



# ARBEIT 4.0 – PEOPLE ANALYTICS – FÜHRUNGSIONFORMATIONSSYSTEME

SOZIOLOGISCHE, PSYCHOLOGISCHE, WISSENSCHAFTS-  
PHILOSOPHISCH-ETHISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUM  
EINSATZ VON BIG DATA IN PERSONALMANAGEMENT  
UND PERSONALFÜHRUNG

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Prof. em. Dr. phil. habil. Klaus Kornwachs, Dipl. Phys.

vormals Lehrstuhl Technikphilosophie  
Brandenburgische Technische Universität Cottbus,

**Humboldt-Zentrum für Philosophie und  
Geisteswissenschaften**

der Universität Ulm,  
Oberer Eselsberg N24,  
89069 Ulm

**Büro für Kultur und Technik**

Strickers Höhe 22, 88260 Argenbühl-Eglofs i. A,  
[www.kornwachs.de](http://www.kornwachs.de)

Zitieren als:

Kornwachs, Klaus: Arbeit 4.0 – People Analytics –  
Führungsinformationssysteme: Soziologische,  
psychologische, wissenschaftsphilosophisch –ethische  
Überlegungen zum Einsatz von Big Data in  
Personalmanagement und Personalführung. Gutachten für  
die Universität Münster, Vergabenummer 2017\_59\_BS.  
Büro für Kultur und Technik, Argenbühl-Eglofs, 28.  
Februar 2018

# **ABIDA - ASSESSING BIG DATA**

**PROJEKTLAUFZEIT 01.03.2015-28.02.2019**



Westfälische Wilhelms-Universität Münster,  
Institut für Informations-, Telekommunikations- und  
Medienrecht (ITM), Zivilrechtliche Abteilung

---



Karlsruher Institut für Technologie,  
Institut für Technikfolgenabschätzung  
und Systemanalyse (ITAS)

---



Leibniz Universität Hannover  
Institut für Rechtsinformatik  
(IRI)

---



Technische Universität Dortmund,  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche  
Fakultät (WiSo) Techniksoziologie

---



Ludwig-Maximilians-Universität München,  
Forschungsstelle für Information, Organisation  
und Management (IOM)

---



Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung

Wissenschaftszentrum  
Berlin für Sozialforschung

---



**ABIDA - Assessing Big Data**  
**Über das Gutachten**

Das Gutachten wurde im Rahmen des ABIDA-Projekts mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung erstellt. Der Inhalt des Gutachtens gibt ausschließlich die Auffassungen der Autoren wieder. Diese decken sich nicht automatisch mit denen des Ministeriums und/oder der einzelnen Projektpartner.

ABIDA lotet gesellschaftliche Chancen und Risiken der Erzeugung, Verknüpfung und Auswertung großer Datenmengen aus und entwirft Handlungsoptionen für Politik, Forschung und Entwicklung.

[www.abida.de](http://www.abida.de)

© 2018 – Alle Rechte vorbehalten

# INHALT

Vorwort .....	5
Danksagung .....	5
Redaktioneller Hinweis .....	6
1. Einleitung .....	7
1.1 Zur Aufgabenstellung .....	7
1.2 Vorgehensweise .....	7
1.3 Zukünfte .....	11
1.3.1 Methodische Einschränkung .....	11
1.3.2 Trenderfassung .....	13
1.3.3 Treiber der Entwicklung .....	21
1.4 Zusammenfassung von Kapitel 1 .....	25
2. Veränderungen in der Arbeitswelt .....	26
2.1 Vorbemerkung .....	26
2.2 Arbeitswelt im Kontext der politischen und ökonomischen Entwicklung .....	26
2.2.1 Nachkriegszeit .....	27
2.2.2 Ungleichheiten .....	28
2.2.3 Die veränderte Rolle der Arbeit .....	29
2.2.4 Veränderung vor Ort .....	31
2.3 Arbeitswelt und Industrie 4.0 .....	32
2.3.1 Von der Elektronisierung zur Digitalisierung .....	32
2.3.2 Delokalisierung .....	34
2.4 Die „Mathematisierung“ der Arbeitswelt .....	35
2.4.1 Abstraktion als Fertigkeit .....	35
2.4.2 Das Mathematisierbare ist das Ersetzbare .....	36
2.4.3 Beispiel Instandhaltung .....	36
2.5 Gewinner und Verlierer .....	37
2.5.1 Was kommt auf die Beschäftigten zu? .....	37
2.5.2 Strukturwandel .....	38
2.5.3 Welche Tätigkeiten sind gefährdet? .....	39
2.5.4 Veränderte Tätigkeitsformen .....	43
2.5.5 Ein Zukunftsszenario .....	45
2.5.6 Das Problem der Qualifikationsverschiebung .....	47
2.5.7 Sockelarbeitslosigkeit .....	48
2.5.8 Rationalisierungseffekte .....	50
2.5.9 Spezialfall Deutschland: Der Mittelstand .....	51
2.5.10 Prekäre Arbeitsverhältnisse .....	53
2.5.11 Die Rolle der Experten .....	55
2.6 Zusammenfassung zu Kapitel 2 .....	57
3. Algorithmen und Daten .....	58

3.1	Allgemeines zu Big Data .....	58
3.1.1	Analysetypen .....	59
3.1.2	Trends bei Big Data .....	60
3.2	Statistische, algorithmische und datengetriebene Methoden .....	61
3.2.1	Die Grunddisziplinen .....	61
3.2.2	Erkenntnistheoretisches zur Modellbildung .....	62
3.2.3	Daten über was?.....	64
3.2.4	Modellbildung durch Datenanalyse?.....	65
3.2.5	Erklärung vs. Zeitreihenanalyse (parametrische Modelle).....	68
3.2.6	Simulation .....	70
3.2.7	Prognose mit Trainingsmengen .....	73
3.2.8	Modellbildung algorithmisch vs. lernend .....	75
3.2.9	Selbstlernen und induktive Kategorienbildung.....	77
3.2.10	Visualisierung.....	78
3.3	Methodische Debatte um Big Data .....	78
3.3.1	Korrelation und Kausalität .....	78
3.3.2	Transparenz.....	82
3.4	Philosophisch-wissenschaftstheoretische Einwände .....	83
3.4.1	Modell und Handlung .....	83
3.4.2	Big Data als Wissenschaftersatz?.....	85
3.4.3	Verantwortung für Erfolg oder für Gewissheit .....	88
3.5	Zusammenfassung von Kap. 3 .....	91
4.	Veränderungen im Personalwesen .....	92
4.1	Aufgaben des Personalwesens .....	92
4.2	Die wichtigsten Veränderungen .....	94
4.2.1	Qualifizierungsanforderungen und Charakterisierungen verändern sich.....	94
4.2.2	Zur Rationalisierung des Recruitment.....	95
4.2.3	Online-Recruitment .....	97
4.2.4	Informatisierung des Personalwesens .....	99
4.3	Eignungsdiagnostik im Personalwesen heute .....	103
4.3.1	Das Problem der Charakterisierung und der Passung.....	103
4.3.2	Psychologische Eignungsdiagnostik .....	107
4.3.3	Statistik im Personalwesen .....	109
4.4	People Analytics.....	111
4.4.1	Personal Analytics .....	111
4.4.2	People Analytics im engeren Sinne .....	112
4.4.3	Kommerzielle Angebote.....	115
4.4.4	Monitoring und Prognose.....	121
4.4.5	Arbeitsteilung zwischen Mensch und Computer.....	127
4.5	Zusammenfassung .....	131
5.	Verfügbare und zukünftige Technologien.....	132
5.1	Zum gegenwärtigen Stand .....	132

5.1.1	Der Übergang zu Big Data ist fließend .....	132
5.1.2	Angebote der Firmen .....	133
5.2	Datenflüsse bei People Analytics .....	155
5.2.1	Versuch einer synoptische Darstellung.....	155
5.2.2	Interessen der Akteure .....	158
5.2.3	Branchenspezifisches.....	159
5.3	Stand und mögliche künftige Entwicklungen (Zukünfte) .....	162
5.3.1	Mögliche Faktoren der Entwicklung .....	162
5.3.2	Szenario 1: Ungehemmte, rasche Entwicklung .....	168
5.3.3	Szenario 2: Moderate Entwicklung (Entscheidungsunterstützung) .....	169
5.3.4	Szenario 3: Gebremste Entwicklung .....	170
5.4	Zusammenfassung von Kapitel 5 .....	172
6.	Entscheidungsersetzung versus Entscheidungsunterstützung.....	174
6.1	Entscheidungen .....	174
6.1.1	Entscheidungstheoretische Bemerkungen .....	174
6.1.2	Unterstützung und Ersetzung von Entscheidungen .....	178
6.2	Vom Entscheiden zum Handeln .....	180
6.2.1	Entscheidungsersetzung verhindert Mitsprache.....	180
6.2.2	Vererbungseffekt und Stigmatisierung.....	180
6.2.3	Gleichbehandlung und Antidiskriminierung.....	181
6.3	Autonome Systeme in der Arbeitswelt.....	183
6.3.1	Zum Autonomiebegriff .....	183
6.3.2	Die Verantwortungslücke.....	184
6.3.3	Die Frage der Reversibilität.....	185
6.4	Zusammenfassung von Kapitel 6 .....	186
7.	Folgen: Vorteile, Risiken und Interessenkonflikte .....	188
7.1	Notwendigkeiten und erhoffte Vorteile .....	188
7.1.1	Vorteile für den Betreiber .....	188
7.1.2	Vorteile für die Beschäftigtenseite .....	190
7.2	Folgen und Risiken .....	191
7.2.1	Folgen auf der Ebene der Betriebe und der Beschäftigten.....	191
7.2.2	Geschäftsmodelle.....	208
7.2.3	Folgen in organisatorischen Strukturen .....	211
7.2.4	Folgen für den Stellenwert von Arbeit.....	218
7.2.5	Falsche Belohnungssysteme.....	221
7.3	Zusammenfassung von Kapitel 7 .....	223
8.	Folgenbewertung.....	225
8.1	Ethische Bewertung.....	225
8.1.1	Vorbemerkung zu „Human Capital Management“ .....	225
8.1.2	Verantwortungsethik .....	226
8.1.3	Verantwortung und Kontrolle entscheidungsunterstützender Systeme.....	235

8.1.4	Entscheidungsersetzende Systeme:.....	236
8.2	Psychologische Folgen.....	241
8.2.1	Psychologische Effekte der Kontrolle und Überwachung .....	242
8.2.2	Spezielle psychologische Folgen von People Analytics .....	246
8.3	Zusammenfassung von Kapitel 8 .....	252
9.	Aspekte der Führungsethik .....	253
9.1	Führung in der Diskussion .....	253
9.1.1	Führung und Struktur .....	253
9.1.2	Digital Leadership?.....	255
9.2	Führungsethik.....	258
9.2.1	Führungsgrundsätze.....	258
9.2.2	Ethikkodizes .....	261
9.3	Welchen Regelungsbedarf kann man erkennen? .....	262
9.3.1	Vorbemerkung .....	262
9.3.2	Rechtliche Aspekte .....	262
9.3.3	Aus ethischen Überlegungen resultierende Führungsempfehlungen.....	265
9.4	Zusammenfassung von Kapitel 9 .....	267
10.	Fazit .....	269
10.1	Zusammenfassung nach Kapitel .....	269
10.3	Zusammenstellung der Handlungsoptionen.....	276
	Literatur .....	278
	Abbildungsverzeichnis .....	308
	Tabellenverzeichnis .....	309

# VORWORT

Das Gutachten entstand im Zeitraum vom Ende September 2017 bis Ende Februar 2018. Die Erstellung des Gutachtens erfolgte im Kontext des vom BMBF geförderten ABIDA-Projekts (Assessing Big Data) (Partner: ITM Institut für Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht, Westfälische Universität Münster, ITAS – Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Karlsruher Institut für Technologie, IRI -Institut für Rechtsinformatik, Leibniz-Universität Hannover).<sup>1</sup> Der Auftrag wurde aufgrund eines Bieterverfahrens (Angebot vom 25. Juli 2017) am 27.9.2017 erteilt.

Der Gutachter ist pensionierter Inhaber des Lehrstuhls für Technikphilosophie der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus und ist Inhaber und Leiter des privatwirtschaftlich betriebenen Büros für Kultur und Technik in Argenbühl. Er ist mit keinem wirtschaftlichen Unternehmen verbunden, weder vertraglich noch in einem Beschäftigtenverhältnis.

In seiner derzeitigen Position als selbstständiger Experte sind nach seinem Wissen keine Interessenkollisionen erkennbar. Es gibt keine Bietergemeinschaft und keine Nachunternehmer.

# DANKSAGUNG

Der Gutachter bedankt sich für die Bereitschaft für fachliche Hinweise bei Dipl. Psych. Walter Ganz und Prof. Dr.-Ing. Anette Weisbecker vom Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation. Bedanken möchte ich mich auch bei Firmeninhabern und Belegschaftsmitgliedern für deren Informationen, die jedoch nicht genannt werden wollten.

Ein ganz besonderer Dank gilt Dr. Gabriel Kornwachs, Dipl. Psych., Universität Tübingen, der die Zuarbeit für die psychologisch relevanten Kapitel 4.3 und 8.2 beisteuerte und bei der Erschließung der entsprechenden Literatur entscheidenden Anteil hatte.

Argenbühl-Elofs, den 28. Februar 2018



---

<sup>1</sup> Zum Projektkontext siehe [www.abida.de](http://www.abida.de).



## REDAKTIONELLER HINWEIS

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit der Texte wird in diesem Gutachten verallgemeinernd das generische Maskulinum verwendet. Die Angaben beziehen sich daher immer auch auf Angehörige beider Geschlechter. So haben es schon die Römer praktiziert.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> „*Pueri appellatione etiam puella significatur*“ (Mit dem Begriff „Jungen“ werden auch Mädchen bezeichnet). Vgl. Justinian (o.J.). Corpus Iuris Civilis, Digestae, Buch 50, Titel 16, lex 163, §1. Zit. nach <http://www.thelatinlibrary.com/justinian/digest50.shtml>.

# 1. EINLEITUNG

## 1.1 ZUR AUFGABENSTELLUNG

Die in der Ausschreibung vom 10. 7. 2017 (Aufforderung) und im Angebot vom 25. Juli 2017 genannte Aufgabenstellung: „Arbeit 4.0 – People Analytics – Führungsinformationssysteme: Soziologische, psychologische, wissenschaftsphilosophisch-ethische Überlegungen zum Einsatz von Big Data in Personalmanagement und Personalführung“ erfordert eine gewisse Einbettung in den Gesamtzusammenhang. So müssen der gegenwärtige „Stand der Technik“ und die schon bestehende Breite der Anwendung exploriert sowie die prospektiven Aspekte geplanter Systeme und Anwendungsmöglichkeiten geschätzt werden. Dies macht einen interdisziplinären Blick auf den gegenwärtigen Informations- und Forschungsstand erforderlich.

Hier bot sich an, auf das recht gute entwickelte Methoden-Repertoire der Technikfolgenabschätzung zurückzugreifen,<sup>3</sup> wenngleich ein einzelner Experte (in diesem Fall unter Zuarbeit eines Psychologen) nur bei einzelnen Aspekten tiefergehende Analysen durchführen kann.

Das Gutachten will einen strukturierten Überblick über den Stand der Technik und die Anwendung von algorithmisch und mittels Big-Data-Methoden unterstützten Führungsinstrumenten im Personalbereich geben. Es will eine Einbettung dieser Anwendungen in die generelle Problematik leisten, die sich aus der Differenz von maschineller Entscheidungsersetzung zu Entscheidungsunterstützung in der Arbeitswelt ergibt. Die sich daraus ergebenden möglichen Folgen werden anhand von drei Szenarien diskutiert, die jeweils eine rasche, eine mittlere und eine verlangsamte Entwicklung der Diffusion der Big-Data-Technik in den Bereichen des Personalmanagements annehmen.

Der Folgenbewertung geht die Erörterung der Verantwortungsfrage voraus, danach schließen sich die Fragen nach der Führungsethik beim digital unterstützten Personal-Management an.

Auf vertiefende Aspekte wird bei Fragen der Methodik von Big-Data-Auswertungen als einem generellen Problem eingegangen. Die daraus resultierenden Handlungsempfehlungen für die Benutzer von solchen Systemen sind mit Vorbehalten formuliert, da die potentiell zukünftigen Anwendungen wegen der fast universalen Anwendbarkeit von Big Data kaum absehbar sind. Dennoch sind die ethischen Implikationen der Befolgung von generellen Handlungsanweisungen oder -empfehlungen, die solche Systeme dem Nutzer geben, von zentralem Interesse. Dies gilt insbesondere auch für potentielle psychologische und gesellschaftliche Auswirkungen.

## 1.2 VORGEHENSWEISE

In Analogie zur Methodik der Technikfolgenabschätzung<sup>4</sup> ergeben sich allgemein folgende Arbeitsschritte:

**Konzeptionsphase:** Präzisierung der Aufgabenstellung, Begriffsdefinitionen, Problemanalysen und Vorstudien

---

<sup>3</sup> Kornwachs 1991 (a), Grunwald [2010], Zur Methodik vgl. Kornwachs, Meyer (1995), Kornwachs, Niemeyer 1991, Zur frühen Anwendung auf Informations- und Kommunikationstechnologien Kornwachs, Ganz et al. (1990). Zur Debatte über Theorie und Methodik der TA siehe Kornwachs 2018 (im Druck).

<sup>4</sup> Nach Kornwachs, Meyer (1995) und Kornwachs, Niemeyer (1991).

<b>Systemdefinition:</b>	Informationsbeschaffung, Stand der Technik, Beschreibung der Einflussfaktoren bei Entwicklung, Anwendung und Beschreibung von Rahmenbedingungen
<b>Potentialabschätzung:</b>	Abschätzung technologischer Entwicklungspotentiale, Abschätzung der Diffusion (Marktdurchdringung), Konkurrierende Techniken und Nulloption
<b>Szenarienbildung:</b>	Festlegung von Szenarientypen, Szenarien der Anwendungsmöglichkeiten, Szenarien der Entwicklungsmöglichkeiten, Spektrum der Technikzukünfte, Konsequenzenanalyse aus den einzelnen Szenarien
<b>Folgenabschätzung:</b>	Relevante Auswirkungsfelder, Bestimmung der Auswirkungen (Folgen) aufgrund der Konsequenzenanalyse, Beschreibung gesellschaftlicher Konfliktfelder und Akzeptanz
<b>Bewertung:</b>	Auswahl der Bewertungskriterien, (ökonomische, technische, gesellschaftliche, rechtliche und/oder ethische) Bewertung der abgeschätzten Folgen. Potentiell: Erarbeitung von Handlungsoptionen
<b>Ergebnis:</b>	Endbericht und Präsentation, Diskurs

Diese Vorgehensweise legte für die im Angebot und bei der Ausschreibung genannten Themen und Probleme die folgenden Arbeitspakete nahe:

### *Begriffsdiskussion und Präzisierung der Fragestellung*

Da die Begriffe „Big Data“, ebenso wie die Begriffe „People Analytics“ und „Personal Analytics“, aber auch die Begriffe „Human Resource Management“, „Personalwesen“, „Personalmanagement“ und „-führung“ in der Mikroökonomik, in der Softwarebranche und in den Managementdisziplinen unterschiedlich gebraucht werden, wurde versucht, den Begriffsgebrauch zu vereinheitlichen. Wegen der terminologischen Heterogenität der relevanten Disziplinen wie Informatik, Betriebswirtschaftslehre, Mikroökonomik, Arbeitswissenschaften etc. war dies nur teilweise möglich. Es konnte trotzdem festgelegt werden, welche Softwaresysteme in welchen organisatorischen Umgebungen Gegenstand von Big Data und People Analytics sein können.

### *Literaturrecherche*

Die Literaturrecherche grenzte sich aus Kapazitätsgründen auf vier Bereiche ein:

- Stand der Systeme und Verfahren von Big Data im Personalbereich.  
Hier sind weniger Übersichten in wissenschaftlichen Zeitschriften zu finden, sondern hier ist der Bereich der Web-Seiten der Firmen, der Produktankündigungen und Demonstrationen sowie der dort zu findenden White-Papers. Wenn Inhalt und Form dieser Firmenangaben auch Marketingkriterien geschuldet sind, so geben sie doch entscheidende Hinweise auf den

aktuellen und geplanten Stand. White-Papers müssen nicht unbedingt alle Standards der empirischen Sozialforschung und der Computer Science erfüllen, um höchst instruktive Informationen über die Intentionen und Hintergründe geplanter oder möglicher Einsatzbereiche von solchen Softwarelösungen zu liefern.

- Stand der ethischen und sozialpolitischen Diskussion um den Einsatz von People Analytics. Hier gibt es lebhafte Diskussionen im Netz, weniger gedruckte Literatur. Im deutschsprachigen Bereich gibt es hierzu noch kaum Literatur. Als Einschränkung möge der Zeitraum der letzten drei bis vier Jahre genügen. Man stellt aber fest, dass es in den 80er Jahren zu CIM vergleichbare Debatten gab.
- Stand der psychologischen Diskussion um individuelle Auswirkungen des Einsatzes von Personal Analytics und People Analytics auf das Verhalten und die Selbsteinschätzung der Betroffenen. Diese Literatur ist noch sehr spärlich und musste deshalb auch durch hypothetische Einschätzungen ergänzt werden.
- Neuere Ansätze der Verantwortungsethik für die Bereiche Personalmanagement und Personalführung bei Verwendung von Systemen der Artificial Intelligence und Big Data. Beide Bereiche, AI und Big Data zusammen mit sogenannten lernenden Systemen, befinden sich in einem Konvergenzprozess.

### *Erhebung IST Zustand*

Der Stand existierender oder geplanter Systeme zum Personalmanagement und der Personal Analytics, die unter die Definition fallen, konnte nur exploratorisch erhoben werden (Internetrecherche, Literaturrecherche). Hier wurde schon im Angebot deutlich gemacht, dass keine Vollständigkeit angestrebt werden kann. Es war jedoch möglich, einige Typen von Systemen und Anwendungen exemplarisch zu beschreiben. Dieser explorative Schritt beinhaltete auch Hintergrundgespräche mit Betroffenen und Firmeninhabern (qualitativ). Diese wünschten, nicht genannt zu werden.

Das Ergebnis dieses Arbeitsschritts, der sich iterativ über die gesamte Bearbeitungszeit erstreckte, ist doch ein gewisser Überblick über den Stand der Technik und Anwendung von algorithmisch und Big-Data-unterstützten Management- und Führungsinstrumenten im Personalbereich.

### *Methodik von Big-Data-Auswertungen und Interpretationen*

Grundlage der kritischen Diskussion über Big-Data-Anwendungen sind – neben der irreführenden Verwendung als Label – die Methoden der Datenbeschaffung, der Auswertung und der Interpretation der Ergebnisse. In der Diskussion um Big Data steht im Vordergrund, ob man mit einer gefundenen Korrelation zu einer Handlungsanweisung kommen kann. Diese Vorgehensweise wurde mit Hilfe der analytischen Wissenschaftstheorie genauer untersucht, wobei die wissenschaftlichen Voraussetzungen für die in die Praxis beliebten Vorgehensweisen meist nicht erfüllt sind. Dies ist Ausgangspunkt der Diskussion über tatsächliche und mögliche Big-Data-Anwendungen und für die Szenarien.

## *Entscheidungsersetzung versus Entscheidungsunterstützung*

Es wurde eine Einbettung der Anwendungen von People-Analytics-Systemen in die generelle Problematik angestrebt, die sich aus der Differenz von maschineller Entscheidungsersetzung zu Entscheidungsunterstützung in der Arbeitswelt ergibt. Die aus solchen Entscheidungen resultierenden Handlungsempfehlungen sind danach zu unterscheiden. Das generelle Problem dieser Differenz zeigt sich in fast allen AI-Anwendungen und so auch im Personalbereich. Verschärft wird das Problem dadurch, dass die Entscheidungssituation nicht nur technische oder organisatorische Prozesse beinhaltet, sondern Menschen betroffen sind. Daraus ergaben sich die vorgestellten ethischen Überlegungen zur Legitimität von entscheidungsersetzenden Anwendungen von Maschinen und zu ethischen Implikationen der Befolgung von automatisch generierten Handlungsanweisungen.

### *Folgen: Vorteile, Risiken und Interessenkonflikte*

Zunächst waren die relevanten Auswirkungsfelder festzulegen: individualpsychologisch, organisatorisch, betrieblich-personell, in Bezug auf den Arbeitsmarkt, in Bezug auf den Stellenwert von Arbeit und Qualifikation für persönliche Berufsbiographie, aber auch für gesellschaftliche Überzeugungen hierzu. Die Bestimmung der potentiellen psychologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen, Folgen und Nebenfolgen ergaben sich aus den Szenarien aufgrund einer Analyse der Konsequenzen. Dazu gehören auch die Beschreibung gesellschaftlicher Konfliktfelder, wie sie in den ersten zwei Kapiteln dargestellt werden, und Akzeptanzproblematik.

### *Verantwortung bei Erhebung, Auswertung, Entscheidung und Umsetzung*

Das ethische Problem bei Entscheidungen in technisch-organisatorischen Kontexten liegt im Allgemeinen im Schnitt zwischen ausführender Maschine und bedienenden resp. steuernden Nutzern. Es ist die Frage nach dem Subjekt der Verantwortung für Erhebung und Auswertung von personenbezogenen Big Data sowie für Treffen und Umsetzung personenbezogener Entscheidungen. Dieses ethische Problem tritt auch bei People Analytics auf. Einige der aktuell diskutierten ethischen Positionen wurden auf dieses Problem der People Analytics angewendet.

### *Das Problem der Irreversibilität und Folgenbewertung*

Ausgehend vom Problem der Irreversibilität der Existenz von personenbezogenen Daten auf Plattformen, Betrieblichen Datenbanken und Netzen, im Internet, den sozialen Medien etc., die für People Analytics verwendet werden können, wurde eine Bewertung der oben genannten Folgen und Nebenfolgen der Existenz und Anwendung von Personal Analytics vorgenommen. Dabei wurden ökonomische, technische, gesellschaftliche, rechtliche und ethische Kriterien der Erwünschtheit und Akzeptabilität in Anschlag ge-

bracht, und zwar in Abhängigkeit von den jeweiligen Akteuren und deren Interessen (z.B. Software-Hersteller, Betreiber, Personalvermittler, Personalabteilungen der Betriebe, Mitarbeiter und Auftragnehmer bzw. Freelancer).

### *Aspekte der Führungsethik beim digital unterstützten Personalmanagement*

In Abhängigkeit von den in den vorhergehenden Arbeitsschritten erhaltenen Ergebnissen wird zu prüfen sein, ob bisherige „Rules of Conduct“ in diesem Bereich noch tragfähig sind. Es wird dann zu klären sein, ob Erweiterungen ausreichen oder sich Neuentwürfe als notwendig erweisen. Ein Neuentwurf würde über den Rahmen eines Einzelgutachtens weit hinausgehen – gleichwohl könnten aber Argumente gefunden werden, einen Neuentwurf von „Rules of Conduct“ für digitalisiert agierendes Personalmanagement und den Umgang mit People Analytics mit Big Data anzugehen. Dies kann dann Ausgangspunkt für die Entwicklung weiterer Handlungsoptionen sein.

## 1.3 ZUKÜNFTTE

### 1.3.1 METHODISCHE EINSCHRÄNKUNG

#### *Szenarien*

Da es methodisch so gut wie unmöglich ist, Technikentwicklungen und *a fortiori* deren Anwendungen vorauszusagen, stellt sich das Gutachten auf den Standpunkt, dass man vernünftigerweise nur über „Technikzukünfte“ sprechen kann.<sup>5</sup> Diese Position entspricht der herrschenden Meinung im Bereich der Technikbewertung und Technikfolgeabschätzung.

Versuche, einen Blick in die Zukunft zu werfen, lehnen sich entweder an erkennbare Trends an, die man mit einer gewissen Plausibilität für einen absehbaren Zeitraum glaubt, fortschreiben zu können.<sup>6</sup> Das gilt auch für die Entwicklung und Anwendung von Personal-Analytics-Systemen im Personalbereich. Trends lassen sich am Verlauf bestimmter Variablen festmachen und können als durchschnittlich konstant wachsend, fallend oder bleibend angenommen werden, bestimmte Charakteristiken annehmen (wie z. B. Badewannenkurve oder logistische Kurve), eine gewisse Vermutung repräsentieren wie statistische Verteilungen oder auch periodischen Charakter haben. Im letzteren Fall spricht man dann von Zyklen.<sup>7</sup>

Daher besteht die erste Aufgabe, solche Variablen, die aussagekräftig sind, zu bestimmen, ihren diachronischen Verlauf zu betrachten und zu beurteilen, ob sie als Indikator für eine Charakteristik oder einen bestimmten Trend taugen.

Ausgehend von solchen vermuteten verschiedenen Charakteristiken, kann man entsprechend unterschiedliche Szenarien erarbeiten und innerhalb dieser Szenarien denkbare Folgen und Nebenfolgen diskutieren. Man kann jedoch seriöserweise nicht angeben, welche der Szenarien mit welcher Wahrscheinlichkeit eintreten könnte. Szenarien mögen eine gewissen Plausibilitätsgrad haben und auf diese Weise auch

---

<sup>5</sup> Kornwachs, Grunwald et al. (2012).

<sup>6</sup> Schmidt (2017).

<sup>7</sup> Z. B. Betrachtung und Kritik von Kondratjew -Zyklen bei Modis (2017).

Hinweise geben, an welche möglichen Probleme man bei der Entwicklung von Technologien denken müsste – sie haben jedoch keinerlei Beweiskraft.

### *Ungewissheit regt an*

Die Ungewissheit zukünftiger Entwicklungen kann sich durchaus fördernd für die Entwicklung und Verbreitung von bestimmten Technologien auswirken. So führt die zurzeit öffentlich wie in der Fachpresse breit diskutierte Ungewissheit, ob sich bei der künftigen Entwicklung mehr oder weniger Jobs und damit massive Verschiebungen auf den Arbeitsmärkten ergeben werden, zu interessengeleiteten Überlegungen, diese Ungewissheit zu kompensieren.

Einige Studien sagen die Zunahme von Jobs weltweit voraus, allerdings unter der Voraussetzung eines entsprechenden weltweiten Wirtschaftswachstums und passender Qualifizierbarkeit.<sup>8</sup> Andere Studien sind skeptischer und prognostizieren eine Verknappung der Jobs und damit der Arbeitsmärkte<sup>9</sup> durch entsprechenden Wegfall von repetitiven, standardisierten und durch Künstliche Intelligenz, Roboter und Algorithmen ersetzbaren Tätigkeiten.<sup>10</sup> Das hat Auswirkungen auf Berufsbilder, Ausbildungsschemata, Qualifizierungsmöglichkeiten, Karrierechancen und Berufsbiographien, aber auch die Personalstrategien der Unternehmen.

So schreibt die McKinsey Studie über den Wettbewerbsfaktor Fachkräfte schon 2011:<sup>11</sup>

*„Eine solche nachhaltige Personalstrategie setzt eine detaillierte Bestandsaufnahme voraus: Welche Fachkräfte mit welcher Qualifikation sind notwendig, um die Gesamtstrategie zu verwirklichen? Welche sind im Unternehmen vorhanden, welche müssen von außen gewonnen werden? Welche erfolgskritischen Ressourcen werden das Unternehmen verlassen? Welche Aufgaben sollen im Unternehmen oder in einer Verwaltung auch in Zukunft selbst wahrgenommen werden? Wie Interviews mit Personalverantwortlichen zeigen, gibt es in Sachen Qualifikations- und Bedarfstransparenz noch Nachholbedarf. Wer die Entwicklung des Mitarbeiterbedarfs über viele Jahre im Voraus kennt und die Bedarfsdeckung langfristig plant, kann sich einen Vorsprung auf dem zunehmend engeren Fachkräftemarkt sichern.“*

Für eine langfristige Bedarfsplanung kann man die zumindest diskutierte und propagierte Zunahme von algorithmisch basierten Systemen zur Unterstützung des Personalmanagements und dessen Aufgaben wie Recruiting, Führung, Kapazitätsmanagement etc. als eine präsumptive Reaktion auf diese Vorhersagen ansehen. Einerseits wird befürchtet, dass die Verknappung geeigneter, sprich nur noch hochqualifizierter

---

<sup>8</sup> Manyika et al. (2018).

<sup>9</sup> Wilkinson (2016).

<sup>10</sup> Frey, Osborne (2013, 2017).

<sup>11</sup> McKinsey (2011), 4, These, S. 8.

Fachkräfte zu einer Verteuerung der Rekrutierungskosten führt,<sup>12</sup> und andererseits der Ansturm der Bewerbung bei der Verknappung von Arbeitsplätzen die maschinelle Bewältigung der Auswahlprozedur erforderlich machen könnte.

## 1.3.2 TRENDERFASSUNG

### *Erste Indikatoren*

Das Erfassen von Trends setzt voraus, dass man zuvor genügend Werte von aussagekräftigen Variablen im Lauf der Zeit „messen“ resp. erheben konnte. Eine der Grundfragen der Technologieprognosen besteht jedoch darin, überhaupt erst geeignete Variablen zu finden, die etwas über die Entwicklung einer Technologie aussagen. Und sie müssen als Vergangenheitsdaten auch tatsächlich verfügbar sein.<sup>13</sup>

Solche Variablen, auch Indikatoren genannt, sollen in ihrer zeitlichen Dynamik aussagen, ob eine Technologie oder auch ein Verfahren, das in einer Technologie benutzt wird, als zukünftig wichtig angesehen werden kann. Letztlich sollen solche Indikatoren dazu dienen, in etwa abzuschätzen, ob sich eine solche Technikentwicklung rasch in die Anwendung diffundiert, also die Potenz zu disruptiven Veränderungen hat oder ob es sich um das Abarbeiten eines Anwendungsstaus für eine bereits entwickelte Technologie handelt.

---

<sup>12</sup> Man schätzt, dass die Rekrutierung einer hochspezialisierten Fachkraft (von der Suche bis zur Einstellung) etwa das 1,5-fache des erwarteten Jahresgehalts beträgt. Siehe <http://t3n.de/magazin/people-analytics-big-data-personalwesen-239328/>.

<sup>13</sup> Kornwachs (1995). Grupp, Homeyer et al. (1987) benutzen Patentanalysen, Budgets von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, akademisch und/oder industrielle technologische Förderprogramme der öffentlichen Hand etc.



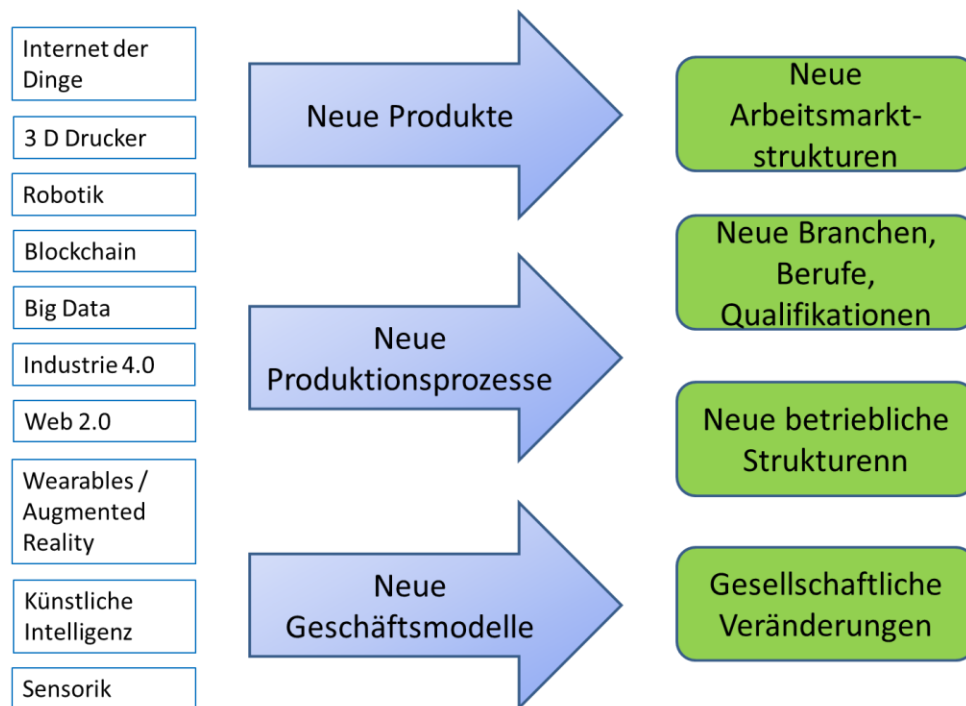


Abb. 1: Kontext der Fragestellung: Entwicklungen und Folgen

Zunächst ist festzustellen, dass wir es seit etwa 2010 im wirtschaftlichen Geschehen mit einer Reihe von Umwälzungen zu tun haben, die mit dem derzeitigen Schlagwort Digitalisierung nur unzureichend beschrieben wird. Eine Reihe von technologischen wie methodischen Entwicklungen, die ihrerseits wieder mit Schlagworten gekennzeichnet werden (siehe linke Spalte in Abb. 1) haben bereits zu neuen Produkten, neuen Produktionsstrukturen und -prozessen und zu neuen Geschäftsmodellen geführt. Diese Veränderungen wiederum haben veränderte Strukturen der Arbeitsmärkte zur Folge: Neue Branchen und Berufe entstehen, während alte eine Zeit lang koexistieren und dann verschwinden. Die Qualifikationsanforderungen steigen an, neue betriebliche Strukturen bilden sich aus und damit entstehen veränderte Arbeitsverhältnisse. Damit erhöht sich auch der Druck in Richtung auf gesellschaftliche Veränderungen.

Die erste Frage besteht daher darin, inwiefern es sich bei Big Data um eine der in der linken Spalte von Abb. 1 aufgeführten neuen Technologien und Methoden handelt oder nicht vielmehr um eine intensivere Anwendung bereits bekannter Verfahren der Daten-Analyse. Gemeint wären mathematische resp. algorithmische Verfahren, die nun aufgrund billig verfügbarer Rechner- und Speicherkapazitäten auch auf sehr großen Datenmengen in kurzen Bearbeitungszeiten operieren können und somit auf schon bestehenden Technologien aufbauen, sie benutzen und erweitern.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Man spricht in diesem Zusammenhang von „Enablern“ für Technologien. Diese wären für Big Data die Verfügbarkeit über große Datenmengen, die Übertragbarkeit der Methoden und die sinkenden Preise für Rechenleistung und preisgünstige Analyseprodukte mit benutzerfreundlichen Oberflächen. Vgl. Christ, Ebert (2016).

## Vorgeschichte

Wenn man sich die Vorgeschichte der Big-Data-Hypes ansieht und verfügbare Technologien, Methoden und von den Protagonisten entsprechend deklarierte Phasen der Nutzung der Datenanalyse auf einer Zeitachse aufträgt (vgl. Abb. 2), erkennt man rasch, dass die Methoden des sog. Data Mining von den mathematischen Grundlagen her gesehen schon lange bekannt sind.<sup>15</sup> Die zunehmende, auch wirtschaftliche Verfügbarkeit von Rechenkapazität erlaubt die Verarbeitung immer größerer Datenbestände innerhalb entscheidungsrelevanter Zeiträume.

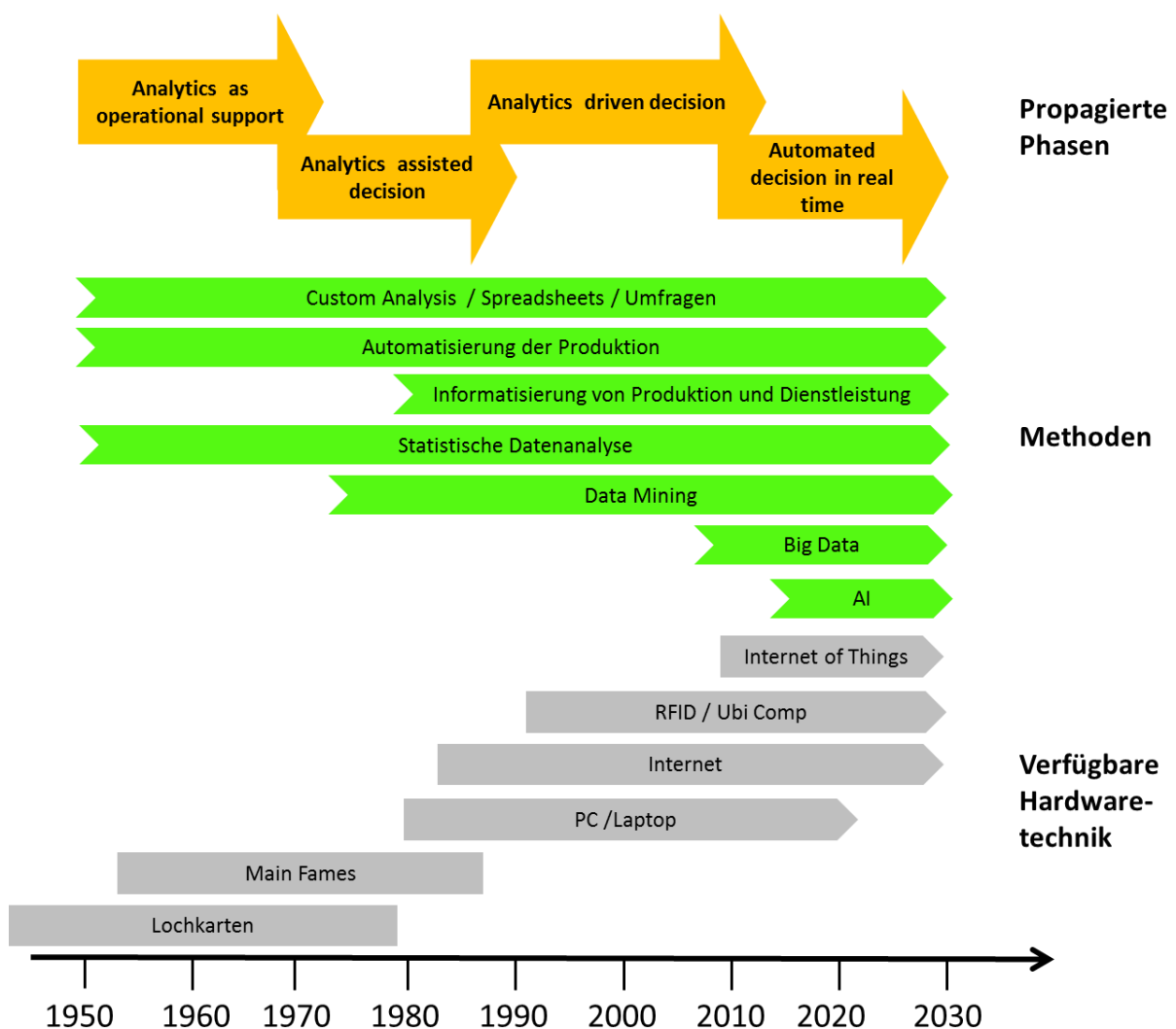


Abb. 2: Entwicklung von Technik und Methoden der Datennutzung

<sup>15</sup> D.h. die systematische Anwendung statistischer Methoden auf große Datenmengen wie Identifizierung von Ausreißern, Clusteranalyse, Klassifikationen und deren Optimierung, Mustererkennung, Regressionsanalyse, korrelative und ggf. kausale Beziehungen u.a.

Kommentar zu Abb. 2: Grobe diachronische Darstellung der Entwicklung der verfügbaren Hardwaretechnik, der Methoden der Datenanalyse (Erfassung, Aufbereitung, Verarbeitung, Auswertung, Interpretation) und der von den Protagonisten so deklarierten Phasenbezeichnungen der Entwicklung. Abkürzungen: AI=Artificial Intelligence, RFID: Radio Frequency Identification, Ubi Com = Ubiquitous Computing. Zu Data Mining kann man auch als Voraussetzung die Datenbanken ansehen. Nicht eingetragen ist der Zeitraum, in denen Expertensysteme als umwälzend angesehen wurden (ca. 1985-1992). Die Phase der auf Datenanalyse basierten automatischen Entscheidung hat nach Meinung der Autoren bereits 2010 begonnen.<sup>16</sup>

Die Informatisierung von Produktion und Dienstleistung, d.h. die Durchdringung von Computeranwendungen, führte in den 80er Jahren auch zum Siegeszug der Computer in das Büro und damit in die Dienstleistungsbereiche wie Arbeitsvorbereitung, Einkauf, Verkauf, Produktionsplanung etc., welche die Produktion umgeben, und eben auch in das Personalwesen. Softwarepakete, z. B. zum Management von Personalkapazität, waren über VT100-Bildschirmstationen auf den Mainframes (= großen zentralen Rechnern) der Unternehmen verfügbar, wobei der Durchdringungsgrad bei den großen Firmen schneller anstieg als bei den kleinen und mittleren Firmen. Die Nutzung solcher Softwarelösungen stieg insbesondere mit der Einführung der Möglichkeit von Gleitzeit und der datentechnischen Erfassung der Anwesenheitszeiten an.<sup>17</sup> Mit dem PC und der Einführung des Internet war auch eine Dezentralisierung des Kapazitätsmanagements möglich. Tätigkeiten, die außerhalb der Firma oder des Büros (Außendienst, freie Mitarbeiter etc.) lagen, konnten nun ebenso erfasst werden wie solche innerhalb des Betriebes – die örtlichen und zeitlichen Grenzen des Betriebs begannen sich aufzulösen. Für viele wurde im neuen Jahrtausend das Netz zum eigentlichen Arbeitsplatz.<sup>18</sup>

Die Anwendung von Methoden der Datenanalyse im großen Stil wurde ab dem Zeitpunkt auch für das Personalwesen zu einem Thema, nachdem die entsprechenden Rechenkapazitäten und Programmangebote der Data Analytics für das Gebiet der Personal Analytics und People Analytics verfügbar waren. Dabei ging es primär nicht um Big Data als methodische oder technische Möglichkeit, sondern darum, im Personalbereich selbst zu Rationalisierungen und Einsparungen zu kommen, und die Treffsicherheit des Recruitment und der Personalbeurteilung bei möglichst zeit- und kostensparenden Randbedingungen zu erhöhen.

Daher wäre weiterhin zu klären, ob das Schlagwort „Big Data“ nicht als Label für Software-Produkte und Dienstleistungen zur Steigerung des Renommees und der Attraktivität auf dem Markt benutzt wird, aber weder als Verfahren noch als Technik unter den Begriff Big Data fallen.

Ein Indiz für die zunehmende Wichtigkeit dessen, was unter dem Schlagwort „Big Data“ verstanden wird (einschließlich der semantischen Varianzen des Begriffs) ist die zunehmende Häufigkeit von Fallschilderungen über Anwendungen in der wissenschaftlichen wie praxeologischen Fachliteratur und der Presse über prospektive oder tatsächlich durchgeführte Anwendungen.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> Darstellung modifiziert und ergänzt In Anlehnung an Lüeth et al. (2016), Exhibit 2, S. 15.

<sup>17</sup> Dabei kann man füglich darüber streiten, ob die Einführung der Gleitzeitregelungen durch die technische Entwicklung der entsprechenden Software beschleunigt wurde, oder ob umgekehrt die Gleitzeitregelung zur Entwicklung solcher Software Anlass gab.

<sup>18</sup> Kornwachs (2017) (b).

<sup>19</sup> Die Zahl der Artikel in den Fachzeitschriften wie EPJ Data Science, Journal of Human Resource Management, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Personalwirtschaft steigt ab 2014 merklich an. Auch beginnen sich Wochenzeitungen wie Die ZEIT, der SPIEGEL, entsprechende Wochen-Beilagen der Tageszeitungen um das Thema verstärkt zu kümmern. Gerade ab Herbst 2017 ist generell ein nochmaliger Anstieg zu verzeichnen. - Bei gerätetechnischen Entwicklungen könnte ein Blick auf die Entwicklung der Patentanmeldungen nützlich sein. Da sich das Europäische Patentgesetz (EPU) mit der Patentierung von Software schwertut (patentierbar ist Software nur, wenn sie eine technische Einrichtung „lehrt“), ist eine Patentanalyse auf diesem Gebiet immer noch wenig empfehlenswert.

Ab Mitte 2011 steigt die Google-Häufigkeit des Suchbegriffs „Big Data“ bis Anfang 2015 auf das fast Zehnfache an, und verbleibt seither auf diesem hohen Niveau (siehe Abb. 3)<sup>20</sup>, während das Thema Datenanalyse eine schwach ausgeprägte Badewannenkurve mit einem schwachen Anstieg zeigt, und zwar nur um das Doppelte ebenfalls ab Mitte 2011 bis heute.<sup>21</sup>



Abb. 3: Interesse am Begriff Big Data als Suchbegriff (Screenshot)

Dies kann als erstes Indiz gewertet werden, dass es sich bei Big Data zunächst um einen *pushed term* handelt, das dann auch wieder durch ein neues Schlagwort ersetzt werden kann. Hier scheint sich mittlerweile der Begriff „smart data“ in den Vordergrund zu schieben, zumindest wird er in der Förderlandschaft so gebraucht. So schreibt das Bundesministerium für Wirtschaft, das die Zuständigkeit für die Forschungs- und Entwicklungsförderung von Technologie vom Bundesministerium für Bildung und Forschung vor geraumer Zeit übernommen hat:

*„Die riesigen Datenmengen dienen als Rohstoff, den es automatisiert aufzubereiten gilt, um sein gesamtes wirtschaftliches Potenzial zu nutzen. Durch die Strukturierung und Analyse von Massendaten und ihre anschließende Anreicherung bspw. mit semantischen Modellen, kann gewinnbringendes Wissen erzeugt werden – so wird Big Data zu Smart Data.“<sup>22</sup>*

Gleichwohl wird der Begriff Smart Data andererseits genutzt, um damit Datenbestände zu bezeichnen, die durch Auswerteverfahren (Algorithmen) aus größeren Datenbeständen extrahiert wurden und für den Nutzer eine Bedeutung haben, also Information und nicht nur Daten enthalten.<sup>23</sup>

Der Begriff Personal Analytics taucht zum ersten Mal in der Suchstatistik bei Google im Dezember 2004 auf, die Anzahl der Suchanfragen steigt dann kontinuierlich bis heute auf das Zehnfache. Dasselbe gilt für den Begriff People Analytics.<sup>24</sup>

<sup>20</sup> <https://trends.google.de/trends/explore?date=all&q=big%20data>; Zugriff 3.1.2018. Die Abszissen-Skala setzt 100 als den relativ höchsten Wert, der in der Reihe vorkommt und sagt nichts über die absolute Zahl der Anfragen.

<sup>21</sup> <https://trends.google.de/trends/explore?date=all&q=%2Fm%2F07zy4y>, Zugriff 3.1.2018.

<sup>22</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): Smart Data – Innovationen aus Daten. Ergebnisbroschüre. Berlin 2017. In: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/smart-data-innovationen-aus-daten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=21](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/smart-data-innovationen-aus-daten.pdf?__blob=publicationFile&v=21).

<sup>23</sup> Zu den Begriffen Daten – Information – Wissen siehe Kap. 3.2.4, sowie Kornwachs (1999, 2001) und (2017) (c), Kap. 2.1.1.

<sup>24</sup> <https://trends.google.de/trends/explore?date=all&q=people%20analytics> [Zugriff 4.1.2018].

## Qualitative Indikatoren

Aus den Indikatoren, wie man sie für die Identifikation, Analyse und Bewertung technologischer Entwicklungen benutzt,<sup>25</sup> kann man für eine erste Sichtung solche auswählen, die *prima facie* eine vorläufige, qualitative Angabe als Hypothese aus der phänomenologischen Wahrnehmung der Diskussion und der durchmusterten Literatur erlauben. Big Data wird zunächst hier pauschal als Sammelbegriff für extensive und schnelle Analyse sehr großer heterogener Datensätze verwendet. Eine genauere Spezifikation erfolgt in Kap. 3.1.

Wir betrachten im Folgenden drei Indikatoren, die der Studienmöglichkeiten, der öffentlichen Förderung und der Innovationsdynamik. Alle drei indizieren Erwartungshaltungen bezüglich der künftigen Prosperität eines Fachgebiets bezüglich der Forschung, der Berufschancen, der Technikentwicklung und der Anwendung in den Unternehmen selbst.

An fast allen Hochschulen und Universitäten finden sich mittlerweile Denominationen von Lehrstühlen und Instituten, die sich dem Begriffsfeld Datenwissenschaft, massive Datenverarbeitung und Big Data, zuordnen lassen. Eine erste Junior-Professur für Big Data (Matthias Hagen) wurde im Frühjahr 2014 an der Bauhaus-Universität Weimar eingerichtet.<sup>26</sup> Ein erster Studiengang „Master of Data Science“ wurde an der Technischen Universität München WS 2016/17 etabliert. Zu Beginn des Jahres 2017 gab es geschätzt 43 Studienmöglichkeiten an deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen in Data Science, davon sind lediglich vier Bachelor-Studiengänge, die anderen Master und zwei berufsbegleitend.<sup>27</sup> Bis ca. 2015 wurden die Methoden des Data Mining und der Statistischen Datenanalyse in den Bereichen der Informatik, der Wirtschaftswissenschaften, der Soziologie und der Psychologie als „hilfswissenschaftliche Disziplinen“ gelehrt. Diese Steigerung der Studienmöglichkeiten verweist zum einen auf die Erwartung, dass dieses Gebiet im beruflichen Umfeld arbeitsmarktrelevant wird. Es zeigt zum anderen aber auch die auffällig hohe Bereitschaft der Industrie, hierfür relevante Lehrstühle und Studiengänge zu sponsern, so dass hier ebenfalls hohe Erwartungen an die effizienzsteigernde Potenz solcher Verfahren in fast allen Bereichen und Sparten auszumachen sind.

---

<sup>25</sup> Kornwachs (1995), Tabelle 1, S. 223, Grupp et al. (1987).

<sup>26</sup> Süddeutsche Zeitung vom 10.3.2014. Ein erster Studiengang „Master of Data Science“ wurde an der Technischen Universität München WS 2016/17 eingerichtet. In ihrem Blog nennt Tiedemann (2017) 43 Studienmöglichkeiten an deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen in Data Science, davon sind lediglich vier Bachelor-Studiengänge, die anderen Master und zwei berufsbegleitend.

<sup>27</sup> So in einem Blog der Firma Alexander Thamm, vgl. Tiedemann (2017).

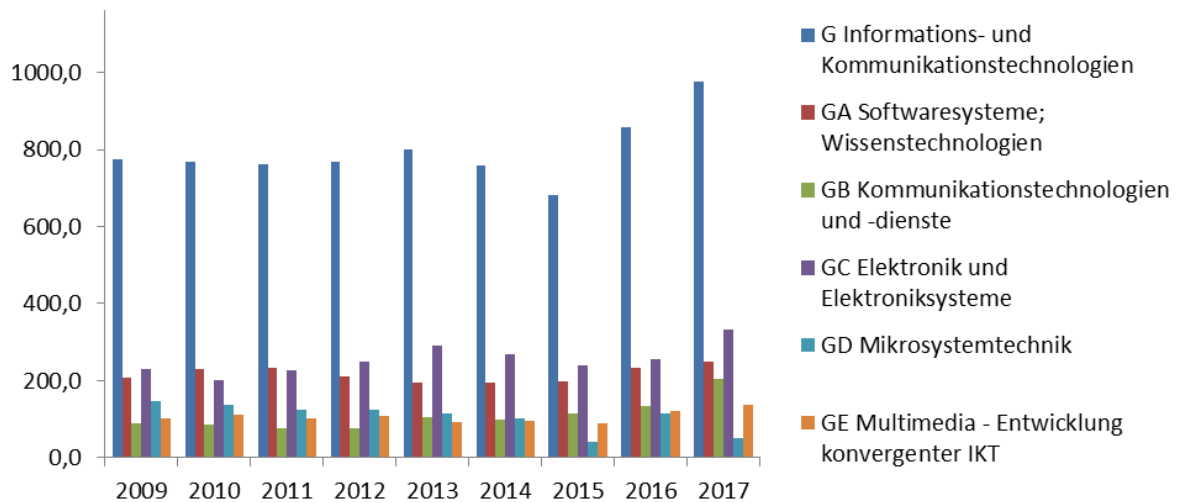


Abb. 4: BMBF-Ausgaben nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten IKT (in Mio. €)

Die öffentliche Förderung von Forschung und Entwicklung ist zumindest bis vor kurzem vergleichsweise zurückhaltend. In Abb. 4 sind die Ausgaben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung für den Förderbereich G = Informations- und Kommunikationstechnologien ausgewiesen. Die nähere Aufschlüsselung zeigt einen Bereich für Softwaresysteme und Wissenstechnologien, darunter fallen auch Projekte mit Big-Data-Bezug. Ohne nähere Aufschlüsselung erkennt man bereits, dass die Fördersumme in diesem Bereich nach 2015 wieder ansteigt und erst 2017 geplant die Höhe von 2011 übersteigt. Mit anderen Worten: Der Bereich GA hat zwar seit 2009 den zweitgrößten Anteil an den Ausgaben in dieser Sparte, steigert diesen aber prozentual nicht, da ja der Gesamtbereich ansteigt (> 30 %).<sup>28</sup>

Das Bundesministerium für Wirtschaft hat eine andere Klassifizierung der Ausgabenarten. Aus Tabelle 1 gehen die Ausgaben hervor,<sup>29</sup> bei denen davon ausgegangen werden kann, dass sie auch Projekte mit Big Data Bezug beinhalten. Hier liegen die Steigerungsraten bei den Bereichen „Mittelstand digital“ und „Digitale Wirtschaft“ von 2016 auf 2017 am höchsten. Dies lässt auf ein ansteigendes Problembewusstsein hinsichtlich des Förderbedarfs in diesem Bereich schließen, obwohl die Summen kleiner als beim BMBF ausfallen.

<sup>28</sup> 2016 und 2017 sind als Sollwerte ausgewiesen. Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung: Ausgaben nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten in Mio. €, Tabelle 1.1.5.(Stand 3/2017). <http://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/K1.html> [Zugriff 4.1.2018].

<sup>29</sup> Quelle: Ausgabeübersicht Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/H/hh-2017-tableau-haushaltsansaeetze.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/H/hh-2017-tableau-haushaltsansaeetze.pdf?__blob=publicationFile&v=5) [Zugriff 4.1.2018].

Titelgruppe 02	Bezeichnung der Einzelgruppen für Digitale Agenda	Ausgaben 2016 in T€	Ausgaben 2017 in T€
683 21	Entwicklung digitaler Technologien	56.477	59.432
686 22	Mittelstand Digital	28.835	42.314
686 23	Digitale Wirtschaft	8.600	17.280
686 24	Industrie 4.0	4.000	4.000
892 21	Mikroelektronik für die Digitalisierung	0	50.000
	(Gesamt)	97.912	173.026

Tabelle 1: BMWi-Ausgaben 2016 und 2017 mit Relevanz zu Big Data:

So schreibt das BMWi:

*Der Umsatz mit Big-Data-Lösungen wird für das Jahr 2017 auf weltweit über 50 Milliarden Euro prognostiziert. Mit dem Technologieprogramm "Smart Data - Innovationen aus Daten" fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 13 ausgewählte Leuchtturmprojekte, die innovative Dienste und Dienstleistungen entwickeln. Wir wollen möglichst frühzeitig eine breite Nutzung von intelligenten Big-Data-Technologien anstoßen.<sup>30</sup>*

Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass bereits heute ein Fünftel der deutschen Unternehmen Big Data nutzen würden.<sup>31</sup> Es gibt jedoch keine Angaben, wie viele Firmen dies im Bereich des Personalmanagements selbst tun oder von Partner- oder Beratungsfirmen durchführen lassen.

Auch finden sich nach jetzigem Kenntnisstand anhand der Veröffentlichungen der Ministerien weder beim BMBF noch beim BMWi geförderte Projekte mit klarem Bezug auf Personal Analytics und Big Data im Personalbereich.<sup>32</sup>

Nimmt man statt Big Data den Begriff Smart Data, also statt des Begriffs für die Vorgehensweise den Begriff für das Ergebnis, nämlich die aus großen Datenbeständen mit Methoden des Big Data extrahierten,

<sup>30</sup> Siehe Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017).

<sup>31</sup> BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Monitoring-Report| Kompakt – Wirtschaft DIGITAL, Berlin 2017.

<sup>32</sup> Beim BMWi sind die Projekte PRO-OPT: Big Data Produktionsoptimierung in Smart Ecosystems; SAKE: Semantische Analyse Komplexer Ereignisse; SIDAP: Skalierbares Integrationskonzept zur Datenaggregation, -analyse, -aufbereitung von großen Datenmengen in der Prozessindustrie; SMART DATA WEB: Datenwertschöpfungsketten für industrielle Anwendungen. Die haben keinen expliziten Bezug zu Big Data im Personalbereich. Das Verbundprojekt abida (Assessing Big Data) des BMBF, in dessen Rahmen auch dieses Gutachten erstellt wurde, beinhaltet lediglich als Teilthema u.a. auch die Anwendung von Big DATA im Personalbereich, ist aber nicht ausschließlich darauf fokussiert.

informationshaltigen Daten, dann wird behauptet, dass der Umsatz von Smart-Data-Lösungen zum Jahr 2025 auf 85 Milliarden Euro ansteigen werde.<sup>33</sup>

Beim Innovationsindikator nimmt Deutschland nur einen Mittelplatz ein. Interessanter ist jedoch die Dynamik bei der Verbreitung der Technologie, die man für Industrie 4.0 braucht. Relativ flache und fast lineare Anstiege von 2000 bis (extrapoliert) 2018 zeigen der Digitale Datenaustausch, PLM Systeme, Echtzeitnahe PLS, die Automatisierung der Logistikprozesse und die Software für PP (etwa um die Faktoren 2 bis 4), während die Mobilien Endgeräte (Faktor 7) und die Digitale Visualisierung (Faktor 10) nichtlinear ansteigen.<sup>34</sup>

Nichtlineare Anstiege sind kein Beweis, aber ein Anzeichen dafür, dass sich in der Entwicklung etwas tut. Nun sind die Visualisierungsmöglichkeiten nur bedingt mit Big Data in Verbindung zu bringen, Big-Data-Ergebnisse werden in der Regel visualisiert, aber die Visualisierungswünsche in einem Betrieb beziehen sich (noch) überwiegend auf „normale“ Datenanalysen und -auswertungen.

Man kann vorsichtig die Vermutung aussprechen, dass es sich bei Big Data, was die tatsächliche Diffusion dieser Technologie in die Betriebe und – als Untermenge – in die Personalabteilungen anbelangt, eher um ein Ankündigungssphänomen handelt, das von den Protagonisten seit einigen Jahren initiiert worden ist.

### 1.3.3 TREIBER DER ENTWICKLUNG

#### *Steigerung der Leistungsfähigkeit*

Betrachtet man die Entwicklung der Datenanalyse isoliert nur als ein technisches Problem, dann ist nach den Vorhersagemodellen von Moore (sog. Moore'sches Gesetz) vorläufig eine weitere Steigerung der Verarbeitungsmöglichkeiten bezüglich Datenvolumen und Geschwindigkeit durch die Steigerung von Rechenkapazität und Speichervolumina zu erwarten.<sup>35</sup> Die angedeutete Vorläufigkeit begründet sich darin, dass bei weiterer Steigerung der Leistungsdichte in der herkömmlichen siliziumbasierten Computerhardware Grenzen zu erwarten sind, die einerseits in dem thermodynamischen Problem der Kühlung, im Energieverbrauchs und in den Abmessungen liegen, die dann aus quantenmechanischen Gründen eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit durch Leckströme erwarten lassen. Diese Begrenzung könnte in Zukunft durch noch nicht entwickelte neuartige mathematische Verfahren der Datenanalyse zum Teil, aber wahrscheinlich nicht vollständig kompensiert werden. Sollte demnach nicht eine andere leistungsfähigere Hardwaretechnologie als die bisherige Siliziumtechnologie für Computer gefunden werden, z. B. durch

---

<sup>33</sup> „Der weltweite Umsatz mit Big-Data-Lösungen wird bis zum Jahr 2025 auf mehr als 85 Milliarden Euro ansteigen. Die intelligente Aufbereitung und Nutzung der immer größer werdenden Datenmengen werden das wirtschaftliche und gesellschaftliche Leben grundlegend verändern. Deshalb fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie solche von Unternehmen und öffentlichen Institutionen auf den Weg gebrachten Smart-Data-Lösungen auch innerhalb eines eigenen Technologieprogramms mit rund 30 Millionen Euro, um den zukünftigen Markt für Deutschland frühzeitig zu erschließen.“ Vgl. Lenk, A. (2015), S. 4.

<sup>34</sup> Weissenberger-Eibl et al. (2017), S. 48.

<sup>35</sup> Erstmals behauptet in Moore (1965), bekannt als Moore'sche Gesetze; siehe auch N.N. (2016). Dabei ist zu vermerken, dass fast jede Technologie typische Verdopplungszeiten für ihre Leistungsgrößen kennt, z. B. Dampfturbinen, LEDs, Leitungskapazität, Leuchtmittel etc.; vgl. C. Marchetti, zit. in Bullinger (2007), S. 6. Die Leistungskurve stößt jedoch immer an Grenzen, d.h. sie wird auf lange Zeit eine logistische Form annehmen, da alle physikalischen Parameter bei ein und derselben Technik letztlich begrenzt sind. Dasselbe dürfte auch für die Behauptung gelten, dass sich derzeit etwa alle 18 Monate die Terabytes an strukturierten und unstrukturierten digitalen Informationen verdoppeln; vgl. Harter (2016).



neue Materialien und neue Konzepte wie Quantencomputer, ist mit einem logistischen, d.h. in Sättigung gehenden Verlauf der Leistungskurve der Berechnungsmöglichkeiten in Zukunft zu rechnen.

Ein weiterer Engpass werden die Energiekosten dieser Technologie sein, sowie die Herstellkosten der Produktionsanlagen und der Programmierung. Mit jeder neuen Generation hat sich auch der Umfang der Betriebssysteme mehr als verdoppelt. Man sieht hier eine Grenze dieser herkömmlichen siliziumbasierten Technologie auf sich zukommen – die sogenannte Red Brick Wall.<sup>36</sup> Niemand kann sagen, wann sie erreicht sein wird – aber die langfristigen Roadmaps der Denkfabriken steuern deshalb alternative Technologien und Basisstoffe an: Quantenrechner, organische Rechner, Nanorechner – um nur einige Schlagworte zu nennen.<sup>37</sup>

Zunächst ist jedoch davon auszugehen, dass das erste Moore'sche Gesetz auch in den nächsten fünf Jahren eine entsprechende Weiterentwicklung der bisherigen Technologie richtig beschreiben könnte: Die Endgeräte, mit denen wir arbeiten, also Smart Phones, Laptops, also Rechner aller Art, werden noch leichter, leistungsfähiger und verschmelzen als kleine Chips mit unseren Kleidern und verschwinden eines Tages vielleicht sogar in unseren Hautfalten. Steuerung von Prozessen und Arbeitsabläufe durch Sprache, Gesten und Augenzwinkern sind heute schon Realität.<sup>38</sup> Allerdings werden die exponentiell anwachsenden Datenmengen immer schwieriger zu managen sein.

Wenn man die Durchdringung aller Technikbereiche mit der I&K Technologie seit den 80er Jahren bis heute betrachtet, dann kann man drei Tendenzen weiterhin sehen, die sich schon damals abzeichneten, und sich bis heute beschleunigt haben und in Zukunft beschleunigen werden: Informatisierung, Universalisierung und Vernetzung.<sup>39</sup> Wir kommen im nächsten Unterabschnitt darauf zurück.

### *Bewältigung durch Erklärung*

Der exponentiell ansteigende Datenanfall in fast allen Prozessen, sei es der Produktion, der Dienstleistung, der Verwaltung oder im alltäglichen Konsumverhalten, ist ein entscheidender Treiber für den Wunsch, diese Daten sofort und ubiquitär zur Verfügung zu haben und sie durch Auswertung bewältigen zu können. Zum Teil entstehen solche Daten absichtlich, um Steuerungs- und Auswertungsaufgaben erledigen zu können, zum Teil werden solche Daten auch von Akteuren unabsichtlich erzeugt (Datenschatten), z. B. beim Verhalten von Personen im Netz und mit dem Netz, sei es beim Konsum, sei es bei der Arbeit. Jede Datenanalyse ist zunächst vom Wunsch getrieben, die Mechanismen, denen die Daten ihr Entstehen verdanken, erklären zu können, um den Zweck zu erfüllen, zu dem sie erhoben oder erfasst worden sind. Ein weiterer Antrieb ist der Wunsch, das Volumen der Daten, mit denen man umgehen muss, zu reduzieren. Dies entspricht einer Reduzierung der Komplexität, wenn man statt der Einzeldaten einer Zeitreihe z. B. den analytischen Ausdruck weiß, der zur Entstehung der Zeitreihe geführt hat. So ist es das Bestreben des naturwissenschaftlichen Vorgehens, solche Reduktion von Daten auf mathematisch ausgedrückte, informationshaltige Aussagen vorzunehmen, d.h. sie auf Gleichungen oder andere mathematische Ausdrücke zu komprimieren.

---

<sup>36</sup> Krieg (2004), zu den physikalischen Grundlagen Toffoli (1982), erste Skizze in ITRS Road Map (2003), skeptisch siehe NN (a)(2016).

<sup>37</sup> Zur bisherigen Entwicklung siehe Meier (2000).

<sup>38</sup> Die Konvergenztheorie, die 2002 auf der berühmten Konferenz der National Science Foundation das Zusammenwachsen von Nano-, Bio-, Informations- und Kognitionstechnologien diskutierte, ist keine Prognose, sondern, wenn man genau hinschaut, eine Roadmap, also eher ein Fahrplan, wo man hinkommen möchte. Vgl. Roco, Bainbridge (2002), Roco, Bainbridge et al. (2013).

<sup>39</sup> Näher diskutiert in Kornwachs (2017) (b).

Leider erweisen sich die Daten über Sachverhalte in Wirtschaft, Gesellschaft, Psychologie und Verwaltung als nicht in diesem – naturwissenschaftlichen – Maße komprimierbar. Anders ausgedrückt: Es sind dort nur wenige durch Gleichungen oder ähnlich ausdrückbaren „Gesetzmäßigkeiten“ zu finden. Daher sucht man in den Daten statt einer kausalen Hypothese eher nach Korrelationen, da diese ohne umfangreiches theoretisches Vorwissen rein formal durch statistische Prozeduren (Regressionsanalyse, Faktorenanalyse etc.) gefunden werden können. Das Wissen um Korrelationen befähigt uns aber nur bedingt zum Handeln, da es noch keine hinreichende Begründung für einen kausalen Zusammenhang liefert. Gleichwohl ist das Finden einer Korrelation eine durchaus legitime Suchmethode nach Zusammenhängen, aber keine Beweis- oder Aufweismethode. Die Aussagekraft von Korrelationen wird, auch durch leichtsinnige Sprachregungen, immer wieder überschätzt. Es steht zu vermuten, dass ein Treiber der Entwicklung zu Big Data in dieser Überschätzung gelegen hat und noch liegt.

Auf diese eher methodischen Fragen wird in Kap. 3.2 eingegangen.

### *Informatisierung*

Der Begriff Informatisierung wurde durch eine Studie geprägt, die im Auftrag des französischen Präsidenten 1978 entstand, um die zunehmende Durchdringung des öffentlichen, wirtschaftlichen wie privaten Lebens durch die sich abzeichnende Informations- und Kommunikationstechnik zu untersuchen. Diese Informatisierung wurde nicht als eine schlagartige, sondern als eine kontinuierliche Entwicklung begriffen.<sup>40</sup> Es zeigte sich in den 1980er Jahren, als der Computer sozusagen auch die mittleren und kleinen Betriebe eroberte, dass organisatorische Umbrüche die Folge waren, die von manchen Beteiligten durchaus disruptiv erlebt wurden. Es wurde erfahrbar, dass Technikgestaltungen immer auch Organisationsveränderungen nach sich ziehen,<sup>41</sup> und dass die Wechselwirkung zwischen Technik und organisatorischen wie sozialen Strukturen mehr Beachtung erfahren musste, wollte man den Wandel begreifen und sogar bewältigen.

Betrachtet man die Phasen der Informatisierung<sup>42</sup> in Tabelle 2, dann sind neben dem dystopischen Schrifttum in den jeweiligen Zeitabschnitten, die schon früh vor Überwachungsstaat, verdummenden oder totalitären, freiheitsberaubenden oder ausbeuterischen Tendenzen warnten, auch positive Visionen zu finden. Es wird über total freie Kommunikation, über die Verfügbarkeit über das Weltwissen, über neue Geschäftsmodelle und über die Entlastung von lästiger Koordinationsarbeit, über Dezentralisierung, über das Verschmelzen der Produzentenrolle mit der des Konsumenten, über erweiterte Partizipationsmöglichkeiten und über neue Freiheiten diskutiert.

---

<sup>40</sup> Nora/Minc (1978)

<sup>41</sup> Kornwachs (1993).

<sup>42</sup> Schrape (2016), S. 18

1. Phase 1960/70er-Jahre	2. Phase 1980/90er-Jahre	3. Phase 2000er-Jahre	4. Phase ab 2010
Emergenz der „Informations-gesellschaft“ als Begriff und Idee	Beginnende Informatisierung der alltäglichen Lebenswelt	Aufstieg der Datenunternehmen und „Web 2.0“-Diskurs	„Big Data“: Soziale Vergegenwärtigung der Informatisierung

**Tabelle 2:** Phasen der Informatisierung der Gesellschaft seit den 90er Jahren

Man sollte im Auge behalten, dass solche positiven Visionen, auch wenn sie im Rückblick zuweilen als naiv, technikgläubig, soziologisch, politisch oder auch ökonomisch illusionär erscheinen mögen, durchaus zu den treibenden Faktoren solcher Entwicklungen gehören.

Wir sind im Jahr 2018 eher etwas desillusioniert und schätzen allzu positiv getrimmte Visionen über künftige Anwendungsmöglichkeiten als interessengeleitete, strategisch anzusehende Verlautbarungen ein, die eher aus dem Repertoire der Marketingmethoden denn aus der Forschung oder Technikentwicklung stammen. Die Erfahrungen mit vorhergehenden Hypes und den entsprechenden Enttäuschungen sind (technik-)geschichtsbewussten Beobachtern als Schlagworte durchaus noch in Erinnerung: Datenautobahn, Expertensysteme, BTX, ISDN, Lean Production, etc.

### *Universalisierung und Vernetzung*

In der alltäglichen Gebrauchstechnik spricht man von Universalwerkzeug oder -instrument, wenn dadurch eine Vielzahl von technischen Funktionen und Operationen möglich sind. Das Taschenmesser mit möglichst vielen Komponenten wie Schraubenzieher, Feile, Klinge, Säge etc. wurde damit zum Prototyp eines universalen Werkzeugs.

Der Trend zur Universalisierung ist in fast allen Bereichen der technischen Entwicklung zu beobachten. Man kann ihn im Investitionsgüterbereich (z. B. CNC-Maschinen, universale Bearbeitungsmaschinen bis hin zum multitaskfähigen Roboter) antreffen, auffällig ist er im Konsumgüterbereich, insbesondere bei der Kommunikations- und Unterhaltungselektronik. Ein und dasselbe Gerät kann ein Telefon, ein Rechner, ein TV Gerät, ein Radioempfänger, eine Musikbox etc. sein. Diese Universalisierung des „Endgeräts“ baut auf einen weiteren, sehr allgemeinen Trend in der Technikentwicklung auf: Ursprünglich getrennt entwickelte Technologielinien wachsen zusammen. Sinnfälligstes Beispiel für diese Konvergenz ist das Zusammenwachsen der bisherigen Nachrichtentechnik (Weiterleitung und Verarbeitung analoger Signale) mit der Rechnertechnik (Verarbeitung digitaler Signale als Daten) zu dem, was man heute Informations- und Kommunikationstechnik nennt (IKT). Der Rechner wird zum Nachrichtenvermittler, jeder Knoten in einem Netz ist letztlich ein Computer, Es gibt in der Technikgeschichte natürlich beliebig viele Beispiele für die Konvergenz von Technologien.

Beide Trends, Universalisierung und Konvergenz, sind bisher beim Computer maximal ausgeprägt: Man kann mit einem Computer alles machen, was formal möglich ist, und man kann ihn in fast allen anderen Technologien einsetzen. Zum einen erlaubt die Durchdringung herkömmlicher Technik mit Informations- und Kommunikationstechnologien (billige Chips, leicht programmierbare universale Bausteine) einen modularen Aufbau der Produkte. Mit den Mikroprozessoren kann man kostengünstig fast alles machen und eingebaut sind sie ohnehin, auch wenn man nur einfache Funktionen realisieren möchte. Zum anderen

ermöglicht die Verschiebung der Festlegung der Funktionalität auf die Softwareseite eine explosionsartige Erweiterung der gestalterischen Möglichkeiten. Hinzu kommen immer kleinere Kommunikationseinheiten, die dazu gebraucht werden können, die Produkte miteinander zu verbinden - das Internet der Dinge.

Dies führt zum Trend der Vernetzung. Die datentechnische Verbindung zwischen zwei Systemen ermöglicht es, auch konzeptuell, beide als ein System zu denken und zu behandeln. Dies gilt nicht nur für die Technik der beiden Teilsysteme, sondern auch für das Denken in der Benutzung. Diese Vernetzung erzeugt auf diese Weise auch ein neues Nutzungsspektrum, das über die bloße Addition der Nutzungsspektren der beiden Teilsysteme hinausgeht.

Die Aspekte der Informatisierung, der Universalisierung und der Vernetzung sind auch in der Entwicklung der Art und Weise, wie das Personalwesen in Betrieben und Behörden seine Aufgaben erfüllt, klar erkennbar.

### *Gewinnerwartung*

Es ist fast trivial anzumerken, dass jeder, der Technik entwickelt und anwendet, einen Zweck und damit ein Interesse verfolgt. Neben den Interessen, die in dem vorher besprochenen Unterkapitel 1.2.3 Informatisierung besprochen wurden, bestehen bei den Akteuren auch unmittelbare ökonomische Erwartungen. So verspricht sich eine personalintensive Firma durch die Rationalisierung und qualitative Verbesserung des Personalmanagements einen erheblichen Rationalisierungs- und damit Kosteneinsparungseffekt. Auf der anderen Seite erhoffen sich Entwickler und Anbieter von entsprechenden Softwarelösungen eine Umsatzsteigerung und einen steigenden Gewinn. Auch die Anbieter von Plattformen zur Personalvermittlung, Headhunterbüros etc. versprechen sich vom Einsatz von Systemen der Personal Analytics eine Verbesserung und Beschleunigung ihrer Vermittlungsprozesse.

## 1.4 ZUSAMMENFASSUNG VON KAPITEL 1

- Indikatoren wie Nachfrageverhalten, Publikationen, Forschungsbudgets und Studienmöglichkeiten zeigen die zunehmende Bedeutung von Big Data.
- Die tatsächliche Diffusion der Technologie, die Big Data (notwendigerweise oder optional) verwendet, steht noch in gewissem Gegensatz zur den Publikationen und Ankündigungen auf industrieller Seite.
- Die Technikentwicklung zeigt treibende Faktoren wie Informatisierung, Konvergenz, Universalisierung und Vernetzung.
- Die durch die oben genannten Trends zunehmenden Mengen an entstehenden und verfügbaren Daten führen dazu, Verfahren der Datenanalyse zu erweitern, um mit diesen auf großen Mengen operieren zu können.
- Die Nutzung von Big Data im Personalwesen ist getrieben von Rationalisierungserwartungen und Hoffnung auf Qualitätssteigerung der Treffsicherheit von Personalentscheidungen angesichts der Veränderungen auf den Arbeitsmärkten.

## 2. VERÄNDERUNGEN IN DER ARBEITSWELT

### 2.1 VORBEMERKUNG

Die Arbeitswelt, in der sich Produktion und Dienstleistung abspielen, befindet sich seit geraumer Zeit im Umbruch. Dies gilt auch für die regulierenden, systemischen, marktlichen und administrativen Institutionen und Faktoren. Der Umfang und die Tragweite dieses Umbruchs sind nur schwer abzuschätzen. Und von diesem Umbruch ist auch das Personalmanagement betroffen.

In diesem Kapitel wird zunächst auf diese Veränderung in der Arbeitswelt eingegangen. Diese Veränderung wird oft mit dem ungenauen Schlagwort Digitalisierung umschrieben.<sup>43</sup> Die schrittweise Ersetzung von Tätigkeiten in der Arbeitswelt durch Roboter, d.h. Systeme, die aus Computern, Programmen, sensorischen und aktorischen Einrichtungen bestehen, wollen wir hier in Anlehnung an Kap. 1.3.3 Informatisierung nennen.

In Kap. 3 wird auch dargelegt, welche technischen, wissenschaftlichen und begrifflichen Möglichkeiten und Grenzen bei der sogenannten Big-Data-Technologie bestehen. Die veränderten Aufgaben des Personalwesens, die sich auch in einem veränderten meist englischen Vokabular wie „Human Resource Management“ widerspiegeln, werden in Kap. 4 beleuchtet. Dies soll auch dazu beitragen, zu einem einheitlichen Sprachgebrauch zu kommen. Dadurch kann dann für Kap. 5 genauer festgelegt werden, welche Softwaresysteme in welchen organisatorischen Umgebungen tatsächlich als Gegenstand „Big Data im Bereich des Personalwesens“ zu betrachten sind.

Um die Überlegungen zu Einsatzmöglichkeiten und Auswirkungen von Methoden und Softwaresystemen zur People Analytics einzuordnen, ist es notwendig, die strukturellen Änderungen der Arbeitswelt aufzuzeigen, die unter anderem durch die Faktoren Digitalisierung, demographische Entwicklung, Internationalisierung der Arbeitsmärkte (einschließlich Migrationseffekte) sowie veränderte Einstellungen zur Arbeit bedingt sind.<sup>44</sup>

### 2.2 ARBEITSWELT IM KONTEXT DER POLITISCHEN UND ÖKONOMISCHEN ENTWICKLUNG

Die Veränderung der Arbeit, d.h. das, was wir Arbeitswelt nennen, ist immer eingebettet in die Dynamik politischer und ökonomischer Strukturen einer Gesellschaft. Diese Dynamik ist weniger durch statistisch erfassbare soziale Strukturen und Schichtungen als Momentaufnahme repräsentiert, sondern durch die

---

<sup>43</sup> Das Schlagwort „Digitalisierung“ ist leider zu einem ungenauen journalistischen Terminus verkommen. Ursprünglich meinte es die Ersetzung von analogen elektrischen Signalen (zeit- und zustandskontinuierlich) durch diskrete (digitale, d.h. zeit- und zustandsdiskrete Signale, die dadurch der algorithmischen Berechnung durch Computer zugänglich werden. Digitale Signale sind dann solche, die nur zwei Zustände annehmen können. Dadurch konvergierten Nachrichten – und Computertechnologie zur sog. Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Mit Digitalisierung meint man heute etwas ungenau die Durchdringung technischer, organisatorischer, administrativer sowie sozialer Prozesse mit durch Rechner aller Art unterstützten Geräten, die miteinander vernetzt werden können. Das bedeutet auch, dass sich in fast allen Lebensbereichen Aufgaben finden, die sich durch Computer, entsprechende Algorithmen und Robotik durchführen lassen.

<sup>44</sup> Zur Veränderung der Arbeitswelt neben einer unübersehbaren Zahl von semi-populärer Literatur siehe z.B. Telekom Shareground (2015), YouGov (2016), Floridi (2014), Besprechung hierzu Wolf (2014). Eine frühe Studie, die zeigt, dass die Probleme nicht sonderlich neu sind, sondern schon früh erkannt wurden, stellt der Klassiker Pollock (1956) dar.

Summe von veränderten Einzelerfahrungen, durch Stimmungen auf der individuellen Ebene sowie der zunehmend als fragil empfundenen Erwerbsbiografien.

## 2.2.1 NACHKRIEGSZEIT

Die Arbeitswelt im Nachkriegseuropa wurde von Erwartungen an das geprägt, was man Industriegesellschaft nannte. Die Wiederherstellung der durch den Weltkrieg mehr oder minder geschundenen Volkswirtschaften kannte drei Signets: Aufbau, Wachstum, Fortschritt. In der Bundesrepublik Deutschland bekam dieser Prozess samt der dazugehörigen kollektiven Wahrnehmung einen eigenen Namen: Das Wirtschaftswunder.

Steigerungen in der Produktivität, Wirtschaftswachstum und annähernde Vollbeschäftigung sorgten für die scheinbare Wahrnehmung, die sich zur Überzeugung verdichtete, dass technischer wie sozialer Fortschritt zu größerer Gleichheit und zur Verbreiterung der Mittelschicht mit einem stabilen Wohlstand führen würde. Man hoffte sogar, dass die Spaltung in Reich und Arm sich in eine Art klassenlose Gesellschaft auflöse – dem Golffahrer der siebziger Jahre sah man nicht an, ob er aus der Oberschicht, der Mittelschicht oder Arbeiterschicht entstammte. Man glaubte, dass Vollbeschäftigung nicht nur durch eine gute Konjunktur, sondern auch durch staatliche Investitionsprogramme erreicht werden könnte, die dann den Konsum beleben würde.<sup>45</sup>

Der Gegensatz von Kapital und Arbeit war zwar nicht verschwunden und feierte als recycelte Ideologie 1968 seine fröhlichen Urstände, aber die „Errungenschaften“ der Gewerkschaften wie Reduzierung der Arbeitszeit, Lohnfortzahlung im Krankheitsfall, Urlaub, Kündigungsschutz wie auch die Mitbestimmung etc. verstärkten den Eindruck, dass der Fortschritt unaufhaltsam sei. Es gab Konflikte in den Betrieben, die anfänglich gefürchtete Mitbestimmung führte aber zu einer Form ritualisierter Auseinandersetzungen und damit zu einem geregelten Mit- und Nebeneinander von Arbeit und Kapital.

Die Ölkrise Mitte der siebziger Jahre ließ die Illusion platzen, man habe eben zwischen Arbeitslosigkeit und Inflation zu wählen und der Staat könne dies in gewisser Weise durch Stellschrauben vernünftig austarieren. Die sogenannte Stagflation brachte beides.<sup>46</sup>

Als Anfang der siebziger Jahre das System fester Währungsrelationen von Bretton Wood durch Ronald Reagan und Margret Thatcher geschleift wurde, begann ein Prozess, den man nach 1989 die Globalisierung nannte.<sup>47</sup> Wie schon Marx und Engels in ihrem Kommunistischen Manifest sagten, jagte das Kapital nun ungehemmt um den Erdball, nach seiner besten Verwertung suchend.<sup>48</sup>

Die Globalisierung brachte die heimischen Arbeitsmärkte durcheinander. Der technische Fortschritt, sprich Automatisierung und der Siegeszug der Computer in Produktion und Dienstleistungsbereichen, der Anfang der 80er Jahre begann und de facto bis heute anhält und nunmehr Digitalisierung genannt wird, veränderte betriebliche Strukturen, Arbeitsabläufe und organisatorische Strukturen, und er veränderte die Qualifikationsanforderungen radikal. Es gab Rationalisierungsverlierer und -gewinner. Die Sockel-Arbeitslosigkeit

---

<sup>45</sup> Diese als Keynesianismus bezeichnet Theorie, die auf den britischen Ökonomen John Maynard Keynes zurückgeht, war in den Wirtschaftswissenschaftern und in der Wirtschaftspolitik immer umstritten.

<sup>46</sup> Zum Begriff Stagflation siehe Lehrbücher der Makroökonomik, z. B. Hardes, Uhly (2007), S. 535 f.

<sup>47</sup> Das System der festen Wechselkurse wurde auf der Konferenz in Bretton Woods 1944 begründet. Das System zeigte in den 60er Jahren Schwächen, die Kapitalverkehrskontrollen wurden als erstes 1970 von USA, Kanada, der Schweiz und der Bundesrepublik aufgegeben, Richard Nixon gab 1971 die nominale Goldbindung des Dollars auf, 1973 wurde das Abkommen außer Kraft gesetzt. Dies kann man als den Beginn der Globalisierung der Finanzmärkte ansehen.

<sup>48</sup> Marx/Engels: Manifest der kommunistischen Partei; vgl. MEW Bd. 4, S. 463-466.

stieg beispielsweise in Deutschland schubweise ab 1962 an und sank erst wieder ab 2008.<sup>49</sup> Es gab neue Berufe im Bereich der Hochqualifizierten und Studiengänge (ab 1967 an der TU München erstmals Informationsverarbeitung).<sup>50</sup>

Nach den achtziger Jahren erreichte die Beunruhigung auf dem Arbeitsmarkt wohl einen neuen Höhepunkt: Viele Tätigkeiten und ganze Teilproduktionen wurden aus Lohnkostengründen in Billiglohnländer outgesourct,<sup>51</sup> die Spannung zwischen Arbeit und Kapital nahm unversehens wieder zu. Der Niedriglohnssektor dehnte sich aus, prekäre Arbeitsverhältnisse (Leiharbeit, Zeitarbeit, befristete Verträge, Werkverträge, Scheinunternehmertum etc.) nahmen zu.<sup>52</sup> Deregulierungsbestrebungen<sup>53</sup> drohten, die Errungenschaften der Arbeitnehmer zu entwerten oder abzuschaffen, das Phänomen der Dequalifizierung, d.h., dass bestimmte Kompetenzen und Fertigkeiten nicht mehr gebraucht werden, nahm zu.

## 2.2.2 UNGLEICHHEITEN

Die neuen Ungleichheiten verstärkten sich und wurden drastisch sichtbar in der Diskussion um Managergehälter<sup>54</sup> und in der Finanzkrise. Weltweit fühlt sich der Mittelstand von Schrumpfung und damit sozialem Abstieg bedroht. Die sozialökonomische Schichtung der Industriegesellschaft verschob sich immer mehr und tut dies bis heute.<sup>55</sup> Ein Großteil der durch Produktivitätssteigerung durch Automatisierung, Rationalisierung, Internationalisierung und Digitalisierung erzielten Wirtschaftswachstums und der daraus resultierenden Gewinne gehen mittlerweile fast ausschließlich an das reichste Zehntel der Bevölkerung,<sup>56</sup> während sich in der Breite neue soziale Schichtungen ergeben.<sup>57</sup>

---

<sup>49</sup> Die Sockelarbeitslosigkeit wird auch als strukturelle Arbeitslosigkeit bezeichnet. Gründe liegen u.a. in mangelnder Informiertheit, Einschränkungen der Mobilität und der Umstand, dass der Anpassungsaufwand (z. B. Qualifizierungsmaßnahmen) bei Veränderungen für die Betroffenen zu hoch ist oder erscheint. Vgl. D-Statistik – Statistisches Bundesamt: Arten der Arbeitslosigkeit. In: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Arbeitsmarkt/Methoden/Begriffe/ArbeitslosigkeitArten.html>. In Zeiten starker Veränderungen erhöhen daher schubweise den strukturellen Anteil an der Arbeitslosigkeit, was allerdings durch Wirtschaftswachstum nur bedingt kompensiert werden kann. Man kann dies an der Dynamik der Gesamtarbeitslosigkeit gut ablesen. Vgl. Hinrichs, Schäfer (2006), Graphik 1, S. 9, Tabelle 1, S. 51 (Quelle: Statistisches Bundesamt, Ref. III D2).

<sup>50</sup> So an der TU Dresden 1967: Maschinelle Rechentechnik, an der FH Furtwangen 1968 Informatik, an der Universität Karlsruhe 1969 Vollstudium Informatik, 1972 erstes Diplom. Vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Informatikstudium>.

<sup>51</sup> Noch 2013 gaben 78% von 204 befragten Managern aus Unternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern an, Unternehmensteile, Abteilungen oder einzelne Dienstleistungen auszulagern zu wollen. Dadurch soll das Kerngeschäft gestärkt werden. Die erhofften Kostenersparnisse liegen bei 20 bis 50 Prozent. An externe Dienstleister werden Geschäftsbereiche wie Finanz- und Rechnungswesen, Katalogwesen und Logistik, Lohnbuchhaltung, Abrechnungssysteme oder auch IT-Installationen ausgelagert. Dabei werden Bürodienstleistungen bevorzugt in osteuropäische Länder, IT-Dienstleistungen (einschl. Call-Center) nach Indien outgesourct. Zur Studie siehe Just, Schlöhmer (2013).

<sup>52</sup> Zur Situation in 2016 siehe Bäcker, Schmitz (2016).

<sup>53</sup> Die Protagonisten dieser Bestrebungen finden sich im Lager der neoliberalen Ökonomen wie Milton Friedman und ordoliberalen Ökonomen wie Friedrich August von Hayek.

<sup>54</sup> Kornwachs (2009) (b).

<sup>55</sup> Zur Dynamik siehe Piketty (2014), insbes. dritter Teil.

<sup>56</sup> Über die bereits bestehende Ungleichheit siehe Milanovic (2016): 1,76 Billionen US\$ beträgt das Vermögen der 62 wohlhabendsten Milliardäre der Welt. Das ist in etwa so viel wie das Vermögen, über das die ärmere Hälfte der Weltbevölkerung, geschätzt 3,6 Milliarden Menschen verfügt.

<sup>57</sup> In Anlehnung an Ole von Beust: „Wahlen werden nicht nur in der Mitte gewonnen“. In: WELT N24 vom 11.11.2017. In: <https://www.welt.de/debatte/kommentare/article170512255/Wahlen-werden-nicht-nur-in-der-Mitte-gewonnen.html>

**Superreiche:** Einkommen durch Herkunft, hohe finanzielle Spielräume durch Verfügbarkeit über Kapital und hohe Managergehälter.

**Globalisierungsgewinner:** Polyglott, mobil, auch international gut vernetzt, hoch kommunikativ, technisch aufgeschlossen, relativ bis sehr wohlhabend, sehr gut gebildet, progressiv bis wertekonservativ. Herkunft meist aus der bisherigen höheren Bildungsschicht (oberer Mittelstand)

**Alte Mitte:** Ortsgebunden, kulturell verwachsen, bescheidener, aber gefühlt oder real gefährdeter Wohlstand, Gefühl des abgehängt Werdens, eher strukturkonservativ.<sup>58</sup>

**Proletariat:** In Deutschland spricht man eher von Arbeiterschaft und Lohnabhängigen (auch kleine Angestellte). Früher eher vom Sozialismus oder rheinischen Kapitalismus in Form von überbordenden Sozialstaatlichkeit verwöhnt, verschärft sich nun die Lage dieser Schicht durch entsprechende Arbeitsverhältnisse wie den Zwang zu mehreren Jobs, und durch die Gefahr, vergleichsweise überganglos in Arbeitslosigkeit und Hartz IV abzugleiten.

## 2.2.3 DIE VERÄNDERTE ROLLE DER ARBEIT

Die Aufgaben des Personalwesens (siehe Kapitel 4.1) in einer solchen disaggregierten Gesellschaftsschichtung finden damit in einem anderen wirtschaftspolitischen, betrieblichen und – mikrosoziologisch betrachtet – gesellschaftlichen Kontext statt, als dies früher der Fall war. Das Recruitment hat es mit anderen Arbeitsmarktstrukturen und vor allem mit der Divergenz zwischen sich rasch verändernden Qualifikationsanforderungen und einer vergleichsweise trägen Dynamik des Qualifikationsangebots zu tun. Bei der Personalführung kommen neue Aufgaben hinzu: Die vielerorts sich zeigende Dezentralisierung von Produktion wie Dienstleistung verlangt eine andere zeitliche wie örtliche Auflösung der Führungsaufgaben. So ist die Aufrechterhaltung der Arbeitsbereitschaft der Mitarbeitenden, die sich heute in Form von Flexibilität und Mobilität ausdrückt, anders zu gestalten als dies früher ausschließlich vor Ort und bei festen Arbeitszeiten der Fall war. Hinzu kommt die Differenzierung, ob es sich um Auftragnehmer oder Arbeitnehmer handelt, also um Arbeitsvertrag oder Werkvertrag.

In den stark sich verändernden Berufsbiografien sowie in dem veränderten Verhältnis zu Work-Life Balance gerade der jüngeren Generation<sup>59</sup> drückt sich auch ein verändertes Arbeitsverständnis aus. Motivation, Führung wie Erfolgskontrolle, Belohnungsregimes (Incentives) müssen wieder neu strukturiert werden. Diese Veränderungen sind weitaus umfangreicher, als dies bei den Bewegungen wie Lean Production und Computer Aided Production in den 1980er Jahren der Fall war.<sup>60</sup> Denn es geht der jungen Generation weniger um strikte Trennung zwischen Arbeitszeit und Freizeit, sondern darum, das Karriere nicht mehr

---

<sup>58</sup> Soziologen vermuten, dass in dieser Schicht die bevorzugte Rekrutierung für Anhänger autokratisch orientierter und rechtspopulistischer Bewegungen mehr oder weniger erfolgreich stattfindet.

<sup>59</sup> Studie von YouGov (2014). Dort wird gezeigt, dass der Begriff Work-Life Balance zum Work-Life Blending, also dem Zusammenwachsen von Privat- und Berufsleben wird: Befragt wurden Akademiker ab 20 Jahren und Studierende bis 29 Jahren.

<sup>60</sup> Es ging um den Trend im Management, die hierarchischen Stufen der Aufbau- und Ablaufstruktur im produzierenden Betrieben flacher zu machen, um so die Führungsspanne zu vergrößern und die personellen Aufwände (Anzahl und Zeiten) zu reduzieren. Unter Computer Aided Production verstand man das Ideal der menschenleeren Fabrik, sozusagen die ultima ratio der Automatisierung. Sowohl in Fertigung wie Montage stieß dieses Konzept an die Grenzen der Komplexität und der Rechenkapazität für die notwendige Steuerleistung. Vgl. Kornwachs (1993).



jeden Preis wert ist. Ein erfülltes Leben neben der Arbeit scheint der Generation der 19- bis 29-Jährigen wichtiger zu werden als früher.<sup>61</sup>

Fragt man, was die präferierten Merkmale fairer Arbeit sind, so steht zwar das leistungsgerechte Einkommen immer noch an erster Stelle, es spielen gesicherte Beschäftigung und geregelte Arbeitszeiten ebenfalls noch eine große Rolle. Es schieben sich jedoch die psychologischen und mikrosoziologischen Belange nach vorne, auch wenn sie sich durch die Ausdifferenzierung in Wertschätzung, Chancengleichheit, Work-Life Balance, Perspektiven der Weiterentwicklung und der Mitgestaltung in Abb. 5 auf den hinteren Plätzen finden.<sup>62</sup>

## Orizon Arbeitnehmerbefragung 2017

### „Welche sind für Sie die zentralen Merkmale fairer Arbeit?“



Abb. 5: Zentrale Merkmale fairer Arbeit. Quelle: Orizon (2017), Screenshot

<sup>61</sup> „Zwei Drittel, so belegen Umfragen, sind nicht mehr bereit, berufliche Ziele über private Belange zu stellen. Eine ausgeglichene „Work-Life-Balance“ ist gar jedem zweiten wichtig. Auf Mitbestimmung legen sie großen Wert und auf eine angenehme Arbeitsatmosphäre, flexible Arbeitszeiten, Homeoffice und Sabbaticals. Sie arbeiten am liebsten im Team, sind lieber Stellvertreter als Chef - und das gerne auch zu zweit.“ Vgl. Weiguny (2012). Auch 2017 scheint sich der Trend zu bestätigen: <https://www.mdr.de/nachrichten/wirtschaft/inland/generation-ypsiion-100.html> . Allerdings schiebt sich die gute Bezahlung als Priorität in den Vordergrund. Vgl. auch Orizon (2027) Arbeitsmarktstudie.

<sup>62</sup> Vgl. die Graphik in Abb. 5, entnommen aus Orizon (2017).

## 2.2.4 VERÄNDERUNG VOR ORT

Der Nationalstaat mit seiner aus dem 19. Jahrhundert stammenden Strukturen samt seinen Regularien wie Gewaltenteilung, wirtschaftspolitische Regulierung, *checks and balances*, scheint dem Problem nicht mehr gewachsen, gegenüber dem internationalen Finanzkapitalismus und den internationalen Vernetzungen der Konzerne wirkungsvoll Regularien entgegenzusetzen. Auch verlieren funktionierende Gewerkschaften und Tarifpartnerschaften ihre Bedeutung. D.h., dass die Politik, und damit die Gesetzgebung wie die Rechtsprechung auf internationaler Ebene beinahe zahnlos werden und sich der Trend ausbildet, die territorial gebundene Rechtsprechung durch bilaterale Verträge und Handelsabkommen ohne große dauerhafte, auch völkerrechtliche Bindungswirkung zu ersetzen.<sup>63</sup>

Die international ausgeübte wirtschaftliche Macht hat sich von den geltenden Standards der jeweiligen Standorte und Territorien emanzipiert. Damit hat die Globalisierung einige Grundfunktionen des Staates mit seiner vermeintlichen Omnipotenz wie der Schutz seiner Bürger, die Rechtsstaatlichkeit und die Freiheit des Handelns bereits teilweise untergraben.<sup>64</sup> Hinzu kommt die Schwächung der Legitimation des Staates als Gesetzgeber und als Garant der territorialen Geltung des Rechts.

Der Fortschritt wird nun nicht mehr als ein Zuwachs von Arbeitsplätzen und als Erleichterung hin zu angenehmerer Arbeit, sondern als Drohung erlebt, in Konkurrenz zu internationalen Arbeitsmärkten letztlich als Verlierer in das Prekariat abzugleiten. Die Erfahrung der Leistungsverdichtung, der Dequalifizierung und des ersatzlosen Wegfalls von Arbeit ruft das Gefühl hervor, untauglich zu sein und nicht mehr gebraucht zu werden. Der vielerorts propagierte Ersatz der Arbeit durch Computer, KI und Roboter führt deshalb nicht zu Gefühlen der Erleichterung aufgrund des Wegfalls von anstrengender Arbeit, sondern zu Existenzängsten – nicht die Arbeit fällt weg, sondern der dabei Tätige wird nicht mehr gebraucht.<sup>65</sup> Die Solidarität löst sich auf – sie hat durch die dezentralisierten und auf der ganzen Welt verteilten Betriebe eines Unternehmens keinen Ort mehr oder sie wird zum Luxus einer individualisierten und privatisierten Gesellschaft, in der Charity mangels Sozialstaatlichkeit eine Angelegenheit der Reichen und ihres Gutdünkens wird. Die Versagensängste werden befördert durch den zunehmenden Ersatz regulärer, im Idealfall lebenslanger Arbeitsverhältnisse durch projektorientierte Tätigkeiten, befristete Allianzen und Werkverträge.

Die konfiskalische Abschöpfung des durch Produktionsgewinne erzielten Reichtums, wie sie Marx als die „Expropriation der Expropriateure“ forderte,<sup>66</sup> funktioniert angesichts der uneinheitlichen Steuergesetzgebung und der immer noch existierenden Steueroasen nicht mehr. Auch dieses regulatorische Versagen erzeugt Misstrauen und Existenzängste. Politische Verlustgefühle konvertieren oftmals in Ressentiments – die Folge sind Populismus und Trends zu autoritären Regimen.<sup>67</sup>

Wenn man die Frage stellt, ob die Reichen reich seien, weil die Armen arm sind oder umgekehrt,<sup>68</sup> dann geht es zwar um Verteilungsgerechtigkeit. Man muss aber feststellen, dass die Verteilung des Reichtums der Reichen nicht ausreichen würde, um die Armut der Armen wesentlich zu lindern – vor allem wäre eine solche Umverteilung nicht nachhaltig. Es geht neben der Gerechtigkeit nicht um die bestehenden Reichtümer, sondern darum, die laufend anfallenden Gewinne gleichmäßiger an die zu verteilen, die sie durch Arbeit tatsächlich erwirtschaften, um damit die Chancengerechtigkeit zu erhöhen, sich lebenslang bilden

---

<sup>63</sup> Dies ist nach wie vor umstritten, siehe die Auseinandersetzung um TTIP u.a. Vgl. Richter, Schäffer (2014).

<sup>64</sup> Zur Globalisierungskritik vgl. Martin, Schumann (1998).

<sup>65</sup> DeCanio (2016).

<sup>66</sup> Marx: Das Kapital, in MEW 23, S. 791, sowie Engels: Anti-Dühring; in: MEW 20, S. 124.

<sup>67</sup> Leggewie (2017).

<sup>68</sup> Richard Henry Tawney: *“What thoughtful rich people call the problem of poverty, thoughtful poor people call with equal justice a problem of riches.”* „Was nachdenkliche reiche Menschen das Problem der Armut nennen, das nennen nachdenkliche arme Menschen mit gleichem Recht das Problem der Reichen.“ Tawney (1913), p. 10. Zur Arm-Reich-Problematik siehe auch Dayer (2017).

zu können und Eigentum durch eine sinnvolle, sozial verträgliche und menschlich gestaltete Tätigkeit erwerben zu können.

Welche Veränderung vor Ort sich ergeben hat, bringt der Psychologe und Psychoanalytiker Paul Verheage auf den Punkt:

*„Solidarität wird zum Luxus. An ihre Stelle treten befristete Allianzen. In erster Linie geht es darum, mehr Profit aus einer Situation zu ziehen als die Konkurrenz. Die Intensität der Beziehung zu den Kollegen und die Verbundenheit mit der eigenen Firma lassen nach. – Es gab eine Zeit, da wurde man nur in der Schule schikaniert. Heute ist dies auch am Arbeitsplatz weit verbreitet. Diejenigen, die sich als unwichtig erfahren, leben ihre Frustration an denjenigen aus, die sie für schwächer halten – in der Psychologie spricht man von Aggressionsverschiebung. Es herrscht eine unterschwellige Angst, die von Versagensängsten im Beruf bis hin zu einer allgemeineren sozialen Angst vor der Bedrohung durch das Andere reicht.“<sup>69</sup>*

Das Personalmanagement hat sich den neuen Aufgaben, die sich aus diesem Wertwandel ergeben, wenn man ihn so nennen darf, zu stellen. Personalmanagement ist beim Recruitment wie bei der Personalführung (Perspektiven des Auf- oder Abstiegs) durch die Wahl des Belohnungsregimes immer auch eine Stellschraube für Chancengleichheit und Verteilungsgerechtigkeit. Inwieweit diese weitreichenden Entscheidungen, die jeweils die Biographie der Mitarbeitenden und deren Familie betreffen, an entscheidungsunterstützenden oder gar entscheidungsersetzenden Systeme delegiert werden kann und darf, ist letztlich die Haupt-Frage dieses Gutachtens.

## 2.3 ARBEITSWELT UND INDUSTRIE 4.0

### 2.3.1 VON DER ELEKTRONISIERUNG ZUR DIGITALISIERUNG

Die in Abb. 2 in der letzten Phase gezeigten Möglichkeiten wurden ab 2011 zum Schlagwort Industrie 4.0 zusammengefasst:

*„Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an zunehmend individualisierten Kundenwünschen und erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produkts an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen. – Basis ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit, aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten. ... Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen.“<sup>70</sup>*

---

<sup>69</sup> Verheage (2014), S. 11, zit. nach Bauman (2017), S. 123, dort Fußnote 18.

<sup>70</sup> Acatech (2014).

Dies hat selbstredend organisatorische und strukturelle Folgen für die Arbeitswelt, d.h. für die Arbeitsmärkte wie für die Organisation von Arbeit überhaupt. Allerdings ist der Einfluss neuer technologischer Möglichkeiten auf die Organisation keine Einbahnstraße - auch die veränderten ökonomischen und wirtschaftspolitischen Möglichkeiten wie auch veränderte gesetzliche Regelungen können die eine oder andere Entwicklung von Technik fördern oder bremsen. Dies gilt auch für die Dynamik der Haltungen aller Akteure zu den neuen propagierten oder schon eingeführten Möglichkeiten. Die Akzeptanzfrage ist zu einem wichtigen Faktor der Innovationsdynamik geworden.<sup>71</sup>

Diese Wechselwirkung spielt auch bei der „Digitalisierung“ der Arbeitswelt eine Rolle:<sup>72</sup>

- Beschleunigung von Arbeitsprozessen,
- Generierung neuer und vieler Daten, die zu neuen Auswertemethoden führen,
- Automatisierung von Dienstleistungen, auch gegenüber der Produktion, damit Veränderung der Wertschöpfungskette,
- Entstehung neuer Geschäftsmodelle,
- Entstehen neuer Modelle von Arbeitsverhältnissen,
- Diffusion der Technologien der Arbeitswelt in den Privat- und Freizeitbereich und umgekehrt,
- Verschmelzen von Arbeit, Lernen, Unterhaltung durch Vernetzung,
- Veränderung der Qualität der Arbeit hin zur Tätigkeit,<sup>73</sup>
- Vulnerabilität der Arbeitssysteme durch Cyberwar-Angriffe.

Diskutiert wird, ob es hier für generell schon hinreichende Bewältigungsstrategien gibt, um Datenschutz, Persönlichkeitsschutz, Regulierungserfordernisse, Sicherheit und die Errungenschaften europäischer Wohlfahrtsstaaten zu halten.

Die Zielsetzung der Entwicklung ist ganz klar auf Veränderungen gerichtet:

*„Der Begriff Industrie 4.0 ... Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen.“<sup>74</sup>*

Das bedeutet, dass auch hinsichtlich anderer Kriterien als den genannten optimiert werden könnte wie beispielsweise Humane Arbeitsgestaltung, Life-Work-Balance, Nachhaltigkeit, Umweltfreundlichkeit etc.

Dabei ist Industrie 4.0 als Programm nicht der Treiber für Informatisierung, Universalisierung und Vernetzung, sondern setzt diese Entwicklungen schon zu einem großen Teil voraus. Denn alle Prozesse müssen in Echtzeit vernetzt werden, und die Teiligkeit nahezu aller Prozesselemente und ihrer Anordnung in Zeit,

---

<sup>71</sup> Kornwachs, Renn (2011).

<sup>72</sup> In Anlehnung an den Tagungsbericht Aichholzer et al. (2017).

<sup>73</sup> Dahrendorf verwendete schon 1986 den Terminus „Tätigkeitsgesellschaft“. Er benutzt ihn aber im Zusammenhang mit der frühen Diskussion über das bedingungslose Grundeinkommen und traut der Tätigkeitsgesellschaft, in der Eigentum und Arbeit entkoppelt sind, keine die Gesellschaft notwendigerweise differenzierende Potenz, keine Basis für Selbstbewusstsein und Selbstachtung und keine Strukturierung des Zeithaushaltes der Menschen zu. Vgl. Dahrendorf (1986), S. 132ff. Dieser Begriff von Tätigkeitsgesellschaft ist hier nicht gemeint. Es geht um den Übergang der Arbeit zur Tätigkeit durch technische Entwicklungen.

<sup>74</sup> Acatech (2014).

Akteure, Orte, Werkzeuge und Anlagen muss hoch sein, damit die Allokation<sup>75</sup> dieser Prozesselemente aufgrund von wechselnden Optimierungskriterien, gesetzlichen Regelungen, und Wünschen der Beschäftigten verändert werden kann. Da die Wertschöpfungskette dann mehrere Firmen unterschiedlicher Branchen umfasst, müssen unterschiedliche IKT-Kulturen harmonisiert werden.<sup>76</sup> Dies erzwingt eine vorherige Standardisierung und Konvergenz auf technischer wie auf organisatorischer Ebene. Sie erfordert aber auch ein anderes Akzeptanzmanagement bei den Beteiligten, das auch Lernprozesse einschließt.<sup>77</sup>

## 2.3.2 DELOKALISIERUNG

Man propagiert gerne, dass in der Industrie 4.0 miteinander vernetzte Menschen, Maschinen und Objekte kommunizieren und kooperativ entscheiden. Dies ist keine abgehobene Vorstellung, denn die Grundidee besteht darin, die gesamte Wertschöpfungskette miteinander zu vernetzen. Das bedeutet aber auch, dass überall da, wo der Materialtransport zeitlich oder finanziell keine Rolle spielt, Komponenten der Wertschöpfungskette räumlich beliebig auseinanderliegen können. Es ist auch möglich, dass verschiedene operative Einheiten – flexibel je nach Erfordernissen – auch verschiedenen Orten und sogar verschiedenen Firmen oder Institutionen, und damit verschiedenen Personengruppen zugeordnet werden können. Man könnte das auch Personalisierung von Produktionssystemen und Prozessen nennen. Anders ausgedrückt: Viele operative und strategische Aufgaben des so höherstufig automatisierten Produktionsprozesses können von Personen übernommen werden, die nicht vor Ort sein müssen.<sup>78</sup>

Das bedeutet, dass sich der Ort der Arbeit sowohl physisch wie auch metaphorisch gesprochen, ins Netz verlagert. Das bedeutet auch, dass der Betrieb als lokaler Platz wie auch als metaphorischer Ort seine Rolle bei Konflikten, aber auch bei Sozialisationsprozessen (Identifizierung, Geselligkeit, Kollegialität, Solidarisierung etc.) verliert. Damit sind Arbeitsprozesse weniger „greifbar“. Ein Selbstwirksamkeitserleben,<sup>79</sup> das besonders durch das konkret erlebbare Bewältigen von Arbeitsschritten erfahrbar wird, kann somit erschwert werden.

In dieser Situation sind die Instrumente und Möglichkeiten von People Analytics (davon viele erst angedacht oder im Erprobungsstadium) zusammen mit den Möglichkeiten der Personal Analytics nicht nur Optionen für das Personalmanagement in Betrieben mit arbeitsvertraglichen Beschäftigungsverhältnissen, sondern auch mögliche Mittel der Findung von geeigneten Partnern, der Gestaltung von vertraglichen Bindungen und von Leistungs- und Verhaltenskontrollen bei werkvertraglich gebundenen Verhältnissen. Damit ist die Reichweite solcher Systeme nicht mehr auf den Betrieb als Geltungsbereich von daraus resultierenden Handlungsanweisungen beschränkt, sondern berührt auch, ob gewollt oder nicht, das private Leben Einzelner.

Eine entsprechende Kontrollinstitution wie ein Personal- oder Betriebsrat, die auf die Einhaltung von betrieblich vereinbarten Datenschutzstandards und Schutz der Privatsphäre achten könnte, fällt bei den werkvertraglich gebundenen Verhältnissen, weg. Alternative Solidarisierungsformen werden zwar gefordert, sind aber erst in einem Frühstadium der Diskussion. Auch hier eilt das technisch Mögliche dem Finden

---

<sup>75</sup> Hier ist der Begriff allgemeiner als im wirtschaftswissenschaftlichen Sinn: Es geht nicht nur um die Zuordnung von Ressourcen, sondern von Prozesseinheiten zu Orten, Zeiten, Akteuren, Anlagen etc.

<sup>76</sup> Ibid.

<sup>77</sup> Generell zu Akzeptanzfragen Kornwachs, Renn (2011). So ist für die Beteiligten eine hinreichende Möglichkeit zur Partizipation bei der Gestaltung solcher Systeme eine notwendige Voraussetzung für deren Akzeptabilität.

<sup>78</sup> Bauer et al. (2014).

<sup>79</sup> Der von Bandura (1977) geprägte Begriff bezeichnet die kognitive Überzeugung einer handelnden Person, aus eigener Kraft und mithilfe eigener Fähigkeiten, eine gewünschte Handlung selbst ausführen zu können und somit auch in schwierigen Situationen handlungsfähig ein gewünschtes Ziel erreichen zu können.

von ethisch fundierten Vereinbarungen und der Einrichtung von gesetzlichen Schranken und Regulierungen um mehrere Jahre voraus.

Es ist zu erwarten, dass die Einbettung der Anwendung der computerunterstützten Personalführungssysteme in die bereits schon veränderte Arbeitswelt nicht nur diese Arbeitswelt durch die Verwendung solcher Systeme weiter verändern wird (je nach Gestaltung und Regulierung), sondern auch gesellschaftliche und individualpsychologische Folgen haben wird. Es wird zu erwarten sein, dass sich die Grenze zwischen Freizeit und Arbeitszeit, zwischen Präsenz in der Arbeitswelt und Privatheit, und zwischen beruflichen und privaten Tätigkeiten noch weiter auflösen wird.<sup>80</sup>

Neben diesen Veränderungen kann man allgemeine Trends nennen, die – gewissermaßen trotz der Flexibilitäts- und Entkopplungstendenzen – eine Rolle spielen werden: Die Produktionsanlagen werden kleiner, dezentraler, einfacher, entkoppelter, flexibler und es werden mehr Einheiten als früher sein. Das bedeutet, dass kleinere Betriebe an unterschiedlichen Orten dasselbe und dies besser leisten werden, als große Fabrikanlagen, die an einem Ort konzentriert sind. Dies hat eine Konsequenz, da die angreifbare Oberfläche des Produktionssystems aus mehreren kleineren Einheiten größer sein wird als mit wenigen großen Anlagen: Die technisch-organisatorischen Systeme werden robuster gegen Klimaschwankungen, Terror und Cyberwar-Attacken sein müssen.

## 2.4 DIE „MATHEMATISIERUNG“ DER ARBEITSWELT

### 2.4.1 ABSTRAKTION ALS FERTIGKEIT

Wenn man den mathematischen Teil einer Facharbeiterausbildung betrachtet, vor allem dann, wenn Berührungspunkte zur Programmierung und Steuerung vorhanden sind, dann sieht man, dass dieser Anteil mit einigen Ausnahmen mittlerweile fast dem entspricht, was bei der Ingenieurausbildung in den 50 Jahren Standard war.<sup>81</sup>

Die Bedienung eines CNC-Universalbearbeitungszentrums verlangt die Abstraktion von der sinnlichen Wahrnehmung, beispielsweise des Bohrfutters, des Werkstücks und der akustischen Kontrolle der Drehzahlen und die Konzentration auf die 3D-Repräsentation des Maschinenzustands und der CAD-Zeichnung auf dem Bildschirm; die Manipulation der visuellen Repräsentation verlangt die Fähigkeit, mit abstrakten Symbolen steuernd einzugreifen, um den jeweiligen Vorgang beurteilen zu können. Eine solche Abstraktionsleitung, die mit einer „Entsinnlichung“<sup>82</sup> der Tätigkeit einhergeht, bedarf einerseits der Fähigkeit hierzu und andererseits der Qualifizierung resp. des Trainings. Sie bedarf des Blicks auf das, was man an Einzelheiten weglassen kann (und was dann die Maschine übernehmen kann) und was durch übergeordnete Begriffe und Strukturen ausgedrückt werden kann. Die kognitive Leistung bei der Steuerung einer Maschine besteht in der Kenntnis der Verhaltensmuster der Maschine und dem Repertoire an steuernden Eingriffen (Beispiel Autofahren). Steuern durch ein Programm ist eine wesentlich abstraktere Leistung, da es der Steuernde mit Symbolen zu tun hat, deren Bedeutungen und Beziehungen untereinander in mathematisch oder zumindest algorithmisch definierten Zusammenhängen festgelegt sind.

Insofern kann man sagen, da sich die Tätigkeiten von manuellen Eingriffen und körperlichen Operationen in Richtung auf die Steuerung und Nutzung von Maschinen in einem ganz allgemeinen Sinne verschoben hat, dass unsere Arbeit sich zunehmend mathematisiert.

---

<sup>80</sup> Vgl. Kornwachs (2017) (b).

<sup>81</sup> Ausgenommen sind die höheren mathematischen Grundlagen der Elektrotechnik.

<sup>82</sup> So der frühere Ausdruck im Kontext der Projekte über eine „Humanisierung des Arbeitslebens“ in den 80er-Jahren. Vgl. z. B. Böhle, Milkau (1988).

Das, was wir bisher getan haben, wird andererseits immer mehr mathematisch durchdrungen und durch Modelle beschrieben, die dann Grundlage für Algorithmen und Programme sind, die eben diese Maschinen steuern, die uns die Arbeit abnehmen. Insofern ist die Angewandte Informatik „die Rekonstruktion der Arbeit mit formalen Mitteln“.<sup>83</sup>

## 2.4.2 DAS MATHEMATISIERBARE IST DAS ERSETZBARE

Die gegenwärtig verfügbaren Technologien der Automatisierung (einschl. Robotik und KI) haben durchaus jetzt schon die Fähigkeit, menschliche Leistungsfähigkeit partiell zu ersetzen. Bei der sinnlichen Wahrnehmung ist die Sensortechnik einschließlich der Auswertungsalgorithmen (Integration von unterschiedlichen Sensordaten) schon so weit fortgeschritten, dass in etwa 50 % der Anwendungsfälle eine Ersetzbarkeit oder gar Überlegenheit behauptet werden kann. Noch besser ist diese Rate bei der Erkennung von einfachen bis komplexeren Mustern aus der sensorischen Wahrnehmung und bei der Erkennung von bekannt vorgegebenen Kategorien, z. B. in Texten.

Während das Erzeugen und Erkennen neuer Muster immer noch schwierig ist, ebenso die Verwendung von Kontextinformation zur Problemlösung, fällt die technische Ersetzung des Menschen bei Optimierung und Planung mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen wesentlich leichter. Dies gilt auch für die Suche und Erschließung von Information aus einer großen Anzahl von Quellen bezüglich Breite, Tiefe und Grad der Integration. Tätigkeiten mit hohem Anteil an Kreativität, Interaktion mit vielen Menschen, Koordination von Gruppenaktivitäten sind kaum ersetzbar. Eben so wenig ist dies für eine nuancierte sprachliche Kommunikation, die auch paralinguistische Elemente enthält, der Fall.

So gut wie nicht simulierbar oder wenig durch solche Systeme ersetzbar sind Tätigkeiten, die ein Erkennen sozialer oder emotionaler Zustände des Gegenübers erfordern um daraus die richtige Reaktion und Handlungsweise abzuleiten.

Einfache natürlich-sprachliche Kommunikationsfähigkeit ist in beschränktem Umfang, d.h. schematisiert, schon fast Alltag. Grobmotorische Tätigkeiten, vor allem, wenn sie voraussehbar und planbar sind, sowie Navigation in variierenden Umgebungen sind gut möglich, während die Beweglichkeit eines Roboters in stark variierendem Terrain auf deutliche Grenzen stößt.

Man kann es auch so ausdrücken – je eher eine Tätigkeit in einem mathematischen Modell so beschrieben werden kann, sodass aus diesem Modell Algorithmen zur Steuerung dieser Tätigkeit abgeleitet werden können, umso mehr wird diese Tätigkeit durch eine Maschine ersetzt werden können. Und umso eher wird die übrig gebliebene Aufgabe der Überwachung und Steuerung der Maschine größere Anforderungen an die Abstraktionsleistung stellen.

## 2.4.3 BEISPIEL INSTANDHALTUNG

Der Reparaturservice der Vergangenheit war reaktiv: War etwas „out of function“, kam der Reparaturtrupp und behob die Mängel. Die präventive Instandhaltung geht von Modellen abnehmender Zuverlässigkeit der Komponenten eines technischen Systems aus, um ab einem bestimmten Grenzwert eine Instandhaltung vorzunehmen, ohne dass ein aktueller Schaden vorliegt. Der in der Instandhaltung Tätige muss diese

---

<sup>83</sup> Coy (1989).

Modelle kennen und die „Meldungen“ entsprechend interpretieren können, um dann tätig zu werden. Dazu bedarf es der Kenntnisse in Zuverlässigkeitstheorie und Vorhersagemodellen.

Mittlerweile erhofft man sich von geplanten, zum Teil schon realisierten Instandsetzungsrobotern eine Art automatisierte Instandhaltung (Selbstwartung), die Stillstandszeiten in Anlagen der Produktion und der Versorgung nochmals erheblich verkürzen und damit die Kosten reduzieren wird. Planung und sinnvoller Einsatz auf dem Gebiet der Instandhaltung verlangt daher ganz andere Qualifikation als ein reaktiver Reparaturbetrieb, insbesondere beinhalten diese Qualifikationen ein Verständnis der zugrundeliegenden mathematischen Modelle und Programme.

## 2.5 GEWINNER UND VERLIERER

### 2.5.1 WAS KOMMT AUF DIE BESCHÄFTIGTEN ZU?

Ob und welche Jobs durch die Automatisierung /Digitalisierung völlig verschwinden, wie viele es sein werden, oder ob sie sich in ihrer Ausprägung lediglich verändern, kann man schlecht vorhersagen. Jedenfalls wird öffentlich seit geraumer Zeit diskutiert, wer die Verlierer und die Gewinner sein könnten. Es wird daran erinnert, dass z. B. in der Schweiz 1850 noch 60 % der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft tätig waren, während es heute gerade noch 3 % sind. Und so hält der Dienstleistungssektor heute einen Anteil von 75 % der Beschäftigten, während der Industriebereich nach 1960 von 50 % auf 20 % sank.<sup>84</sup>

Die in diesen Studien gemachten Annahmen, die recht gut konvergieren, zeigen, dass es Berufe gibt mit Tätigkeiten, die weniger und andere, die besser automatisierbar sind. Ob diese automatisierbaren Anteile nun durch Maschinen ersetzt werden, die den Berufstätigen bei seiner Arbeit unterstützen, aber seinen Job nicht zur Gänze ersetzen, da er ja dann noch andere, nicht automatisierbare Aufgaben übernehmen könnte, ist im Einzelfall nicht absehbar.

So liegt das Potential der automatisierbaren Tätigkeiten bei einem Land- oder Forstarbeiter bei mehr als 95 %, bei Lagerangestellten, Reisebüros und Reparaturen von Uhren liegt der Anteil bei 80-70 %, bei Chemieassistenten, Krankenpfleger und Entwicklern von Web-Seiten wird die Größe zwischen 50 und 30 % geschätzt, bei Modedesignern, Vorständen und Statistikern bei 20 % und bei Juristen und Psychiatern bei 0 %.<sup>85</sup>

Das lässt die Befürchtung aufkommen, dass sich die Arbeitswelt der Zukunft in Gewinner und Verlierer aufteilen könnte. In einem globalisierungskritischen Buch haben bereits Martin und Schuman die These diskutiert, dass 20 % der Weltbevölkerung bei der derzeitigen Produktivität durch ihre hochqualitative Arbeitsleistung sich selbst und die restlichen 80 % mit allen nötigen Gütern und Dienstleistungen versorgen könnten.<sup>86</sup>

Spielt man das als Szenario durch, dann entsteht sofort die Frage, welchen Tätigkeiten diese 80 % nachgehen sollen – ob für sie lediglich Brot und Spiele organisiert werden muss, oder ob es zu einem friedlichen Zusammenleben notwendigerweise gehört, einer sinnvollen, identitätsstiftenden und von anderen aner-

---

<sup>84</sup> Schöchli (2017), Mattmann et al. (2017), Soceco et al. (2017). Die Zahlen beziehen sich auf die Schweiz, können aber mit der Modifikation, dass die Schweiz ohnehin nicht zu sehr industrialisiert ist, auf andere europäische Industrieländer als grobe Trendaussage übertragen werden.

<sup>85</sup> Manyika et al. (2018), Exhibit 2, S. 33, = McKinsey 2017, MGI - A future that works - Full report.

<sup>86</sup> Martin, Schumann (1998).



kannten Tätigkeit nachzugehen. Diese muss nicht identisch mit monetär entgelteter Erwerbsarbeit identisch sein. Christine und Ernst U. von Weizsäcker haben dafür den Begriff Eigenarbeit im Gegensatz zur Fremdarbeit eingeführt.<sup>87</sup>

Der Begriff der Eigenarbeit, deren Ergebnisse durchaus auf lokalen Märkten nicht monetär tauschfähig sein können im Sinne gegenseitiger Obligationen, darf nicht mit Schattenwirtschaft oder Schwarzarbeit verwechselt werden. Auf dieses Problem kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Für die Aufgaben des Personalwesens ist die Eigenarbeit jedoch ein Faktor, der nicht unbeachtet gelassen werden sollte. Die Verwischung der Grenzen zwischen Produzent und Konsument zum sogenannten Prosumenten (im Energiebereich realisiert) verlagert die Verfügbarkeit von Arbeitskraft und Arbeitsergebnisse teilweise in einen informalen, wenig geregelten Bereich, der durch herkömmliche unternehmerische Organisationsformen nicht erreichbar ist. Bereits das Aufkommen von Start-ups ist ein Symptom für diesen Wandel der Unternehmensorganisation – gerade beim Anfangsstadium solcher Start-ups (Garagenzustand) greifen die klassischen Methoden der Personalgewinnung (recruitment) (noch) nicht.

## 2.5.2 STRUKTURWANDEL

Das zahlenmäßige Verhältnis zwischen der Form der werkvertragsorientierten Arbeit (vom Freelancer bis hin zum Crowd-Working) und der tariflich gebundenen Form der arbeitsvertragsorientierten Beschäftigung hat sich verändert. Es scheint in Richtung zunehmender Auflösung lebenslanger Arbeitsverhältnisse (sowohl bezüglich der institutionellen wie der fachlichen Bindung) zu gehen. Allerdings sind die Verhältnisse bisher noch nicht so dramatisch wie vorhergesagt. Allerdingen überwiegen jetzt schon in einigen Branchen werkvertragsorientierte Formen.<sup>88</sup> Die Qualifizierungsanforderungen verschieben sich in Richtung auf höherwertige Tätigkeiten mit abstrakteren Inhalten, was bei gleichbleibendem Qualifikationsangebot einerseits zum Anstieg der Sockelarbeitslosigkeit bei gering Qualifizierbaren und andererseits zum Fachkräftemangel führt. Letzterer wird zurzeit spürbar und dürfte sich aufgrund der demographischen Entwicklung verschärfen.

Die Erwartungen der Unternehmen an Qualifikation und Verhalten der Arbeit- oder Auftragsnehmer haben sich ebenfalls massiv geändert. Diese schlagen sich in veränderten Kriterien nieder, die bei der Beurteilung von Arbeitsleistung und Verhalten im Betrieb oder als Werkvertragspartner durch die Arbeit oder den Auftrag gebende Institution eine Rolle spielen.<sup>89</sup>

So zeigt eine Untersuchung des Strukturwandels im Schweizer Arbeitsmarkt, dass<sup>90</sup>

- der Anteil der Dienstleistungen bei den Berufen deutlich zugenommen hat,
- High-Tech und wissensintensive Branchen sowohl in der Industrie wie in den Dienstleistungsbereichen zugenommen haben,

---

<sup>87</sup> Vgl. z. B. Ch. und E. U. von Weizsäcker (1985). Zum speziellen Fall der Wissensarbeit vgl. Kornwachs (2000).

<sup>88</sup> Dies sind überwiegend Medien und Dienstleistungen. Laut DGB nutzen zwischen 44% und 69% der Unternehmen das Instrument der Werkverträge (<http://www.dgb.de/schwerpunkt/werkvertraege-und-leiharbeit/>). Zur rechtlichen Differenzierung siehe Waas (2012) <http://www.jobadu.de/pdfs/01320.pdf>

<sup>89</sup> Die Veränderungen der Qualifikationsanforderungen durch veränderte Technologien waren seit den 70er Jahren ein Dauerthema, vgl. Geser (1999). Entsprechend änderten sich auch die Kriterien der Beurteilung, vgl. Rohrlack (2012), insbes. S. 92 ff. Diese Dynamik gilt bis heute.

<sup>90</sup> Socco et al. (2017), S. 119.

- der Anteil von Berufen mit hohem Anforderungsprofil (akademische Ausbildung, Führungsrolle) gewachsen ist,
- der Anteil mittlerer Qualifikationsanforderungen (Büro, Handwerk) zurückgegangen ist,
- der Anteil von Berufen mit niedrigen Anforderungsniveaus etwa gleich geblieben ist.

Die Studie stellt eine Verschiebung von Berufen mit hoher Routineintensität zu Berufen mit einer geringen Routineintensität fest. Damit einher geht die Verlagerung von gering und mittel qualifizierten zu hoch qualifizierten Beschäftigten.

Diese Ergebnisse dürften bezüglich der Größenordnungen *mutatis mutandis* auch auf andere Industrieökonomien übertragbar sein.

### 2.5.3 WELCHE TÄTIGKEITEN SIND GEFÄHRDET?

Für die Automatisierungswahrscheinlichkeit des Tätigkeitsprofils in den nächsten 10-20 Jahren kam die Frey-Osborn-Studie (2012/2017)<sup>91</sup> für die Beschäftigten in USA auf 47 % der Beschäftigten, in Deutschland lautet eine Schätzung auf 12 %.<sup>92</sup> Unabhängig von speziellen Methoden der Datenauswertung und der Schlüsse ist jedenfalls vernünftig, weniger auf die Berufe und ihre potentielle Gefährdung durch Systeme der Robotik und der Künstlichen Intelligenz zu schauen, sondern auf die Charakteristik der Tätigkeiten, die ausgeübt werden. Denn Tätigkeiten und deren Inhalte und Formen werden ersetzt, Qualifikationsanforderungen verändern sich und die veränderten Berufsbilder bzw. ihr Neuentstehen und Verschwinden sind eine Folge der Veränderungen der Tätigkeiten.

Nimmt man alle in den USA Beschäftigten und teilt dies nach den folgenden Tätigkeitsbereichen prozentual auf (im Sinne der damit verbrachten Arbeitszeit in Tabelle 3), dann erweisen sich diese Tätigkeitsarten als unterschiedlich anfällig, durch heute schon bestehende Technologie ersetzt zu werden (siehe Abb. 6).

<sup>93</sup>

---

<sup>91</sup> Diese blieb nicht unumstritten, weil die Vorgehensweise vergleichsweise tentativ war: Die Autoren nahmen Tätigkeiten, von denen sie eine Ersetzungsmöglichkeit technisch annehmen konnte, und suchten diejenigen Berufe heraus, bei denen diese Tätigkeiten mit einem gewissen Anteil x % eine Rolle spielen. Dann suchte sie die Häufigkeiten dieser Berufe und kamen so zum Ergebnis, wie viele Berufe und Tätigkeiten und wie viele Erwerbstätige von einer Ersetzung ihrer Tätigkeiten betroffen sein könnten.

<sup>92</sup> Schätzung des BMAS 2015), zit. nach Konrad Klingenberg (ZdA, IG Metall auf PWC Roundtable, Frankfurt a.M., 19.11.2015).

<sup>93</sup> Chui et al. (2016), Exhibit 1.

Tätigkeit	in %
Andere managen	7
Als Experte arbeiten (Entscheiden Planen, Kreativität)	14
Tätigkeiten als Stakeholder	16
Unvorhersagbare physische Arbeit, Bedienung von Maschinen in unvorhersehbarer und unbekannte Umgebung,	12
Datenerhebung, Datenverarbeitung,	17
Datenverarbeitung,	16
Vorhersagbare physikalische Arbeit = vorhersehbare, bekannte Umgebung	18
Gesamt	100

Tabelle 3: Tätigkeitsbereiche, Anteile an Arbeitszeit

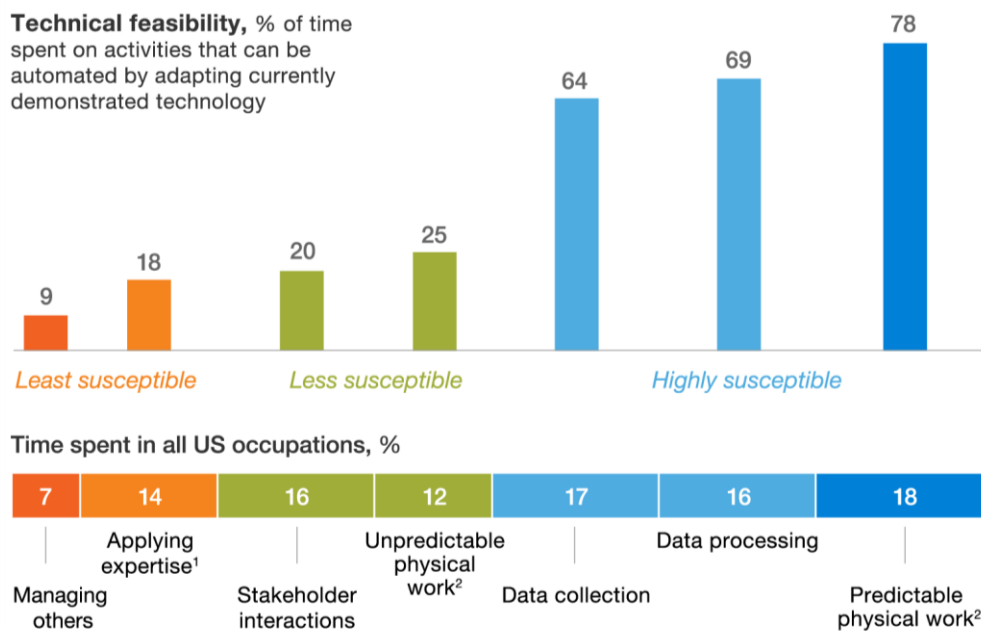


Abb. 6: Anfälligkeit von Tätigkeitsarten für die Automatisierung, nach Chui et al. (2016) (Screenshot)

Man kann dies noch weiter ausdifferenzieren in die konkreten Branchen. Manyika et al. (2018) haben dies für einige Branchen getan, und es zeigt sich auch bei dieser Aufschlüsselung in etwa dasselbe Bild.

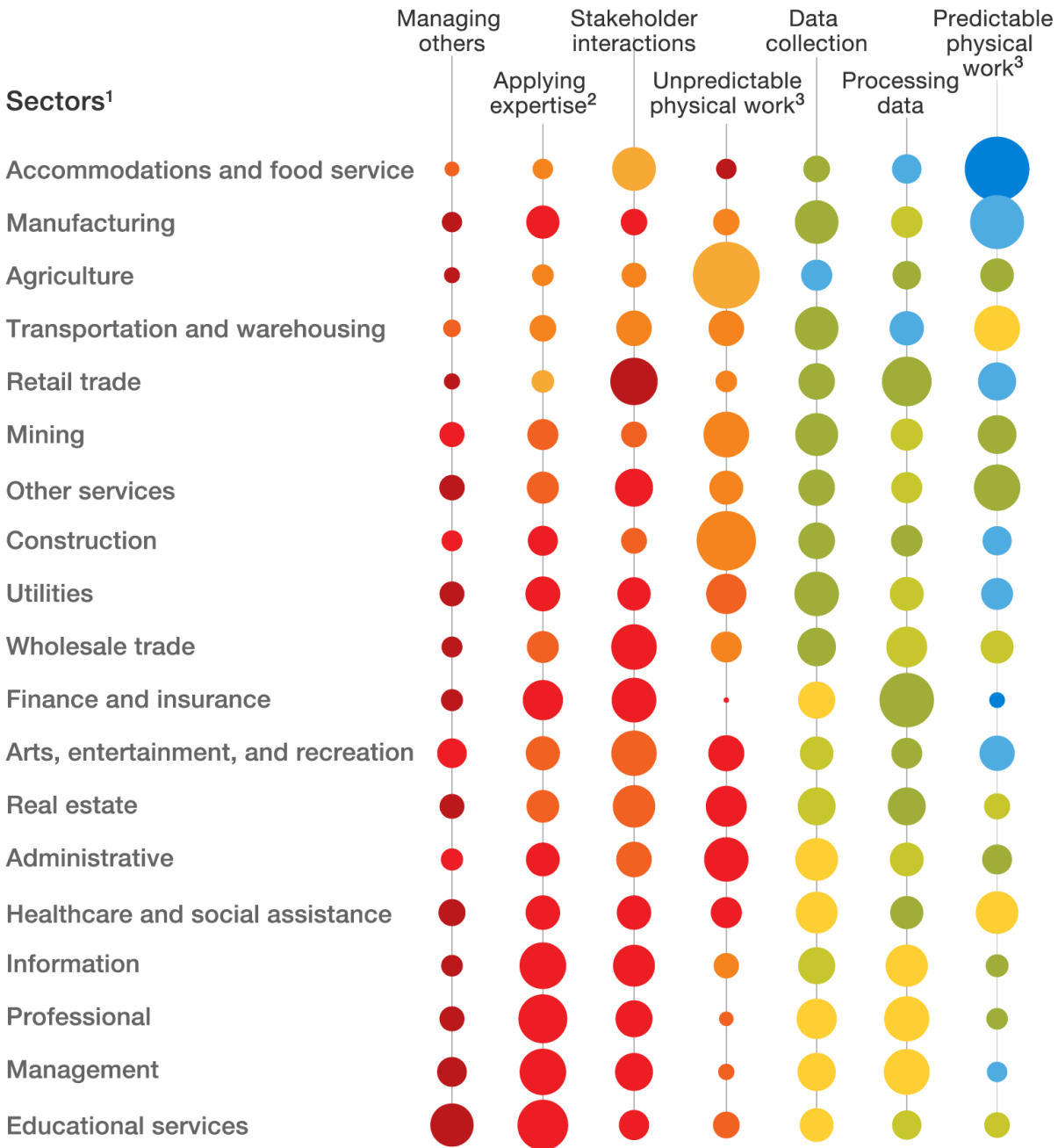
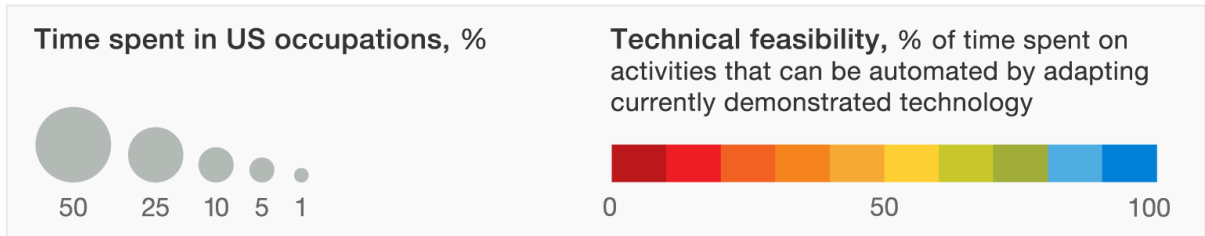


Abb. 7: Automatisierungspotential verschiedener Tätigkeitsarten in beruflichen Feldern; nach Chui et al. (2016) (Screenshot)

Automatisierung ist nach Ansicht dieser Studie für viele Tätigkeitsarten im industriellen Bereich machbar, jedoch je nach Tätigkeit zu unterschiedlichen Graden. Abb. 7 zeigt zwei Prozentangaben.<sup>94</sup> Der Radius der Kreise zeigt den prozentualen Anteil einer Tätigkeit in beruflichen Sektoren, die für die jeweilige Tätigkeitsart (andere managen, als Experte arbeiten, Tätigkeiten als Stakeholder, unvorhersagbare physische Arbeit, Datenerhebung, Datenverarbeitung, vorhersagbare physikalische Arbeit) aufgewendet werden muss. Diese horizontale Summe ist jeweils 100 %. Die Farbe der Kreise drückt die technische Machbarkeit der Automatisierung der jeweiligen Tätigkeit aus, indem die Prozentzahl des Zeitanteils der Tätigkeit, die von den vorhandenen Technologien ersetzt werden könnten, geschätzt wird.

Im Kommentar zu dieser Abbildung wird darauf hingewiesen, dass Automatisierung nicht nur von der technischen Machbarkeit abhängt. Es werden fünf Faktoren genannt:

- Kosten der Automatisierung,
- Relative Knappheit (Kostendruck),
- Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten,
- Kosten der Arbeitskraft, die sonst die Tätigkeit ausführen würde,
- Vorteil der besseren Durchführungsqualität der automatisierten Tätigkeit jenseits der Ersetzung der Arbeitskosten,
- Regulatorische Beschränkungen und
- Akzeptanz bei den Beteiligten.

Entsprechend werden dann auch solche Faktoren bei der Personalplanung in Anschlag gebracht. Details siehe Manyika et al. (2018).

Man kann es auch auf eine einfache Formel bringen, wenn man grob drei Arbeitsarten unterscheidet, die aber in den Tätigkeiten des Arbeitens nie rein vorkommen, sondern gemischt mit entsprechend unterschiedlichen Gewichten:<sup>95</sup>

- Physische Arbeit: materielle Bearbeitung aller Art (Bauen, Formen, Umformen, Bearbeiten, Bewegen, Transportieren, Verändern materieller Eigenschaften),
- Kognitive Arbeit: Konstruktion, Rechnen, Messen, Steuern, Beobachten, Lesen, Schreiben, Interpretieren, Kommunizieren, Urteilen,
- Emotionale Arbeit: Anstrengungen, die mit Gefühlen verbunden sind, Tätigkeiten, die ohne Einsatz von Gefühlen nicht möglich sind wie Kommunizieren, Urteilen, Anerkennen, Zuwenden, Sorgen, Kümmern, Lehren.

Während man schon früh die Ökonomisierung der emotionalen Arbeit erkannte und kritisierte,<sup>96</sup> kann man feststellen, dass nach der Ersetzbarkeit der körperlichen Anteile an Arbeit auch der kognitive Anteil zunehmend ersetzt werden kann. Allerdings scheint nach den oben diskutierten Studien der emotionale Anteil von Tätigkeiten aufwendiger substituierbar zu sein, auch wenn das Programm der Künstlichen Intelligenz sich anschickt, auch diesen Bereich „zu erobern“.

---

<sup>94</sup> Chui et al. (2016), Exp. 3, S. 36.

<sup>95</sup> Lee, Joeng et al. (2017).

<sup>96</sup> Das bedeutet, dass auch diese Art von Arbeit in Prozess und Ergebnis zu einer Ware werden kann. Vgl. Kruml, Geddes (2000).

## 2.5.4 VERÄNDERTE TÄTIGKEITSFORMEN

So ist zu erwarten, dass eine weitere körperliche Entlastung durch Handhabungssysteme und Roboter die Arbeit einfacher und physisch leichter macht, allerdings muss mit einer Leistungsverdichtung im kognitiven Bereich gerechnet werden, d.h. weniger Routinetätigkeiten, mehr disponierende Anteile. Kontrollieren, Steuern, Instandhalten, Interagieren mit ICT-Oberflächen, Entscheiden – das alles wird eine größere Transparenz über das System, in dem und mit dem man arbeitet erforderlich machen und das bedeutet auch einen höheren Trainingsaufwand für künftige Aufgaben. Dies wird auch mehr als bisher einen vorausschauenden Arbeitsstil nötig machen.

Auch die organisatorischen Formen werden sich ändern. Obwohl mit einer Reduzierung von Rufbereitschaften zu rechnen sein dürfte, werden die Entgrenzung von Arbeitszeit und -ort und eine problemorientierte Erreichbarkeit erwartet. In Abstimmung mit den Wünschen einer Work-Life Balance wird der Arbeit- oder Auftraggeber vom Arbeit- oder Auftragnehmer eine hohe zeitliche, örtliche und inhaltliche Flexibilität verlangen.<sup>97</sup> Damit korrespondiert die erwartete Bereitschaft zur größeren Verantwortungsübernahme.

Ein schon früh erstelltes Portfolio für künftige Tätigkeitsformen und damit auch bestimmend für künftige Berufsbilder zeigt Abb. 8. Man kann diese nach zwei Achsen anordnen: Auf der vertikalen Achse verläuft der Grad der persönlichen Bindung an Personen, Familie oder Region,<sup>98</sup> die horizontale Achse stellt den Grad der Bindung dar an die arbeitgebende oder auftraggebende Institution. Dieser Grad unterscheidet tariflich gebundene oder freie Mitarbeiter oder solche in einem arbeitsvertragsähnlichen Verhältnis. Man erhält dann eine Typologie, die die einzelnen Formen charakterisiert. Hier schaffen die Delokalisierung von Arbeitsplatz und -zeit, die De-Identifikation von Arbeit-/Auftragnehmer und -geber und die zu erwartende zunehmende Volatilität von Arbeitsteiligkeit und Arbeitsintegration neue Formen.

---

<sup>97</sup> Vgl. hierzu kritisch die Studie von Sennett (2000).

<sup>98</sup> Wohnort ist hier nicht hinreichend, die regionale Bindung, neuerdings mit dem Heimatbegriff verknüpft, ist in einer unübersichtlich gewordenen Welt als emotionaler Faktor nicht zu unterschätzen.

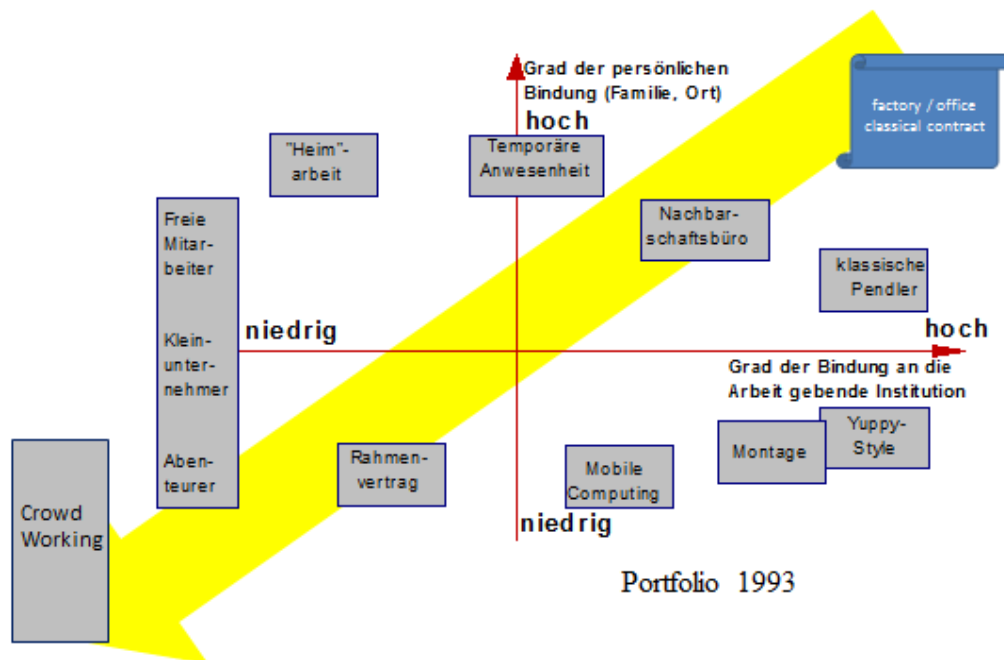


Abb. 8: Portfolio für Tätigkeitsverhältnisse

Die klassischen Pendler entstehen meist da, wo Lebenswelt und Arbeitswelt aus irgendeinem Grunde nicht zusammenpassen. Ob Telepräsenz und Telearbeit das Problem des Pendelns löst, hängt natürlich sehr stark davon ab, ob die von Pendlern, im Zusammenhang mit ihren qualifikatorischen Kompetenzen, angebotene Arbeitsleistung auch so organisiert und geteilt werden kann, dass sie sich für ein solches Tätigkeitsformat eignet.

Die Bindung des Pendlers an die arbeitgebende Institution ist sehr hoch, denn er kehrt tagtäglich oder wöchentlich zu ihr zurück. Ob er „Arbeit mit nach Hause nehmen“ kann, hängt stark davon ab, was er tut - Schreibtischarbeit ist soweit teilbar, dass Teile der Aufgaben auch Zuhause bearbeitet werden könnten. Bei Branchen mit starker Dezentralisierung von Teilen der Produktion ist sogar eine Auslagerung durch einfache, auch häuslich betreibbare Bearbeitungsmaschinen oder 3D-Drucker (subtraktive und additive Fertigung gleichermaßen) denkbar. Die Bindung an die Familie oder den Ort, wo der Pendler wohnt, ist wahrscheinlich nicht zu niedrig anzusetzen, sonst würde er sich den Zwang und die Unannehmlichkeiten, die mit Pendeln verbunden sind (Zeit und Kosten), nicht auferlegen. Der klassische Pendler ist kein Teleheimarbeiter, oder besser gesagt, er ist es noch nicht.

Nachbarschaftsbüros oder früher Telehäuser stellen so etwas wie eine Auslagerung einer Arbeitsgruppe oder einer Abteilung aus dem Betrieb dar - ihre Bindung zur arbeitgebenden Institution ist schon schwächer als die des Pendlers, durch die räumliche Nähe der dort Beschäftigten zu ihrem Lebensort kann der Grad der persönlichen Bindung höher angesetzt werden.

Lässt die Bindung an den Arbeitgeber weiter nach und erhöht sich die persönliche Bindung, findet man die Form der temporären Anwesenheit, d.h. eines Pendlers, der nur zeitweilig am betrieblichen Geschehen teilnimmt. Eine weitere Lockerung der institutionellen Bindung findet sich dann beim sogenannten **Heimwerkerstatus**, der oftmals vertraglich schlecht abgesichert, die Rolle eines Mini-Zulieferers spielt. In diesem Schema spielt er nur eine spezielle Rolle unter anderen Formen. Durch telekommunikative Anbindung kann dieser Status sicher in eine engere Bindung an den Betrieb überführt werden.

Ist die Bindung von der Arbeit gebenden Institution völlig gelockert, erreicht man den Status des **freien Mitarbeiters** (z.B. auf Werksvertragsbasis) oder des Kleinunternehmers, der an einem separaten Markt agiert bis hin zum **Abenteurer**, der – häufig im Softwarebereich anzutreffen – gelegentlich Entwicklungsarbeiten übernimmt und seine Arbeitsdichte, d.h., wie oft und wie lange er arbeitet, selbst bestimmt. Da z.B. die Erstellung von Software nicht unbedingt eine örtliche Anbindung benötigt, finden sich hier auch Formen des Aussteigertums und der zeitlich begrenzten Arbeitsbereitschaft. Hier sind erfahrungsgemäß auch die persönlichen Bindungen sehr gering. Die neueren Formen des Crowd-Working sind meist durch niedrige Bindungen auf beiden Achsen gekennzeichnet – „Hire und Fire in 10 Minuten“ lautet hier das Schlagwort. Der Betreffende arbeitet an einem hoch volatilen Auftragsmarkt, kennt seine Auftraggeber in der Regel nur über das Netz und ist meist von persönlichen oder regionalen Bindungen frei. Es ist aber auch denkbar, dass Crowd-Working sich im Bereich durchsetzt, der durch eine stärkere persönliche oder regionale Bindung gekennzeichnet ist.

Bleibt man bei den geringen persönlichen Bindungen, dann findet man mit zunehmendem Grad der Anbindung an die arbeitgebende Institution die Formen des **Rahmenvertrags** (z.B. für einen Ein-Mann oder Eine-Frau-Betrieb, und die Formen des höchst mobilen Außendienstmitarbeiters (Mobile Computing) mit seinem mit allen Kommunikationsmöglichkeiten versehenen Außendienstfahrzeug. Man findet auch den Mitarbeiter, der oft unterwegs ist, z.B. für Montage, der aber auf eine informationstechnische Anbindung (z.B. bei Wartung und Instandhaltung) mit seinem Betrieb angewiesen ist, bis hin wieder zu dem mehr in den Betrieb eingebundenen Yuppie, der bei geringer persönlicher Bindung auch Arbeitspakete in Freizeit, Ferien und seinem persönlichen Mobilitätsbereich unterbringt.

Als erste Phänomenologie mag dies genügen – sicher sind auch andere Formen in diesem Schema aufzufinden.

## 2.5.5 EIN ZUKUNFTSSZENARIO

Das radikale Weiterdenken, wie sich die Arbeitsgesellschaft entwickeln wird, hat schon seit längerem Tradition. Schon lange bevor die Diskussion um Industrie 4.0 begann, gab es zahlreiche Diskussionsbeiträge zur Zukunft der Arbeit und Arbeit der Zukunft.<sup>99</sup>

Im Folgenden sei ein Gedankengang vorgestellt, der sich auf die Arbeitswelt 2050 bezieht und in gewisser Weise das Portfolio in Abbildung 8 radikal erweitert.

- Das Szenario<sup>100</sup> geht davon aus, dass sich eine dezentrale Versorgung mit erneuerbaren Energien und eine allseits verfügbare intelligente Technik auf die Gesellschaftsstrukturen als Ganzes und insbesondere auf die Arbeitsstrukturen auswirken werden. Die in einer vorangegangenen Studie<sup>101</sup> skizzierten Charakterisierungen werden wie folgt übernommen:
- Arbeit wird für den Einzelnen nicht mehr existentiell notwendig sein, sondern erfüllt in erster Linie immaterielle Bedürfnisse der Selbstverwirklichung, d.h., dass Arbeit nunmehr der Bereich der Kreativität und der Selbstentwicklung ist.

---

<sup>99</sup> Z. B. Giarini, Liedke (1997), Rifkin (1996), Radermacher (1996), Schröter (2007).

<sup>100</sup> Ruotsamainen et al. (2016).

<sup>101</sup> Heinonen et al. (2016).



- Die herkömmliche Arbeitsgemeinschaft verwandelt sich in eine Freizeitgemeinschaft – die Pflege der Gemeinschaft wird als Arbeit angesehen.
- Arbeitsgemeinschaften dienen als Mittel, um neue eigene Identitäten zu konstruieren: Damit werden die alten Identitäten, die z. B. auf traditionelle berufliche Beschäftigung rekurrieren, ersetzt.
- Die organisatorische Struktur der Arbeit ist ein Netzwerk, dessen Rolle darin besteht, andere Communities zu verbinden und zu befähigen, Ressourcen zu teilen und gemeinsam zu nutzen. Arbeiten ist immer vernetztes Arbeiten.
- Arbeit wird altruistisch und es herrscht eine Solidarität, die sich nicht auf die eigene Gemeinschaft, Firma oder den Arbeitsplatz beschränkt. Entscheidende Begriffe sind Netzwerke, Sharing, Allmende, Gemeingüter.
- Insofern allgegenwärtig verfügbare intelligente Technologien sich um Routineaufgaben kümmern und die menschlichen Fähigkeiten erweitern, können sich die Menschen auf Aufgaben konzentrieren, die sie als sinnvoll erachten - Humanität der Arbeit wird so verwirklicht.
- Basisorientierte peer-to-peer Strukturen, also solche, die auf gleichberechtigter Partnerschaft beruhen („auf Augenhöhe“ und nicht hierarchisch entstanden), führen nicht unbedingt zu einer Gesellschaft der Gleichheit. Stattdessen können neue Ungleichheiten entstehen, die auf Differenzen beim kulturellen und sozialen Kapital beruhen wie auch auf unterschiedlich ausgerichtete Gemeinschaften, zu denen die Leute gehören. Dies sind Konflikte zwischen Gemeinschaften und Ungleichheiten.

Es ist nach Ansicht der Autoren hinsichtlich ihrer eigenen Ergebnisse kein Widerspruch dazu, dass eine künftige Gesellschaft voll digitalisiert sein wird. Die Aufgabe der Arbeit wird sein, Bedeutsamkeit herzustellen für sich und für andere. Dies selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass keine materielle Not herrscht und alle notwendigen Produkte im Überfluss verfügbar sind. Eine weitere Voraussetzung ist das bedingungslose Grundeinkommen, das Wohlstand und Kaufkraft sichert, und damit den Menschen zeitlich für die ihm sinnvoll erscheinenden Projekte befreit. Dies geschieht in der Gemeinschaft, die sich aus den Arbeits- oder besser Tätigkeitsplätzen oder -gelegenheiten rekrutiert und nicht aus einer gemeinsamen Kultur oder einem vorher festgelegten Professionalismus. In einer solchen Prosumentenstruktur werden Angebot und Nachfrage untrennbar, die Nachfrage nach Arbeitsleistung ergibt sich aus der gemeinsam geteilten Kultur und dem Bedarf der Gemeinschaften. Ein gemeinsames Ethos wird zum Ausgangspunkt der Partizipation und zur Fähigkeit, dass jedermann seinen eigenen Job definieren kann. Künstliche Intelligenz und Vernetzung kann dazu dienen, diejenigen zusammenzubringen, die gleiche Interessen und zueinander passende Selbstdefinitionen haben. Dies konstituiert die zukünftigen Projekt- und Produktionseinheiten.<sup>102</sup>

Auf das Grundproblem einer solchen- lediglich tätigen – Gesellschaft, kommen wir in Kap. 2.3.1 und 2.5.2 zurück. Es sollte an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass bereits Karl Marx (1818-1883) in seiner „Deutschen Ideologie“ die Aufhebung der Arbeitsteiligkeit prognostizierte:

*„Sowie nämlich die Arbeit verteilt zu werden anfängt, hat jeder einen bestimmten ausschließlichen Kreis der Tätigkeit, der ihm aufgedrängt wird, aus dem er nicht heraus kann; er ist Jäger, Fischer oder Hirt oder kritischer Kritiker und muß es bleiben, wenn er nicht die Mittel zum Leben verlieren will - während in der kommunistischen Gesellschaft, wo jeder nicht einen ausschließlichen Kreis der Tätigkeit hat, sondern sich*

---

<sup>102</sup> Siehe auch Glenn (2016).

*in jedem beliebigen Zweige ausbilden kann, die Gesellschaft die allgemeine Produktion regelt und mir eben dadurch möglich macht, heute dies, morgen jenes zu tun, morgens zu jagen, nachmittags zu fischen, abends Viehzucht zu treiben, nach dem Essen zu kritisieren, wie ich gerade Lust habe, ohne je Jäger, Fischer, Hirt oder Kritiker zu werden.“<sup>103</sup>*

## 2.5.6 DAS PROBLEM DER QUALIFIKATIONSVERSCHIEBUNG

Wir kehren nach diesem Ausflug zum Problemhorizont der kommenden fünf bis zehn Jahre zurück.

Die Qualifikationsanforderungen verändern sich, die Institute der Gewerkschaften und der Arbeitsmarktforschung kommen übereinstimmend zu den Ergebnissen, dass Problemlösungskompetenz und permanente Lernfähigkeit wie Bereitschaft zum lebenslangen Lernen an erster Stelle stehen. Die Informatisierung und die oben diskutierte Mathematisierung der Arbeitsinhalte erfordern die formalere Durchdringung der Arbeitsaufgabe. Das erfordert wiederum Abstraktionsvermögen. Die zeitlich wie inhaltliche Volatilität der Auftragslage verlangt, dass die Mitarbeiter für kurzfristigere, weniger planbare Arbeitstätigkeiten On-the-Job qualifiziert werden müssen. Hinzu kommen die bekannten Softskills wie Bereitschaft und Fähigkeit zur Kooperation, zur Kommunikation und zur offenen Diskussion.

Man sieht einen Trend, wonach Aufgaben traditioneller Produktions- und Wissensarbeiter weiter zusammenwachsen. Man könnte auch sagen, dass der Produktionsarbeiter vermehrt Aufgaben für die Produktentwicklung übernimmt.

Abb. 9 geht von folgenden Annahmen, vereinfachenden Annahmen aus:

1. Die Qualifikation im Sinne einer Begabung (Kompetenz, Fertigkeit etc.) wird als eine lineare Achse angenommen, niedrige Qualifikation bedeutet weniger Kompetenz zur Problemlösung, höhere Qualifikation die Fähigkeit, Probleme mittels eher abstrakter Überlegungen lösen zu können. Qualifikation ist das Ergebnis von Qualifizierungsmaßnahmen (Training, Ausbildung, Bildung) und ist in erster Näherung abbildbar auf Bildungsabschlüsse.
2. Die Begabung zu abstrakterem Denken (logisch-mathematisch, strukturell, prozedural)<sup>104</sup> wird in einer Bevölkerung (resp. Anteil der Erwerbsarbeitenden oder am Arbeitsmarkt Teilnehmenden) in erster Näherung als normalverteilt angesehen.<sup>105</sup>
3. In einem Arbeitsmarkt ergeben sich durch die Berufsbilder Anforderungen an Kompetenz, die man linear auf eine Achse der Qualifikationsanforderungen abbilden kann. Diese Qualifikationsanforderungen sind in erster Näherung ebenfalls normalverteilt.
4. Qualifizierungsmaßnahmen sind, was die Begabungsverteilung anbelangt, träge und begrenzt. Das bedeutet, dass es für die Qualifizierung für neue berufliche Anforderungen zwischen Anforderung und Bereitstellung auf dem Markt eine zeitliche Verzögerung gibt. Das

---

<sup>103</sup> Vgl. Marx, Engels (1846) in: MEW Bd 3, (1982), S. 33.

<sup>104</sup> In der Kognitionspsychologie verwendete man bis ca. 2006 den Begriff der multiplen Intelligenz wie sprachliche, logisch-mathematische, musikalisch-rhythmische, bildlich-räumliche oder soziale Intelligenz etc. Dieses Konzept wurde jedoch infolge mangelnder empirischer Evidenz zugunsten des schon länger verwendeten Generalfaktors Intelligenz (g) von Spareman (1927) zurückgewiesen. Der Faktor (g) kann prädiktiv für die künftige Berufsleistung verwendet werden. Vgl. Kell et al. (2013).

<sup>105</sup> Begabungen in Musik, Mathematik, Sport, Kunst etc. sind ebenfalls normalverteilt.

bedeutet dass je schneller die Anforderungen wechseln, umso mehr hinkt die erreichte Verteilung (grün) des tatsächlichen Qualifikationsangebots der Verteilung der Anforderungen (rot) nach.

5. Die Begrenzung bedeutet, dass man die grüne Kurve des erreichbaren Qualifikationsangebots nicht schnell genug und auch nicht beliebig nach rechts hin zu höheren Qualifikationen verschieben kann. Mit andern Worten: Man kann nicht aus jeder Grundschulklasse einen Leistungskurs in Mathematik im 13. Schuljahr machen.

Die Konsequenzen dieser Annahmen 1 – 5 ergeben sich aus der temporären oder permanenten Nichtdeckung der beiden Verteilungen: Trotz Qualifizierungsmaßnahmen bleibt ein Sockel der Anpassungsverlierer, der sich in der Statistik dann als nicht abbaubare Sockelarbeitslosigkeit wiederfindet. Die Lücke der Qualifizierbarkeit tut sich immer dann auf, wenn technologische Schübe die Qualifizierungsanforderungen nach rechts verschieben. Abb. 10 zeigt die deutliche Entwicklung dieser Sockelarbeitslosigkeit von 1950 bis 2010, die vom konjunkturellen Wachstum nur bedingt abgebaut wird. Man kann dieses schubartige Anwachsen sowohl äußeren Krisen zuordnen, wie dies in der Kommentierung der BfA-Arbeitsmarktsberichterstattung getan wird, man kann aber auch den Schüben technologische Entwicklungen zuordnen.

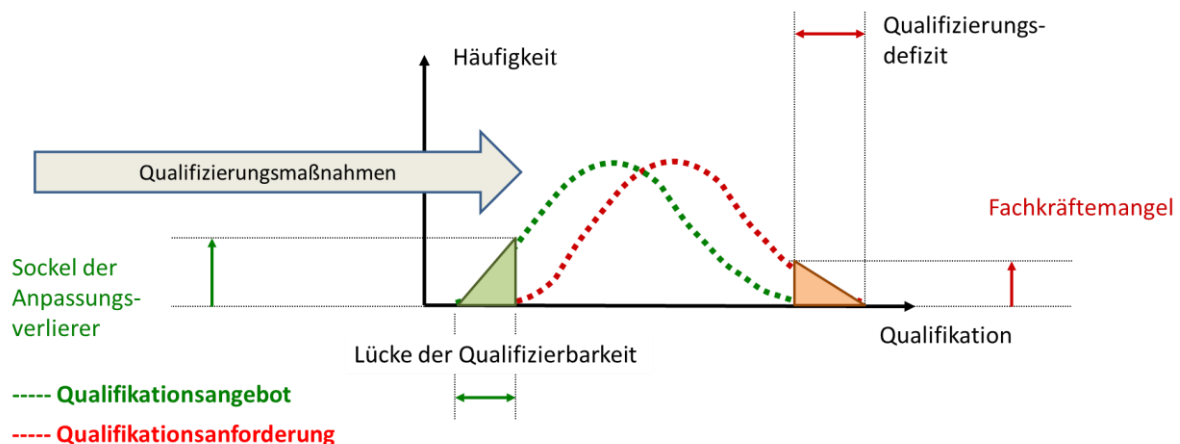


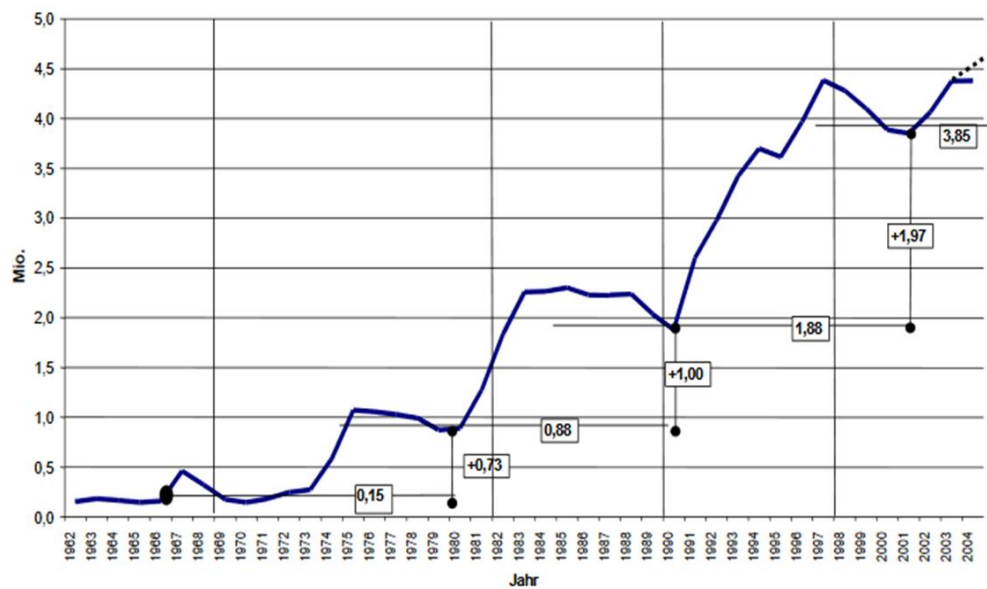
Abb. 9: Effekt der Veränderung von Qualifikationsanforderungen (schematisch)

## 2.5.7 SOCKELARBEITSLOSIGKEIT

Während man den ersten Anstieg 1966-1967 einer Rezession (Kanzlerwechsel Erhard zu Kiesinger) zuordnen kann, erhält man den Anstieg nach 1970 nicht nur durch die Ölkrise, sondern durch den ersten massiven Schub der Automatisierung in den metallverarbeitenden Betrieben und dem Automobilbau. Der zweite Schub nach 1980 ist wiederum nicht nur der zweiten Ölpreiskrise zu verdanken, sondern der beginnenden Informatisierung der Arbeit, sprich dem Siegeszug des Computers in Produktion und Dienstleistung. Die konjunkturell bedingte Abflachung dieses Sockels wurde „gestört“ durch die Wiedervereinigung. Es folgte ein erneuter Anstieg, bei dem sowohl die Arbeitslosigkeit durch die Abwicklung der wissenschaftlichen Institutionen und hauptsächlich von Industriebetrieben in den neuen Bundesländern als auch die Anpassungsprobleme an den zweiten Schub der Informatisierung eine Rolle spielte. Die Main Frames wurden durch Personal Computer und mobile Laptops ersetzt, die RFID-Technologie revolutio-

nierte die Lagerhaltung und Logistik generell, die Automatisierung in der Dienstleistung schritt weiter voran und das Internet begann seinen Weg in alle Lebensbereiche etc. Abb. 10 zeigt den Verlauf der Sockelarbeitslosigkeit.<sup>106</sup> Im Text, aus dem die Graphik stammt, wird dieser Anstieg hervorgehoben.

**Graphik 1:<sup>3</sup> Registrierte Arbeitslose und Entwicklung der Sockelarbeitslosigkeit**



**Abb. 10:** Anstieg der Sockelarbeitslosigkeit nach Hinrichs, Schäfer (2006), bearbeiteter Screenshot

Das Problem ist die Fortsetzung der Reihe. Denn eben nach 2006 baut sich diese Sockelarbeitslosigkeit wieder ab (Abb. 11). Zwar sind die gleichen Anstiegsmuster wie in Abb. 10 im Intervall 1962-2004 zu sehen, die Wiedervereinigung lässt die Zahl stark ansteigen, aber nach 2005 baut sich der Sockel ab.

Zwar brachte die Zusammenlegung von Arbeitslosen- und Sozialhilfe im Jahr 2005 eine statistische Änderung. Zum einen wurde die Definition der Arbeitslosigkeit geändert, Teilnehmer an Eignungsfeststellungsmaßnahmen oder Trainingsmaßnahmen wurden nicht mehr erfasst, dadurch fielen ca. 97 000 Personen aus der Statistik. Gleichzeitig stieg die Unterbeschäftigung an, also Billiglohnjobs. Andererseits wurden ab 2005 durch die Einführung der HARTZ IV Reform mehr Personen als Arbeitslose erfasst als bisher.<sup>107</sup> Es ist daher sinnvoll, ab 2005 ein getrenntes Schaubild zu verwenden, zumal es in der Betrachtung hier nicht auf die absoluten Zahlen, sondern auf die Dynamik ankommt.

<sup>106</sup> Vgl. Hinrichs, Schäfer (2006), Graphik 1, S. 9, Tabelle 1, S. 51. Mit Bezug auf die Quelle: Statistisches Bundesamt, Ref. III D2S.

<sup>107</sup> Zu diesem statistisch bedingten Hartz-IV Effekt siehe Arbeitsmarktbericht BfA (2012), S. 31.

## Sockelarbeitslosigkeit baut sich ab

**Arbeitslosenquoten** (bezogen auf alle abhängigen zivilen Erwerbspersonen) in Prozent  
 Deutschland  
 1950 bis 2011, Prognose für 2012

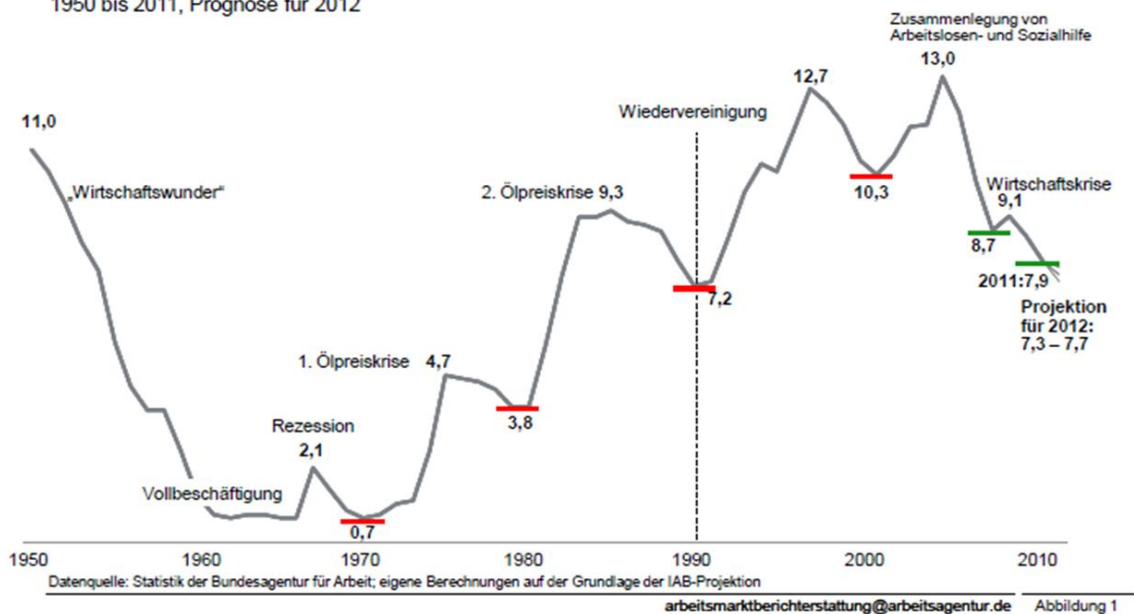


Abb. 11: Abbau der Sockelarbeitslosigkeit (nach BfA 2012), S. 6, Screenshot

Der Abbau des Sockels nach 2005 vollzieht sich wiederum in Schüben. Während sich die Sozialpolitik den Abbau als ursächlich auf die Fahnen schreibt, könnte man vermuten, dass die schubweise Verzögerung des Abbaus eben wieder der Einführung neuer Technologien geschuldet sein könnte. Der tatsächliche Abbau bis heute verläuft jedoch (saisonal bereinigt gesehen) vergleichsweise kontinuierlich.<sup>108</sup>

### 2.5.8 RATIONALISIERUNGSEFFEKTE

Während in Deutschland die durchschnittliche Jahresarbeitszeit von ca. 1900 Stunden / Jahr im Jahr 1970 auf rund 1420 im Jahr 2007 sank, erhöhte sich die Arbeitsproduktivität in der Zeit fast um das Doppelte. Nach 2006 sank die Jahresarbeitszeit mit Schwankungen auf rund 1360 Arbeitsstunden/Jahr.<sup>109</sup> Abb. 12 zeigt den Verlauf.

<sup>108</sup> 2009 (August bis November) ist nochmal ein Abstieg um ca. 2% zu verzeichnen, der erst wieder im Februar 11 abgebaut ist. Danach sinkt die Quote kontinuierlich mit wenigen Schwankungen auf den Wert von 3,4 Mio. im Nov. 2017. [https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/Arbeitsmarkt/ arb410.html](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/Konjunkturindikatoren/Arbeitsmarkt/arb410.html)

<sup>109</sup> Für 1970 bis 2016 vgl. Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.5, 2016. Eigene graphische Darstellung nach Daten aus:

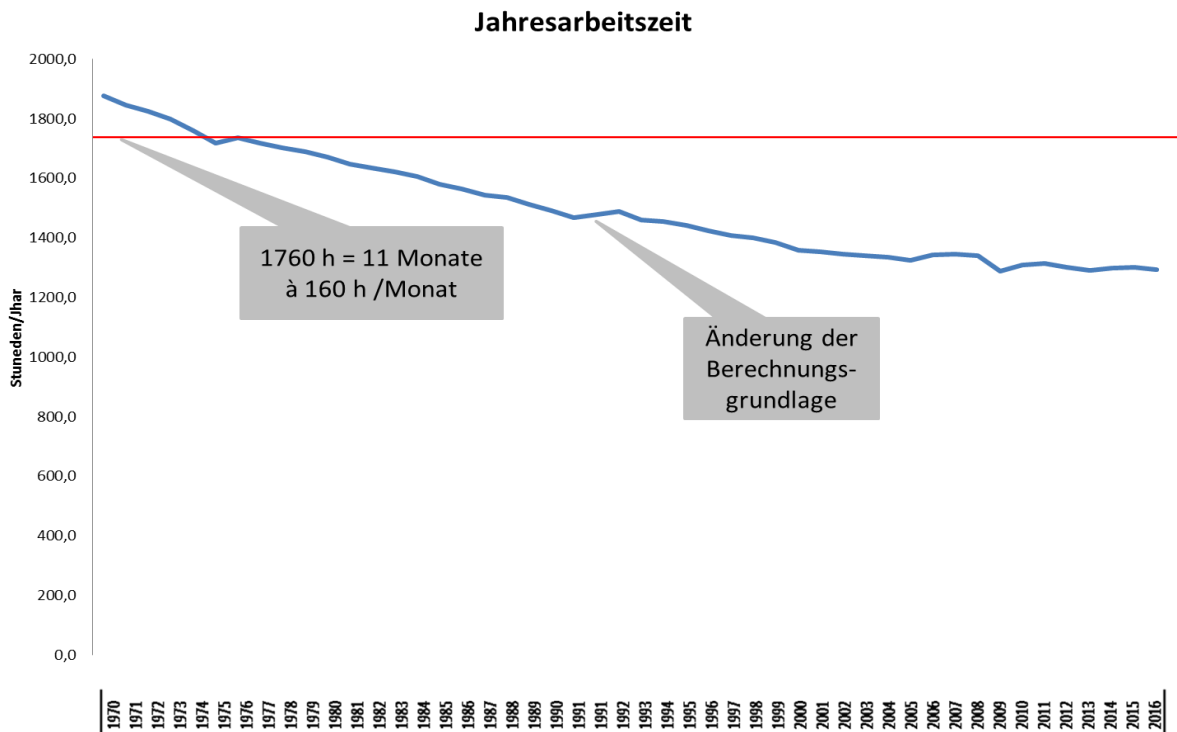


Abb. 12: Jahresarbeitszeit von 1970 bis 2016

## 2.5.9 SPEZIALFALL DEUTSCHLAND: DER MITTELSTAND

Man muss sich vor Augen führen, dass 99,7 % der Unternehmen in Deutschland zum sogenannten Mittelstand gehören, also kleine und Mittlere Betriebe (KMUs), die man mit 5- 500 Mitarbeitern charakterisiert. Diese Betriebe erwirtschaften 40,8 % aller steuerpflichtigen Umsätze. Beim Arbeitsmarkt bieten die mittelständischen Unternehmen 70,2 % aller Arbeitsplätze an, und auch in der Ausbildung liegt der Mittelstand vorne: 81,9 % der Lehrlinge werden in solchen Betrieben ausgebildet.<sup>110</sup> Man kann also davon ausgehen, dass auch die Rekrutierung am Arbeitsmarkt überwiegend durch das Personalwesen mittelständischer Betriebe bewerkstelligt wird.

Allerdings gibt es gerade im Mittelstand eine Reihe von Gründen, die eine eher zögerliche Digitalisierung erwarten lassen könnten: KMUs müssen sich aus Kapazitäts- und Kostengründen in stärkerem Maße als große Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen und auf das Kerngeschäft konzentrieren. So bestehen nur begrenzte Ressourcen, sich mit neuen Technologien vertraut zu machen und sie auch einzuführen.<sup>111</sup> Ob-

[www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/Inlandsprodukt/InlandsproduktberechnungLangeReihePDF\\_2180150.pdf?\\_blob=publicationFile](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/Inlandsprodukt/InlandsproduktberechnungLangeReihePDF_2180150.pdf?_blob=publicationFile), Tabelle 1.13. Für 2006 bis 2016 vgl. auch [www.doku.iabde/arbeitsmraktdaten/tab-az2016.pdf](http://www.doku.iabde/arbeitsmraktdaten/tab-az2016.pdf). Die Zahlen beziehen sich in beiden Statistiken auf die Arbeitszeit der Erwerbstätigen. Leichte Modifikationen ergeben sich durch die erwähnte Veränderung der Berechnungsgrundlagen für die Zuordnung Arbeitslos, Erwerbstätig. Da es hier nicht um absolute Zahlen, sondern um die zeitliche Dynamik geht, ist dies in diesem Fall vernachlässigbar. Zum Vergleich: 11 Monate (bei 4 Wochen Jahresurlaub), 4 Wochen /Monat, 5 Tage/Woche, 8 Stunden /Tag ergeben 1760 Arbeitsstunden/Jahr.

<sup>110</sup> Carl, Gondlach (2018), S. 11 unter Berufung auf Zahlen des BMWi (2016)

<sup>111</sup> Vossen et al. (2015), S. 6f.

wohl 90 % der Mittelstandsunternehmen verfügbare Daten mittels IT auswerten – ein Spektrum der Datenarten<sup>112</sup> zeigt Abb. 13 – so gibt es 2014 noch Zurückhaltung und partiellen Verzicht auf Datenanalysen. Die Gründe hierfür sind in Tabelle 4 aufgelistet:<sup>113</sup> Hinzu kommen bereits getätigte Investitionen überwiegend in Speicherplatz statt in Analysetools.

Angegeben Gründe auf Analyseverzicht:	Nennungen (mehrfach) in %
Furcht vor Kritik der Kunden	31
Hohe Kosten	23
Imageschäden	23
ethische Gründe	14

Tabelle 4: Gründe für KMUs, keine Datenanalyse durchzuführen

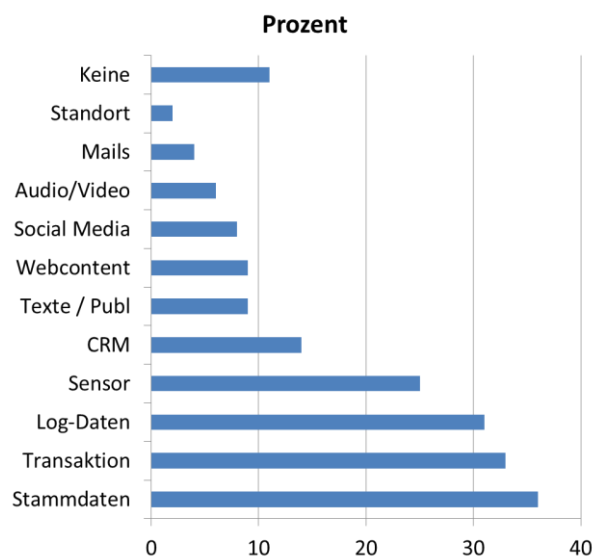


Abb. 13: Durch KMUs analysierte Datenarten (nach BITKOM 2014)

In den Studien zeigt sich eine typische Protagonistensprache:

*„In der vorliegenden Ausarbeitung wird die These vertreten, dass eine Beschäftigung mit und Nutzung von Big Data nicht von der Unternehmensgröße abhängig sein sollte, sondern für alle Unternehmen interessant ist, die ihre Kunden besser kennenlernen wollen und ihre Produkte noch gezielter als bisher entwickeln und vermarkten wollen. Eine Limitierung von In-House-Ressourcen wird dabei zwar häufig als Hemmschuh gesehen, ist aber durch eine Cloud-Orientierung leicht zu kompensieren. Entscheidend wird für die nahe Zukunft sein, durch Aufbau von entsprechendem Know-How unter den Mitarbeitern für fachgebietsübergreifende Aktivitäten auf diesem Gebiet gerüstet zu sein.“<sup>114</sup>*

<sup>112</sup> Bitkom (2014), S. 8.

<sup>113</sup> Vossen et al. (2015), Bezug zu BITKOM (2014), S. 13

<sup>114</sup> Vossen et al (2015), S. 7.

Die an der Einführung solcher Technologie Interessierten haben schon allein aus den zu Beginn des Abschnitts zahlenmäßigen Gründen den Mittelstand im Visier, da es darum geht, bei vielen dieser Unternehmen kleine, maßgeschneiderte Technologien anzubieten, anstatt bei wenigen Großfirmen große Systeme anzubieten. Von daher ist ein gewisser Bieterdruck auf die KMUs bei diesen Technologien zu erwarten, und dies dürfte mit einiger Verzögerung dann auch für die Bereiche des Personalmanagements in den KMUs gelten.

## 2.5.10 PREKÄRE ARBEITSVERHÄLTNISSE

Bisher nahm man an, dass der Anstieg der Sockelarbeitslosigkeit den Konjunkturerbrüchen, den erwähnten Technologieschüben und den dazu gehörenden möglich gewordenen Rationalisierungsmaßnahmen geschuldet sei. So ist der Abbau der Sockelarbeitslosigkeit zunächst erstaunlich, denn auch nach 2005 gibt es eine rasante Entwicklung der Automatisierung in Produktionstechnik und Logistik, vor allem aber in den Dienstleistungsbereichen.

Es wäre demnach mit einem weiteren Anstieg der Sockelarbeitslosigkeit zu rechnen gewesen. Dies ist jedoch nicht der Fall, weil ein großer Teil des immer noch ansteigenden Arbeitsvolumens nicht mehr von regulär arbeitenden Menschen, sondern von Menschen bestritten wird, die im Billiglohnsektor, in Werkverträgen, in Scheinselbständigkeit oder in Leiharbeit sich befinden. Diese Zahl hat seit den Sozialreformen 2005 drastisch zugenommen.

Der Begriff des Prekariats wurde von der Friedrich-Ebert Stiftung 2006 eingeführt.<sup>115</sup> Hierzu zählen Personen in schlechten oder gar keinen Beschäftigungsverhältnissen, in gewisser Weise eine „neue Unterschicht der Abgehängten und Aussichtslosen“, also den Modernisierungsverlierern aus Abb. 9. Sie haben keine Chance auf stabile Beschäftigung, sie verfügen – außer dem akademischen Prekariat<sup>116</sup> – über keine höheren Bildungsabschlüsse. Man unterstellt diesen Menschen, keine der Mittelklasse entsprechende Orientierung an Leistung, Fortkommen und Disziplin zu haben, und in ungefestigten Sozialbeziehungen zu leben. Wenn gleich der Begriff „asozial“ in den 60er Jahren noch für solche Personengruppen mit solchen Merkmalen verwendet wurde, ist das Prekariat nicht damit gleich zu setzen: Selbst bei hochqualifizierten, aber älteren Arbeitnehmer ist die Chance, bei einem Jobverlust irgendwo neu einsteigen zu können, recht gering. Nach einem Jahr Arbeitslosenunterstützung ist dann auch für solche Personen HARTZ IV der Gang der Dinge.

Gleichwohl ist es unrealistisch, diese Verlierer als Menschen anzusehen, die ein Ergebnis einer „negativen Individualisierung“ wären, die man nur „in Begriffen des Mangels – Mangel an Ansehen, Sicherheit, gesicherten Gütern und stabilen Beziehungen“ beschreiben könne.<sup>117</sup> Denn die Grenzen dessen, was noch zum Prekariat gehört und was nicht, wurden rasch erweitert: Nun gehören auch Erwerbstätige dazu, die zwar in keinem abhängigen Beschäftigungsverhältnis stehen, gleichwohl in ihrer Existenz bedroht sein können,<sup>118</sup> da sie im Portfolio Abbildung 8 im linken unteren Quadranten angesiedelt sind (Werkverträge, frei schaffende Künstler, Berater, Wissenschaftler, Programmierer, Medienschaffende etc.).

Der Trendforscher Sven G. Jänszky stellt hingegen fest, dass dieser Zustand ungesicherter Verhältnisse auch positiv gesehen werden sollte:

---

<sup>115</sup> Quelle Brinkmann et al. (2006).

<sup>116</sup> Hier trifft lediglich zu, dass der akademische Mittelbau durch die Reformen in den 80er Jahren abgebaut wurde und an den Universitäten die Qualifizierungsstellen, Doktoranden, Habilitanden, Assistenten etc. nur noch befristet beschäftigt werden.

<sup>117</sup> Vogel (2008). Vogel, Bernhard: Prekarität und Prekariat – Signalwörter neuer sozialer Ungleichheit. Aus Politik und Zeitgeschichte. Vom 30. Juli 2008

<sup>118</sup> Dörre (2009).



*„Der Anteil jener Menschen, die in befristeten Verträgen arbeiten, wird bis zum Jahr 2020 rasant steigen auf bis zu 40 % der arbeitenden Bevölkerung. Die daraus entstehenden „Patchworkbiografien“ sind [...] Projektarbeitern keineswegs aufgezwungen. Zwar handelt es sich um genau jene Zustände, die die heutige Arbeitsmarktpolitik als „prekäre Arbeitsverträge“ bezeichnet, doch prekär daran ist allenfalls, dass weder Politik noch Gewerkschaften das Bedürfnis der Menschen nach dieser Projektarbeit sehen. Die Honorarverträge dieser Projektarbeiter werden höchst individuell sein. Je nach persönlicher Lage werden die Arbeitszeiten flexibel vereinbart. Die Honorare für Projektarbeiter bestehen zum Großteil aus einem geringen Basislohn, der zum Bestreiten der nötigsten monatlichen Ausgaben ausreicht, sowie verschiedenen Erfolgsboni und Unternehmensbeteiligungen.“<sup>119</sup>*

Dieser Übergang von Arbeitsverhältnissen, bei denen die Bemühung entlohnt wird (tarifliche Entlohnung geht über die Arbeitszeit, weniger über die Leistung) zu Verhältnissen, bei denen nur das (verkaufbare) erfolgreiche Endergebnis steht, unabhängig vom Umfang der Bemühungen diffundiert auch in die normalen Beschäftigungsverhältnisse:

*“Die Prämie orientiert sich an der Produktivität der Mitarbeiter. Es wurde den Mitarbeitern klar, dass man sich als guter Flughafenbeschäftigter nicht dadurch auszeichnet, dass man nie krank ist und immer da ist, sondern dadurch, dass man dann arbeitet, wenn man gebraucht wird. Für die Prämie brauchten wir ein nachvollziehbares Prämiensystem, bei dem wir objektiv die Produktivität messen und den dadurch entstandenen Mehrwert teilen. 20 % des Mehrwerts bekommt der Mitarbeiter, 80 % die Firma, das ist die Spielregel.”<sup>120</sup>*

Die so – *pars pro toto* – geäußerte Spielregel hat einen Effekt: Sie verschiebt die Statistik der Erwerbslosen und weniger Qualifizierbaren in prekäre Arbeitsverhältnisse. Diese sind gekennzeichnet durch: Leih- und Zeitarbeit, Beschäftigung im Niedriglohnsektor, unfreiwillige Teilzeit, Minijobs, geförderte Arbeitsgelegenheiten. Scheinselbstständigkeit, wenn nur von einem Auftraggeber abhängig. Dazu gehören nach neuerer Definition auch freie Mitarbeiter (Werkverträge), Selbstständige und Gewerbetreibende, die in keinem Beschäftigungsverhältnis stehen, aber aufgrund volatiler Auftragslage in ihrer wirtschaftlichen Existenz potentiell oder real bedroht sind.

---

<sup>119</sup> Jansky (2010), S. 4.

<sup>120</sup> Fundel, zitiert in: Spath et al. (2013), S. 84f.

## Zahl der Leiharbeiter hat sich in den letzten 10 Jahren annähernd verdreifacht

Entwicklung der Anzahl von Leiharbeitern und Reformen der Arbeitnehmerüberlassung  
Bestand  
Deutschland  
1980 bis 2011

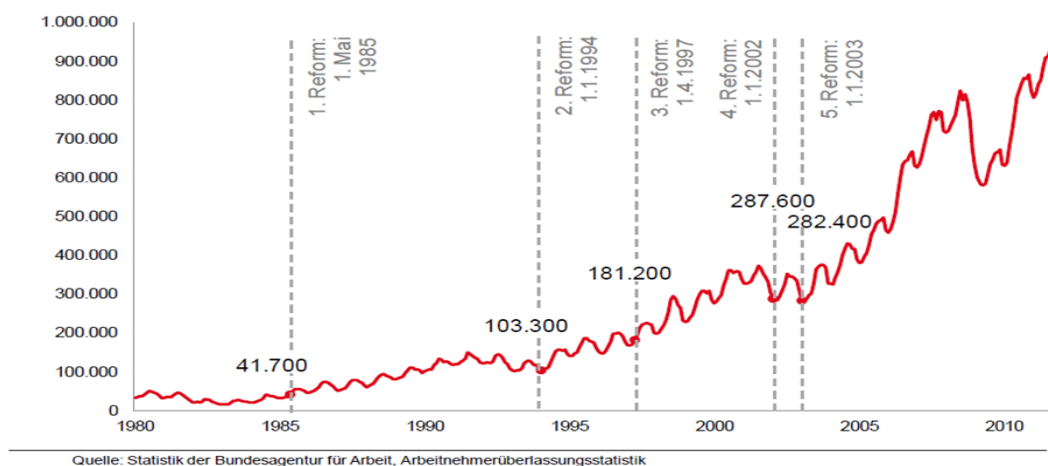


Abb. 14: Dynamik der Leiharbeiter in Deutschland (BfA 2013), Screenshot

In der Dynamik der Zunahme der Leiharbeiter in Deutschland (vgl. Abb. 14)<sup>121</sup> fällt der starke Anstieg (ungeachtet der saisonalen Schwankungen) nach 2005 auf, der nach 2008 wieder abgebaut wird, danach wieder ansteigt und seither auf hohem Niveau bleibt.

Neben den Gründen der Migration von europäischen Ländern, der Flexibilisierung des Arbeitsrechts, das vor allem im Baugewerbe greift, der all zu oft enttäuschten Hoffnung, dass Leiharbeit ein Einstieg in ein festes Beschäftigungsverhältnis sein könnte, spielt die Bandbreite der Qualifizierbarkeit auch hier eine nicht zu unterschätzende Rolle. Entsprechend ist eine der Gegenstrategien vor allem jugendlicher künftiger Arbeitnehmer, sich möglichst hoch zu qualifizieren, da dies als eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung angesehen wird, Arbeitslosigkeit oder das Abgleiten in das Prekariat zu verhindern.

### 2.5.11 DIE ROLLE DER EXPERTEN

Man kann sich nun fragen, inwiefern sich die verdrängende Potenz der Künstlichen Intelligenz auf der anderen Seite der Skala der Qualifizierbarkeit, d.h. auf die Experten auswirken wird, also auf die Fachleute, die in Abb. 9 auf der rechten Seite der Verteilung angesiedelt sind.

<sup>121</sup> Bundesanstalt für Arbeit (BfA) (2013), Folie Nr. 19. Zur Leiharbeit gehört die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung bei den Leihfirmen. Dies sind meist befristete und geringfügig entlohnte Beschäftigungsverhältnisse mit Tätigkeit bei den Kundenfirmen – die Zahlen beruhen ab 1981 nur noch auf den Meldungen der Verleiher, nicht auf Erhebungen. Weitere Zahlen siehe Frank, Grimm (2015).

Auch hier darf angenommen werden, dass alle Routinetätigkeiten von Experten (Klassifikation, Ordnen, Sortieren, Literaturrecherche, regelgeleitete Strukturierung wie Komponieren, Konstruieren, Baupläne, Übersetzen, Angebot aufgrund von Schemata erstellen, Alltagskorrespondenz, Rechnungsstellung, Fakturierung, Mahnwesen, Präventive Instandhaltung, einfache Reparaturen, Diagnosen, Therapiepläne, Überwachung, fachliche bis wissenschaftliche Auskunft, Schreiben von Romanen, Vermögensoptimierung, etc.) von KI mehr oder weniger übernommen werden können. Dabei können die Auftraggeber an solche Systeme Rahmenbedingungen vorgeben. Nicht ersetzbar werden auch hier genau die Tätigkeiten sein, die hohe sprachliche, soziale und psychologische Kompetenz erfordern (soziale, medizinische, politische Berufe) sowie Tätigkeiten mit hohem Innovationsanspruch in Technologie und Management, die schlecht planbar, nicht vorhersehbar und hochkomplex sind und eine große Erfahrung sowie die Bereitschaft zum Querdenken benötigen.

Das Expertentum wird sich daher bei seinen Aufgaben auf die transdisziplinäre Gesamtschau von Zusammenhängen, mit hohem Abstraktionsgrad und auf nicht-regelgebundene Kreativität fokussieren.

Der Ingenieursberuf der Zukunft wird demographisch bedingt eine zum Alter hin verschobene Zusammensetzung haben, die Akteure werden mobiler, flexibler und unternehmerischer denken und handeln müssen, und nicht zuletzt wird der Berufsstand weiblicher werden.<sup>122</sup> Die Zukunftsforscher Anette Braun, Axel Zweck und Dirk Holtmannspötter kommen zum Ergebnis:

*“An answer to the initial question of the paper (‘Are intelligent algorithms job killers or supporting assistants?’) clearly is that the spread of autonomous systems requires an adequate discussion of the challenges and the socio-economic consequences, which in turn depend on the extent to which humans lose or keep control over these computer systems.”<sup>123</sup>*

Die Autoren halten die Möglichkeit, menschliches Wissen digital zu speichern und maschinell verfügbar zu machen, zu den Treibern der Entwicklung, wobei Big Data, kognitive Computer verborgene Muster entdecken und quasi menschliche Lernfähigkeiten entwickeln könnten. Arbeit würde dadurch effizienter und profitabler. Ärzte und Pflegepersonal hätten mehr Zeit für Patienten, und generell hätte man mehr Zeit für Nachbarschaft, Familie und Freunde. Die Autoren sprechen die Hoffnung aus, dass ein möglicher Fachkräftemangel durch entsprechende Computer und Roboter in den jeweiligen Bereichen behoben werden könnte. In der Arbeitswelt selbst werden Roboter alle körperlichen Arbeiten abnehmen, sie erkennen natürliche Sprache, menschliche Gesten und andere paralinguistische Phänomene und können daher in hochkomplexen Fertigungs- und Montageprozessen in Zusammenarbeit mit Menschen eingesetzt werden. Damit könnten die Produktionsbetriebe mit denen in den Niedriglohnländern konkurrieren. Aber auch für Dienstleistungsbetriebe wie Zulieferdienste, Nahrungsmittelversorgung, Personentransport, Supermärkte, Call-Center könnten viele Prozesse automatisiert, also von Computern übernommen oder zumindest verbessert werden. Der daraus möglicherweise resultierende Konkurrenzkampf zwischen Mensch und Maschine um Jobs würde allerdings ein neues Verständnis von Arbeitsteiligkeit und der Allokation von Kompetenzen bei Maschine und Mensch erfordern. Daher werden in der Wechselwirkung zwischen Mensch und Maschine neue Berufe, neue Kompetenz- und Qualifikationsanforderungen entstehen.

---

<sup>122</sup> Fachverbände wie GI, VDI, VDE, Akademien wie acatech und Technische Universitäten bemühen sich seit langem, die Frauenanteile für die MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) Fächer zu erhöhen. Im WS 2016/2017 beträgt die Quote der eingeschriebenen Studentinnen für Ingenieurwissenschaften (mit fachspezifischen Variationen) etwa 25%. Derzeit stehen im beruflichen Feld 1,4 Millionen Ingenieuren 287000 Ingenieurinnen gegenüber (d.h. ca. - 20%, über alle Branchen). Vgl. [www.ingenieur.de/karriere/arbeitsleben/frauen-erobern-den-ingenieurberuf/](http://www.ingenieur.de/karriere/arbeitsleben/frauen-erobern-den-ingenieurberuf/).

<sup>123</sup> Braun, Zweck, et al. (2017), S. 7ff.

Es wird nach Ansicht der Autoren jedoch darauf ankommen, dass die Menschen sich nicht nach den Maschinen richten, sondern die Maschinen nach den Menschen:

*„One of the greatest challenges here will surely be to create new fields of activity for employees in areas where tasks are increasingly being performed by computers and robots.”<sup>124</sup>*

## 2.6 ZUSAMMENFASSUNG ZU KAPITEL 2

Das Kapitel lässt sich in folgenden Thesen zusammenfassen:

1. Die technologischen Schübe der Rationalisierung, Automatisierung und Informatisierung verändern die Aufbau- und Ablaufstrukturen in den Betrieben
2. Diese technologischen Schübe haben die Arbeitswelt verändert in Hinsicht auf Qualifikationsanforderungen, Arbeitsinhalte, Beschäftigungsformen und bis hin zu veränderten Einstellungen zur Arbeit
3. Die zunehmenden Qualifikationsanforderungen produzieren Verlierer und Gewinner der Entwicklung.
4. Gewinner sind die hochqualifizierten Berufe, deren Qualifikationen auch weniger durch künftige Automatisierung ersetzbar sein dürften.
5. Verlierer sind diejenigen, die bei den Qualifikationsanforderungen nicht mithalten können und dadurch ins Prekariat abrutschen.
6. Die weniger qualifizierten Tätigkeiten (vorhersehbare, körperliche, kleinteilige, algorithmisierbare Routinetätigkeiten) werden eher durch Technologie ersetzt als höherqualifizierte Tätigkeiten.
7. Die Rolle der Experten wird sich stärken, aber verändern.
8. Die veränderten Qualifizierungserfordernisse durch Technologieschübe haben nach dem Wirtschaftswunder schubweise eine Sockelarbeitslosigkeit entstehen lassen. Ab 2005 hat sie sich fast kontinuierlich verringert. Dieser gegenläufige Effekt kam durch sozialpolitische Maßnahmen wie Hartz IV, durch eine Veränderung der Berechnungsgrundlage und das Abwandern von ursprünglichen Unbeschäftigten in das Prekariat (Zunahme der Billigjobs, Leiharbeit etc.) zustande. Der Preis hierfür war ein im Vergleich zu den umliegenden europäischen Ländern niedriges Lohn- und Rentenniveau.
9. Das Personalwesen wird sich insofern auf diese Veränderungen einstellen, insofern es gleichzeitig mit Fachkräftemangel auf der einen Seite zu tun hat, d.h., dass die Rekrutierungswände steigen, und auf der anderen Seite mit einem Überangebot an niedrig qualifiziert Arbeitssuchenden, deren Tätigkeiten jedoch zunehmend durch Maschinen ersetzt werden können.

---

<sup>124</sup> Braun, Zweck, et al. (2017). S. 8.

## 3. ALGORITHMEN UND DATEN

Nicht jedes neue Buzzword in den Computer- und Datenwissenschaften bedeutet schon eine erkenntnistheoretische Revolution. Man mag sich an den Hype Ende der 80er Jahre erinnern, der um die sogenannten Expertensysteme betrieben wurde: Menschliches Wissen und Knowhow sollte von einer Person, die als Experte eingestuft wurde, zu einer „Wissensbasis“ transferiert werden. Diese Wissensbasis, eine halbwegs intelligente Datenbank, sollte dann die Erfahrung von Experten ersetzen. Die Revolution blieb aus, heute redet niemand mehr über Expertensysteme, die Erwartungen sind auf ein vernünftiges Maß geschrumpft.<sup>125</sup>

Grundlage der kritischen Diskussion über Big-Data-Anwendungen sind – neben der irreführenden Verwendung als Label – die Methoden der Datenbeschaffung, der Auswertung und der Interpretation der Ergebnisse. Dabei spielt die Frage, wie man aus einer gefundenen Korrelation zu einer Handlungsanweisung kommt, die entscheidende Rolle. Diese Vorgehensweise kann mit Hilfe der analytischen Wissenschaftstheorie genau beschrieben werden, wobei die wissenschaftlichen Voraussetzungen für die in der Praxis beliebten Vorgehensweisen meist nicht erfüllt sind. Die im Folgenden dargestellte Vorgehensweise der Big-Data-Anwendungen ist dann Ausgangspunkt für Szenarien der möglichen, denkbaren und ggf. künftig angenommenen Anwendungen in Kap. 5.3.

### 3.1 ALLGEMEINES ZU BIG DATA

Big Data bezeichnet zunächst eine Klasse von Auswertungsalgorithmen, die heterogene Daten in großen Mengen schnell verarbeiten können. Heterogen bedeutet hier zweierlei: Zum einen stammen die Daten nicht nur aus dem betrieblichen Bereich, sondern auch aus anderen Bereichen außerhalb des Betriebes aus sozialen Netzwerken, Plattformen, oder sonstigen Datenbanken. Zum anderen sind die Datensätze von unterschiedlichem Variablentypus wie Bilder, Texte, Zahlen, Audio und Video etc.

Das allgemein exponentiell angestiegene Datenaufkommen in fast allen Bereichen, in denen Daten eine essentielle Rolle spielen, zwang zur Entwicklung effizienterer Verarbeitungsalgorithmen bezüglich Schnelligkeit und Rechenkapazität, obwohl die Rechnerleistung von Großrechenzentren ebenfalls anstieg und noch heute exponentiell ansteigt. Durch die Zusammenschaltung zu Computerclustern ist es programmtechnisch möglich (sog. MapReduce), sodass umfangreiche Berechnungen auch auf diesen Computern nebenläufig und parallel durchgeführt werden können.<sup>126</sup>

Mathematisch gesehen finden alle Auswertungsmöglichkeiten der Statistik sowie der computergenerierten Modellbildung für Vorhersagen von Dynamiken aller Art Anwendung.<sup>127</sup> Das wesentliche Vorgehen bei Big-Data-Verfahren ist jedoch die neuartige Organisation der Daten, bevor sie mathematisch ausgewertet

---

<sup>125</sup> Expertensysteme kommen ohne die sogenannte Abduktion nicht aus, eine Schlussform  $[(a \rightarrow b) \wedge b] \rightarrow a$ , die in der Aussagenlogik keine erlaubte Aussage darstellt; vgl. Bullinger, Kornwachs (1990). Man kann also keine verlässlichen deduktiven Schlüsse durchführen, die Ergebnisse einer Antwort eines Expertensystems sind immer nur mit einem nicht genau bestimmaren Plausibilitätsgrad zu interpretieren. Daher dürfen sie auch nicht entscheidungsetzend eingesetzt werden. Vgl. Kornwachs (1992).

<sup>126</sup> Auf eine Darstellung von Verfahren, die cloud-basiert sind und auf deren Unterschiede zu Data Mining, Data Warehouse etc. wird im Gutachten nicht näher eingegangen.

<sup>127</sup> Zu den mathematischen Methoden selbst nimmt das Gutachten keine Stellung. Die benutzten Lehrbücher sind Solomon (2015) (stärker anwendungsorientiert) und Knorrenschild (2013) (eher grundlagenorientiert).

werden. Die Vielzahl der angebotenen Softwareprodukte für Firmen und Behörden ist so verwirrend vielfältig wie die propagierten oder auch tatsächlichen Einsatzfelder und -möglichkeiten.

Man muss zwischen Data Mining und Big Data unterscheiden. Data Mining umfasst die bekannten Methoden der Analyse von Datenmengen, um innerhalb dieser Datenmenge relevante Informationen zu finden.<sup>128</sup> Man spricht auch gerne von Big Data, wenn das Datenvolumen zu groß ist, um mit herkömmlichen Mitteln wie Excel oder Datenbanktechnologien repräsentiert und verarbeitet werden zu können. Die Bedingungen und Fragestellungen, unter denen jeweils solche Datenmengen verarbeitet und analysiert werden, können dank der verfügbaren Geschwindigkeit der Datenverarbeitung beträchtlich variieren (Techopedia, 2015). Neben den beiden genannten Bedingungen wie Größe der Datensätze (volume), und der Geschwindigkeit (velocity) zählt man auch die Varietät (variety), d.h. die heterogene Struktur von Daten und Datentypen, und die Richtigkeit (veracity) zu den vier big V's, die Big Data kennzeichnen.

### 3.1.1 ANALYSETYPEN

Bei der Anwendung von Big Data zum Zwecke der Analyse kann man drei Analysetypen unterscheiden:

- **Descriptive Analytics** ist lediglich beschreibend. Man eruiert Dynamiken und Zustandsbeschreibungen aus bereits erhobenen Daten (physikalische Messwerte bei Maschinen, frühere Erhebungen und Umfragen, und ihre Veränderung im Lauf der Zeit, Prozessdaten aus Arbeitssystemen (Stückzahl, Anwesenheit etc.). Man sucht dann durch mathematische Verfahren Zusammenhänge zwischen den Daten (Abhängigkeiten, Korrelationen, Ausreißer, Muster der Dynamik, Perioden etc.), um sich ein Bild von den Prozessen und Zusammenhängen zu machen. Dies post-hoc-Analysen sollen Aufschlüsse geben, die bestimmte untersuchte Prozesse erklären könnten.
- **Predictive Analytics** versucht Vorhersagen zu machen: Die bisherige, erkennbare Dynamik der Daten wird in die Zukunft extrapoliert. Dies ist die Grundlage für die Vorhersage von Wahrscheinlichkeiten von erwartbaren Ereignissen oder Zuständen sowie für das Machine Learning.
- **Prescriptive Analytics** versucht, aus der Verhaltensanalyse der Daten (deskriptiv wie prädiktiv) und Sollvorgaben direkt konkrete Handlungsanweisungen oder Lösungsvorschläge mit einem gewissen Plausibilitätsgrad entweder vorzuschlagen auch, in autonomen Systemen, gleich umzusetzen. Dies geschieht meist dadurch, dass der zu steuernde Prozess simuliert wird und die Handlungsanweisungen oder Lösungsvorschläge durchgespielt werden, um die Konsequenzen im System zu ermitteln und anhand der Sollvorgaben zu bewerten. Lernende Maschinen können sich auch selbst Sollvorgaben geben.<sup>129</sup>

---

<sup>128</sup> Data Mining ist ein Containerbegriff (Kofferwort) für eine Reihe von unterschiedlichen Verfahren der Datenverarbeitung wie das Auffinden von Anomalien (Identifikation von statistischen Ausreißern, die es lohnen, näher untersucht zu werden), Faktorenanalyse zur Aufdeckung von Korrelationen und Relationen zwischen den Variablen, Clusterbildung und Klassifikation, Mustererkennung, Regressionsanalyse, Datenaggregation, Visualisierung etc.; vgl. Palace (1996); Lehrbücher z. B. Witten et al. (2011).

<sup>129</sup> Siehe auch NN (c) (2016).

Wir kommen auf die Anwendung dieser drei Analysetypen für People Analytics in Kap. 4.4.3, Tabelle 9 zurück.

### 3.1.2 TRENDS BEI BIG DATA

Da bei der Entwicklung von Big-Data-Methoden die Kapazitäten auf den Servern und PCs nicht ausreichte, machten es neue Softwarelösungen wie die sog. Hadoop-Technologie, basierend auf dem MapReduce-Verfahren<sup>130</sup> möglich, eine große Anzahl von kleinen Computern in einem Betrieb oder der Cloud eines Providers miteinander zu verbinden. Das Verfahren ermöglicht so parallele, nebenläufige resp. simultane Datenverarbeitung mit verteilt arbeitender, skalierbarer Software. Damit kann man schneller als je zuvor Ergebnisse erhalten. Außerdem erlaubt dieses Vorgehen einen schnellen Wechsel der Art und Weise, wie die Daten ausgewertet werden sollen.

Es stellte sich allerdings heraus, dass die Entwicklung von eigenen Clustern und Umgebungen zeitaufwändig und kostenintensiv war.<sup>131</sup> Mittlerweile ist dieses Computer-Sharing nicht mehr notwendig, da Cloud-dienste und vorkonfigurierte Anwendungen für standardisierte Bereiche auch einem größeren Anwenderkreis den Zugriff auf die Möglichkeiten von Big Data erlauben. Hinzu kommen die abermals gewachsene Speicher- und Rechnerkapazitäten der betrieblichen Rechner vor Ort, so dass durch sogenanntes In-Memory-Computing die Rechenzeit erheblich verkürzt und damit auch Echtzeitanalysen umfangreicher Datenbestände möglich werden.

Damit der Anwender, d.h. der Fragesteller, nicht den Überblick verliert, mit welchen Methoden (vgl. Kap. 3.2) und mit welchen Software-Anwendungen welche Datensätze und deren Kombinationen analysiert und ausgewertet werden, werden die in Frage kommenden unterschiedlichen Datensätze virtualisiert. D.h., dass der Benutzer bei bekanntem Pfadschlüssel Daten abrufen kann, ohne deren technische Details oder Speicherort kennen zu müssen.

Datenbanken können unterschiedlich angelegt sein – so stellt z.B. eine Excel-Tabelle schon eine einfache Datenbank dar. Solche tabellenorientierten Datenbanken (auch relationale Datenbanken) werden mit der Skriptsprache SQL abgefragt. Gleiche Abfragen liefern das gleiche Ergebnis. Bei dokumentorientierten Datenbanken gibt es innerhalb der Tabelle Verweisungen (mit Schlüsseln und Adressen) auf andere Tabellen. Damit kann man Daten mit Daten anderer Tabellen verknüpfen. Diese werden durch die Sprache NoSQL abgerufen. Die Schlüssel können geändert werden, ohne dass man die Daten ändert, d.h. die Verknüpfungen sind variabel. Während bei SQL-Abfragen die erhaltenen, d.h. für die Analyse benutzten ausgelesenen Daten, nachvollziehbar sind, d.h. bei jeder gleichen Anfrage gleich sind, können NoSQL-basierte System unterschiedliche Ergebnisse liefern, da es hier auch auf die Reihenfolge der Abfragen und der Dateneingabe ankommen kann. Für massive Datenhaltung sind die dokumentorientierten Datenbanken (Sammlung statt Tabellen) besser geeignet.

Ab 2016 werden auch bei der normalen Datenverarbeitung zunehmend Verfahren der Künstlichen Intelligenz eingesetzt, wie z. B. maschinelles Lernen, automatische Text- und Spracherkennung und Graphendatenbanken.<sup>132</sup>

---

<sup>130</sup> Von Google 2004 eingeführtes Verfahren, um große Mengen von Daten auf Computerclustern zu verarbeiten. Hadoop ist ein dazu in Java geschriebenes Rahmenprogramm.

<sup>131</sup> Das Folgende in Anlehnung an Herter (2016) mit Aktualisierungen.

<sup>132</sup> Solche Datenbanken sind nach der Graphentheorie aufgebaut und erlauben eine schnelle Erfassung von Datensätzen, deren hochgradig vernetzte Beziehungen untereinander sich wie Graphen modellieren lassen. Ein anschauliches Beispiel wäre die Darstellung von Verwandtschaftsbeziehungen.

Durch die Möglichkeit der Zwischenlagerung von Daten durch Cloudtechnologie ist es auch möglich, im Internet der Dinge resp. bei Industrie 4.0 lokal entfernt anfallende Daten, z. B. Sensordaten von Maschinen, für Analysen zur Verfügung zu haben. Allerdings werden an die Sicherheit solcher Cloud-Lösungen höchste Anforderungen gestellt. Da Anwender von Big Data verstärkt eigene Unternehmensdaten mit Datensätzen von Drittanbietern vermischen, wird es wichtig zu wissen, wo welche Daten herkommen, wie qualifiziert und verifiziert sie sind. Demnach bemisst sich auch die erwartbare Qualität von Analyse.

Ein weiteres Problem ist das der Klassifizierung von Daten:

*„Verbraucher sorgen sich verstärkt darum, wie Daten erhoben, geteilt, gespeichert und leider auch gestohlen werden. Der Ruf nach einem besseren gesetzlichen Schutz von persönlichen Informationen wird lauter werden und Politiker sowie Experten werden immer wieder Debatten über ethische Prinzipien und Grenzen anstoßen. Als Reaktion darauf werden Unternehmen zunehmend Klassifizierungssysteme einsetzen, die Dokumente und Daten in bestimmte Kategorien einteilen, um dann vordefinierte Richtlinien für Zugang, Aufbereitung und Verschleierung anwenden zu können. Auch die Gefahr von Cyber-Attacken wird bestehen bleiben. Die Angriffe werden sogar immer ausgefeilter. Folglich kontrollieren Unternehmen intensiver den Zugang und die Verwendung von Daten und verstärken ihre Sicherheitsmaßnahmen.“<sup>133</sup>*

## 3.2 STATISTISCHE, ALGORITHMISCHE UND DATENGETRIEBENE METHODEN

### 3.2.1 DIE GRUNDDISZIPLINEN

In Abb. 15 sind die benachbarten und grundlegenden Disziplinen für Big Data zusammengestellt. Das Portfolio ist geordnet nach Komplexität und dem Umfang der Daten. Statistische Methoden werden erst interessant ab einem bestimmten Komplexitätsgrad- und Umfang der Daten. Die Neuroinformatik hat es mit stetig wachsenden Datenmengen und immer größerer Komplexität zu tun (auch in Hinsicht auf eine personalisierte Medizin). Maschinelles Lernen, zum Beispiel nach der Methode der Neuronalen Netze wie auch die Mustererkennung brauchen ebenfalls umfangreiche Daten, um zuverlässige Ergebnisse zu erzielen. Big Data mit den Methoden des Data Mining baut zunächst auf der Technologie der Datenbanken auf, übernimmt aber zunehmend die Methoden der Statistik, der Mustererkennung, des maschinellen Lernens, der Neuroinformatik und der Künstlichen Intelligenz. Gerade die Bildung von Mustern durch Lernen ist Voraussetzung für die Predictive Analytics.

Big Data Mining benutzt aus der Statistik die schon lange bekannten Methoden der Zeitreihenanalyse,<sup>134</sup> Identifizierung von Ausreißern, Verfahren der Clusteranalyse, der Klassifikationen und deren Optimierung, der Regressionsanalyse, der Mustererkennung (pattern recognition), der Schätzung von korrelativen und ggf. kausalen Beziehungen. Für lineare Zusammenhänge sind die Methoden mathematisch bereits im 19.

---

<sup>133</sup> Siehe Harter (2016).

<sup>134</sup> Man benutzt gerade bei Zeitreihenanalyse eine sogenannte Maske, d.h. eine Raum-Zeitraster, das man auf den Datensatz legt, in dem die Daten dann angeordnet und verarbeitet werden. Solche Masken kann man schnell variieren, sodass die Entdeckung von unbekanntem Beziehungen zwischen den Datenreihen wahrscheinlicher wird.



Jahrhundert entwickelt worden,<sup>135</sup> bei der nichtlinearen Regressionsanalysen bilden neuronale Netze Klassifikationsmuster aus, nach denen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorausgesagt werden kann, zu welcher Klasse ein gegebener Input gehört bzw. welche Eigenschaft er wahrscheinlich aufweisen wird.

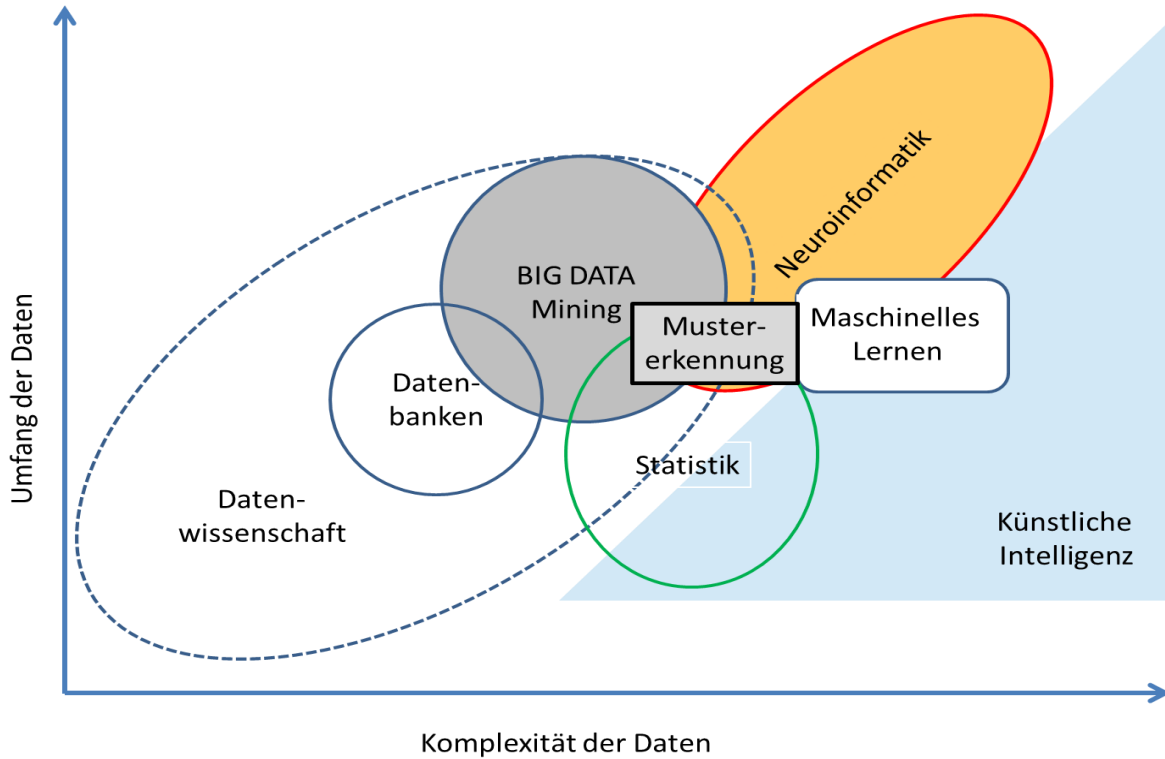


Abb. 15: Portfolio der Grundlagen von Big Data (in Anlehnung an Mainzer 2014)

Weiter kommen Verfahren der Datenkompression, der Visualisierung, der Cloudtechnologie und der Speicherung, der Sicherung dazu.

### 3.2.2 ERKENNTNISTHEORETISCHES ZUR MODELLBILDUNG

*Seit Aristoteles kämpfen wir darum, die Ursachen hinter den Dingen zu erkennen. Diese Überzeugung verschwindet nunmehr. Im Zeitalter von Big Data können wir eine unvorstellbare Menge von Information verarbeiten, was uns unschätzbare Erkenntnisse eher über das „Was“ als über das „Warum“ liefert.<sup>136</sup>*

<sup>135</sup> Z. B. Gauß'sche Verfahren der kleinsten Fehlerquadrate, exponentielle Glättung, später Kalman-Filter etc.).

<sup>136</sup> Mayer-Schönberger; Cukier, (2013).

Nun weiß man sehr wohl, dass sich die Interpretation von Daten innerhalb völlig unterschiedlicher semantischer Universen oder Ontologien<sup>137</sup> entwickeln kann, wenn man sie in einen gegenüber der Ausgangslage (hinsichtlich der Quelle der Daten) verschiedenen Kontext einbettet. So werden zum Beispiel Datensätze, die im Kontext einer psychologischen Studie an Schulen erhoben wurden, mit Marketingdaten verknüpft, um Verbrauchergewohnheiten junger Leute anhand von psychologische Kriterien vorhersagen zu können. Der Zweck dieser Verknüpfung von Daten, die für andere Zwecke erhoben wurden, könnte sein, Hinweise zu erhalten, wie man die Markenbindung junger Menschen etablieren und/oder stärken könnte. Dies stellt das Einbetten einer wohldefinierten Ontologie (psychologische Eigenschaften von Schülern an Schulen) in eine ganz andere Ontologie (Marketing) dar. Diese Einbettung kommt auch vor, wenn Daten aus gekoppelten Systemen verwendet werden, wenn zum Beispiel wie im Internet der Dinge alles mit allem vernetzt wird.

Dies ist, wie oben erwähnt, durch die Verwendung von dokumentorientierten Datenbanken mit NoSQL Abfragen, möglich.

Unter Umständen sind aber dann die Fragen, die zu einer Datenerhebung geführt haben, im anderen oder neuen Kontext nicht mehr bekannt. Neue Fragen, neue Interessen und neue Themen definieren dann die Auswertung und deren Interpretation. Ohne die Frage zu kennen, kann aber die „Antwort“ des Computers, d.h. das Ergebnis, das durch einen Algorithmus bei der Datenverarbeitung erzeugt wurde, nicht mehr angemessen interpretiert werden. Angemessen interpretierte Ergebnisse können wir Information nennen. Information führt zu Wissen. Nicht angemessen interpretierbare, hier dekontextualisierte Information kann zu falschem, d.h. irreführendem Wissen führen. Wenn Wissen eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Handlungsbefähigung ist, kann falsches Wissen damit zu falschen Handlungen führen.

Wir benutzen den Begriff „Frage“ hier in einer sehr verallgemeinerten Weise. Daten können durch Beobachtung, Experimente, Tests und Erhebungen erzeugt, gesammelt und gespeichert werden. Die Anordnung der Beobachtung, der experimentelle „set-up“ oder die Testanordnung, die Hypothesen, denen Fragebogen oder Erhebungen zugrunde liegen, erzeugen jeweils einen spezifischen Kontext. Dazu gehören mehr oder weniger detaillierte Kenntnisse über Randbedingungen, Anfangsbedingungen und über die Präparierbarkeit des ganzen Arrangements. Die Hypothese, sei sie eine gesetzesartige Aussage wie in den Naturwissenschaften, eine Funktionsvermutung wie beim technischen Test oder eine Kausalitätsvermutung, kann meistens auch mathematisch formuliert werden.<sup>138</sup>

In diesem Zusammenhang muss dann festgelegt werden, welches die abhängigen und unabhängigen Variablen sein sollen, und welche Variablen beobachtbar sein sollen und welche nur theoretische Größen repräsentieren. Weiterhin muss man definieren, mit welchen Spezifizierungen und Messeinrichtungen die Observablen (d.h. die Variablen, die beobachtbar sind und deren Werteannahmen gemessen werden können) quantitativ erfasst werden können. In solchen definierten Fällen lassen sich Fragen stellen wie:

---

<sup>137</sup>In der Informatik und den Computerwissenschaften wird der Begriff „Ontologie“ dazu verwendet, alle Objekte, Eigenschaften und Relationen in einem Modell (z. B. zur Simulation) oder auch in einem Datenbanksystem bezüglich eines Gegenstandsbereichs zusammenzufassen. Der Begriff ist eng verwandt mit dem linguistischen Begriff Universe of Discourse oder dem Semantical Universe, das das verwendete Vokabular, dessen Bedeutung und die bestehenden syntaktischen und semantischen Beziehungen zusammenfasst. Diese Bedeutung von „Ontologie“ sollte nicht mit dem Begriff der Ontologie in der Philosophie verwechselt werden, wo der Begriff sich auf die Lehre vom Sein, Seienden, den Dingen und den Modalitäten der Existenz von Entitäten bezieht.

<sup>138</sup> Dies kann in den Naturwissenschaften entweder durch Tabellen, Graphen, Differenz- oder Differentialgleichungen, Gruppen oder Symmetrien dargestellt werden. Rekursive Gleichungen eröffnen darüber hinaus ein weites Feld, um Algorithmen rekursiv zu definieren und Modelle zu berechnen, die nicht mehr analytisch dargestellt werden können.

- Wie ist die Dynamik der gemessenen/beobachteten Werte, d.h. die Veränderung der abhängigen Variablen in Abhängigkeit von Veränderung der unabhängigen Variablen beim Experiment, Test, Beobachtung oder Erhebung im Hinblick auf die zugrunde gelegte, oben genannte Hypothese? Diese Hypothese kann eine Formel, ein Graph, oder auch eine Funktionsvermutung sein.<sup>139</sup>
- Korrespondiert das Ergebnis der Messung mit den theoretischen Erwartungen?

In dieser Sichtweise ist eine Interpretation von Messwerten ohne Fragen wie diese bedeutungslos.

Sich von der angeblichen Ideologie des Ursache-Wirkung-Konnexes zu verabschieden, wie dies mancherorts gefordert wird,<sup>140</sup> bedeutet wissenschaftstheoretisch gesprochen, auf den Anspruch der Möglichkeit zu verzichten, die Natur eines Prozesses zu erklären. Die generative Struktur eines Mechanismus, die ein dann messbares Signal produziert, das dann durch die Messanordnung in Daten verwandelt werden kann, gibt eine theoriegeleitete Antwort auf die Wodurch-Frage. Dies setzt jedoch voraus, dass die Was-Frage schon beantwortet ist, denn diese Antwort erzeugt Hypothesen und Modelle. Deshalb kann „Datenverarbeitung“ (einschließlich der statistischen Methoden) nur Hinweise liefern – sie ist keine Beweismethode und kann auch die Wodurch-Frage nicht beantworten – und schon gar nicht die Warum-Fragen.

Wenn nun Daten verfügbar sind, die für Zwecke erhoben oder gemessen wurden, zu denen die entsprechenden Fragen nicht mehr oder nur noch unvollständig bekannt sind, kann es durchaus vernünftig sein, neue Fragen zu stellen, um zu sehen, ob man in den Daten etwas „sieht“, d.h., um die Daten in einem neuen Kontext zu interpretieren. Dabei bleibt es problematisch, inwieweit es ohne jegliche Vortheorie möglich ist, zu vollständig neuem Wissen über den Gegenstandsbereich, in dem die Daten gewonnen wurden, durch eine rein mathematische resp. algorithmische Analyse zu gelangen. Dieses Problem wird in der Wissenschaftstheorie und der Erkenntnistheorie noch ausführlicher diskutiert werden müssen.<sup>141</sup>

Jedenfalls erscheint es erkenntnistheoretisch ziemlich riskant, voreilig neue soziologische, kriminologische oder arbeitspsychologische Zusammenhänge (seien sie nun korrelativer oder kausaler Art) allein aus einer Big-Data-Analyse behaupten zu wollen.<sup>142</sup>

### 3.2.3 DATEN ÜBER WAS?

Gleichgültig ob man natürliche Prozesse (z. B. Planetenbahnen, chemische Eigenschaften eines Biotops) oder technische Prozesse beobachtet, man braucht eine Beobachtungs- und/oder Messvorrichtung. Diese Vorrichtung wird aufgrund einer Modellvorstellung über den zu beobachtenden oder messenden Prozess gebaut. Selbst eine einfache Hypothese, dass eine Variable die andere irgendwie beeinflusse, baut auf einem einfachen Modell oder einer Vortheorie auf. Das zu messende Geschehen oder die zu beobachtende Eigenschaft können nur als quantitative Werte einer Variablen ausgedrückt werden, wenn es hierfür einen quantitativen Begriff gibt, einschließlich Skala, Nullpunkt und Kalibrierungsregel.<sup>143</sup> Aufgezeichnete Signale können in der Naturwissenschaft und Technik nur dann in Daten konvertiert werden, wenn es eine

---

<sup>139</sup> Zum Unterschied zwischen einem Test in den Technikwissenschaften und der technologischen Praxis einerseits und dem naturwissenschaftlichen Experiment andererseits siehe Kornwachs (2012 (a), S. 123-132) und Kornwachs *et al.* (2013) (a).

<sup>140</sup> Zur Kritik an diesem neuen »Wissenschaftlichkeitsideal«, das u. a. Stephen Wolfram, der Entwickler der Computersprache Mathematica (Wolfram 2002), und Anderson (2008) propagierten, vgl. Mainzer (2014).

<sup>141</sup> Barthelborth (2016).

<sup>142</sup> Eine eher ironisch gemeinte Sammlung von Scheinkorrelationen findet sich in Stolz, Block (2012).

<sup>143</sup> Hinzu kommt noch für extensive Größen Gleichheit, Additivität, Einheit. Siehe Carnap (1969), S. 59-109.

Messvorschrift und ein Modell gibt. Das Modell ist ein operativer Ausdruck einer Vortheorie. Normalerweise sind die Naturgesetze eines Prozesses unabhängig vom Messprozess.<sup>144</sup>

Etwas anders gelagert liegt die Sache bei der Erhebung von Daten bei den sogenannten institutionellen Tatsachen, z.B. in Wirtschaft und Gesellschaft. Börsenkurse und Quartalszahlen stellen schon Daten dar, aber sie beziehen sich nicht auf einen Prozess in der natürlichen Welt, sprich physikalischer, chemischer, biologischer, oder meteorologischer Art, sondern auf Geschehnisse und Zustände im zwischenmenschlichen Verkehr, die aufgrund von Übereinkünften zwischen Menschen möglich und nur als solche sinnvoll interpretierbar sind.

Wenn man solche institutionellen Tatsachen untersucht, steckt in den Fragen und ihrer Anordnung bei den Fragebögen oder Interviewleitfäden bereits die Hypothese, die damit geprüft werden soll, d.h. diese Anordnungen (Designs) sind ebenfalls modellbasiert. Allerdings haben wir für institutionelle Tatsachen weitaus weniger gute Modelle als für die natürlichen Tatsachen.

Hierfür gibt es zwei Gründe: Der Ansatz, physikalische Analogien und Modellvorstellungen auch bei der Modellbildung in der Ökonomik zu verwenden, oftmals als die Lösung des Vorhersageproblems gepriesen, hat in den letzten Jahren, spätestens bei der Finanzkrise, seine Schwächen gezeigt.<sup>145</sup> Wirtschaftliche Entitäten, ausgedrückt in Variablen, verhalten sich eben nicht wie physikalische Entitäten, weil das, was die angenommenen ökonomischen „Gesetze“ beschreiben wollen, nicht unabhängig davon ist, ob und wie diese Gesetze in den verschiedenen Volkswirtschaften und ökonomischen Systemen befolgt werden. Wir haben es hier mit zwei Begriffen von Gesetzen zu tun: Das Naturgesetz drückt eine erkennbare Regularität aus, nach der sich natürliche Prozesse unter bestimmten Randbedingungen ausnahmslos verhalten, während bei ökonomischen Gesetzen nur dann Regularitäten erkennbar sind, wenn sich die Menschen entsprechend verhalten. Es gibt also immer Ausnahmen und Varianzen.

Der zweite Grund ergibt sich daraus, dass die Diskussion über eine Prognose den eigentlichen Prozess, der prognostiziert werden soll, verändert, z. B. die Vorhersage von Wahlergebnissen.<sup>146</sup>

Messungen von Internetaktivitäten, von Einkaufsverhalten, Nutzung von Kommunikationsdiensten, Reiseaktivitäten etc. liefern Daten, die ebenfalls modellbasiert sind, in Form von Protokollen, Tabellen oder Kurven. Auch hier ist eine klare Definition von Variablentyp, Auflösungsgrad und Wertebereich notwendig. Es ist nicht hinreichend, über die Daten zu verfügen und sie verarbeiten zu können. Daten liefern auch hier nur dann nützliche Information, wenn ihre Verarbeitung auf einem Modell basiert, das mit dem Grund der Erhebung der Daten zusammenhängt.

### 3.2.4 MODELLBILDUNG DURCH DATENANALYSE?

Ein formales oder symbolisches Modell (d.h. mathematisches) ist eine mathematische Beschreibung (Tabelle, Graph oder Gleichung) von funktional, korrelativ oder kausal interpretierbaren Beziehungen. Eine klare Trennung von unabhängigen und abhängigen Variablen ist bereits modellbasiert.

---

<sup>144</sup>Die Quantenmechanik widerspricht dem Gesagten nicht. Das Ergebnis einer quantenmechanischen Messung hängt vom experimentellen Set-up und dem Messgerät ab, der quantenmechanische Prozess läuft nach Gesetzen ab, die den natürlichen Prozess und den Messprozess als Ganzes umfassen.

<sup>145</sup> Kornwachs (2017) (a).

<sup>146</sup> Grunwald, Kornwachs *et al.*, (2012).

Dabei ist das Arrangement der Daten, bisweilen Maske genannt, die wesentliche Grundlage der Berechnung. Nimmt man beispielsweise die geworfenen Zahlen eines Würfels und ordnet die Werte als abhängige Variable in der Zeit an, d.h. die Zeit sei die unabhängige Variable, dann erhält man eine Zeitreihe z. B. <sup>147</sup>

Zahl	1	5	2	3	3	4	5	6	2	4	1	6	2	5	3	2	1	6	3	5	2	4
Wurf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Ordnet man die Werte um, sodass man ein verschiedenes Arrangement erhält

111 22222 3333 444 5555 666,

dann sieht man, dass diese Anordnung bereits auf der Modellvorstellung, die auf dem Zweck beruht, sich die Häufigkeit des Vorkommens von einzelnen Zahlen vorzunehmen. Die Visualisierung ist lediglich eine andere Art der Anordnung. In dem vorliegenden Beispiel wurde in Abb. 16 ein Balkendiagramm gewählt, das bereits zeigt, dass der Bias bei der Zahl 5 gar nicht so dramatisch ist, wie er bei der Auszählung in der Zahlendarstellung erscheint. Die Zeile

3 x 1; 5x2, 4x3; 3x4; 4x5; 3x6), Summe = 22

und Abb. 16 sind äquivalent und enthalten die Information, die erst aus der Zeile „1,5,2,3,3,4,5,6,2,4,1,6,2,5,3,2,1,6,3,5,2,4“ durch Anordnung entstanden sind.

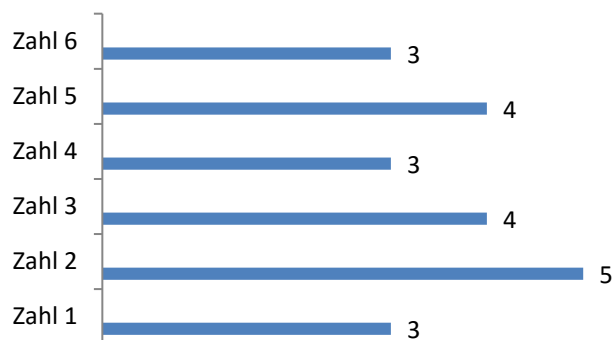


Abb. 16: Häufigkeit gewürfelte Zahlen bei 22 Würfeln

<sup>147</sup> Das Beispiel ist entnommen aus Kornwachs (2016) (c), S. 106.

Allerdings hat die visuelle Darstellung ihre sinnesphysiologischen Grenzen und unterliegt vielfach auch heute noch methodischer Willkür. Man weiß sehr wohl, dass der Typ der viuellen Präsentation die Interpretation von Daten beeinflusst, z. B. das Strecken oder Stauchen von Skalen, das Abschneiden der Nulllinie, die Dicke der Balken etc. So ist es ein essentieller Unterschied, ob man Daten als Zeitreihe oder als Häufigkeitsdiagramm darstellt.<sup>148</sup>

Der nächste Schritt, die Information zu verstehen, setzt wiederum Vorwissen und ein weiteres Modell III voraus: Wenn wir wissen wollen, ob der Würfel gefälscht ist, brauchen wir ein Modell, das uns sagt, welche Abweichungen von einer Gleichverteilung bei wie vielen Würfelversuchen uns eine Wahrscheinlichkeit dafür angibt, dass der Würfel schlecht gebaut oder gefälscht ist. Erst mit diesem Modell gibt uns das Diagramm oder die Zeichenreihe die Information, ob der Würfel gefälscht sein könnte oder nicht, und erst dann, wenn wir diese Information verstanden haben, wissen wir, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Würfel gefälscht oder schlecht gefertigt sein könnte. Eine daraus resultierende Handlung wäre dann, den schlechten Würfel aus dem Verkehr zu ziehen.

Allerdings ergibt sich aus dem Modell III durch die Größenordnung des erwarteten Effekts bereits eine Forderung nach der Größe der Stichprobe, wenn man die tolerierbaren Irrtumswahrscheinlichkeiten festlegt. Ab welcher Stichprobe der Test überhaupt Sinn macht, muss also schon vorher überlegt werden. Welche Irrtumswahrscheinlichkeiten tolerierbar sind, ist wiederum theorieabhängig.

Wollte man z.B. bei der Ebola-Epidemie alle Kranken entdecken und hätte man dazu einen Test, der die Infizierung mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit nachweist (Sensitivität des Tests), dann würde man zunächst eine hohe Sensitivität des Tests ansetzen. Das bedeutet eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass der Test überhaupt eine Infektion entdeckt. Allerdings besteht das mögliche Risiko, fälschlicherweise eine nicht infizierte Person zunächst als infiziert zu betrachten (Fehler 1. Art). Eine hohe Sensitivität eines Tests muss z.B. dann angestrebt werden, wenn eine Erkrankung mit großer Sicherheit bestätigt werden soll, bevor man gegebenenfalls einen nicht-reversiblen Eingriff unternimmt. Hier sollte das Risiko, dass doch noch eine andere Diagnose in Frage kommen könnte, minimiert werden. Es verbleibt eine Irrtumswahrscheinlichkeit, dass man sich anhand des Tests für bereits getroffene Diagnosen, die hier die Nullhypothese wäre, entscheidet, diese in Wahrheit jedoch nicht zutreffend ist (Fehler 2. Art). Diese Irrtumswahrscheinlichkeit muss in diesem Fall minimiert werden. Man müsste daher immer die Kompatibilität der Nullhypothese einerseits und der Hypothese andererseits mit den Daten prüfen.

Wenn man die wachsende Fülle von Daten in Betracht zieht, müsste man die Fehlerwahrscheinlichkeit von den üblichen 5 % auf 1 % oder weniger neu festlegen.<sup>149</sup> Wenn man mit Statistik in einer eher explorativen Weise vorgeht, gleichsam von Frage zu Frage, dann erweist sich die Fehlerwahrscheinlichkeit als kumulativ. Wenn diese methodische Bedingung nicht berücksichtigt wird, ist es immer ein Leichtes, „Effekte“ zu finden. Dies ist auch der Grund, weswegen professionelle Journals in der Statistischen Psychologie die Darstellung der Hypothesen fordern, noch bevor die Autoren mit der Exploration und der Erhebung der Daten beginnen. Mit der Datenanalyse zu beginnen, um erst nachher die Fragen zu stellen, ist schlicht und einfach gegen die Standards wissenschaftlichen Vorgehens und sollte als wissenschaftliches Fehlverhalten angesehen werden.

Der Weg von den Daten zum Wissen ist also komplex, er braucht das Verstehen der gewählten Modelle I, II und III sowie der Strategie, welche Fehler am ehesten vermieden werden sollen, und das wiederum

---

<sup>148</sup> Hichert, Faisst (2017) und dort die Regeln syntaktischer und semantischer Art.

<sup>149</sup> Die Diskussion darüber, wie sehr eine Hypothese durch signifikante Daten bestätigt werden kann, dauert immer noch an, denn die Wahl des Signifikanzniveaus scheint doch eine Frage der Konvention innerhalb der Scientific Community zu sein. Überinterpretationen von Daten kommen dann vor, wenn der Effekt schwach, aber stabil ist, jedoch ohne seine eventuelle niedrige die a-priori Wahrscheinlichkeit zu berücksichtigen. Vgl. Bartelborth (2016). Dies kann man aber nicht, wenn man hypothesenlos an die Daten herangeht, wie dies Big Data propagiert.

braucht Zeit. Das wird gerne vergessen. Da sich das weltweite Datenvolumen zurzeit alle zwei Jahre verdoppelt, wächst auch die notwendige Zeit, aus diesen Daten modellbasiert Informationen verfügbar zu machen, die dann Wissen zu erzeugen in der Lage sind. Zwar werden die Rechner ebenfalls exponentiell immer schneller, aber sie können die Notwendigkeit, dass wir als Menschen etwas selbst verstanden haben müssen, nicht aufheben.

Gerade die Diskussion um die technische Möglichkeiten von Big Data sollte nicht den Blick darauf versperren: Selbst, wenn wir eine elegante technische Möglichkeit gefunden haben, die Nadel im Heuhaufen zu finden, müssen wir schon eine modellhafte Vorstellung von der Stecknadel haben. Mit geeigneten Filtern und Neukombinationen lassen sich immer Strukturen in Daten finden, an die man vorher nicht gedacht hat. Die Frage ist nur, was diese Strukturen und Muster uns sagen, oder was wir nur glauben, was sie uns sagen sollten. Ohne Theorie kann man in Muster alles und nichts hinein interpretieren.

### 3.2.5 ERKLÄRUNG VS. ZEITREIHENANALYSE (PARAMETRISCHE MODELLE)

Der Unterschied zwischen dem mehr oder weniger voraussetzungslosen Anfitten von Datenkurven (Anpassen einer mathematischen Funktion durch Berechnen der am besten passenden Koeffizienten oder Parameter) und einer wissenschaftlichen Erklärung soll am Beispiel des Pendels illustriert werden. Wir beobachten die Bewegung eines Pendels und messen die Position des Gewichts in kurzen Zeitintervallen. Das beobachtete Signal kann in eine quantitative Zeitreihe transformiert werden (Zeitpunkte in Zahl der sekundlichen Intervalle und Position der Pendelspitze). Eine solche Tabelle kann visualisiert werden als Punkte in einem Diagramm und man sieht dann, dass diese Punkte sich innerhalb der Messgenauigkeit als Schwingung um eine Nullpunktlinie interpretieren lassen.

Ohne Kenntnis der physikalischen Natur der Pendelbewegung, also ohne Wissen um Länge, Masse, Reibung am Aufhängungspunkt etc. können wir die gemessenen Punkte der Zeitreihe mit Hilfe einer parametrisierbaren Modell-Funktion anfitten.<sup>150</sup> D.h. wir legen eine theoretische Kurve (zuweilen auch Modellkurve genannt), ausgedrückt z. B. durch ein Polynom vom Grade  $n$ , und bestimmen die Koeffizienten  $a_1$  bis  $a_n$  des Polynoms, durch die Punkte der gemessenen Kurve, indem wir die quadratische Summe der jeweiligen Abstände zwischen den theoretischen Werten und den gemessenen Werten minimieren. Nimmt man beispielsweise als Modellfunktion ein orthogonales trigonometrisches Funktionensystem, entspricht dies dem Vorgehen der Fourieranalyse. Mit den so aus den Daten bestimmten Koeffizienten kann man dann die theoretische Kurve genauer bestimmen. Diese kann nun dazu verwendet werden, um Vorhersagen über das Verhalten der beobachteten Variablen (hier Pendelposition) zu machen, wenn man voraussetzen kann, dass der beobachtete Prozess und damit die Werte der Variablen hinreichend kontinuierlich und stetig verlaufen.<sup>151</sup> Je mehr Mess- resp. Datenpunkte verfügbar sind und je höher der Grad des gewählten Polynoms oder die Anzahl der Funktionen aus einem vollständigen Funktionensystem ist, umso zuverlässiger kann die Prognose ausfallen.<sup>152</sup> Mit zunehmender zeitlicher Entfernung vom letzten Zeitpunkt der Messung steigt auch die Fehlerwahrscheinlichkeit der Vorhersage. Die Möglichkeit, Vorhersagen über den künftigen Verlauf anzustellen, liefert jedoch keine Erklärung der physikalischen, sprich

---

<sup>150</sup> Dies können lineare oder nichtlineare Funktionen sein. Siehe Zeidler (2013). Die Ergebnisse dieser Methode sind allerdings empfindlich gegen Ausreißer.

<sup>151</sup> Es gibt auch geeignete Modellfunktionen für Zustandsdiskrete Variablen, z. B. Walsh-Funktionen.

<sup>152</sup> Bei einer Approximation (oder Anfitten) durch Polynome, ist dies die Zahl der verwendeten Potenzen. Die Approximation durch die Methode der kleinsten Fehlerquadrate wurde von Carl Friedrich Gauß (1777-1855) entwickelt, als er 18 Jahre alt war.

kausalen Natur der Dynamik der Variablen, hier der Pendelbewegung. Je weiter man in die Zukunft schreitet, umso ungenauer wird die Vorhersage.<sup>153</sup> Mit andern Worten: Ein Fit ist keine Erklärung, und ein Satz von angefitteten Koeffizienten ist noch kein Modell in engeren Sinne.<sup>154</sup>

Was wir in diesem – grob vereinfachten – Beispiel brauchen, wäre ein physikalisches Modell. Die entscheidende Idee hierfür ist, dass die Rückstellkraft in guter Näherung proportional der Auslenkung ist – dies erzeugt eine harmonische, d.h. periodische Schwingung. Diese Überlegung führt zu einer Differentialgleichung (Equation 1)<sup>155</sup>

#### Equation 1: Differentialgleichung der harmonischen Schwingungen

$$m \cdot \frac{dx^2}{dt^2} = -m \cdot a \cdot x ,$$

deren Lösung eine von der Masse des Pendels unabhängige, periodische Funktion ist. Diese periodische Funktion kann die Schwingungsbewegung des Pendels „berechnen“, da sie eine mathematische Konsequenz der Differentialgleichung ist, die auf der Modellvorstellung der proportionalen Rückstellkraft als Ursache für die Pendelbewegung aufbaut. Außerdem kann sie zur Prognose verwendet werden, sofern man die Randbedingungen experimentell genau bestimmen kann.

Die „mathematische Theorie der Kommunikation“, wie C. Shannon seine mittlerweile „Informationstheorie“ geheiene Abhandlung zusammen mit W. Weaver überschrieb,<sup>156</sup> zeigt das Dilemma: Aus der statistischen Analyse einer Zeitreihe, also eines veränderlichen Signals, können wir Kriterien dafür ableiten, dass das Signal mehr als zufällig schwankt, also dass im Rauschen des Signals Information enthalten sein könnte. Man kann sogar die Menge an Information (in Bits) angeben ohne die Bedeutung, die in der Information stecken könnte, zu wissen. Das Wissen um die Koeffizienten eines gefitteten Signals (Datenpunkte), wie oben beschrieben, liefert uns zwar die Information, ob es eine gewisse Regularität gibt, aber wir wissen noch nichts über den Prozess, die ein solches Signal generiert hat. Ebenso vergisst man immer wieder gerne, dass man daraus noch nicht schließen kann, was uns die Information sagen könnte, d.h. was die Bedeutung einer verstehbaren Mitteilung ist. Wir haben noch keine Zeichen, sondern nur ein Anzeichen dafür, dass sich in einem Signal (meist eine Zeitreihe aus veränderlichen Zuständen) eine Information befinden könnte.

Wir können aus der Abweichung von der rein zufälligen Verteilung von Signalzuständen nur darauf schließen, dass dieses Signal durch einen Prozess zustande gekommen ist, der selbst gewisse Regularitäten aufweisen muss, z.B. gewisse Periodiken.

Ob darin Information *für uns* steckt, kann man mit der Shannonschen Informationstheorie, also der rein mathematischen Behandlung, nicht entscheiden, geschwiege denn, dass darin eine absichtlich verfasste Botschaft stecken könnte.

Man kann also in riesigen Datensätzen bei geeigneter Kombination und mit raffinierten Algorithmen durchaus Muster finden, bei denen man vermuten kann, dass sie durch Prozesse entstanden sind, die den Nutzer

---

<sup>153</sup> Diese Ungewissheit kann leicht berechnet werden; siehe z. B. Strutz, 2011. Siehe auch Falk (2006).

<sup>154</sup> In der Zeitreihenanalyse wird die Bestimmung der Koeffizienten in Lehrbüchern ebenfalls Modellbildung genannt. Deshalb hier die Unterscheidung von Modell und Modell im engeren Sinne, d.h. ein Modell, das auf einem die Signale resp. Daten generierenden Prozess beruht und ihn in Form eines analytischen Ausdrucks oder einer Gleichung (auch rekursiv definiert) darstellt.

<sup>155</sup> Hier schematisch, genauere Herleitungen siehe Lehrbücher der Physik.

<sup>156</sup> Shannon, Weaver (1949).



von Big Data interessieren könnten – aber die Kriterien sind wiederum modellbasiert, d.h. sie beruhen bereits auf Vor-Annahmen. Und diese wiederum beruhen auf Interessen – die NSA wird die von ihr zusammengetragenen verfügbaren Datenmengen dieser Welt nach anderen Modellen und Gesichtspunkten „auswerten“ als Google, Amazon, Facebook etc. Die Auswahl entsprechender Algorithmen repräsentiert diese Gesichtspunkte und Interessen, d.h., die Algorithmen liefern kein objektives Bild der Welt, sondern plaudern nur das verdichtet aus, was die Daten unter bestimmten Aspekten, unter denen sie erzeugt wurden, graduell bestätigen oder negieren.

### 3.2.6 SIMULATION

Für die Vorgehensweise der Simulation (vgl. Abb. 17) sind drei Hauptfunktionen entscheidend:

1. Erklärung des simulierten Prozesses durch Beobachtung der Sensitivität des Simulationsergebnisses gegenüber Änderungen im zugrundeliegenden Modell (Variation von Parametern) oder der zugrundeliegenden Ausgangsdaten. Bei Einhalten der ceteris paribus Bedingungen und Ausschluss intermittierender Variablen kann man ggf. Abhängigkeiten finden, die Kandidat für Kausalitätsvermutungen sein können.
2. Prädiktion, d.h. Vorhersage des simulierten Verhaltens eines Gegenstandsbereichs aufgrund des mehr oder weniger erkennbaren Verhaltensmusters aufgrund des Simulationsergebnisses. Ebenso ist es möglich, bei einem vorliegenden Modell eine Retrodiktion zu machen, d.h., den Zustand eines Systems in der Vergangenheit zu rekonstruieren, wenn man den gegenwärtigen Zustand kennt.
3. Nutzung der Simulationsergebnisse unter 1) und 2) zur Steuerung des Gegenstandsbereichs, den man simuliert (hat). Dies kann dann auch ggf. automatisiert geschehen.

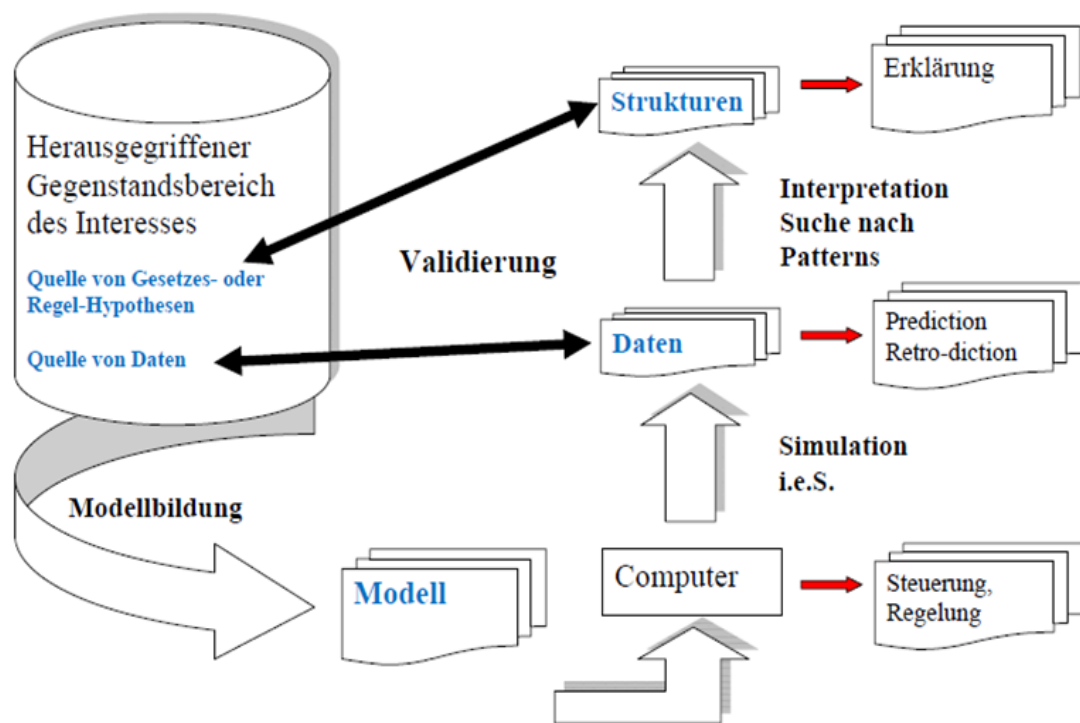


Abb. 17: Vorgehensweise bei der Simulation

Das entscheidende methodische Problem der Simulation besteht in der Validierung des Simulationsergebnisses. Inwiefern koinzidiert es oder ist zumindest verträglich mit den Eingangsdaten im Rahmen der Theorie oder Vortheorie über den Gegenstandsbereich?

Big-Data-Methoden können eingesetzt werden bei der Modellbildung aus Daten des Gegenstandsbereichs, bei der Suche nach Mustern innerhalb des Simulationsergebnisses, sofern es wieder in Datenform vorliegt, und bei der direkten Erkennung von Strukturen in den Daten des Gegenstandsbereichs unter Umgehung der Simulation.

Sofern ein analytisch formuliertes Modell des Gegenstandsbereichs vorliegt (z. B. die Lösung von Gleichungssystemen oder deren iterative oder deren numerisch näherungsweise Berechnung vorliegt), kann auf die Modellbildung mittels Daten verzichtet werden. Dann geht es nur noch darum, das Modell entsprechend der Parameter realitätsnah zu kalibrieren (z. B. durch Rand- und Anfangsbedingungen). Dieser „ideale“ Fall lag und liegt zuweilen immer noch in den Naturwissenschaften vor. Die Gegenstandsbereiche werden jedoch so komplex, gerade bei den ökonomischen, soziologischen, psychologischen und medizinischen Bereichen, sodass von einer solchen Idealsituation nicht mehr ausgegangen werden kann.

Bleibt noch zu erwähnen, dass wissenschaftstheoretisch eine Simulation, gerade wenn ihre Ergebnisse visuell dargestellt werden, weder eine Beweismethode noch eine Erklärungsmethode darstellt, sondern eine Forschungs- und Illustrationsmethode ist, die helfen kann, neue Hypothesen zu finden, und anschauliche Vorstellungen über komplizierte, unbeobachtbare, in der Realität experimentell oder aus praktischen

Gründen nicht durchführbare oder testbare Prozesse vermitteln kann. Sie kann also nur Orientierung liefern, sie ist in gewisser Weise ein formalisiertes Gedankenexperiment oder ein Experiment ohne materialen Eingriff.<sup>157</sup>

Das ethische Problem bei einer Simulation, auch wenn sie Big-Data-Technologien mit beinhaltet, liegt darin, ob man Prozesse, deren praktische Durchführung ethisch als unangemessen gilt, moralisch unerwünscht erscheint oder gar gesetzlich untersagt ist, simulieren und aufgrund der Ergebnisse als handlungsanleitend interpretieren darf. Wir kommen auf dieses Problem in Kap. 6.2 zurück.

Kollegen aus der Informatik und dem Softwareengineering vertraten die Auffassung, dass ein Computerprogramm eine Art von Theorie darstellt, und zwar über den Gegenstandsbereich, in dem das Programm dereinst eingesetzt werden soll.<sup>158</sup> Nimmt man das ernst, dann sieht man, dass Theorie und Modell eng zusammenhängen müssen. Denn die Theorie bestimmt nicht nur, was wir beobachten können, sondern auch, was für Modelle wir bauen, und damit auch das, was wir bei der Simulation »sehen« können. Gerade die Visualisierung gaukelt uns eine Objektivität vor, die es so nicht gibt und die gewissermaßen - in Analogie zur optischen Täuschung - eine Täuschung der Erkenntnis werden kann.

Man kann anhand der strukturellen Zusammenhänge bei der Simulation in Bild 8.1 die oftmals unhinterfragten Voraussetzungen, die wir dabei machen, gut zeigen. Die erste Entscheidung, die nicht objektiv ist, d. h. nicht ausschließlich vom Gegenstand allein, sondern auch von Interessen und Möglichkeiten bestimmt wird, ist das Herausgreifen eines Gegenstandsbereichs, dessen Prozesse oder Zustände wir simulieren wollen. Dies führt im nächsten Schritt zur Modellbildung.

Ein Modell ist immer ein Modell von etwas. Was dieses Etwas ist, bestimmt der Modellbauer. Das ist ein enorm wichtiger Satz, weil der Modellbauer Interessen am Modell hat. Er möchte damit vielleicht ein Simulationsprogramm für Strömungsverhältnisse an einem Tragflügel entwickeln, um sich die Kosten für den Windkanal zu sparen. Dann wird er Kabinestabilität, Luftdruck in der Kabine, Triebwerksdaten, sofern sie nicht die äußeren geometrischen Abmessungen betreffen, und andere Aspekte vielleicht vernachlässigen können, ohne die Aussagekraft des Simulationsmodells zu schmälern - im Hinblick darauf, was er untersuchen will. Die Simulation der Schaltung eines Kommunikationssystems an Bord wird sich um die eben genannten Strömungsverhältnisse wenig kümmern, sie setzt neben dem Schaltungsplan und der Eigenschaft der Komponenten der Schaltung und Endgeräte eher eine Vorstellung dessen voraus, wer wo was intern an Bord mit wem zu welcher Zeit während, vor und nach dem Flug kommunizieren müsste. Modellbildung ist selektiv - was noch betrachtet wird, wo die Systemgrenzen sind, entscheidet der Autor des Systems. Dies ist bewusst so provozierend formuliert, denn Systeme sind meist mathematisierte, also im Formalismus ausgedrückte Beschreibungen von gemäß unseren Interessen abgegrenzten Gegenstandsbereichen. Wenn alles mit allem zusammenhängt, kann man nichts mehr aussagen und auch kein Modell mehr machen. Dass sich die Grenzen des Systems und damit des Modells an ersten, sinnfälligen und offenkundigen Eindrücken orientieren, wie physikalische Oberflächen oder organisatorische und institutionelle Grenzen, ist verständlich und meistens auch sehr praktisch, aber nicht unbedingt denknötwendig - und manchmal auch nicht zielführend.

Daten kann man aus dem herausgegriffenen Gegenstandsbereich nur sinnvoll gewinnen, wenn man innerhalb des Modells quantitative oder auch qualitative Variablen (also Messgrößen) festgelegt hat und für sie auch ein Messverfahren definieren kann. Diese Daten dienen dann dazu, entweder das Modell zu kalibrieren, z.B. Rand- und Anfangsbedingungen von Prozessen und die Parameter festzulegen, oder die aus den Simulationsläufen gewonnenen Daten mit den gemessenen oder erhobenen Daten zu vergleichen.

---

<sup>157</sup> Zur epistemologischen, wissenschaftstheoretischen und methodischen Debatte siehe Saam (2017).

<sup>158</sup> Floyd (1987, 1989), Coy (1989).

Die Simulation ist die Erzeugung von Verhaltensdaten eines aus dem Modell definierten Prozesses. Diese Erzeugung kann durch Computer oder - im einfachsten Falle - durch Rechnen auf dem Papier geschehen. Dass die Rechenzeiten bei komplexen Algorithmen schon Stunden oder Tage selbst bei Superrechnern betragen können, ändert am Prinzip daran nichts: Es sind schrittweise Berechnungen, deren Ergebnisse als Daten aus dem Gegenstandsbereich interpretiert werden und dann verglichen werden können. Ihre visuelle Darstellung und die weitere Auswertung auf der Suche nach Mustern - gerade wenn man verschiedene Simulationsläufe mit unterschiedlichen Parametern vergleicht - ermöglichen dann eine Validierung der Simulationsergebnisse mit »Blick« auf den Gegenstandsbereich.

Jede Simulation ist das Ergebnis eines (mathematischen) Modells und des Programms, mit dem sie errechnet wurde. Sie erzählt uns also nichts Neues, sondern nur etwas aus der rechnerisch darstellbaren Konsequenzmenge des Modells, das unsere Sicht des Gegenstandsbereichs wiedergibt.

### 3.2.7 PROGNOSE MIT TRAININGSMENGEN

Im Gegensatz zur Least-Square-Methode (Anfitten von Daten durch ein vollständiges Funktionensystem) oder exponentieller Glättung, die für die Vorhersagen bei Zeitreihen oder bei Regressionsanalysen, benutzt wird, und bei der alle verfügbaren Vergangenheits-Daten benutzt werden, geht das Data-Mining-Modell von einer Trainingsmenge aus, das sowohl Daten aus dem Zielfeld wie auch aus dem Prädikatorfeld beinhaltet. Diese Daten stammen meist aus Rohdaten und müssen entsprechend aufbereitet werden.

Das Vorhersagemodell (Prognoseformel) wird anhand dieser Trainingsmenge von Daten während der Trainingsphase ermittelt. Das Prognosemodell, das eigentlich ein Klassifikationsmodell ist, kann bei abgeschlossenem Training (das iterativ durchlaufen wird) auf neue Daten (das Zielfeld) angewendet werden, in denen die Variablenwerte für die Zielfelder fehlen. Damit ist es möglich, Vorhersagen für die Werte der Zielfelder zu machen.

Abb. 18 zeigt die Vorgehensweise. Das Prognosemodell wird iterativ verbessert anhand der Trainingsmenge. Der Data-Mining-Analyser enthält alles, was man für die deskriptive Statistik braucht wie Regressions- oder Faktorenanalyse, Bestimmungen von statistischen Verteilungen (Gauß, Weibull, Erlang etc.).

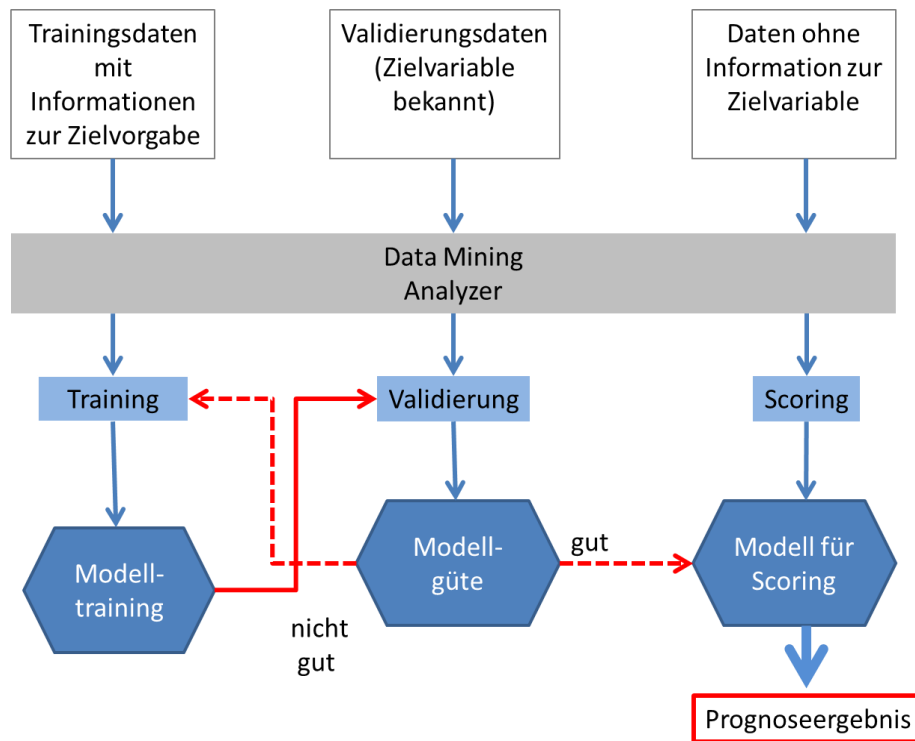


Abb. 18: Data Mining mit Trainingsmenge

Beispiel:<sup>159</sup> Die Frage ist, wie schnell Studierende an einer Fernuniversität via Diskussions-Threads kommunizieren, d.h. wie schnell sie Antworten auf Fragen bekommen. Die Identifizierung, was Frage und Antwort ist, geschieht nach der Klassifikationsregel (vereinfacht): Jede Nachricht, die am Ende ein „?“ beinhaltet, ist eine Frage. Jede Nachricht, die darauf folgt und kein „?“ beinhaltet, ist eine Antwort.

In der Trainingsmenge ist nun enthalten, dass 30 % aller Nachrichten Fragen sind. 80 % der Fragen werden innerhalb von 5 Tagen, 40 % innerhalb eines Tages beantwortet, man bekommt eine linksschiefe Verteilung mit Standardabweichung von 11 Tagen und dem Durchschnitt von 3,5 Tagen. Diese Verteilung ist nun das Modell aus dem Prädiktorfeld, mit dem das Zielfeld analysiert wird. Man kann zum Beispiel nun die Anfragen identifizieren, bei denen die durchschnittliche Antwortzeit über dem Mittel der Verteilung liegt. Man kann im Zielfeld analysieren, ob sich die Antwortzeiten mit der Zeit verkürzen oder verlängern und dann aus den Daten über z. B. vier Wochen mittels einer Regressionsanalyse den Trend feststellen. Dann ist es möglich, die künftigen Antwortzeiten zu prognostizieren und sich eventuell bei dem Trend zur Verlängerung Maßnahmen zur Verbesserung zu überlegen.

Es ist unmittelbar einsichtig, dass die Zuverlässigkeit der Ergebnisse und die Qualität der Prognose von der Auswahl der Trainingsmenge und der gegenstandbezogenen Adäquatheit der Klassifikationsregeln abhängen. Man braucht also beim Data Mining zumindest schon eine Vorstellung, welche Frage man stellen, welches Problem man lösen will und man braucht eine gewisse Vortheorie des Gegenstandsbereichs, um

<sup>159</sup> Verkürzt entnommen aus Guderlei (2017). Guderlei, Ralph: Predictive Analytics – Von der Idee zur Umsetzung. In: [www.informatik-aktuell.de/entwicklung/methoden/predictive-analytics-von-der-idee-zur-umsetzung.html](http://www.informatik-aktuell.de/entwicklung/methoden/predictive-analytics-von-der-idee-zur-umsetzung.html).

eine gewisse Vorabwahl der Trainingsdaten treffen zu können.<sup>160</sup> Dies gilt ganz generell, aber für den Umstand, dass man es mit massiven Datenaufkommen zu tun hat, *a fortiori*.

### 3.2.8 MODELLBILDUNG ALGORITHMISCH VS. LERNEND

Im Folgenden diskutieren wir den Schritt über Data Mining hinaus und betrachten die Modellbildung, die sich sozusagen aus den Daten selbst generiert.

#### *Neuronale Netze*

Der Nachrichtentechniker Karl Steinbuch veröffentlichte 1960 sein Konzept der sogenannten Lernmatrix.<sup>161</sup> Angeregt durch die Versuche Pawlows, der Hunde durch gleichzeitig gegebene Reize (Futter + Glocke, Reaktion: Speichelfluss) darauf konditionierte, dass ein beiläufiger Reiz dieselbe Reaktion hervorrief (Glocke ohne Futter, Reaktion: Speichelfluss), baute er assoziative Verknüpfungen zwischen zwei sich kreuzenden Leiterbahnen auf, je nachdem, wie oft sie gleichzeitig aktiviert wurden.

Dasselbe fand sich bereits früher in dem biologischen Konzept des Netzmodells von McCulloch und W. Pitts:<sup>162</sup> Ein Neuron feuert nur dann, d.h., es gibt einen elektrochemischen Output auf die Ausgangsdendrite ab, wenn die Summe der Eingangsimpulse  $x_i$  an den Synapsen einen gewissen Schwellwert  $\vartheta$  übersteigt. Die Eingänge der Synapsen sind gewichtet,  $w_i$ , so dass die Bedingung gilt:

Equation 2: Schwellwertbedingung für formale Neuronen

$$\text{für } \vartheta > \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i \quad y = 1, \quad \text{sonst } 0$$

Befindet sich das Neuron zusammen mit anderen Neuronen in einem Netz, so sind die Ausgangsleitungen des einen Neurons mit den Eingängen anderer Neuronen verbunden. Wenn ein Neuron feuert, bedeutet dies, dass es mindestens einen synaptischen Puls weiterleitet, und somit stellt das Neuron eine Verbindung im Netz dar.<sup>163</sup>

---

<sup>160</sup> Zahlreiche Anwendungsbeispiele finden sich in Holzinger, Jurisca (2014). Vgl. für Vorhersage von Selbstmordraten Kristoufek et al. (2016), von Verhalten beim Energieverbrauch Bogomolov et al. (2016), oder von Netzwerkverhalten Tabourier (2016). Wenn man den gegenwärtigen Stand eines sozialen Netzwerks und die Dynamik der bestehenden Interaktionen kennt, kann man das Wissen über aktive Nutzergruppen verbessern und kommende Interaktionen oder Gruppenbildungen vorhersagen. Wem an der sozialen Kontrolle eines Netzwerks gelegen ist, z. B. innerbetriebliche Kommunikation, könnte dieses Analyseinstrumentarium hierfür einsetzen.

<sup>161</sup> Steinbuch (1960).

<sup>162</sup> McCulloch, Pitts (1942), für Veränderungsregeln siehe z. B. Palm (1990).

<sup>163</sup> Man kann zeigen, dass man mit solchen Netzen, bei denen die Gewichte und Schwellwerte unverändert sind, bereits einfache algebraische Operationen durchführen kann. Vgl. Hertz et al. (1991).

Bei einem aus solchen idealisierten Neuronen zusammengebauten Perzeptron können sich nun (je nach Bauart) die Gewichte der synaptischen Eingänge oder auch der Schwellwert danach ändern, wie häufig bestimmte Kombinationen von Signalangeboten auf synaptischer Seite vorgelegen haben. Das bedeutet, dass sich die neuronale Durchschaltung mit dem Input ändert.

Neuronale Netze beinhalten heute sehr viele (formale) Neuronen, die verschieden geschichtet sein können. Dabei muss man unterscheiden zwischen auf normalen Rechnern implementierten Neuronalen Netzen (sog. emulierte Netze) und dezidiert gebauten Neuronalen Netzen. Der Unterschied liegt in der Hard- und Software: Bei den implementierten Netzen werden die Gewichte  $w_i$  als veränderte Programmparameter in den entsprechenden Unterprogrammen realisiert. Diese Unterprogramme repräsentieren formal jeweils ein Neuron. In sog. dezidierten Neuronalen Netzen versucht man diese Veränderung auch hardwaremäßig zu verwirklichen. Die meisten Neuronalen Netze, die im Zusammenhang mit Big Data erwähnt und eingesetzt werden, sind jedoch emulierte Netze.

In der sogenannten Lernphase werden die Gewichte  $w_i$  zufällig eingestellt und modifizieren sich dann je nach Input nach vorgegebenen Lernregeln. Man kann das Netz trainieren, indem man die Gewichte solange verschiebt, bis die Differenz zwischen einer gewünschten Outputfunktion eines trainierten Datenmusters (z. B. Buchstabenfolgen, Bilder, Datenstrukturen aufgrund von Regressionsanalysen etc.) und der momentanen Outputfunktion des Netzes minimal wird. In der Kannphase erkennt dann das neuronale Netz die trainierte Struktur in den Inputangeboten (sprich Daten) sehr schnell.

Man kann nun dem neuronalen Netz selbst überlassen, wie es seine Gewichte modifiziert, indem es in einem Datenangebot dadurch Muster erkennt, dass die Gewichte nicht nur nach der minimalen Differenz zu einem gewünschten Output bestimmt werden, sondern auch durch die Variation des Schwellwertes  $\vartheta$ . Legt man nun mehrere Schichten eines solchen Netzes übereinander, ist nicht von vorneherein festgelegt, auf welcher Schicht sich welche Adaptionen vollziehen.

Das bedeutet, dass das Netz im Laufe des Lernprozesses sozusagen eigene Kategorien und Muster ausbildet, die sich dann im Laufe der Zeit verstärken oder abschwächen. Welche Kategorien sich bilden (Muster, Strukturen) ist nicht vorhersehbar, weil nicht berechenbar, und welche Bedeutung (Begriffsbenennung, Semantik) solche Kategorien haben, ist ebenfalls unklar. Das bedeutet, dass man es mit Mustern zu tun hat, die jenseits der ursprünglichen Fragestellung liegen können und damit mit dem ursprünglichen Zweck der Datenanalyse nichts mehr zu tun haben müssen.

Man geht nun davon aus, dass solchermaßen gefundene Muster Modelle der eingegebenen Daten darstellen, allerdings nicht mehr unbedingt im Sinne einer vorher festgelegten Modellfunktion. Man kann dieses Modell nun zur Simulation, zur Vorhersage oder zur Steuerung benutzen, aber nicht zur Erklärung der Daten, da die Modellstruktur semantisch ggf. nicht interpretierbar ist, aber gute Prognoseergebnisse liefert.

### *Least Square Fit*

Man stelle sich – als ein sehr vereinfachtes Beispiel – die Beobachtung eines Pendels vor, ohne die physikalischen Gesetzmäßigkeiten, denen diese mechanische Bewegung unterliegt. Die Beobachtung der Bewegung liefere einen Satz von Daten als Zeitreihe, welche die Position der Pendelspitze zu Zeitpunkten der Messung wiedergibt.

Die Methode der kleinsten Fehlerquadrate liefert ein System von Bestimmungsgleichungen, mit welchen man aus den gegebenen Beobachtungsdaten die Koeffizienten eines wahlweise eingesetzten Polynoms, sagen wir  $n$ -ten Grades ausrechnen kann. Die Koeffizienten  $a_0$  bis  $a_n$  der Potenzreihe

$$f(x) = \sum_{i=1}^n a_i \cdot x^{i-1}$$

haben jedoch keine physikalisch interpretierbare Bedeutung, aber mit  $f(x)$  lassen sich auch Werte prognostizieren, die über dem Prädiktor-Bereich  $x > x_p$  liegen. Passt man die Trainingsmenge der beobachteten Pendelbewegung mittels einer einfachen Fourier-Reihe an,

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^m \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{L} \right),$$

dann kann man ebenfalls die Koeffizienten  $a_0, a_1$  bis  $a_m$  bestimmen. Die Bedeutung der Koeffizienten liegt hier physikalisch fest, sie bestimmen die Frequenzanteile des Verhaltens eines schwingenden Systems.

### 3.2.9 SELBSTLERNEN UND INDUKTIVE KATEGORIENBILDUNG

Es ist klar, dass die Modelle aus den Trainingsmengen durch zusätzliche Daten verbessert werden können – die Koeffizienten werden genauer, aber an den Klassifizierungsregeln oder dem gewählten Typ des Modells, z. B. eine Verteilung oder eine angefittete Zeitreihe, ändert sich dadurch noch nichts. Analoges gilt bei der Verwendung von Trainingsdaten zur Bestimmung der Gewichte bei den Neuronalen Netzen.

Beim sog. überwachten Lernen geschieht die Klassifizierung automatisch. Das bedeutet, dass der Algorithmus dem System die Fähigkeit ermöglicht, Assoziationen herzustellen, indem die Gewichte sich so einstellen, dass der Output des Netzes eine minimale Differenz zu einer von außen vorgegeben Funktion oder einem Funktionswert erreicht.

Man kann nun einen Schritt weitergehen und die Auswahl eines geeigneten Modells dem Big-Data-System selbst überlassen. Beim unüberwachten Lernen erstellt das neuronale Netz (genauer der Algorithmus, der ein neuronales Netz auf einem herkömmlichen Rechner emuliert) ein Modell (Verteilung oder Zeitreihenfunktion o.ä.), das die Eingaben richtig beschreibt. Im Clustering-Verfahren werden die Daten in mehrere Untermengen aufgeteilt, wenn sie sich durch typische Muster, die das System erkennen kann, unterscheiden lassen. Jede Untermenge entspricht dann einer vom System erzeugten Kategorie. Das Ganze kann wiederum iterativ durchlaufen werden, so dass die kategorial bestimmten Untermengen am besten wiedergegeben werden. Diese Kategorien müssen nicht mit den Klassifikationen übereinstimmen, die man sich prima facie von den Daten als Nutzer gemacht hat. Dadurch entstehen Überraschungen, aber auch Kategoriessierungen, für die es aus dem Kontext der erhobenen Daten zunächst keine sinnvolle Interpretation geben muss. Gleichwohl kann die Prognose recht genau sein.

Dies ist einer der Gründe für die in der populären Fachpresse oftmals wiederholten Einwände, dass diese Algorithmen zwar Vorhersagen machen können, aber wegen der Uninterpretierbarkeit der Kategorien oder der automatischen Klassifizierung eben keine „Erklärung“ der Daten bieten können.<sup>164</sup> Daher kommt auch die metaphorische ausgedrückte Kritik, dass Computer nicht verstehen oder denken können. Auch wenn diese Kritik etwas ungenau daherkommt, ist sie doch berechtigt, wenn man den Unterschied zwischen Anfitten und Erklären bedenkt.

Auf den in diesem Zusammenhang auftretenden Autonomiebegriff (das nicht überwachte Lernen wird auch als autonomes Lernen bezeichnet) wird in Kap 6.3.1 eingegangen.

---

<sup>164</sup> Vgl. z. B. Lobe (2017)



## 3.2.10 VISUALISIERUNG

Das Ergebnis von Simulationen, von Datenanalysen und deren Aufbereitungen in bestimmten Anordnungen kann mittlerweile auch bei großen Datenmengen dank der Rechenkapazitäten und der Graphikprogramme leicht visualisiert werden, wobei Werte der Daten ganz allgemein in Abständen, Längen und Flächen zweidimensional ausgedrückt werden.

Historisch stellen die geographischen Karten eine erste Visualisierung von arrangierten Daten dar, die Brauchbarkeit und universelle Verwendung verdankt die Kartographie einem früh eingeführten klaren Notationssystem (Syntax und Semantik der zugelassenen Zeichen).

Das Problem der Visualisierung solcher Ergebnisse liegt in der Rezeptions- und Interpretationsleistung von Benutzern solcher Darstellungen, die keine Fachleute auf dem Gebiet sind. Die imponierende Ästhetik solcher Info-Graphiken<sup>165</sup> ist verführerisch. Die Suggestionmöglichkeiten bei Geschäftsgraphiken sind wohl bekannt (Stauchern, Strecken, Nullpunkt abschneiden, Vorgeschichte ausblenden etc.) und müssten für Controller und BWL-Fachleute durchschaubar sein.<sup>166</sup>

Es geht in diesem Falle jedoch um die Suggestionskraft von Darstellungen, die nicht zum Zwecke der Täuschung oder Irreführung hergestellt wurden, sondern die sich nach den Kategorisierungen richten, die sich bei der Big-Data-Auswertung mitlernenden Algorithmen selbst ausbilden und daher den Eindruck einer Objektivität vermitteln. Dabei ist zu beachten, dass dies nicht nur für die Darstellung von Big-Data-Ergebnissen gilt, sondern dass man für die Darstellung solcher großer Info-Graphiken mittlerweile selbst wiederum Big-Data-Methoden benötigt.<sup>167</sup>

## 3.3 METHODISCHE DEBATTE UM BIG DATA

### 3.3.1 KORRELATION UND KAUSALITÄT

Es gibt mittlerweile eine kritische Auseinandersetzung über den Erkenntniswert von Ergebnissen, die aus Datenanalysen mit Hilfe von Big-Data-Methoden gewonnen werden können.<sup>168</sup> Diese kritischen Vorbehalte sind auch bei der Diskussion um die Auswertungsverfahren von People Analytics zu berücksichtigen. Die leider immer wieder vorkommende Verwechslung von statistischer Korrelation und Kausalität ist eben nicht nur ein akademisches Detail, sondern essentiell für die Einschätzung der Validität der aus den Ergebnissen solcher Systeme gezogenen Handlungsempfehlungen.

Allerdings haben solche, m. E. überzogenen Erwartungen immer noch eine bestimmte Quelle: Es ist die Überzeugung, dass sich unser Denken nach den Daten (Gumbrecht 2014) und womöglich den technischen Machbarkeiten richten sollte. Dies ist ein Missverständnis einer extrem positivistischen Position in der

---

<sup>165</sup> Schon früh thematisiert in Brinton (1914) „Graphic Methods for Presenting Facts“ bis zu Rendgen, Wiedemann (2012).

<sup>166</sup> Krämer (2011), der vor Lügen in der Statistik warnt, die hauptsächlich visuell vermittelt werden. Vgl. den International Business Communication Standard (IBCS) für Reports und Präsentationen in Hichert, Faisst (2017).

<sup>167</sup> Siehe z. B. Solomon (2015).

<sup>168</sup> Kornwachs (2017) (d); Mainzer (2004), (2016); weitere Literatur dort, siehe auch Pietsch, Wernecke, Ott (2017).

Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften, nach der nur Experimente und voraussetzungslose Beobachtungen (d.h. die daraus resultierenden Daten) die entscheidende Quelle der Erfahrungen sein sollten. Diese Erfahrungen können dann zur Entscheidung benutzt werden, welche der konkurrierenden Erklärungen oder Theorien der Vorzug gegeben werden soll. Wissenschaft geht sowohl in den grundlagenorientierten wie anwendungsorientierten Fächern anders vor: Ausgangspunkt ist eine Hypothese oder eine Funktionsvermutung, Messungen werden nie ohne Voraussetzungen gemacht, sprich ohne Vortheorie. Wenn dies nicht so wäre, gäbe es auch keine Überraschungen, sondern letztlich nur Extrapolationen von Beobachtungsergebnissen.

## Induktion

Es war David Hume (1711-1776), der entdeckte, dass es ein Problem mit der Induktion gibt: Wir haben keine absolute Sicherheit der Erkenntnisse, wenn wir nur beobachten und wiederholte Ereignisse zählen.<sup>169</sup> Man braucht immer ein unterstützendes Wissen, d.h. eine gut begründete Hypothese. Wir haben es mit einem reinen induktiven Schluss zu tun, wenn wir aus der Beobachtung von  $n$  Ereignissen schließen, dass beim  $n+1$  mal dieses Ereignisse wieder eintreten wird. Es ist jedoch logisch nicht möglich, die erforderliche Anzahl von  $n < \infty$  festzulegen, die hinreichend für die Berechtigung dieses Schlusses wäre.<sup>170</sup> Zwar ist die Induktion durchaus eine Strategie, Vermutungen und Hypothesen aufzustellen, aber dieses Vorgehen muss zur Absicherung durch deduktive Schlüsse ergänzt werden. D.h. wenn die möglichen Konsequenzen aus einer Hypothese in Form einer Prognose deduktiv abgeleitet werden können, dann kann diese Prognose helfen, die Beobachtungen oder experimentellen wie Test-Ergebnisse zu interpretieren. Dann können auch die Fragen nach der Übereinstimmung von Modell und Beobachtung beantwortet werden.

Hundert Jahre später wurde Stuart Mill (1806-1873) noch vorsichtiger:

*“Our knowing, previous to experience, that an antecedent will be followed by a certain consequent, would not prove the relation between them to be anything more than antecedence and consequence.”<sup>171</sup>*

Er hatte sich allerdings eine Reihe von induktiven Schlüssen überlegt,<sup>172</sup> die ihm die Gewissheit geben sollten, dass man in bestimmten Fällen von der Wirkung auf die Ursache schließen könne, und die in der Tat bei der Begründung für Big Data wieder auftauchen.

Man kann bei Stuart Mill vier Schlussweisen ausmachen:

Die **Methode der Übereinstimmung** postuliert: Wenn die Ursache A zusammen mit der Ursache X zur Wirkung Y führt und die Ursache B zusammen mit der Ursache X ebenfalls zur Wirkung Y führt, kann man schließen, dass die Ursache X zur Wirkung Y führt oder geführt hat.

---

<sup>169</sup> In: “A Treatise of Human Nature (I, 3, 2, und 6) (1740), vgl. Hume (1989), und “An Inquiry Concerning Human Understanding” (V, 1) (1748), vgl. Hume (1978)

<sup>170</sup> Anders in der Mathematik beim Schluss von  $n$  auf  $n+1$ . Dieser in der Mathematik genannte Schluss der vollständigen Induktion ist rein deduktiv. Die von Hume kritisierte induktive Schlussweise ist so gesehen nicht vollständig.

<sup>171</sup> Mill, Stuart (1851), Vol 1, §2, Chap. 10. 3rd edition, p. 385 [363], dort Fußnote 70.

<sup>172</sup> Zu finden in Mill (1851), *ibid*, p. 414-418. Die Darstellung der folgenden Formen lehnt sich als Ausgangspunkt an Scherbaum (o.J.) an.

*Beispiel 1: Wenn man zu viel Alkohol trinkt (A) und zu viel raucht (X) und danach Kopfweg hat (Y), und wenn man zu viel singt(B) und zu viel raucht (X) und ebenfalls Kopfweg bekommt (Y), dann hat das zu viele Rauchen (X) zu Kopfweg (Y) geführt.*

*Beispiel 2: Wenn eine Glühbirne(X) in Lampe 1 (A) kein Licht erzeugt (Y) und die Glühbirne (X) (in Lampe 2 (B) auch nicht (Y), kann man davon ausgehen, dass die Glühbirne (X) dafür die Ursache ist.*

Die Auswahl der Beispiele zeigt die Suggestion, die in solchen Schlüssen steckt: Während man in Beispiel 1 zweifeln kann, ob nicht doch auch der Alkoholgenuss zum Kopfweg führt (man kann das sowohl logisch wie aus der Alltagserfahrung nicht ausschließen), liegt beim technischen Beispiel der Schluss auf die Glühbirne wohl am nächsten. Man könnte aber nicht ausschließen, dass die beiden Lampen und nicht die Birnen kaputt sind. Allerdings wäre diese Hypothese die umständlichere. Das wäre aber kein logisches, sondern ein denkökonomisches Argument. Denn dieser Schluss der Methode der Übereinstimmung ist kein logischer Schluss,<sup>173</sup> denn die Wahrheitswertentwicklung für den formalisierten Ausdruck

$$[(A \wedge X) \rightarrow Y] \wedge [(B \wedge X) \rightarrow Y] \rightarrow (X \rightarrow Y)$$

zeigt, dass der Ausdruck nicht immer wahr ist, sondern mit  $A = f$ ,  $B=f$  und  $Y =f$  ebenfalls falsch wird. Das bedeutet, dass dieser Schluss kein gültiger deduktiver Schluss, also nicht sicher ist.

Dies gilt auch für die **Methode des Unterschieds**. Mill ging davon aus, dass wenn A zusammen mit X zu Y führt, aber A alleine nicht, dass man dann erwarten kann, dass X zu Y führt.<sup>174</sup>

*Beispiel: Wenn ich Steak (A) und Salat (X) esse und eine Lebensmittelvergiftung kriege (Y), aber meine Tischnachbarin, die nur das Steak (A) aß, nicht ( $\neg Y$ ) – dann kann ich begründet vermuten, dass der Salat die Ursache meiner Vergiftung war ( $X \rightarrow Y$ ).*

Formal:

$$[(A \wedge X) \rightarrow Y \wedge (A \rightarrow \neg Y)] \rightarrow (X \rightarrow Y)$$

Auch hier zeigt die Wahrheitswertentwicklung, dass dies kein deduktiv gültiger Schluss ist. Diese Methode des Unterschieds wird innerhalb der Big-Data-Methode als kausalitätsbegründend angeführt,<sup>175</sup> da sie erlaubt, ohne – wie beim Test oder beim Experiment – eingreifend die Bedingungen variieren zu müssen, durch reines Beobachten der Unterschiede auf verursachende Größen schließen zu können.<sup>176</sup> Es ist auch nicht erforderlich, ein Verständnis für die Ursache oder Wirkung zu entwickeln; es werden einfach kausale Relationen durch Beobachtung und Analyse innerhalb eines Datensatzes aufgezeigt.

---

<sup>173</sup> Die Voraussetzung für diese Formalisierung ist natürlich, dass man die Kausalbeziehung „Ursache A führt zur Wirkung B“ logisch als Implikation ausdrücken kann, d.h. mit  $A \rightarrow B$  mit Aussage über Ursache  $A = A$ , und Aussage über Wirkung  $B = B$ .

<sup>174</sup> Zu finden bei Mill (1886), S. 256

<sup>175</sup> Pietsch, Wernecke (2017), S. 28-29.

<sup>176</sup> Es gibt noch zwei weitere Schlussfiguren bei Stuart Mill: Die Methode der Resterscheinung: Wenn A zu B führt und A mit X zu B mit Y führt, kann man schließen, dass X zu Y führt. Die Methode der begleitenden Veränderungen: Wenn A mit X zu Y führt und die Steigerung von A mit X zum gleichen Y, aber die Steigerung von X zu einer gleichförmigen Steigerung von Y, dann kann man schließen, dass X zu Y führt und beide in ihrer Ausprägung korreliert sind (nach Scherbaum (o.J.)).

## Abduktion

Alle diese Schlüsse sind Variationen und verwandt mit der Abduktion, dem sogenannten „Stammtischschluss“, der die Form hat:

$$(p \rightarrow q) \wedge q \rightarrow p$$

Oder prädikatenlogisch (mit A und B als Eigenschaften, x ist Variable, a eine Individuenvariable):

$$[\forall x (A(x) \rightarrow B(x)) \wedge B(a)] \rightarrow A(a)$$

Als Beispiel: Wenn alle Schwaben fleißig sind, und a ist ein fleißiger Mensch, dann ist a auch Schwabe.

Auch dies ist kein gültiger deduktiver Schluss. Man kann das Beispiel aber auch so lesen, und damit wird klar, dass man die Abduktion zur Hypothesenbildung nutzen kann: Mit B(a) (heißt: das, was mit der Individuenvariable bezeichnet wird, also a hat die Eigenschaft B) taucht ein überraschendes Phänomen auf, das in der Aussage B ausgedrückt wird. Man führt die Hypothese A als eine Erklärung für das Phänomen B ein, verallgemeinert in der Form, so dass aus A B folgt. Wenn nun A wahr wäre, würde B zwanglos daraus folgen, und man schließt daraus, dass die Prämisse A zutrifft, weil sie dann die beste Erklärung ist. Das war die Rechtfertigung von Charles Sanders Peirce (1839-1914), der die Abduktion als den Prozess der Bildung einer erklärenden Hypothese bezeichnete.<sup>177</sup>

Obwohl dies, wie gesagt, kein gültiger deduktiver Schluss ist, kann man ihn aber zu einem deduktiven Schluss machen, indem man seine negative Version verwendet (*modus tollens tollendo*): Es ist dann

$$[\forall x (A(x) \rightarrow B(x)) \wedge \neg B(a)] \rightarrow \neg A(a)$$

Wenn B durch A erklärt wird, und B nicht der Fall ist, dann ist auch A nicht der Fall. Damit kann man die Prämisse A ausschließen.

Der abduktive Schluss kann ebenfalls gültig gemacht werden, wenn man ihn fuzzifiziert, formal geschrieben als

$$[\forall x (A(x) \rightarrow B(x))_{\mu} \wedge B_{\nu}(a)] \rightarrow A_{\sigma}(a),$$

---

<sup>177</sup> Peirce ((1958), Vol. 5, S. 171 und S. 189. Zit. nach Wadepuhl (2016), S. 40.

d.h., wenn es zum Grade  $\mu$  zutrifft, dass alle, die die Eigenschaft A haben, auch die Eigenschaft B haben, und für den einen Einzelfall  $y$  die Eigenschaft B zum Grade  $\nu$  zutrifft, dann trifft auf  $y$  die Eigenschaft A zum Grade  $\sigma$  zu.<sup>178</sup>

Aus dieser Diskussion geht zweierlei hervor:

1. Die kausalitätsbegründenden Schlüsse nach Stuart Mill sind, ähnlich wie die Abduktion, keine zwingenden Schlüsse, sondern die gefundenen Prämissen (Hypothesen über Ursachen) müssten dann in einem weiteren Schritt erforscht werden. Man kann davon ausgehen, dass dieser weitere Schritt wegen der Verheißungen von Big Data und der mit Big Data erreichten Verkürzung und Kostenersparnis des Verfahrens meistens unterlassen wird. Im weiteren Verlauf wird dann das, was lediglich als Korrelation gefunden wurde, im Laufe der Kommunikationsprozesse als Kausalität gehandelt, selbst wenn zu Beginn die Autoren einer Analyse noch vorsichtig von Korrelation geredet haben.
2. Korrelationen können trügerisch sein. Ihre verblüffenden Korrelationswerte können auch aufgrund von intermittierenden Variablen, für die keine Daten erhoben oder an die man nicht gedacht hat, zustande kommen. Sammlungen verblüffender, aber offenkundig im Rahmen unserer Kenntnis der Welt völlig sinnlose Korrelationen zeigen, dass man nicht vorsichtig genug sein kann.<sup>179</sup>

Wir kommen auf den Einwand nochmals in Kap. 4 zurück.

### 3.3.2 TRANSPARENZ

Ein zweiter gewichtiger Einwand bei der Verwendung von Big-Data-Methoden ist die fehlende Transparenz der dahinterliegenden Auswertungsmodelle. Dies gilt sowohl im Personal- wie im technischen Bereich.<sup>180</sup> Normalerweise kann man einen Datensatz nur statistisch sinnvoll auswerten und die Ergebnisse interpretieren, wenn man die Hypothesen kennt, die zur Datenerhebung geführt haben. Aus statistischer Sicht ist das Schlussfolgern aus explorativen Daten dann besonders problematisch, wenn damit nachträglich Fragen beantwortet werden, die im Vorhinein so nicht gestellt wurden. Auch wird ein statistischer Fehler erster Art<sup>181</sup> dann wahrscheinlicher, wenn die Zahl der potentiell zur Beantwortung einer Frage erhobenen Instrumente / Indikatoren steigt. Anders ausgedrückt: Das Finden eines Ergebnisses ist bereits durch die Menge an verschiedenen Instrumenten, deren erhobene Daten zum Big-Data-Datenpool zusammengestellt werden, ziemlich wahrscheinlich. So steigt durch die pure Menge von Datenpunkten die statistische Power (d.h. die Wahrscheinlichkeit einen tatsächlich vorhandenen Effekt aufzudecken) an. Eine

---

<sup>178</sup> Zur Berechnung von  $\sigma = F(\rightarrow, \mu, \wedge, \nu, )$  siehe Lehrbücher der Fuzzy-Logik, z. B. Gottwald (1993). Zur Fuzzy Abduction in der Risikotheorie siehe Tsypyshev (2017), Yamada (1995).

<sup>179</sup> Sammlungen wie Vigen (2015 ff), Krämer (2011), Stolz, Block (2012).

<sup>180</sup> Kornwachs (2010).

<sup>181</sup> Fehler erster Art ( $\alpha$ -Fehler) bedeutet: Eine Hypothese wird fälschlicherweise bestätigt (z.B. ein Zusammenhang wird angenommen, der so nicht besteht, sondern lediglich ein statistisches Artefakt darstellt. Eine Akkumulierung durch multiple Fragestellungen oder Instrumente kann bspw. mithilfe der Bonferroni-Korrektur stattfinden. Vgl. Abdi (2007).

kritische Betrachtung von gefundenen Effekten wäre dabei dringend notwendig, was bei ökonomisch motivierten Unternehmen unter Umständen wie Zeitdruck, mangelnde Qualifikation etc. zu kurz kommt. Da man „überraschende“ Korrelationen in beliebig zusammengestellten Datensätzen immer finden kann, bleibt die Frage, ob diese schon zu Handlungsempfehlungen berechtigen. Es wird also auf die Transparenz der retroaktiv aufgestellten Hypothesen über schon existierende Daten und die Festlegung des Signifikanzniveaus für deren Test ankommen.<sup>182</sup> Das Gutachten wird wissenschaftstheoretisch<sup>183</sup> wie praxeologisch auf diese Grenzen eingehen, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Berechtigung von Annahmen gerichtet wird, die zur numerischen Quantifizierung von Erhebungs- und Messergebnissen führen.<sup>184</sup>

Man muss die Verbindlichkeit einer Handlungsempfehlung nach ihrer Genese unterscheiden. Eine Handlungsempfehlung kann als Konsequenz aus Erkenntnissen resultieren, die man mit Methoden wie z.B. Interviews, Tests, Assessment-Tage o.ä. gewinnen kann. Sie wird dann meist von einem Menschen als dem Handlungsmächtigen in der jeweiligen Situation (z. B. der Personalchef) durchgeführt. Eine Handlungsempfehlung kann aber auch als logische Folge einer Big-Data-Auswertung dargestellt werden. Hier ist wieder zu unterscheiden, ob die Handlungsempfehlung von einem Menschen umgesetzt wird, oder ob diese Konsequenzen von einem der Big-Data-Auswertung nachgelagertem Algorithmus ohne menschliches Eingreifen umgesetzt werden (z. B. das Aussortieren aus dem Stapel der Bewerbungen).

Es ist seit der Diskussion um Expertensysteme klar geworden, dass der Einsatz von algorithmischen Systemen als ersetzend äußerst prekär ist.<sup>185</sup> In der Produktionstechnik und in der Robotik ist man diesbezüglich noch sehr vorsichtig, obwohl hier die Automatisierung zu Erfahrungen geführt hat, die es eher erlauben, zu unterscheiden, welchen Prozess man völlig automatisieren kann und welchen man besser der letztlich menschlichen Kontrolle unterwirft.<sup>186</sup> *Mutatis mutandis* gilt dies auch für administrative Routinevorgänge, die es auch im Bereich des Personalwesens gibt. Zur Automatisierbarkeit gibt es mathematisch-systemtheoretische Ansätze.<sup>187</sup> Analoges gibt es im Bereich der Organisation des menschlichen Miteinanders, in der Psychologie und Soziologie nicht. Deshalb kann hier nur die Frage sein, in welchen Abläufen solche Systeme entscheidungsunterstützend eingesetzt werden können.

## 3.4 PHILOSOPHISCH-WISSENSCHAFTSTHEORETISCHE EINWÄNDE

### 3.4.1 MODELL UND HANDLUNG

In der analytischen Wissenschaftstheorie, soweit sie sich mit Technikwissenschaften befasst, gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Wissen um kausale Zusammenhänge und einer Handlung, die diese kausalen Zusammenhänge ausnutzt. Der sogenannte Pragmatische Syllogismus besagt, dass wenn man einen kausalen Zusammenhang kennt, z. B. dass die Ursache **A** den Effekt **B** zur Folge hat, dass man dann gut

---

<sup>182</sup> Lehrbücher der Statistik, z.B. Leonhart (2013).

<sup>183</sup> In diesem Zusammenhang ist ja auch schon früh die Frage aufgeworfen worden, ob sich durch Big Data Analysen das herkömmliche Vorgehen der Wissenschaft als Methode erübrigt. Vgl. Anderson (2008).

<sup>184</sup> Darunter sei auch die nachträgliche numerische Quantifizierung von nicht numerisch vorliegenden Datensätzen verstanden.

<sup>185</sup> Vgl. von Kornwachs (1992) bis zur heutigen Diskussion über fahrerloses Fahren und über autonome Systeme.

<sup>186</sup> Vgl. z. B. bei technischen Entscheidungsprozessen Kornwachs (2008).

<sup>187</sup> Man kann sogar so weit gehen wie W. Coy, der Informatik als Rekonstruktion von menschlichen Arbeitsstrukturen mit formalen Mitteln ansieht. Vgl. Coy (1990). Floyd hat schon früh Programmieren als Realitätskonstruktion bezeichnet, Vgl. Floyd (1987, 1989).

beraten ist, wenn man **B** als Zustand möchte, eine geeignete Handlung  $\mathcal{A}$ , die **A** ins Werk setzt, auszuführen und damit diesen kausalen Zusammenhang auszunutzen. Formal:

*If  $[A \rightarrow B]$  und  $O(\mathbf{B})$ , dann  $[\mathbf{B}$  per  $\mathcal{A}]$*

Die unterschiedlichen Schrifttypen sollen zeigen, dass es um unterschiedlichen Typen von Variablen handelt: A und B sind Aussagen, die ausdrücken, dass der Zustand **A** bzw. **B** der Fall ist.  $\rightarrow$  meint den kausalen Zusammenhang.  $O(\mathbf{B})$  drückt als Aussage aus, dass der Zustand **B** ein gewünschter oder gesollter ist (O wie Obligation).  $[\mathbf{B}$  per  $\mathcal{A}]$  drückt eine Handlungsregel aus und enthält einen Zielzustand **B** und eine Handlung  $\mathcal{A}$ . Dieser pragmatische Syllogismus ist keine logische Regel, sondern eine Handlungsanleitung, die schon Francis Bacon (1561-1626) formuliert hat.<sup>188</sup>

In dem Ausdruck  $A \rightarrow B$  steckt in gewisser Weise das Modell, das unser Wissen repräsentiert. Das „dann“ in der obigen Formel kann auch tentativ verstanden werden als ein Versuch, die Regel anzuwenden.

An dieser Stelle interessiert lediglich die Feststellung, dass die Big-Data Methode versucht, zu Aussagen wie  $[A \rightarrow B]$  zu gelangen, um mit den Ergebnissen handeln zu können, also die Regel  $[\mathbf{B}$  per  $\mathcal{A}]$  zu finden. Ob in der alltäglichen Praxis die Kenntnis der Regel  $[\mathbf{B}$  per  $\mathcal{A}]$  schon ausreicht, um, technisch gesehen, erfolgreich handeln zu können. Wenn man aber die Regel nicht kennt, weil man noch gar nicht weiß, ob **B** interessant sein könnte, ist es durchaus vernünftig, in dem Bereich, in dem A vorkommt, nach Beziehungen wie  $[A \rightarrow B]$  zu suchen.

Nun wird bei der Big-Data-Methode der Ausdruck  $[A \rightarrow B]$  nicht nachweislich kausal (siehe die Einwände gegen Abduktion und Induktion in Kap. 3.3.1), sondern korrelativ sein. Der pragmatische Syllogismus für Handeln aufgrund von statistischem Wissen würde dann abgeschwächt lauten:

*If  $[A$  korr  $B]$  und  $O(\mathbf{B})$ , dann versuche mit der Plausibilität  $p < 1$  die Regel  $[\mathbf{B}$  per  $\mathcal{A}]$*

Da man logisch beim „normalen“ pragmatischen Syllogismus weder von der Wahrheit der Implikation  $[A \rightarrow B]$  auf die Effektivität der Regel  $[\mathbf{B}$  per  $\mathcal{A}]$  noch auf die Effizienz der Handlung A schließen kann,<sup>189</sup> geht dies erst recht nicht beim pragmatischen Syllogismus für das Handeln aufgrund von statistischem Wissen. Das bedeutet, dass die Effektivität des Handelns nicht sicher vorausgesagt werden kann, und somit das Regelwissen anderweitig abgesichert und immer revisionsfähig sein muss. Daraus folgt auch, dass technische Handlungen aufgrund dieses Syllogismus reversibel, d.h. rücknehmbar sein müssten. Wir kommen auf die ethischen Konsequenzen dieses fundamentalen Zusammenhangs in Kap. 3.4.3 und Kap. 8.1.3 zurück.

---

<sup>188</sup> Francis Bacon: Novum Organum I, Aph. 3, in: Bacon (1990), S. 81. Erstmals in die Diskussion über Technikwissenschaften eingeführt durch Bunge (1967), Chap. 11. Eine wissenschaftstheoretische Analyse siehe Kornwachs (2012) (a), Kap. B, S. 74 ff. Dieser pragmatische Syllogismus ist vom praktischen Syllogismus zu unterscheiden, der die Form  $[(A \leftarrow B) \wedge O'(B)] \rightarrow O'(A)$  hat und auf Wright (1977) zurückgeht und als Handlungserklärung dient.

<sup>189</sup> Aussagen sind wahr oder falsch, Regeln sind weder wahr noch falsch, sondern effektiv oder nicht. Vgl. Bunge (1967), Chap. 11. Näheres siehe Kornwachs (2012) (a), Kap. D.

### 3.4.2 BIG DATA ALS WISSENSCHAFTSERSATZ?

Der Glaube daran, dass wir dank der immensen Verfügbarkeiten über Daten keine Modelle mehr bräuchten, sondern nur noch Daten und statistische Zusammenhänge, scheint so etwas wie eine zeitgenössische Denkbewegung zu sein.<sup>190</sup> Manche Autoren beschwören schon das Petabyte-Zeitalter. Modelle sind trivialerweise immer unvollkommen, aber gibt es wirklich etwas Besseres?

Der Zugriff zu im Netz verfügbaren Daten wie zum Beispiel durch Suchmaschinen,<sup>191</sup> wurde durch Anderson (2008) als *“massive corpus as a laboratory of the human condition”* (riesiger Bestand, der als Laboratorium des Menschseins dient) bezeichnet. Die Speicherung von Petabytes von Daten in angebotenen Clouds *„zwingt uns, zuerst die Daten mathematisch zu betrachten und erst dann einen Kontext herzustellen“*.<sup>192</sup> Es wird daher behauptet, dass der Inhalt der Daten oder eine semantische Zuordnung nicht notwendig ist, um statistische Überraschungen und unerwartete Relationen zu finden. Ebenso ist für die automatische Übersetzung von einer Sprache in eine andere nicht mehr erforderlich, die ursprünglichen Sätze grammatikalisch zu analysieren und ihre semantische Bedeutung zu ermitteln, um diese dann in der Grammatik und Semantik der neuen Sprache auszudrücken. Dies wäre der modellbasierte Ansatz. Vielmehr lernt der Algorithmus durch die statistische Zuordnung der Phrasen von der einen Sprache zu denen der anderen mit zunehmend verbessertem Grad der „Passung“ – dies ist der gegenwärtig erfolgreichere statistische Ansatz.<sup>193</sup>

Um zu beurteilen, welche Werbeanzeige im Netz am erfolgreichsten ist, genügt es, die Anzahl der Klicks oder Likes beziehungsweise der Verlinkungen zu zählen. Systematische oder auch zufällige Variationen an der Anzeige suchen dann nach der Steigerung dieser Zahlen. Somit kann man auf das von Menschen ausgedachte Modell verzichten:

*„Auf was ich hinaus wollte – und ich kann mich an die genauen Worte nicht mehr erinnern – war, dass wenn Modell sich sowieso als falsch herausstellen, warum sollen wir dann nicht dahin kommen, dass sich der Computer rasch ein Modell aus den Daten erlernt, anstatt durch eine Menge von Gedanken einen Menschen mühselig ein Modell erbauen zu lassen.“*<sup>194</sup>

Hier findet sich die Überzeugung, dass wir keine Theorien über das menschliche Verhalten wie in der Soziologie, der Psychologie, der Neurowissenschaften oder der Linguistik bräuchten, sondern dass gemessene Fakten über das, was Leute tun, dabei helfen könnten, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorauszusagen, was sie zukünftig tun werden, vorausgesetzt dass die Qualität der Daten hoch genug ist.

---

<sup>190</sup> Der Titel eines Artikels in der Zeitschrift WIRED scheint programmatisch gemeint zu sein: *“The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete”*(vgl. Anderson, 2008). Die folgenden Ausführungen gehen kritisch auf diesen eher provokativen Artikel ein.

<sup>191</sup> Wie Suchmaschinen funktionieren siehe Friedemann (2008).

<sup>192</sup> *“... forces us to view data mathematically first and establish a context for it later”* (Anderson 2008).

<sup>193</sup> Siehe Pietsch, Wernecke (2017), S. 20 f.

<sup>194</sup> *“The point I was making -- and I don't remember the exact words -- was that if the model is going to be wrong anyway, why not see if you can get the computer to quickly learn a model from the data, rather than have a human laboriously derive a model from a lot of thought.”* Vgl. Norvig (2008), Googles Research Director Peter Norvig antwortet auf einen Artikel von Anderson (2008).



*„Die neue Verfügbarkeit über riesige Datensätze, zusammen mit den statistischen Werkzeugen, um diese Zahlen zu „fressen“, bietet eine völlig neue Weise an, die Welt zu verstehen. Korrelation verdrängt Kausalität, und die Wissenschaft macht Fortschritte auch ohne kohärente Modelle, einheitliche Theorien oder gar mechanische Erklärungen von allem.“<sup>195</sup>*

Dieses provozierende Statement zielt direkt auf die wissenschaftliche Methodik, wie sie oben bei der Diskussion über den Unterschied zwischen Anfitzen und Erklären beschrieben wurde. Für einen Wissenschaftler sind Daten ohne Modell lediglich Zahlenreihen. Doch nun wird behauptet, dass es nicht mehr länger notwendig sei, kausale Hypothesen über den Zusammenhang von abhängigen und unabhängigen Variablen in Anschlag zu bringen.

Es wird argumentiert, dass selbst in der Physik die Modelle zu einfach seien. Es ist zwar richtig, dass z. B. die Keplerschen Gesetze ohne die später entwickelte Störungsrechnung zunächst schlechtere Voraussagen über die Planetenstände machen konnten als die Theorie der superponierten Epizyklen im Rahmen des Ptolemäischen Weltbildes. Dennoch sind wir heute davon überzeugt, dass die Keplerschen Gesetze die einfachere und physikalisch weniger falsche Erklärung darstellen. Mit den entsprechenden Korrekturen ist seit mehr als 300 Jahren auch die Vorhersage präziser als im Ptolemäischen Weltbild. Es ist auch richtig, dass die Newtonsche Mechanik bei Prozessen, bei denen die Lichtgeschwindigkeit und/oder die atomaren Größenordnungen eine Rolle spielen, nicht mehr gültig ist. Es wird jedoch vergessen, dass es gerade in den Naturwissenschaften einen wesentlichen Grundzug gibt: Die alte Theorie (z.B. Newtonsche Bewegungsgleichungen) erweist sich als Spezialfall der neuen Theorie, wenn man entscheidende Parameter ändert. So ergeben sich in der Relativitätstheorie die Newtonschen Bewegungsgleichungen, wenn man, wie es der Alltagserfahrung entspricht, die Lichtgeschwindigkeit als unendlich ansetzt ( $c \rightarrow \infty$ ). Auch in der Quantentheorie kann man zeigen, dass das physikalische Modell wieder zum Newtonschen Modell wird, wenn man das Wirkungsquantum, wie es der makroskopischen Erfahrung entspricht, zu Null gehen lässt ( $\hbar \rightarrow 0$ ). Dies nennt man das Korrespondenzprinzip, das den Erkenntnissen in der Wissenschaft eine historisch verfolgbare Kontinuität verleiht und auf Grund dessen man überhaupt nur feststellen kann, was wissenschaftlicher Fortschritt ist.

Die Entdeckung der Gen-Protein-Wechselwirkung und andere Aspekte der Epigenetik scheinen das Mendelsche System der Vererbungsgesetze hinwegzufügen und die Hypothese obsolet zu machen, dass erworbene oder von der Umwelt modifizierte Eigenschaften (Modifikationen im Phänotyp) nicht vererbt werden könnten. Das bedeutet aber nicht, dass nicht andere Modelle gefunden werden könnten, die eine besser Erklärungskraft als die alten Modelle haben, die letztere aber als Spezialfälle beinhalten. Das bedeutet, dass auch die Mendelschen Erbgelien innerhalb bestimmter Grenzen weiterhin gültig sind.

Nun wird behauptet, dass Korrelationen zwischen Petabytes von Daten ausreichend seien und man in Zukunft auf Modelle und damit auch auf das Korrespondenzprinzip verzichten könne:

*„Wir können [nunmehr] Daten ohne Hypothesen über das, was sie zeigen könnten, analysieren. Wir können die Zahlen in den größten Cluster von Rechnern, den die Welt je gesehen hat, geben und wir lassen dann statistische Algorithmen Muster [Strukturen] finden, wo die Wissenschaft sie nicht finden kann.“<sup>196</sup>*

Das Finden von – überraschenden oder nicht erwarteten – Strukturen ist für die Wissenschaft und auch für die Praxis bei der Führung und Beherrschung komplexer Systeme essentiell. Das bleibt unbestritten.

---

<sup>195</sup> “The new availability of huge amounts of data, along with the statistical tools to crunch these numbers, offers a whole new way of understanding the world. Correlation supersedes causation, and science can advance even without coherent models, unified theories, or really any mechanistic explanation at all.” Vgl. Anderson (2008).

<sup>196</sup> “We can analyze the data without hypotheses about what it might show. We can throw the numbers into the biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot.”(Anderson 2008)

Trotzdem muss gesagt werden, dass die Entdeckung solcher Phänomene oder Strukturen zwar möglich ist durch Beobachtung, Messung, Experimente, Tests und dem Sammeln von Daten, aber dass wir ohne jegliche Erwartung nichts „sehen können“. Immanuel Kant formuliert dies knapp so:

*„Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind.“<sup>197</sup>*

Klaus Mainzer hat dies in einem Vortrag so paraphrasiert:

*„Algorithmen ohne Theorie und Gesetze sind blind! Korrelationen und Datenmuster ersetzen keine Erklärungen und Begründungen von Ursachen. Daher brauchen wir Urteilskraft.“<sup>198</sup>*

Wissenschaft ist ohne Überraschung nicht möglich, sie besteht aber nicht nur aus Überraschungen oder unerwarteten Strukturen. Sie braucht, um das Unerwartete feststellen zu können, die Bestätigung des Erwarteten. Die Überraschung liegt in der Abweichung vom Erwarteten. Diese Abweichung gibt in der Wissenschaft Anlass, das alte erklärende Modell zu erweitern oder nach neuen Modellen zu suchen. Das rechtfertigt nicht, auf die Suche nach Modellen oder neuen Begriffen zu verzichten. Die Tatsache, dass man für Analysezwecke mehr Daten als je zuvor zu Verfügung hat, erzeugt noch kein neues erkenntnistheoretisches Programm oder wissenschaftliches Modell. Zwar ist die induktive Methode in diesem Kontext sehr attraktiv, aber sie ist mit den bekannten Unsicherheiten behaftet und bedarf der Rechtfertigung durch ein Modell, das dann die Daten auch erklären können muss.

Ein Grund für den Verzicht auf wissenschaftliche Rationalität findet sich möglicherweise in dem antreibenden Faktor, den die hektische Suche nach neuen Geschäftsmodellen darstellt.

*„Die Idee besteht darin, dass Geschäftsprozesse riesige Datensätze sammeln, die automatisch homogenisiert und erhoben werden. Entscheider benötigen aus der großen Menge von Daten den Zugriff zu kleineren, spezifischeren Datenmengen. Sie benutzen data mining, um die Teile von Informationen zu entdecken, die für die Führung mit Wissen versorgt und dazu beiträgt, den Geschäftsverlauf zu planen.“<sup>199</sup>*

Sehr oft werden Risiken und Nebenwirkungen ignoriert, wenn es darum geht, neue technologische Möglichkeiten vielversprechend zur Optimierung bestehender Geschäftsmodelle einzusetzen oder gar neue Geschäftsmodelle zu kreieren. Dazu zwei Beispiele:

Die dynamische Preisgestaltung (Dynamic Pricing) zählt zu solchen Entwicklungen. Sie spielt bei Smart Grids eine Rolle, in denen der Preis der elektrischen Energie von den Zeiten abhängt, in denen das Angebot der erneuerbaren Energie aus Wind und Sonne schwankt. Es ist dann möglich, den Energieverbrauch für weniger dringliche Anwendungen auf Zeiten höheren Angebots zu verschieben. Je nach Größe des Smart Grids, der Anzahl der beteiligten Haushalte und Energieanbieter und der Zeitintervalle der Preisbestimmung, kommt man in Größenordnungen von Big Data. Das hört sich alles sehr vernünftig an. Ein dynami-

---

<sup>197</sup> Kant, Immanuel: Kritik der Reinen Vernunft. B 75, A 51. Vgl. Kant (1956), S. 95.

<sup>198</sup> Mainzer (2004, 2016).

<sup>199</sup> "The idea is that businesses collect massive sets of data that may be homogeneous or automatically collected. Decision-makers need access to smaller, more specific pieces of data from those large sets. They use data mining to uncover the pieces of information that will inform leadership and help chart the course for a business." (Techopedia 2015).

ches Preissystem kann aber auch dazu benutzt werden, einen variablen Preis danach zu bestimmen, indem der Anbieter abschätzt, welchen Preis zu welcher Zeit der Kunde zu zahlen bereit ist. Die Grundlage für diese Schätzung ist eine Voraussage des Kundenverhaltens, die aus der Auswertung der Daten-Spuren beruht, die der Kunde im Netz hinterlässt: Besuchte Web-Seiten, Wohngebiet oder Wohnadresse, bevorzugte Einkäufe, Reisen, Lebensmittelmärkte und Restaurants, Alter, geschätztes Einkommen und nicht zuletzt Daten von anderen Personen, die in Beziehung mit dem betreffenden Kunden bestehen.<sup>200</sup>

So sind auch Fahrzeuge bereits mobile Rechenzentren, die mehr und mehr mit ihrer ICT-Umgebung vernetzt werden. Integrierte Handys (Mobiltelefone), Unterhaltungselektronik, Wegfahrsperrern, Navigationssysteme, Fahrerassistenzsysteme bis hin zum autonomen Fahren, Kunden-, Reise- und technische Fahrzeugdaten für Kundendienst, Versicherung und Wartung werden miteinander verknüpft, und bilden so einen riesigen Datenpool. Diese Daten können dazu benutzt werden, die Versicherungsprämien je nach Verhalten und Umständen in kurzen Intervallen zu dynamisieren oder sie können als Beweismittel bei Straftaten dienen. Sie können auch dazu benutzt werden, ein Profil des entsprechenden Kunden zu erstellen.

Über Möglichkeiten, solche Fahrzeuge von außen zu manipulieren (Vitale Funktionen wie Steuerung oder Bremsen), ist berichtet worden und Gegenstand von schwerwiegenden Bedenken. Während die Machbarkeit gegenwärtig mit höchster Priorität diskutiert wird, ist die Sicherheit der Daten und deren technische Absicherung alles andere als klar.<sup>201</sup>

Schlagworte wie Industrie 4.0, Cyber-Physikalische Systeme, Internet der Dinge etc. rufen gleichermaßen Hoffnungen und Ängste hervor. Die Protagonisten versprechen unermessliche Möglichkeiten mit einem Füllhorn von Dienstleistungen und Gerätschaften, aber sie benutzen die Daten der Kunden nicht nur dazu, ihre Geschäftsmodelle und Leistungen zu verbessern, sondern auch in der oben beschriebenen Weise: Man sucht nach der Nadel im Heuhaufen, ohne zu wissen, ob überhaupt eine Nadel drin ist. Wird eine Nadel gefunden, könnte sie möglicherweise nicht nur zum Vorteil des Kunden benutzt werden.<sup>202</sup>

### 3.4.3 VERANTWORTUNG FÜR ERFOLG ODER FÜR GEWISSHEIT

An dieser Stelle sei im Vorgriff auf das ethische Kapitel ein Sonderproblem vorgezogen. Wie in diesem Kap. 3.2 gezeigt wurde, sind die Analyseergebnisse nur bis auf Plausibilitäten verlässlich, d.h. die Erwartungswahrscheinlichkeiten des Zutreffens sind nicht genau bestimmbar. Deshalb ist es dann erforderlich, sich die Verantwortung für den Einsatz von formalen Methoden, dazu gehört auch Big Data, anhand der methodischen Schritte, noch einmal zu vergegenwärtigen.

Abb. 19 zeigt die Vorgehensweise beim Einsatz einer formalen Methode (Mathematik, Logik etc.).

Ausgangszustand sind Texte (Sätze, Bilder Daten, d.h. alles was erhoben, gemessen, beobachtet, erfasst, aufgezeichnet werden kann. Zunächst ist dieses Sammeln ein rein technischer Vorgang des Transfers von Signalen, die durch eine Vortheorie (Messvorschrift) zu Zeichen/Symbolen werden. Erst die Anordnung

---

<sup>200</sup> Siehe Lütge, 2014, Boeing (2015).

<sup>201</sup> Die deutschen Automobilfirmen sind bisher noch nicht der Trusted Computing Group (TCG) beigetreten, einer Vereinigung aller führenden ICT-Firmen und Fahrzeughersteller. Die TCG versucht Sicherheitsstandards für computerisierte oder auch automatisierte Fahrzeuge zu entwickeln; vgl. Schulzki-Hadouti (2015).

<sup>202</sup> Weitere Beispiele finden sich in Mainzer (2014), Hofstetter (2014).

(Maske) der Symbole macht aus der Menge der Symbole Datensätze. Erst die Kenntnis, was erhoben oder erfasst wurde, gestattet es, die Daten als Aussagen über die Welt, in der sie erhoben wurden, anzusehen.

Die Menge von verarbeitbaren Symbolen ist also schon das Ergebnis des Symbolisierens bei Texten, der Musterextraktion bei Bildern und der Formatierung von Daten durch Masken. Diese „Vorarbeit“ reicht schon in das Data Mining hinein, d.h. die Suche nach Datenzusammenstellungen aus einem großen Angebot von Daten, deren Analyse dann hoffen lässt, zu weiteren Informationen zu gelangen.

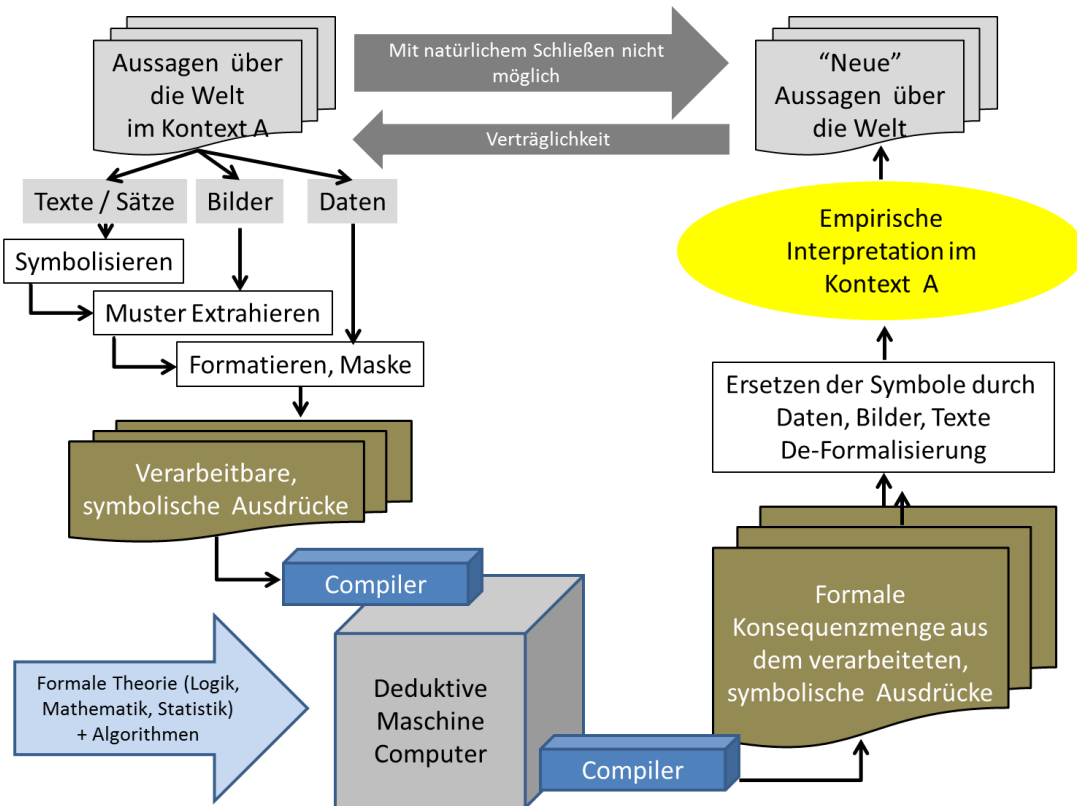


Abb. 19: Formalisieren, Rechnen, Interpretieren - Zur Vorgehensweise beim Einsatz formaler Methoden

Man könnte die Menge der verarbeitbaren Symbole auch Information nennen, aber in dieser Form wäre sie nicht verstehbar. Geht man davon aus, dass Information durch Verstehen in Wissen verwandelt wird, dann muss Information etwas sein, was verstanden werden kann. Somit ist die Vorgehensweise ein erster Schritt, Daten in Information zu transferieren, und zwar durch Datenverarbeitung.

Es ist oft diskutiert worden, was der Computer eigentlich tut, wenn er gemäß der ihm eingegebenen Algorithmen, die dann noch maschinenspezifisch programmiert werden müssen, die Daten analysiert und verarbeitet.

Programme exekutieren Algorithmen, diese wieder sind Ausdruck eines Modells des Gegenstandsbereichs, auf den sich die Daten in ihrer Ontologie beziehen, d.h. sie sind implizit eine formale Theorie des Gegenstandsbereichs.<sup>203</sup> Diese Theorien sind normalerweise von Menschen gemacht, die mit dem Bau von Modellen und deren Anwendung Interessen verfolgen. Diese Theorien bauen auf Kategorien auf, die sich in dem Gegenstandsbereich durch Erfahrung und Kulturierung bewährt haben. Nach diesen Kategorien richten sich dann auch die Entscheidung, bestimmte Daten zu erheben oder Messungen vorzunehmen.

Die deduktive Maschine, sprich Computer erzeugt mittels dieser Programme eine Konsequenzmenge aus der verarbeitbaren Menge, diese wiederum wird repräsentiert durch symbolische Ausdrücke. Die Re-Formalisierung muss unter demselben Kontext wie die Formalisierung vorgenommen werden – das Übersetzen der gewonnenen Ausdrücke aus der Konsequenzmenge in Texte, Bilder und weitere Daten. Die Interpretation dieser Texte, Bilder und Daten (auch als Form von Graphiken) als „neue“ Aussagen über die Welt setzt voraus, dass der Kontext des Gegenstandsbereichs A derselbe bleibt.

Neu sind die Aussagen über die Welt insofern, als dass aus den vorliegenden Aussagen über die Welt mittels natürlichen Schließens diese neuen Aussagen nicht gewonnen werden können, sie müssen aber im selben Kontext mit den alten Aussagen verträglich sein.

Es gibt eine Reihe von Voraussetzungen, dass man so überhaupt vorgehen darf. Man kann nur von einer deduktiven Konsequenzmenge sprechen, wenn deren Ableitbarkeit durch den Algorithmus schrittweise gezeigt werden kann. Verwendet man Algorithmen, die selbst hypothesenbildend sind (Abduktion etc.), ist keine deduktive Rigorosität gewährleistet, man kann also die Zuverlässigkeit der Konsequenzmenge hinsichtlich der alten Aussagen über die Welt im Kontext A im Höchstfall nur bis auf Wahrscheinlichkeiten oder Plausibilitäten bestimmen.

Übernimmt man als Durchführender für die in Abb. 19 skizzierte Prozedur die Verantwortung für den Erfolg und für ein vertretbares Maß an Gewissheit über die Zuverlässigkeit der „neuen“ Aussagen, so müsste bei jedem Schritt angegeben werden, inwiefern die Voraussetzungen eingehalten worden sind. Bereits das Symbolisieren (Kategorienabhängig), die Extraktion von Mustern (nach welchen Kriterien)<sup>204</sup> oder die Formatierung der Daten selbst hängen sehr stark von der Fragestellung ab, die mit dieser Prozedur beantwortet werden soll. Weiterhin müssten das im Algorithmus ausgedrückte Modell und die Verwendungsfunktion des Modells (Simulation, Steuern, Überwachen, Entscheiden, Erklären) transparent werden.

Die Suggestionskraft der Informationsgraphiken, die man aus den Ergebnissen zusammenstellen kann, legt dem Verantwortlichen eigentlich auf, das Zustandekommen nachvollziehbar zu erläutern.

Da gerade die in Abb. 19 charakterisierte Prozedur vorrangig für massive und vielfältige Ausgangsdaten sowie für schnelle und zusammenhangsreiche Ergebnisse eingesetzt werden soll, sind solche Kontrollschritte in Bezug auf die gesamte Prozedur zeitraubend, kostspielig und schränken gegebenenfalls Möglichkeiten ein. Dies ist Ausgangspunkt für die Sensibilisierung, wonach sich hier beim Einsatz solcher Methoden in gesellschaftlichen und ökonomischen Zusammenhängen moralisch dilemmatische Situationen ergeben können.

---

<sup>203</sup> Floyd (1987, 1989).

<sup>204</sup> Man kann bei der Mustererkennung nach bestimmten formalen Prinzipien vorgehen, unabhängig von der Bedeutung der Daten. So kann man z. B. die Maske auf den Daten so variieren, dass ein Maß über die Häufigkeitsverteilung der Werte (z. B. Shannon-Entropie) minimal oder maximal werden soll; vgl. Zwick (2004).

### 3.5 ZUSAMMENFASSUNG VON KAP. 3

- Bei Big Data kann man Descriptive Analytics, Predictive Analytics und Prescriptive Analytics unterscheiden. People Analytics benutzt hauptsächlich Descriptive und Prescriptive Analytics. Big Data umfasst Methoden des Data Mining, der Datenbanken, der Statistik, des maschinellen Lernens und der Neuroinformatik. Die mathematisch-statistischen Grundlagen sind seit langem bekannt, neu sind die Menge und Geschwindigkeit der Verarbeitung von heterogenen Daten.
- Der Unterschied zwischen Erklärung und reinen datengetriebenen Modellen (Zeitreihenanalyse, Anfitzen) zeigt den Unterschied zwischen Wissenschaft und Big Data. Die Funktion der Simulation und der Prognose mit Trainingsmengen ist zu unterscheiden.
- Die in den Ankündigungen immer wieder propagierte Ersetzung von Kausalität durch Korrelation als Ersatz für eine wissenschaftliche Theorie erweist sich als trügerisch, weil dies, wie eine wissenschaftstheoretisch-philosophische Analyse zeigt, nicht wirklich handlungsleitend sein kann.
- Gerade das abduktive Schließen, das konstitutiv für Big-Data-Methoden ist, lässt sich bei der Anwendung bei People Analytics methodisch nicht wirklich aufrechterhalten. Die durch Big Data gewonnenen Erkenntnisse erweisen sich als nicht zuverlässig bzw. nur für die Hypothesenbildung brauchbar. Diese Hypothesen müssten jedoch nachgeprüft werden. Dies unterbleibt aus Kostengründen. Deshalb zeichnet sich schon an dieser Stelle ab, dass die Verantwortung für Erfolg oder Gewissheit beim Anwender solcher Systeme bleibt und nicht delegiert werden kann.

# 4. VERÄNDERUNGEN IM PERSONALWESEN

## 4.1 AUFGABEN DES PERSONALWESENS

Betriebe, Behörden, Institutionen, in denen mehrere Beschäftigte in einem vertraglich geregelten Beschäftigungsverhältnis stehen oder die einer solchen Institution zuarbeiten durch werkvertraglich geregelte Leistungsbeziehungen, haben ab einer bestimmten Größe im Rahmen ihrer Aufbauorganisation eine Abteilung oder Arbeitsgruppe, die sich Personalwesen nennt.

Die Aufgabe dieser Organisationseinheit kann man erstens als Vermittlung zwischen Auftrags- resp. Arbeitsmarkt und dem dortigen Personalangebot und der Nachfrage nach Arbeitsverhältnissen einerseits und den in der Institution anfallenden Aufgaben, Tätigkeiten und den dazu gehörenden Qualifikationsanforderungen andererseits ansehen. Im englischen und neudeutschen Sprachgebrauch wird der Begriff Human Resource Management verwendet. Hierzu gehören Personal Recruiting, Profiling und die Qualifizierung on the Job.

Zum Zweiten gehören dazu die klassische Personalverwaltung für Lohn, Orte und Zeiten, das Kapazitätsmanagement, die Personalführung und – angesichts des Fachkräftemangels und des Kampfes um Talente<sup>205</sup> – das Talent Management, das hier jedoch nicht eigens aufgeführt wird, da es begrifflich keine größere eigenständige Bedeutung erlangt hat.

Das Kapazitätsmanagement versteht sich nicht nur als Allokation menschlicher Arbeitsressourcen im Betrieb. Es geht um die Beobachtung der Entwicklung in der Belegschaft wie Kündigungen, Krankenstand, Sabbaticals, Elternzeiten und Urlaub. Die Veränderungen der Wünsche bei Work-Life-Balance werden wichtig, ebenso die Dynamik der Anforderungsveränderungen bei Qualifikation. Erforderlich wird auch, vorausschauend künftige Entwicklungen am Arbeitsmarkt zu antizipieren und Maßnahmen zu entwickeln (vgl. Abb. 20).<sup>206</sup>

Präsenz- und Imagepflege bedeutet hier, dass eine Firma sich als attraktiver Arbeitgeber am Markt für hochqualifizierte Arbeitskräfte präsentieren muss. Es handelt sich demnach um ein Firmenbranding nicht auf der Produktebene, sondern auf der Ebene der Attraktivität von Arbeit- oder Auftraggeber am Arbeit- resp. Auftragsmarkt.

---

<sup>205</sup> Davenport et al. (2010).

<sup>206</sup> Eschweiler, Müller-Vorbrüggen (2011).

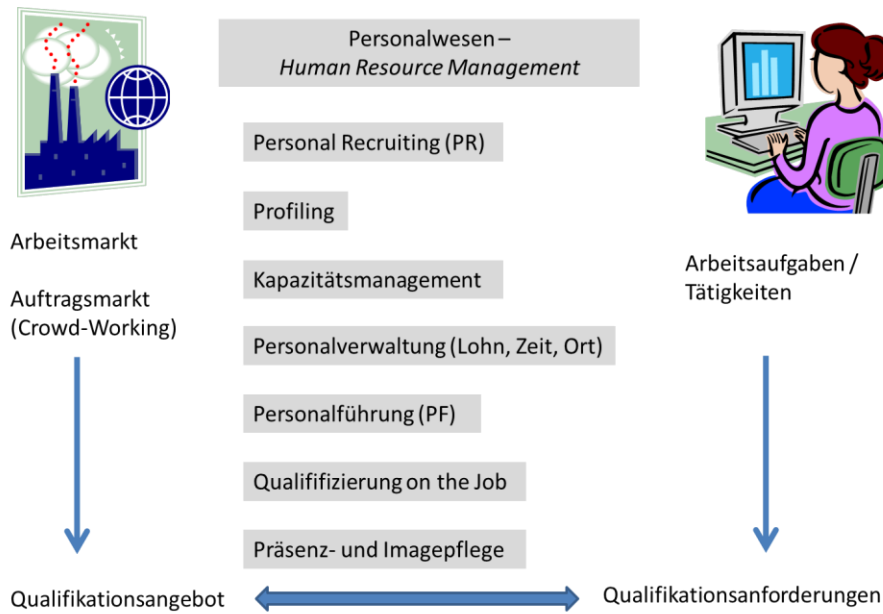


Abb. 20: Aufgaben des Personalwesens

Die Arbeit des Personalwesens läuft „lehrbuchmäßig“ nach den Phasen ab wie in Tabelle 5.

Recruitment	Gewinnen von Mitarbeitern am Markt (aktive Suche) und Reagieren auf Bewerbungen
Selection	Beurteilen von Bewerbungen und Entscheidung zum Vertrag
Placement	Zuordnen der vorhandenen Qualifikation zum richtigen Arbeitsplatz (Aufgabe mit geforderter Qualifikation)
Integration	Einpassen der individuellen Qualifikation und Arbeitsleistung in die bestehenden Prozesse (ablauf – und aufbauorganisatorisch)
Cooperation	Management der Zusammenarbeit, Unterstellungsverhältnisse, betriebliche Kommunikation, Personalkostenverfolgung
Development and Promotion	Qualifizierung am Arbeitsplatz, Förderung und Perspektivenentwicklung für Mitarbeiter, Corporate Identity, Betriebsklima
Change <sup>207</sup>	Management des notwendigen Wechsels, Veränderungen erkennen, strategische Reaktionen auf Veränderungen des Umfelds und Anpassen des Personal- und Qualifikationsbedarfs

Tabelle 5: Phasen des Human Resource Managements

Dabei gibt es selbstredend Rückkopplungsschleifen und „Korrekturläufe“.

<sup>207</sup> Außer der Phase „Change“ entnommen aus Konradt, Hertel (2004). Einen Überblick über den damaligen Stand gibt Strohmeier (2013).



## 4.2 DIE WICHTIGSTEN VERÄNDERUNGEN

### 4.2.1 QUALIFIZIERUNGSANFORDERUNGEN UND CHARAKTERISIERUNGEN VERÄNDERN SICH

Wie bereits in Kap. 2.5 angedeutet und eher in systematischer Absicht abstrakt diskutiert, geben die Industriebetriebe konkrete Qualifikationswünsche für künftige Mitarbeiter an, wenn sie in den schon bestehenden oder künftigen Systemen von Industrie 4.0 tätig werden sollen. Neben den Studien, welche Arten von Tätigkeiten Gegenstand von Rationalisierungs- und Automatisierungsüberlegungen sind,<sup>208</sup> gibt es auch konkrete Angaben über die künftigen Qualifikationen. Zentral erscheinen hier Qualifikationen in Datenauswertung und -analyse, Prozessmanagement und dazugehörigem Prozess-Know-How sowie die Fähigkeit zum interdisziplinären Denken und Handeln. Große Firmen betonen ihr Interesse an technologie- und datenorientierten Qualifikationen, KMUs legen eher Wert auf Fähigkeiten und Fertigkeiten in kundenorientierten, infrastruktur- und organisationsbezogenen Kompetenzbereichen.<sup>209</sup> Freilich sind diese Forderungen nicht ganz neu, schon um die Jahrtausendwende sprach man von *job enlargement*, gesamtheitliches Qualitätsdenken und Problemlösungsfähigkeiten, Orientierung an einer anspruchsvolleren Kundschaft, Outsourcing und Flexibilisierung.<sup>210</sup>

Es wird offenkundig immer schwieriger, für solche anspruchsvollen Aufgaben geeignete Personen zu finden, die nicht nur zur Übernahme komplexer Aufgaben bereit sind, sondern auch die notwendige Kompetenz und Erfahrung zusammen mit der erforderlichen Bereitschaft permanenten Lernens mitbringen. Der „war for talents“ konvertiert die Jobsuche der Bewerber in die Suche der Unternehmen nach geeigneten Mitarbeitern auf einem enger gewordenen Markt für hochqualifizierte Arbeitskräfte.

Im Rahmen des schon in den 1980er Jahren diskutierten Wertewandels stellte der Trendforscher Opaschowski (1991) fest, dass die „Werte“,<sup>211</sup> die in der Arbeitswelt vorherrschend waren und sind, wie Fleiß, Pünktlichkeit, Sauberkeit, korrekte Pflichterfüllung, Planungs- und erfolgsorientiertes Handeln, Unterstellung innerhalb einer Hierarchie und Akzeptanz von Aufgabenteilung und -zuweisung, dass diese Werte in den Freizeitbereich hinein diffundieren. Urlaub, Vergnügen, Vereine und dergleichen wurden zunehmend generalstabsmäßig geplant und gleichsam professionalisiert.<sup>212</sup> Umgekehrt diffundieren die Wertevorstellungen aus der Freizeit wie Hedonismus; Spaß haben wollen, Selbstverwirklichung, freie Bestimmung der eigenen Tätigkeit nach Umfang, Belastung und Dauer und weitere freizeitorientierte Vorstellungen in die Arbeitswelt hinein - man sprach von Spaßarbeit, von der Lust an der Arbeit, bis hin zum Workaholic, also zum zur Sucht werdenden Befriedigungsverhalten durch Arbeit.

---

<sup>208</sup> Z. B. für die USA Frey, Osborne (2017), für die Schweiz Aepli et al. (2017), in Deutschland Windelband, Dworschak (2015). Solche Studien hat es freilich früher auch schon gegeben, die aber die Bedingungen der Globalisierung und der Informatisierung in den 90er Jahren nicht absehen konnten. Vgl. z. B. die gemeinsame Studie von IAB und Prognos von Hofer, Weidig, Wolff (1989).

<sup>209</sup> Hompel ten (2016), S. 24 und dort die Tabellen 11 (Entwicklungsbedarf bei den Beschäftigten) und 12 (Prioritäten). Die dort geforderten Fähigkeiten (Interdisziplinäres Handeln und Denken, Prozess-Know-How, Führungskompetenz, Mitwirkung an Innovationsprozessen), Problemlösungs- und Optimierungskompetenz, Fähigkeit zur Koordination von Arbeitsabläufen, Dienstleistungsorientierung, Beherrschung komplexer Arbeitsinhalte, Fähigkeit zum Austausch mit Maschinen, vgl. S. 22) füllen die Hypothese in Abb. 9 inhaltlich aus – die Anforderungen verlangen eine zunehmende Fähigkeit an Abstraktion.

<sup>210</sup> Geser (1999).

<sup>211</sup> Opaschowsky (1991). Zur Korrektur muss angemerkt werden, dass die von Opaschowsky genannten Werte keine Werte im ethischen Sinne, sondern Tugenden sind.

<sup>212</sup> Und manch Arbeitnehmer würde die Zumutung an Belastung und Stress, die er bei der Organisation einer Vereinsfete auf sich nimmt, im Arbeitsleben nicht akzeptieren.

Diese Diffusion der Vorstellungen, um nicht Werte zu sagen, setzt sich fort in der Diskussion um Work-Life-Balance. Hier klaffen die Anforderungen der Unternehmen und Auftraggeber noch auseinander. Es ist das „natürliche“ Interesse von Unternehmen, die Leistungsfähigkeit und Arbeitskraft und damit Problemlösungspotenz ihrer Mitarbeiter zeitlich und örtlich flexibel und längerfristig planbar zur Verfügung zu haben, um sie entsprechend einsetzen zu können. Da Personalkosten in den meisten Betrieben den größten Teil der Gesamtkosten ausmachen,<sup>213</sup> sind Gleitzeitregelungen, Sabbaticals, Elternzeit etc., Teilzeitarbeit mit Rückkehrmöglichkeiten sowohl hinsichtlich der Kosten wie auch der Komplexität des Personalmanagements zusätzlich erschwerende Faktoren.

## 4.2.2 ZUR RATIONALISIERUNG DES RECRUITMENT

Die in Abb. 20 und Tabelle 5 genannten Aufgaben und Arbeitsschritte sind seit langem Gegenstand von Rationalisierungsmaßnahmen, wobei der Suszeptibilität für Rationalisierungsmaßnahmen in Tabelle 5 von oben nach unten abnimmt. Wir behandeln deshalb zunächst das Recruitment.

Auf der Jagd nach Talenten, hochkompetenten Spezialisten und geeigneten Fachkräften spielen die Kosten durchaus eine Rolle. Man kann diese Aufgabe<sup>214</sup> an andere Akteure auslagern oder selbst rationalisieren.

Eine Möglichkeit ist, die Aufgabe des Recruiting an sogenannte Headhunter zu delegieren, die als Vermittlung oder Makler zwischen Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt arbeiten, wobei Headhunter im allgemeinen die oberen Gehaltsegmente und hochqualitativen Kompetenzen bearbeiten, während kleinere Vermittler meist branchenorientiert und im mittleren oder unteren Lohnsegment tätig sind. Die Arbeitsvermittlung der Arbeitsämter (Agentur für Arbeit) bedient traditionell eher das linke Segment in Abb. 9, d.h. hier wird versucht, Personen überhaupt wieder in den Arbeitsmarkt zu bringen.

Neben den Headhuntern sind die Plattformen und Karriereportals der Firmen selbst im Internet hinzugekommen. Diese arbeiten wie Partnerschaftsagenturen mit dem sogenannten Matching-Verfahren, d.h. sie ordnen Ausschreibungen und Bewerbungen nach Kriterien der Passung zu. Dies kann bei der Fülle von Bewerbungen und Ausschreibungen auch die Dimensionen von Big-Data-Verfahren annehmen.

### *Exkurs zur Methode des Matching*

Bei (seriösen) Partnerschaftsvermittlungen werden aufgrund von Antworten auf Fragebögen und/oder Tests Persönlichkeitsprofile ermittelt. Diese enthalten, grob zusammengefasst Persönlichkeitsmerkmale, die den Autoren einer solchen Software für eine gelingende Partnerschaft relevant zu sein scheinen, soziale Kompetenzen, Interessen, Präferenzen, Handlungsmotivationen, sexuelle Orientierung, soziale und ökonomische Situiertheit etc. Da es sich um ein symmetrisches Problem handelt (alle Teilnehmer wollen

---

<sup>213</sup> Dies gilt natürlich nicht für Betriebe, die ein sehr kostenintensive Technologie betreiben, lange Kapitalbindungen durch Lagerung von hochwertigen Materialien etc. aufweisen.

<sup>214</sup> Zu einer praxisorientierten Zusammenfassung der Aufgaben beim Recruiting siehe z. B. Rohrlack (2012).

einen Partner finden), ist das Matching-Verfahren vergleichsweise einfach: Es müssen zwei Profile miteinander verglichen werden.<sup>215</sup>

Beim Matching zwischen Bewerbung und Ausschreibung kommt es jedoch auf die Qualität und Spezifität der Bewerberaussagen einerseits und der Aufgabenbeschreibung und Qualifikationsanforderungen andererseits an. Das Matching-Problem ist hier nicht mehr symmetrisch. Dabei gibt es sicher auch unterschiedliche Vorstellungen, welche Persönlichkeitsmerkmale und spezifische Eigenschaften und Kompetenzen auf der Anforderungsseite und auf der Bieterseite als entscheidend angesehen werden. Erfahrene oder ältere Recruiter haben hier andere Vorstellungen als Jüngere, die sich ihre Vorstellungen aus Erfahrungen mit der Internetökonomie oder Start-ups gebildet haben.

Die Verhältnisse komplizieren sich nochmals, wenn man bedenkt, dass bei starkem Fachkräftemangel die Fachkräfte sich die Unternehmen oder Auftraggeber aussuchen können und Bieter- und Anforderungsseite vertauscht werden.

Grundlage ist das Vorgehen, wie in Abb. 21 skizziert: Zuerst erfolgt die Normalisierung der Dokumente, d.h. man bringt sie alle in ein gleiches Format, z. B. anschaulich gesprochen in eine vergleichbare Tabellenform, und indiziert sie nach Kategorien, die man zu Beginn händisch vorgibt, die aber im Laufe des Gebrauchs verändert werden können.<sup>216</sup> Entsprechend müssen auch die Fragen resp. Anforderungen oder Profile aus den Ausschreibungen normalisiert werden und in die gleiche formale Darstellung gebracht werden wie die Bewerbungsdokumente. Durch Clusterbildung kann man die Ähnlichkeit zwischen den Clustern auf der Frageseite und den Clustern auf der Bewerbungsseite bestimmen. Iterativ wird dann nach der maximalen Ähnlichkeit zwischen den Clustern gesucht.<sup>217</sup>

---

<sup>215</sup> Die Frage ist, ob das Passen dieser Profile zueinander eine Garantie für gute Partnerschaften sein kann. Dies ist keine mathematische, sondern eine inhaltliche Fragestellung. Selbst wenn, kann das Matching nur so gut sein, wie die Qualität der Beantwortung der Partnersuchenden ist. So geben z. B. viele Männer ein leicht größeres Körpermaß und 20% (mit steigendem Alter) etwas höhere Einkommensverhältnisse an, und die vorteilhaften Bilder waren meist auch schon etwas älteren Datums. Vgl. Rudder (2010) (Blog).

<sup>216</sup> Dies würde einem überwachten Lernen entsprechen.

<sup>217</sup> Die Form des Distanzmaßes kann je nach Verfahren und Variablentypen variieren, meist wird die euklidische Distanz zwischen Punkten in einem n-dimensionalen Raum benutzt, der durch die Zuordnung von Eigenschaften zu den Indizes und Kategorien aufgespannt wird. Für die Klassifizierung der eingehenden Dokumente, d.h. die Zuordnung zu den häufig auftretenden Clustern, wird meist der Naive Bayesche Klassifikator benutzt. Die „Naivität“ liegt in der Annahme, dass die Zugehörigkeit eines Objekts (hier Cluster oder ganzes Dokument) zu einer Klasse nur vom Klassenattribut abhängt und ansonsten unabhängig ist.

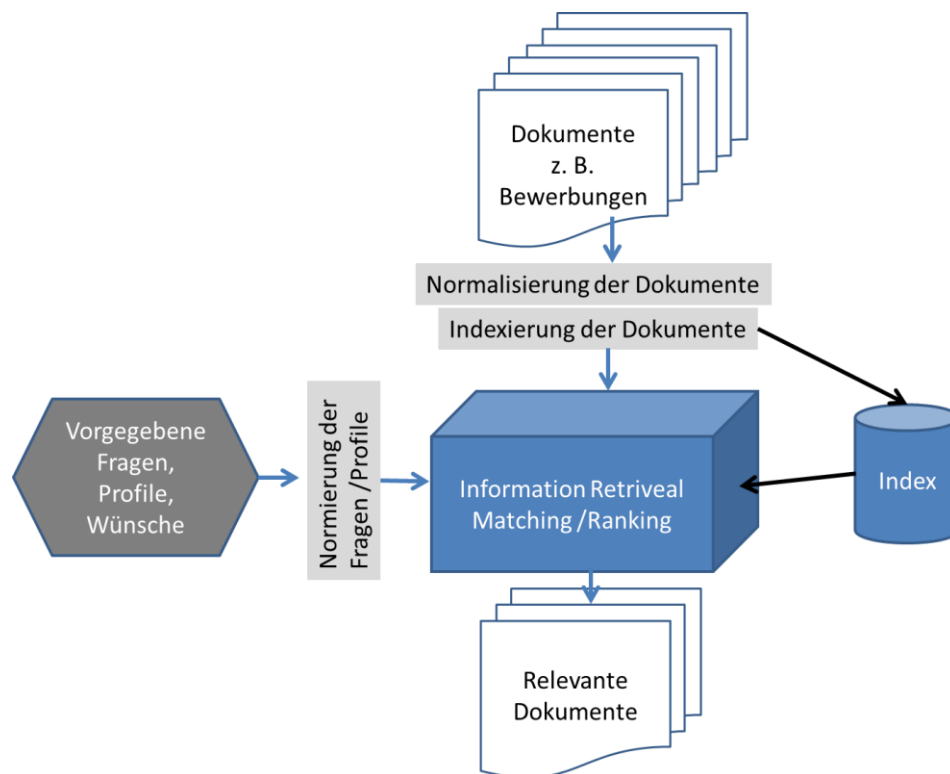


Abb. 21: Matching-Verfahren

### 4.2.3 ONLINE-RECRUITMENT

In Deutschland gibt es pro Jahr ca. 13 Millionen Stellenausschreibungen. Diese provozieren etwa 200 Millionen Bewerbungen. 2 % davon führen zu einer Einstellung, die Zeit zwischen Bewerbung und Einstellung beträgt durchschnittlich 12 Wochen. Die Kosten belaufen sich in Deutschland bei rund 800 Millionen €/Jahr.<sup>218</sup>

66 % der Jugendlichen unter 25 Jahren starten ihre Job-Suche mit einer Bewerbung über Smartphone. Auf Smartphone optimierte Stellenanzeigen sind jedoch selten. Was folgt, ist das lästige Ausfüllen von Formularen. Kandidaten erwarten eine schnelle Rückmeldung auf ihre Bewerbung, die tatsächliche Reaktionszeit liegt um ein Vielfaches darüber.

Unternehmen und Stellenportale streben bei Ausschreibungen eine maximale Reichweite an, möchten also möglichst viele Interessenten ansprechen. Damit erhöhen sich die Anzahl der unspezifischen Bewerbungen und damit die Zeitaufwände, sie auszusortieren. Bei der Invertierung des Verhältnisses von Angebot und Nachfrage durch den Fachkräftemangel kann es sich ein Bewerber leisten, bei zu langer Antwortzeit die Bewerbung zurückzuziehen. Überhaupt keine Antwort schädigt auf Dauer das Image des Ausschreibers.

<sup>218</sup> Video [http://www.logon-consulting.de/popup\\_video.php](http://www.logon-consulting.de/popup_video.php).

Die Rationalisierung des Recruiting-Prozesses beginnt daher mit der Analyse der Online- Bewerbung. Diese erlaubt, wenn sie automatisiert erfolgt, die Kandidaten auszusuchen, die zum Anforderungsprofil das beste Matching aufweisen. Spezifität geht vor Reichweite, Qualität vor Quantität.

So bietet beispielsweise die LogOn Consulting in einer Anzeige<sup>219</sup> ein Tool LogOn e-Recruiting an, das Lebensläufe von Bewerbern analysiert. Die Software beschränkt sich nicht auf die semantische Analyse der Texte allein,<sup>220</sup> sondern bezieht Erfahrungswerte von Recruitern mit ein. Diese als „Erfahrungen“ deklarierte Voreinstellung geben die Indexierung sozusagen als Werkseinstellung (default) zunächst vor. Der Algorithmus enthält ein gewisses Startmuster, kann also ohne Trainingsphase sofort verwendet werden und ist im „Betrieb“ selbstlernend (überwachtes Lernen), d.h. er modifiziert das anfängliche Startmuster. Die Bewerber müssen nur noch ihren Lebenslauf eingeben (mit einem Social-MediaLogin oder mit einem beliebigen Dokument, das den Lebenslauf und ggf. weitere Angaben beinhaltet).

Das Verfahren hat den Vorteil, dass jenseits formaler Anforderungen, wie sie Personaler der alten Schule noch lieben, die Kompetenzen besser erfasst werden können und Bewerbungen, die formale Fehler enthalten (wie Rechtschreibung etc.), nicht gleich von vornherein aussortiert werden. Das Programm führt dann ein Matching mit vorgegebenen Anforderungsprofilen durch.<sup>221</sup> Der Personaler kann aufgrund des Matching-Berichts entscheiden, ob er das Bewerbungsverfahren, z. B. mit einem Interview oder einer Einladung zu einem Assessment fortsetzt. Bei der Weiterführung des Bewerbungsverfahrens kann das Matching-Ergebnis und können die formalisierten Bewerbungsdaten, die ja auch Personalstammdaten sind, in die Personaldatenbank der Firma übertragen werden.

Der Matchbericht kann auch dem Bewerber bei einer Ablehnung zur Verfügung gestellt werden, damit er statt einer nichtsagenden Absage ein konstruktives Feedback über die Passung seines Angebots gegenüber den Anforderungen erhält.<sup>222</sup>

Es fällt auf, dass bei der Werbung für solche Recruiting-Software auch darauf geachtet wird, welchen Eindruck das Karriereportal einer Firma auf den Bewerber macht:

*„Die Mitarbeiter von morgen schauen sich ihr Karriereportal heute an. Softgarden bietet ganzheitlich durchdachtes E-Recruiting an, das einen starken ersten Eindruck bei Kandidaten hinterlässt. – Veröffentlichen Sie Ihre Stellenausschreibungen im eigenen Corporate Design. Optimierte für alle Endgeräte, im eigenen Karriereportal und auch auf Ihrer Webseite. Präsentieren und positionieren Sie sich als moderner Arbeitgeber und machen Sie Recruiting zu einem Wettbewerbsvorteil.“<sup>223</sup>*

---

<sup>219</sup> <https://unternehmen.handelsblatt.com/matching-algorithmus.html>. In Handelsblatt vom 3.5.2017 (Anzeige).

<sup>220</sup> Sogenannte CV-Parser bauen auf semantische Analysen auf und extrahieren die gesuchten Eigenschaften in Tabellenform.

<sup>221</sup> Solche Matching-Verfahren basieren meist auf der Optimal Matching Analyse oder Sequenzanalyse, bei der Ähnlichkeiten zwischen Verlaufsmustern, z. B. Lebensläufen, gemessen und untersucht werden (vgl. Aisenbrey 2000). Die Propensity Score Methode hingegen wird dann eingesetzt, wenn man die Zugehörigkeit zu einer Gruppe mit bestimmten Eigenschaften abschätzen will oder den Effekt von Behandlungen (bei Gruppe und Kontrollgruppe) messen will.

<sup>222</sup> In: [http://www.logon-consulting.de/index\\_htm\\_files/Das%20Recruiter%20Paradoxon.pdf](http://www.logon-consulting.de/index_htm_files/Das%20Recruiter%20Paradoxon.pdf) und in [http://www.logon-consulting.de/index\\_htm\\_files/WhitepapereRecruiting%20fuer%20Stellenportale012016.pdf](http://www.logon-consulting.de/index_htm_files/WhitepapereRecruiting%20fuer%20Stellenportale012016.pdf)

<sup>223</sup> In: [https://www.softgarden.de/produkt/e-recruiting/?gclid=EAlaQobChMI-3jo86X2QIVCrvtCh1suA3BEAAYASAAEgIOePD\\_BwE](https://www.softgarden.de/produkt/e-recruiting/?gclid=EAlaQobChMI-3jo86X2QIVCrvtCh1suA3BEAAYASAAEgIOePD_BwE) .

Es gibt eine Reihe von solchen e-Recruiting-Softwarepaketen, die zur Miete oder zum Kauf angeboten werden. Meist werden sie auf Clouds abgewickelt, sodass der Firmenserver vor Ort nicht besonders eingerichtet werden muss.<sup>224</sup> Auf dieser Ebene des stand-alone-e-Recruiting findet man außer dem Selbstlernen noch keinen expliziten Hinweis auf Big-Data-Technologien.

Online-Recruiting ist also an dieser Stelle noch nicht identisch mit People-Analytics-Verfahren, kann aber, wie oben gezeigt, eingebunden und zu einem Bestandteil von People Analytics werden.

## 4.2.4 INFORMATISIERUNG DES PERSONALWESENS

Die Informatisierung und damit die Rationalisierung mit Mitteln der Informations- und Kommunikationstechnologie haben auch die anderen Bereiche des Personalwesens erfasst. War zunächst das Handling der Stammdaten (Name, Anschrift des Kunden, Interessen, Spezifikationen eines Produkts) der Ausgangspunkt, und waren bis vor kurzem noch bis zu 90 Prozent der Big-Data-Anwendungen auf die Auswertung von Kundendaten konzentriert, hat die systemische Analyse von Prozessdaten (Sensordaten, Standort, Performance der Bearbeitungsmaschinen, Produktzustände, Lagerbestände etc.) bei Industrie 4.0 längst begonnen. Sie erweitert sich auf die Analyse von Markt- und Umweltdaten, erstreckt sich auf den Arbeitsmarktbereich und erfasst nun auch das Personalmanagement.

### *Rationalisierungsdruck*

Dabei zeigt sich, dass das Recruiting und die Auswahl zunehmend und auch für kleinere Firmen erschwinglich durch die oben erwähnten Systeme unterstützt werden, aber die Softwareangebote für ein Human Resource Management noch sehr heterogen sind. Das führt zum Integrationsproblem, vor allem für kleinere Firmen, die hierfür weder Zeit noch die fachlichen wie technischen Kapazitäten haben.

Man nennt die Softwareangebote, die das Human Resource Management unterstützen sollen, auch Talent-Management-Systeme.<sup>225</sup> Da eine besser ausgebildete und engagierte Belegschaft produktiver ist und auch qualitativ bessere Ergebnisse hervorbringen kann, kommt es sowohl auf die Rekrutierung entsprechend kompetenter Mitarbeiter an, sowie darauf, sie entsprechend zu halten und weiter zu qualifizieren. Es ist mittlerweile kein salvatorisches Managementgerede mehr, dass für die Erreichung unternehmerischer Ziele die Mitarbeiter eines Unternehmens das wichtigste Kapital, aber auch den größten Kostenfaktor darstellen.

Beim Einsatz von Talent-Management-Systemen stehen die Ziele Beschaffen von hochqualitativer Arbeitskapazität; Rekrutierungsprozess, Leistungsentwicklung und Personalentwicklung im Vordergrund:

---

<sup>224</sup> In verschiedener Ausprägung und Komfort, z. T. auch als Komponenten von übergreifenden Human-Resource-Management-Lösungen seien stellvertretend für Recruiting-Programme genannt: LogOn, Softgarden, HaevenHR, Remann (speziell für Mittelstand), SAP e-recruiting, Taleo, Peoplesoft, Dräxlmaier Group u.a. Die Mieten liegen zwischen ca. 50 und 200 € im Monat, die Softwarepakete zum Kauf (beschränkte Nutzungszeit) liegen im vier- bis fünfstelligen Bereich.

<sup>225</sup> Den Begriff Talent – Management gibt es schon seit 1990, und er ist immer noch hinreichend unklar. Vgl. einen ersten Literaturüberblick Lewis, Heckman (2006).

Im Laufe der Firmengeschichte hat ein Unternehmen das eine oder andere Tool im Bereich des Personalwesens angeschafft, das aber separat oder zusammenhanglos betrieben wurde. Ab einer bestimmten Größe der Firma wächst der Druck, diese Teilsysteme zu integrieren bzw. die Vorgänge im Personalwesen so weit zu formalisieren, dass eine einheitliche und überschaubare Struktur entsteht. So berichtet ein Personaler:

*„Human Capital Management (HCM) basiert auf einer wackeligen Infrastruktur von Papierbergen, Scannern und alten Betriebssystemen. Als HR-Experte habe ich den Großteil meiner Arbeit damit verbracht, Aktenmappen zu organisieren, Pivot-Tabellen in Excel zu erstellen und nebenbei noch zu lernen, wie ich mit einer Anwendung wie PeopleSoft arbeite.“<sup>226</sup>*

Dieser Rationalisierungsdruck führt zur Entwicklung und zum Angebot von Softwarelösungen durch externe Anbieter, die beim Anwender

- Berichte vereinheitlichen,
- die ganze Belegschaft erfassen,
- alle Daten am selben Ort verfügbar haben,<sup>227</sup>
- modular aufgebaut sind, sodass sich Firmen nur das, was sie auch brauchen, erwerben können, und
- die sich in das bestehende Personalinformationssystem (PIS) oder schon bestehende HR-Systeme integrieren lassen.<sup>228</sup>

Dazu wird auch angeboten, hochqualitative Arbeitskapazität zu beschaffen (von der Marktbeobachtung, Plattformen bis zum Karriereportal), den Rekrutierungsprozess (s. o.) zu unterstützen, hinsichtlich Leistungsentwicklung (Beurteilung, Allokation, Förderung) zu beraten und Maßnahmen der Personalentwicklung (Weiterqualifikation, Karriereplanung, Kapazitätsmanagement) zu übernehmen.

### *Softwareangebote*

Das Angebot reicht von Taleo von Oracle, das eine Weiterentwicklung von PeopleSoft darstellt, und das in Form von zwei cloud-basierten Talent-Management-Plattformen als Oracle Taleo Enterprise Cloud Service für große Unternehmen und Oracle Taleo Business Edition Cloud Service für mittelständische Firmen

---

<sup>226</sup> Ruettimann (o.J.).

<sup>227</sup> Eine sogenannte Single Source of Truth (SPOT). Das kann auch eine Cloud-Lösung sein.

<sup>228</sup> Marson (o.J.).

angeboten wird,<sup>229</sup> bis hin zu Konkurrenzprodukten, z. B. SAP Success Factors,<sup>230</sup> Workday<sup>231</sup> und IBM Kenexa.<sup>232</sup>

Alle diese Produkte haben, mit Variationen, Gemeinsamkeiten:

- a) Man kann mit ihnen die Geschichte eines Mitarbeiters seit seiner Einstellung verfolgen. Damit kann man Leistungsabfälle, aber auch prospektiv künftige Führungsqualitäten eruieren. Der Personalverantwortliche kann sich zu bestimmten Zeitpunkten ein comprehensives Bild der Belegschaft zusammenstellen und Schlüsse für die Personalführung ziehen.
- b) Alle Softwareangebote enthalten das Modul für das Recruiting (s.o.), um das Bewerbungs- und Einstellungsmanagement zu unterstützen. Dazu gehören auch die Maßnahmen für das Beschaffen von hochqualitativer Arbeitskapazität (von der Marktbeobachtung, Kommunikation mit Vermittlungsinstitutionen, Plattformen bis hin zum Karriereportal).
- c) Ein weiteres Modul könnte man Leistungsentwicklung nennen – es erlaubt die Verfolgung und Bewertung der Leistung einzelner Mitarbeiter in Abhängigkeit von den ursprünglich vereinbarten Zielen.
- d) Die Personalentwicklung wird durch ein Modul unterstützt, das einerseits Informationsmaterial für Anfänger bereitstellt und für erfahrene Mitarbeiter Weiterqualifizierungsvorschläge für Fortbildung und weiter Zertifizierung erarbeitet.
- e) Schließlich integriert ein weiteres Modul die althergebrachte Lohnabrechnung und erlaubt die Überwachung der Personalkosten wie die Einhaltung von Entlohnungs- und Belohnungsregimes (einschließlich Incentives).

### *Die Entwicklung der Informatisierung*

Die Informatisierung des Personalwesens hat nach den obigen Ausführungen zwei Entwicklungsstränge (vgl. Abb. 22):

Die ersten Rationalisierungsmaßnahmen im Personalwesen waren Tabellen, Lochkarten etc. Dies führte zu einer gewissen Formalisierung der Information und damit zu einem Datenaufkommen, das jedoch unverknüpft und heterogen strukturiert war. Weitere Strukturierungsversuche führten zu Insellösungen des

---

<sup>229</sup> Ruettimann (o.J.).

<sup>230</sup> [https://www.successfactors.com/de\\_de.html](https://www.successfactors.com/de_de.html). Die HR-Suite z. B. enthält Kernfunktion Personalwesen (Verwaltung und Gehaltsabrechnung), Zeit- und Abwesenheitsmanagement, Lernen, Entwicklung und Zusammenarbeit, Leistung und Vergütung, Recruiting und Einarbeitung, Personalplanung und Analyse, Mobile Lösungen und Speziallösungen für KMUs.

<sup>231</sup> [https://www.workday.com/en-gb/applications/human-capital-management.html?wdid=engb\\_ws\\_meapp\\_wdr-card3\\_hcm\\_wd\\_web\\_17.0087](https://www.workday.com/en-gb/applications/human-capital-management.html?wdid=engb_ws_meapp_wdr-card3_hcm_wd_web_17.0087) Workday bietet Module in HRM, in People Analytics, Audits und internes Controlling, Workforce Planning, Recruiting, Talent Management, Learning und Compensation, Pay-Roll-Management, und Time and Absence an. Eine Workday-App kann Facebook-Daten des Bewerbers mit dessen Lebenslauf verknüpfen, um daraus individuelle Bewerberprofile auf einer Plattform zu erstellen; vgl. Reindl, Krügl (2016).

<sup>232</sup> In: <http://www-03.ibm.com/software/products/en/category/talent-management>. Das System bietet: Talent Acquisition, Assessment tests, HR Analytics, Learning and Development, Engagement Surveys an.



Human Resource Managements, die dann auf die erweiterten Möglichkeiten der mathematischen Datenanalyse vermöge gewachsener Rechenkapazitäten stießen und problemorientiert weiterbetrieben wurden.

Der andere Entwicklungsstrang besteht aus der Entwicklung der mathematischen Methoden bis hin zu Softwarepaketen des Big Data und des Data Mining, die zunächst für andere Anwendungszwecke entwickelt wurden. Die Anwendungsmöglichkeiten auf Personendaten im Personalwesen wurden von dieser Seite erst später entdeckt, im Zusammenhang mit dem, was man mit Kunden- und Vertriebsdaten machen kann. Die Möglichkeit solcher Auswertungen brachte dann die Seite der Personalwesen dazu, ihre Daten neu zu strukturieren und, auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, neue Bereiche relevanter Daten zu erschließen. Dieses Vorgehen könnte man eher methoden- und verfahrensorientierte Entwicklung nennen. Beide Entwicklungsstränge entsprechen dem in Kap 1.3.3 diskutierten Konvergenzmodell, das beschreibt, dass und wie unterschiedliche Anwendungsfelder zusammengeführt werden und wie unterschiedliche, schon existierende Technologien zu einer Technologie zusammenwachsen.

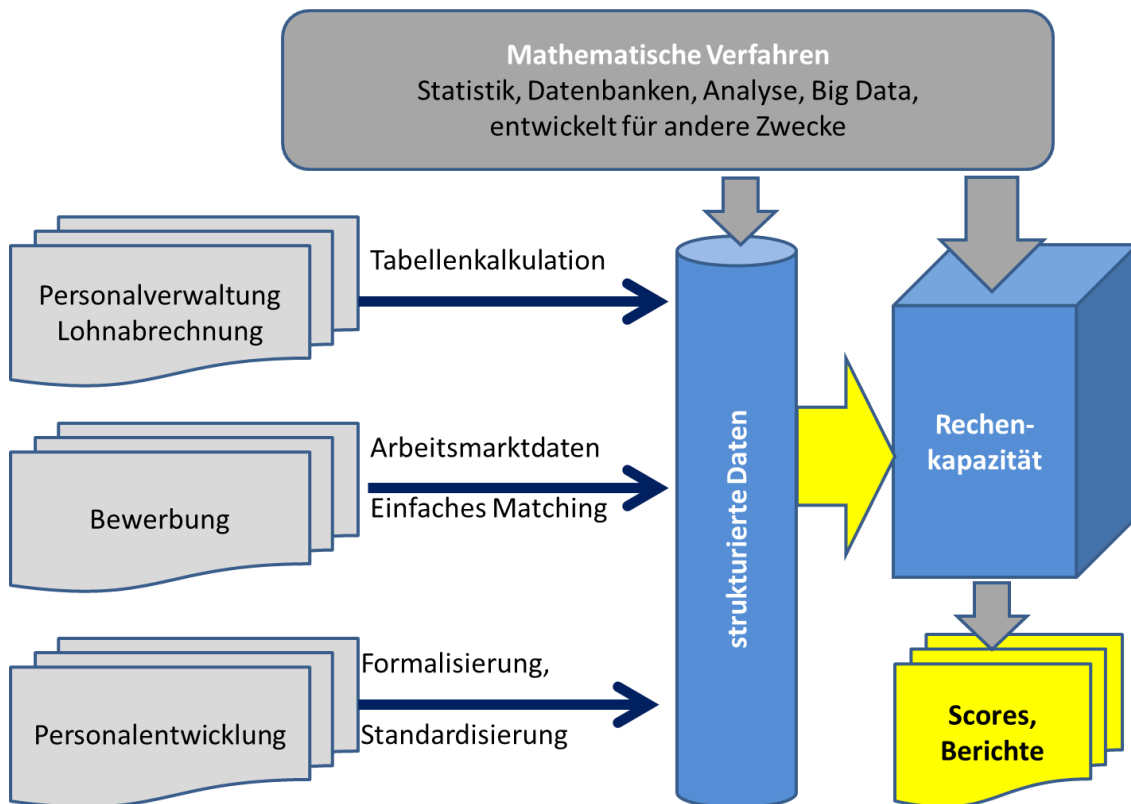


Abb. 22: Entwicklungsstränge der Informatisierung des Personalwesens

Der Konvergenzprozess war nach 2010 im vollen Gange, gleichwohl konnte eine damalige Studie zur Übersicht zum Thema e-HRM noch nicht „the big picture“ ausmachen.<sup>233</sup> Angesichts der Vielfalt der heutigen Software-Angebote zu HRM bleibt der Eindruck eines Mosaiks immer noch bestehen. Dies rührt daher, dass der Hauptschub der Entwicklung eher von den analytischen Möglichkeiten, die sich ergaben, und

<sup>233</sup> Strohmeier (2012).

der Rechenkapazität herrührt als von den definierten Notwendigkeiten des Personalwesens und des darin obwaltenden Rationalisierungsdrucks. Der letztere hat sich jedoch durch die oben in Kap. 2 genannten Umstände zweifelsohne in den letzten Jahren verstärkt.

## 4.3 EIGNUNGSDIAGNOSTIK IM PERSONALWESEN HEUTE

### 4.3.1 DAS PROBLEM DER CHARAKTERISIERUNG UND DER PASSUNG

#### *Vorgeschichte*

Die psychologisch fundierte Personalauswahl ist eine Kernkompetenz der Personalpsychologie, die auf eine fast hundertjährige Geschichte zurückgreift. Der heute als Begründer der Wirtschaftspsychologie geltende Hugo Münsterberg (1863-1916) beschrieb bereits 1912 erste Tests zur Auswahl von Straßenbahnfahrern. Auch die heutige Personenauswahl versucht eine möglichst passende Zuordnung von Personen und Arbeitsplätzen zu erreichen.

#### *Einordnung*

Bei Auswahlverfahren spricht man von einem sogenannten Selektionsproblem, welches abzugrenzen ist von anderen Zuordnungsproblemen, z.B. der Berufsberatung und der Platzierung (vgl. Kap. 4.1).

Bei der Beratung wird einer spezifischen Person geholfen, einen für sie geeigneten Arbeitsplatz aus mehreren Alternativen zu finden. Dabei steht einzig und allein der Nutzen für die zu beratende Person im Fokus. Auch ist die Selektion abzugrenzen von der Platzierung. Bei Letzterer muss ein Unternehmen in Bezug auf mehrere Mitarbeiter entscheiden, wie es mit den Personen weiterverfährt. Für mehrere Personen stehen dabei mehrere Alternativen zur Verfügung (z.B. "Welche Mitarbeiter müssen an der betriebsinternen Weiterbildung teilnehmen und welche nicht?").

Bei der Selektion muss der Personaler den bestgeeigneten Kandidaten für eine oder mehrere Stellen auswählen. Bei dieser Personalauswahl sollte eine Passung zwischen den Tätigkeitsanforderungen und den Qualifikationen der Person (Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten) erlangt werden.

Wie schon bereits das biblische Beispiel der Auswahl geeigneter Krieger durch den Richter Gideon zeigt,<sup>234</sup> wird bei der Personalauswahl seit jeher versucht, eine bestmögliche Passung der Person für eine Stelle zu erreichen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Güte dieser Passung entscheidend für die spätere Leistung des Mitarbeiters ist. Zum anderen sollte aber auch eine Passung der Stelle für die Person erreicht werden, was wiederum die Mitarbeiterzufriedenheit steigern sollte. Entscheidende Fragen sind hier: Entspricht die Tätigkeit und Anforderung der Stelle dem Bedürfnisprofil, den Interessen, Motiven und Werten

---

<sup>234</sup> Im Buch der Richter (Richter 7, 3-6) wird die sequenzielle Auswahl (Überstehen mehrerer Kriterien nacheinander) von 300 Kriegerern aus 32.000 Personen beschrieben, mit denen Gideon in die Schlacht zieht: Zunächst werden alle ängstlichen Personen aussortiert und schließlich werden nur jene 300 für den Kampf auserkoren, die während des Trinkens noch aufmerksam die Umgebung beobachten.

des Kandidaten? Eine entsprechende Zufriedenheit des späteren Mitarbeiters ist wiederum positiv assoziiert mit der Leistung und Bindung dieser Person an das Unternehmen. Dabei kann Arbeitszufriedenheit als Einstellung im Sinne eines evaluativen Gesamturteils verstanden werden, welches aus kognitiven Bewertungen verschiedener Aspekte der Arbeit und affektiven Erlebnissen bei der Arbeit beim Mitarbeiter entsteht.<sup>235</sup> Dabei kann die Jobkomplexität diesen Zusammenhang moderieren: Der Zusammenhang zwischen Leistung und Zufriedenheit erscheint bei komplexerer Tätigkeiten größer zu sein als bei weniger komplexen.<sup>236</sup>

## *Verfahren und Instrumente*

Es werden konstruktorientierte, simulationsorientierte sowie biographieorientierte Verfahren unterschieden.<sup>237</sup> Diese können auch kombiniert werden, so wie dies bei Auswahlinterviews oder bei einem Assessment-Center häufig stattfindet.

Werden Eigenschaften eines Kandidaten erhoben, spricht man von *konstruktorientierten Verfahren*. Dabei wird von der Ausprägung gewisser Eigenschaften einer Person (Konstrukt) auf die zu erwartende Leistung (oder anderer Outcome-Variablen) geschlossen. Hierzu werden psychologische Tests, z.B. Erhebung der allgemeinen Intelligenz (General Ability), oder Fragebögen, z.B. zur Erfassung der Persönlichkeit des Kandidaten, erhoben.

Für letzteres wird häufig der weit verbreitete NEO-FFI Fragebogen verwendet, der die fünf faktorenanalytisch gut unterscheidbaren, robusten Dimensionen der Persönlichkeit („BIG 5“) abbildet. Der NEO-FFI Fragebogen erfasst mittels fünf Skalen und insgesamt 60 Items die Dimensionen: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrung, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit.<sup>238</sup>

Bei simulationsorientierten Verfahren bearbeiten die Auswahlkandidaten Aufgaben, die die Tätigkeit der Stelle simulieren soll. Es wird angenommen, dass das Verhalten des Kandidaten während des Auswahlverfahrens sein späteres Verhalten vorhersagt. Beispiele während eines Assessment-Center-Verfahrens sind unter anderem Postkorbaufgaben, Gruppendiskussionen oder Präsentationsübungen.

Auch bei biographieorientierten Verfahren wird davon ausgegangen, dass früheres Verhalten späteres Verhalten vorhersagt. Dabei wird die Vergangenheit des Kandidaten unter die Lupe genommen. Es werden Arbeitszeugnisse analysiert, der bisherige berufliche Werdegang betrachtet, biografische Fragebögen erhoben und Referenzen eingeholt. Je inhaltlich näher biografische Ereignisse zu den Aufgabenanforderungen der Stelle sind und je zeitlich näher diese liegen, desto gültiger – so die Annahme – erscheint der Schluss der Vergangenheit auf die Zukunft.

---

<sup>235</sup> Vgl. Locke (1969), Weiss, 2002. Bisherige Metaanalysen konnten zeigen, dass Arbeitszufriedenheit und Leistung schwach bis mittel hoch korrelieren mit  $r = 0.17$  bei Iaffaldano, Muchinsky (1985); unter Rücksichtnahme unveröffentlichter Artikel liegt  $r = 0.30$  bei Judge, Thoresen, Bono, Patton (2001).

<sup>236</sup> Judge et al. (2001).

<sup>237</sup> Schuler (2001), paradigmatisch Nerdinger, Blickle (2011).

<sup>238</sup> Borkenau, Ostendorf (1993).

## Gütekriterien

Ein Testkonstrukt sollte dabei zunächst möglichst valide sein, d.h. der Test sollte möglichst genau das messen, was er vorgibt, zu messen. Schließlich sollte das Konstrukt (z.B. allgemeine Intelligenz) das Kriterium (z.B. späterer Arbeitserfolg) möglichst valide vorhersagen.

Ein Test sollte dann möglichst genau das messen (Testreliabilität), was er zu messen vorgibt. Fairness eines Tests wird erreicht, wenn die Validität für jede Untergruppe gleich ist, d.h. wenn z.B. der Test gleich valide für Männer und Frauen das Kriterium vorhersagt.

Das Ergebnis einer Person sollte vergleichbar sein zum Abschneiden aller anderen Personen. Hierzu sollte ein Test eine Normierung haben. Somit ist den Ergebnissen einer Gruppe nicht nur abzulesen, wer der beste in der Gruppe war, sondern auch, wie die gesamte Gruppe im Vergleich zur Norm abschloss. Hierzu werden Eichungen vorgenommen, bei denen eine Personengruppe definiert wird, daraus eine repräsentative Stichprobe gezogen und dieser wird der Test standardisiert vorgegeben. Laut DIN 33430 sollten die Eichwerte alle 8 Jahre aktualisiert werden.

## Das Problem der Transparenz

Zum Schutz der ethisch-moralischen Grundrechte von Bewerbern sollten diese transparent über Ziele, Durchführungsmodalitäten, sowie mögliche Folgen des Verfahrens informiert werden. Hierzu gehört auch eine Rückmeldung über die erhobenen Kriterien und die von der Person erbrachte „Leistungen“.

Bei den bisher besprochenen Systemen des e-HRM, insbesondere jedoch beim Recruitment, fällt eine sehr sensitive Stelle auf, an der der „erfahrene Personaler“ oder auch dann im späteren Betrieb das überwacht lernende System die Kategorisierung des gewünschten Anforderungsprofils (das nicht wortwörtlich und auch nicht explizit in den Ausschreibungstexten erscheint.) festlegt. Es geht letztlich um eine Eignungsdiagnostik, welche implizit bei solchen Bewerbungsprozessen von Seiten der einstellenden Firma exekutiert wird. Dabei geht es bekanntlich nicht nur um reine fachliche Qualifikationen wie Kompetenzen und Fertigkeiten, Ausbildungsabschlüsse und vorhergehende berufliche Erfahrungen, sondern auch um Haltungen, Tugenden, und – oberflächlich gesprochen – charakterliche Merkmale (vgl. Tabelle 6).

Eine weitere solche Stelle, die in den aufgezeigten Modulen ebenfalls nicht explizit sichtbar wird, findet sich in der Leistungsbeurteilung und den Kategorien, deren Erfüllung die Prognose erlaubt, dass es sich bei der Person demnächst um einen potentiellen Kündiger handeln könnte. Auch diese Stelle beinhaltet implizit eine – wenn manchmal auch stark vereinfachte – Eignungsdiagnostik.

Klasse	Positive Korrelate	negative Korrelate
	erwünscht	unerwünscht
Charakterliche Merkmale	Verantwortungsbereitschaft	Verantwortungslosigkeit
	Großzügigkeit	Kleinlichkeit

	Respekt	Respektlosigkeit
	Bescheidenheit	Arroganz
	Wahrhaftigkeit	Lockerer Umgang mit der Wahrheit
	Besonnenheit	Hitzköpfigkeit
	Gelassenheit	Sturheit
	Geduld	Ungeduld
	Weisheit	Torheit
Haltungen / Primärtugenden	Loyalität/Treue,	Skepsis
	Kritikbereitschaft	Kritiklosigkeit
	Höflichkeit	Ruppiges Auftreten
	Vertrauen	Misstrauen
	Gerechtigkeit	Vorteilsorientiertheit
	Selbstbeherrschung	Cholerisches /hedonistisches Verhalten
	Anpassungsbereitschaft	Widerspenstigkeit
	Pflichtgefühl	Gleichgültigkeit
	Eigenständigkeit	Subaltern /Unterwürfigkeit
	Geduld	Ungeduld
	Mut	Mutlosigkeit
Sekundär-tugenden	Pünktlichkeit	Unpünktlichkeit
	Zuverlässigkeit	Unzuverlässigkeit
	Fleiß	Faulheit
	Ordentlichkeit /Disziplin	Schlampigkeit/ Leichtsinng
	Gründlichkeit	Oberflächlichkeit
	Tapferkeit /Mut	Feigheit
	Spontaneität	nur reaktives Verhalten

Tabelle 6: Persönlichkeitsmerkmale nach Zusammenstellungen aus dem Personalwesen

### *Kommentar zu Tabelle 6:*

Unter Haltung versteht man übergeordnete normative Vorstellungen, die Verhaltensmuster festlegen und die der Änderung durch das Individuum relativ leicht möglich sind.

Unter charakterlichen Merkmalen verstehen wir hier Grundzüge der Persönlichkeit, die durch das Individuum willentlich kaum und nur sehr schwer zu verändern sind. Unter Sekundärtugenden – der Ausdruck ist hier nicht pejorativ gemeint – versteht man Verhaltensmuster, die unabhängig von der inhaltlichen oder zu bewertenden Ausrichtung einer Tätigkeit die Zuverlässigkeit, Effizienz und formale Qualität der Tätigkeit zu erhöhen imstande sind. Um ein Missverständnis an der Stelle zu vermeiden sei vermerkt, dass keine Gemeinschaft ohne ein Minimum an Sekundärtugenden als notwendiger Bedingung stabil bleiben kann. Selbstredend sind Sekundärtugenden nicht hinreichend.<sup>239</sup>

## 4.3.2 PSYCHOLOGISCHE EIGNUNGSDIAGNOSTIK

Da meist eine große Anzahl Bewerber Zeit und Mühe in das Auswahlverfahren investiert und dann keinen direkten Nutzen daraus zieht, während das Unternehmen zumeist sein Ziel erreicht, so kann man von einer Störung der Beitragsgerechtigkeit sprechen. Eine Möglichkeit, diese Asymmetrie zu korrigieren, besteht darin, dass am Ende des Auswahlverfahrens die Kandidaten durch Ergebnismeldungen und Einschätzung der beruflichen Chancen gefördert werden.<sup>240</sup> Die Verwendung der beschriebenen Systeme des e-HRM könnten in diesem Sinne eine Chance für den Ausgleich dieser Beitragsungerechtigkeit darstellen, da eine automatisierte, PC-basierte Rückmeldung für die Betriebe ressourcenschonend sein dürfte und deren Umsetzung daher realistischer erscheint, als mit jedem Kandidaten ein Feedbackgespräch zu führen. Damit wäre zumindest ein gewisses Mindestmaß an „unpersönlicher Transparenz“ umsetzbar.

### *Die Eignungsdiagnostische Norm DIN 33430*

Da Eignungsbeurteilungen bei berufsbiographischen Entscheidungen eine große Rolle spielen und somit für die Lebensgestaltung des Individuums zentral werden können, hat die Deutsche Industrienorm für die Planung von berufsbezogenen Eignungsbeurteilungen für die Auswahl, Zusammenstellung, Durchführung und Auswertung von Verfahren, für die Qualifikation der an der Eignungsbeurteilung beteiligten Personen sowie für die Interpretation der Verfahrensergebnisse und die Urteilsbildung die Norm 33430 erarbeitet.<sup>241</sup>

---

<sup>239</sup> Man kann es auch negativ formulieren: Unerwünscht sind Haltungen (Untugenden nach Detzer VDI), vor denen jeder Personalverantwortliche zurückschreckt (in alphabetischer Reihenfolge ohne Differenzierung nach Tabelle 6 : Eigennutz, Faulheit, Feigheit, Geiz, Geltungssucht, Gemütslosigkeit, Hass, Härte, Herrschsucht, Hoffart, Intoleranz, List und Tücke, Lug und Trug, Neid, Parteilichkeit, Rücksichtslosigkeit, Selbstherrlichkeit, Selbstsucht, Tollkühnheit, Trägheit, Übelwollen, Unausstehlichkeit, Ungerechtigkeit, Unmäßigkeit, Vergeltungsdrang, Völlerei, Zorn, Zügellosigkeit). Vgl. Detzer (1992), (1995), S. 54ff.

<sup>240</sup> Nerdinger, Blickle (2011).

<sup>241</sup> DIN 33430, revidierte Fassung Juni (2016). Die Erstellung der Norm ging auf die Initiative des Berufsverbandes Deutscher Psychologinnen und Psychologen zurück.

Die Norm DIN 33430<sup>242</sup> wurde für Personalverantwortliche entwickelt, um sie bei der Qualitätssicherung und Verbesserung von Personalentscheidungen zu unterstützen. Sie dient auch dem Schutz der Bewerber und Mitarbeiter vor unfairer Beurteilung und missbräuchlicher Anwendung. Sie wurde auch entwickelt im Hinblick auf Anbieter von Dienstleistungen (Personalvermittlung, externe Berater etc.) als Leitfaden zur Sicherung der Qualität von Verfahren und Eignungsbeurteilungen.

Der Berufsverband Deutscher Psychologinnen und Psychologen (BDP) weist darauf hin,

*„Gute Personalauswahl erfordert deshalb die gleiche Sorgfalt bei der Entscheidung, die Unternehmen auch bei anderen Investitionen an den Tag legen. Daher entscheiden sich immer mehr Unternehmen für hochwertige psychologische Verfahren. Sie versuchen so mehr über die Kompetenzen und Potenziale der Bewerber herauszufinden, als dies in einem einfachen Vorstellungsgespräch möglich ist. ... Maschinenlaufzeiten lassen sich über Jahre unter dem Kosten-Nutzen-Aspekt bewerten. Bei Managerlaufzeiten ist das schwieriger. Derjenige, der heute Personalentscheidungen trifft, ist oft nicht mehr „an Bord“, wenn die Folgen seiner Entscheidungen sichtbar werden“<sup>243</sup> (S. 4)*

Es wird befürchtet, dass gerade bei Online-Bewerbungsverfahren, selbst dann, wenn nachfolgend ein Assessment mit Bewerbern der näheren Auswahl durchgeführt wird (Selbstpräsentation, Gruppendiskussionen, Rollenspiele und Postkorb-Übungen), bei denen es nicht vorrangig um Wissen, sondern um Verhaltensaspekte wie Kommunikations- und Motivationsfähigkeit, Teamarbeit, Kreativität und Frustrationstoleranz geht, die gewählten Verfahren nicht allen Kriterien der DIN 33430 standhalten. Insbesondere verleiten die scheinbar klaren Ergebnisse des e-HRM-Recruitments, aus Kostengründen auf das Mehr-Augen-Prinzip, auf gut geschulte und unabhängige Beobachter, auf die Fokussierung zu unternehmens- und aufgabenspezifischen Fragestellungen sowie auf ein individuelles Feedback an die Teilnehmer zu verzichten.

### *Kosten und Aufwand*

Der Aufwand, der für ein Auswahlverfahren betrieben wird, soll dem Unternehmen unterm Strich wirtschaftlichen Nutzen bringen. Die Leistungsstreuung kann je nach Komplexität der Arbeit enorm groß sein kann. In einer Studie fanden die Autoren, dass bei angelernten Beschäftigten die Leistungsstreuung bei etwa 19 %, bei Facharbeitern bei 32% und bei Führungskräften bis 48 % liegen kann.<sup>244</sup> Daher erscheint die „richtige“ Auswahl von enormer wirtschaftlicher Bedeutung für das Unternehmen zu sein, vor allem wenn es um die Einstellung von Führungskräften geht. Darüber hinaus ist von Bedeutung, wie gut der Test das Kriterium voraussagt. Je besser die Validität des Verfahrens, desto größer der ökonomische Nutzen für das Unternehmen. Darüber hinaus sollte das Auswahlverfahren eine möglichst geringe Selektionsquote haben: Je strenger die Maßstäbe des Auswahlverfahrens, desto geringer sollte der Anteil von ungeeignet Eingestellten und umso höher sollte der Anteil geeignet Eingestellter sein. Zuletzt ist für die Nutzenkalkulation eines Auswahlverfahrens von Bedeutung, wie viele Personen damit eingestellt werden und wie lange diese im Unternehmen arbeiten werden. Schließlich werden auch die Kosten des Verfahrens pro Bewerber in die Berechnung der Wirtschaftlichkeit miteinbezogen.

---

<sup>242</sup> In Bezug auf den öffentlichen Dienst siehe Gourmelon (2009), der sich noch auf die alte Fassung bezieht.

<sup>243</sup> BDP (2012), S. 3 und 4.

<sup>244</sup> Schmidt, Hunter (1998).

Somit ergibt sich die Berechnung des finanziellen Kostenzuwachses eines Auswahlverfahrens für das Unternehmen wie folgt: Die Anzahl der Eingestellten wird mit der Verweildauer im Unternehmen, sowie einem Faktor der erwarteten Unterschiedlichkeit der Leistung in diesem Bereich, einem Faktor der Validität des Auswahltests und einem Faktor der Selektionsquote multipliziert. Hiervon wird das Produkt aus Anzahl der Bewerber und Kosten pro Bewerber subtrahiert. Die meisten Studien zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit eines Auswahlverfahrens für ein Unternehmen schätzen den dadurch erlangten Gewinn für ein Unternehmen auf zwischen 2000-6000 \$/Jahr.<sup>245</sup> Je nach Studie und verwendetem Verfahren ergeben sich jedoch sehr unterschiedliche Schätzungen. Allerdings liegen in den Betrieben in der Praxis z.B. Zahlen zur Leistungsstreuung in Geldeinheiten nur selten vor.<sup>246</sup> Insgesamt scheinen die beschriebenen Faktoren der Kalkulation eher grob geschätzt zu werden als exakte Werte darzustellen. Sie in der Praxis exakt zu berechnen und zu überprüfen, erscheint fast unmöglich.

### 4.3.3 STATISTIK IM PERSONALWESEN

Die Vorauswahl durch Online-Bewerbungen kann ein solches Bewerbungsgespräch, das Verfahren enthält, die in DIN 33430 gefordert werden, nicht ersetzen.

Ebenso wenig kann ein Matching-Verfahren, das beim Recruiting auf die Analyse der eingereichten Unterlagen (Lebenslauf u.a. Dokumente) aufbaut, ein solches Gespräch ersetzen, wenn auch vorbereiten helfen. Die Neigung besteht jedoch, aus Zeit-, Kosten und Kompetenzgründen (welches KMU kann es sich schon leisten, einen Psychologen, der bezüglich DIN 33430 lizenziert ist, einzustellen) solche Gespräche durch Nichtfachleute (Personaler, die für diese Aufgabe abgestellt wurden und eine gewisse Grunderfahrung besitzen) durchführen zu lassen oder das Assessment entweder auszulagern oder an ein e-HRM-System zu delegieren. Dieses System müsste sich demnach kompatibel mit DIN 33430 erweisen.

Der Umweg besteht dann darin, sich nicht nur auf die maschinelle Analyse von Lebensläufen zu verlassen, sondern zusätzliche Informationen über Data Mining aus den sozialen Netzwerken zu ermitteln. Diese Informationen sind jedoch sehr gemischt und sagen in der Regel wenig über die fachliche Qualifikation aus. Eine Ausnahme stellen die Medienschaffenden, Wissenschaftler und publizistisch Tätige dar, die Spuren auch im Netz generell hinterlassen, nicht nur in sozialen Netzwerken wie Facebook, LinkedIn, Xing etc.). Deshalb findet man eher Informationen über persönliche Erscheinungsformen der Bewerber und Meinungsäußerungen (Fotos, Blogs, Postings, Twitter etc.), die unter Umständen auf charakterliche Eigenschaften, Haltungen, ggf. auch auf Sekundärtugenden schließen lassen könnten.

Dringend gewünscht wird von den Protagonisten ein Wissen über den Zusammenhang von Persönlichkeitsvariablen, Verhaltensdaten und Prognose zukünftigen Verhaltens. Denn damit wäre es möglich, zum Beispiel drohende Kündigungen von Mitarbeitern, deren Know-how und Kompetenz für die Firma entscheidend ist oder sein wird, vorherzusehen.

Angenommen, man könne nun anhand von hinreichend umfangreichen Personaldaten feststellen, dass Leute, die an einem Arbeitsplatz unzufrieden waren, und bald gekündigt haben, zu x % solche, zu y % solche Verhaltensmuster zeigen und dass sie zu z % ein Profil von Merkmalen aufweisen, das zur Profilkategorie AB gehört. Damit könnte eine Trainingsmenge beschrieben werden.

---

<sup>245</sup> Boudreau (1991); Holling (1998).

<sup>246</sup> Nerdinger, Blickle (2011).



Ist ein Schluss auf Persönlichkeitsausprägungen aufgrund von qualitätsabgesicherten Verfahren wie DIN 33430 nicht möglich, findet ein Schlussverfahren Anwendungen, das in Kap. 3.2.7 diskutiert wird und zu den Verfahren von Big Data gehört: Wenn bestimmte Merkmale aus dem Fundus der in den sozialen Netzwerken gefundenen Eigenschaften zutreffen, wird die Wahrscheinlichkeit errechnet, dass andere Eigenschaften, wie die aus der Tabelle 6, ebenfalls zutreffen oder ausgeschlossen werden können.

Zeigt also ein Mitarbeiter nun bei den erhebbaren Daten im laufenden Betrieb, dass er zu  $x'$  % solche und zu  $y'$  % solche Verhaltensmuster gezeigt hat und aus den Einstellungsunterlagen (Daten) (Testergebnisse) zum Grad  $z'$  % eine Übereinstimmung mit Merkmalen hat, die zur Profiklasse AB gehören, dann kann man mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit vorhersagen, dass der Mitarbeiter kündigen wird. Man benutzt hierzu den fuzzifizierte Abduktionsschluss (vgl. Kap 3.3.1).

Dafür bedürfte es aber einer Trainingsmenge, die diese Korrelationen schon zeigen würde. Hier ist die Gefahr groß, und sie wird ja auch explizit bei den HRM-Systemen angeboten, dass diese Zuordnung für die Trainingsmenge händisch durch „erfahrene“ Personaler erstellt wird, d.h. dann auch ungeprüft deren Vorurteile enthält.<sup>247</sup>

---

<sup>247</sup> Man kann solche Vorurteile leicht nachvollziehen, wenn man die Bewerbungsberatungen in den Fachblättern, z. B. den VDI Nachrichten verfolgt. Wenn also beispielsweise Partyphotos von leicht bekleideten Bewerbern in den sozialen Netzen auftauchen, liegt für manche konservative Personaler der Schluss nahe, dass es sich um eine Person handelt, deren Eigenschaften eher zu den unerwünschten negativen Korrelaten in Tabelle 6 neigen könnte.

## 4.4 PEOPLE ANALYTICS

### 4.4.1 PERSONAL ANALYTICS

Zunächst muss man People Analytics von Verfahren, Produkten und Anwendungen des sog. Personal Analytics unterscheiden. Letztere benutzt Aufzeichnungsmöglichkeiten von Verhaltensdaten und physiologisch gemessenen Daten, um Gesundheitsstatus, Trainingserfolg, Performance zu analysieren. Dazu gehören auch die sog. Wearables, die nicht nur Gesundheitsdaten, sondern auch Daten über emotionale Zustände erfassen können.

Dabei kommen unterschiedliche Auswertungsmethoden in Betracht, die jedoch noch nicht die Big-Data-Kriterien (volume, velocity, variety, value, validity) erfüllen, sofern diese Daten nicht an einen übergeordneten Datenpool zur weiteren Auswertung weitergegeben werden.

Obwohl es hier nur um die Erhebung und die Auswertung persönlicher Daten geht, die in der Verfügung der erzeugenden Person verbleiben sollen und deren rechnerische Auswertung nur für die betreffende Person bestimmt sein sollte, ergeben sich auf der Ebene der wissenschaftstheoretischen Betrachtung der Auswertelgorithmen und der privaten Nutzung kritische Fragen.

Wenn man davon ausgeht, dass zumindest in den kleinen und mittleren Unternehmen die meisten Nutzer solcher Systeme von ihrer Ausbildung und ihrem beruflichen Hintergrund die Validität der Auswertung ihrer Daten kaum beurteilen können,<sup>248</sup> dann besteht die Neigung, in der Regel die Interpretationsvorschläge des verwendeten Algorithmus zu übernehmen. Damit ist auch keine selbstständige Beurteilung der vom System vorgeschlagenen Handlungsanweisungen mehr möglich. Die im System eingebauten Tendenzen zum sog. Nudging,<sup>249</sup> also den kleinen Anregungen zur Verhaltensänderung oder -bestärkung in Richtung auf ein vom Systemhersteller für wünschbar gehaltenes Verhalten (Gesundheit, Sport, Essensgewohnheiten, Arbeitsrhythmen etc.) werden kaum erkannt bzw. unhinterfragt übernommen. Dabei ist fraglich, ob solche Empfehlungen dann ursprünglich von Experten stammen und oder gar wissenschaftlich fundiert sind. Durch die Begeisterung über das technisch Mögliche erscheinen die Handlungsempfehlungen im Sinne eines Halo-Effekts<sup>250</sup> möglicherweise zusätzlich überzeugend.

Auswertemöglichkeiten der im Stand-Alone-System gewonnen Daten sind vor Ort zwar möglich und werden angeboten, aber die Rechnerkapazität ist naturgemäß beschränkt. Daher bieten Hersteller solcher Systeme Auswertemöglichkeiten auf ihren Servern und dortigen Algorithmen an und veranlassen so die Nutzer, ihre Daten auf eine Cloud hochzuladen, um dann berechnete Auswertungen und Handlungstipps zu bekommen. Diese Dienste sind selbstredend nicht umsonst, auch wenn keine oder nur geringe monetäre Kompensation für den Nutzer anfällt. Der Nutzer zahlt mit seinem Einverständnis, dass seine Daten – unter dem Versprechen der Anonymisierung – für weitergehende Analysen verwendet werden können. Genau daran ist der Anbieter des Systems interessiert.

---

<sup>248</sup> BA Studiengänge zum Personalmanagement, die Wirtschaftsmathematik beinhalten, gibt es erst seit ca. 10 Jahren. Stellen im Personalmanagement in KMUs werden jedoch meist immer noch mit Absolventen anderer Ausbildungs- und Studiengänge besetzt. Quereinstiege in den Personalbereich sind häufig.

<sup>249</sup> Düber (2016). Siehe auch Kap. 8.2.2.

<sup>250</sup> Der schon von Wells (1907) beobachtete und von Thorndike (1920, S. 25) benannte Effekt beschreibt die Tendenz, unabhängige Eigenschaften von Personen oder Sachen fälschlicherweise als zusammenhängend wahrzunehmen. Wird bspw. eine Eigenschaft einer Person/Sache als positiv beurteilt, so steigt die Wahrscheinlichkeit, dass eine andere Eigenschaft ebenfalls positiv beurteilt wird, unabhängig von der tatsächlichen Qualität dieser anderen Eigenschaft.

Bereits in diesem Zusammenhang wird aber intensiv diskutiert, auf welchem Menschenbild die Analyse dieser Daten und die Interpretation ihrer Auswertung beruhen – wird der Mensch von den Systemanbietern hier nur als der High-Performer und Selbstoptimierer angesehen? Hier beginnen bereits die ethischen und philosophischen Fragen.

## 4.4.2 PEOPLE ANALYTICS IM ENGEREN SINNE

### *Begriffsbestimmung*

People Analytics wird synonym zu *Human Resource Analytics* (HR-Analytics) oder *Workforce Analytics* und im Deutschen zu Personalanalyse gebraucht. Es umfasst die Datenanalyse von Daten aus dem Bereich des Personalwesens mit all seinen Aufgaben und Daten aus dem Unternehmen wie aus sonstigen zugänglichen Quellen, soweit sie für die Aufgaben des Personalwesens relevant erscheinen. Bei der wissenschaftlichen Grundlegung sind hauptsächlich folgende Disziplinen beteiligt:

- Mathematik und davon besonders Statistik,
- Informatik, hier insbes. Datenanalyse und Big Data,
- Psychologie und Behavioral Science
- Modelle der Ökonomie, sowie
- Künstliche Intelligenz und ihre Anwendungsform als Business Intelligence.

Zu den Aufgaben des People Analytics zählen

- a) Recruitmentunterstützung und Rationalisierung (vgl. Kap. 4.1)
- b) Verhaltensvorhersagen bezüglich Einstellungseignung, Erfolgchancen am Arbeitsplatz und Abschätzung von Zeitpunkt und Wahrscheinlichkeiten von Kündigungen einzelner Mitarbeiter.
- c) Prognose zur Demographischen Entwicklung einer Belegschaft
- d) Erfassen der Mitarbeiterstimmung/-zufriedenheit
- e) Matching von Persönlichkeitseigenschaften für (Führungs-)Aufgaben

So resultieren aus den Aufgaben q) – e) unter anderem folgende Aktivitäten als Konsequenz aus den Erkenntnissen:

- [a]. Vereinfachung der Mitarbeitergewinnung durch Online-Bewerbungen und durch lernende Algorithmen dynamisierte Anforderungsprofile
- [b]. Teilweise Adaption der Bedingungen an Bewerber und Maßnahmen zum Halten von Mitarbeitern

- [c]. Entwerfen neuer Rekrutierungsstrategien, Entwicklungsplanung, Planung der Qualifizierungsstrategien on the Job, Einfluss auf die Ausbildungsinhalte an relevante Bildungseinrichtungen
- [d]. Veränderung des Umgangs mit den Mitarbeitern, Änderung organisatorischer Bedingungen, des Führungsstils, der Ent- und Belohnungsregime
- [e]. Herausarbeiten und Fördern von solchen Eigenschaften<sup>251</sup>

Wie schon bei der wissenschaftstheoretischen Diskussion um Big Data generell ausgeführt wurde (vgl. Kap.3.2), geht es nicht nur darum, von Dynamiken bestimmte interessante Zustandsgrößen darzustellen, sondern um die Frage nach Zusammenhängen zwischen den Zustandsgrößen, die dann handlungsrelevant sein können. Es geht also darum, aus den nur als Korrelationen vorliegenden Ergebnissen mehr oder weniger direkt eine Unterstützung für personalbezogene Entscheidungen und Verfahrensweisen zu gewinnen.

Aus der Debatte um den statistischen pragmatischen Syllogismus (Kap 3.4.1) kann man den Schluss ziehen, dass die Plausibilität  $p < 1$ , die dann die Exekution der Regel [**B** per **A**] rechtfertigen könnte, so gut wie nie thematisiert wird.

---

<sup>251</sup> Die Google-Studie Oxygen hat acht beste Führungsmerkmale herausgearbeitet: 1. Ein guter Coach. 2. Bestärkt und unterstützt sein Team, vermeidet Mikromanagement. 3. Interessiert sich für und kümmert sich um den Erfolg seiner Teammitglieder und deren persönliches Wohlergehen. 4. Arbeitet produktiv und ergebnisorientiert. 5. Er ist ein guter Kommunikator, er informiert sich und gibt und Informationen weiter. 6. Unterstützt die Mitarbeiter bei der Entwicklung ihrer Karriere. 7. Hat klare Ziele und eine Strategie für sein Team. 8. Er verfügt über das entscheidende technische Wissen, womit er das Team unterstützen und beraten kann. Vgl. Garvin (2013). Für weitere, allerdings frühere Studien siehe auch Davenport (2010).

## Grundzüge der People Analytics

Wir versuchen die People-Analytics-Verfahren zu verorten:

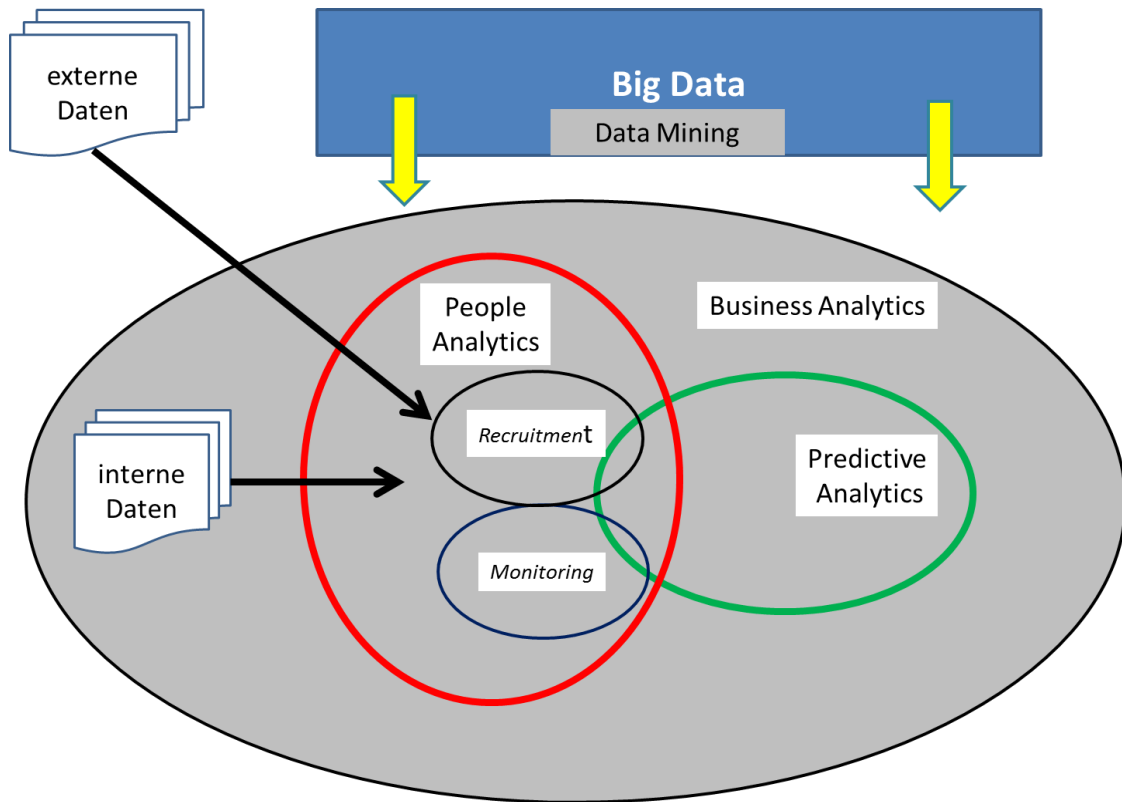


Abb. 23: Verortung von People Analytics

Wie in Abb. 23 schematisch dargestellt, wird sowohl in der Literatur wie auch in der herrschenden Meinung People Analytics als ein Teilbereich des Business Analytics<sup>252</sup> verstanden. Business Analytics benutzt u.a. die Methoden der Predictive Analytics.<sup>253</sup> People Analytics enthält die Teilbereiche des Recruitment und des Monitoring. Auch diese Teilbereiche nutzen u.a. Predictive Analytics. People Analytics nutzt sowohl interne wie externe Daten (im oben definierten Sinne), vor allem das Recruitment greift zunehmend auf externe Daten zurück. Dabei werden Methoden von Big Data und Data Mining genutzt wie in den anderen Feldern (nicht eingezeichnet) von Business Analytics auch.

HRM-Systeme, die People Analytics beinhalten, benötigen und verwenden daher zunehmend die Methoden und Möglichkeiten von Big Data, wie sie in Kap. 3.2 beschrieben wurden.

Wenn man mit Methoden des People Analytics betriebliche Entscheidungen, die bisher aus dem Bauch oder aus der „Erfahrung“ heraus getroffen wurden, durch evidenzbasierte Entscheidungen ersetzen will,

<sup>252</sup> Manchmal wird Business Analytics auch Business Intelligence genannt. Ein Überblick gibt Gluchowski (2016).

<sup>253</sup> Larose, Larose (2015).

möchte man mit Hilfe von solchen Analyseergebnissen eine bessere Treffsicherheit und eine bessere Fundierung der Entscheidungen erreichen. Ob Einzelentscheidungen dadurch zuverlässiger werden, bleibt jedoch angesichts der methodischen Kritik am Zustandekommen solcher Ergebnisse (siehe Kap. 3.4), trotz aller brillanten Visualisierungstechnik, fraglich.

Es gibt viele Gründe für die Einführung von Methoden der People Analytics:

- Höhere Genauigkeit des Datenmaterials,
- Beschleunigung von Entscheidungen,
- Sicherheit von Entscheidungen,
- Kosten- und Zeitenreduktion,
- Bessere strategische Planung beim Recruitment,
- Besseres Erfassen von Leistung und Stimmung der Belegschaft.

Die ideale Ausprägung der Kennzahlen, die als Messlatte für den eigenen Betrieb dient, bestimmt in gewisser Weise die Trainingsmenge bei den Big-Data-Anwendungen. Diese Kennzahlen und ihre Definition sind aber auf die Optimierung des Betriebsergebnisses und der entsprechenden Formung der Organisation ausgerichtet. So wird die Mitarbeiterzufriedenheit gemessen an der Antwort, ob man seinem Freund empfehlen würde,<sup>254</sup> in derselben Firma einen Arbeitsplatz anzustreben. Dies ist jedoch weniger ein Zeichen für Zufriedenheit, sondern ein Indikator für die mögliche Attraktivität als Arbeitgeber auf einem knapper werdenden Arbeitsmarkt für Fachkräfte.

Unternehmen müssen erfolgreich sein, dazu müssen sie das Potential ihrer Mitarbeiter ausschöpfen, die Prozesse innerhalb der Wertschöpfungskette so effizient wie möglich gestalten und die Möglichkeit haben, frühzeitig auf Probleme aufmerksam zu werden.

Man kann mit Recht vermuten, dass zum Beispiel die Prognose von Kündigungen von hochqualifizierten Mitarbeitern und das Finden geeigneter Maßnahmen dagegen einen großen Wertschöpfungsbeitrag liefern können. Google stellte in der schon erwähnten Oxygen-Studie fest, die eine erste große Anwendung von People Analytics war, dass hochqualifizierte Mitarbeiter im Schnitt nach dreieinhalb Jahren kündigten und entwickelte Maßnahmen dagegen.<sup>255</sup>

Der Einsatz von People Analytics soll 20% mehr Gewinn pro Mitarbeiter bewirken, und man schätzt 72% weniger Berichte im Sinne von Gesprächsprotokollen und Test-Reports, wenn HR-Software für die Planung, Überwachung und Simulation eingesetzt wird.<sup>256</sup>

### 4.4.3 KOMMERZIELLE ANGEBOTE

Wir greifen anschließend an dieser Stelle fünf kommerzielle Angebote als Beispiele auf, diskutieren die Features und verallgemeinern danach – soweit wie möglich – die Ergebnisse.

---

<sup>254</sup> Siehe Tabelle 8.

<sup>255</sup> Reindl, Krügl (2016).

<sup>256</sup> So zumindest die Verlautbarung von SAP, in: <https://www.sap.com/germany/products/human-resource-hcm/workforce-planning-hr-analytics.html>.

## Joberate

Die Methode der Joberate-Plattform<sup>257</sup> baut auf öffentlich zugänglichen Informationen über Personen und Institutionen auf, sofern sie karriererelevant sind. Daraus entsteht eine Repräsentation, die die Intensität der Suche nach einem neuen Job anhand der Aktivitäten in den sozialen Netzwerken ermittelt, z. B. in beruflichen Netzwerken wie XING oder LinkedIn, sowie anhand der Auswertung von Kontakten, Inhalten und Aktivitäten z. B. bei Twitter oder Facebook. Verfügbar werden diese Daten über sog. Social Data Aggregatoren.<sup>258</sup> Diese Daten und ihre Analyse werden vom Systemanbieter als proprietäre Metadaten im sog. J-Score-System verwaltet. Es ist möglich, zu jeder Zeit die Intensität einer Person zu bestimmen, mit der sie nach einem Job oder anderem Job sucht. Es wird vom Hersteller eine Fehlerrate von  $2,2 \cdot 10^{-16}$  behauptet.

Das System erlaubt es, – laut Herstellerangaben – das Engagement und Halten von Beschäftigten zu erleichtern, es hilft bei der schnellen Suche nach Talenten und ermöglicht, sozioökonomische Forschungsfragen zu beantworten.

Joberate ist dafür bekannt geworden, dass es in der Lage sein will, Jobwechsel, Kündigung etc. voraus zu sagen. Dies geschieht durch die Analyse der J-Scores: Welche Personen sind Freunde bei Facebook, sind Follower bei Twitter, wer vernetzt sich mit wem bei LinkedIn oder Xing, welche Veröffentlichungen, Blogs, Twitter-Posts gibt es, welche Klassen von Inhalten sind zu finden etc. Die Berechnung ergeben einen Wert, den sog. Joberate-Score, der von 4 (kündigt sicher nicht) bis 70 (kündigt mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit) reicht. Die Kenntnis des J-Scores ist auch für das Recruiting interessant und die zugehörigen Matching-Verfahren.

Das Wissen darum befähigt den Benutzer, jemanden von außen zu rekrutieren, jemanden von innen zu halten oder zu vorzeitigem Abgang zu bewegen. Die J-Scores sind aggregierbar auf Gruppen, Abteilungen und Firmen, und damit wird es für Analysten und für börsennotierte Unternehmen interessant, die J-Scores der Firmen der Konkurrenten zu kennen.<sup>259</sup> Diese Ergebnisse können auch auf eine von Firmen geteilte Plattform geladen werden, so dass weitere übergeordnete Analysen möglich sind. Man bekommt damit zum Beispiel Zusammenhänge zwischen Qualifikation, geographischer Herkunft der Bewerber, Altersstruktur und ökonomischer Bedingungen der Umgebung und bisheriger Aktivitäten zur Jobsuche, wie auch Meldungen, wenn neue interessante Bewerbungen im Datenpool auftreten. Umgekehrt sind die Joberate-Daten interessant für Social-Media-Aggregatoren, Karriereplattformen und -portale, für Beratungsfirmen, Plattformen und Provider für Customer Relation Management (CRM), Application Tracking Systems (ATS), Human Resource Information Systems (HRIS) und für größere Unternehmen, die selbst bei ihrem Human Capital Management (HCM) Methoden der People Analytics anwenden.

Versprochen werden Ergebnisse, die eine evidenzbasierte Entscheidung erlauben, und dies wäre der anekdotischen Evidenz oder dem Bauchgefühl doch vorzuziehen.

## Workday

Das System Workday Human Capital Management bettet die Module für People Analytics ein. Euphemistisch verspricht es: *“giving you a single source of truth, a continuous user experience, and an easy way to*

---

<sup>257</sup> In: <http://www.joberate.com/platform/>

<sup>258</sup> Firmen wie Postano, von Sprinklr übernommen, Tint, Dadsift, swoop, Gild, Stackla, Grip, Hootsuite u.a.

<sup>259</sup> Zu den rechtlichen Aspekten siehe §4 BDSG (Einwilligung) oder DSGVO, Art 15. siehe Kap. 8.3.2.

take action".<sup>260</sup> Es geht darum, die „Gesundheit“ des eigenen Unternehmens oder der eigenen Institution anhand von Präsentationen von Daten, Trends, treibenden Faktoren und Indikatoren für notwendige Eingriffe zu erkennen mithilfe von erstellten Reports, Dashboards und Scorecards.

### HR Analytic IBM

Das Kenexa Human Resource Analytics System von IBM Watson Analytics ist für professionelle Personalplaner gedacht. Es eruiert virtuelle wie reale Arbeitsplatzdaten, erlaubt ebenfalls Vorhersagen und liefert Erkenntnisse, um die Organisation besser zu strukturieren. Es bietet Mustersuche und Korrelationsanalysen auf allen Arten von Daten und präsentiert diese in leicht verstehbaren Visualisierungen. Es sagt Ereignisse im System voraus (z. B. Kündigung oder Überschreiten einer festgelegten Grenze für bestimmte Variablen), und soll durch Faktorenanalyse helfen, die Gründe für den Eintritt des Ereignisses zu verstehen. Es soll die Stellschrauben ermitteln, mit denen der Eintritt des Ereignisses beeinflusst werden kann. Weiterhin ist es möglich, die Ergebnisse der Analyse in gewünschtem Aggregationsgrad mit anderen Mitarbeitern der Personalabteilungen, mit Vorständen oder auch mit anderen Firmen und interessierten Plattformen zu teilen.

In einem Whitepaper<sup>261</sup> ist der Anbieter schon 2014 davon überzeugt, dass der Einsatz von Big-Data-Technologien und People Analytics die Unternehmen über den Durchschnitt erhebt und die alten traditionellen Methoden des HRM ersetzen werden.

Beispielsweise werden für die Vorhersage von Kündigungen<sup>262</sup> und dem Versuch, Mitarbeiter zu halten, 16 prädiktive Faktoren genannt:

1	Berufliche Mobilität
2	Kontakte mit einem Job-Vermittler
3	Zufriedenheit mit dem Job
4	Effizienz des zuständigen Managers
5	Aufstiegschancen
6	Anzahl der erhaltenen Förderungen
7	Wettbewerbsfähigkeit bei Bezahlung und Incentives
8	Wettbewerbsfähigkeit von Vorteilen (Incentives, Privilegien)
9	Erhaltene Lohnsteigerungen in %
10	Anerkennung
11	sicherer Arbeitsplatz
12	Entlassungen in der Organisation
13	Außenseiterpositionen in der Organisation
14	Sicherheit am Arbeitsplatz
15	Zeit, die mit Telearbeit verbracht wird
16	Arbeitsstress

<sup>260</sup> [https://www.workday.com/en-gb/applications/human-capital-management.html?wdid=engb\\_ws\\_meapp\\_wdr-card3\\_hcm\\_wd\\_web\\_17.0087](https://www.workday.com/en-gb/applications/human-capital-management.html?wdid=engb_ws_meapp_wdr-card3_hcm_wd_web_17.0087)

<sup>261</sup> Dorio et al. (2014).

<sup>262</sup> Dorio et al (2014) geben eine Varianz von  $R^2 = 38\%$  an.



zusätzlich
Geschlecht
Beschäftigung
Hierarchieebene
High Potential Status
Branche
Land

**Tabelle 7:** Prädiktive Faktoren zur Vorhersage von Kündigungen (IBM)

Man kann diese Faktoren aus der Erfahrung oder intuitiv für prädiktiv halten, die Datenanalyse der Häufigkeiten, bei welchen Faktorenausprägungen Kündigungen stattfanden, dient als Trainingsmenge für die Voraussagen.

## Google

Google begann intern 2009 mit People Analytics. Man wollte wissen, was eine gute Führungskraft ausmacht.<sup>263</sup> Es wurden Algorithmen entwickelt, die vorhersagen sollten, welche Bewerber nach der Einstellung mit welcher Wahrscheinlichkeit für das Unternehmen erfolgreich sein werden. Man wollte damit die Bewerbungsgespräche verkürzen und verhindern, dass man wegen Vorurteilen Spitzentalente übersehen könnte. Ein anderer Algorithmus wurde entwickelt, um die Wahrscheinlichkeit und den vermutlichen Zeitpunkt von Kündigungen wertvoller Mitarbeiter vorauszusagen.<sup>264</sup>

Weiterhin entwickelte Google Kennzahlen, die in zahlreichen Variationen (HR-metrics) von allerlei Plattformen vorgeschlagen werden, sie in der eigenen Firma zu verwenden. Diese Kennzahlen sollen die personalbezogene Güte einer Organisation messen. Wir geben diese Kennzahlen hier in Tabelle 8 wieder, weil sie einen Einblick in die Art und Weise geben, wie über Personalstrukturen gedacht wird. Kennzahlen enthalten implizit immer Interessen, anhand derer bewertet wird. Solche impliziten Bewertungen gehen in der Regel in die Trainingsmengen der HRM Systeme ein.

Man kann diese Art von Kennzahlen (es gibt freilich viele Varianten hiervon) benutzen, um den Zustand der eigenen Firma ständig auf dem Bildschirm zu haben, oder aber auch um andere Firmen zu klassifizieren, wenn es darum geht, bei einem Vermittlerportal die Attraktivität eines Arbeitsplatzes zu bestimmen oder vorherzusagen.

<sup>263</sup> Sog. Oxygen Studie. Siehe Fußnote 251.

<sup>264</sup> Sullivan (2013).

Kennzahl	Dimension	Definition
Durchsatzrate der Beschäftigten (Turnover rate) <sup>265</sup>	[%]	Zahl der Kündigungen /Jahr : Durchschnittliche Zahl der Beschäftigten im Jahr x 100
Einstellungszeit (Time to Fill) <sup>266</sup>	[Tage]	Zeit in Tagen zwischen Ausschreibung und Vertrag : Zahl aller Einstellungen
Anteil des Personalwesens (HR-to Employee Ratio) <sup>267</sup>	[%]	Anzahl der Mitglieder des Personalwesens : Zahl der Beschäftigten
Karrierepfad (Career Path Ratio) <sup>268</sup>	[von 0 bis 1]	Zahl der Beförderungen : (Gesamtzahl der Stellenwechsel + Zahl aller Beförderungen)
Einnahmen pro Beschäftigte (Revenue per Employee) <sup>269</sup>	[\$]	Jährliche Einnahmen : Gesamtzahl aller festen Mitarbeiter (≥ 40 h/Woche)
Arbeitsplatzzufriedenheit (Employee Net Promoter Score) <sup>270</sup>	[%]	% der Promotoren – % der Kritiker

Tabelle 8: HR-Kennzahlen (nach Namely-Plattform)

### SAP Personalplanung und Analysen für HR

Unter ERP (Enterprise Resource Planning) versteht man Systeme, die Ressourcen, die für ein Unternehmen wichtig sind, zeitlich und inhaltlich zu planen und zu allokatieren.<sup>271</sup> Dazu gehören Kapital, Personal, Betriebsmittel, Material, Informations- und Kommunikationstechnik etc. So erweitert das Paket SAP

<sup>265</sup> Die Ersetzung eines Mitarbeiters auf Anfängerniveau kann bis 50% ihres Gehalts ausmachen, bei hochspezialisierten Fachkräfte kann dies bis 400% ausmachen. Quelle: NN(e) - Namley (2017). Durchsatzraten sind branchenabhängig, der US-Durchschnitt ist 19%, Versicherungen liegen bei 12%, Krankenhäuser bei 72%, Verkaufsabteilungen liegen i. A. höher als die anderen Bereiche.

<sup>266</sup> Für alle Branchen und Jobs ist die durchschnittliche Zeit in USA 26 Tage.

<sup>267</sup> Der Durchschnitt (für die ganzen USA bei 2,57%) hängt von der Größe des Unternehmens ab: für Betriebe mit 1-250 Beschäftigte sind dies 3,4%, für 251-1000 Beschäftigte liegt er bei 1,2%, für 1001 – 10000 Beschäftigte bei 1,03%.

<sup>268</sup> Das Portal „Namely“ gibt als Normalmaß vier Arbeitswechsel auf eine Beförderung, also den Wert 0, 2 oder weniger. Ist das Verhältnis höher, besteht der Verdacht, dass Manager ihre guten Mitarbeiter von Stellenwechsel abhalten (horten). Veränderte und neue Erfahrungen durch Stellenwechsel werden empfohlen, weil etwa 60% der Manager in den ersten 24 Monaten nach ihrer Beförderung scheitern. Dies erinnert an das Peter-Prinzip, wonach Mitarbeiter solange befördert werden, bis sie die Stufe ihrer Unfähigkeit erreicht haben. Vgl. Peter, Hull (2001).

<sup>269</sup> Dies ist stark branchenabhängig. Die USA-Werte (Durchschnitt 0,47 Mio\$) für den Energiesektor liegen bei 1,78 Mio \$, beim Gesundheitssektor bei 0,88 Mio\$, in der Industrie bei 0,32 Mio\$.

<sup>270</sup> Dieser Wert misst die Zufriedenheit mit dem Arbeitsplatz. Angabe eines Werts zwischen 0 (niedrig) und 10 (hoch) auf die Frage an die Angestellten: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Sie Ihre Firma als einen idealen Arbeitsplatz Ihrem Freund empfehlen würden? % der Promotoren = Anzahl derer, die mit 9-10 geantwortet haben, dividiert durch Anzahl der Gesamtbelegschaft, % Kritiker (detractors) sind die, die mit ≤ 6 geantwortet haben, die Passiven (7-8) werden nicht mitgezählt. Maximalwert 100, Worst-Case -100. Werte um 50 sind sehr gut, 10 – 30 gilt als gut, kritisch wird es ab den negativen Werten.

<sup>271</sup> Kommerziell Software hierfür wird von SAP, Oracle, Sage, Infor, Microsoft, IFS und Agresso (das sind die zehn Marktführer international) sowie von Exact Software, Lawson Software, Hyperio, proAlpha, APplus, abas-Business-Software, Epicor, SoftM angeboten.

S/4HANA mit einer neuen Datenbankvariante die ERP-Software-Produktlinie von SAP.<sup>272</sup> Solche Business-Lösungen sind geeignet, auch Personaldaten zu erfassen und sie mit allen anderen Daten zu verknüpfen. Dazu bietet SAP drei Lösungen:<sup>273</sup>

SAP SuccessFactors Workforce Planning: Das Paket ist eingebettet in das oben erwähnte ERP-System von SAP, hat damit Zugriff auf die darin arbeitenden Datenbanken und stellt eine Cloud bereit. Es erfüllt nach Herstellerangaben folgende Funktionen:

- Erkennen von Personalunterdeckung durch Analyse, Simulation und Prognosen der Belegschaftsdynamik (Trend bei Einstellungen, Kündigungen, Fluktuationen).
- Ermittlung finanzieller Auswirkungen von geplanten Personalmaßnahmen, indem die Zusammensetzung der Belegschaft, der Lohnkosten, der Alterskohorte etc. modelliert und simuliert wird.
- Abgleich von Angebot und Nachfrage auf dem Arbeits-/Stellenmarkt.

SAP SuccessFactors Workforce Analytics stellt das zugehörige Analyseinstrumentarium bereit wie:

- Analyse der Gründe von Weggang von Mitarbeitern,
- die automatische Datenerfassung über SAP S/4HANA für das Messen der Diversität der Belegschaft und die Erhebung der Mitarbeiterleistung,
- Bibliothek mit HR-Kennzahlen<sup>274</sup>
- Interaktives Erstellen von visuellen Personalanalysen.

Diese beiden Pakete können ergänzt werden durch das für alle SAP-Lösungen verwendbare SAP Digital Boardroom. Es erlaubt auch für Personalplanung und -management die Visualisierung der Analyseergebnisse. Der direkte Bezug zwischen Analyseergebnis und Handlungsmöglichkeit wird in der Herstellerankündigung überdeutlich ausgesprochen:

*„Business Intelligence in Echtzeit, Ad-hoc-Auswertungen und Was-wäre-wenn-Analysen sind heute für den Unternehmenserfolg unverzichtbar. Bislang kämpfen Führungskräfte oftmals noch mit heterogenen Reporting-Lösungen und müssen sich in Meetings auf statisches Zahlenmaterial verlassen. SAP Digital Boardroom gibt den Meetings des Top-Managements eine ganz neue Qualität. ...*

*SAP Digital Boardroom erlaubt Entscheidungsgremien, nahezu jeden Sachverhalt übersichtlich darzustellen, umfassend zu analysieren und anhand der gewonnenen Ergebnisse direkt Handlungen anzustoßen. Das Entscheider-Cockpit basiert auf der SAP Cloud Platform und der Lösung SAP Analytics Cloud und greift auf Geschäftsbereichsdaten aus SAP S/4HANA® und andere Anwendungen als Zentrale zu.“<sup>275</sup>*

---

<sup>272</sup> Allgemein hierzu siehe Prassol (2012), als Big-Data-Anwendungsplattform Prassol (2016). Zu Erfahrungsbericht mit SAP HANA vgl. Kaiser, Tetzner (2017), die vor allem auf die Möglichkeit abheben, externe, unstrukturierte Daten mit in die Analyse einbeziehen zu können. Die Anwendung von SAP HANA und der damit möglichen Predictive Analytics verlangt nach Angaben der Autoren fundierte Kompetenzen im Bereich der Statistik und des Data Mining.

<sup>273</sup> SAP Workforce (o.J.).

<sup>274</sup> Diese Kennzahlen werden gebildet, indem Fragenkataloge abgearbeitet werden. Vgl. SAP (2016).

<sup>275</sup> SAP Workforce (o.J.).

Visualisierungen bieten auch anderen Firmen eigenständige Produkte an, z. B. Tableau.<sup>276</sup>

#### 4.4.4 MONITORING UND PROGNOSE

##### *Internes Datenaufkommen bei Industrie 4.0 und externe Daten*

Die bisherigen Erfahrungen mit Projekten, Installationen und Betrieb von Systemen, die man mit Industrie 4.0 bezeichnen kann, zeigen, dass alle Arbeitsprozesse, seien sie automatisiert oder nicht, in solchen Systemen sehr große Mengen an Daten erzeugen. Diese Daten dienen nicht nur zur Steuerung und Optimierung des Systems und können damit der einbettenden Wertschöpfungskette dienen, sondern können auch zur Kontrolle und Überwachung der Arbeitsleistung sowohl von Maschinen wie Menschen verwendet werden. So können heute schon im Prinzip alle Bewegungen von Objekten und Menschen und damit das Verhalten am Arbeitsplatz oder dem Ort der Auftragsbearbeitung erfasst werden, ebenso ist dies bei der Kommunikation von Mensch zu Mensch und Mensch zu Maschine möglich. Die Systeme sind notwendigerweise so angelegt, dass schon die anfallenden betriebstechnischen Daten ein Abbild aller Prozesse repräsentieren. Damit sind sie Grundlage einer Auswertung, deren Zielsetzung durchaus variieren kann. Genannt werden Kosten (insbes. Personalkosten), Verfügbarkeit, Ressourcenverbrauch,<sup>277</sup> denkbar sind aber auch z.B. flexibles Zeit- und Workload-Management der Mitarbeiter. Unternehmen setzen People Analytics ein, um nicht nur die Mitarbeiter zu überwachen, sondern auch aus den Daten (gewonnen aus Fragebogen, Controlling-Daten, Firmen-Intranet, Sensoren am Arbeitsplatz etc.) Schlüsse für bessere Arbeitsorganisation und Arbeitsplatzgestaltung zu gewinnen.<sup>278</sup> Dabei werden zum Teil auch Verfahren der Personal Analytics angewendet.

Wenn man den Formen- oder Betriebsbegriff etwas weiter fasst, dann kann man diese Daten als interne Daten bezeichnen – sie haben unmittelbar oder mittelbar mit dem Arbeitsprozess, mit den technischen und organisatorischen Abläufen, die zur Wertschöpfungskette gehören, zu tun. Dazu gehören dann auch Arbeitsprozesse von externen Mitarbeitern, Freelancern und Zeitarbeitern.<sup>279</sup> Die Verwendung solcher interner Daten unterliegt der Mitbestimmungspflicht und den entsprechenden gesetzlichen Regelungen. Darauf wird in Kap. 9.3.2 eingegangen.

Es gibt jedoch auch Daten außerhalb des Betriebs, die für die Unternehmensleitung nicht nur für das Recruiting personenrelevant sind in Bezug auf die Mitarbeiter oder Auftragnehmer, sondern auch deren Erhebung und Analyse Aufschluss zulassen über Verhalten, Persönlichkeitsmerkmale, ökonomische, soziale und psychologische und physische Verfassung.<sup>280</sup> Diese Daten findet man in den sozialen Netzwerken, in Chatrooms, Plattformen, Blogs, Veröffentlichungen etc. Es gibt Firmen, sog. Social-Data-Aggregatoren, die sich auf die Suche nach solchen Daten spezialisieren und solche Zusammenstellungen auf Bestellung

---

<sup>276</sup> Tableau-Angebote, [www.tableau.com](http://www.tableau.com): Hier geht es primär um visuelle Datenaufbereitung, z. B. in Dashboards, Infographiken (einschl. Templates), die schon durch anderweitige Software erzeugt worden ist. Die Grenzen sind allerdings zunehmend fließend. Es gibt zahlreiche andere Firmen wie MicroStrategy, oder Start-up-Firmen. Eine Übersicht gibt: <https://www.deutsche-startups.de/2013/07/30/14-tolle-tools-zur-kreation-von-infografiken-und-der-visualisierung-von-daten/>

<sup>277</sup> Acatech (2014).

<sup>278</sup> Krügl (2015).

<sup>279</sup> Tableau-Webinar (2018).

<sup>280</sup> Als Beispiel möge gelten: Reece et al. (2017) untersuchten, ob man aus der Analyse von Instagram-Bildern (Portraits u. ä.) prädiktiv Indikatoren für eine Depressionserkrankung dieser Person ermitteln kann. Bokányi et al. (2017) zeigen, dass man in USA Arbeitslosenquoten den täglichen Twitteraktivitäten vorhersagen kann.

durchführen können.<sup>281</sup> Zu solchen Daten zählen aber auch Geodaten, auf Regionen heruntergebrochene Wirtschaftsdaten (Kaufkraft, Kreditwürdigkeit etc.), und auch demographische und demoskopische Daten. Diese Daten seien hier externe Daten genannt. Neben der Möglichkeit, personenbezogene Informationen zu suchen, geben solche externe Daten eine Fülle von Möglichkeiten, soziale Wechselwirkungen, Stimmungen, Wahlen zu Personalvertretungen, Produktakzeptanz, Börsenkurse, die Diffusion von viraler Information oder die Dynamik sozialer Protestbewegungen zu untersuchen und z. T. vorherzusagen.<sup>282</sup>

Das Sammeln und Zusammenstellen solcher externen Daten und der Umgang mit ihnen ist weitaus schwächer geregelt als derjenige mit internen Daten (vgl. Kap. 9.3.2).

### *Personal Analytics und Recruiting*

Die Begriffe sind zahlreich: Robot Recruitment, Data Driven Recruiting, Künstliche Intelligenz in der Personalbeschaffung etc. Die Begriffsschwemme verdeckt, dass sich unter Recruiting verschiedene Richtungen des Vorgehens befinden:

Beim Data Driven Recruiting werden zum einen Lebensläufe aus Jobbörsen oder Lebenslaufdatenbanken, aber auch aus Online-Bewerbungen (vgl. Kap. 4.2.3) automatisch mit dem Stellenprofil abgeglichen. Zum anderen liefert ein Algorithmus alle im Internet frei oder bezahlt verfügbare Informationen über Kandidaten, die sich beworben haben oder die man zur Bewerbung auffordern will.

Unter Robot Recruiting versteht man das Ergebnis der Automatisierung von Prozessschritten wie Eingabe der Stellenanzeige und die Auswertung eines Chatbots-Interviews mit einem Bewerber. Dazu kommen Vorschläge für passende Bewerber aufgrund des Stellenprofils. Es wird aber auch die lernende Optimierung einer Stellenanzeige nach der erreichten Anzahl der Bewerbungen (Reichweite) dazugezählt.

In Jobbörsen könnte Big Data das Matching verbessern, eine Voraussage für die künftige Leistungsfähigkeit eines Kandidaten sind lediglich mit solchen Matching-Verfahren noch nicht möglich. Es wird allerdings versucht, das Matching-Verfahren auf Predictive Analytics zu erweitern:

*„Die Matching-Prozesse der Stellenbörsen lassen sich durchaus als eine Form von People Analytics betrachten, auch wenn sie keine Predictive-Analytics-Elemente beinhalten müssen. Der Algorithmus ist aber nur so gut wie die Annahmen, auf denen er basiert. Es wäre sehr einfach, einen Algorithmus zu programmieren, der auf gewünschten Hobbys und Schuhgröße der Kandidaten basiert. Sie bekommen dann Bewerber mit einem perfekten Matching, hilfreich ist es aber nicht. Sie müssen die Auswahlkriterien mit späterer Leistung verknüpfen, damit der Algorithmus mit der Zeit lernt, welche Kriterien wichtig und welche redundant sind. Bei dem genannten Beispiel ist es trivial, aber welches die tatsächlich relevanten Fertigkeiten und Kenntnisse für die Stelle sind und wie diese gewichtet werden sollten, benötigt auch People-Analytics-Anwendungen.“<sup>283</sup>*

---

<sup>281</sup> Siehe Kap. 4.4.3, Fußnote 258.

<sup>282</sup> Zur Methode und Reichweite vgl. Ciampaglia et al. (2014). Für die Analyse von Smartphone-Daten allgemein vgl. Blondel (2015); speziell zu Smartphone-Sensor-Daten Sensor siehe Tsapeli et al. (2015). Zu Facebook siehe Tillmann (2018).

<sup>283</sup> Biemann (2017).

Das bedeutet, dass nicht nur Stellenausschreibung und Bewerbung gematcht wird, sondern gleichzeitig werden auch Twitter-Feeds und Sentiment-Analysen<sup>284</sup> von Nachrichten durchgeführt. Dies erlaubt einerseits Rückschlüsse darauf, aus welchem Diskussionsmilieu ein Bewerber kommt, andererseits geschieht dies auch dazu, dass sich eine Firma ein Stimmungsbild über das eigene Image zu verschaffen sucht, das in den sozialen Medien vorherrscht.<sup>285</sup>

Machine-Learning-Algorithmen wurde zuerst von den großen Herstellern wie Microsoft, Salesforce, Sage, Adobe und Oracle in ihren Softwarelösungen „eingebaut“, andere wie Textkernel, Connexys, Goarya<sup>286</sup>, oder Arya zogen nach, gefolgt von einem Schwarm von entsprechenden Start-up-Unternehmen.

Machine Learning wird auch benutzt, um mit dem Programm SIMPLER Personalverantwortlichen profilierte Referenzen aus Mitarbeiternetzwerken zu erstellen. Chatbots sind bereits in der Akquise (Talent-Scouting) „tätig“ und können häufig gestellte Fragen (FAQs) beantworten. Vorstellungsgespräche durch Chatbots abzuwickeln ist aber bei allem Optimismus derzeit noch nicht denkbar.<sup>287</sup> Nach Einschätzung von Joachim Skura können KI-Systeme „uns künftig helfen, Personen individuell anzusprechen, aber auch einzuschätzen und auszuwählen“.<sup>288</sup>

Um den Druck zu verstehen, der zu solchen Entwicklungen und Überlegungen führt, muss man sich vergegenwärtigen, dass z. B. Google jährlich drei Millionen Bewerbungen bearbeiten muss, dass noch 2006 ein Einstellungsprozess bei einer größeren Firma im Schnitt bis zu sechs Monaten dauern konnte und die Kandidaten bis zu 25 Vorstellungsgespräche führten, bis es zu einem Vertragsverhältnis kam.<sup>289</sup> Der Einsatz von Recruitment-Prozeduren, die durch People Analytics unterstützt wurden, soll bei Google diese Dauer auf 1,5 Monate und vier Gespräche verkürzt haben.<sup>290</sup>

Man kann gerade auf diesem Terrain eine seltsame Diskrepanz feststellen. Während in vielen Fachartikeln die Möglichkeiten hochgepriesen werden, wird doch auch zugegeben, dass „die praktischen Anwendungsfälle beziehungsweise die Unternehmen, die solche Tools einsetzen, einer ganz kleinen Minderheit (also eher Einzelfälle) angehören, und da ist dann auch noch nicht der komplette Recruiting-Prozess voll automatisiert beziehungsweise digitalisiert“.<sup>291</sup>

### *Human Predictive Analytics*

Predictive Analytics stellt ein Spezialfall von Analytiken dar (vgl. Kap. 3.1.1), wobei die Taxonomie in der Literatur nicht einheitlich ist.

---

<sup>284</sup> Darunter versteht man eine Methode aus dem Text Mining: Texte oder auch gesprochene Sprache sollen danach ausgewertet werden, ob eine geäußerte Meinung positiv oder negativ ist. Dies ist nicht zu verwechseln mit den Sentiment-Analysen im Finanzsektor oder an der Börse – hier geht es um die Stimmung der Investoren. Beispiele sind Voicecheck der Firma Psyware oder das Nachfolge-Programm von Precire (<https://www.precire.com/de/>), das aus Sprachproben von mehr als 5000 Personen 180000 sprachliche Variablen unterscheiden kann, sie mit psychologischen Merkmalen korrelieren.

<sup>285</sup> Pesch (2015).

<sup>286</sup> Diese Firma entwickelte die erste Recruiting Plattform und nahm sie in Betrieb.

<sup>287</sup> Pesch (2017), S. 24.

<sup>288</sup> Joachim Skura, Direktor HCM-Applications für den Bereich Deutschland und Schweiz, Oracle. Zit. nach Pesch (2017), S. 24.

<sup>289</sup> Christ, Ebert (2016).

<sup>290</sup> Rafter (2015).

<sup>291</sup> So Christoph Beck, Hochschule Koblenz, zit. nach Pesch (2017), S. 24.

Die beschreibende Analyse (Descriptive Analytics) verbleibt auf der Ebene des Reports und der Darstellung von Fakten und Daten. Die Predictive-Analyse hingegen macht aufgrund der Deskription Vorhersagen und versucht, die Frage zu beantworten, was wann und vor allem auch warum geschehen wird. Sie geht davon aus, dass es vorhersagbare Entwicklungen gibt (zeitlich) und dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Merkmal auf einen Einzelfall zutrifft, aus einer Teilmenge der Gesamtheit der Einzelfälle und deren Merkmale erschlossen werden kann. Je größer die Teilmenge (Trainingsmenge) ist, umso genauer werden die Vorhersagen des Zutreffens eines Merkmals, Sicherheit ( $W = 1$ ) liegt dann vor, wenn die Teilmenge aus  $n = \text{alle}$  besteht. Big Data soll nun ermöglichen, dass diese Menge  $n = \text{alle}$  verfügbar und analysierbar ist.

	<b>Descriptive Analytics</b>	<b>Predictive Analytics</b>	<b>Prescriptive Analytics</b>
<b>Frage</b>	Zustände und Dynamik	Was, wann und warum	Was tun? Warum?
<b>Methode</b>	Reports Dashboards Scorecards Data Warehouse	Data Mining Text Mining Web Media Mining Forecasting	Optimierung Simulation Decision Modeling Expertensysteme
<b>Ergebnis</b>	Geschäftsberichte und Optionen	Prognosen	Entscheidungsalternativen Präferenzen

Tabelle 9: Formen der Analytics

Die vorschreibende oder präskriptive Analyse teilt uns mit, was wir bei vorgegeben Zielen und bei vorliegenden Bedingungen (z. B. Kausalzusammenhängen oder Korrelationen) am besten tun sollten. Sie baut auf den Ergebnissen der deskriptiven und präskriptiven Analyse auf. Allerdings sind ihre Methoden auch anwendbar für die Predictive Analytics. Der Übergang von der prädiktiven zur präskriptiven Analytics entspricht dem pragmatischen Syllogismus und all seinen Problemen und Einschränkungen, wie er in Kap. 3.4.1 diskutiert wurde.

Ein vergleichsweise einfaches Vorgehen basiert auf sprachlichen Eingaben. Die EMPLOYEE ENGAGEMENT SOFTWARE<sup>292</sup> misst beispielsweise jede Woche durch fünf Fragen die Stimmung bei den Mitarbeitern (deskriptiv), wertet die Rückmeldungen samt den anonymisierten Konversationen unter den Mitarbeitern zu den angeschnittenen Themen aus, kommuniziert eine diachronische Zufriedenheitskurve an die Belegschaft (diese hat schon prädiktiven Charakter) und macht Verbesserungsvorschläge (präskriptiv). Dazu bedarf es freilich keiner Big-Data-Technologie.

<sup>292</sup> Angeboten durch [www.officevibe.com](http://www.officevibe.com).

Der Begriff Talent-Management wurde in Deutschland erst durch den McKinsey-Report „War for Talents“<sup>293</sup> bekannt, ist aber in der Diskussion immer noch kontrovers.<sup>294</sup> TM versteht sich als

*“... strategic HR activities in the areas of recruiting, performance management, skill and competency management, compensation and succession management with the objective of balancing expectations of critical workforce segments with the requirements of the organization.”<sup>295</sup>*

Die theoretische Basis des Begriffs ist noch „dünn“,<sup>296</sup> enthält aber interessanterweise die Diskussion um die fördernden Faktoren für Talente wie ein klares Belohnungsregime, das berücksichtigt, dass monetäre Entlohnungen weit weniger wirksam sind als Maßnahmen, die die interne Motivation steigern. Dazu gehören personalisierte Karriereplanung, Gewinnen und Halten von Talenten (Onboarding-Programme), Assessment-Maßnahmen für das Rekrutieren und eine „automatisierte Kommunikation mit dem Talent-Pool“.

All dies würde eine gewisse personenzentrierte Prognostik voraussetzen. Dies ist der Anknüpfungspunkt an das Human Predictive Analysis. Human Predictive Analytics wurde zuerst für die Untersuchung von Kundendaten zur Pflege der Kundenbeziehung und der Kundenbindung eingesetzt, für Absatzprognosen, in der produktions- und Instandhaltungsplanung,<sup>297</sup> insbesondere der präventiven Instandhaltung, aber auch im Finanzbereich<sup>298</sup> wie bei der Kreditvergabe und der Betrugsprognose in der Versicherungswirtschaft.<sup>299</sup>

Dies befindet sich, was die tatsächliche Nutzung anbelangt, noch in den Anfängen. Berichtet wurde zur Nutzung von Predictive Analysis zur Personalbeschaffung und -haltung bei Google (s.o.) oder Hewlett Packard.

Bei HP stellte man eine jährliche Fluktuationsrate von 20% fest. Meist waren es Mitarbeiter, die eine spezielle Aufgabe hatten und deren „Ersatz“ hohe Kosten verursachte. Eine Analyse ergab, dass Angestellte mit hohen Gehältern, regelmäßigen Gehaltserhöhungen, guten Bewertungen und ggf. Job-Rotation einen niedrigeren „Flight Risk Score“ als andere hatten.<sup>300</sup>

Der Ist-Zustand in den Unternehmen ist trotz umfangreicher Datenbestände in den Personalabteilungen mehr oder weniger durch reaktives Excel-Reporting und Prognosen bezüglich der notwendigen Mitarbeiterzahl charakterisiert.<sup>301</sup> Verglichen mit dem Durchdringungsgrad der neuen Methoden im Marketing oder in der Produktionsplanung und -steuerung, befindet sich (nach Literaturstand 2015) das Personalwesen noch in einer experimentellen Frühphase.<sup>302</sup>

Generell sind bei den kleinen und mittleren Unternehmen die Hemmnisse, sich auf Techniken mit Big Data u. ä. einzulassen, entsprechend hoch. Fehlende Kenntnisse im dazu relevanten IT-Feld, die Einschätzung, dass es im Hause keinen relevanten Business-Case zum Einsatz von Big Data gebe, hohe Einarbeitungszeiten, verwirrende neue Angebote auf dem Markt und das Problem, neue Softwarelösungen in alte, bestehende zu integrieren.<sup>303</sup> Dies lässt sich durchaus auf die Methoden und noch mehr auf angebotene

---

<sup>293</sup> Michaels et al. 2001.

<sup>294</sup> Lewis, Heckman (2006).

<sup>295</sup> Landwehr (2016). Dort aber keine neuere Literatur nach 2011.

<sup>296</sup> Landwehr (2016).

<sup>297</sup> Eggert (2015).

<sup>298</sup> Saavedra et al. (2014).

<sup>299</sup> Maas, Veselina (2014).

<sup>300</sup> Siegel (2013, 2016).

<sup>301</sup> Christ, Ebert (2015).

<sup>302</sup> Halper (2015), Bensberg, Buscher (2016), genauere Zahlen bei Christ, Ebert (2017), S. 202f.

<sup>303</sup> Vossen et al. (2015), Bild 4.9. Dazu würde gehören: IT, Statistik, Systemdenken, Kommunikationsfähigkeit



Software, die mit Predictive Analytics arbeitet, übertragen. Die Interviews in der Fachpresse nehmen diese Hemmnisse zwar ernst, sehen aber eine beschleunigte – weil wohl auch gewollte – Entwicklung.<sup>304</sup>

Viele Systeme werden, auch in der Fachpresse, als Big-Data-getriebene Human-Resource-Management-Aufgabe dargestellt. Ob die erwähnte EMPLOYEE ENGAGEMENT SOFTWARE eine Big-Data-Anwendung ist, hängt davon ab, ob die Auswertung der anonymisierten Konversation mit Mustererkennung und z. B. lernenden Algorithmen durchgeführt wird und wie umfangreich die Daten aus der Kommunikation sind. Denn eine Fragebogenauswertung alleine ist noch keine typische Aufgabe von People Analytics, und schon gar nicht von Predictive Analytics.

Analysen aus externen Daten können hingegen schon einen gewissen Umfang annehmen. So ist die Beobachtung des Arbeitsmarkts und eine Vorhersage der Arbeitslosenrate z. B. durch ein Erfassen und Auswerten des täglichen Rhythmus von Twitter Accounts möglich: Arbeitslose oder solche, die kurz vor der Arbeitslosigkeit stehen, twittern zu anderen Zeiten als Vollbeschäftigte.<sup>305</sup>

---

<sup>304</sup> Bohdal-Siegelhoff (2016).

<sup>305</sup> Bokányi et al. (2017).

## 4.4.5 ARBEITSTEILUNG ZWISCHEN MENSCH UND COMPUTER

In diesem Zusammenhang zeichnet sich dann auch eine Beantwortung der Frage ab: Wie sieht eine sinnvolle Arbeitsteilung zwischen Mensch und Computer im Bereich Personalmanagement und Personalführung aus?

In Tabelle 10 sind die Aufgaben des Personalwesens (HRM), wie sie in Kap. 4.1 diskutiert worden sind, den Verfahren gegenübergestellt. Die Diskussion verläuft im Folgenden entlang der Spalten der einzelnen Aufgaben.

Verfahren		Aufgaben des Personalwesens						
		Recruitment	Profiling	Kapazitätsmanagement	Verwaltung	Führung	Qualifizierung on The Job	Präsenz- und Imagepflege
Bisher	Händisch	1	2	3	4	5	6	7
	Computerunterstützt	8	9	10	11	12	13	14
Mathematische Verfahren und Algorithmen	Konventionell (bekannt)	15	16	17	18	19	20	21
	Neue Verfahren							
	Mit alten Verfahren	22	23	24	25	26	27	28
	Mit neuen Verfahren	29	30	31	32	33	34	35

Tabelle 10: Einfluss von Big-Data-Verfahren auf das Personalwesen

### Kommentar zu Tabelle 10

**Händisch** bedeutet ohne Zuhilfenahme von Computerprogrammen, die über Textsysteme und einfache graphische Möglichkeiten hinausgehen. z.B. Personalakten erstellen, vergleichen, Reports etc. **Computerunterstützt** bedeutet, dass Programme benutzt werden, um zu Aussagen zu gelangen, z. B. Excel, Datenbanken wie Oracle etc. Zu den **konventionellen (bekannten) Verfahren** und Algorithmen zählen Maximum Likelihood, Faktoren – und Regressionsanalyse, Zeitreihenanalyse etc. mit allerdings überschaubaren Datensätzen. Zu den mit Big Data arbeitenden **alten Verfahren** zählen die bekannten konventionellen Verfahren, allerdings mit sehr großen und heterogenen Datenbeständen. Die **neuen Verfahren** bei Big Data sind die auf großen Datenmengen lernenden Algorithmen und die Benutzung induktiver Methoden, um mit Trainingsmengen auf großen Datenbeständen Klassifikationen und Vorhersagen machen zu können.

## *Recruiting*

Personalsuche und -gewinnung wird auch heute noch vielfach händisch betrieben (Feld 1), vor allem noch bei kleinen und mittleren Unternehmen mit kleineren Belegschaften, da die Anzahl der Bewerbungs- und Einstellungsvorgänge relativ niedrig sind. Auch liegt hier kein besonders großer Rationalisierungsdruck vor, sondern eher der Druck, genau die passende Persönlichkeit mit den gewünschten Kompetenzen zu finden. Computerunterstützung begann mit der Textverarbeitung und damit zunehmend standardisierten Ausschreibungen sowie mit einer ersten Klassifizierung von Bewerbungen durch Tabellentools (Feld 8). Noch mit zu den konventionellen Verfahren könnte man die Karriereportale der Firmen und die Vermittlungsplattformen nennen, sofern sie einfache Matching-Verfahren (Vergleich Bewerbungspool – Ausschreibung) benutzen (Feld 15). People Analytics setzt als Big Data getriebenes Verfahren dann ein, wenn große Datenmengen extern wie intern für die Beurteilung von Bewerbungen eingesetzt werden (Feld 22), wobei die Trainingsmenge noch „von erfahrenen Personalern“ vorgegeben wird, während die mit der Zeit lernende Trainingsmenge zu den neuen Verfahren gehört (Feld 29).

## *Profiling*

Diese Aufgabe besteht betrieblich in der systematischen Sammlung von Ausschreibungen /Stellenbeschreibungen, überbetrieblich im Vergleich von eigenen und anderen Ausschreibungen, Anforderungsprofilen, Qualifikationsanforderungen Soll/Ist und berufsbiographischen Anforderungen. Dieses Sammeln wird hier überwiegend noch händisch gemacht (Feld 2). Die qualifikatorischen Anforderungen in der Produktion bestimmen sich nach den Aufgaben und Tätigkeitsmerkmalen, und diese werden bestimmt aufgrund der technischen und organisatorischen Veränderungen, die mit der Industrie 4.0 zusammenhängen. Die Bestimmung kann sicher unterstützt werden durch die Visualisierung von Prozessen, durch Untersuchungen von Zeiten und Zusammenstellung von Tätigkeiten entlang der Wertschöpfungsketten, die ja Gegenstand der Rationalisierung durch Methode und Technik von Industrie 4.0 sind (Feld 9 und 16).

Es wäre denkbar, dass durch Künstliche Intelligenz aus solchen Analysen Tätigkeitsprofile und daraus Qualifizierungsanforderungen für bestimmte Arbeitsplätze ermittelt werden könnten, die das System dann den Personalplanern vorschlagen kann (Feld 23). Es wird aber kaum ohne weiteres eine direkte, d.h. hier automatisierte Anknüpfung von einer solchen Analyse mit einer Ausschreibung oder Suche in einem Stellenpool geben (Feld 30). Vorstellbar wäre dies eher bei Aufgabenbeschreibungen im Rahmen von Crowd-Working. Denn die erforderlichen Qualifikationen sind für kurzfristige Aufgaben zugeschnitten und können daher sehr spezifisch sein. Das bedeutet, dass solche Qualifikationen nicht für längere und variable Tätigkeiten ausreichen müssen, also auch nicht verallgemeinerbar sein müssen. Zudem ist unter dem Motto „*hiring and firing in ten minutes*“ die Frequenz von Qualifikationsprofil und Ausschreibung resp. Beauftragung wesentlich höher, sodass sich hier eher ein Rationalisierungseffekt ergeben könnte.

## Kapazitätsmanagement

Wir subsumieren unter Kapazitätsmanagement auch das Monitoring. Denn aufgrund der Anforderungen in Industrie 4.0 (Flexibler Einsatz, gleitende Arbeitszeiten, Ausfälle und Disponibilitäten innerhalb der Kernzeit etc.) benötigt die Steuerung des Gesamtprozesses diese Daten ohnehin. Kapazitätsmanagement (Allokation von im Betrieb verfügbarer Kompetenz, Arbeitskraft und Arbeitszeit an die entsprechenden Bedarfe) geschieht schon heute ab einer bestimmten Betriebsgröße weitgehend computergestützt (Feld 10, 17), wobei bei großen Betrieben die Kriterien für Big Data annähernd erfüllt werden (Feld 24).

Zum Kapazitätsmanagement gehört dann auch die Voraussage des Bedarfs, wobei mögliche prospektive Kündigungen, demographische Entwicklungen, Veränderung der Qualifizierungsanforderungen und Entwicklung des Arbeitsmarkts von hohem Interesse sind. Hier können die Methoden des People Analytics wie auch des Personal Analytics eine Rolle spielen (Feld 31).<sup>306</sup>

## Verwaltung

Lohn- und Gehaltsabrechnungen, Dienstpläne, etc. werden von mittleren bis großen Firmen zum großen Teil schon outgesourct. Ob dies Fremdfirmen übernehmen oder nicht, diese Prozesse sind bereits weitgehend computerunterstützt und standardisiert, es stehen entsprechende Softwarepakete für kleine bis größte Betriebe auf dem Markt zum Leasing oder Kauf zur Verfügung (Feld 11, 18 und 25). Die Skalierbarkeit dieser Programme macht sie aber noch nicht zu Big-Data-Anwendungen.

Es ist ein Zusammenwachsen von Kapazitätsmanagement und Verwaltung gerade bei den Feldern (31) und (32) denkbar. Dies gilt nicht nur für ein entsprechend den wechselnden Aufgaben und Tätigkeiten angepasstes Belohnungs- und Entlohnungssystem, das die herkömmlichen Tarifentlohnungen ersetzen könnte. Zur Verdeutlichung sei nochmal ein Teil des Zitats aus Kap. 2.5.10 wiedergegeben:

*Für die Prämie brauchten wir ein nachvollziehbares Prämiensystem, bei dem wir objektiv die Produktivität messen und den dadurch entstandenen Mehrwert teilen. 20 % des Mehrwerts bekommt der Mitarbeiter, 80 % die Firma, das ist die Spielregel.”<sup>307</sup>*

Die Berechnung des Mehrwerts kann für einen Betrieb vor allem, wenn er in eine durch Industrie 4.0 gesteuerte Wertschöpfungskette eingebunden ist, heruntergebrochen auf die einzelne Tätigkeit, zu einer sehr umfangreichen Aufgabe werden. Interessant könnten dann die prognostischen Schätzungen des zukünftigen Mehrwerts einer Tätigkeit werden, wobei sich dann die Anfangsentlohnung an einem solchen Erwartungswert orientieren könnte. Hier wären Big-Data-Anwendungen bei dieser Anwendung von People Analytics erforderlich (Feld 31 und 32).

---

<sup>306</sup> Zum Teil werden solche Analysen auch ausgelagert an externe Dienstleister.

<sup>307</sup> Siehe Zitat Fußnote 120.

## *Erstellen von Qualifizierungsplänen*

Qualifizierungspläne werden zunehmend personalisiert gestaltet. Dabei können die beim Recruiting und beim Kapazitätsmanagement (einschließlich Leistungsmonitoring) anfallenden Daten und schon erfolgten Analysen nützlich sein (Feld 13). Wenngleich die Prognose der Kündigungswahrscheinlichkeit (vgl. Kap. 4.3.3., und Kap. 4.4.3, Tabelle 7) rechtlich wie ethisch Bedenken hervorrufen kann (Vgl. Kap. 8.1.4 und Kap. 9.3.2) könnte sie auch dazu führen, das personalisierte Qualifizierungsmanagement in gewisser Weise zu „kalibrieren“, also so anzupassen, dass der entsprechende Mitarbeiter „gehalten“ werden kann, wenn dies für das Unternehmen als erwünscht angesehen wird (Feld 34).

Interessant könnte ein Qualifizierungsmanagement für Auftraggeber für freie Mitarbeiter bis hin zu Crowdworking werden. Bisher wird Erwerb und Erhalt der notwendigen Qualifikation auf dieser Ebene der Arbeitsverhältnisse größtenteils den Auftrags- und Werkvertragsnehmern überlassen mit Ausnahmen bestimmter Berufsverbände, die Qualifizierungsmaßnahmen als Service-Leistung anbieten.<sup>308</sup> Denkbar ist, dass Daten, die bei der Auftragsabwicklung anfallen, dazu benutzt werden, verbesserte Qualifikationsanforderungen zu ermitteln und bei Auftragsausschreibungen zu berücksichtigen (Feld 34).

Gleichzeitig können diese Ergebnisse dazu dienen, für die entsprechenden Interessenverbände Hinweise auf Inhalte von Weiterqualifizierungsmaßnahmen zu entwickeln. Dies gilt auch für sich vielleicht noch weiterbildende Solidargemeinschaften von Auftragnehmern und Crowd-Workern. Diese Umsetzung bleibt wohl noch händisch (Feld 6).

## *Führung*

Das Gutachten geht davon aus, dass Führung zwar durch Systeme der People Analytics und all der Ergebnisse aus all den anderen Aufgabenbereichen des Personalwesens vorbereitend unterstützt werden kann (Feld 12, 19, 26 und 33), aber dass die eigentliche Führung als Handlung den Führungskräften vorbehalten bleibt (5). Das Thema wird in Kap. 9.1-2 ausführlicher behandelt.

## *Präsenz- und Imagepflege*

Erwähnt wurde, dass Ausschreibungen und Stellenanzeigen hinsichtlich der Rücklaufquote und Reichweite durch lernende Algorithmen in ihrer Spezifität optimiert werden können.<sup>309</sup> Dies würde bereits Feld (35) entsprechen. Andere Aufgaben wie Umfragen, Arbeitsmarktanalysen zählen eher zu den Feldern (14) und (21). Zu einem guten Image als Arbeitnehmer gehören auch schnelle Durchlaufzeiten und Antwortzeiten für Bewerbungen, was man mit einem rationalisierten Recruitment, das durch People Analytics unterstützt werden soll, erreichen möchte.

Eine sinnvolle Arbeitsteilung zwischen Mensch und Computer im Bereich Personalmanagement und Personalführung wird sich an den Linien entlang ergeben, die Routine- und algorithmisierbare Tätigkeiten von

---

<sup>308</sup> Beispiele: Fachverbände für Journalisten, Moderatoren, Mediatoren, Agenturen für Redner, Schauspieler, Fachverbände in Informatik, Naturwissenschaften, Technikwissenschaften, Ingenieurverbände für freie Gutachter etc.

<sup>309</sup> Sog. Robot-Recruiting, vgl. Kap. 4.4.3.

den Tätigkeiten unterscheidet, die Einfühlungsvermögen, psychologisches Geschick, ein gutes Urteilsvermögen und vor allem die Fähigkeit zur Gestaltung von persönlicher Begegnung erfordern.

Dabei kann man mit Recht fragen, ob auch alle Routinetätigkeiten an den Computer delegiert werden sollen. Diese Frage ist durch die Systeme, die es in den Feldern (8) bis (21) bereits gibt, die dort als Erleichterung wahrgenommen werden, in gewisser Weise schon beantwortet. Es bleibt also die Frage, inwieweit das Human Resource Management auf Ergebnisse von Datenanalysen personenbezogener Daten zurückgreifen darf (psychologischer Aspekt in Kap. 8.2, rechtlicher Aspekt, in Kap. 9.3.2, ethischer Aspekt in Kap. 8.1) und dies im entweder entscheidungsunterstützenden oder entscheidungsersetzenden Modus (Kap. 8.1.3. resp. 8.1.4).

## 4.5 ZUSAMMENFASSUNG

- Die Aufgaben des Personalwesens haben sich durch die Veränderung der Arbeitswelt verändert. Die Qualifizierungsanforderungen verschieben sich auf abstraktere und fachlich anspruchsvollere Tätigkeiten. Dies übt ein Druck zur Rationalisierung des Recruitments von guten Mitarbeitern im „War for Talents“ aus.
- Die Informatisierung des Personalwesens durch diesen Rationalisierungsdruck und entsprechende Softwareangebote macht sich schon heute bemerkbar, ohne dass jedoch in großem Stil People Analytics mit Big-Data-Unterstützung in den Betrieben eingeführt worden wäre.
- Die psychologische Eignungsdiagnostik, insbesondere die Norm DIN 33430 eignet sich eher für händische Verfahren, und ist nach jetzigem Kenntnisstand noch nicht in People-Analytics-Systeme integriert worden.
- People Analytics wird synonym zu Human-Resource-Analytik oder zu Workforce Analytics gebraucht.
- Angestrebt und zum Teil schon realisiert wird die Verwendung von betriebsinternen Daten zusammen mit externen Daten, also solchen Daten, die legal aus dem persönlichen Datenschatten der Bewerber im Internet erfassbar sind.
- Man erhofft sich durch People Analytics eine Rationalisierung des Personalmanagements, eine höhere Treffsicherheit beim Rekrutieren und Halten von Talenten und ein besseres Monitoring der Mitarbeiter-Performance.
- Es werden die Angebote von Joberate, Workday, HR Analytics IBM, Google, SAP Personalplanung vorgestellt.
- Human Predictive Analytics als Spezialfall der Anwendung von People Analytics soll die Fluktuationsraten in Betrieben senken.
- Man kann zeigen, dass die Aufgaben des Personalmanagements wie Recruiting, Profiling, Kapazitätsmanagement, Verwaltung, Erstellung von Qualifizierungsplänen, Führung, Präsenz und Imagepflege nicht eins-zu-eins an solche Analytiksysteme integrierbar sind.
- Eine sinnvolle Arbeitsteilung zwischen Mensch und Computer wird sich im Bereich des Personalmanagements und der Personalführung an der Linie entlang ergeben, die Routine und algorithmisierte Tätigkeiten und die Tätigkeiten unterscheidet, die Einfühlungsvermögen, psychologisches Geschick, gutes Urteilsvermögen und vor allem die Fähigkeit zur Gestaltung von persönlichen Begegnungen erfordern.

## 5. VERFÜGBARE UND ZUKÜNFTIGE TECHNOLOGIEN

Der Stand existierender oder geplanter Systeme zum Personalmanagement und der Personal Analytics, die unter die Definition fallen, konnte nur exploratorisch erhoben werden (Internetrecherche, Literaturrecherche) und kann keine Vollständigkeit anstreben. Es wurde jedoch angestrebt, für noch näher zu bestimmende Typen von Systemen und Anwendungen mindestens ein repräsentierendes System zu beschreiben.

### 5.1 ZUM GEGENWÄRTIGEN STAND

#### 5.1.1 DER ÜBERGANG ZU BIG DATA IST FLIEßEND

Die Instrumente der People Analytics gehen einen Schritt weiter. Sie benutzen zwar Methoden und Geräte der Personal Analytics, jedoch in einem anderen Verwendungskontext, nämlich dem der Beurteilung der gewonnenen Daten einer Person aus der Perspektive des Betriebs oder Auftragsgebers. Hinzu kommen Sprach- und Videoanalysen am Arbeitsplatz oder bei der Durchführung von Aufträgen.<sup>310</sup>

Ab diesem Schritt beginnt der fließende Übergang in die Big-Data-Anwendung. Eine permanente Datenerfassung am Arbeitsplatz oder Auftragsort bei vielen Personen einer Arbeit oder Auftrag gebenden Institution erzeugt ein großes Datenvolumen und erfordert entsprechende Verarbeitungsgeschwindigkeit. Die gemessenen Variablen sind vom Typ her heterogen – von Video bis hin zu physiologischen Daten.

In dieser Anwendungsart geht es um Algorithmen, die die Einschätzung der Mitarbeiter-Performance und möglicherweise eine Verhaltensvorhersage des entsprechenden Mitarbeiters bis hin zur Stimmung einer Belegschaft erlauben sollen. Das kann schriftlich, per App oder telefonisch mit kurzen Befragungen per Smartphone geschehen. Ein übersichtliches Dashboard zeigt die Ergebnisse aggregiert und mitarbeiteranonymisiert für die einzelnen Unternehmensbereiche an und soll die Unternehmensleitung dabei unterstützen, aktuelle und künftige Schwachstellen zu erkennen.<sup>311</sup>

Da immer mehr Unternehmen begannen, professionelle Assessments einzusetzen, entstand unter Mitarbeit von u.a. Personal- und Unternehmensberatern, Testverlagen, psychologischer Verbänden sowie der Bundesanstalt für Arbeit sogar eine Norm (DIN 33430), die die Qualitätsstandards für den Bereich Personalauswahl festlegt.<sup>312</sup> Dies zeigt, dass die Personalauswahl an Bedeutung gewinnt und dass Unternehmen willens sind, hier viel Geld in die Hand zu nehmen, da sich eine qualifizierte Auswahl für das Unternehmen in vielerlei Hinsicht rechnet.<sup>313</sup> Daten, die über den Erhebungszeitpunkt während des Auswahlverfahrens hinausgehen, erscheinen dabei sehr willkommen zu sein.

---

<sup>310</sup> Krügl (2015).

<sup>311</sup> [www.glintinc.com](http://www.glintinc.com).

<sup>312</sup> Gourmelon (2009).

<sup>313</sup> Weiterführend vgl. z. B. Kerstin (2009).

Von daher ist der Versuch verständlich, eine algorithmisch unterstützte Eignungsdiagnostik für Bewerber und beim Recruiting durchzuführen.<sup>314</sup> Bei der Eignungsdiagnostik für Bewerber können Methoden der Personal Analytics (s.o.) mit den klassischen Methoden des Bewerber-Assessments kombiniert werden. Big-Data-Anwendungen kommen dann ins Spiel, wenn für die Vorauswahl, um überhaupt zur Stufe des Assessments zu gelangen, überbetriebliche Daten<sup>315</sup> aus sozialen Netzwerken, Suchmaschinen im Internet, aber auch Datenbanken von Vermittlungsbüros und Headhuntern, gegebenenfalls klandestine Listen von Firmenverbänden etc. mit in die Auswertung einfließen. Im „war for talents“ ist die Suche nach geeigneten Fachkräften vorrangig, ebenso spielt aber auch die Vermeidung von – aus der Sicht der Auftrag- oder Arbeitgeber ungeeigneten – Bewerbern eine große Rolle.

Weniger Daten benötigen Systeme, die anhand von verfügbaren Personal- und Betriebsdaten lediglich Altersverteilungen errechnen und so einen künftigen Fachkräftemangel signalisieren können. Diese können dann nicht zu Big-Data-Anwendungen gezählt werden.<sup>316</sup>

Generell ist zu unterscheiden zwischen den dezidierten, d.h. auf Personalprobleme zugeschnittenen Systemangeboten und solchen, die eine große Palette von Anwendungen aufweisen und spezifiziert werden müssen. Ähnlich wie seinerzeit die Datenbank ORACLE für viele Anwendungen spezifiziert werden konnte, stehen auch Big-Data-Programmpakete (gleichsam universale Systeme)<sup>317</sup> im Angebot, die dann für die Anwendung auf Probleme der Personalführung spezifiziert werden können. So sind zukünftige Einsatzfelder denkbar, die nicht nur Personaldaten mit externen Daten verknüpfen, sondern zum Beispiel auch Unternehmensdaten aus anderen Bereichen wie Finanz- und Vertriebsdaten hinzuziehen, um unternehmensstrategische Fragen übergreifend zu beantworten. Das geht bis zur Fragestellung, ob man eine Art Return-on-Investment-Kalkulation je Mitarbeiter, ähnlich wie Risikobewertungen bei Versicherungen, erstellen kann.<sup>318</sup>

## 5.1.2 ANGEBOTE DER FIRMEN

In Tabelle 11 sind Firmen zusammengestellt, die Softwareprodukte und Lösungen zum Human Resource Management (HRM) anbieten. Die Zusammenstellung ist aus den Angaben zu den Firmen im Sonderheft „Personalmagazin spezial“ vom August 2017 entnommen.<sup>319</sup> Die Rubrifizierung für die angebotenen Produkte bei Schmitt (2017) weist folgende Hierarchie auf:

---

<sup>314</sup> Für das Recruiting für Personal im amerikanischen Gesundheitssystem bietet [www.arena.io](http://www.arena.io) (früher Peggy Software) eine Software an, die für eine „predictive analytics“ potentieller Bewerbereignung sowohl die Daten der Firma (Hospital etc.) wie öffentlich zugängliche Daten (Internet, soziale Medien) nutzt. Das Ziel ist eindeutig die Einsparung von Personalkosten durch Vermeidung ungeeigneter Bewerber.

<sup>315</sup> Die Software Human Capital Management von Workday verknüpft für das Recruiting von aussichtsreichen Kandidaten (bzw. auch bei Bewerbungen) deren Facebook-Daten mit ihren Angaben zum Lebenslauf. Damit ergeben sich individuelle Bewerberprofile. Diese werden auf einer separaten Plattform erstellt. So entsteht ein sehr dezidiertes und persönliches Gesamtbild der Bewerber. Erste Überlegungen hierzu stellte z.B. Buettner (2014) an.

<sup>316</sup> Systeme wie ASAPro2 (Mittelstandberatung <http://www.mbs-essen.de/>), HCSCore3 (u.a. Prognose der Entwicklung der Krankheitstage <http://www.hcscore3.de/>) oder DemoBIBB (Demographiekompass <http://kompass.demobib.de/>).

<sup>317</sup> Harper (2015).

<sup>318</sup> Bohdal-Spiegelhoff (2016).

<sup>319</sup> Schmitt (2017), S. 60 ff.



## Talentmanagement

Bewerbersauswahl (incl. Personalauswahl)

Performance-Management

Skill-Management

E-Learning

Weiterbildung

## Administration

Digitale Personalakte

Lohn- und Gehaltsabrechnung

Outsourcing

Personalplanung und -controlling

## Zeitwirtschaft

Personaleinsatzplanung

Travelmanagement

Zeiterfassung

Zutrittskontrolle

Besuchermanagement

In der zweiten Spalte sind die Produktnamen aufgelistet, soweit sie die Firmen<sup>320</sup> bei der Umfrage angegeben haben. O. A. (ohne Angaben) bedeutet, dass bei der Zusammenstellung keine Angaben zu den Produkten gemacht wurden, dass aber eine Zuordnung zu der obigen Rubrifizierung möglich war.

---

<sup>320</sup> Nähere Details zu den in der Tabelle genannten Firmen ADP(40), Agenda(42), Avature (44), Datev (46), Gfos(48), Guide Com (50), Haufe-Lexware (52), Hamburger (54), Software HS (54), Lexware (56), Perbility(58) in Schmitt (2017, Seitenzahlen in Klammern). Die anderen Firmen sind ohne nähere Angaben.

Firmenname	Produkte	Produkt-Klassifikation nach Schmitt (2017)
aconso AG	aconso Digitale Personalakte	Digitale Personalakte
ADP Employer Services GmbH	ADP AdvancedPay, ADP SmartPay, ADP EasyPay	Performance Management Skill-Management E-Learning Weiterbildung Digitale Personalakte Lohn- und Gehaltsabrechnung Outsourcing Personalplanung und -controlling Personaleinsatzplanung Travelmanagement Zeiterfassung Zutrittskontrolle Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl)
Agenda Informationssysteme GmbH & Co. KG	Agenda Personalwesen	Skill-Management Digitale Personalakte Lohn- und Gehaltsabrechnung Personalplanung und -controlling
ALINA® - EDV Studio ALINA GmbH	ALINA® AZM –Arbeitsmanagement, ZTK -Zutrittskontrolle, BES – Besuchermanagement ALINA® - EDV Studio	Zeiterfassung Zutrittskontrolle Besuchermanagement
ATOSS Software AG	ATOSS Staff Efficiency Suite	Personaleinsatzplanung Zeiterfassung Zutrittskontrolle
Avature	Talentakquise Applicant Tracking System	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl)

	Talentmanagement SaaS Plattform	
BEGIS GmbH	EDIB® Akte, EDIB® Workflow, EDIB® Dokumente, LEVADOC	Digitale Personalakte
Circle Unlimited AG	cuSmarText HR (Digitale Personalakte einschl. automatisierter Dokumentenerstellung)	Digitale Personalakte
concludis GmbH	concludis - Online Bewerbermanagement	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl)
Contebis Managment & Technology GmbH	CandiBase: Bewerbermanagement- software  candibase - easy recruit- ing, Personalmarketing, Recruiting Services	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl)
Cornerstone on Demand Inc	o.A.	Bewerbermanagement (incl. Personal- auswahl)  Performance Management  Skill-Management
CSS AG	eGECKO  Personalwesen	Digitale Personalakte  Lohn- und Gehaltsabrechnung  Travelmanagement, Zeiterfassung
Dataline GmbH & Co. KG	DATALINE Lohnabzug	Lohn- und Gehaltsabrechnung
DATEV eG	LODAS/Lohn und Gehalt, Personal- Managementsystem, Reisekosten classic	Lohn- und Gehaltsabrechnung
DIGITAL-ZEIT GmbH	AVERO	Zeiterfassung
dna Gesellschaft für IT Ser- vices mbH	HReCruiting	Bewerbermanagement (incl. Personal- auswahl)

eurodata AG	edlohn, edrewe edpep edtime	Lohn- und Gehaltsabrechnung Personaleinsatzplanung Zeiterfassung
evidenz GmbH	evidenz Weiterbildungs-Management	Weiterbildung
fecher GmbH	hunter recruitment solutions	Bewerbermanagement (incl. Personal-auswahl)
GFOS Services GmbH	gfos.Workforce, gfos.Security, gfos.MES	Outsourcing Personaleinsatzplanung Zutrittskontrolle Bewerbermanagement (incl. Personal-auswahl)
GiP Gesellschaft für innovative Personalwirtschaftssysteme mbH	o. A.	Digitale Personalakte Lohn- und Gehaltsabrechnung Travelmanagement
GISA GmbH	Komplettangebot SAP HCM – Cloud, On Premise.	Lohn- und Gehaltsabrechnung
GuideCom GmbH	Magellan: Bewerbermanagement (inkl. Personalauswahl), Digitale Personalakte, eLearning, Performance-Management, Personaleinsatzplanung, Personalplanung und -controlling, Skill-Management, Travelmanagement, Weiterbildung Gesamtpaket für SaaS <sup>321</sup>	Performance Management Skill-Management E-Learning Weiterbildung Digitale Personalakte Personalplanung und -controlling Personaleinsatz-planung Travelmanagement Bewerbermanagement (incl. Personal-auswahl)
Hansalog GmbH & Co KG	o. A.	Travelmanagement

<sup>321</sup> Software as a Service (SaaS) ist eine Methode und ein Teilbereich des Cloud Computings. das SaaS-Modell basiert auf dem Grundsatz, dass die Software und die IT-Infrastruktur bei einem externen IT-Dienstleister betrieben und vom Kunden als Dienstleistung genutzt werden.

<p>Haufe-Lexware GmbH &amp; Co. KG</p>	<p>umnatis: Haufe Talent Management:          Bewertungsmanagement          Personalentwicklung          Lernmanagement          Zielvereinbarung          Vergütung          Nachfolgeplanung          Gesamtpaket, Mitentwicklung möglich          Haufe Talent Management          Haufe Talent Management          Lexware lohn + gehalt wissen, Lexware reisekosten, Lexware lohn + gehalt, Lexware financial office,          Lexware fehlzeiten</p>	<p>Bewerbermanagement (incl. Personal-auswahl)          Performance Management          Skill-Management          E-Learning          Weiterbildung          Digitale Personalakte          Lohn- und Gehaltsabrechnung          Outsourcing          Personalplanung und -controlling          Travelmanagement          Zeiterfassung</p>
<p>hidden professionals GmbH</p>	<p>E-Recruiting, RPO, Stellenbörse, Employer Branding, MAFEG, 360° Feedback</p>	<p>Outsourcing          Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl)</p>
<p>HS - Hamburger Software GmbH &amp; Co. KG</p>	<p>HS Lohnabrechnung          HS Personalmanagement          HS Digitale Personalakte</p>	<p>Digitale Personalakte          Lohn- und Gehaltsabrechnung</p>
<p>i&amp;k software GmbH</p>	<p>Reisekostenabrechnungssoftware          WinTrip® Inhouse und Cloud</p>	<p>Travelmanagement</p>
<p>IBM Deutschland GmbH</p>	<p>o. A.</p>	<p>Performance Management          Weiterbildung</p>

Interflex Datensysteme GmbH	o. A.	Zutrittskontrolle Besuchermanagement
IQDoQ GmbH	IQAkte Personal: Digitale Personalakte, digitales HR Office, digitale HR Prozesse, HR Analytics	Digitale Personalakte
ISGUS GmbH	ZEUS®	Personaleinsatzplanung Zeiterfassung
ISGUS GmbH		Zutrittskontrolle
Kaba GmbH	Kaba b-comm ERP 5 - SAP ERP	Zeiterfassung
Lumesse GmbH	Lumesse ETWeb, Lumesse TalentLink, Lumesse Learning Gateway	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Performance-Management Skill-Management E-Learning
MediaTrain GmbH	SAP® Developer Days SAP® Trainings MS Office Trainings Adobe Schulungen, Arbeitsrecht	Weiterbildung
milch & zucker – Talent Acquisition & Talent Management Com- pany AG	BeeSite Recruiting Edition - Stellenposting, Bewerbermanagement, TRM, BeeSite JobHub - Multiposting, BeeSite Global Jobboard -Pre- mium Stellensuche, BeeSite Talent Community - TRM	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl)
MPDV Mikrolab GmbH	MES HYDRA	Zeiterfassung Zutrittskontrolle

MPDV Mikrolab GmbH	MES HYDRA	Personaleinsatzplanung
Oracle Deutschland B.V. & Co KG	o.A.	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Performance-Management Skill-Management Personalplanung und -controlling
PCS Systemtechnik GmbH	2 Lösungen für SAP-Anwender: DEXICON mit zert. Schnittstelle, Janitor voll integr. in SAP ERP HCM. DEXICON -Zutrittskontrolle mit Video, Besuchermanagement, SAP-Schnittstelle, Janitor integriert in SAP.	Zeiterfassung Zutrittskontrolle
PeopleDoc (Germany) GmbH	cloudbasierte Software für HR Case Management, Employee File Management & Prozessautomatisierung	Digitale Personalakte
Peras Personalwirtschaft Administrations GmbH	o. A.	Lohn- und Gehaltsabrechnung Outsourcing
PERBILITY GmbH	HELIX Personal- & Organisationsmanagement CHECKIN - e-Recruiting & Bewerbermanagement	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Skill-Management E-Learning Weiterbildung Digitale Personalakte Personalplanung und -controlling Personaleinsatzplanung
Ratiodata IT Lösungen und Services GmbH	o. A.	Digitale Personalakte
rexx Systems GmbH	o.A.	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Performance-Management

		Skill-Management Weiterbildung
Saba Software GmbH Saba Software GmbH Saba Software GmbH	o.A.	Performance Management E-Learning Weiterbildung
Sage SR Solutions GmbH	benutzen SAP Deutschland SE & Co. KG	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Digitale Personalakte Lohn- und Gehaltsabrechnung Outsourcing Zeiterfassung
SAP Deutschland SE & Co. KG	o. A. o. A.	Lohn- und Gehaltsabrechnung Personaleinsatzplanung
SD Worx GmbH	o. A.	Lohn- und Gehaltsabrechnung
SD Worx GmbH	o. A.	Outsourcing
Skillsoft Netg GmbH	o. A.	E-Learning
SoftDeCC Software GmbH	TCmanager LMS	Skill-Management E-Learning Weiterbildung
softgarden e-recruiting GmbH	softgarden E-Recruiting- Plattform, softgarden Network	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl)
Solvenius GmbH	P&I LOGA, ADP PAISY	Outsourcing
SP_Data GmbH & Co. KG	SP_Data Human Resources Management	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Lohn- und Gehaltsabrechnung Personaleinsatzplanung Zeiterfassung
sumarum AG	SAP HCM, SuccessFactors	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Digitale Personalakte Lohn- und Gehaltsabrechnung Outsourcing



		Travelmanagement Zeiterfassung
Talentsoft GmbH	Talentsoft Recruiting, HelloTalent, Talentsoft Performance & Competencies, Talentsoft Learning	Bewerbermanagement (incl. Personalauswahl) Performance Management Skill-Management E-Learning Weiterbildung
time4you GmbH communication & learning	IBT Server Software	Performance-Management Skill-Management E-Learning Weiterbildung
TIMESYS GmbH	Zeiterfassung, Personal- einsatzplanung Personalzeitmanage- ment, Mitarbeiterportal + Zutritt.	Zeiterfassung
tisoware Gesellschaft für Zeitwirtschaft mbH	tisoware.ZEIT, tisoware.ZUTRITT, tisoware.PEP, tisoware.SPESEN, tisoware.BESUCHER	Personaleinsatzplanung Travelmanagement Zeiterfassung Zutrittskontrolle Besuchermanagement
T-Systems International GmbH	Vertrieb, Implementie- rung und Outsourcing führende Talent Ma- nagement- und HR Prozess-Lösungen	Outsourcing
Veda GmbH	o. A.	Outsourcing Personaleinsatzplanung
VRG HR GmbH	o. A.	Lohn- und Gehaltsabrechnung
Wolf & Jostmeyer - Informationssysteme -	TIME-INFO®	Zeiterfassung

Workday GmbH	o. A.	Skill-Management Personalplanung und -controlling
--------------	-------	--

**Tabelle 11:** Anbieterfirmen für Software und Services im Personalbereich

In Tabelle 12 sind die Angaben in einer Matrix angeordnet. Dadurch wird erkennbar, dass die Funktionen, die von den meisten Firmen angeboten werden, bei der Bewerberauswahl (incl. Personalauswahl) liegen, gefolgt von Zeiterfassung und Digitaler Personalakte. Daraus kann man vorsichtig schließen, dass diese Funktionen auf dem Markt derzeit mehr gefragt sind als die anderen.

Ein Bezug zu People Analytics ist nur bei der ersten Funktion, der Bewerber –und Personalauswahl herzustellen, denn Zeiterfassung ist konventionelle Technik, (nach Tabelle 10 die Felder (17) und (18)). Die Digitale Personalakte enthält Formulare, erfasste Daten aus der Performance, Dokumente und Gesprächsprotokolle, die eingescannt wurden, Bewerbungsunterlagen und dergleichen. Sie kann nur einfach als elektronische Akte geführt werden, dann gehört sie zur konventionellen Technik (Felder 18) nach Tabelle 10. Wird die digitale Akte aber im Sinne von People Analytics verwendet (Felder 25 und 31), kann sie ein Teil der Daten für Big Data sein im Sinne von Data Mining oder auch der Predictive Analytics.

Die in der Häufigkeit folgende Lohn- und Gehaltsabrechnung kann eher wieder zu den konventionellen Techniken gezählt werden, vgl. wieder Feld (18).

	Talentmanagement					Administration					Zeitwirtschaft				
Firmen / Anbieter	Bewerbauswahl Personalauswahl	Performance  Ma- nagement	Skill-Management	E-Learning	Weiterbildung	Digitale . Perso- nalakte	Lohn- und Ge- haltabrechnung	Outsourcing	Personalplanung & -controlling	Personaleinsatz- planung	Travel-manage- ment	Zeiterfassung	Zutrittskontrolle	Besucher-ma- nagement	Summe Angebote
ADP Employer Services GmbH															13
Haufe-Lexware GmbH & Co. KG															11
GuideCom GmbH															9
PERBILITY GmbH															8
sumarum AG															6
rexx Systems GmbH															5
Sage SR Solutions GmbH															5

tisoware Gesellschaft für Zeitwirtschaft mbH															5
Agenda Informationssysteme															4
CSS AG															4
Lumesse GmbH															4
SP_Data GmbH & Co. KG															4
Talentsoft GmbH															4
time4you GmbH communica- tion & learning															4
ALINA® -EDV Studio ALINA GmbH															3
ATOSS Software AG															3
Cornerstone on Demand Inc															3
eurodata AG															3

GPOS Services GmbH															3
GiP Ges. für innovative Personalwirtschaftssysteme															3
ISGUS GmbH															3
MPDV Mikrolab GmbH															3
Oracle Deutschland B.V. & Co KG															3
Saba Software GmbH															3
SoftDeCC Software GmbH															3
HS - Hamburger Software															2
IBM Deutschland GmbH															2
PCS Systemtechnik GmbH															2

Peras Personalwirtschaft Administrations GmbH															2
SAP Deutschland															2
SD Worx GmbH															2
softgarden e-recruiting GmbH															2
Veda GmbH															2
Workday GmbH															2
aconso AG															1
Avature															1
BEGIS GmbH															1
Circle Unlimited AG															1

concludis GmbH	■													1
Contebis Management Technology GmbH	■													1
Dataline GmbH & Co. KG							■							1
DATEV eG							■							1
DIGITAL-ZEIT GmbH												■		1
dna Gesellschaft für IT Services mbH	■													1
evidenz GmbH					■									1
fecher GmbH	■													1
GISA GmbH								■						1
Hansalog GmbH & Co KG											■			1
hidden professionals	■													1

i&k software GmbH															1
Interflex Datensysteme GmbH															1
IQDoQ GmbH															1
Kaba GmbH															1
MediaTrain GmbH															1
m & z -Talent Acquisition & - Management Company															1
PeopleDoc (Germany) GmbH															1
Ratiodata IT Lösungen und Services GmbH															1
Skillsoft Netg GmbH															1
Solvenius GmbH															1
TIMESYS GmbH															1



T-Systems International GmbH															1
VRG HR GmbH															1
Wolf & Jostmeyer - Informationssysteme															1
<b>Summe der Firmen</b>	21	12	12	10	12	16	15	12	7	12	9	17	4	3	

Tabelle 12: Matrix der Anbieter und Produkte

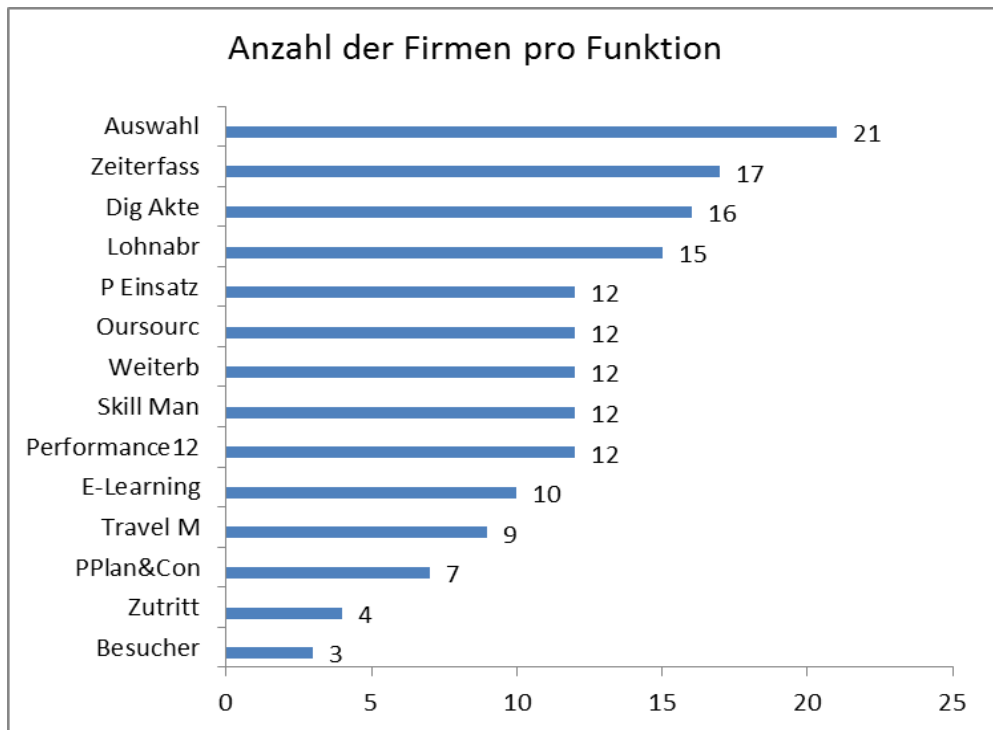


Abb. 24: Anzahl der anbietenden Firmen nach angebotener Produktfunktion

Die graphische Visualisierung in Abb. 24 zeigt bei den Funktionen von E-Learning, Travelmanagement, Personalplanung und Controlling, Zutritts- und Besucherkontrolle einen starken Abfall.

Travelmanagement, sowie Zutritts- und Besucherkontrolle sind wiederum konventionelle Techniken, während E-Learning-Bezug zur People Analytics haben könnte – das hängt von den Lerninhalten ab. Outsourcing, d.h. das Übernehmen von Dienstleistungen im Personalwesen, liegt im mittleren Bereich, bei der Aufstellung in Schmitt (2017) wird aber nicht klar, welche Dienste outgesourct werden können. Im Allgemeinen sind dies Installation oder Einrichtung entsprechender Programme oder Turn-Key Lösungen für kleine und mittlere Firmen, oder die Übernahme von Lohn- und Gehaltsabrechnungen, Recruitment-Aufgaben. Grob gesprochen übernehmen Firmen, die mit Outsourcing arbeiten, für ihre Kunden auch die Aufgaben, die sie mit den von ihnen angebotenen Softwarepaketen lösen können (vgl. Tabelle 12).

In Abb. 24 sind die Firmen nach der Anzahl ihrer angebotenen Produktfunktionen angeordnet. Die Kurve fällt schnell ab, allerdings darf man sich nicht täuschen lassen, dass in dieser Umfrage SAP, Oracle oder IBM nur wenige dezidierte Lösungen anbieten. Oracle-Datenbanken oder das SAP HANA System sind jedoch die Basis für viele Lösungen, auf denen die Firmen Programmpakete für bestimmte Bereiche oder auch für bestimmte Firmen maßgeschneidert entwickeln.

## Anzahl der angebotenen Funktionen pro Firma

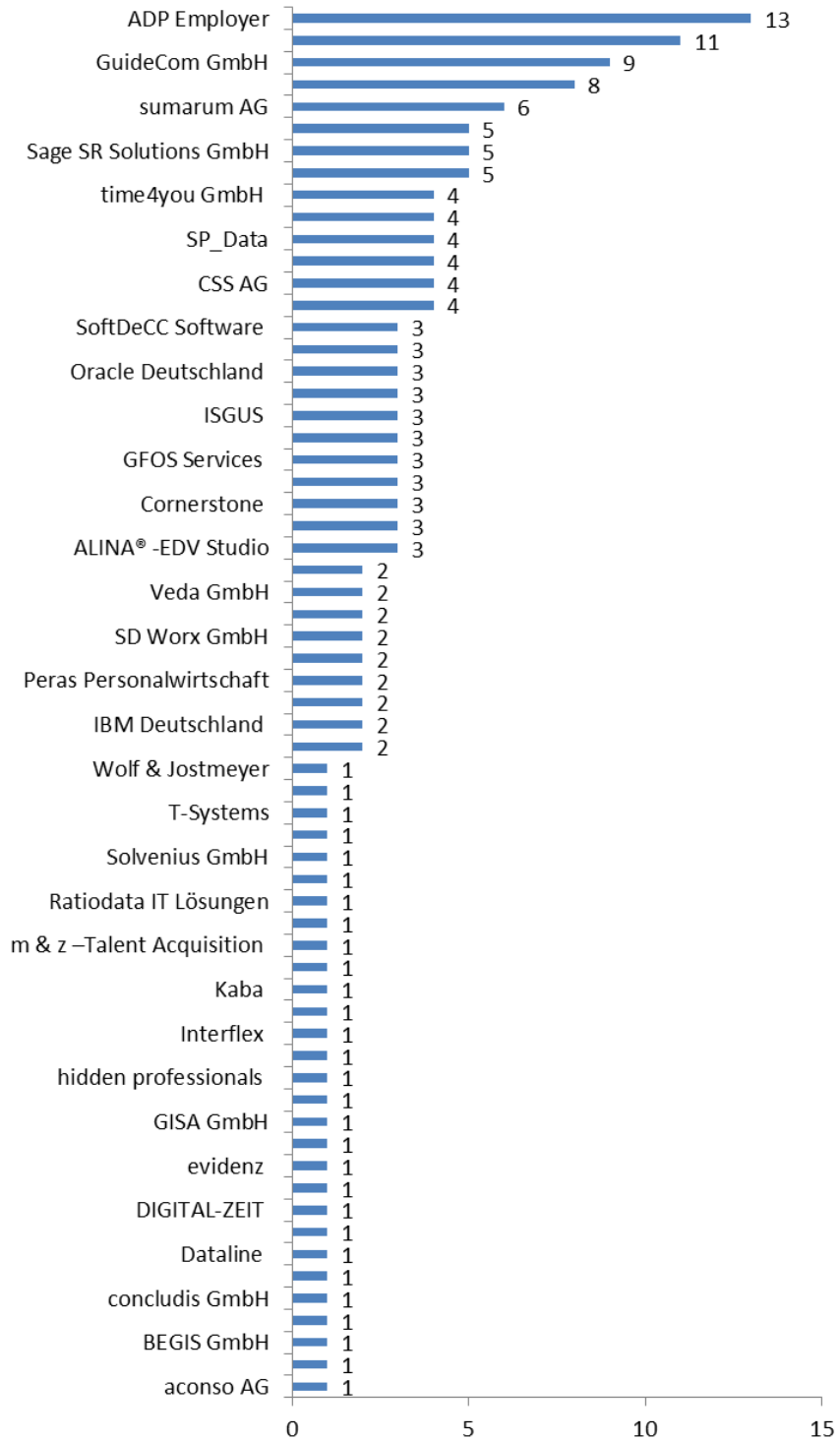


Abb. 25: Anzahl der angebotenen Produktfunktion pro Firma

Die Firmen, die von ihren Produktfunktionen am breitesten aufgestellt sind, bieten im Allgemeinen auch Komplettlösungen für den Personalbereich an. Hier sind auch am ehesten die Ansätze zu finden, die auf Methoden von People Analytics hinzuarbeiten.

Das Online-Magazins „TechTarget Search Business Analytics“ nennt die fünf größten Anbieter für Werkzeuge, die überwiegend der Analyse von Kunden dienen sollen. Wir geben diese Tabelle hier in den ersten beiden Spalten der Tabelle 13 wieder<sup>322</sup> und kommentieren die Tools, die denkbarerweise auch für People Analytics eingerichtet, spezifiziert und dann vom HRM Management verwendet werden könnten, unter der Spalte „Relevant für People Analytics“.

Plattform	Features	Relevant für People Analytics *
Adobe Analytics	Platform for standardized video and audio engagement	
	Predictive Workbench through machine learning	Erstellen lernfähiger Trainingsmengen
	Live stream with real-time events	Monitoring von Arbeitsplätzen
	Data workbench	Digitale Personalakte
	Mobile app campaign tool	
Google Analytics 360	Data Studio	
	Surveys	Beobachtung des Arbeitsmarkts
	Value of marketing channels through attribution	
	Audience center to match customers with right message	
	Analytics	Predictive Analytics in HRM
	Tag Manager allowing tag updates without editing code	
IBM Watson Customer Experience Analytics	Role based dashboards	
	Journey analytics	
	Mindset analytics	Mitarbeiter-/Bewerberscoring und -monitoring
	Event alerts	
	Site optimization	
SAP Hybris	Gains customer insights	

<sup>322</sup> Quelle: <http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/customer-analytics> .

Marketing Cloud	Categorizes customers based on score values	Bewerbungsbeurteilung
	Build customer target groups	Recruting, Headhunting
	Trigger succesful campaigns	Optimierung von Ausschreibungen
SAS Customer Intelligence 360	Utilizes customer centric data model	
	Records activities of all visitors	Monitoring
	Contextualizes captured date	Verwendung und Integration externer Daten über Mitarbeiter / Bewerber
	Better business goal creation	
	Digital asset management	Übertragbar auf Human-Capital-Berechnungen

Tabelle 13: Customer Analytics Tools und ihr Potential für People Analytics

Die dritte Spalte in Tabelle 13 zeigt, dass man in vielen Fällen zu denkbaren Anwendungen für People Analytics kommt, wenn man das Wort „customer“ durch den Begriff des Mitarbeiters oder Auftragnehmers substituiert.

Das Ranking für die Talent Management Suites wurde von Gartner Inc. 2015 eingeführt. Es umfasst die Komponenten Workforce Planning (Kapazitätsplanung), Recruiting und Onboarding (Gewinnen und Halten von Personal), Performance und Goal Management (Leistung und Zielvereinbarungen), Learning Management, Career Development und Succession Planning (Karriere- und Nachfolgeplanung) sowie Compensation Management (Be- und Entlohnung).

In Gartners Magic Quadrant<sup>323</sup> tauchen Firmen auf, die sich auch in der Zusammenstellung bei Schmitt (2017) im oberen Bereich von Abb. 25 finden. So gehören zu den führenden Häusern die Firmen Cornerstone OnDemand, SAP Success Factors, Oracle. Als Visionär gelten Halogen Software, Talentsoft, Haufe, Saba und Skillsoft (Sum Total Systems), als Niche Player wird Technomedia eingestuft.

Bei den Zwecken der Anwendung wird sich eine große Variabilität finden, von kleinen Programmen mit Insellösungen (z.B. branchenspezifisch oder aufgabenspezifisch) bis hin zu großen Programmpaketen, die modular aufgebaut sind. Es ist allerdings erkennbar, dass einige angebotenen Produkte aus Gründen des Marketings das Label Big Data verwenden, ohne dass wirkliche Big-Data-Verfahren verwendet werden oder große Datenmengen im Spiel sind.<sup>324</sup>

<sup>323</sup> Freymuth et al. (2017) liefert ein aktualisiertes Ranking zum Garnter Quadrat.

<sup>324</sup> Diesen Effekt konnte man schon bei den sogenannten Expertensystemen in den 80er Jahren feststellen. Vgl. Bullinger, Kornwachs (1990).

## 5.2 DATENFLÜSSE BEI PEOPLE ANALYTICS

### 5.2.1 VERSUCH EINER SYNOPTISCHE DARSTELLUNG

Um die Diskussion übersichtlich zu gestalten und trotzdem die kombinatorische Vielfalt darstellen zu können, wählen wir die Tabellenform (vgl. Tabelle 14). Die Tabelle ist wohl selbsterklärend, für Verweise im Text sind die Felder durch Zahl-Buchstabenkombination verortbar (A –F, 1 – 2).

Es liegt auf der Hand, dass diese Zusammenstellung Felder enthält, die man ausführlicher diskutieren müsste, weil man anhand dieser Felder erkennen kann, welche Daten in die Analysen einfließen, wenn im Personalwesen die Aufgaben durch People--Analytics-Methoden unterstützt werden sollen. Im Rahmen dieses Gutachtens kann die Tabelle 14 jedoch als Überblick und als Portfolio für die Weiterarbeit dienen.

Die Tabelle 14 richtet sich nach den Aufgaben des Personalwesens aus Abb. 20 und Tabelle 10 (A-F) und ordnet in der ersten Spalte die Daten an, die bei der Aufgabenerfüllung verwendet werden (1 Daten von/über). Dies wird eingeteilt in innerbetriebliche und außer- bzw. überbetriebliche oder externe Daten.

Dabei wird klar, dass kontextfremde, d.h. betriebsexterne Daten verwendet werden. Kontextfremd bedeutet hier, dass diese betriebsexternen Daten aus Auswertungen der Kommunikation in sozialen Netzwerken, Personenbeschreibungen aus dem Internet etc. stammen. Sie haben also nicht direkt mit den persönlichen oder fachlichen Qualifikationsanforderungen zu tun. Dies wurde bereits in Kapitel 4.4.3 klar erkennbar.

In der zweiten Spalte (2 resultierende Information) werden die aus den Daten und den Analysemethoden gewonnenen Informationen pro Aufgabenbereich zusammengestellt. Diese Informationen können verstanden und interpretiert werden und liefern so entscheidungs- und handlungsrelevantes Wissen.

Wichtig bei dieser Darstellung ist die fette Hervorhebung (**Farbe rot**) der Daten und der daraus resultierenden Informationen, die man durch die Anwendung der Methoden der People Analytics hofft, gewinnen zu können oder tatsächlich schon gewinnen kann.

Man sieht an der Darstellung auch, dass viele Daten nach wie vor konventionell erhoben werden und zu Informationen führen, die zum herkömmlichen Wissensbestand von Personalabteilungen zählen. Das bedeutet auch, dass kleinere Firmen mit konventionellen Methoden durchaus noch zu Rande kommen können.

Aufgaben des Personalwesens – Human Resource Management						
	A Recruiting	B Profiling	C Kapazitäts-management	D Verwaltung	E Führung	F Qualifizierung on the Job
1 Daten von/über:	<i>betrieblich</i>  Bewerbungen Eigendarstellung Bisherige Leistung <b>(Monitoring)</b>  <b>Frühere Predictive Analytics Ergebnisse</b>	<i>betrieblich:</i>  Systematische Sammlung von Ausschreibungen /Stellenbeschreibungen	<i>betrieblich:</i>  Überstunden, Gleitzeit, <b>Flexibilität in Zeit und Ort</b>  Präsenz, Fehlzeiten, Krankenstand,  Auftragslage aktuell und prospektiv,  Mitbestimmungszeiten (BR),  Weiterbildungszeiten, Fehlzeiten, Krankenstand,  Gesundheitszustand, <b>Leistungsdaten,</b>  Qualifizierungsdynamik	<i>betrieblich</i>  Gehalt /Zahlungen /Lohnabrechnung,  Versicherungen, Sozialabgaben etc.,  Kommunikationskosten /Person,  Reise-/Sachkosten,  Abrechnung Personalkosten auf Kostenträger,  <b>HCM Berechnungen</b>	<i>betrieblich</i>  <b>alle Daten zur Einschätzung von Leistungsfähigkeit</b> und -bereitschaft, sowie Qualifizierungsdynamik  Incentives/Belohnungs- und Anreizsysteme	<i>betrieblich:</i>  <b>Qualifizierungsdynamik</b>  Weiterbildungs-aktivitäten  internes Qualifizierungsangebot

	<p>überbetrieblich</p> <p><b>Netz</b></p> <p><b>Soziale Netze</b></p> <p>Headhunterdaten</p> <p>Jobbörse</p> <p><b>Plattformen</b></p> <p>Auskunfteien</p>	<p>überbetrieblich</p> <p><b>Vergleich von eigenen und anderen Ausschreibungen,</b></p> <p>Studiengänge,</p> <p>Ausbildungspläne</p>	<p>ausserbetrieblich:</p> <p><b>familiäre / private / finanzielle Situation (z. B. aus Geomarketing, Fortbildungsaktivitäten,</b></p> <p><b>Netzaktivitäten)</b></p> <p>Gemeinnützige Tätigkeiten</p>	<p>überbetrieblich</p> <p>Beim Outsourcen dieser Aufgaben an „Bürofirmen“ Datenweitergabe wie oben</p>	<p>überbetrieblich</p> <p>Daten aus Fach- und Branchenverbänden</p> <p>Daten aus anderen Firmen (früherer Auftrag/Arbeitgeber)</p>	<p>überbetrieblich:</p> <p>Ergebnisse aus den Qualifizierungsfirma/-institution</p> <p>Gasttätigkeiten, Sabbaticals</p>
2 result. Information	<p><b>Matching zwischen Bewerbungsmenge und Anforderungsprofil (einschl. Prognose der weiteren Entwicklung)</b></p>	<p><b>Optimieren von Anforderungsprofile</b></p> <p>Qualifikationsanforderungen Soll /Ist</p> <p>Berufbiographische Anforderungen</p> <p><b>Qualifizierungspläne</b></p>	<p>Prognose für Kapazitätsplanung (Abgleich Soll/Ist) nach Zeiten, Orten, Dauer, Qualifikationen, Aufgaben, Projekten, Abteilungen etc.</p> <p>Leistungsprofil</p> <p><b>Ausfallwahrscheinlichkeit der Mitarbeiter</b></p> <p><b>Leistungskurve (prognostisch)</b></p> <p><b>aktuelles und erwartbares Sozialverhalten</b></p>	<p>Informationen, die zur Rationalisierung des Personellen Rechnungswesen führen können</p>	<p>Matching zwischen Fähigkeiten und Kompetenzbedarf der Aufgabe</p> <p>Persönliches und fachliches Passen zum Betrieb</p> <p><b>Aufgabenentwicklung</b></p>	<p>Verbesserung des internen wie externen Qualifizierungsangebots</p> <p>Genauere Passung, wer welche Qualifizierungsmaßnahmen erhält</p>

Tabelle 14: Aufgaben des Personalwesens, relevante Daten und erhaltene Informationen



## 5.2.2 INTERESSEN DER AKTEURE

Es ist immer eine hilfreiche Übung, sich die Interessen der Akteure zu vergegenwärtigen. Auch dies geschieht am besten in Tabellenform, da diese eine gewisse Vervollständigung erzwingt und so Lücken sichtbar macht.

In Tabelle 15 sind die Interessen der Akteure zusammengestellt, also der – auch potentiellen – Betreiber von People-Analytics-Systemen in den Personalabteilungen der Firmen, der Hersteller von Software bzw. Anbieter der Lösungen incl. zugehörigen Dienstleistungen und der Belegschaft resp. der einzelnen Arbeitnehmer oder Auftragnehmer nach den Interessentypen ökonomisch, organisatorisch, politisch-rechtlich, technisch.

Akteure / Interessen	Betreiber (Personalwesen /Betrieb)	Hersteller	Belegschaft, Arbeit-/ Auftragnehmer
<b>Ökonomisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsparung von Kosten des HRM</li> <li>Preisgünstige Suiten</li> <li>Existenz des Unternehmens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Return of Investment, Gewinn, Betriebssicherheit</li> <li>Akzeptanz</li> <li>Persistenz des Kunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existenz des Unternehmens</li> <li>Jobehalt, keine Dequalifizierung</li> <li>Erhalt der Auftragslage</li> </ul>
<b>Organisatorisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verkürzung der Bewerbungszeiten</li> <li>Zugriff auf große Datenmengen ohne Beschränkungen</li> <li>Schnelle Analysen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rockefeller-Effekt: Systeme so anlegen, dass man die Dienstleistung dazu kaufen muss</li> <li>Wartungsintensiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurze Bewerbungs-/Akquisitionszeiten</li> <li>Vereinfachte Prozeduren</li> <li>Keine zu große persönliche Transparenz gegenüber dem Unternehmen</li> </ul>
<b>Politisch / rechtlich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deregulierung der Analysemöglichkeiten</li> <li>Rechtssicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deregulierung der Analysemöglichkeiten</li> <li>Haftungsausschlüsse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fairness beim Recruiting</li> <li>Informationelle Selbstbestimmung</li> <li>Datenschutz, Datensicherheit</li> <li>Nachvollziehbarkeit</li> </ul>
<b>Technisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zuverlässigkeit, Benutzerfreundlich, laientauglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zugriff auf möglichst viele Prozesse des Kunden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unkomplizierte Schnittstellen bei Datenerfassung</li> </ul>

Tabelle 15: Interessen der Akteure

Dabei ergeben sich horizontal gelesen durchaus gemeinsame Interessen: Ökonomisch ist sowohl der Personalabteilung, dem Systemhersteller wie der Belegschaft an der Wettbewerbsfähigkeit und damit am Erhalt des Unternehmens und der damit verbundenen Arbeitsplätze resp. Aufträge gelegen. Organisatorisch sind alle Seiten an einer schnellen Bewerbungs- und Entscheidungsprozedur interessiert, auch technisch wünschen Betreiber wie Betroffene klare und benutzerfreundliche Bedieneroberflächen und Schnittstellen. Damit enden die Gemeinsamkeiten.

Die stärksten Divergenzen liegen wohl in dem Bestreben der Datenzurückhaltung auf der Belegschaftsseite gegenüber dem Interesse, möglichst viele Daten zur Analyse und Entscheidung zugänglich zu machen. Der Hersteller oder Lösungsanbieter ist natürlich auch daran interessiert, aus den Daten der Kundenfirma Metadaten zu einer besseren ökonomischen und technischen Gestaltung seiner Angebote zu kommen. Eine weitere Diskrepanz liegt bei der Belegschaftsseite: Entscheidungen mit Hilfe von People-Analytics- und Predictive-Analytics-Methoden sollen für die Betroffenen nachvollziehbar, begründungsfähig und transparent sein, aber das Unternehmen soll dem Arbeitnehmer oder Auftragnehmer nicht zu sehr in die Karten seiner tatsächlichen Leistung schauen dürfen.

Datenschutz (Privacy) und Datensicherheit (vor missbräuchlicher Verwendung) ist eher Anliegen der Belegschaft, während das Personalwesen auch beim Betreiben von People-Analytics-Systemen die Rechtssicherheit im Auge haben sollte.

### 5.2.3 BRANCHENSPEZIFISCHES

Versucht man, Branchenspezifika zu beachten, etwa Unterschiede im Personalmanagement von technischen und sozialen Berufen, so fällt auf, dass die Konzentration der Möglichkeiten für den Einsatz von People Analytics auf Großbetriebe zusammenfällt mit den überwiegend technischen Berufen, die dort vertreten sind. Deshalb erscheint es vernünftiger, branchenspezifisch die Unterschiede nach Öffentlichem Dienst, Dienstleistung, Auftraggeber für Freiberufler und Wissenschaftler einschließlich F+E zu diskutieren. Dies entspricht der horizontalen Lesart im Schema der Tabelle 16.

	Aufgaben des Personalwesens per People Analytics					
	Re-cruiting	Profiling	Kapazitätsmanagement	Verwaltung	Führung	Qualifizierung on The Job
Öffentl. Dienst	1	2	3	4	5	6
Dienstleistung	7	8	9	10	11	12
Auftraggeber für Freiberufler	13	14	15	16	17	18
Produktion	19	20	21	22	23	24
Wissenschaft F&E	25	26	27	28	29	30

Tabelle 16: Branchenspezifika bei der Anwendung von PA und Big Data im Personalwesen

## Öffentlicher Dienst

Da es beim Öffentlichen Dienst, soweit er hoheitliche Aufgaben übernimmt, nicht primär auf die ökonomische Effizienz des Verwaltungshandelns, sondern auf dessen Rechtmäßigkeit ankommt, ist die Überprüfbarkeit und Revisionsmöglichkeit einer Entscheidung wichtiger als Rationalisierungseffekte und Kosteneinsparung. Von daher ist zu erwarten, dass beim **Recruiting (1)** die Kriterien: Fachliche Kompetenz, institutionell gebundene Treue sowohl beim Beamten wie Angestelltenstatus, Gesundheit und Mäßigung im öffentlichen Verhalten relevant sind. Daher wäre das Matching relativ einfach. Interessant wäre sicher, in sicherheitsrelevanten Bereichen, auch externe Informationen zur Verfügung zu haben, die Aufschluss über die Einstellung des Bewerbers, seine Loyalität und seine Zuverlässigkeit geben könnten.

So ist auch zu erwarten, dass das **Profiling (2)** nach wie vor in diesem Bereich händisch gestaltet werden wird.

Da im öffentlichen Dienst in der Regel Überstundenpflicht besteht, kann das **Kapazitätsmanagement (3)** relativ einfach und konventionell gehandhabt werden. Die Allokation von Mitarbeitern wird im Allgemeinen durch Dienstverpflichtungspläne (Stundenpläne, Einsatzpläne und dergleichen) geregelt, reguläre Präsenz ist üblich. Auch hier wäre nur für sehr große Behörden ein Einsatzbereich von People Analytics denkbar, allerdings würde sich dieser Einsatzbereich auf konventionelle Matching- und Allokationsmethoden beschränken.

Die **Verwaltung (4)** der Verwaltung endet jeweils an den Grenzen der betreffenden Behörde oder Institution. Selbst bei großen Institutionen wie Ministerien oder öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, die man dem öffentlichen Dienst gleichsetzen kann, handelt es sich um die übliche Personaldatenverwaltung, die vermutlich vergleichsweise unspezifisch für People-Analytics-Anwendungen sein dürfte.

Die **Führung (5)** im öffentlichen Dienst ist durch hierarchische Unterstellung und kleine Führungsspannen gekennzeichnet. Auch von daher ist der jeweilige Nah-Horizont der Führungskraft entscheidend, der Durchgriff erfolgt über die Hierarchie.

Auch die Weiterbildungen im Öffentlichen Dienst (**Qualifizierung on the Job (6)**) weist kein einschneidendes Profil auf, das für People-Analytics-Anwendungen besonders prädestiniert wäre.

## Dienstleistung

Viele Dienstleistungen haben eine vergleichsweise hohe Volatilität beim **Recruitment (7)**. Hier könnte sich anbieten, dass die auf Stundenbasis erforderlichen Veränderungen durch Datenbasen und durch People-Analytics-Management gemanagt werden. Gerade im Dienstleistungsbereich sind die kürzeren Zeitintervalle wegen der hire-and-fire-Zyklen dominant, daher dürften Vermittlungsbemühungen von Plattformen, oder bei großen Firmen Systeme der People Analytics für diesen Bereich in Frage kommen.

Da im Dienstleistungsbereich die Qualifikationsanforderungen und auch die Stellenspezifikationen außerordentlich heterogen sind, ist das **Profiling (8)** infolge der sich ständig ändernden Anforderungen durchaus ein Anwendungsfeld. Dabei könnten lernende People Analytics optimierte Anforderungen auch kurzfristig erstellen und wieder in die Bewertungsroutinen einspeisen.

Auch dürfte das **Kapazitätsmanagement (9)** bei entsprechend volatilen Anforderungen zur Verarbeitung von großen Datenmengen führen, um entweder Einsatzpläne und Allokation unter bestimmten Randbedingungen, die wiederum branchenspezifisch sein werden, zu bewerkstelligen. Dasselbe gilt für die **Verwaltung (10)**.

Im Dienstleistungsbereich wird **Führung (11)** erfahrungsgemäß weniger groß geschrieben, vor allen Dingen in den Fällen, in denen Kundenbindung und Marktstabilität weniger wichtig sind. Führungsinstrumente dürften primär die Einsatzpläne sein, die vom Kapazitätsmanagement erstellt werden.

Wegen der hohen Quote des hire-and-fire ist eine **Qualifizierung on the Job (12)** im Dienstleistungsbereich eher der Initiative des Auftragnehmers oder des Arbeitnehmers überlassen und daher weniger Gegenstand von Personalanalytik.

### *Auftraggeber für Freiberufler*

Bei den Auftraggebern für freiberufliche Mitarbeiter gilt das unter der Rubrik Dienstleistung Gesagte in verstärktem Maße. Das **Recruitment (13)** geschieht durch einen freien Angebots- und Auftragsmarkt. Hier kann durchaus People Analytics helfen, Angebote von Fachleuten für die Auftragsübernahme zu finden, zu bewerten und die Entscheidungen zu unterstützen und zu beraten. Begleitet wird das Recruitment durch das Profiling (14) in ähnlicher Weise wie bei den Dienstleistungsbereichen oben.

Die Organisation von freiberuflichen Mitarbeitern, zum Beispiel in den Medien, Verlagshäusern, Softwarefirmen usw. dürfte sich weniger auf die **Kapazität (15)** als auf das Timing beziehen. Dieses Terminmanagement kann aber durchaus durch konventionelle Software erledigt werden. Dasselbe gilt für die **Verwaltung (16)** von Verträgen und den entsprechenden Honoraren.

**Führung (17)** findet bei den Auftraggebern für freiberufliche Mitarbeiter im Allgemeinen weniger statt, auch bleibt die **Qualifizierung on the Job (18)** eher die Aufgabe der Auftragnehmer als die der Auftraggeber.

### *Produktion*

Das Feld für die Anwendung der People Analytics par excellence liegt im Bereich des **Recruitment (19)** der produzierenden Betriebe, insbesondere bei den aufkommenden Strukturen von Industrie 4.0. Hier gilt das oben Gesagte, ebenfalls für das **Profiling (20)** und für das **Kapazitätsmanagement (21)**. In Richtung hin zur **Verwaltung (22)** und **Führung (23)** nehmen die Stärken der analytischen Verfahrens von People Analytics ab. Hier gilt die Erfahrung, dass Angehörige von MINT-Berufen eine ins Detail gehende Betreuung und Aufsicht (Mikromanagement) weniger schätzen, aber durchaus strategischen Vorgaben und Unternehmenszielen kaum kritisch gegenüber stehen.<sup>325</sup> Bei der Erstellung von Qualifizierungsplänen können die Datenbasen der People Analytics durchaus eine Anwendung finden (**Qualifizierung on the Job (24)**).

### *Wissenschaft, Forschung und Entwicklung*

Im Bereich der Wissenschaft sowie der Forschung und Entwicklung bei den Firmen ist zum einen zu berücksichtigen, dass in Deutschland der Wissenschaftsbetrieb im Wesentlichen in Form des öffentlichen

---

<sup>325</sup> Eine Erkenntnis aus der Google Studie zur Mitarbeiterzufriedenheit: "Engineers hate being micromanaged on the technical side but love being closely managed on the career side." Siehe Garvin (2013).

Dienstes strukturiert ist, sodass das für den öffentlichen Dienst oben Gesagte gilt. Deshalb konzentrieren wir uns hier auf Forschung und Entwicklung, soweit sie in der Industrie stattfindet.

Bei der Suche nach geeigneten Fachleuten für Forschung und Entwicklung bedarf es beim **Recruitment (25)** solcher Methoden, die weniger sensitiv, doch sehr spezifisch sind. Das bedeutet, dass man bei wenigen Leuten mit ganz bestimmten fachlichen Eigenschaften als einem scharfen Profil sucht, während andere Eigenschaften, zum Beispiel die charakterlichen Merkmale aus der Eignungsdiagnostik (siehe Kap. 4.3) weniger wichtig sein dürften. Dasselbe gilt für das **Profiling (26)**.

Forschung und Entwicklung sind in der Industrie immer zweck- und zeitgebunden, d.h. dass relativ freie Forschen, wie es in der universitären oder institutionellen Forschung im öffentlichen Bereich üblich ist, findet hier weniger oder nur in Ausnahmen statt. So ist das dortige **Kapazitätsmanagement (27)** überwiegend auf Rückwärtsterminierung konzentriert, wobei die Performancekurve nicht additiv ist: die Verdopplung der Anzahl von Wissenschaftlern löst ein Problem nicht unbedingt in der halben Zeit.

Die **Verwaltung (28)** wird eher nach konventionellen Methoden abgewickelt, während für die **Führung (29)** die fachliche Kompetenz der Vorgesetzten, ihr wissenschaftliches Renommee, und die Art und Weise, Probleme zu lösen und zu Lösungen anzuleiten, entscheidend ist.

**Qualifizierung on the Job (30)** ist im Bereich der Forschung und Entwicklung essentiell, sie bleibt aber vielfach der Eigeninitiative der einzelnen Mitarbeiter überlassen, die jeweils ihre eigenen Pläne bei ihrem fachlichen Fortkommen haben.

## 5.3 STAND UND MÖGLICHE KÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN (ZUKÜNFT)

Dieses Kapitel versucht die Frage zu beantworten, welche Typen von Big-Data-Anwendungen mit Schwerpunkt People Analytics zu welchen Zwecken von welchen Akteuren angewandt werden und wie die Entwicklung in den nächsten Jahren aussehen könnte.

### 5.3.1 MÖGLICHE FAKTOREN DER ENTWICKLUNG

Generell gilt: Jede exponentiell erscheinende Entwicklung, sei sie in der Ökonomie, in der Technologie oder in der Demographie, geht mit der Zeit in eine logistische Kurve über, da natürliche Systeme keine systemsprengenden Werte oder den Wert  $\infty$  annehmen können.

Dies gilt, auch für das Moore'sche „Gesetz“, das bedeutet, dass auch die siliziumbasierte Chip-Technologie, die Softwareentwicklung (hinsichtlich Kosten und Entwicklungszeit wie Umfang) dieser Restriktion über kurz oder lang unterworfen sind.

Für die technische Entwicklung von Big-Data-Applikation hängt die Steigerungskurve einer solchen Technologie von den Steigerungskurven der beteiligten Technologien ab, d.h.

1. Entwicklung der Cloud-Technologien, insbes. Speicherkapazitäten,
2. Vernetzungsgrad (insbes. Übertragungsraten),
3. Rechenkapazität und -geschwindigkeit,

4. Finanzielle Ressourcen zur Herstellung,
5. Negative Faktoren: Komplexität und damit Länge der Programme,
6. Negative Faktoren: Kühlungs- und Energieaufwand für Rechenkapazitäten.

Da auch bei Big Data diese Steigerungskurven verschieden verlaufen, die sechs Faktoren sich aber gegenseitig begrenzen, ist die Steigerung der gesamten Technologie, die von 1-6 realisiert wird, immer nur proportional zum Wert der zu diesem Zeitpunkt geringsten Steigerungskurve. Abb. 26 zeigt dies schematisch: Die unterschiedlichen Steigerungsraten der Technologien bzw. fördernden Faktoren A, B, C und D beschränken die Gesamtentwicklung, die von diesen Technologien abhängt, zu unterschiedlichen Zeitpunkten: Zur  $t_1$  ist Technologie A die Grenze, zu  $t_2$  Technologie C und zu  $t_3$  Technologie D. Abb. 26 setzt voraus, dass man die Skalierung des Leistungsgrades für die unterschiedlichen Technologien vereinheitlichen kann.<sup>326</sup> Dann ist die maximale Steigerung einer Techniklinie, deren Entwicklung von den Technologien A – D abhängt,  $L = \min(A,B,C,D)$  für alle  $t_i$ .

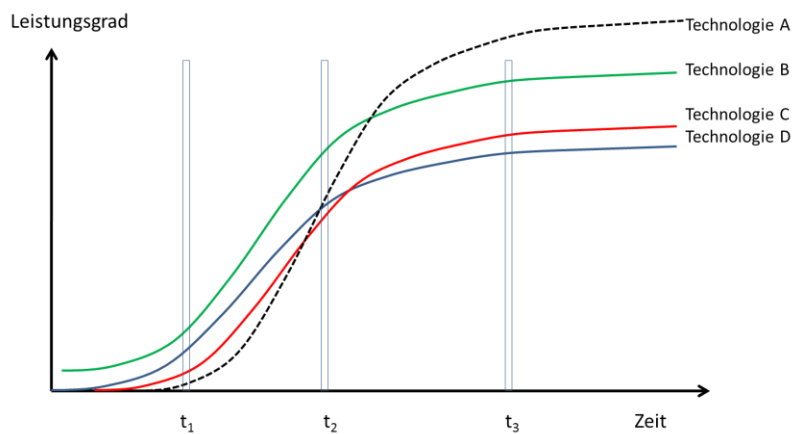


Abb. 26: Unterschiedliche Steigerungsdynamiken begrenzen die Entwicklung eines Technologieverbunds (schematische Darstellung)

Aus dieser inferioren Steigerungskurve kann noch nicht auf die Diffusion, also die Durchdringung eines Marktes oder Anwendungsfeldes mit einer solchen Technologie geschlossen werden. Zum einen sättigen sich Märkte schneller als eine Technologie an ihre Grenzen stößt, und zwingen die Hersteller zu Facelifting und anderen absatzfördernden Maßnahmen. Zum anderen können aber auch neue Technologien durch Erfindungen, disruptive Veränderungen bei den Anwendungen zum Beispiel durch veränderte Gesetzeslage nach Havarien etc. dafür sorgen, dass eine Diffusionskurve vorzeitig abbricht, bevor eine Technologie ihren maximalen Entwicklungsstand erreicht hat.

In Tabelle 17 sind für die Indikatoren wirtschaftlicher, scientometrischer, sozialer Art und der technologischen Performance<sup>327</sup> mögliche hemmenden, neutrale und beschleunigende Faktoren für People Analytics

<sup>326</sup> Das ist nicht trivial, weil in einem solchen Einheitsmaß die Abhängigkeit der Technologien untereinander einget. Da es hier nur um die Veranschaulichung der Dynamik geht, soll nicht näher darauf eingegangen werden.

<sup>327</sup> Die Indikatoren sind aus der Kornwachs (1995), Tabelle 1, S. 223, entnommen.

mit Big Data im Rahmen von Human Resource Management aufgelistet. Es handelt sich hier um eine *prima-facie*-Einschätzung aufgrund der Zusammenstellungen in Kap 4.4 und 5.1 und 5.2.

Zählt man ungewichtet die Faktoren zusammen, so erhält man sieben Indikatoren für hemmende Faktoren, für 12 Indikatoren solche Faktoren, die eher neutral, also weder sonderlich beschleunigend noch bremsend anzusehen sind, und 14 Indikatoren, die auf beschleunigende Faktoren verweisen.

		Faktoren sind eher ...		
		Hemmend	Neutral	Beschleunigend
	Einschätzung der momentanen Dynamik			
<b>Indikatoren wirtschaftlicher Art:</b>				
<i>Verbrauchsorientiert</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Absatzzahlen bestimmter Software-Produkte</li> </ul>	Anbieter für Personal Analytics nehmen zu			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inanspruchnahme bestimmter Dienstleistungen</li> </ul>	Outsourcing nimmt zu			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl installierter Software – und Turnkey-Lösungen und Verfahren</li> </ul>	KMU noch zögerlich, Industrie nimmt zu			
<i>Volkswirtschaftlich orientiert</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Firmengründungen und -aufgabe</li> </ul>	Start-ups, die Analytics anbieten, nehmen zu			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Forschungshaushaltsentwicklung EU, Bund/Länder sowie anderer Nationen</li> </ul>	BMBF / BMWi Förderung, noch keine nennenswerte Steigerung			
<i>Betriebswirtschaftlich orientiert</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umsatzzahlenentwicklung von Herstellern und Anbietern</li> </ul>	International wird 50 Milliarden Umsatz mit Big-Data-Lösungen erwartet			
<ul style="list-style-type: none"> <li>F+E- Aufwendungen in Firmen</li> </ul>	nur große Firmen wg. Kosten			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Patente und Lizenzen, Gebrauchsmuster</li> </ul>	noch nicht beurteilbar			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Preisentwicklung des Produktspektrums</li> </ul>	noch nicht beurteilbar, vermutliche Verbilligung			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitlinienentwicklung und technologisches Selbstverständnis der Firmen</li> </ul>	eher werden noch Hemmnisse genannt			
<b>Indikatoren scientometrischer und technometrischer Art</b>				



<i>Wissenschaftlich orientiert</i>				
• Anzahl der Veröffentlichungen	steigt mittelstark an			
• Kongressveranstaltungen	steigen seit 2014 stark an			
• Neugründungen von Gesellschaften	unbekannt			
• Lehrstühle	Studiengänge (Data Science) nehmen zu			
• Graue Literatur	unübersehbar, White Papers			
<i>Technikorientiert</i>				
• Öffentlich unterstützte Projekte	Vergleichsweise wenig			
• Berichte in Fachzeitschriften	steigen stark an			
• Projektberichte, Graue Literatur	steigen sehr stark an			
• Produktvarianz	Insellösungen bis Gesamtpakete			
• Testergebnisse und Produktkritik				
<b>Sozialindikatoren</b>				
<i>Qualifikationsorientiert</i>				
• Qualifikationsmaßnahmen in Bezug auf Technologien	noch wenig Kompetenzen in den Betrieben			
• Änderungen des Qualifikationsbedarfs	massiv			
• Freisetzungen und Neueinstellungen bei bestimmten Produkt- und Produktionstechnologien	Befürchtungen von Jobverlusten			
<i>Akzeptanzorientiert</i>				
• Änderung der Einstellungen gegenüber speziellen oder Teiltechniken	Euphorie in der Fachpresse, Skepsis in den Kultur- und Geisteswissenschaften			
• Einsprüche, Genehmigungsverfahren, gesetzliche Reaktionen	strenge Datenschutzregelungen			
• Kauf- und Investitionsverhalten bei Turnkey-Lösungen im Personalbereich	noch eher zögerlich			

<b>Indikatoren der technologischen Performance</b>				
<i>Leistungsorientiert</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenngrößen der Leistungsfähigkeit relativ zu Aufwand, etc.</li> </ul>	euphorisch bis skeptisch beurteilt			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diachronischer Verlauf der Leistungsfähigkeit</li> </ul>	vielfach noch im experimentellen Zustand			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gain, Effizienz, Outputgrößen pro Sektor und Zeit</li> </ul>	produktspezifisch, im Einzelnen hier nicht beurteilbar			
<i>Qualitäts- und Sicherheitsorientiert</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmaßstäbe (Audits)</li> </ul>	DIN 33430 (Psychologie)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuverlässigkeit, Schadensdichten</li> </ul>	Folgen Irrtümlicher Entscheidungen (noch) nicht bekannt			
<i>Funktionsorientiert</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionalität,</li> </ul>	Trend eher zu Gesamtlösungen für Human Resource Management			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifunktionalität, Nebenfunktionalität</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universalität</li> </ul>				
	ungewichtete Summe der Zutreffens	7	12	14

Tabelle 17: Hemmende und beschleunigende Faktoren – eine prima-facie-Abschätzung

Da diese Zahlen durch ungewichtete Summenbildung zustande gekommen sind, sagen sie nichts über die Wahrscheinlichkeit aus, ob sich eher eine gehemmte oder beschleunigte Entwicklung einstellen wird. Eine Wichtung würde einerseits eine umfangreichere technometrische Untersuchung dieses technologisch noch sehr heterogen definierten Technologiefeldes erfordern. Andererseits gehen in solche Wichtung unweigerlich auch Positionen ein, die Priorisierungen bei konfligierenden Bewertungen beinhalten können, z. B. Wirtschaftlichkeit vs. Datenschutz, Persönlichkeitsrechte vs. Effizienz etc.

Bei der Schilderung der folgenden Szenarien wird daher davon ausgegangen, dass jeweils die beschleunigenden Faktoren bei Szenario 1, die neutralen Faktoren bei Szenario 2 und die hemmenden Faktoren bei Szenario 3 stärker ins Gewicht fallen.

### 5.3.2 SZENARIO 1: UNGEGHEMMTE, RASCHE ENTWICKLUNG

Das Szenario nimmt an, dass wir uns in etwa zwischen den Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_2$  befinden. Das bedeutet, dass sich noch alle fördernden Faktoren/Technologien in der Steigerungsphase befinden und ggf. hemmenden Faktoren sich noch nicht merklich auswirken.

Die Absatzzahlen bestimmter Software-Produkte nehmen mit den Anbietern für Personal Analytics zu. Immer mehr werden bestimmte Dienstleistungen im HRM-Bereich ausgelagert, das Outsourcing auch der Bewerbungsbeurteilungen nimmt ebenfalls zu. Eine Kontrolle der Qualität dieser Dienstleistungen ist durch die beauftragenden Firmen aus Kostengründen nicht möglich und muss durch Zertifizierungen der anbietenden Firmen gewährleistet werden. Der entsprechende Regelungsbedarf steigt.

Angenommen, dass die Systeme für People Analytics billiger und vor allem kleiner werden,<sup>328</sup> sodass sie auf Cloud-Basis von Kleinen und Mittleren Unternehmen selbst installiert und gefahren werden können, wird die Gründungsrate der Start-up-Firmen, die maßgeschneiderte Lösungen bieten, zunehmen. Auch wäre dann das Motto Losgröße 1 im übertragenen Sinne anwendbar.

*„Der weltweite Umsatz mit Big-Data-Lösungen wird bis zum Jahr 2025 auf mehr als 85 Milliarden Euro ansteigen. Die intelligente Aufbereitung und Nutzung der immer größer werdenden Datenmengen werden das wirtschaftliche und gesellschaftliche Leben grundlegend verändern. Deshalb fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie solche von Unternehmen und öffentlichen Institutionen auf den Weg gebrachten Smart-Data-Lösungen auch innerhalb eines eigenen Technologieprogramms mit rund 30 Millionen Euro, um den zukünftigen Markt für Deutschland frühzeitig zu erschließen.“<sup>329</sup>*

Wenn International 85 Milliarden € Umsatz mit Big-Data-Lösungen erwartet werden, dürfte sich diese Steigerungsrate proportional auch auf People-Analytics-Systeme erstrecken. Das Qualifizierungsproblem für die Betreiber solcher Systeme wird durch die massive Zunahme des Angebots an entsprechenden Studiengängen wie Data Science, Informatik sowie von Trainingsangeboten der Softwarehersteller gelöst. Es wird jedoch zu erwarten sein, dass infolge der gesamten technischen Entwicklung die Anzahl der notwendigen Jobs in Produktion und Dienstleistung insgesamt geringer wird (Anstieg der Sockelarbeitslosigkeit), die Zahl der benötigten Fachleute, auch für People Analytics aber ansteigen wird.

---

<sup>328</sup> Als eine grobe Schätzung: in der Preisklasse eines heutigen Zeiterfassungssystems für einen mittleren Betrieb mit etwa 200 Mitarbeitern, Kauf oder Leasing einschl. Wartung.

<sup>329</sup> Lenk (2015), S. 4.

Bei entsprechender Ausdifferenzierung wird es Hybrid-Studiengänge geben für Psychologie, Personalführung und Data Science.

Vermutlich wird der Trend zur Universalisierung und Konvergenz (siehe Kap. 1.3.3) dazu führen zunehmend Gesamtlösungen für Human Resource Management zu entwickeln, die spezifisch in vorhandene Systeme der Industrie 4.0 eingebettet und adaptiert werden können. Dabei wird die Skalierbarkeit der Systeme eine beschleunigende Rolle spielen. Die Wartung und Kontrolle solcher Industrie 4.0-Systeme, die weltweit verteilt werden können, wird von Mitarbeitern und/oder Auftragnehmern durchgeführt, deren Rekrutierung, Betreuung und Management durch integrierte HRMSysteme erfolgt. Man kann sich eine zunehmende Automatisierung dieser HRM-Prozeduren vorstellen, sodass die in diesem System tätigen Personen sich selbst mittels autonomen HRM-Systemen rekrutieren, managen und verwalten.

Multifunktionalität bedeutet immer auch Nebenfunktionalität, das bedeutet, dass die Kontrollmöglichkeiten durch die Betreiber des Systems in der Regel zunehmen.

Das Szenario nimmt an, dass sich die Qualität der Entscheidungsunterstützung so verbessert, dass Entscheidungen im Personalbereich zum Teil an das System delegiert werden können. Bei verbesserter Qualität, höherer Geschwindigkeit und größeren Datenumfängen<sup>330</sup> wird daher die Tendenz ansteigen, die Systeme entscheidungsersetzend<sup>331</sup> einsetzen zu wollen, um Kosten und Zeiten zu sparen. Eine Qualitäts- und Korrektheitskontrolle kann dann nur so umfangreich sein, wie deren Kosten die Einsparungen durch den Einsatz des Systems nicht wesentlich beeinträchtigen.

### 5.3.3 SZENARIO 2: MODERATE ENTWICKLUNG (ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG)

Das Szenario der mittleren Entwicklung geht aus von der momentan noch zu beobachtenden geringen Anzahl installierter Software – und Turnkey-Lösungen und Verfahren mit People Analytics im Personalbereich. Das Verhältnis zu den Installationen entsprechender mit Big Data arbeitenden Systeme in der Produktion oder im Marketing verbessert sich in diesem Szenario nur langsam, bei den KMU noch zögerlich, in der Industrie eher rascher.

Öffentlich unterstützte Projekte sind wegen der in etwa gleichbleibenden, d.h. sich nicht steigernden Entwicklung der Forschungshaushalte in EU, Bund/Länder und bei anderen Nationen unterschiedlich. BMBF/BMWi-Förderung hinkt den politischen Absichtserklärungen hinterher. Da nur große Firmen wegen der Entwicklungskosten in diesem Bereich nennenswerte F+E-Aufwendungen tätigen können, ist auch bei der Preisentwicklung des Produktspektrums kein großer Rückgang zu erwarten.

In diesem Szenario sind keine verbilligten individuell-geschneiderten Systeme zu erwarten, sondern bei vergleichsweise wenig Produktvarianz eher der Hang zu Gesamtpaketen, die von großen Firmen primär für große Firmen entwickelt werden und in Cloud-Lösungen auch für KMUs downskaliert angeboten werden. Daher ist das Kauf- und Investitionsverhalten bei Turnkey-Lösungen im Personalbereich noch eher zögerlich, zumal der Eindruck noch vorherrscht, dass es sich bei vielen Produkten noch um ein experimentelles Stadium handelt.

---

<sup>330</sup> Zur erwartbaren Qualität nochmals Hinweis auf Youyou et al. (2015).

<sup>331</sup> Siehe Kap. 6.3.

Als ein gewissermaßen hemmender Faktor erweisen sich die ungeklärten rechtlichen Bedingungen für den Einsatz, da diese international nicht einheitlich geregelt sind und Anbieter international agieren. Hier ist eher ein Abwarten abzusehen. Zwar gibt es bei diesem Szenario kein massives Akzeptanzproblem, aber der Euphorie in der Fachpresse steht die Skepsis in den Kultur- und Geisteswissenschaften gegenüber. Hinzu kommt, dass die Qualitätsmaßstäbe noch nicht befriedigend entwickelt resp. durchsetzbar sind.

Eine Veränderung der Einstellungen gegenüber speziellen oder Teiltechniken bei People Analytics ist bei diesem Szenario nicht zu erwarten. Die Frage der Akzeptabilität, der Transparenz der Leistung und Berufsbiographie des Arbeit- oder Auftragnehmers, den die Anwendung solcher Systeme mit sich bringen dürfte, ist noch nicht geklärt, die Entscheidungsunterstützung durch solche Systeme wird jedoch für akzeptabel gehalten. Massive Folgen irrtümlicher Entscheidungen sind noch nicht bekannt.

### 5.3.4 SZENARIO 3: GEBREMSTE ENTWICKLUNG

Die Unternehmen nannten in einer KPMG-Umfrage von 2015<sup>332</sup> Bedenken und hemmende Faktoren auf ihrer Seite, weshalb sie keine fortgeschrittenen Datenanalysen einsetzen würden. Abb. 27 zeigt das Ergebnis.

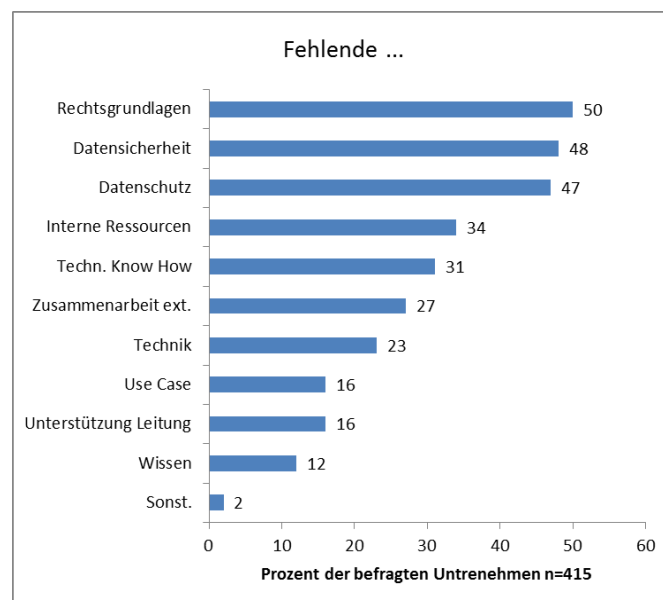


Abb. 27: Hemmnisse bei der Einführung fortgeschrittener Analysemethoden

Fehlende Rechtsgrundlagen stehen an erster Stelle. Dies kann man zusammen mit Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit und des Datenschutzes sehen, was bei personenbezogenen Daten ein besonders

<sup>332</sup> Aus der KPMG-Pressekonferenz: „Mit Daten Werte schaffen“. Vgl. Erwin et al. (2016), in Anlehnung an Folie 12. Umfrage n = 415 Firmen, Bereichsleiter von Firmen > 100 Mitarbeiter. Mehrfachnennungen auf die Frage, warum das Unternehmen keine fortgeschrittenen Datenanalysen einsetzt. Zur Methodik der Befragung siehe Folie 4. Quelle: KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft 2015. Es fällt auf, dass keine Personalverantwortlichen befragt wurden.

sensibles Thema darstellt. Dieser hemmende Faktor schlägt mit fast 50% zu Buche, das bedeutet, dass restriktive Regelungen in diesem Szenario 3 tatsächlich die Anwendung solcher Systeme zumindest so lange auf nationaler Ebene ausbremst, bis internationale Regelungen gefunden werden.

Ein weiterer hemmender Faktor sind die unzureichenden internen Ressourcen, ausgedrückt in Fachkräften und dem zur Verfügung stehenden Budget. Hier tun sich vor allem kleinere und mittlere Firmen schwer, die mittleren Firmen sind jedoch das Rückgrat der Wirtschaftsleistungen in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern.<sup>333</sup> Da sie etwa die Hälfte aller Beschäftigten stellen, wäre das Anwendungsgebiet für People Analytics genau so groß wie für die Beschäftigten in der Großindustrie. Da die Systeme aber auf die Bedürfnisse der kleinen Unternehmen angepasst werden müssten, und die Verbilligung für kleine (stand-alone oder cloud-basierte) Systeme nicht genügend rasch voranschreitet, erweist sich dieser Umstand als hemmend.

Hinzu kommt das noch fehlende fachliche und technische Know-How. Sofern die hybriden Studiengänge, die für den HRMBereich die Disziplinen Informatik, Data Science, Betriebswirtschaft und Psychologie umfassen müssten, noch nicht entwickelt sind, werden sich die fehlenden Fachkräfte und das fehlende Know-How ebenfalls als hemmender Faktor erweisen.

Für die Installation und den Betrieb solcher Systeme wäre eine Zusammenarbeit mit externen Dienstleistern erforderlich. Ein Mangel an Bereitschaft hierfür ist noch hinderlicher als unzureichende technische Ausstattung. Wenn dann noch die mangelnde Unterstützung der Geschäftsleitung hinzukommt, weil keine Anwendungsfälle gesehen werden oder das Wissen über die bestehenden Analysemöglichkeiten unbekannt ist, liegen weitere hemmende Faktoren vor.

In einem solchen Szenario überwiegen die hemmenden Faktoren. Die Firmen tun sich schwer, es gibt wenig öffentlich unterstützte Projekte, der Veränderung des Qualifizierungsbedarfs wird wenig politische Beachtung geschenkt.

Die öffentliche Diskussion ist überwiegend ablehnend – trotz Datenschutzregelungen wird der Umgang mit personenbezogenen Daten, den People Analytics mit sich bringt, auch in der restriktiven Form für nicht akzeptabel gehalten. Entsprechende Gerichtsurteile aus Musterprozessen dürften vermutlich die Regelungsdichte weiter erhöhen. Die Befürchtungen von Jobverlusten durch die neuen Technologien überwiegt die Hoffnung auf neue Jobs, die nur fachlich versierten und gut ausgebildeten zur Verfügung stehen dürften.

Dieses Diskussionsklima kann auch dazu führen, dass Leitlinienentwicklung der Firmen auf dem Gebiet restriktiver wird und das technologische Selbstverständnis der Firmen konservativer werden könnte.

Weitere hemmende Faktoren könnten sein, dass sich ethische Probleme bei Entwurf und Anwendung von Systemen der People Analytics zeigen (siehe auch Kap. 8.1), die durch den Druck der öffentlichen Diskussion zu restriktiveren gesetzlichen Regelungen führt. Angesprochene wissenschaftstheoretische Probleme und ggf. nachgewiesene Fehlurteile könnten sich als hemmend erweisen, sowie bei den Expertensystemen Ende der 80er Jahre die Erwartungen an die „Intelligenz“ der Systeme nicht erfüllt wurden.

Ein weiterer sich langfristig noch auswirkender hemmender Faktor könnte die sog. Red-Brick-Wall Problematik sein. Darunter versteht man die in Abb. 26 angedeutete Dynamik: Jede Steigerung geht im Laufe der Zeit in eine Sättigungskurve über. Das Moore'sche Gesetz sagt eine Verdopplung der Transistordichte pro Chip alle 18 Monate voraus. Irgendwann einmal erreicht man jedoch die quantenmechanische Grenze der Miniaturisierung. Bei ca. 30nm Transistoren in der gegenwärtigen Technologie beginnen un-

---

<sup>333</sup> Der KMU-Anteil in Deutschland beträgt bei den Unternehmen 99,6%, diese bilden 82,0 % der Azubis aus, stellen 58,5% der Beschäftigten und tragen bis zu 35% zum Gesamtumsatz bei. Quelle: IfM Bonn, Angaben für das Jahr 2015 bzw. 2016; Unternehmen mit weniger als 500 Mitarbeiter bzw. 50 Mio. € Umsatz bei Auszubildenden: Betriebe mit weniger als 500 Mitarbeitern. Zit. nach BMWi (2017).

kontrollierte Leckströme (direkter Tunneleffekt) die Zuverlässigkeit des Chips zu beeinträchtigen. Die Verarbeitungsfrequenz (Takt) einer CPU hat sich von 1970 bis 2005 von unter 1 MHz auf 1 GHz (Faktor 1,25 pro Jahr) gesteigert. Die höhere Frequenz hat einen höheren Energieverbrauch zur Folge und benötigt damit auch höhere Kühlleistung. Dieser Energieverbrauch steigt zurzeit ebenfalls fast exponentiell an. Die Kosten pro Funktion sinken jedes Jahr um 25%. Allerdings weitet sich die Produktion soweit aus, dass die Herstellkosten für Chips sich alle drei Jahre verdoppeln (2. Moore'sches Gesetz). Man erreicht daher bei jeder herkömmlichen Technik eine Grenze der Leistungssteigerung.

Dies könnte auch für die Big-Data-Technologie gelten, da man feststellt, dass bei jedem Release eines Programms dieses in der Regel doppelt so umfangreich ist als das Vorhergehende. Ähnliches gilt für die Datenbestände. Da bedeutet, dass der notwendige Speicherplatz langsamer wächst als der Bedarf. Unter der Voraussetzung, dass die momentane Technologie beibehalten wird und sich keine technologische Revolution, z. B. bei Materialien oder Computerarchitekturen ergeben wird, sind somit keine Steigerungen mehr möglich. Auch dadurch ergibt sich dann ein hemmender Faktor für die zunehmende Anwendung.

## 5.4 ZUSAMMENFASSUNG VON KAPITEL 5

- Das Kapitel enthält Tabellen von exploratorisch erfassten Angeboten über verfügbare Programmpakete der Firmen, die People Analytics anbieten.
- Eine Analyse zeigt, dass die Funktionen Bewerberauswahl, Zeiterfassung, digitale Personalakte und Lohnabrechnung an erster Stelle der angebotenen Softwarerealisierungen stehen, gemessen an der Anzahl der Anbieter. Große Firmen bieten fast alle Funktionen an. Die größten Anbieter für Werkzeuge, die überwiegend Produkte anbieten, die generell für Vorhersagen, also der Predictive Analytics dienen sollten, können dann auch mit Modifikationen für People Analytics benutzt werden. Es gibt jedoch darüber noch so gut wie keine Erfahrungsberichte.
- Es gibt im Angebot eine große Variabilität – es ist zu erwarten, dass es kleine Programme mit Insellösungen für branchenspezifische Aufgaben geben wird bis hin zu großen Programmpaketen, die auf großen Systemen wie SAP HANA oder Oracle basieren und die modular aufgebaut sind.
- Es ist allerdings erkennbar, dass einige angebotene Produkte aufgrund des Marketings das Label Big Data verwenden, ohne dass wirklich Big-Data-Verfahren verwendet werden oder große Datenmengen im Spiel wären.
- Eine synoptische Darstellung der Aufgaben des Personalwesens gegenüber den Datenflüssen und der daraus resultierenden Informationen zeigt, welche Informationsflüsse und Datenflüsse bei möglichen Anwendungen von People Analytics eine Rolle spielen. Man sieht an der Darstellung auch, dass viele Daten nach wie vor konventionell erhoben werden und zu den Informationen führen, die zum herkömmlichen Wissensstand von Personalabteilungen zählen.
- Branchenspezifische Unterschiede in der potentiellen Anwendung zeigen sich zwischen dem öffentlichen Dienst (zögernd, wenig geeignet) und der Industrie.
- Eine Analyse der treibenden Indikatoren zeigt, dass die Faktoren für die Diffusion von People Analytics eher beschleunigend als bremsend wirken. Die drei Szenarien (ungehemmte rasche Entwicklung, moderate Entwicklung und gebremste Entwicklung) zeigen aber auch die Hemmnisse bei der Einführung auf: Diese sind überwiegend fehlende Rechtsgrundlagen,

mangelnde Datensicherheit und ungeklärter Datenschutz sowie der Mangel an internen Ressourcen zur Implementierung solcher Systeme.

- Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Anwendung von People Analytics mit Big-Data-getriebenen Methoden im Anfangsstadium befindet, sodass man noch nicht sagen kann, ob eine ungebremste oder ungehinderte Entwicklung der künftigen Anwendungen zu erwarten ist.



## 6. ENTSCHEIDUNGSERSETZUNG VERSUS ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG

Aus den bisherigen Untersuchungen ergibt sich, dass sowohl Hersteller von People-Analytics-Lösungen wie auch die – noch nicht so zahlreichen Anwender – die Integration solcher Methoden in den Personalbereich bis hin zur entscheidungsersetzenden Verwendung anstreben. Der Sprachgebrauch verrät eine gewisse Grundeinstellung der Gleichsetzung von Mensch und Maschine:

*“Predictive Analytics software applications uses variables that can be measured and analyzed to predict the likely behavior of individuals, machinery or other entities.”<sup>334</sup>*

Von daher ist die Anwendung von People-Analytics-Systemen in die generelle Problematik eingebettet, die sich aus der Differenz von maschineller Entscheidungsersetzung zu Entscheidungsunterstützung in der Arbeitswelt ergibt. Die aus solchen Entscheidungen resultierenden Handlungsempfehlungen müssten nach ihrer Geltung zu unterscheiden sein. Das generelle Problem dieser Differenz zeigt sich in fast allen KI-Anwendungen, bei der Diskussion um sogenannte autonome Systeme und so auch im Personalbereich. Verschärft wird das Problem, dass die Entscheidungssituation nicht nur technische oder organisatorische Prozesse beinhaltet, sondern Menschen und ihre Biographien betroffen sind. Daraus ergeben sich (im Vorgriff zu Kapitel 8.1) erste ethische Überlegungen zur Legitimität von entscheidungsersetzenden Anwendungen von Maschinen und zu ethischen Implikationen der Befolgung von automatisch generierten Handlungsanweisungen. Diese orientieren sich an den Ansätzen der Verantwortungsethik.

### 6.1 ENTSCHEIDUNGEN

#### 6.1.1 ENTSCHEIDUNGSTHEORETISCHE BEMERKUNGEN

Die in Abb. 28 gezeigte übliche Verlaufsform von Phasen eines Entscheidungsprozesses kann auch als Struktur der Arbeitsschritte angesehen werden, wenn man die Iterationen und Schleifen wie bei einem Flussdiagramm auffasst. Um zu zeigen, welche Rolle der Computer bei Entscheidungen, die sich anhand dieses Musters charakterisierten lassen, spielt, seien diese Phasen grob skizziert.<sup>335</sup>

Im Allgemeinen geht man in der Entscheidungstheorie davon aus, dass ein in irgendeiner Weise verursachtes Problem vorliegt, das durch eine Auswahl von Lösungsmöglichkeiten (Optionen, Alternativen) gelöst werden kann.

---

<sup>334</sup> <http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/predictive-analytics> .

<sup>335</sup> Entsprechende Entfaltungen entnehme man den Lehrbüchern der Entscheidungstheorie und Operation Research.

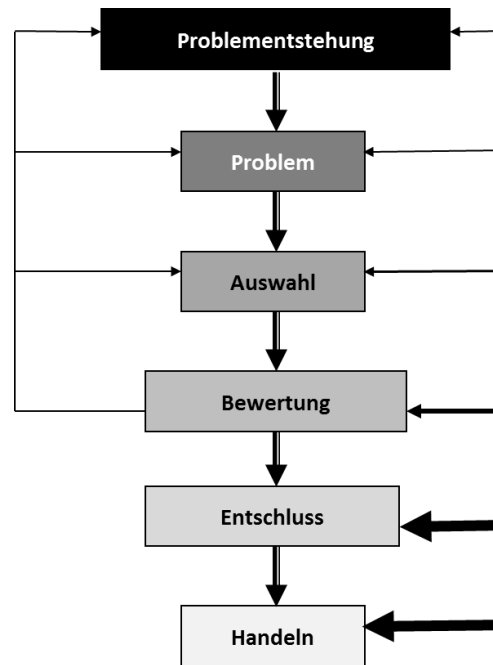


Abb. 28: Phasen des Entscheidungsprozesses

### Bewertungsverfahren

Eine allgemeine Klassifizierung von problemgenerierenden Umständen ist äußerst schwierig. Im vorliegenden Fall von Personalentscheidungen hat dies auch wenig mit dem nachfolgenden Problem der Entscheidung zu tun. Deshalb geht das Grundmodell der Entscheidungstheorie<sup>336</sup> von der gegebenen Situation und der schon bestehenden Auswahlmöglichkeit von Alternativen aus.

Das Bewertungsverfahren baut darauf auf, dass es endlich viele kontingente Umstände  $w_i$  mit  $i=1, \dots, n$  gibt, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit  $p(w_i)$  eintreten, während die nichtkontingenten Umstände, wenn man sie kennt, als gewiss gelten dürfen. Weiterhin habe man endlich viele Alternativen  $f_j$ ,  $j= 1, \dots, m$ ; auch  $m$ -fache Alternative genannt. Die Wahl einer jeder dieser Alternativen hätte im Realisierungsfalle Folgen, die von den Umständen abhängen, was durch eine Funktion ausgedrückt werden soll  $c_{ij}$  = Funktion  $(w_i, f_j)$ . Jede dieser Folgen muss bewertet werden mit einer Bewertung  $V(c_{ij})$ . Das Bayessche Modell<sup>337</sup> berechnet dann den Erwartungswert des Nutzens einer jeden Alternative über alle Umstände und empfiehlt die Wahl, sodass

$$U(f) = \sum_i V(c_{ij}) \cdot p(w_i) \rightarrow \max; \quad (*)$$

<sup>336</sup> Nach Savage (1954). Vgl. auch Spohn (1978), S. 41 ff.

<sup>337</sup> Bayes (1764).

d. h. man versucht, die Alternative herauszufinden, die bei der vorgegebenen Wahrscheinlichkeitsverteilung über die kontingenten Umstände immer noch einen maximalen Nutzen verspricht. Man kann die Situation auch spieltheoretisch modellieren, sieht aber dann, dass sich in diesem Fall das Spiel auf die Bayessche Empfehlung reduzieren lässt.<sup>338</sup>

## Nutzenfunktion

Die Bestimmung des Nutzens von Folgen einer Alternative bei obwaltenden Umständen oder deren Verteilung hängt trivialerweise von den Werten, Kriterien und Indikatoren ab, die man in Anschlag bringen kann. Diese können sowohl fachlicher Natur (Qualifikation, Kompetenzen, Fertigkeiten etc.), psychologischer Natur (wie in Kap. 8.2 diskutiert) als auch betriebspezifischer Natur (passt der Bewerber zu unserem Unternehmen?) sein. Diese Werte bestimmen die Bewertung  $V(c_{ij})$  in der obigen Formel.

Die People-Analytics-Systeme geben als Analyseergebnis Wahrscheinlichkeiten des Passens (Matching) von Alternativen zu vorgegebenen oder sogar erlernten Profilen. Die Werte, Kriterien und Indikatoren lassen sich implizit in der Trainingsmenge des Predictive-Analytics-Verfahrens finden, das aufgrund dieser Vorgaben (z. B. im Ausschreibungsprofil) durch das Matching-Verfahren die Passung ermittelt. Problematisch kann es werden, wenn diese Werte, Kriterien und Indikatoren durch unüberwacht lernende Algorithmen selbst verändert werden. Die Frage ist dann, welche dieser Werte, Kriterien und Indikatoren intangibel sind und welche durch Lernprozesse verändert werden dürfen. Wir kommen auf dieses Problem in Kap. 6.2.3 zurück.

Alternativen / Optionen, die im Personalwesen zur Entscheidung stehen, können u. a. sein (*pars pro toto*):

- Welche der sich bewerbenden oder näher in Frage kommenden Personen passen mit welcher Wahrscheinlichkeit auf ein gegebenes Profil?
- Welche der Maßnahmen könnte am besten greifen, um einen Mitarbeiter zu halten, der aufgrund der Analyse als potentieller Kündiger mit der Wahrscheinlichkeit  $p$  zum Zeitpunkt  $t$  gilt? Soll dem potentiellen Kündiger mitgeteilt werden, dass man eine vorausschauende Vermutung über ihn hat?
- Welche Einstufung in Gehaltsklasse, Entlohnung etc. minimiert das Kündigungsrisiko und maximiert die Effizienz des Einsatzes des betreffenden „Humankapitals“?
- Welche Job-Rotation-Pläne führen zu einer höheren Mitarbeiterzufriedenheit, damit höherer Motivation?
- Soll der neu entstehende Qualifikationsbedarf durch Neueinstellungen und Entlassungen einerseits oder durch interne Qualifizierungsmaßnahmen gedeckt werden (Kosten, Zeiten, Demographische Entwicklung etc.)?

Genau diese Werte, Kriterien und Indikatoren sind Bestandteil der Trainingsmenge resp. deren Ausgangspunkt im Falle der lernenden Menge. Nun wäre es sicher naiv zu glauben, dass diese Werte lediglich monetärer Art oder im Sinne der Machbarkeit der qualifizierenden Art wären wie „technisch nur das Beste!“. Neben den monetär quantifizierbaren Indikatoren wie Einkommen, Beteiligung, Lizenzen, etc. sind es auch die schlecht quantifizierbaren, aber umso wirkungsmächtigeren Kriterien: Anerkennung durch Andere, Ruhm, Ehre, Reputation, aber auch Macht im vielfachen Sinne von Definitionsmacht, Standards und Gestaltungsmacht. Nicht zuletzt spielen auch Selbstverständnis, Selbstachtung und der verständliche Wunsch

---

<sup>338</sup> Luce, Raiffa (1957).

nach Sanktionsfreiheit (d.h. keine Fehler zu machen, für die man gerade stehen müsste) sowie die Neigung zu Altruismus eine oft unterschätzte, aber wirkmächtige Rolle.<sup>339</sup> Diese Kriterien und Indikatoren sollen nun zusammen mit fachlichen, ökonomischen und psychologischen Faktoren untereinander verrechenbar werden. Die Frage ist dann, ob es dadurch besser möglich wird, interindividuelle Kostenfunktion befriedigend aufzustellen.

## Entschluss

Wenn  $w$ ,  $f$ ,  $c$ ,  $V(c)$  vollständig bekannt sind und es ein eindeutiges Nutzenmaximum für eine Alternative gibt, dann liegt nach dem Bayesschen Modell die Lösung des Entscheidungsproblems fest. D.h., wir haben es mit einer uneigentlichen Entscheidung zu tun, die man im Prinzip auch automatisieren könnte. Bei Gleichverteilung der Ungewissheit über die Umstände und daraus resultierenden gleichen Bewertungen versagt das Modell allerdings. Es hat sich die Überzeugung durchgesetzt, dass eine schlechte Entscheidung besser als gar keine mit  $V(\text{Nulloption}) < \min U$  sei – sie erweist sich eben dann *post festum* als suboptimale Lösung.

## Handeln

Zunächst muss daran erinnert werden, dass das Füllen einer Entscheidung noch nicht bedeutet, dass auch gemäß der Entscheidung gehandelt würde. Vielmehr muss die Entscheidung, z. B. die Handlung  $A$  zu wählen, als Handlungsaufforderung mit Begründung ausgesprochen werden:

Führe  $B$  per  $A$  durch, weil  $A \rightarrow B$  und  $V(A)$  unter all den Umständen maximal ist und  $B$  als Folge erwünscht ist.<sup>340</sup>

Die Begründung ist nicht zwingend, sondern von Konventionen abhängig und auch davon, ob man das Gelten von  $A \rightarrow B$  und  $V(A) = \max$  akzeptiert.

Das Handeln und seine Folgen beeinflussen das Problem, bzw. die Problemstellung, aber auch die Problemstehung. Dies gilt auch für die Bewertung: Jede Bewertung lässt anschließend die Auswahl der Alternativen und das Problem selbst in einem andern Licht erscheinen. Wir haben es also mit einem vielfach iterierten Prozess (vgl. Abb. 28) zu tun. Es liegt dann nahe, diesen iterierten Prozess selbst als Lernprozess zu algorithmisieren.

---

<sup>339</sup> Daher ist auch das Modell des rational sich verhaltenden homo oeconomicus in der sozialen Realität kaum haltbar. Vgl. beispielsweise Sigmund, Fehr, Nowak (2007).

<sup>340</sup> Vergleiche die Ausführungen zum praktischen Syllogismus in Kap. 3.4.1.

## Bayessche Regel

Man sieht auch, dass die Bayessche Regel selbst eine Regel im technischen Sinne ist, die Ähnlichkeit mit dem Pragmatischen Syllogismus hat: Wenn die Nutzenfunktion maximal sein soll, und die Alternativen, Umstände und Wahrscheinlichkeitsverteilungen festliegen, dann treffe die Wahl nach Gleichung (\*). Dass der Nutzen optimal sein soll, ist eine Annahme, die aus dem Bestehen von Interessen und Annahmen über das rationale menschliche Handeln resultieren. Dies ist die Fiktion des *homo oeconomicus*, die ebenso gut bestritten werden könnte. Spieltheoretisch ist ja gezeigt worden, dass es durchaus in der Realität Handlungsstrategien gibt, die auf solche Nutzenoptimierung verzichten, z. B. altruistisches Verhalten.<sup>341</sup>

Es war bis dato schwierig, gut definierte Nutzen- und Kostenfunktionen zu formulieren, wenn es um komplexe Bewertungssysteme mit nicht miteinander verrechenbaren Kriterien ging, die sich auch noch zeitlich änderten. Durch die Benutzung von Big-Data -Methoden entstehen neue Modelle, die es erlauben, Faktoren in GI (\*), die durch inhomogene Variablen bestimmbar sind, miteinander zu verrechnen. People Analytics und davon wieder Predictive Analytics wird erst dadurch in nennenswertem Umfang möglich.

Ferner stellt das Bayessche Theorem wissenschaftstheoretisch gesprochen keinen Satz der Mathematik, sondern die Definitionsform einer Zielgröße dar. Es ist also kein Naturgesetz, sondern der Ausdruck einer Willensbildung.

## 6.1.2 UNTERSTÜTZUNG UND ERSETZUNG VON ENTSCHEIDUNGEN

### Fließende Übergänge

Wenn man diese Struktur nach Abb. 28 danach absucht, welche Schritte darin als Teilschritte von Entscheidungen durch den Computer selbst übernommen werden können, dann sieht man, dass der Computer selbst aber keine Entscheidung als Ganzes im Sinne von Abb. 28 übernehmen kann. Allerdings können die Problemanalyse und die Auswahl der Optionen, die Bewertung und der Vorschlag zum Entschluss algorithmisch fast immer unterstützt werden. D.h., der Computer, genauer der Algorithmus kann noch nicht entscheiden, ob er überhaupt entscheidet oder nicht.

Das hört sich radikal an, ist aber begrifflich begründet. Computerprogramme und die dahinterliegenden Algorithmen gehen von einer bestimmten Theorie der Prozesse und Gegebenheiten aus, in denen sie operieren sollen, und die dem Anwender zuweilen nicht bewusst sind.<sup>342</sup> Dazu gehören auch Optimierungskriterien für Prozesse. Der Computer kann aufgrund der Vorgaben eine an den eingegebenen Kriterien optimierte Lösung errechnen – dies ist keine Entscheidung im strengen Sinne, sondern die formale Konsequenz aus den Vorgaben.

Entscheidungsunterstützend ist die Verwendung der vom Computer vorgeschlagenen Lösung, wenn sie aufgrund weiterer Kriterien, die von Menschen diskutiert werden, gewertet wird und dann als Lösung, ggf. modifiziert, übernommen wird. Die Entscheidung liegt bei den das Computerprogramm verwendenden Menschen und basiert nicht ausschließlich auf den Informationen, die das Programm liefert. Sonst hätte

---

<sup>341</sup> Dafür gab es sogar den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften 1994 an R. Selten. Vgl. auch Selten (1975), der in der preisgekrönten Arbeit altruistische und suboptimale Handlungsstrategien modelliert.

<sup>342</sup> Floyd (1987, 1989).

man es unter der Voraussetzung eines eindeutigen Maximums mit einer unechten Entscheidungssituation zu tun.

Es gibt fließende Übergänge zur entscheidungsersetzenden Verwendung: Wenn sich die vom Rechner „vorgeschlagenen“ Lösungen in der Vergangenheit häufig praktisch bewährt haben, besteht die Neigung, die zusätzlichen Erörterungen und Diskussionen, d.h. das Einbringen weiterer Kriterien oder die Veränderung bestehender Kriterien, als überflüssigen Zeit- und Kostenaufwand anzusehen und die vom Rechner als optimal errechnete Alternative „durchzuwinken“.<sup>343</sup> Dies ist durchaus auch im Personalwesen denkbar.

Entscheidungsersetzend wäre dann auch die Verwendung der vom Programm errechneten optimalen Lösung ohne weitere Diskussion und Nachprüfung. Die Entscheidung der Verwender liegt aber dann von vornherein darin, die errechnete Lösung als optimal immer zu übernehmen und damit die Einzelentscheidungen zu delegieren. Ein Automatismus ergibt sich dann, wenn die Exekution der Lösung direkt von den Ergebnissen der Berechnung ohne menschliches Zutun oder Eingreifen gesteuert wird.

### *Beispiel: Autopilot*

Ein Beispiel hierfür ist der Autopilot.<sup>344</sup> Es geht um die Verlagerung der bodengebundenen Lotsentätigkeit in das Cockpit, das den Piloten die Verkehrsführung zum weiten Teil selbst überlässt (bordautonom). Daraus erhofft man sich aufgrund des bestehenden Zeitdrucks und der Flugdichte, die Flugdurchführung zu verbessern und die Luftraumkapazität bei geringeren Kosten besser zu nutzen.

Man betrachtet das Mensch-Maschine-System des Cockpits und der Piloten unter dem Aspekt von Wirtschaftlichkeit, Sicherheit, Aufwand, Führung, Systemarchitektur sowie der menschlichen Zuverlässigkeit unter Beanspruchung. Dort wird auch das M<sup>3</sup>-Modell (Kommunikation zwischen Maschine, Lotse und Pilot) entwickelt. Beim Autopilot wird der Begriff der Automation nicht kybernetisch (im Sinne einer Zustandskontrolle durch Feedback und Sollwert), sondern im Hinblick auf das Paradigma eines bedienfreien Arbeitssystems definiert. Zwischen Pilot und direkter Flugzeugsteuerung schiebt sich eine vorgelagerte Schnittstelle, die eine Bedienung nur noch über Computer zulässt.

*„Der Pilot ist nicht mehr Teil des Regelkreises zur Steuerung des Fluges, sondern er erhält die Kenntnis des aktuellen Systemstatus, welcher sich teilweise in Suchmenüs verbirgt, nur noch als indirekter Teilnehmer. Das macht die Bedienung des Flugzeugs im Normalbetrieb sehr komfortabel, erschwert im Störfall jedoch das Verständnis zur schnellen Identifikation der Ursache.“<sup>345</sup>*

Damit ist das Dilemma der Automatisierung ziemlich genau beschrieben.

---

<sup>343</sup> Eine aktuelle Form der Entscheidungsersetzung ist die Benutzung von Systemen wie Alexa, Siri etc., mit denen man sich z. B. das beste Restaurant in der Gegend und ein Produkt empfehlen lassen kann. In den sozialen Medien bezieht sich eine solche Empfehlung dann nicht auf die tatsächliche Qualität des Restaurants, sondern darauf, dass eine Mehrheit der bisherigen Reaktionen und Bewertungen (z. B. Likes) das Restaurant für das beste hält. Das Problem liegt in der unkritischen oder automatischen Übernahme der Empfehlung, die nur noch aus einer Option besteht. Die Gründe hierfür sind zahlreich: Bequemlichkeit, Gedankenlosigkeit, Suggestion durch natürlichsprachliche Bedieneroberflächen etc. Vgl. Lobe (2017), der das Problem auf die Blasenbildung und die Beeinflussung unseres demokratischen Wahlverhaltens ausdehnt.

<sup>344</sup> Man könnte auch das zurzeit intensiv diskutierte autonome Fahren von Autos nehmen. Da die Technik wohl noch nicht genügend ausgereift ist, verbleiben wir beim Autopilot. Vgl. z. B. Schlönhard (2009).

<sup>345</sup> Schlönhard (2009), S.II-51.

## 6.2 VOM ENTSCHEIDEN ZUM HANDELN

### 6.2.1 ENTSCHEIDUNGSERSETZUNG VERHINDERT MITSPRACHE

Die Ergebnisse der People Analytics stellen dem anwendenden Personalbereich Informationen zur Verfügung, die in der Interpretation sowohl zu Orientierungswissen als auch zu Entscheidungswissen werden können. Da dieses Wissen aufgrund von großen Datenmengen und Induktions- wie Abduktionsschlüssen zustande kommt, wäre es in der Praxis aus Zeit- und Kostengründen lediglich auf Plausibilität überprüfbar. Eine vollständige Überprüfung mit Rückverfolgung wäre auch theoretisch nicht möglich.

Die Ergebnisse von People Analytics werden im Personalbereich verwendet, also einer Organisationseinheit, deren Handlungen und Anweisungen arbeitsrechtlich und vertraglich verbindlichen Charakter haben, und die in die berufliche wie zuweilen auch Lebenswelt der Betroffenen eingreifen (Job, Vertrag, Gehalt, Stellung etc.).

Werden Daten maschinell erzeugt, erweckt dies oft den Anschein, dass die Maschine aus ihnen objektives Wissen erzeugen könnte. Diese Quasi-Objektivität dieses Wissens verknüpft sich mit dem Geltungsanspruch der Anweisungen der Institution „Personalwesen“.

Dadurch kann es in der Tat zu einer Verdrängung kommen: Die persönlich durch die Personalabteilung durchgeführte Beurteilung von Arbeitsleistung und Entwicklungschancen wird ersetzt durch eine quasi-automatisierte Beurteilung aufgrund der Datenlage, die innerhalb und außerhalb des Betriebs verfügbar sein wird.

Als Basis für die Festlegung, Durchführbarkeit und Durchsetzbarkeit von Handlungsregeln menschlichen Zusammenseins – und dazu gehört auch die menschliche Arbeit – fordert man im Allgemeinen ein Mitspracherecht der Betroffenen und einen Konsens über diese Regeln. Der oben angedeutete Geltungsanspruch kann aber nicht mehr hinterfragt, diskutiert oder zur Entscheidung gestellt werden, wenn das durch Informationen aus People Analytics erzeugte Wissen als verbindliches Entscheidungswissen deklariert wird. Die radikalste Form der Entscheidungsersetzung wäre dann, aus der Information, die People Analytics erzeugt, gar kein Wissen mehr durch menschliche Verstehensprozesse zu generieren, sondern diese Information gleich als Steuerinformation zu nutzen. D.h. dass dann die als optimal geltende Option auch exekutiert wird – der Betroffene erhält seine Kündigung mit einer Mail oder – als Zukunftsmusik – durch einen freundlichen Chatbot.

Schon von daher dürfte ein so gewonnenes Entscheidungswissen nicht als verbindlich deklariert werden. *A fortiori* gilt dies für die automatische Umsetzung des Entscheidungswissens, die dann der Entscheidungsersetzung gleichkommt.<sup>346</sup>

### 6.2.2 VERERBUNGSEFFEKT UND STIGMATISIERUNG

Den Effekt der Weitergabe und „Vererbung“ von Personalbeurteilungen gab und gibt es im Personalwesen schon lange. Das inoffizielle/informale Netzwerk von Personalvorständen und -verantwortlichen sorgt dafür, dass es für entsprechend unvorteilhaft beurteilte Bewerber von Firmen, die zu diesem Netzwerk ge-

---

<sup>346</sup> Kornwachs (1992).

hören, bei anderen Firmen, die ebenfalls zum Netzwerk gehören, kaum eine Chance gibt. Diese als „verbrannt“ bezeichnete Stigmatisierung wird durch die technischen Möglichkeiten verstärkt und dürfte dann weitaus effizienter funktionieren als früher, vor allem dann, wenn die Daten betriebsextern weitergegeben werden.

Der Stigmatisierungseffekt ist, je nach Branche mehr oder weniger, schon lange bekannt. Er tritt insbesondere bei Mitarbeitern auf, die sich durch intensives Engagement bei der Mitbestimmung (Betriebsratsmitgliedschaft) ausgezeichnet haben. Als gänzlich unverzeihlich erweist sich Whistleblowing, auch kann sich gegebenenfalls eine falsche Parteizugehörigkeit und politisches Engagement (z. B. bei Tendenzbetrieben) nachteilig auswirken. Solche Informationen sind aus der Analyse von Daten, die im Netz und den sozialen Netzwerken frei verfügbar sind, leicht erschließbar (siehe Kap. 4.4.3). Auch sind Informationen über arbeitsrechtliche Verfehlungen (Betrug, Untreue, Unterschlagung, Sabotage etc.) kaum mehr aus der Netz-Welt zu schaffen. Dagegen waren die mittlerweile bekannt-geheimen Botschaften durch gewisse Formulierungen in den Arbeitszeugnissen, die dem künftigen Arbeitgeber entsprechende Hinweise gaben, wesentlich subtiler.

Wenn Arbeitszeugnisse, aber auch Arbeitgeberbeurteilungen zugänglich ins Netz gestellt werden, gefährdet dies künftige Vertrauensverhältnisse. Das trifft auch zu, wenn dies freiwillig oder mit der Zustimmung der Beteiligten geschieht. Dies gilt auch für Beurteilungen, die in nicht öffentlich zugänglichen Branchenplattformen gesammelt werden könnten

Hinzu kommt, dass die Plattformen, die von Personalvermittlungsforen, Headhuntern, Beratungsfirmen der Business Analytics und der People Analytics zunehmend entwickelt werden, zu dort nicht mehr entfernbaren, kaum korrigierbaren und vor allem für die Betroffenen nicht transparenten personalisierten Datensätzen führen. Da „das Netz nichts vergisst“, sind diese Datensätze, selbst wenn sie gelöscht werden sollten, aufgrund der großen Anteile an Daten, die im Netz zugänglich sind, zu einem gewissen Umfang wieder rekonstruierbar und können neu aufgesetzt werden.

Schon nach dem informationellen Selbstbestimmungsrecht<sup>347</sup> müsste es in der Theorie Revisions- und Löschmöglichkeiten für die Betroffenen geben. Die Praxis scheint jedoch darauf hinauszulaufen, dass es praktischerweise wahrscheinlich nur geringe Möglichkeiten zur wirklichen Löschung geben wird, weil zum einen die inoffiziellen bzw. informalen Netzwerke weiter bestehen und zum anderen bei der Fülle der Möglichkeiten eine einzelne Person gar nicht mehr überblicken kann, an welcher Stelle was über sie gespeichert ist oder in einen Datensatz eingeflossen ist. Ob daran das neue Netzwerkdurchsetzungsgesetz etwas ändern wird, ist zur Zeit in strittiger Diskussion.<sup>348</sup>

### 6.2.3 GLEICHBEHANDLUNG UND ANTIDISKRIMINIERUNG

Bei e-Recruiting wird gern angepriesen, dass es z.B. vorurteilsfrei und objektivierbar Lebensläufe analysieren und klassifizieren kann. Da es sich um einen Algorithmus handelt, der ggf. überwacht lernt, müssten im Prinzip, wenn aus Kapazitätsgründen auch nicht praktisch, alle Schritte der Beurteilung nachvollziehbar sein. Hierzu wäre es erforderlich, die Kategorisierung der händisch eingegebenen Trainingsmenge, also die

---

<sup>347</sup> Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts vom 15. Dezember 1983, Az. 1 BvR 209, 269, 362, 420, 440, 484/83, sogenanntes „Volkszählungsurteil“.

<sup>348</sup> Netzwerkdurchsetzungsgesetz (NetzDG) gegen falsche Meldungen und Hetze in den sozialen Netzwerken, in Kraft seit 1. 10. 2017. Zwar ist das Revidieren und Löschen der Daten in den angebotenen Systemen meist möglich, die Frage ist, wie dies die Geschäftsleitung handhabt. Man muss lebenspraktisch davon ausgehen, dass bei offizieller, vielleicht auch erzwungener Löschung von Personendaten auch hier „zur Sicherheit“ (man weiß ja nie, ob man es doch mal braucht) illegale Kopien durch Interessierte hergestellt werden.



Klassifikationskriterien zu kennen. Diese sind alles andere als objektiv, sondern erfahrungs- und interessen-geleitet. Es ist also eine Irreführung glauben zu machen, dass ein e-HRM-System objektiv bewerten könnte. Es bewertet aufgrund der Bewertungskriterien, die ihm eingegeben worden sind. Die durch Lernprozesse erzeugten Modifikationen dieser Kriterien bewegen sich jedoch nur in dem kategorialen Rahmen, die der Programmierer zulässt. Gleichbehandlung und Antidiskriminierungssperren müssen also schon in der Trainingsmenge enthalten sein.

Nun wird gern das Beispiel bemüht, dass ein Lernendes System mit der Zeit rassistische Tendenzen, sprich Klassifikationsmuster entwickelt habe. Dieses Problem ist zunächst bekannt durch die statistischen Verfahren der Übersetzung: Künstliche Intelligenz durchforstet gewaltige Textmengen (Zeitungsarchive, Datenbanken, digitale Bibliotheken, Webseiten etc.) und ermittelt statistisch die Häufigkeiten von Kombinationen und Regelmäßigkeiten (Wortkombinationen, Buchstabenkombinationen, Endungen für Flexionen und Konjugationen usw.). Dies geht ohne formallogische Grammatik- und Semantikanalyse. Das Problem ist, dass z. B. beim Wort „nurse“ (geschlechtsneutral) die weibliche Form „Krankenschwester“ öfters auftaucht als die männliche Form „Krankenpfleger“. Diese Stereotype werden genauso übernommen, wie andere implizite Festlegungen im Sprachgebrauch, die dann als rassistisch oder sexistisch empfunden werden.<sup>349</sup>

Das Problem zeigt sich auch an den lernenden Chat-Bots Tay. Microsoft berichtet und entschuldigt sich in einem Blog:

*“The great experience with Xiaolce<sup>350</sup> led us to wonder: Would an AI like this be just as captivating in a radically different cultural environment? Tay – a chatbot created for 18- to 24- year-olds in the U.S. for entertainment purposes – is our first attempt to answer this question. ....*

*The logical place for us to engage with a massive group of users was Twitter. Unfortunately, in the first 24 hours of coming online, a coordinated attack by a subset of people exploited a vulnerability in Tay. Although we had prepared for many types of abuses of the system, we had made a critical oversight for this specific attack. As a result, Tay tweeted wildly inappropriate and reprehensible words and images.”<sup>351</sup>*

Man könnte es auch anders ausdrücken: Das lernende System geriet in schlechte Gesellschaft, obwohl es sich um überwachtetes Lernen handelte. Die soziale Naivität von Microsoft, die sich in diesem Entschuldigungsschreiben zeigt, dass im „Wissen“ der Massendaten keine Objektivität steckt, die die Maschine lernen könnte. Die Maschinen lernen das, was ihnen die Menschen beibringen bzw. was sie lernen, ist davon abhängig, in welche Umgebung sie gesteckt werden. Die angebliche Objektivität ist nichts anderes als das statistische Mittel der Subjektivität derer, die die Umgebung des Systems bilden und es füttern.<sup>352</sup> So kann

---

<sup>349</sup> Caliskan et al. (2017) messen die semantische Nähe zweier Begriffe durch die Reaktionszeit von Versuchspersonen. Ist die Reaktionszeit kürzer, wird eine größere Nähe angenommen als bei längeren Reaktionszeiten. Damit kommen auch „verborgene“ Ansichten zum Vorschein. Man kann dies auch auf den Computer übertragen: Das Word-to-Vector-Verfahren stellt Wörter (Begriffe) als Vektoren dar, abhängig davon, welche anderen Wörter im Umfeld auftauchen. Damit ergeben sich assoziative Vorurteile im Sprachgebrauch wie Männliche Namen – Karrierebegriffe, Weibliche Namen - Familie, Wissenschaft – Männer, Kunst – Frauen. Diese sind aus Sicht der politischen Correctness „Verzerrungen“ historisch gewachsen und kulturell bedingt.

<sup>350</sup> Ein Experiment mit einem chinesischen Chat-Bot.

<sup>351</sup> <https://blogs.microsoft.com/blog/2016/03/25/learning-tays-introduction/#sm.000drgumgz45ea110gc2fxy-deegxq>.

<sup>352</sup> In den USA berücksichtigen Gerichte bei der Frage, ob ein Straftäter rückfällig wird oder nicht, die Empfehlungen von Software. Der Algorithmus des Softwareherstellers Equivant berechnet die Wahrscheinlichkeit, ob ein Straftäter rückfällig wird oder nicht, US-Gerichten nehmen diese Empfehlungen ernst. So wurde bei Afroamerikanern fast doppelt so häufig wie bei Weißen fälschlicherweise eine hohe Rückfallgefahr prognostiziert. Das Programm konnte Rückfälle weißer Straftäter fast doppelt so oft nicht vorhersagen wie bei Schwarzen. Vgl. Moorstedt (2017) mit Bezug auf das Investigativportal Pro Publica.

sich eben auch Sexismus, Rassismus, Nationalismus, Intoleranz, Fremdenfeindlichkeit, Hass etc., also all das, was so im Netz herumgeistert, auf solche KI- Systeme abbilden, die im Netz nach statistischen Zusammenhängen suchen, um sich eine angebliche „Wissensbasis“ zu schaffen. Die Naivität zeigt sich auch darin, dass auch hier, wie so oft, Wissen mit Information verwechselt wird.

Nach all dem Ausgeführten muss man die Frage, ob Big Data im Hinblick auf Gleichbehandlung und Antidiskriminierung Chancen bietet, klar verneinen. Denn auch im Personalbereich stecken die impliziten Vorurteile in dem von „erfahrenen“ Personalern händisch angefertigten Trainingsmengen drin, die beim Recruiting und bei der Leistungsbeurteilung eine Rolle spielen.

Man kann sich Technologien überlegen, die solche Trainingsmengen und Lernverfahren „ent-biasen“, d.h. Vorurteile herausfiltern. Inwieweit dies gelingen kann, bleibt offen. Jedenfalls gibt es eine menschliche Erfahrung, dass man nicht jedes Vorurteil in eine Handlung übersetzen sollte. Und dies auch möglich ist, weil wir uns unsere Vorurteile bewusst machen und revidieren können.

Deshalb sollte man Maschinen nicht die Möglichkeit geben, unmittelbar aufgrund ihrer Ergebnisse Entscheidungen zu fällen. Daher spricht das Ausgeführte für ein Verbot von entscheidungsersetzendem Einsatz, *a fortiori* in einem Bereich, in dem es um berufliche, biographische und ganz persönliche Entscheidungen und Beurteilungen geht.

## 6.3 AUTONOME SYSTEME IN DER ARBEITSWELT

### 6.3.1 ZUM AUTONOMIEBEGRIFF

Mit dem Begriff der Entscheidungsersetzung ist der Begriff der Autonomie verbunden.

„Autonome Technik“ ist ein Kampfbegriff des Marketing und der Ankündigungspublizistik einer Branche geworden, die von jeher den Mund ziemlich vollgenommen hat.<sup>353</sup> Es sei nur an den Begriff der Expertensysteme erinnert, die als semi-pfiffige Datenbanken entzaubert werden konnten,<sup>354</sup> oder an die Diskussion um die menschenleere Fabrik,<sup>355</sup> die Telearbeit, die es heute tatsächlich, aber in anderer Form gibt, die computerintegrierte Fabrik, die heute Industrie 4.0 heißt und bei der ebenfalls von autonom agierenden Teilsystemen und intelligenter Kommunikation zwischen Mensch und technisch-organisatorischem System die Rede ist.<sup>356</sup>

Bestimmte, sowohl bereits existierende als auch angedachte Technologien werden heute einfach als autonome Systeme gekennzeichnet. Der etwas ungenaue Sprachgebrauch meint, dass man folgende Bereiche autonomisieren könnte: Fahrerloses Fahren, Pflege- und Medizinsysteme, die Maschinerie bei Industrie 4.0, Geräte des Ambient Living, Einrichtungen im Smart Home, unbemannte, sich selbst ins Ziel steuernde Waffen, die informationstechnischen Strukturen bei Smart Cities sowie Dienstleistungen der Energieversorgung (Smart Grids), Wasserversorgung und Entsorgung. Die öffentlichen Dienstleistungen wie Verwaltung, Rechtsprechung, Vollzug und Verteidigung. Auch das Bildungssystem steht zwar noch nicht

---

<sup>353</sup> Der Begriff ist auch in der ethischen und politischen Debatte so übernommen worden. Siehe Ankündigung der Jahrestagung des Nationalen Ethikrat im Juni 2017, Berlin; in: [www.ethikrat.org/veranstaltungenjahrestagungen/autonome-systeme](http://www.ethikrat.org/veranstaltungenjahrestagungen/autonome-systeme) .

<sup>354</sup> Vgl. Bullinger, Kornwachs (1990).

<sup>355</sup> Aktuelles Beispiel: Knüpfler (2016) sagt die menschenleere Fabrik für 2064 voraus, eher historisch im Zusammenhang mit der CIM-Debatte vgl. Koren (1983) und bereits Pollock (1956).

<sup>356</sup> Es ist freilich umstritten, ob man Industrie 4.0 auf eine ledigliche Fortschreibung der CIM-Konzepte reduzieren kann. Jedenfalls lauten die Qualifikationsanforderungen, die man damals erhob, verblüffend ähnlich zu den heutigen Aussagen; vgl. Kornwachs, Betzl (1991) (b).

ganz vorne auf der Liste, aber Überlegungen gibt es schon. Und so könnte auch bald von autonomen Human Resource Management (HRM) gesprochen werden.

Viele zeitgenössische Artikel nähren lebhaft die Befürchtung oder – je nach Provenienz der Blätter – die Hoffnung, dass es eine Handlungsträgerschaft „autonomer Software-Systeme“ schon gebe oder geben werde. Damit wird angedeutet, dass das Subjekt des Handelns eine Maschine sein könne. Ihr wird zugeordnet, dass sie anstelle des Menschen, also ersetzend, „lernt“, „denkt“, „bewertet“, „verarbeitet“, „kommuniziert“ und „entscheidet“.

Autonomie, intrinsische Intention, Denken und intelligentes Verhalten – all diese Begriffe sind jedoch eine Frage der jeweiligen Definition. Diese sind gebunden an die Interessen des Definierenden. Und so kommt es, dass z. B. die Definition der Intelligenz in der KI über weite Strecken sich dem anschmiegt, was die jeweiligen Maschinen gerade schon können.

Vielleicht sollte man besser von autonomisierter Technik sprechen. Der Begriff ist in Abgrenzung zur autonomen Technik bewusst gewählt, da die Rede von autonomer Technik zumindest ungenau, wenn nicht widersprüchlich ist. Technik im erweiterten Ropohl'schen Sinne ist nicht autonom,<sup>357</sup> denn sie ist in ein Handlungssystem eingebettet. Sie hat sich auch nicht selbst hervorgebracht, sondern ist eine heteronom erzeugte.

Der extremste Grad an Autonomie wäre, wenn eine Maschine in der Lage wäre, so zu handeln, als wenn sie einen freien Willen hätte. Die Frage wäre dann, ob eine Maschine überhaupt handeln kann.

Wenn fahrerlose Transportsysteme also selbst entscheiden, auf welcher Route und wie sie zum Ziel fahren, so sind sie diesbezüglich autonom, aber (noch) nicht autonom bezüglich der Entscheidung, überhaupt zu fahren oder nicht. Es wird über autonome Roboter diskutiert und die am intensivsten diskutierte Frage ist die, ob sie uns eines Tages als Arbeitskräfte vollständig ersetzen werden.<sup>358</sup> Autonomie ist demnach ein perspektivischer Begriff, denn die Entscheidung, dass Roboter unsere Arbeit übernehmen, können diese Roboter (noch) nicht fällen. Und wir sollten dies auch nicht wollen.

## 6.3.2 DIE VERANTWORTUNGSLÜCKE

Man könnte sich vorstellen, dass „Gesamtlösungen“ des Human Resource Management (HRM) mittels der Methodik und Möglichkeiten von People Analytics (also Predictive Analytics, Personal Analytics, Monitoring, Prognose, vgl. Kap. 4.4) so weit entwickelt werden (Szenario 1 in Kap. 5.3.1), sodass ohne Zutun von Personalverantwortlichen für bestimmte definierte Bereiche die Bewerberauswahl, die Einstellungen, die Beurteilungen und Kündigungen oder Umsetzungen autonom administriert werden können.

Anhand dieser Vorstellung, dass man Personalaufgaben im Autopilotmodus managen könnte, macht die Schwierigkeit der Bestimmung des Verantwortungssubjekts überdeutlich. Zwischen Handlung eines Personalverantwortlichen, der das System installiert hat, und den Aktionen des technischen Mittels (hier die komplette HRM-Suite als Zukunftsprojektion), das automatisch erzeugte Entscheidungen administriert, liegt ein Schnitt. Der moderne Verantwortungsbegriff ist mehrstellig: Er spezifiziert, wer für welche Handlungen und Folgen wem gegenüber wie lange verantwortlich ist.<sup>359</sup> Wer ist also für eine Kündigung ver-

---

<sup>357</sup> Ropohl bezieht in seine Technikdefinition nicht nur Geräte, Artefakte etc. mit ein, sondern bettet Entwurf, Herstellung, Gebrauch und Folgen in Handlungssysteme ein, die Ziele, Werte und Störungsmöglichkeiten beinhalten. Vgl. Ropohl (1979, 1999, 2009).

<sup>358</sup> Decker et al. (2017).

<sup>359</sup> Dies wird in Kap. 8.1.2 noch näher spezifiziert.

antwortlich? Ist es das System, das aufgrund von vorgegebenen Kriterien und Nutzenfunktion quasi „objektiv“ entschieden hat? Ist es die automatische Administration, die das Kündigungsschreiben rechtsverbindlich auf den Weg bringt? Ist es der Personalverantwortliche, der die Kriterien und ggf. die Lernregeln eingegeben hat? Ist es die Unternehmensleitung, die entschlossen hat, ein solches System einzusetzen? Diese Unklarheit der Zuordnung von Verantwortungssubjekt und Objekt sei hier als die Verschieblichkeit des Schnitts zwischen Subjekt, Handlung und Mittel bezeichnet. Dieser Schnitt wird durch höhere Autonomisierungsgrade des Mittels verschoben. Dadurch entsteht eine Verantwortungsdiffusion. Dies wird auch als Verantwortungslücke bezeichnet.<sup>360</sup>

Das Feststellen einer Verantwortungslücke entbindet aber nicht von der Verantwortung, dieses System, gewollt, entwickelt, bereitgestellt und einsatzfähig gemacht zu haben. Dazu gehört auch die Verantwortung, die Metakriterien für die Kriterien des Einsatzes festgelegt oder gar einem Lernprogramm überlassen zu haben. Denn ein Personalverantwortlicher, der sich auf autonomisierte Systeme verlässt, gibt seine Freiheit zur Entscheidung an einen Automaten ab, dessen Entscheidungen er sich dann nachher selbst nicht mehr entziehen kann. Wir kommen auf dieses Verantwortungsproblem in Kap. 8.1. zurück.

### 6.3.3 DIE FRAGE DER REVERSIBILITÄT

Personal Analytics wurde als Produkt nicht nur für Personalabteilungen zur Messung der Performance ihrer Mitarbeiter, sondern auch dafür entwickelt, um über sich selbst und seine eigene, meist körperliche Leistungsfähigkeit verlässlich Selbstauskunft zu bekommen. Das hat zwei Vorteile: Man konnte sogenannte Wearables, also tragbare physiologische Messgeräte auf den Markt bringen, und man konnte demjenigen, der diese Daten genauer analysiert haben wollte, solche Dienste auf der Cloud gegen die Überlassung der Daten preisgünstig anbieten.

Solche Fitnesstracker (Wearables, Fitbits) messen Herzfrequenz, Schlafqualität, tägliche Schrittzahl und auch Körperfett. Sie dienen Sportlern und Gesundheitsinteressierten dazu, eine gewisse, oberflächliche Kontrolle über den eigenen Körper und dessen gesundheitlichen Gesamtzustand zu bekommen.

Nach einer YouGov-Umfrage würden 2/3 eine Weitergabe der so entstehenden Daten an den Hausarzt zulassen, jedoch nur für ¼ der Befragten käme eine Weitergabe an die Krankenkasse in Frage. Bei der Weitergabe an den Arbeitnehmer geht der Anteil derer, die sich das vorstellen könnten, gegen Null. Ingrid Schneider:

*„Man kann sie tragen oder nicht. Je mehr sie jedoch in Systeme einbezogen sind, desto stärker stellt sich die Frage der Freiwilligkeit“<sup>361</sup>*

---

<sup>360</sup> Zur Diskussion über autonome Waffensysteme vgl. z. B. Esther-Franke (2016), Esther-Franke, Leveringhaus (2015), Gauseweg (2014), Human Rights Watch (2015); Leveringhaus (2016), zu autonomen Fahren Loh, Loh (2017), zur Frage der Roboter-Ethik siehe ein Überblick bei Sombetzki (2016). Die Frage nach der Verantwortungslücke stellt sich in all diesen Bereichen gleich.

<sup>361</sup> Zit. nach Briest, Robert: Big Data und Medizin: Heilsbringer oder Entsolidarisierung? In: [www.vodafone-institut.de/de/event/big-data-fuer-die-gesundheit-wem-nuetzt-es/](http://www.vodafone-institut.de/de/event/big-data-fuer-die-gesundheit-wem-nuetzt-es/).

Nun sind die permanente Messung von physiologischen Daten am Arbeitsplatz in Deutschland in der Regel indiskutabel (Ausnahmen: Raumfahrt, Kampfflieger, Kernkraftwerke u. ä.) und dem stehen auch gesetzliche Regelungen entgegen. Dass man sich etwas nicht vorstellen kann, hat auf die Wahrscheinlichkeit des Eintretens relativ wenig Einfluss.

Man könnte sich folgende Schritte vorstellen:

- a) Das Tragen von Wearables ist völlig freiwillig.
- b) Die Weitergabe von Daten der Wearables ist völlig freiwillig. Die Analyse ist kostenlos.
- c) Die Versicherung bietet einen Prämienrlass für die freiwillige Weitergabe an.
- d) Die Versicherung erniedrigt die Prämie nur noch, wenn die Analyse der Daten auf ein geringes Risiko für Erkrankung schließen lässt, d.h. wenn der Versicherte präventiv effektiv ist.
- e) Die Versicherung erhöht die Prämie für alle, die ihre Daten nicht zur Verfügung stellen, massiv.
- f) Die Versicherung versichert niemanden mehr ohne Bereitschaft zur Datenüberlassung.

Der nachfolgende Schritt wird immer erst eingeführt, wenn die faktische Akzeptanz<sup>362</sup> zum vorherigen Schritt eine festgelegte Mindestgrenze, ausgedrückt in der Zahl, die mitmachen, erreicht hat.

Diese Schritte kann man jetzt übertragen auf die Erhebung von physiologischen Daten für das Personalwesen. Man muss nur den Prämienrlass/-erhöhung durch den Gehaltszuschlag/-abschlag, die Versicherung durch den Arbeitsvertrag ersetzen. Die Freiwilligkeit geht allmählich in (Sach-)Zwang über, spätestens ab Schritt e) ist der Zwang manifest.

Die Einführung von solchen Organisationsmustern hat den Hang zur Irreversibilität, d.h. der Weg dahin ist nicht aufzuhalten, Technik und ihr Einsatz ist dann ohne erhebliche Funktionsverluste nicht mehr rücknehmbar.

## 6.4 ZUSAMMENFASSUNG VON KAPITEL 6

- Die Entscheidungstheorie, die auf Bayes beruht, und die die Bestimmung einer Bewertungsfunktion und/oder Nutzenfunktion für einen Satz von endlichen Alternativen (Optionen) erfordert, bevor ein Entschluss gefasst und das Handeln erfolgt, zeigt, dass die Unterstützung und Ersetzung von Entscheidungen bei verschiedenen Stellen des Entscheidungsprozesses ansetzen und dass es mögliche fließende Übergänge gibt.
- Dies wird angewendet auf die mögliche Entscheidungsersetzung durch People Analytics und man kann feststellen, dass die Entscheidungsersetzung die notwendige Mitsprache verhindert.

---

<sup>362</sup> Nicht zu verwechseln mit der Akzeptabilität – dies stellt ein ethisches Urteil dar, während faktische Akzeptanz sich in beobachtbarem Verhalten ausdrückt. Akzeptanz und Akzeptabilität fallen nicht immer zusammen. Vgl. Kornwachs, Renn (2011).

- Die Anwendung von People Analytics im entscheidungsersetzenden Modus führt auch unter Umständen zu einer Verstärkung und Verlängerung des Vererbungseffekts und der Stigmatisierung durch Vergangenheitsdaten der Bewerber.
- People Analytics ist kein Mittel zur Gleichbehandlung und Antidiskriminierung, sondern im Gegenteil, sie fördert unter Umständen Diskriminierung.
- Das Problem, autonome Systeme in der Arbeitswelt Personalentscheidungen fällen zu lassen, zeigt die Verantwortungslücke auf: Wer ist für die Entscheidung verantwortlich? Da die Ergebnisse der People Analytics nur bis auf Plausibilitäten und Wahrscheinlichkeiten bestimmt sind, ist der Verwender des Systems für die Qualität der Information verantwortlich, auf der eine Entscheidung beruht.
- Die Frage der Reversibilität, die sich bei der Verwendung von sogenannten autonomen Systemen bzw. vollautomatisierten Systemen ergeben, ist nicht geklärt.
- Anhand der Wearables, die bei Personal Analytics verwendet werden, kann bei der Integration solcher Methoden in People Analytics der schleichende Zwangscharakter des Monitorings gezeigt werden.

## 7. FOLGEN: VORTEILE, RISIKEN UND INTERESSENKONFLIKTE

Die Bestimmung der potentiellen Auswirkungen, Folgen und Nebenfolgen des tatsächlichen oder denkbaren Einsatzes von People Analytics ergeben sich aus den Szenarien in Kap. 5.3, aus der zu Beginn des Gutachtens entfalteten Beschreibung gesellschaftlicher, ökonomischer und technischer Entwicklungslinien (Kap. 2) und mit den in Kap. 5.2.2, Tabelle 15 beschriebenen Interessenkonflikten.

Mögliche Auswirkungsfelder der Einführung und Verwendung von People-Analytics-Verfahren, die mit Big-Data-Methoden unterstützt oder auch erst ermöglicht werden<sup>363</sup> sind zu diskutieren

- auf der betrieblichen und personellen Ebene,
- bezüglich der organisatorische Struktur,
- in Bezug auf den Stellenwert von Arbeit, und
- hinsichtlich der Qualifikation für persönliche Berufsbiographien.

Da die Individualpsychologischen Auswirkungen und Folgen eng mit den rechtlichen und ethischen Überlegungen verknüpft sind, werden sie getrennt in Kap. 8.2 erörtert.

Zunächst soll jedoch auf die Vorteile, seien sie erhofft, propagiert oder beobachtbar, eingegangen werden.

### 7.1 NOTWENDIGKEITEN UND ERHOFFTE VORTEILE

#### 7.1.1 VORTEILE FÜR DEN BETREIBER

##### *Kosten*

Der angestrebte Vorteil bei der Verwendung von Verfahren wie People Analytics liegt zunächst einmal bei den Kosteneinsparungen. Es wird angegeben, dass solche Systeme die Kündigung wertvoller Mitarbeiter dadurch verhindern könnten, dass das potentielle Kündigungsverhalten eines Mitarbeiters durch prädiktive Analyse seines Verhaltens und weiterer bestimmender Faktoren antizipiert werden können und dann die Möglichkeit bestehe, dem gegenzusteuern, indem man den Weggang beschleunigt oder dies durch geeignete Maßnahmen zu verhindern versucht. Denn die Rekrutierungskosten eines hochqualifizierten Mitarbeiters liegen, wie in Kap. 1.3.1 erwähnt, nach betrieblichen Erfahrungen beim ungefähr 1,5fachen seines Jahresgehalts.<sup>364</sup>

---

<sup>363</sup> Je nach Sichtweise: a) People Analytics wird auch händisch im kleinen Stil von jeder konventionellen Personalabteilung heute schon betrieben; b) People Analytics kann man im wirksamen Stil nur in Größenordnungen betreiben, die Big-Data-Verfahren notwendig machen.

<sup>364</sup> <http://t3n.de/magazin/people-analytics-big-data-personalwesen-239328/> sowie Fußnote 12.

## Objektivität versus Intuition

Einen weiteren Vorteil erhofft man sich durch die Ersetzung von intuitiven Entscheidungen des Personalmanagements (basierend auf Menschenkenntnis, Vorurteilen, unbewussten Wünschen etc.). Es ist umstritten, ob die Verwendung von People Analytics „objektiver“ sein kann als die herkömmlichen Verfahren (siehe Kap. 3.3) und noch mehr umstritten ist, ob sie unterstützend oder ersetzend eingesetzt werden sollen (siehe Kap. 6.).

Dabei wird auch diskutiert, ob die Eliminierung von unbewussten Vorurteilen beim entscheidungsersetzenden wie -unterstützenden Gebrauch solcher Systeme eventuelle Probleme der Gleichbehandlung oder der Diskriminierung lösen könnte oder ob dieser ins Feld geführte Vorteil nur eine salvatorische Schutzbehauptung der Protagonisten solcher Systemeinsätze darstellt (vgl. Kap. 6.2.3, näher in Kap. 7.2).

Denn es könnte durchaus sein, dass sich das Problem der Diskriminierung dabei nur verlagert, wenn anstatt menschlichen Einschätzungen Algorithmen urteilen, die letztlich nach Durchschnittswerten und Wahrscheinlichkeiten entscheiden. Letztlich wird die Benachteiligung aufgrund einer Gruppenzugehörigkeit durch die Benachteiligung aufgrund einer Zugehörigkeit zu einer Ausprägungsgruppe auf einer Variablen ersetzt. Für den Betreiber solcher Systeme hat dies einen Vorteil: Derjenige, der durch die Festlegung der Kriterien im Programm die dann geschehende Diskriminierung verantworten müsste, wird weniger sichtbar und damit weniger angreifbar, da der Betreiber sich auf eine quasi-objektive Entscheidung des Algorithmus berufen wird. Dies ist ein Beispiel für die Verantwortungsdiffusion resp. Verantwortungslücke, die dem Betreiber die Rechtfertigungen erleichtert, dem Betroffenen den Nachweis der Verantwortlichkeit erschwert.

Man kann jedenfalls vermuten, dass die schlecht oder nicht quantifizierbaren Kriterien bei Entscheidungen (z.B. Menschenkenntnis, die sich im Gespräch mit den Betroffenen bewährt) umso mehr verdrängt werden, je entscheidungsersetzender solche Systeme eingesetzt werden.

Es ist unstrittig, dass bei hohen Bewerberzahlen auch in der Vergangenheit formale Verfahren im Vorfeld der Reduktion von Bewerbern auf eher aussichtsreiche Kandidaten eingesetzt worden sind. Dabei ist man ebenfalls nach formalen Kriterien vorgegangen wie Alter,<sup>365</sup> Spezifität und Passung, Ausbildung, Qualität der Abschlüsse, Dauer der Berufserfahrung, lückenloser Lebenslauf etc. Ob dies mit den alten Verfahren der Karteikarten, Lochkarten oder Datensätzen in Datenbanken geschieht, ist von der Struktur her zunächst unerheblich. Der algorithmische Einsatz ist dann als kritisch anzusehen, wenn es um Bewerberprofile geht, die aus Big-Data-Analysen innerbetrieblicher und überbetrieblicher Daten nach nichttransparenten Modellen erstellt worden sind. Dann könnte sich der kostensparende Nutzen durch Falschentscheidungen in ihr Gegenteil verkehren.

Bei einer Arbeitsmarktlage, in der Fachkräftemangel herrscht, könnte eine computergestützte Suche von Vorteil sein – doch auch hier gilt wieder die Frage nach der Qualität des zur Verfügung stehenden Datenmaterials, z.B. wie die Profile, die die Vermittlungsfirmen anbieten, zustande gekommen sind, und welche Fragestellung eigentlich mit den Daten beantwortet werden soll.

---

<sup>365</sup> Nach dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz (AGG) sind Alter, Geschlecht, Ethnie etc. keine zulässigen Vorauswahlkriterien. Vor dem Erlaß des Gesetzes 2006 wurden z. B. das Alter durchaus als Auswahlkriterium angewandt und wird es de facto und klandestin teilweise immer noch.



## 7.1.2 VORTEILE FÜR DIE BESCHÄFTIGTENSEITE

Auch aus der Sicht der Arbeit- und Auftragnehmer kann man fragen, ob Einstellungs- und Beförderungsentscheidungen in Unternehmen durch People Analytics objektiver und weniger vorurteilsbehaftet gestaltet werden können.

### *Beurteilungsgerechtigkeit*

Wie in Kap. 4.3 und Kap. 4.4 gezeigt wurde, hängt diese Frage eng mit der Auswahl der Kriterien zusammen. Wenn die Kriterien selbst Vorurteile repräsentieren, dann objektiviert auch ein mathematisches Auswahlverfahren nicht in Richtung Vorurteilsfreiheit. Bei der maschinellen (zumindest) (Vor-)Entscheidung werden die Kriterien zunächst nicht mehr variiert. Insofern werden alle Bewerbungen gleich behandelt. Allerdings variieren die Bewerbungen auch nach der Formalisierung (vgl. Abb. 19), also dem Versuch einer fragebogenartigen Standardisierung, immer noch erheblich. Einfachere Systeme sind aus Kapazitätsgründen diesen Variationen nicht gewachsen und sortieren vorschnell aus.

Bei der Auswahl von vielen Bewerbungen „per Hand“ durch Menschen kann man feststellen, dass sich im Laufe der Durchsicht beim Beurteilenden die Kriterien semantisch verändern, d.h. sie verlieren ihre ursprüngliche Trennschärfe und bekommen neue Bedeutungsvariationen. Insofern werden nicht alle Bewerbungen wirklich gleich behandelt. Aus diesem Grund gilt in der Regel das Mehr-Augen-Prinzip, das jedoch durch Kapazitätsgründe meist auf wenige Personen beschränkt ist.

### *Geschwindigkeit*

Das Recruitmentverfahren soll die Prozedur der Bewerbung erheblich verkürzen (vgl. Kap. 4.2.3 und 4.4). Dies wäre fraglos auch für die Bewerber ein psychologischer wie letztlich auch finanzieller Vorteil. Ein Vorteil für Bewerber liegt jedoch klar auf der Hand: Indem er Plattformen benutzen kann, hat eine Initiativbewerbung über diesen Kanal eine weitaus größere Reichweite als 200 mit der Post versandte Bewerbungsschreiben, auf die man, wenn es gut geht, vielleicht zehn Antworten bekommt.

Weitere Vorteile können sich dadurch ergeben, dass People Analytics das Recruiting dadurch unterstützt, dass es bei Kandidaten nicht nur ihre fachlichen Qualifikation, sondern auch ihre persönlichen Vorlieben berücksichtigt.<sup>366</sup>

Nur mittelbar mit People Analytics im Sinne von Big Data haben Tools zu tun, die der Mitarbeiterbindung dienen, da sie eher die Eigenschaften ausnutzen, die in einem Intranet möglich sind, ansonsten aber konventionelle Auswertetechniken verwenden können. So können Befragungen zu Identifikation, Motivation und Zufriedenheit der Mitarbeiter mit Smartphone-Apps bei der Belegschaft durchgeführt werden. Die Ergebnisse können dann verdichtet und anonymisiert der Geschäftsleitung auf einem Dashboard präsentiert werden.<sup>367</sup>

---

<sup>366</sup> Reindl, Krügl (2016).

<sup>367</sup> Reindl, Krügl (2016). Die Frage muss aber erlaubt sein, ob sich die Geschäftsleitung wirklich an die Anonymisierung hält und aus den Daten nicht doch Rückschlüsse auf Personen ziehen kann.

Diese Feedbackmöglichkeiten können bei großen Betrieben durchaus skaliert werden, sodass man doch in Bereiche kommt, welche man mit Big Data charakterisieren kann.

## 7.2 FOLGEN UND RISIKEN

Als Ausgangspunkt für die Abschätzung von Folgen und Risiken nehmen wir die Tabelle 14 und setzen sie fort, indem wir die Felder analog zum Schema der

Tabelle 18 einmal für die betroffenen Personen (Bewerber, Mitarbeiter, Auftragnehmer) und den Betrieb resp. die Arbeit- und Auftraggeber diskutieren.

### 7.2.1 FOLGEN AUF DER EBENE DER BETRIEBE UND DER BESCHÄFTIGTEN

Tabelle 18 enthält stichwortartig die Probleme, die sich aus der Benutzung von People Analytics bei den Aufgaben des Personalmanagements für Betrieb und Beschäftigte ergeben könnten. Es wird von einer raschen Entwicklung nach Szenario 1 ausgegangen, um die Darstellung kontrastreicher zu gestalten.

Aufgaben des Personalwesens – Human Resource Management						
	A Recruiting	B Profiling	C Kapazitäts-management	D Verwaltung	E Führung	F Qualifizierung on The Job
3 Problem für den Bewerber/Personnal	Bei „privaten“, d.h. evtl. nachteiligen persönlichen Informationen an den künftigen Arbeit- oder Auftraggeber über den Bewerber überwiegt das Nachteilige den Vorteil der fachlichen Qualifikation und der persönlichen Eignung – siehe Kap. 8.2	Das Profil wird durch People Analytics verändert - dies entspricht einer Entscheidungsersetzung der Aufgabe des Personalwesens durch die Ergebnisse der People Analytics	Flexibilisierungs- und Anforderungs-maximierung aufgrund von Computermodellen über frühere Performance  Verlust einer Tätigkeit aufgrund prognostizierter Fehl-/ Krankheits-/Eltern-/Sozialzeiten  Vorheriges Aussortieren /Umsetzen/Degradierung aufgrund von Krankheits- oder Performance- und Verhaltensprognosen  Verlust der Conditio Humana	Mangelnde Transparenz für den MA  Vertrauensverlust	Der Bewerber, MA etc. fühlt sich durchschaut und ist nicht mehr Herr dessen, was man über ihn wissen soll/darf  Daraus resultiert Chancenverminderung, sich noch anpassen, weiterqualifizieren und besser werden zu können	Nicht Berücksichtigung nicht erfasster Potentiale des Arbeit/Auftragnehmers

4 Problem für den Betrieb /Auf-tragegeber	Fehlprognosen Übersensibilisierung der Kriterien Objektivierungsfalle	Fehlprognosen Aufgrund falscher Kriterien Profile nach Wunschenken statt nach objektivierbaren Indikatoren Datengläubigkeit	Kapazitätsverluste durch zu enge Taktung /Berechnung/ Optimierungsversuche Beurteilung und Einsatz nur nach Datenlage, nicht nach menschlichem Face-to-Face – Gefahr der Fehleinschätzung Je zentraler, umso fehleranfälliger	Verwaltung nur nach Datenlage übersieht vielleicht den Human Factor Beeinträchtigung des Firmenklimas, der Corporate Identity	Führung nur nach Datenlage übersieht vielleicht den Human Factor Beeinträchtigung des Firmenklimas, der Corporate Identity	Fehlprognosen Diffusion der Verantwortung
---	---	---	---	--	---	--

Tabelle 18: Folgen für Personal- und Betriebssei

## *Probleme für den Betrieb*

### *A Recruiting*

Die Möglichkeit von Fehlprognosen aus den Ergebnissen von People Analytics wurde theoretisch in Kap. 3.4.1-2 begründet. Handlungen, auch aufgrund von Fehlprognosen, können sich trotzdem im Nachhinein als ökonomisch erfolgreich erweisen (positive Irreführungen), aber darauf kann man selbstverständlich nicht aufbauen. Fehlprognosen gab es auch bei persönlich durchgeführten Einschätzungen, die Frage besteht nach der Möglichkeit von zeitlich angemessenen Korrekturen. Da die Recruitingprozesse durch den Einsatz von People Analytics gerade durch Big Data essentiell beschleunigt werden (sollen), ergeben sich hinsichtlich der zeitlichen Angemessenheit von Korrekturen drei Probleme: a) Das Bewerberverfahren ist längst abgeschlossen, die Korrektur kommt zu spät, der Bewerber oder Kandidat hat längst eine andere Stelle, b) die Allokation des Bewerbers bei der Einstellung ist falsch. Wenn wegen kurzfristiger Hire-and-Fire-Praxis die Einrichtung der Probezeit wegfällt, kann eine Korrektur der Allokation u. U. zu spät kommen und verursacht hohe Kosten (Neuausschreibung, Abfindung etc.). c) Der interne Qualifizierungsaufwand wird falsch eingeschätzt und führt zu falscher Allokation. Alle diese Probleme treten auch bei händischen Verfahren auf, allerdings verschärft die Kompression der Zeitintervalle diese Probleme und erschwert zeitnahe Korrekturen.

Durch eine falsche Voreinstellung der Trainingsmenge kann das System beim Lernprozess zu einer Verschärfung von Kriterien führen. Das System zeigt dann eine Übersensibilisierung der Kriterien und filtert zu stark. Dies schränkt die Reichweite zugunsten einer zu hohen Sensibilität ein. Dieser Effekt kann sich unmerklich einschleichen, weil er erst durch eine Metakontrolle des Systems in der Anwendung entdeckt werden kann. Solche Metakontrollen, also die Prüfung des Systems auf eine, den Unternehmensbedingungen angepasste Performance als Vermittlung zwischen Arbeitsmarkt und Kapazitäts- und Qualifizierungsanforderungen, ist eher strategischer Natur, daher wird sie seltener durchgeführt und ist zudem kostenintensiv.

Auch das Personalwesen eines Betriebs kann in die schon erwähnte Objektivierungsfalle geraten: Die Ergebnisse der People Analytics sind faszinierend und heischen für Laien in der Statistik nach Geltung. Nur große Firmen können sich ausgebildete Statistiker, Personalfachleute, Psychologen und Informatiker leisten, die zu einer fundierten Kritik der Interpretation der PA-Ergebnisse in der Lage wären. Das bedeutet, dass KMUs sich auf Systeme verlassen müssen, die einfache, benutzerfreundliche Schnittstellen haben und die ohne umfangreiches theoretisches Hintergrundwissen betrieben werden können – sonst würden sie sich nicht rechnen. Da man solche Systeme im Alltag nicht ständig unter Methoden- und Interpretationsvorbehalt betreiben kann, schleichen sich der unkritische Gebrauch und die Übernahme der Ergebnisse als objektiv und abgesichert mit der Zeit ein. Dem widersprechenden Bewerber wird als Immunisierungsargument entgegengehalten, dass Computer komplexe Zusammenhänge weitaus besser analysieren könnten als der Mensch.

## *B Profiling*

Auch hier sind fehlerhafte Einschätzungen und -prognosen möglich. Aufgrund falscher Kriterien und schlecht überwachter oder unüberwachter Lernprozesse ergeben sich Profile entweder nach Wunschdenken statt nach Indikatoren. Solche Indikatoren könnten bei einer aufmerksamen Betrachtung des Umfeldes und des Arbeitsmarkts von kritischen Personalern durchaus erkannt und sogar empirisch begründet werden. Auch hier spielt die unkritische Datengläubigkeit ihre unheilvolle Rolle am Anfang des Prozesses, weil sich durch die Lernprozesse Pfadabhängigkeiten ergeben können, die sich nachher nur noch mit großen Kosten oder gar nicht mehr korrigieren lassen.

## *C Kapazitätsmanagement*

Manchmal ist das Maximum nicht das Optimum. Händische Optimierungsversuche (einschl. herkömmlicher Computerunterstützung) beim Kapazitätsmanagement führen oft zu Kapazitätsverlusten durch zu enge Taktung. Berechnungen, wie sie Industrie 4.0 verlangt, um Menschen, Maschinen, Prozesse und Materialflüsse entlang einer Wertschöpfungskette zu optimieren, kommen ohne Big Data gar nicht mehr aus. Das zwingt zur Beurteilung und Einsatz nur nach Datenlage, und lässt Face-to-Face-Management in großen Betrieben nur noch auf der lokalen Ebene zu, wo in Fertigungsinseln disponierende Anteile an der Tätigkeit vergleichsweise hoch sind.

Die Gefahr der Fehleinschätzung ist immer gegeben, wird aber durch die Skalierbarkeit virulenter als bisher. Das Diktum von Karl Steinbuch, wonach der Computer auch ein Fehlerverstärker sein könne, erweist sich auch hier als zutreffend. Die entscheidenden Fehler werden meist am Anfang gemacht, indem die Schwellenwerte und Kriterien aus Kostengründen „zu eng“ angesetzt werden.

People Analytics ist teuer, sowohl in der Anschaffung, der Installation und dem Betrieb. Daher besteht die Neigung, die Anwendung zu zentralisieren. Doch auch hier gilt die alte Einsicht: Je zentraler, desto effizienter und fehleranfälliger.

## *D Verwaltung*

Auch hier gilt eine Einsicht, die für jede Verwaltung gilt: Entscheidungen, die nur nach Aktenlage, hier Datenlage, gefällt werden, geschehen meist unter Zeit- und Kostendruck und laufen Gefahr, den Human Factor zu übersehen, also all die Umstände, die in den Rubriken der Akten und der Ontologie der Datenbanken keine Repräsentationsmöglichkeiten gefunden haben. Die Kategorien wären: unwichtig, nicht formalisierbar, datentechnisch nicht erfassbar, keine Kostenrelevanz etc.

Solche Vernachlässigungen machen – pauschal gesprochen – eine Verwaltung sachlich und kalt, und dies kann das berühmt-berüchtigte Betriebsklima bis hin zur Corporate Identity negativ beeinflussen.

## *E Führung*

Dasselbe gilt für die Führung. Führung nur nach Datenlage riskiert verstärkt, den Human Factor zu übersehen, analog mit den oben beschriebenen Konsequenzen.

## *F Qualifizierung on The Job*

Hier gilt das unter *B Profiling* Gesagte. Personalisierte Weiterqualifizierungspläne können durch People Analytics vorbereitet und spezifiziert werden, aber wegen der essentiellen Relevanz für die Berufsbiographie des einzelnen Mitarbeiters darf die Verabschiedung von solchen Plänen weder automatisiert werden noch ohne persönliche Rücksprache mit den Betroffenen geschehen. Andernfalls droht auch hier die Diffusion der Verantwortung.

## *Probleme auf der Ebene der Mitarbeiter*

### *A Recruiting*

Man hat bei einer Bewerbung keine Chance, den ersten Eindruck zweimal zu machen. Leider bleiben meist die nachteiligen Eindrücke in Erinnerung statt die Vorteile der fachlichen Qualifikation und der persönlichen Eignung. *Semper aliquid haeret* – etwas bleibt immer hängen. Dies gilt ganz besonders, wenn durch die Verwertung externer Daten „private“, d.h. evtl. nachteilige persönlichen Informationen an den künftigen Arbeit- oder Auftraggeber gelangen (siehe auch Kap. 8.2.2). Auf der anderen Seite wird der Bewerber versuchen, wenn er in etwa die Kriterien der Beurteilung kennt, die „notwendigen“ Stichworte und Schlüsselbegriffe in seinem Lebenslauf, aber auch in den zugänglichen Accounts und sozialen Medien unterzubringen. Er nimmt also eine Selbstanpassung vor, die weit über das hinausgeht, was bei üblichen Bewerbungen (Schriftliche Unterlagen, Gespräch etc.) üblich gewesen wäre. Denn die Datenschatten in den sozialen Medien, die wir durch ihre Benutzung erzeugen, sind zwar viel diskutiertes Thema, aber in der täglichen Nutzung blenden wir dies meistens doch aus.

### *B Profiling*

Durch den technischen und demographischen Wandel werden sich die Tätigkeitsprofile in allen Betrieben ändern. Wieweit eine mehrjährige Anwendung von People Analytics an diesem Wandel beteiligt sein wird, kann man nur vermuten. Vorstellbar ist, dass sich die lernenden Programme an die Ergebnisse der Arbeitsmarktanalysen, an die veränderten Lebensgewohnheiten, die aus den Daten der Sozialen Netzwerke eruiert werden können, und an die veränderten Ansprüche der Arbeitnehmer an einen Arbeitsplatz anpassen werden. Wird dies mehr oder weniger übernommen, entspräche dies

einer Entscheidungs-ersetzung der Aufgabe des Personalwesens durch die Ergebnisse der People Analytics. Der einzelne Mitarbeiter hat dann nur noch eine Chance, wenn er sich entsprechend darauf einstellt, obwohl er im Kollektiv in gewisser Weise zu diesen Änderungen beigetragen hat.

### *C Kapazitätsmanagement*

Die Flexibilisierungs- und Anforderungsmaximierung an Beschäftigte, die sich aufgrund von Computermodellen über ihre frühere Performance ergeben können („der konnte das doch schon immer“), mag durchaus zu Fehlallokationen führen. Dies gilt im Besonderen dann, wenn das System aus Optimierungsgründen (z. B. Kostenreduktion bei Qualifizierungsmaßnahmen) die Mitarbeiter auf ein Profil festgelegt hat, das sich nicht schnell genug anpasst. Dadurch wird eine Weiterentwicklung des Mitarbeiters unmöglich. Ein persönliches Gespräch würde eine solche zu starre, weil quantitativ formulierte Festlegung vermeiden.

Es ist auch vorstellbar, dass aufgrund bisheriger Performance-Daten eines Mitarbeiters dessen künftige Fehl-/Krankheits-/Eltern- oder Sozialzeiten prognostiziert werden und er dann seine bisherige Tätigkeit verliert (Umsetzung) oder gar seinen Job, weil sein Return of Investment in sein Humankapital vom Algorithmus nicht mehr als ausreichend angesehen worden ist.

Ein prophylaktisches Aussortieren, Umsetzen oder gar Degradierung ist denkbar, wenn der Algorithmus aufgrund von Krankheits-, Performance- und Verhaltensprognosen zum Schluss kommt, dass sich dieser Mitarbeiter in einem bestimmten Tätigkeitsfeld mit bestimmten Anforderungen nicht mehr „rechnet“.

Nun kann man einwenden, dass es solche Entscheidungen auch im klassischen Personalmanagement immer gegeben hat und geben wird. Die Frage ist nur, inwieweit People Analytics diese erforderlichen Rechnungen so erleichtert, dass bei der Entscheidungsfindung ausschließlich darauf rekurriert wird.

Die Ökonomisierung und monetäre Quantifizierung durch die Rechengröße Humankapital kann man wirtschaftsethisch durchaus kritisch sehen. Diese Denkweise wurde aber schon immer – zumindest implizit – gepflegt. Durch die Beschleunigung und Radikalisierung dieser Denkweise, die die Verwendung von Methoden von People Analytics in großem Stile (sprich mit Big Data) ermöglicht, wird diese Denkweise schonungslos deutlich. Dies verweist auf eine Einsicht der Technikphilosophie, wonach Technikkritik häufig Kritik der Lebensweise ist, die sich mit der Einführung einer neuen Technologie verstärkt und skaliert zeigt und die nun als unerwünscht erkannt wird.

Gleichwohl kann man die Gefahr nicht abweisen, dass sich durch People Analytics unterstütztes Kapazitäts- und Zeitmanagement unter Optimierungsdruck Arbeitsbedingungen ergeben, wie sie in Anfängen von Richard Sennett kritisiert worden sind<sup>368</sup> als ein Verlust der *Conditio Humana* in der modernen Arbeitswelt: Flexibilität, Stress, Konkurrenzdruck, Existenzangst, Erschöpfung, Sinnlosigkeit, Identitätsverlust, Partikularisierung, Verlust an Teilhabe.<sup>369</sup>

---

<sup>368</sup> Sennett (2006).

<sup>369</sup> Im Kap. 8.1. wird auf diese ethischen und in Kap. 8.2 auf die psychologischen Folgen näher eingegangen.



## *D Verwaltung*

Die Digitale Personalakte ist mehr als nur eingescannte Dokumente, Berichte, Protokolle und Aufzeichnungen aus Bewerber- und Beförderungsgesprächen. Die durch People Analytics mögliche Auswertung von Monitoring-Daten über die Performance eines Mitarbeiters erweitert die Personalakte zu einem Instrument der permanenten Kontrolle und ggf. der Disziplinierung. Gehen hier auch Informationen ein, zu deren Eintrag der Mitarbeiter nicht zugestimmt hat oder von denen er nichts weiß oder nichts wissen soll, führt diese mangelnde Transparenz für den Mitarbeiter zu einem Vertrauensverlust. Vertrauensverlust verhält sich in der Dynamik wie eine Hysteresis-Kurve: Vertrauen ist schnell zerstört, ihr Wiederaufbau bedarf in der Regel einer mehrfachen Anstrengung dessen, was man zum ursprünglichen Aufbau des anfänglichen Vertrauensverhältnisses investieren musste.

## *E Führung*

Basiert die Führung des Personals mehr oder weniger auf Entscheidungen, die aufgrund von People Analytics gefällt wurden, fühlen sich Bewerber wie Mitarbeiter durchschaut, gleichsam gläsern, und sie sind nicht mehr Herr dessen, was man über sie wissen soll oder darf. Wenn daraus absehbar Chancenverminderung resultieren, bildet sich die Neigung aus, sich noch mehr anzupassen, weiter zu qualifizieren und besser werden zu wollen, nicht um befriedigendere Arbeit oder qualitativ besser Leistung zu erbringen, sondern um die Surrogatparameter, die die Entscheidung im System bestimmen könnten, zu sanieren. Dies produziert sich selbst verstärkenden Stress.

## *F Qualifizierung on The Job*

Von erheblichen Nachteil kann die Nicht-Berücksichtigung nicht erfasster Potentiale des Arbeit-/Auftragnehmers sowohl für ihn selbst wie für den Betrieb sein. Die Nicht-Berücksichtigung von Potentialen und Begabungen auch jenseits des fachlichen Könnens ist bei normalen, d.h. weniger aufwendigen Kalibrierungen von People Analytics (man denke an die Trainingsmengen, die von „erfahrenen Personalern“ eingerichtet werden) durchaus im Bereich des Möglichen. Auch ist denkbar, dass der lernende Algorithmus Begabungen, die selten vorkommen oder *prima facie* keine Rolle spielen, aus der Musterbildung mit der Zeit einfach ausblendet.

## 7.2.2 GESCHÄFTSMODELLE

Eine – wie oben erwähnte – reine Return-of-Investment-Betrachtung auf den einzelnen Mitarbeiter bezogen ist wirtschaftsethisch sicher bedenklich.<sup>370</sup> Denn sie verletzt zum einen die Würde des einzelnen Mitarbeiters, da er nur als Instrument zur Erreichung wirtschaftlicher Ziele angesehen wird,<sup>371</sup> zum anderen wirkt sich eine solche Haltung gegenüber Mitarbeitern kontraproduktiv auf die Motivation aus.

Eine subtilere Gefährdung von moralischen Werten liegt in ggf. fragwürdigen Betriebs- und Geschäftsmodellen, die im Zusammenhang mit People Analytics eine Rolle spielen könnten.

### *Zum Begriff Geschäftsmodell*

Geschäftsmodelle zeigen die Art und Weise an, mit der eine Firma an welcher Stelle einer Wertschöpfungskette existieren kann – sprich Gewinne machen könnte.<sup>372</sup> Das Internet hat in den 90er Jahren jede Menge an neuen Arten und Weisen hervorgebracht, wie Gewinne erzielt werden können. Diese Entwicklung hat den Begriff des Geschäftsmodells erst hervorgebracht. Man spricht auch von Geschäftsmodellinnovationen.<sup>373</sup>

Der Begriff selbst und seine Klassifizierung sind uneinheitlich. Es werden drei Komponenten angesprochen: Das Nutzenversprechen gegenüber Kunden und Partnern, die Architektur der Wertschöpfung (welche Leistung in welcher Struktur durch welche Akteure) und das Ertragsmodell (wodurch entsteht der Gewinn, also Erlöse minus Kosten).<sup>374</sup>

Im Zusammenhang mit der Methode und Technik von People Analytics kann man die folgende Typologie<sup>375</sup> aufstellen:

- A. Technik unterstützt ein Geschäftsmodell – Technik wirkt als Enabler.
- B. Technik ist die Basis für ein Geschäftsmodell (*sine qua non*).
- C. Technik als Objekt des Geschäftsmodells (Geschäftsmodell wirkt als Enabler für Technik).

---

<sup>370</sup> Sofern man nicht zur Schule des Präferenzutilitarismus neigt. Siehe Kap. 8.2

<sup>371</sup> Entsprechend dem Kantschen Imperativ: „Handle so, dass du die Menschheit sowohl in deiner Person, als in der Person eines jeden anderen jederzeit zugleich als Zweck, niemals bloß als Mittel brauchst.“ Siehe I. Kant: Grundlegung zur Metaphysik der Sitten (1785), BA 67, in: Kant (1991), S. 429.

<sup>372</sup> Rappa (2010). Etwas komplizierter, aber inhaltlich identisch vgl. Wirtz (2013), S. 73. Vgl. auch Nägele (2017).

<sup>373</sup> Schalmo (2013).

<sup>374</sup> Nach Stähler (2001).

<sup>375</sup> Nach Schalmo (2001).

Für den Anbieter (Verkauf oder Lösung) von People-Analytics-Suiten besteht das Geschäftsmodell (Typ B) darin, dem Nutzer (Personalabteilungen von Firmen) ein Lösung für die Aufgaben nach Abb. 20 oder Tabelle 10 anzubieten. Hier ist die verfügbare Technik (Methoden der People Analytics) die Basis für das Geschäftsmodell. Die Lösung kann im lediglichen Verkauf von Software bestehen, sie kann aber auch die Installation und Wartung beinhalten. Weitergehend ist die Nutzung der Software auf einer Cloud mit benutzerfreundlichen und laiensicheren Bedienungsschnittstellen und dem Management der betrieblichen und überbetrieblichen Datenerfassung. Neben dem Gewinn aus dieser Dienstleistung ist auch denkbar, dass die anbietende Firma bei der Cloudlösung auf die Daten zugreifen darf, um Metaanalysen zu erstellen, die sie dann wieder ihren Kunden oder anderen Firmen wie Plattformen etc. anbieten bzw. zur Verbesserung der angebotenen Lösung einsetzen kann. Der Anbieter von solchen Lösungen ist nach seinem Verständnis nicht dafür verantwortlich zu machen, wie die anwendende Firma den Umgang mit dem System gestaltet.

Auf der Nutzerseite, also der Firma, die People Analytics im Personalwesen einsetzt, besteht der Nutzen in der Vereinfachung und Beschleunigung der Aufgabenerledigung und deren Kostenreduzierung sowie in der erhofften Treffsicherheit der durch People Analytics unterstützten Personalentscheidungen. Die Technik wirkt hier als Enabler, ist aber noch keine Bedingung, ohne die es im Prinzip nicht gehen würde. Für große Firmen als Nutzer ist jedoch der Übergang von Typ A zu Typ B fließend.

Für die Anbieter von Plattformen, Jobportalen, Vermittlungen etc. bestand ihr Geschäftsmodell schon vor den Möglichkeiten der People Analytics. Ihr Geschäftsmodell der Vermittlung erzeugte den Bedarf für umfangreiche, skalierbare Matching-Programme, die bei den Recruitment-Techniken nun eingesetzt werden können. Bei solchen Akteuren herrscht das Geschäftsmodell vom Typ C vor.

Generell finden sich bei Plattformen, Jobbörsen und Vermittlungseinrichtungen das Brokerage-Modell und das Modell der virtuellen Marktplätze, die mit Hilfe von Matching-Verfahren schnellere und bessere Vermittlungsleistungen anbieten können. Manche finanzieren sich über Abo-Modelle, andere über das Prinzip „pay as you go“, d.h. proportional zum Erfolg der Vermittlungen. Job-Portale können sich auch über Bannerwerbung teilweise refinanzieren. Große Plattformen pflegen Datenbanken über Ausschreibungen und Bewerber für das Recruitment und können sich alle Anfragen entsprechend honorieren lassen.

### *Geschäftsmodelle mit eingebautem Sachzwang*

John D. Rockefeller soll seinerzeit so vorgegangen sein, dass er Öllampen in China in großem Stil verschenkte, damit der Bedarf für Öl geweckt wurde. Das Produkt soll neuen Bedarf für weitere Produkte wecken, die mit dem vorigen Produkt sachlogisch, also technisch, gekoppelt sind. Bestehende und bequeme Verfügbarkeit macht Kunden, um nicht das Wort Abhängigkeit zu benutzen. Verlängern wir diese Rockefellerstrategie in die heutige Zeit, hätte er jedem, der eine Öllampe gekauft hätte, eine personalisierte Werbung per Email oder App für besonders günstige Öllieferung zugesandt und die Öllampen so gebaut, dass sie nur mit dem Öl, das von Rockefeller geliefert wird, betrieben werden können.

Ein solches technikgetriebenes Geschäftsmodell kann man bei den Anbietern vermuten (Typ A und B). Solche Modelle haben aber den Nachteil, dass sie sogenannte Sachzwänge auf Seiten der nutzenden Kunden erzeugen können.

Imperialismen in der Softwarebranche sind durchaus bekannt: Betriebssysteme wurden früher so konzipiert, dass nur die Softwarepakete des Herstellers darauf liefen. Nun bauen viele der Anbieter People-Analytics- und Big-Data-Programme auf Basen wie SAP, Oracle etc. auf. Der Softwareimperialismus kommt aber dann durch die Hintertüre der Verkapselung der nach Kundenwünschen spezifizierten Module zustande – nur der Anbieter oder Hersteller kann Modifikationen vornehmen. So sichert man sich einen ständigen Wartungs- und Instandhaltungsauftrag.

Eine weitere Sachzwangssituation ist in der Forderung der Anbieter zu sehen, ihnen die Daten (bei Cloud-Lösungen) – wenn auch in aggregierter und anonymisierter Form – für Metaanalysen oder zur weiteren Verwertung zu überlassen. Dafür können dann auch Preisnachlässe angeboten werden, die in ihrer Attraktivität fast zwingend sind.

Auf der Seite der betroffenen Belegschaften sind bei der Anwendung ethisch dilemmatische Situationen denkbar, die moralisch, finanziell oder existenziell inakzeptable Optionen beinhalten,<sup>376</sup> z. B. Zustimmung zur Messung physiologischer Daten oder Daten der Performanz der Arbeitnehmer während ihrer Tätigkeit versus Arbeitsplatz- oder Auftragsverlust. Wenn die digitale Akte nichts vergisst, werden auch zunehmend Kritik und Verbesserungsvorschläge, die erfasst werden können, verschwinden. Solche Zwangssituationen sind auch geeignet, Druck auf die belegschaftsseitigen Akzeptanzkriterien gegenüber solchen Analyse-Systemen und Methoden auszuüben und somit neue Normen im Sinne von ungefragt übernommenen Selbstverständlichkeiten zu schaffen.

Zur ethischen Beurteilung solcher Geschäftsmodelle ist generell anzumerken, dass jedes Geschäftsgebaren, das den Partner einer dilemmatischen Situation aussetzt, inakzeptabel ist. Eine dilemmatische Situation wäre z. B., dass ein Nutzer einer People-Analytics-Suite bestimmte Funktionen nicht nutzen kann oder die Preisnachlässe nicht für sich nutzen kann, weil er wegen Datenschutzbedenken oder anderer Einwände den Zugriff auf personalbezogene Daten dem Anbieter einer Cloud-Lösung nicht erlauben möchte. Beide Optionen sind für den Nutzer mit Nachteilen verbunden, sodass er in eine Lage gerät, in der er weder die eine noch die andere Option verantworten kann. In einer solchen Lage kann er also auch nicht mehr verantwortlich handeln.

---

<sup>376</sup> Über die ethischen Probleme von Dilemmata vgl. u.a. Kornwachs (2000) (b), 2003, 2009 (a)).

## 7.2.3 FOLGEN IN ORGANISATORISCHEN STRUKTUREN

### *Erhebung, Auswertung, Entscheidung und Umsetzung*

Das ethische Problem bei Entscheidungen in technisch-organisatorischen Kontexten liegt im Allgemeinen im Schnitt zwischen den ausführenden, hier genauer entscheidungsunterstützenden Systemen (hier Rechner- und Softwarestrukturen samt Schnittstellen) und den Nutzern, welche diese Systeme bedienen, mit Daten beliefern und mit deren Ergebnissen andere Systeme steuern.

In Abb. 29 ist optional dargestellt, wie man die Anwendung von People Analytics organisieren kann.

( $\alpha$ ) Eine Möglichkeit ist, das System (Software + Datenerhebung + Analyse) *inhouse* zu betreiben. Die Daten über die Bewerber und der Mitarbeiter (a) werden vor Ort erhoben, an das entscheidungsunterstützend betriebene System geliefert und gegebenenfalls von externen Daten (c) ergänzt. Über entsprechende Schnittstellen erhält das Personalmanagement (HRM) die Analyseergebnisse (d), die dann als handlungsrelevante Informationen in die Personalentscheidungen einfließen (e).

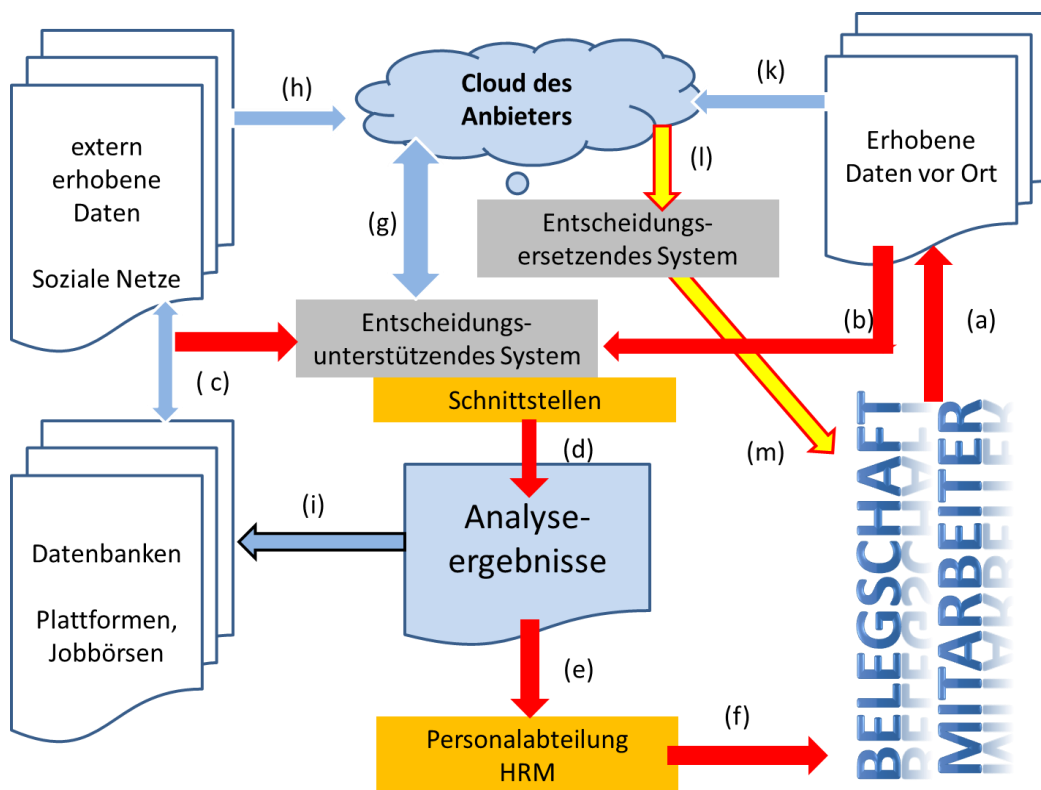


Abb. 29: Datenflüsse und Organisationsstrukturen bei People Analytics

Kommentar zu Abb. 29: Die roten Pfeile bezeichnen die Inhouse-Flüsse, die blauen Pfeile die Datenflüsse außerhalb des Betriebes. Die gelben Pfeile markieren die Datenflüsse für den hypothetischen Fall, dass das Personal-Analytics-System, das in der Cloud des Anbieters lokalisiert ist, externe Daten und Daten des Betriebs zu Entscheidungen verarbeitet und diese direkt im Betrieb umsetzt. Zum Betrieb gehören die Komponenten Personalabteilung HRM, Belegschaft und Mitarbeiter, die vor Ort erhobenen Daten, das entscheidungsunterstützende Inhouse-System, die Schnittstellen und die Analyseergebnisse.

( $\beta$ ) Die zweite Möglichkeit besteht darin, das Ganze an den Anbieter zu delegieren. Das Analysesystem ist dann in der Cloud lokalisiert, die Datenflüsse der erhobenen Daten vor Ort laufen gegebenenfalls direkt an die Cloud (k), kombiniert mit externen Daten aus den sozialen Netzen (h) und den Datenbanken (c) oder gefiltert über das entscheidungsunterstützende System der Personalabteilung (g). Die Analyseergebnisse laufen entweder über die Schnittstellen an das Personalmanagement (g), (d), (e), die dieses Ergebnis interpretiert und daraus ihre eigenen Entscheidungen als Direktiven an die Belegschaft und Mitarbeiter umsetzt (f).

Optional könnten Datenbanken von Plattformen und Jobbörsen Metadaten, Ausschreibungen etc. zur Unterstützung von den Betrieben erhalten (i).

( $\gamma$ ) Im Extremfall der entscheidungsersetzenden Verwendung durch das System des Anbieters in der Cloud kann man sich vorstellen, dass externe Daten (h) und die im Betrieb erhobenen Daten direkt an die Cloud gehen (k), dort zu Entscheidung verarbeitet werden, die dann als Direktive direkt an die Belegschaft umgesetzt werden. Aus Abb. 29 sind leicht weitere Variante konstruierbar.

Man sieht aus den Varianten, dass die Art und Weise der Verwendung von People Analytics auch die Organisationsstruktur bestimmt. Durch die Kopplung von Ablauf- und Aufbauorganisation werden damit auch die Verantwortungsbereiche bestimmt und damit die Verantwortlichkeiten.

Die Frage nach dem Subjekt der Verantwortung für Erhebung und Auswertung von personenbezogenen Informationen sowie für das Treffen und die Umsetzung von personenbezogenen Entscheidungen ist dann für die obigen Varianten unterschiedlich:

In Variante ( $\alpha$ ) bleibt die Verantwortlichkeit inhouse, das Personalwesen hat bei dieser entscheidungsunterstützenden Struktur die Kontrolle über den Schritt, der von der Interpretation der Analyse (d) - (e) zu Handlungen und Anweisungen (f) führt.

In Variante ( $\beta$ ) kommt es darauf an, ob nur der Auswertungsprozess delegiert wird, nicht aber der Interpretationsprozess. Das Personalwesen hätte dann nach wie vor die Hoheit über die Personalentscheidungen. Dies wäre dann die entscheidungsunterstützende Variante, bei der die Unterstützung vom Anbieter der Außer-Haus-Lösung kommt.

In beiden Fällen bleibt auch die Verantwortung für die Einbeziehung externer Daten sowie die Weitergabe von Analyseergebnissen an externe Plattformen beim Personalwesen.

Wird das System inhouse jedoch entscheidungsersetzend eingeführt, ist dies selbst eine Entscheidung, für deren Folgen die Verantwortung beim Personalwesen und den dort Verantwortlichen verbleibt. Mit andern Worten: Wer einen Roboter einsetzt, ist für dessen „Aktionen“ verantwortlich, so wie ein Hundehalter für die Schäden, die der Hund anrichtet, verantwortlich ist.

Der Fall ( $\gamma$ ) ist bewusst so gewählt – er ist vorstellbar als Folge von Szenario 1 aus Kap. 5.3.2: Kleinere und mittlere Betriebe lagern ihre Personalentscheidungen aus Kostengründen und angeblicher Treffsicherheit entscheidungsersetzend aus. Die entsprechenden personalrelevanten Direktiven an die Belegschaft kommen dann aus der Cloud (l), (m).

Damit wäre die Verantwortung für Einzelentscheidungen an den Systembetreiber und Anbieter in der Cloud delegiert. Die Verantwortung, diese Verantwortung für Begründung und Durchführung personalrelevanter Entscheidungen an externe Systemanbieter delegiert zu haben, verbleibt jedoch nach wie vor bei der Firmenleitung, die auf diese Weise glaubt, das Personalmanagement an einen intelligenten Agenten, der mit dem Geschäftsmodell B arbeitet, auslagern zu können. Die dadurch entstehenden Zwänge liegen auf der Hand (vgl. Kap. 8.2.2).

### Arbeitsteilung

In Kap. 4.4.5 wurde die Frage nach einer sinnvollen Arbeitsteilung zwischen Mensch und Computer im Bereich Personalmanagement und Personalführung angesprochen. Da der Computer von repetitiven, regularisierten, standardisierten Routinetätigkeiten entlasten kann (Karteikartengeschäft, Rechnungswesen etc.) ist die Gestaltung seines Einsatzes ein seit den 70er-Jahren diskutiertes Thema.

Entscheidungen, die in die Biographie der Arbeit- oder Auftragnehmers, sein finanzielles und psychologisches Wohlergehen, seine Chancen und seine Work-Life-Balance eingreifen, und dies tun alle personalrelevanten Entscheidungen in einem Betrieb – sollten niemals auf ausschließlich datentechnisch gewonnenen Grundlagen gefällt werden. Die Entscheidungsunterstützung durch solche Systeme muss immer transparent und für den Entscheider wie für den Betroffenen nachvollziehbar sein und gemacht werden.

Selbst kleine Maßnahmen wie eine Anerkennung und Beachtung des Vorgesetzten für seinen Mitarbeiter (Erreichen eines relevanten Score-Wertes bei der Arbeitsleistung, Geburtstag, Jubiläum etc.) sollten nicht durch automatisierte Gesten ersetzt werden (Standardglückwünsche etc.).

Führung ist Menschenwerk und kann nur unterstützt, aber nicht ersetzt werden. Die Verantwortungsübernahme für die Unterstützung und Förderung der Berufsbiographien der zu Führenden sollten immer beim Personalwesen und dort beim persönlich Verantwortlichen für den jeweiligen Mitarbeiter bleiben. Empathie, Mitgefühl und Achtsamkeit sind nicht durch Robotergesten ersetzbar, die beachtende Präsenz, Ansprechbarkeit ist auch eine *conditio humana* jeder Personalverantwortlichkeit:

*„Solange Algorithmen keine Empathie empfinden können, halte ich es für verfrüht, Software eine so entscheidende Rolle zu übertragen“<sup>377</sup>*

---

<sup>377</sup> Nach Christian Dries, Gründer und wiss. Leiter eines Instituts für Managementberatung. Zit. nach Pech (2017), S. 22.

## *Privatsphäre und informationelle Selbstbestimmung*

Im vorletzten Abschnitt wurde gezeigt, wie die Art und Weise der Verwendung von People Analytics auch die Organisationsstruktur bestimmt, und diese die Verantwortungszuschreibungen für personalrelevante Entscheidungen. Dies gilt auch für die Erhebung, Verwendung und Weitergabe von personenbezogenen Daten.

Aus der Sicht der betroffenen Mitarbeiter kann man folgende kategorialen Fälle unterscheiden:

- $D_v =$  Daten, über die man verfügen kann (löschen, behalten, wem zugänglich, wem nicht),
- $D_{bv} =$  Daten, die man freiwillig hergegeben resp. erzeugt hat, aber über die man nicht oder nur noch begrenzt verfügen kann,
- $D_z =$  Daten, die man hergeben/erzeugen musste, um einer Pflicht/einem Wunsch /einer Notwendigkeit Genüge zu tun,
- $D_{zv} =$  Daten, die man hergeben musste, aber über die man verfügen kann,
- $D_{z-nv} =$  Daten, die man hergeben musste, über die man nicht mehr verfügen kann,
- $D_{env} =$  Daten, die verarbeitet eigene Daten enthalten, aber nicht verfügbar sind.

Eine Verletzung der Informationellen Selbstbestimmung ist nur bei  $D_{z-nv}$  und  $D_{bv}$  möglich. Werden innerbetriebliche Daten für Personal Analytics erhoben, setzt dies das mitbestimmungspflichtige Einverständnis des jeweils Betroffenen voraus. Einverständnis (z. B. durch Betriebsratsbeschluss)<sup>378</sup> heilt noch nicht den eventuellen Mangel an gesetzlicher Legitimation.

Auch im Arbeitsverhältnis /Auftragsverhältnis gibt es eine geschützte Privatsphäre:

- Tippverhalten darf nicht überwacht und protokolliert werden.
- Toilettenbesuch darf nicht überwacht werden.
- Videorundumüberwachung am Arbeitsplatz zur Leistungskontrolle, wenn nicht Sicherheitsgründe ausschlaggebend sind, ist nicht erlaubt.
- Ärztliche Diagnosen von dritter Seite dürfen nicht in eine digitale Personalakte aufgenommen werden.<sup>379</sup>

---

<sup>378</sup> Fehlerhafte Beschlüsse sind unwirksam, siehe § 33 BetrVG.

<sup>379</sup> Eine Ausnahme stellen die Ergebnisse der Eignungsuntersuchungen bei der Einstellung eines Beamten dar. Dies ist jedoch streng geregelt. Den Umgang mit dem ärztlichen Gutachten regelt § 46a Abs. 3 Satz 1 BBG a.F. (§ 48 Abs. 2 n.F.). Danach ist die ärztliche Mitteilung über die Untersuchungsbefunde in einem gesonderten, verschlossenen und versiegelten Umschlag an die personalverwaltende Behörde zu übersenden. Dort ist die Mitteilung verschlossen zur Personalakte des Beamten zu nehmen.



So stellt das Erfassen von Tastenanschläge (Keylogger) und Bildschirmfotos des dienstlichen PCs am Arbeitsplatz eine Datenerhebung dar. Ob offen oder verdeckt, ist sie ein Eingriff in das Recht des betroffenen Arbeitnehmers auf informationelle Selbstbestimmung. Allein dadurch, dass der Arbeitnehmer der Erfassung nicht widersprochen hat, liegt noch keine Einverständniserklärung in die Datenerhebung vor. Eingriffe dieser Art sind nur erlaubt, wenn der durch konkrete Tatsachen begründete Anfangsverdacht einer Straftat oder einer anderen schweren Pflichtverletzung besteht.<sup>380</sup> Ansonsten regelt das Betriebsverfassungsgesetz diesen Bereich. Denn unter Kontroll- und Überwachungstechnik werden analog „*technische Einrichtungen*“ verstanden, die objektiv geeignet sind, „*das Verhalten oder die Leistung der Arbeitnehmer zu überwachen*“ (§ 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG). Bei Einführung und Betrieb solcher Systeme steht den Interessenvertretungen ein Mitbestimmungsrecht zu. Alle von Kontroll- und Überwachungstechniken Betroffenen haben das Recht auf informationelle Selbstbestimmung.

Angesichts dieser rechtlichen Situation in Deutschland, die von der in USA stark divergiert, können die in Abb. 29 gezeigten Datenflüsse nach der oben vorgeschlagenen kategorialen Fallunterscheidung nach Tabelle 19 eingeordnet werden. Man sieht, dass mit der „Entfernung“ von der Belegschaft resp. den Mitarbeitern die Verfügbarkeit über die eigenen Daten und die Freiwilligkeit ihrer Hergabe schnell abnimmt. Da die grau gekennzeichneten Zeilen die Kategorien von Daten zeigen, bei deren Weitergabe eine Verletzung des Informationellen Selbstbestimmungsrechts möglich ist, sind die Datenflüsse (a), (c), (g), (i) und (k) betroffen.

Das bedeutet, dass Daten über die eigene betriebliche Leistung und die Inhalte der Personalakte etc. ohne Zustimmung weder direkt an ein internes (a) noch externes (k) People-Analytics-System noch indirekt (g), noch an externe Datenbanken (i) weitergegeben werden dürften und dass die Informationen aus den Sozialen Netzen nur mit Zustimmung des Bewerbers verwendet werden dürften (c). Das bedeutet, dass der Einsatz von People Analytics unter dem Kriterium der Informationellen Selbstbestimmung nur mitbestimmungspflichtig und da eher nur im Inhouse-Betrieb möglich sein dürfte.

---

<sup>380</sup> Der Verdacht auf unverhältnismäßige Nutzung zu privaten Zwecken reicht nicht aus. Vgl. Bundesarbeitsgericht (2018), Urteil vom 27.7.2017, 2 AZR 681/16. Einen Ausblick und einen Vergleich mit den weniger restriktiven Regelungen in den USA geben Culik, Forte (2017).

		a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
D <sub>v</sub>	Daten, über die man verfügen kann (löschen, behalten, wem zugänglich, wem nicht)	•								•			
D <sub>bv</sub>	Daten, die man freiwillig hergegeben resp. erzeugt hat, aber über die man nicht oder nur noch begrenzt verfügen kann	•		•					•				
D <sub>z</sub>	Daten, die man hergeben /erzeugen musste, um einer Pflicht/einem Wunsch/einer Notwendigkeit Genüge zu tun, und	•	•							•			
D <sub>zv</sub>	über die man verfügen oder	•								•			
D <sub>z-nv</sub>	nicht mehr verfügen kann	•	•					•		•	•		
D <sub>env</sub>	Daten, die verarbeitet eigene Daten enthalten, aber nicht verfügbar sind				•	•	•			•		•	•

Tabelle 19: Daten-/Informationsströme und Kategorien

Die kurze Analyse zeigt auch, dass es empfindlich von der Gestaltung der Datenflüsse und ihrer Organisation abhängt, ob People-Analytics-Anwendungen die Privatsphäre am Arbeitsplatz und die Informationelle Selbstbestimmung verletzen könnten.

Man kann sich Regelungen vorstellen, die das Problem zu lösen versuchen. Ein Vorschlag lautet:

- Jeder Mitarbeiter hat Zugriff auf alle eigenen Daten und kann diese löschen.
- Jeder Mitarbeiter entscheidet selbst, welche Informationen er teilen möchte.
- Das Management bekommt ausschließlich aggregierte Daten zur Verfügung gestellt.<sup>381</sup>

Die strikte Einhaltung dieser Regelung würde aber, so die Gegenargumentation, den Rationalisierungseffekt des Einsatzes eines People-Analytics-Systems schwächen, wenn nicht sogar zunichtemachen. Damit liegen die Interessenskonflikte offen.

<sup>381</sup> Reindl, Krügl (2016).

## Diskriminierung

Da die Motivation, beim Recruitmentprozess Kosten und Aufwand bei gleicher oder besserer Qualität zu minimieren, zur Einführung von People-Analytics-Systemen zunehmend einladen wird, kann man nicht ausschließen, dass – wie in Kap. 4.3.3 und 6.2.3 erwähnt – die in den Kriterien der Trainingsmenge steckenden Vorurteile nicht wahrgenommen und bei einfacher Handhabung der Systeme das Ergebnis als quasi-objektiv angesehen wird.

So können schon die Ontologien der Datenbanken (sprich die gewählten Kategorien, für die Einträge erwartet werden) bei Jobbörsen, Plattformen und Matching-Anbietern beim Recruiting diskriminierend wirken. Falls bei der automatisierten Vorabwahl Ausschlusskriterien genannt werden, dürften sich folgende als diskriminierend erweisen oder könnten sich diskriminierend auswirken:

- a) Geschlecht
- b) Alter
- c) Herkunftsland
- d) Kultureller Hintergrund
- e) Hautfarbe
- f) Sexuelle Orientierung
- g) Zugehörigkeit zu einer Partei
- h) Religion
- i) Biometrische Merkmale
- j) Gesicht (Photographie)
- k) Ärztliche Befunde
- l) Kleidung, sofern in der Bewerbung erkennbar
- m) Familienstand (Kinderzahl)
- n) Meinung bei Netzaktivitäten und Blogs
- o) Lebensstil / Lebensgewohnheiten

Insbesondere dann, wenn Big-Data-Analysen Korrelationen zwischen diesen Merkmalen finden und diese falsch interpretiert werden, steigt die Gefahr der Diskriminierung und des vorzeitigen, un gerechtfertigten Ausschlusses.

So können beispielsweise Kombinationen von a), b), k), m), o) und/oder n) zu Hinweisen auf f) verführen.<sup>382</sup> Hier sind Fehltritten durch eine Quasi-Objektivierung der algorithmischen Datenauswertung Tür und Tor geöffnet. Auf die Begrenztheit der Schlussweisen bei Big Data ist in Kapitel 3.3. und 3.4 ausführlich eingegangen worden.

---

<sup>382</sup> Kosinski, Wang (2017) haben die Behauptung aufgestellt, dass sie aus biometrischen Merkmalen des Gesichts mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die sexuelle Orientierung erkennen können.

Sofern Meinungen öffentlich oder datentechnisch für das rekrutierende Unternehmen zugänglich sind, und das Kriterium n) bei der Auswahl eine Rolle spielt, ist durch die „Schere im Kopf“, die dann entsteht, die Meinungsfreiheit massiv gefährdet. Denn auch durch Auswertung von Likes auf Facebook ist es möglich, Userprofile zu erstellen. Man kann damit mit unterschiedlichem Grad von Wahrscheinlichkeit die sexuelle Orientierung, die Hautfarbe, die Religionszugehörigkeit und die politische Ausrichtung des Inhabers eines Facebook-Accounts bestimmen. Man kann es auch so zusammenfassen: Illegitime Differenzierung führt zu Diskriminierung.<sup>383</sup>

## 7.2.4 FOLGEN FÜR DEN STELLENWERT VON ARBEIT

### *Klassische Essentials der Arbeit*

Zu den Bestimmungsgrößen der Arbeit gehören seit dem 19. Jahrhundert die Möglichkeit, Eigentum zu erwerben, die Möglichkeit zur Identitätsstiftung und die soziale wie ökonomische Teilhabe.<sup>384</sup> Diese Essentials scheinen sich in ihrer konstitutiven Rolle im 21. Jahrhundert zu verändern, und Methoden der People Analytics könnten diesen Prozess beschleunigen.

Wie in Kap. 2.5.10 dargelegt, scheint es ein Trend zu geben, die Entlohnung nicht nach Bemühung (Tarif), sondern nach der mittelbar marktlichen Verwendbarkeit des Ergebnisses zu gestalten. People Analytics wird dazu beitragen, diesen Trend zu verstärken, weil die Allokation Auftrag – Auftragnehmer viel rascher und effektiver mit den Matching-Verfahren bewerkstelligt werden kann. Die entscheidende Frage wird sein: Wieviel hat das Ergebnis zum Gewinn des Auftragsgebers beigetragen? Die Tendenzen hin zu werkvertraglich ähnlichen Verhältnissen bis hin zum Crowd-Working wird die Trennung von Arbeitnehmer und Arbeitgeber zunehmend auflösen in eine fluktuierende Partnerschaft von Auftraggeber und Auftragnehmer, und oft wird dies ein- und dieselbe Person beides sein. Dem Begriff des Prosumers, der eine Person bezeichnet, bei der Konsum- und Produktionsfunktionen gleichermaßen realisiert sein können,<sup>385</sup> würde hier der Begriff des Kontraktors entsprechen, also dem Zusammenfallen der Rollen von Auftragnehmer und Auftraggeber.

Durch die technischen Veränderungen der letzten 30 Jahre wird der Mensch in seinem beruflichen Verständnis vom *homo faber* als dem machenden, herstellenden Menschen nunmehr zum Wächter und Steuermann, zum *kybernétes*. Die Aufgabe verändert sich von der Ausführung zur Überwachung. Das bedeutet, dass sich eine weitere klassische Funktion der Arbeit verändert: Der Mensch definiert sich nicht mehr über die Arbeit, indem er ein Werk hervorbringt, sondern Prozesse beherrscht. Arbeit als identitätsstiftende Tätigkeit verändert sich und verliert ihren Stellenwert, insbesondere dann, wenn aus Work-Life-Balance eher ein Work-Life-Blending wird.<sup>386</sup> Denn die Grenzen zwischen Beruf und Privat verschwimmen. Die Absichten sind unüberhörbar:

---

<sup>383</sup> Bezug: Ingrid Schneider in einem Bericht; in Aichholzer et al.(2017).

<sup>384</sup> Ausführlicher hierzu Kornwachs (2014 (a), 2016 (b), 2017 (b)).

<sup>385</sup> Das heißt nicht, dass der Konsument nur seine eigene Produktion konsumiert, sondern auch in wechselseitigem Austausch mit anderen Prosumern stehen kann.

<sup>386</sup> Die jüngere Generation scheint in der Arbeitswelt einen völlig anderen Blick auf die Work-Life-Balance zu haben. Zu erwarten ist daher zunächst eine breite Koexistenz völlig unterschiedlicher Formen von Arbeitsorganisationen und Formen von Arbeitsteilung nebeneinander. Cennamo, Gardner (2008).

*„Durch die flexible und bedarfsgerechte Vergabe von Aufträgen an Arbeitskraft-Unternehmer lösen sich traditionelle Arbeitszusammenhänge und -abläufe auf. Die Arbeitszeit setzt sich zusammen aus Mikro-Arbeitszeiten verschiedener Aufgaben, die der Arbeitnehmer nach Bedürfnis und Fähigkeit zusammenstellt.“<sup>387</sup>*

Die Chance auf Selbstmanagement, auf Definition von Geschäftsmodellen in eigener Sache bleibt, aber es bleibt auch das Risiko, das man mit den modischen Begriffen: *volatility, uncertainty, complexity, ambiguity* (flüchtig, ungewiss, komplex und unklar) umschreiben kann. Dieser Trend zu einer neuen Arbeitswelt – oder sollte man eher Tätigkeitswelt sagen – wird durch die zu erwartende Beschleunigung des Managements, der Suche nach Aufträgen, der Beziehungen der Kontraktoren untereinander und der Vergabe und Abwicklung durch die Methoden des People Analytics unterstützt werden.

Eine weitere wichtige Bestimmung des klassischen Arbeitsbegriffs beinhaltet Kommunikation und Teilhabe. Vielfach ist Arbeit als zu bezahlende Arbeit gar nicht mehr erkennbar. Selbst- oder Eigenarbeit im Sinne gegenseitiger Obligationen nimmt zu, auch wenn man dies zur Schattenwirtschaft rechnen muss. Gerade das Ehrenamt hat in den letzten Jahren eine große Bedeutungssteigerung erfahren. Wir beobachten auch eine zunehmende Verschiebung der Dienstleistung vom Dienstleistungsgeber zum Dienstleistungsnehmer, aber auch die verstärkte freiwillige Mitarbeit bei Foren, Think-Tanks, Living-Labs und bei Kundenkritik und Warentests.

War bis in das letzte Drittel des 20. Jahrhunderts der Betrieb der Arbeitsplatz und damit der Ort der Solidarisierung und der Konflikte, aber auch der soziale Ort der Teilhabe an ökonomischen, gesellschaftlichen und auch politischen Prozessen, so ist dieser Ort zunehmend ins Netz gewandert.<sup>388</sup> Sicher sind die Errungenschaften wie die tariflichen Rechte<sup>389</sup> und kooperativen Rechte<sup>390</sup> zu bewahren und es ist zu diskutieren, wie sie angesichts der Netzwelt erhalten bleiben oder durch bessere Regelungen ersetzt werden können. Mit zu bedenken ist, dass sich jenseits der klassischen Arbeitswelt auch eine Sharing Economy mit nicht proprietären Gütern und Leistungen, mit Eigenarbeit und Eigenwahrung und mit gemeinschaftlichen Gütern auszubilden beginnt.<sup>391</sup>

People Analytics könnte schätzungsweise auch zu dieser Entwicklung beschleunigend beitragen, da es Matching- Prozesse in Umfang und Geschwindigkeit ermöglicht, die auch Prozesse der Sharing-Ökonomie unterstützen können.

Soziale Intranetze können solche kontraktor-orientierte Arbeit erleichtern. Teams kommunizieren miteinander, verteilen Aufgaben und nehmen sie an und gleichen Anforderungsprofil für die Bearbeitung und Angebotsprofil mit den Matching-Methoden des PA ab – vorausgesetzt, diese sind einem Preisverfall unterworfen und werden zunehmend für solche Netzwerke erschwinglich. Die Teams können betrieblich als Gruppe gegenüber Betrieben auftreten, sozusagen als Lieferanten und untereinander

---

<sup>387</sup> Telekom Shareground (2015).

<sup>388</sup> Zu dieser These und den Auswirkungen siehe ausführlich Kornwachs (2017) (b).

<sup>389</sup> Dazu gehören: Kündigungsschutz, Mindestlohn, Streikrecht, Urlaubsanspruch, Rente, Sozialversicherung, Lohnfortzahlung im Krankheitsfall.

<sup>390</sup> Dazu gehören: Mitbestimmung, Teilhaberechte/-optionen und auch Verbandsrechte (Gewerkschaft, Betriebsrat etc.).

<sup>391</sup> Siehe auch das Szenario in Kap. 2.5.5.

und mit Teams in Betrieben Informationsaustausch durch mutuelle Datenbankupdates betreiben, Kompetenzangebote vernetzen und Projekte dezentral bearbeiten.<sup>392</sup>

### *Entsolidarisierung*

Im Gesundheitswesen wird beispielsweise eine schleichende Entsolidarisierung in der Solidargemeinschaft befürchtet, indem Versicherungsbeiträge aufgrund des von Wearables gemessenen Gesundheitsverhaltens und körperlichen Zustands in Anhängigkeit vom gesamten Gesundheitszustand der Versicherten angepasst werden sollen.<sup>393</sup> Ein solcher Effekt ist auch bei analogen Maßnahmen im Bereich der Belegschaften und auch bei Zusammenschlüssen von freivertraglich Mitwirkenden bei Projekten denkbar, indem z. B. der paritätische Zuschuss zur Krankenversicherung variiert wird oder Gehaltsdifferenzierungen vorgenommen werden. Dieser Zwang zum Mitmachen (vgl. auch Kap. 6.3.3) führt wegen dessen Trend zur Irreversibilität zu einer gewissen Entsolidarisierung untereinander.

Eine weitere Quelle der Entsolidarisierung findet sich in den Umstand, dass Jobbörsen, Plattformen etc. beim Recruitment durch die Anwendung von Matching-Verfahren das Konkurrenzdenken innerhalb der Bewerberschaft verstärken könnten.

Unter den sozialen Folgen kann neben einer Entsolidarisierung auch eine Teilung der Gesellschaft in Menschen gedacht werden, die für – dann hoch anspruchsvolle – Arbeit rekrutierbar sind und in solche, die nach Einschätzung der People Analytics dies nicht sind und die dann auf ein bedingungsloses Grundeinkommen angewiesen sein werden. Es wäre auch vorstellbar, dass Letztere aufgrund von schwierigen wirtschaftlichen Bedingungen von vornherein von der Teilnahme an Jobbörsen, Plattformen etc. durch entsprechend eingestellte Selektionskriterien de facto ausgeschlossen werden.

### *Folgen für Qualifikation und Berufsbiographie*

Das Grunddefizit einer hastigen Personalentscheidung war schon immer, dass man zur Einschätzung von Menschen hinsichtlich ihrer zukünftigen Chancen, eine Aufgabe übernehmen zu können, nicht ihre Entwicklungspotentiale, sondern lediglich die vergangenheitsbezogenen Leistungsdaten und biographischen Daten heranzieht. Nun ist es in der Tat schwierig, Entwicklungspotentiale nur aus der Akten- oder Datenlage zu erkennen, deshalb ist der persönliche Eindruck und das aktuelle Verhalten unter bestimmten Bedingungen, die der künftigen Tätigkeit entsprechen (Assessment-Prozeduren) unverzichtbar.

---

<sup>392</sup> IBM nutzt seine Employee Experience Suite, um solche Zusammenarbeiten zu koordinieren und die Kommunikation zu fördern. Die ist im Prinzip auch auf externe Gruppen ausdehnbar. Gleichzeitig untersucht die Firma nach eigenen Angaben anhand von Metadaten, wie stark Unternehmensbereiche miteinander vernetzt sind, wie die Stimmung im Unternehmen ist und wo die Meinungsbildner oder Experten im Unternehmen zu finden sind. Vgl. Reindl, Krügel (2016).

<sup>393</sup> Maas, Veselina (2016).

Jede Bewerbung enthält Angaben über rückwärtsbezogene Leistungen (Zeugnisse, Auszeichnungen, Gehaltshöhe) und biographische Daten. Diese spielen bei der Vorauswahl von Einstellungsentscheidung eine große Rolle, müssen aber durch den Eindruck, den Personalverantwortliche bei Vorstellung, Assessment und persönlichem Gespräch gewinnen, ergänzt werden.

Man kann sich vorstellen, dass die Vorauswahl (z. B. bei 300 Bewerbungen für eine Stelle zehn Kandidaten in engere Wahl zu nehmen) bei People Analytics automatisiert ausfällt, und zwar nach einem bestimmten Kriterienkatalog. Gegen den Strich geschriebene Bewerbungen und gegebenenfalls originale Querdenker fallen dann früh durch das Raster, auch wenn das Verfahren unempfindlich gegen formale Fehler eingestellt werden kann.

Im Falle der Knappheit an Stellen und begehrten Tätigkeiten, aber einem großen Angebot an Bewerbern kann ein solches Verfahren einen Konformitätsdruck bei den Bewerbern erzeugen. Es spricht sich herum, was das Vorauswahlsystem „hören“ möchte, die geeigneten Keywords sind schnell gesetzt.

Im Falle des „*war for talents*“, also der Knappheit hochqualifizierter Bewerber, kann die People-Analytics-Suche in Jobbörsen, bei Headhuntern und Plattformen durch nur vergangenheitsorientierte Indikatoren oder konservative Kriterien „erfahrener Personaler“,<sup>394</sup> zu wenig sensitiv sein – hochpotente Bewerber gehen durch die Lappen.

## 7.2.5 FALSCHES BELOHNUNGSSYSTEME

Auch wenn der Eindruck entsteht, dass People Analytics überwiegend für Recruiting und Prognosen über prospektive Kündiger benutzt wird oder werden soll, so sind auch weitere Anwendungen denkbar und möglich.

Ent- und Belohnungssysteme als Ergebnis von Tarifverhandlungen, übertarifliche Zulagen, oder auch freie vertragliche Vereinbarungen weisen vier Elemente auf (vgl. Abb. 30):<sup>395</sup>

---

<sup>394</sup> Siehe Kap. 4.3.1, Abschnitt zur Transparenz.

<sup>395</sup> In Anlehnung an Jeremy Bentham (1825).

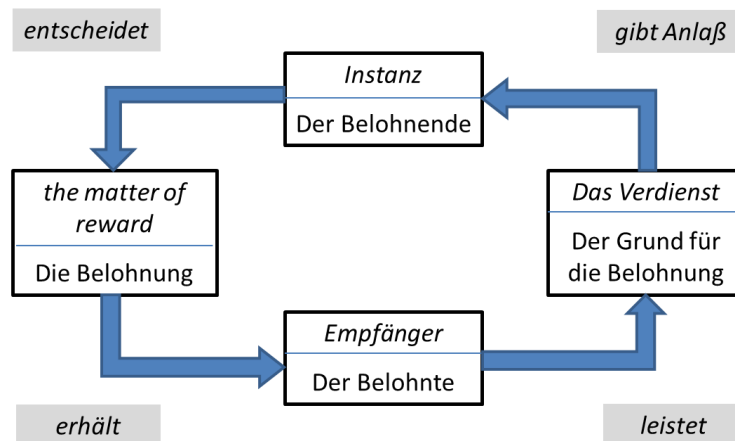


Abb. 30: Belohnungssystem nach Jeremy Bentham

Die Datenflüsse in der Industrie 4.0 könnten bei Anwendung von People Analytics dazu dienen, dynamisch den Grund für eine Belohnung zu erfassen (Leistungserfassung), über die Belohnung zu entscheiden und sie auch gleich ins Werk zu setzen. Drei der vier Schritte in Abb. 30 wären also automatisierbar.

Der Belohnte ist hier eine Person, die belohnende Instanz ist der Vertragspartner oder ein Betrieb. Die Belohnung (*matter of reward*) kann monetär sein (Gehalt, Honorar etc.), aber auch in Gesten der Anerkennung und in sogenannten Incentives bestehen. Der Grund für die Belohnung ist eine Leistung, ein Produkt, ein Dienst, eine Bemühung (Arbeitszeit beim Tarifvertrag). Dieses sehr allgemeine Schema unterscheidet an dieser Stelle nicht zwischen Be- und Entlohnung, auf letztere hat man ein Recht qua Leistung, eine Belohnung ist eine Entscheidung des Belohnenden.<sup>396</sup>

Man kann nun feststellen, wenn man verschiedene Bereiche der Gesellschaft betrachtet (sogenannte Subsysteme), dass sich in ihnen eigene Belohnungssysteme entwickelt haben. Die Ökonomie stellt einen Spezialfall eines Belohnungssystems dar, bei der es überwiegend um monetär quantifizierbare Belohnungen geht, Verwaltungen sind bezüglich ihres Sanktionsverhaltens meist anders strukturiert als andere Bereiche der Gesellschaft. In dieser Systematik ist die Selbstbelohnung dann reflexiv, die Instanz (wer belohnt wen?) fällt mit dem Belohnten zusammen.

Man kann diese Zusammenstellungen für viele Bereiche wie Wissenschaft und Forschung, Technik, Politik, Recht, Medien, Religion, Kunst, Kultur, Gesundheitswesen, Erziehung und Bildung oder Militär durchführen und sieht dann, wie spezifisch die Belohnungssysteme in den einzelnen Bereichen sind.<sup>397</sup> Interagieren diese unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereiche oder werden einige Bereiche gegenüber den anderen dominant (z. B. Ökonomisierung, Militarisierung oder Technisierung), so erzeugen die daher interagierenden Belohnungssysteme Konflikte, die sich als Interessen-, Systemerhaltungs- und letztlich Wertekonflikte zeigen können.

<sup>396</sup> Näheres zu Belohnungssystemen siehe Kornwachs (2009) (b).

<sup>397</sup> Ausführlicher in Kornwachs (2009) (b).



In diesem Konfliktfeld könnte nun People Analytics eine klärende, aber auch verwirrende Rolle spielen. Gerade bei fachlich hochqualifizierten Mitarbeitern oder Auftragnehmern hängt die Besoldung von bisherigen Leistungen und erworbenen Qualifikationen, dem Umfang des Verantwortungsbereichs, der bisherigen Erfahrung und der aktuellen Tätigkeit ab. Der Grund für die Belohnung können aber auch Erwartungen sein wie die zu erwartende Arbeitsleistung und der zu erwartende Mehrwert für den Betrieb oder Auftraggeber. Hinzu kommt bei „begehrten“ Bewerbern ein Anteil, der nach dem Spiel von Angebot und Nachfrage die auszuhandelnde Entlohnung nach oben treibt. Die Matching-Technik von People Analytics kann diese sowohl vergangenheitsbezogenen wie erwartungsorientierten Faktoren mitberücksichtigen und könnte so Belohnungssysteme vorschlagen.

Da aus psychologischen Gründen verhandelte Be- und Entlohnungen immer eine höhere Akzeptabilität erwarten können als nur administrativ oder offenkundig algorithmisch bestimmte, wäre auch hier beim Einsatz von People Analytics in diesem Bereich von Automatismen abzuraten.

## 7.3 ZUSAMMENFASSUNG VON KAPITEL 7

- Die abzusehenden Vorteile bei People Analytics liegen überwiegend auf der Betreiberseite. Diese sind die Kostenreduktion und die angebliche Treffsicherheit (Objektivität) der Entscheidungen versus Intuition.
- Von der Beschäftigtenseite werden die Beurteilungsgerechtigkeit und die Geschwindigkeit des Bewertungsprozesses bei Bewerbungen angeführt.
- Die Folgen für die Beteiligten, also für den Bewerber und das Personal und für den Betrieb bzw. für den Auftraggeber können je nach Aufgaben des Personalwesens aufgelistet werden. Bei diesen Aufgaben, vom Recruitment bis zur Qualifizierung on the Job zeigt sich, dass bei Einführung von People Analytics die Probleme auf der Ebene der Mitarbeiter größer sind oder größer sein werden als auf der Seite der Arbeit-/Auftraggeber.
- Zudem ändern sich die Geschäftsmodelle. Für die Anbieter von Software ist die Technik die Basis für das Geschäftsmodell, während für den Betrieb das Geschäftsmodell darin besteht, dass die Technik den Zweck des Betriebes und dessen Management unterstützt. Geschäftsmodelle mit eingebauten Sachzwängen sind denkbar und sollten vermieden werden.
- Es gibt auch Folgen bei den organisatorischen Strukturen, je nachdem, ob People Analytics inhouse betrieben wird oder man sich die Erhebung bis hin zu den Entscheidungen von einem externen Anbieter erarbeiten lässt.
- Die daraus resultierenden Probleme für Arbeitsteilung, Privatsphäre und informationelle Selbstbestimmung sowie Diskriminierungsmöglichkeiten werden herausgearbeitet.
- Es wird auch gezeigt, dass die drei bestimmenden Größen eines klassischen Arbeitsbegriffs, nämlich Eigentumserwerb, Identität durch Arbeit und soziale Teilhabe, durch sol-

che Systemanwendungen wie People Analytics gefährdet werden können, weil sie möglicherweise zur Entsolidarisierung führen und weil sie massive Folgen für die Qualifikationen und die Berufsbiographie haben können.

- Es zeigt sich auch, dass dadurch die Neigung besteht, falsche Belohnungssysteme zu installieren, indem man auf die Lernergebnisse des Systems zurückgreift und die Dynamik der Belohnung automatisiert.

## 8. FOLGENBEWERTUNG

Ausgehend vom Problem der Irreversibilität der Existenz von personenbezogenen Daten auf Plattformen, Betrieblichen Datenbanken und Netzen, im Internet, den sozialen Medien etc., die für People Analytics verwendet werden können, wird eine Bewertung der Folgen und Nebenfolgen der realen und darüber hinaus denkbaren Anwendungen von People Analytics vorgenommen, soweit sie in den vorhergehenden Kapiteln entwickelt worden sind.

### 8.1 ETHISCHE BEWERTUNG

#### 8.1.1 VORBEMERKUNG ZU „HUMAN CAPITAL MANAGEMENT“

Bei der Wortwahl im Bereich des Personalwesens, die sich seit zwei Jahrzehnten immer mehr dem englisch inspirierten Sprachschatz der Betriebswirtschaftslehre und der Business Schools angelehnt hat, taucht neben dem Begriff des Human Resource Management auch der Begriff Human Capital Management auf. Man mag sich an das „Wording“ in diesem Bereich gewöhnt haben, dies sollte aber nicht dazu verleiten, das Unbehagen zu unterdrücken, das die Verwendung von „capital“ und „resource“ im Zusammenhang mit Menschen auszulösen vermag. Zwar zeigen die Definitionen die üblichen Leerformeln: Humankapital<sup>398</sup> als Summe aller Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen der Mitarbeiter eines Unternehmens. Auch deren Management weist Arbeitsschritte und Phasen auf wie in all den anderen Managementprojektbeschreibungen auch: Evaluierung, Konsolidierung, Kommunikation, Implementierung, oder HC Marketing, Competence Management, Performance Management.<sup>399</sup>

Deutlicher wird es, wenn Humankapital als Produktionsfaktor oder monetär bestimmbare Kennzahl definiert wird.<sup>400</sup> Die Investition in Humankapital solle in diesem Fall die Produktivität des Arbeitnehmers erhöhen. Wenn höhere Produktivität zu höheren Löhnen führt, dann habe sich die Investition für den Arbeitnehmer, zum Beispiel in Form einer zusätzlichen Ausbildung im Sinne eines Return of Investment der Ausbildungskosten doch gelohnt. Da dies aber auch die Produktivität des Betriebs

---

<sup>398</sup> Der Begriff geht auf den amerikanischen Ökonomen und Neoklassiker Gary Becker (1930-2014) zurück. Vgl. Becker (1993), der als Vorreiter der begrifflichen-quantitativen Ökonomisierung aller Lebensbereiche gelten darf. Human Capital „gehört“ den Mitarbeitern und wird von ihnen in den Betrieb investiert.

<sup>399</sup> Meyer-Ferreira 2015, S. 31 ff.

<sup>400</sup> Die sog. Saarbrücker Formel drückt dies so aus:  $HC = \sum_i [(FTE_i \cdot l_i \cdot f_i (w_i / b_i) + PE_i) \cdot M_i]$ , das Humankapital eines Unternehmens besteht aus der Summe über spezifische Beschäftigungsgruppen  $i$  mit den jeweiligen Vollzeitmitarbeitern, multipliziert mit den spezifischen Marktgehältern  $l_i$ , und einer Funktion  $f_i$ , welche von der Zeit  $w_i$ , für die das Wissen für das Unternehmen noch relevant ist und der Dauer der Betriebszugehörigkeit  $b_i$  bestimmt wird. Hinzu kommen Personalentwicklungsmaßnahmen  $PE_i$ , die den Verlust von Wissen kompensieren, aber auch Kosten verursacht. Jeder Summand wird multipliziert mit einer beschäftigungsspezifischen Motivationsfunktion  $M_i$ , die weiche Faktoren beinhaltet wie Commitment, Arbeitsumfeld und Retention (Aufwand, den Mitarbeiter zu halten). HC ist damit eine monetär bestimmte Kennzahl, deren Justierung sich letztlich an der Rendite des so definierten Kapitals bestimmt. Vgl. <https://saarbruecker-formel.net/formel/>.

erhöht, geht der Streit dann darum, wer in das Human Capital investieren soll, der Arbeitnehmer oder Arbeitgeber. Beim Auftragnehmer ist die Sache klar: Er ist alleine verantwortlich für das Management seines persönlichen Humankapitals. Beim Auftraggeber ist meist unklar, wieviel er in Humankapital investieren muss und wieviel vom „Gewinn“ wem zusteht. Kritiker machten Human Capital zum Unwort des Jahres 2004, was wiederum von der Betriebswirtschaft als Ignoranz bezeichnet wurde.<sup>401</sup>

Jenseits des Hangs zu Kennzahlen, der bei praxisorientierten Disziplinen auch ein Hinweis für gewisse theoretische Schwächen sein kann und praxeologisch durchaus verständlich sein mag, ist der Begriff HCM zum Managementbegriff und innerbetrieblichen Kampfbegriff mutiert. Es ist ganz selbstverständlich, dass Investitionen in die Kompetenz der Mitarbeiter in die Kostenrechnung eingehen müssen, die Frage ist lediglich, ob dies unter den begrifflichen Voraussetzungen des *homo oeconomicus* der Neoklassik geschieht, die Arbeitskraft und (Sach-)kapital rechnerisch wie begrifflich gleichsetzt. Das Ergebnis ist, dass der Return of Investment der individuellen Anstrengungen meist stark asymmetrisch zwischen Betrieb und dem Mitarbeiter oder dem Auftragnehmer verteilt wird, d.h. zugunsten des Auftraggebers.<sup>402</sup>

Genau dies wirft die Unbehagen erzeugende Gerechtigkeitsfrage auf, wenn der Begriff Humankapital verwendet wird. Da in der Literatur nunmehr People Analytics und Predictive Analytics im Zusammenhang mit Human Capital Management immer wieder genannt werden, ist die folgende Assoziation durchaus verständlich: Sie wird hergestellt zwischen dem an betrieblichen Ergebnissen orientierten Management von Arbeitskraft, Kompetenz und Motivation der Mitarbeiter auf der eine Seite und deren automatisierter Optimierung durch Big-Data-Systeme und Algorithmen auf der anderen Seite. Wem kommt die Optimierung zugute? Schafft sie Erleichterung und Reduktion der Belastung? Wird das automatisierte Management von Motivation auch zu deren Steigerung führen?

Zweifel sind berechtigt, denn es besteht heute schon für die Betroffenen das Gefühl, Objekte solcher Systeme werden zu können oder schon geworden zu sein, statt sie als Subjekte zu beherrschen und dienlich machen zu können.

## 8.1.2 VERANTWORTUNGSETHIK

### *Verwendete Ethiktheorie im Aufriss*

Man findet im Spektrum der modernen Verantwortungsethik, die sich zum Teil in zahlreiche Bereichsethiken aufgesplittert hat, da die Gegenstände der Bewertung immer komplexer werden (Medizin, Technik, Biologie etc.), einen gemeinsamen Kern in Gestalt eines spezifizierbaren Verantwortungsbegriffs: Subjekt und Objekt der Verantwortung, Instanz, zeitlicher Horizont und Sanktionsmöglichkeiten. Bewertet werden dabei sowohl die Handlungen des Verantwortungssubjekts (deontische Ethik –

---

<sup>401</sup> Kritisiert wird die „Trivialgleichung: Human + Kapital = Messung von Persönlichkeit in Euro = moralisch fragwürdig“ von dem Betriebswirtschaftler Christian Scholz, zit. nach Ehrlich (2005).

<sup>402</sup> „Daraus ergibt sich das unausweichliche Paradoxon, dass die Humankapital-Theoretiker sich selbst dazu verdammen, die am besten verborgene und sozial wirksamste Erziehungsinvestition unberücksichtigt zu lassen, nämlich die Transmission kulturellen Kapitals in den Familien.“ Vgl. Bourdieu (1983), S. 186.

was getan werden sollte), deren Folgen (teleologische Ethik – was die Wirkung ist) und – rechtsphilosophisch bedeutsam – die leitenden Absichten (Intentionale oder Gewissenethik).<sup>403</sup> Die Wichtung dieser drei Bewertungen ist unterschiedlich und wird meist als Ergebnis einer Abwägung dargestellt. Als konkrete Bewertungsmaßstäbe dienen normative Sätze, die sich aus ethischen Grundsätzen und Werten, wenn nicht ableiten, so doch begründen lassen.<sup>404</sup>

Dieser Kern wird durch zwei Kritiken in der Diskussion angegriffen: Zum einen fallen in einer komplexen Arbeitswelt die Entscheidungen nicht mehr allein Einzelpersonen, die man dann verantwortlich machen könnte, sondern Gremien, Teams, Ausschüsse, Vollversammlungen und Parlament. Man hat dies etwas ungenau als Problem einer kollektiven Ethik genannt.<sup>405</sup> Die Vermittlung zwischen der Verantwortung eines einzelnen Mitglieds einer Gruppe mit der Verantwortung, die die Gruppe selbst tragen müsste, ist noch nicht geklärt.

Der zweite Angriff stellt den klassischen Verantwortungsbegriff (mit Subjekt, Objekt, Instanz und Reichweite der Verantwortung) in Frage. So sei das Individuum als Subjekt der Verantwortung kein autonomer Akteur mehr, sondern in ein Geflecht von intersubjektiven Beziehungen eingebunden, die Menschen über ihre eigenen bewussten Intentionen und rational begründeten moralischen Prinzipien hinaus verbinde und handeln lasse. Ethische Verantwortung werde im Moment dieser interaktiven Beziehungen geformt und im Wechselspiel von Partizipation, individueller Entscheidung und Antwort des sozialen Umfeldes ausgeübt.<sup>406</sup> Dieser Verantwortungsbegriff verlagert den Fokus von der Entscheidung auf die Frage, „*wie eine Antwort hervorgerufen wird, von wem oder wovon, welche Formen sie annimmt und worin ihre Konsequenzen bestehen*“.<sup>407</sup>

Trotz dieser beiden Gegenpositionen verbleiben wir beim klassischen Verantwortungsbegriff, weil zum einen die Zurechnungsfrage (z. B. kollektive Haftung) durchaus durch Vereinbarungen geregelt werden kann. Zum anderen lässt sich die Diffusion der Verantwortung in einen Antwortbegriff rekonstruieren, indem man teleologisch dann nach den Konsequenzen fragt. Spätestens da kommt der klassische Verantwortungsbegriff wieder ins Spiel.

Üblicherweise unterscheidet man zwischen Moral und Ethik. Während man der Ethik den begründenden, reflexiven und rationalen Part zuordnet, umfasst eine konkrete Moral die Menge von gelebten und praktizierten Ver- und Geboten, als gut oder schlecht bewertete Handlungsweisen und -muster – kurz die Menge der Sätze, die in einer Gemeinschaft gelten sollen. Man nennt dies auch normative Sätze. Ethik muss dann die Geltung solcher Sätze aufgrund von Prinzipien und Werten begründen.

---

<sup>403</sup> Kutschera (1982). Es ist allerdings anzumerken, dass diese Dreiteilung in dieser reinen Form nicht mehr vertreten wird, die Diskussion ist darüber hinausgegangen. Zur ersten Orientierung und der Kürze halber bleibt das Gutachten zunächst auf dieser Ebene der Betrachtung.

<sup>404</sup> Dieser Ausgangspunkt ist vom Autor des Gutachtens schon in Kornwachs (2003, 2000, 2013 (b)) dargelegt worden.

<sup>405</sup> Jonas (1979). *Pars pro toto*: Zimmerli (1991) spricht sich für die Beibehaltung der individuell bestimmbaren Verantwortung aus, Hubig (1982) plädiert für eine Ethik institutionellen Handelns.

<sup>406</sup> Levinas (1981), Biesta (2006), siehe auch Fenwick, Edwards (2016).

<sup>407</sup> Fenwick, Edwards (2016), S. 8.

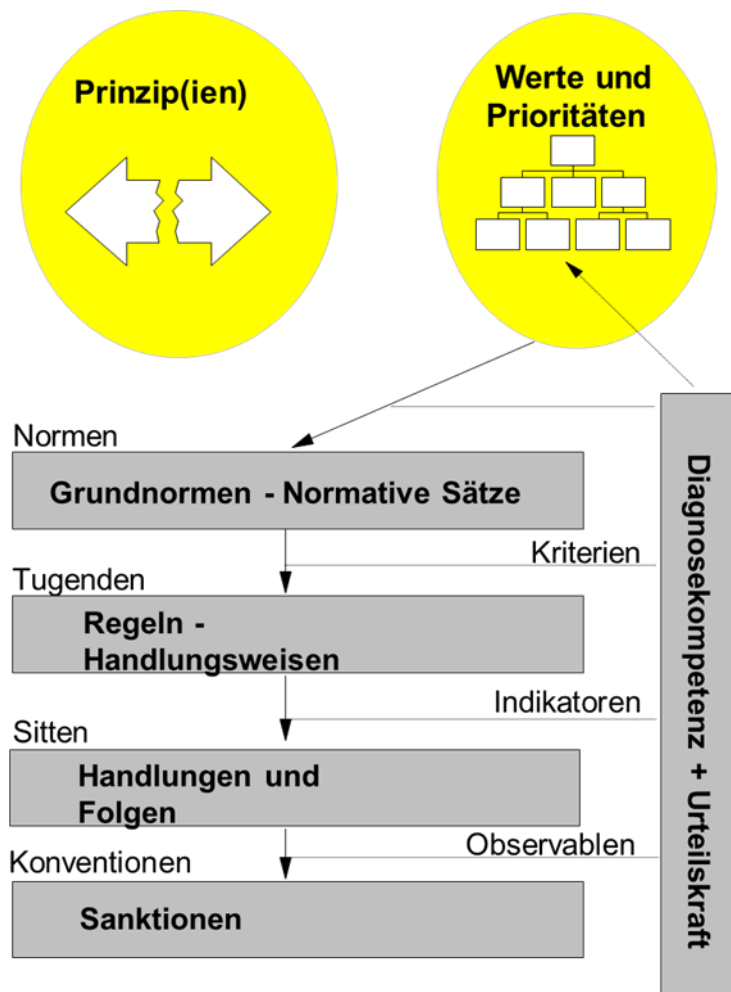


Abb. 31: Schematischer Aufbau einer Ethik

Eine Ethik kann man durch die Wahl geeigneter Prinzipien aufbauen (vgl. links in Abb. 31),<sup>408</sup> die nicht mehr weiter begründet werden brauchen und deren Auswahl oft mit dem Menschenbild dessen zusammenhängt, der eine solche Ethik aufbaut. Unter einem ethischen Prinzip (zuweilen auch Moralprinzip genannt) soll ein praktischer Grundsatz verstanden werden, der nicht mehr aus einem anderen Prinzip oder einem anderen normativen Satz ableitbar ist. Es dient als oberste Prämisse der Rechtfertigung beziehungsweise der Kritik untergeordneter normativer Sätze, d.h. als letzter direkter oder indirekter Beurteilungsmaßstab moralischer Urteile und damit als notwendige Bedingung ihrer Gültigkeit. Als Beispiele mögen der Grundsatz des klassischen Utilitarismus: „Gewährleistung des größten Glücks aller“ oder die bekannte Goldene Regel: „Was Du nicht willst, was man Dir tu, das füg' auch keinem“

<sup>408</sup> Kornwachs (2000) (b).

anderen zu“<sup>409</sup> dienen. Solche Prinzipien spielen damit eine ähnliche Rolle wie die Axiome, z. B. in der Geometrie.

Mit Prinzipien allein kommt man allerdings nicht sehr weit, man muss diese inhaltlich mit Werten (vgl. rechts in Abb. 31) füllen, also mit Vorstellungen davon, was man für erstrebenswert und für gut hält. Wertevorstellungen haben meistens untereinander eine gewisse Rangfolge, z. B. geht für viele Menschen beispielsweise Wirtschaftlichkeit vor Sicherheit oder Gesundheit vor Umweltqualität. Zusammen mit den Prinzipien und einem Wertesystem (= Werte und Prioritäten) lassen sich Grundnormen und normative Sätze formulieren. Dies sind Sätze, die Ge- und Verbote enthalten. Die Menge solcher Sätze, die konkret in einer Gemeinschaft verbindlich gelten sollen, stellt dann eine konkrete Moral dar. Da andere Gemeinschaften zu anderen Auffassungen gelangen können und andere Prinzipien und andere Wertevorstellungen haben, gibt es folglich Moral im Plural, also unterschiedliche *Moralen* in unterschiedlichen Kulturen und Gemeinschaften.

Aus den so gewonnenen normativen Sätzen, also einer Moral, lassen sich Handlungsregeln (z. B. Gesetze, Vorschriften etc.) ableiten. Die bekannten Tugenden (wie Fleiß, Ordentlichkeit, Wahrhaftigkeit, Mut, Tapferkeit etc.)<sup>410</sup> lassen sich ebenfalls auf dieser Ebene ansiedeln. Handlungen, die sich aus solchen Regeln ergeben, zeigen gewisse Muster, die wir mit Sitten bezeichnen können. Eine schwächere Art von Handlungsregeln sind Konventionen (z. B. Regeln der Höflichkeit etc.). Bei allen Ableitungen und Beurteilungen normativer Aussagen ist eine gewisse Diagnosekompetenz und (moralische) Urteilkraft erforderlich. Schließlich kommt eine Ethik schwerlich ohne Sanktionen aus - die Normen, die gelten sollen, müssen innerhalb der jeweiligen Gemeinschaft auch durchsetzbar sein.<sup>411</sup>

Mit Werten wird ein Anspruch auf Geltung und Zustimmung verbunden, Werte können sowohl aus Bedürfnissen hervorgehen, aus ihnen kann man Ziele, Kriterien und Normen konkretisieren und Werte sind schließlich Ergebnisse verschiedenster individueller, gesellschaftlicher, kultureller und historischer Entwicklungsprozesse.

Werte in diesem Sinne funktionieren zusammen mit einem der oben genannten Prinzipien als Abkürzungen für Aufforderungen. Einerseits konkretisieren sich Werte in Zielen (und Mitteln), sind aber nicht mit diesen identisch. Andererseits können Werte dann auch als Güter (Gegenstände oder Sachverhalte) interpretiert werden. Dies wäre ein Ansatzpunkt für eine spezielle Bereichsethik, die Wirtschaftsethik. Wichtig bleibt, dass zwischen den Werten Prioritätsrelationen festgelegt worden sind (welcher Wert ist im Konfliktfall gegen welchen Wert vorzuziehen) und diese in konkreten Situationen als erstrebenswerte Eigenschaft identifiziert werden können.<sup>412</sup>

Bei der Konkretisierung von Werten selbst treten Konflikte auf. Dabei können sowohl Konflikte zwischen den Werten (z. B. zwischen Wirtschaftlichkeit und Umweltqualität, Gesundheit und Umwelt-

---

<sup>409</sup> Die Goldene Regel kommt in allen Kulturen vor. Vgl. Glasenapp (1991), Küng (1990), Küng, Kuschel (1998). Weitere solche Prinzipien wären die Kantschen Imperative (Kant, I.: Grundlegung zur Metaphysik der Sitten. BA 66 (GMS 1991), S. 60., sowie BA 52 (GMS 1991), S. 51. oder das Prinzip der Bedingungserhaltung: Handle immer so, dass alle Betroffenen ebenfalls noch verantwortlich handeln können (vgl. Kornwachs 2000) (b).

<sup>410</sup> Siehe Tabelle 6 in Kap. 4.3.1.

<sup>411</sup> Kornwachs (2003), S. 105-130. Der rechtlich konkretisierbare Aspekt dieses Sanktionsbegriffs ist der der Verantwortung, der sich im Haftungsbegriff niederschlägt.

<sup>412</sup> Die klassischen Quellen der Entstehung von Wertevorstellungen sind u.a.: Erfahrung von Bedürfnissen, oftmals aus religiös im Laufe der Geschichte offenbarten Vorstellungen, Bestimmungen einer philosophischen Anthropologie, Theorien über Evolution und Gesellschaft, Geschichte und Politik und Einsichten, die sich in Diskursen oder auch öffentlichen Diskussionen als zustimmungsfähig erweisen.

qualität, gesamtwirtschaftlichen Wohlstand und unternehmerischer Wirtschaftlichkeit) als auch Binnenkonflikte innerhalb dieser Werte auftreten (z. B. bei dem Wert "Funktionsfähigkeit" zwischen den Bestimmungsgrößen wie Machbarkeit, Perfektion und Lebensdauer). Dabei treten *Interpretationskonflikte* auf, je nachdem wie ein Wert interpretiert wird: Wann zum Beispiel ist „sicher“ sicher oder „gerecht“ gerecht genug? *Abschätzungskonflikte* treten auf, wenn unter ein und demselben Wert unterschiedliche Beurteilungen der Handlungsfolgen miteinander konfliktieren.

Ein Dilemma (oder "Zwickmühle") hingegen bezeichnet eine Situation, in der man zwischen zwei (oder mehreren) gleich unerwünschten Handlungen bzw. Handlungsfolgen zu wählen hat, weil man nur eine Handlung ausführen bzw. eine Verpflichtung erfüllen kann. In weniger dramatischen Situationen kommt man in der Regel mit einer Güterabwägung zurecht, es gibt aber Konflikte, in denen die Lösung des Dilemmas in jedem Fall moralisch schwer belastend sein kann. So muss bei der Triage in der Militär- oder Notfallmedizin der Arzt, der z. B. bei drei Verletzten nur zwei Plätze zur Rettung zur Verfügung hat, entscheiden, wen er rettet. Ein anderes Beispiel wäre der Konflikt zwischen Loyalität und Gewissen wie im Fall Edward Snowden oder bei anderen Whistleblowern.

Allgemeine Patentrezepte zur Lösung solcher Konflikte, wenn sie schon bestehen, gibt es nicht. Die Goldene Regel – als Beispiel einer ethischen Prämisse - "*Tue nichts, von dem Du nicht möchtest, dass es Dir getan wird*" hilft in solchen Konfliktfällen nur bedingt weiter. Es gibt allerdings die Möglichkeit, durch Vorausbedenken solche Situationen zu vermeiden. Das leitende Prinzip hierfür kann man als Prinzip für den Aufbau einer Ethik im Sinne von Abb. 31 nehmen:

*„Handle so, dass die Bedingungen des verantwortlichen Handelns für alle Betroffenen zumindest erhalten bleiben.“*<sup>413</sup>

Dieses Prinzip soll im Folgenden auch auf die Folgenbeurteilung von People Analytics angewendet werden.

## *Werte und Normen*

Konkrete Werte zu benennen, zögern viele Ethiker, weil zum einen eine materiale Wertethik nicht opportun erscheint oder zum anderen der Wertbegriff zu schwammig und ungenau angesehen wird. Über diese Bedenken hat sich damals die VDI-Arbeitsgruppe „Technikbewertung“ hinweggesetzt und in diesem Sinne Bewertungsmaßstäbe zur Bewertung von Technologien als Richtlinie vorgeschlagen.<sup>414</sup> Die Tabelle 20 listet diese „Werte“ in Form einer Matrix auf. Jedes Feld (bis auf die Diagonale) stellt ein Konfliktfeld dar, in dem entschieden werden müsste, welcher Wert gegenüber welchem Wert Priorität genießt. Bei der Anwendung von People Analytics sehen dies die Akteure unterschiedlich.

---

<sup>413</sup> Kornwachs (2000) (b). Dieses Prinzip findet sich beispielsweise implizit z. B. in den Ethischen Grundsätzen des VDI; vgl. VDI (2002), Absatz 2.2. oder Gesellschaft für Informatik (2004), Artikel 6.

<sup>414</sup> VDI 3780 Richtlinien zur Technikbewertung, VDI (2000). Diese Werte werden dort ausführlich diskutiert.



Werte nach VDI Richtlinie 3780	Funktionsfähigkeit	Wirtschaftlichkeit	Wohlstand	Sicherheit	Gesundheit	Umweltqualität	Persönlichkeitsentfaltung	Gesellschaftsqualität
Funktionsfähigkeit		I,M,F,B	M	R,I,S,M	R,I,S,E	R,I,S,M	R,I,S;E	E
Wirtschaftlichkeit	R,S;E			R,I,F,E,S	R,S,I,E	R,I, E, S	R,I,S;E	R,S;E
Wohlstand				R,F	R,E	R,E,M	R,E	E
Sicherheit	M, F, B	M, B	B,F			I,S,B,F, M	I,S	B;F,M
Gesundheit	B,M	B,M	F			I,B,F,M	M	B,M
Umweltqualität	M	M					I	B,M
Persönlichkeitsentfaltung	M, F, B	MB,	B	F		F,M		B,F,M
Gesellschaftsqualität	M, F, B							

Tabelle 20: Konflikte bei Bewertungsmaßstäben für Technikbewertung (nach VDI) aus der Sicht der Akteure

Kommentar zur Tabelle 20: Die Relation, die ein Feld ausdrückt lautet „ist in Konflikt mit“. Diese Relation ist symmetrisch, sodass wegen der dann diagonalen Struktur der Anordnung für die Verortung der Fälle die untere oder obere Hälfte genügen würde. Wir benutzen aber eine asymmetrische Lesart: Wenn der Wert in der Vertikalrubrik in Konflikt mit dem Wert in der Horizontalrubrik steht, wird für den eingetragenen Akteur (gekennzeichnet mit den Abkürzungen aus der untenstehenden

Tabelle 21) vermutet, dass er den Wert in der Vertikalachse vor dem Wert aus der Horizontalachse bevorzugt. Diese Vermutungen resultieren aus den Einschätzungen des Autors.<sup>415</sup> Die Abkürzungen bedeuten:

M	Mitarbeiter
F	Auftragnehmer (extern, Freelancer)
B	Belegschaft
E	Externer Betreiber (Cloud)

<sup>415</sup> Man kann die Tabelle benutzen, um gemeinsame Werte-Präferenzen festzustellen, und generell als Projektionsfläche für Diskussionen benutzen. Die Einträge sind aus der Kenntnis der jeweiligen Rollenverständnisse der Akteure zugeordnet worden und daher als Einschätzung nicht zwingend.

S	Softwarehersteller
I	Interner Betreiber (Personalwesen)
R	Betreiber von Agenturen Plattformen, Jobbörsen, Datenbanken

Tabelle 21: Akteure

Fehlen in den Feldern Einträge der beteiligten Akteure, bedeutet dies, dass für die nicht aufgeführten Akteure die Prioritäten zwischen den entsprechenden Werten vermutlich nicht festgelegt sind und von Fall zu Fall entschieden werden.

Man sieht daran, wie bei dieser Konzeption von Werten bei den Beteiligten die Präferenzen sehr deutlich werden. In dem Verantwortliche für die Gestaltung der People Analytics-Systeme wie externe und interne Betreiber (E, I), Softwarehersteller und Agenturen (S, R) die Werte der Funktionsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit zuungunsten der Sicherheit bevorzugen könnten, aber die Gestaltungsmacht über die Systeme haben, tangieren sie die Wertepräferenzen der Betroffenen (Mitarbeiter, Freelancer, Belegschaft als Ganzes).

Die Symptomatik für diese Asymmetrie<sup>416</sup> korrespondiert dann mit Phänomenologie der immer wieder geäußerten Befürchtungen und Ängste:

- Verletzung der Informationellen Selbstbestimmung,
- Erniedrigung der eigenen Personalität zu einem Datensatz – man fühlt sich als bloße Nummer,
- Befürchtung, Objekt von in Maschinen implementierten Vorurteilen zu sein, die sich ergeben oder verstärken durch die abduktive Schlussweise,<sup>417</sup>
- Bestehen dilemmatischer Situationen und Anpassungszwang,
- Gefühl der Fremdkontrolle und Fremdbestimmung,
- Ausbeutung von Kompetenz und Motivation, weniger von quantitativ messbarer Arbeitskraft (= Arbeitszeit mal Arbeitsintensität),<sup>418</sup>
- Quasi-Objektivität, der man sich qua Logik scheinbar nicht entziehen kann, die man aber nicht nachprüfen kann,
- Suggestion, Maschinen hätten ein besseres Urteilsvermögen.

<sup>416</sup> Wir nennen dies an dieser Stelle Symptomatik, weil dem Befund noch keine dem Autor bekannte empirische Untersuchung zugrunde liegt.

<sup>417</sup> Als Analogie: Google sagt auf Anfrage nicht, was gut ist, sondern was alle in einem angesprochenen sozialen Netz für gut halten.

<sup>418</sup> In die Arbeitsintensität gehen u.a. ein: Schwere und Komplexität der Aufgabe, Belastung und daraus folgende Beanspruchung, getätigter Qualifizierungsaufwand, um die Aufgabe zu bewältigen.

## Wirtschaftsethische Positionen

In der Wirtschaftsethik haben sich Positionen herausgebildet, die sich anfangs heftig befehdeten, sich mittlerweile aber in einem mutuellen Dialog befinden.

Im Hinblick auf den Verantwortungsbegriff gibt es verschiedene Ansätze, wie man das Verhältnis bestimmen kann zwischen individuell resp. kollektiv moralischem Verhalten und ökonomischen Verhalten.<sup>419</sup> Verhalten sei hier als ein Muster von bestimmten Handlungsklassen verstanden.

(a) Moralische Werte<sup>420</sup> und Prinzipien/Grundsätze auf der einen Seite und ökonomische Werte<sup>421</sup> und Prinzipien auf der anderen Seite konstituieren zwei verschiedene Ensembles von Kriterien, mit denen ein und dieselbe Handlung beurteilt werden kann. D.h. dass jede Handlung sowohl von einem moralischen wie von einem wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden kann und dass die Ergebnisse dieser Betrachtung sich erheblich unterscheiden können. Dies soll an dieser Stelle schwacher (moralisch-ökonomischer) Dualismus genannt werden.

Dieser schwache Dualismus würde zu einer geteilten Verantwortung führen, je nachdem, ob man auf den Gegenstand der Verantwortung mit moralischen oder wirtschaftlichen Augen blickt. Diese Beurteilungen können sich sogar widersprechen: Nicht jede Handlung, die als wirtschaftlich erfolgreich eingestuft wird, kann vor moralischen Kriterien bestehen – die Umkehrung ist ebenfalls möglich. Dies ist das Gebiet, in dem sich die moralischen Entrüstungen bei bestimmten Weisen des Wirtschaftens wiederfinden wie auch die zynischen Bemerkungen, dass es sich in der Wirtschaft nicht um eine Wohltätigkeitsveranstaltung handele.

(b) Nicht-ökonomische Handlungen und ökonomische Handlungen werden strikt unterschieden und müssen daher völlig getrennt beurteilt werden. Jede Handlung innerhalb eines Marktes, selbst wenn dieser durch Interventionen oder Rahmenbedingungen reguliert wäre, folgt nach dieser Auffassung bestimmten Regeln (z. B. Preis-Nachfrage-„Gesetz“<sup>422</sup>), die aus den ökonomischen Prozessen durch Selbstregulation hervorgegangen bzw. erzeugt worden sind. Daher sind moralische Beurteilungen für ökonomische Handlungen irrelevant. Diese Position kann man als starken Dualismus bezeichnen. Dieser starke Dualismus führt ebenfalls zu einer geteilten Verantwortung. Für ökonomische Handlungen und deren Konsequenzen werden der Markt und seine Struktur als eine Makrostruktur behandelt, die durch Handlungen von Einzelpersonen nicht beeinflusst werden könnten. Daher verschiebt sich die Verantwortung für bestimmte Auswirkungen von der individuellen Handlung hin zu einem diffusen Marktbegriff, der

---

<sup>419</sup>Pieper (1992).

<sup>420</sup> Die wir an dieser Stelle sorgsam von ökonomischen Werten und Gütern unterscheiden müssen.

<sup>421</sup> Hier ist der ökonomische Wertbegriff gemeint, der sich am auffälligsten in den Begriffen „shareholder value“, „Wertschöpfungskette“, „Gewinnmaximierung“, „Kosten-Nutzen-Relation“ etc. niederschlägt.

<sup>422</sup> Dies geht auf die Arbeiten von Herman Gossen (1884) zurück.

gleichsam wie ein Akteur konzipiert wird. Für nicht-ökonomische Handlungen bleiben die Einzelpersonen jedoch nach wie vor verantwortlich.<sup>423</sup>

In scharfem Kontrast zu dieser radikalen ökonomischen Sichtweise steht die dritte Möglichkeit:

(c) Handlungen im Rahmen eines wirtschaftlichen Geschehens<sup>424</sup> stellen zwar eine besondere Art von Handlungen dar, aber sie sind immer auch Gegenstand moralischer Beurteilungen. Für den Fall, dass die für die Beurteilung herangezogenen, herkömmlichen Prinzipien und Werte nicht ausreichen, mag die Entwicklung einer zusätzlichen Wirtschaftsethik erforderlich werden, einschließlich weiterer Prinzipien und ökonomischer Modelle, die für diese Aufgabe geeignet sind. Diesen Ansatz könnten wir mit der Bezeichnung „integrativer Monismus“ charakterisieren.

Vor dem Hintergrund der bisher skizzierten Ansätze wird der Alternative (c) der Vorzug gegeben. Es gibt viele Möglichkeiten, diese Position zu entfalten. Nimmt man ökonomische Werte als moralische Werte, d.h., sieht man sie als Teil eines allgemeinen Wertesystems wie in Tabelle 20 an, dann reduziert sich der Konflikt zwischen Moral und Ökonomie auf einen Konflikt zwischen Werten und deren Priorisierungen.<sup>425</sup>

Nun kann es vorkommen, dass einzelne Personen unterschiedliche Prioritäten zwischen den Werten vertreten, jedoch dem gleichen ethischen Prinzip zustimmen. So stimmen viele Menschen dem kategorischen Imperativ von Immanuel Kant zu, aber einige von ihnen mögen Leben und Gesundheit als Höchstes ansehen, während andere die nationale Ehre oder Werte in Bezug auf Religion, z. B. Gnade, priorisieren. Priorisiert man hingegen wirtschaftliche Werte, ist dies aus dem individuellen Interesse heraus zu verstehen, den eigenen Vorteil zu optimieren. Viele Menschen akzeptieren dies, insbesondere dann, wenn sie damit ihre eigenen Interessen und Gefühle vergleichen. In einer Wirtschaft, die von Wettbewerb und wohlverankerten Ideologien bestimmt ist, können dann Vorstellungen von Solidarität zwischen allen Menschen oder ökologische Ideen wie Nachhaltigkeit oder lebenswerte Zukunft nur noch anhand von Kriterien eingeführt werden, wenn diese „verträglich mit Anreizen“ sind.<sup>426</sup> Dies wird von Gegnern dieser Position als inhumane Ökonomisierung gebrandmarkt.

Der Ansatz des integrativen Monismus (Position c) erfordert hingegen die Entwicklung einer eigenen Wirtschaftsethik mit neuen und allgemeinen Prinzipien. Denn die Komplexität der wirtschaftlichen Prozesse und Strukturen, insbesondere das Problem der Beherrschbarkeit und Steuerbarkeit benötigt

---

<sup>423</sup>Seit den Arbeiten von Gary Becker ist es schwierig geworden, zwischen ökonomischen und nicht-ökonomischen Handlungen zu unterscheiden, denn Becker regte an, alle menschlichen Handlungen aus ökonomischen Gesichtspunkten zu betrachten. So sollten auch solche Handlungen, die zuvor im Rahmen moralischer oder sozialer Untersuchungen behandelt wurden, nun auch im wirtschaftswissenschaftlichen und ökonomischen Kontext erforscht werden. Siehe z.B. Becker (1993).

<sup>424</sup> Der Ausdruck „wirtschaftliche Handlung“ hat im Deutschen auch die Bedeutung einer Beurteilung, d.h. dass die Handlung und ihre Folgen bestimmten Kriterien wie „gewinnbringend“, „kostengünstig“ oder „erwünschtes Verhältnis von Aufwand und Nutzen“ etc. genügt.

<sup>425</sup> Eine weitere Position d), den starken ökonomischen Monismus, wie ihn Homann (2009), S. 328 ff. vertritt, wird in Kornwachs (2016 (a) und (2017) (a)) näher diskutiert. Da diese Position für die Diskussion hier nicht übernommen wird, mag dieser Hinweis genügen.

<sup>426</sup> Homann (1996), S. 182.

neue Erkenntnisse über Entscheidungsprozesse unter Unsicherheit.<sup>427</sup> Der Ansatz (c) geht daher davon aus, dass man für die Untersuchung solcher Probleme eine neue integrative Unternehmensethik braucht.<sup>428</sup> Peter Ulrich, ein Hauptvertreter dieser Richtung, beobachtet eine Strömung zwischen einer funktionalen Logik der Ökonomie, in Übereinstimmung mit dem Mainstream in den Wirtschaftswissenschaften und der Verantwortung für die Auswirkungen wirtschaftlichen Handelns.<sup>429</sup>

Hier haben sich die Prioritätsrelationen geändert und andere Werte, die nicht auf Gewinn und Vorteil des Individuums reduzierbar sind, beginnen eine Rolle zu spielen.<sup>430</sup> Der Ansatz (c) beinhaltet Gesichtspunkte der philosophischen Anthropologie, weil bei Ulrich sowohl die Wirtschaftswissenschaften (die Ökonomie) als auch die Gestaltung wirtschaftlicher Prozesse und Strukturen von der Weise, wie der Mensch gesehen wird, abhängen. Es ist möglich, Ansätze dieser Art nach den Antworten zu unterscheiden, die auf folgende Frage gegeben werden: Ist der Mensch nur ein rationaler Entscheider oder mehr? Ist es möglich, dass rationale Entscheidungen zu unmoralischen Handlungen und unerwünschten Wirkungen in der Wirtschaft führen können?<sup>431</sup>

Im Folgenden wenden wir diese Position c) auf das Problem der People Analytics an, und zwar in den Fällen einmal der entscheidungsunterstützenden Anwendung und einmal des entscheidungsersetzenden Gebrauchs des Systems.<sup>432</sup>

### 8.1.3 VERANTWORTUNG UND KONTROLLE ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZENDER SYSTEME

Mit entscheidungsunterstützenden Systemen arbeiten wir schon lange. Jedes Lexikon, jedes Nachschlagewerk, jede Datenbank kann die Rolle der Entscheidungsunterstützung übernehmen. Dabei gilt, dass Fehler in Nachschlagewerken in der Regel<sup>433</sup> den Nachschlagenden nicht von der Haftung entbinden, wenn er aufgrund dieser Fehlinformation durch sein Handeln einen Schaden verursacht hat. Bedient sich z.B. das Personalmanagement eines Headhunters oder einer Agentur o.ä., haftet das Unternehmen und nicht der Personalberater oder die Plattform, wenn ein abgelehnter Bewerber mit Schadensersatzforderung wegen einer Diskriminierung erfolgreich ist.<sup>434</sup>

---

<sup>427</sup> Z. B. Gilboa, Schmeißer (2009), Kochenderfer (2015).

<sup>428</sup> Z. B. Ulrich (1992, 1997), Koslowsky (1991).

<sup>429</sup> Ulrich (1997, S. 13), zitiert in Gerlach (2009), S. 864.

<sup>430</sup> Wenn Werte und ihre Anbindungen an anthropologische Themen wie Annahmen über die Natur des Menschen mit Bezug auf gute Gründe eingeführt werden können, spricht Kutschera (1982) von einem kognitivistischen Ethiktyp.

<sup>431</sup> Zimmerli, Aßländer (1996), S. 296.

<sup>432</sup> Unter System sei hier abkürzend sowohl die Software, die notwendige Hardware im Hintergrund und die jeweilige organisatorische Hülle (Akteure und Strukturen) der Anwendung von People Analytics verstanden.

<sup>433</sup> Ausnahmen bestehen immer, z. B. wenn beweisbar die Fehlinformation durch grobe Fahrlässigkeit des Herstellers der Information zustande gekommen ist oder der Fehler wider besseres Wissen nicht korrigiert wurde.

<sup>434</sup> Bundesarbeitsgericht (Aktenzeichen 8 AZR 118/13). Ein Online-Stellenportal hatte im Auftrag einer Firma Stellenanzeigen geschaltet, die möglicherweise eine Altersdiskriminierung enthielten, z. B. Angabe eines Mindest- oder Höchstalters. Quelle: <http://blog.wiwo.de/management/2014/05/03/unternehmen-haften-fur-ihre-headhunter-gastbeitrag/>.

Dies ist durchaus auf People Analytics und die Datenströme in Abb. 29 übertragbar. Die rechtliche Haftung ist lediglich der materiale Ausdruck von Verantwortungsverhältnissen, die auch bestehen, wenn keine entsprechende rechtliche Regelung vorhanden sein sollte.

Wer sich also der Verfahren der People Analytics bedient, übernimmt im Fall des entscheidungsunterstützenden Gebrauchs auch die Verantwortung für die Datenbasis, die das System verwendet. Er übernimmt ferner die Verantwortung für die Methode der Veränderung dieser Datenbasis, z.B. durch lernende Programme, (sowohl für überwachtes wie nicht überwachtes Lernen), für die Interpretation der Ergebnisse, und für die Handlungen, die aufgrund dieser Ergebnisse unternommen werden wie für die Folgen dieser Handlungen. Und er übernimmt auch die Verantwortung für den induktiven Charakter der Schlussweisen, die verwendet werden, z. B. den Pragmatischen Syllogismus (vgl. Kap. 3.4.2).

Es ist also durchaus möglich, dass rationale Entscheidungen, d.h. die nach besten Wissen und Gewissen geprüfte und dann übernommene Empfehlung aus einem quasi-objektiven, maschinell ermittelten Befund zu unmoralischen Handlungen, z.B. Diskriminierung oder berufsbiographischer Schädigung führen. Dies könnte zwar genauso gut auch geschehen, indem man die Entscheidung händisch vorbereitet, aber die vermeintliche Delegationsmöglichkeit der Verantwortung für die Qualität der Entscheidung (Spezifität) an das People-Analytics-System suggeriert eine bessere Rationalität und verstärkt die Neigung, Aufwände für genauere Nachkontrollen zu reduzieren.

Im Gegensatz zur entscheidungsersetzenden Anwendung ist die entscheidungsunterstützende Anwendung der Möglichkeit nach reversibel, d.h. man kann Entscheidungen stoppen oder revidieren.

## 8.1.4 ENTSCHEIDUNGSERSETZENDE SYSTEME:

### *Blindes Vertrauen*

*„Der Faktor Mensch, also die Subjektivität, wird neutralisiert. Der Algorithmus behandelt alle gleich. Andererseits ist die Bewertung nur so gut wie der Algorithmus. Es gibt eben auch nicht so etwas wie einen mathematisch errechneten Bauchgefühlfaktor. Ich vermute, dass immer da, wo von vergangenen auf zukünftige Muster geschlossen wird, der Algorithmus bessere Ergebnisse als herkömmliche Anwendungen produzieren kann, weil er mehr Variablen berücksichtigt.“<sup>435</sup>*

Das Zitat macht deutlich, welchem Trugschluss die Protagonisten der radikalen Algorithmisierung des Personalwesens aufsitzen: Mehr Variablen sind besser als weniger. Als Schreckgespenst wird gerne der unbewusste Genderbias ins Feld geführt: Geschlecht und Attraktivität würden eine Einstellungsentscheidung massiv beeinflussen.<sup>436</sup> Davon sei der Algorithmus schließlich frei.

---

<sup>435</sup> Stephan Fischer, Direktor am Institut für Personalforschung der Hochschule Pforzheim; zitiert nach Pesch (2017), S. 24.

<sup>436</sup> Paustian-Underdahla, Walker (2016).

Dieses blinde Vertrauen ist weder praxeologisch noch wissenschaftstheoretisch gerechtfertigt. Angesichts der Warnung vor dem naturalistischen Fehlschluss, wonach man aus rein deskriptiven Aussagen keine normativen Sätze schließen soll (vom Sein zum Sollen),<sup>437</sup> ist dieses Vertrauen schlicht irrational.

Bei Personal Analytics geht man ja nach Aussage der Protagonisten von extensionalen Größen (zum Beispiel Mengen, Personenzahlen) zu intensionalen Größen (wie Eigenschaften, Bezeichnung von Mengen, Gründe etc.) über. Diese „inhaltliche“ Informationsverarbeitung sei eine neue Qualität, so wird behauptet, da nunmehr auch intensionale Inhalte verarbeitet werden könnten. Der Trugschluss liegt aber darin, dass Von-Neumann-Rechner (Turing-Maschinen), auch wenn sie neuronale Netze emulieren, also nachbilden, nur Daten verarbeiten können, die sich auf Mengenangaben, d.h. Zugehörigkeit zu vorher festgelegten Klassen transformieren lassen. Mustererkennung kann zwar auch weitere Klassen erkennen, diese sind aber in einem kombinatorisch bestimmbar endlichen Repertoire implizit enthalten.<sup>438</sup> D.h. der Algorithmus erfindet nichts, er plaudert nur aus, was für den Benutzer noch nicht erkennbar, als Konsequenz in den Daten steckt. Anders ausgedrückt: Das Neue an People Analytics besteht darin, dass die intensionalen Informationen so aufbereitet werden, dass sie als extensionale Daten verarbeitet werden können.

Das ethische Argument ist nun, dass dem Nutzer oder künftigen Käufer solcher Systeme vorgegaukelt wird, es handle sich um eine inhaltlich bestimmte Informationsverarbeitung, wobei der Algorithmus das Bauchgefühl ersetzen könne, weil er ja „objektiv“ sei. Da der Algorithmus aber nur Konsequenzmengen erzeugt (über Prozesse, die auf dem Turing-Rechner, also formal möglich sind),<sup>439</sup> sind die Ergebnisse bei einem vorgegebenen Algorithmus durch die Datenformatierung (intensionale Größen in extensionale Größen) und die Auswahl der Daten, ggf. sogar durch die Reihenfolge der Eingabe bestimmt. Diese drei Prozesse, Formatierung, Auswahl und Reihenfolge spiegeln aber die Interessen des Benutzers wider, die ja alles andere als nur deskriptiv sind.

Insofern ist es eine Täuschung, dem Benutzer vorzugaukeln, er erhalte eine von seinen Fragestellungen und Ausgangspositionen unabhängige, algorithmische, quasi-objektive Antwort durch die Analyse der Daten. Denn diese Täuschung führt dazu, die Ergebnisse des Systems immer und grundsätzlich für zuverlässiger als die Ergebnisse der eigenen Urteilskraft zu halten. Dann erübrigt sich auch die Aufgabe, diese Ergebnisse einer weiteren Überprüfung zu unterziehen. Da die Ergebnisse aber handlungsanleitend für Personalentscheidungen sind, ist eine solche Täuschung dazu angelegt, aufgrund der Ergebnisse nicht mehr verantwortlich zu handeln oder handeln zu können. Damit ist im Rahmen der Position c) eine Bedingung des verantwortlichen Handelns verletzt.<sup>440</sup>

---

<sup>437</sup> Zum naturalistischen Fehlschluss siehe Menker (1999). Allerdings kann man einwenden, dass es keine reinen Deskriptionen gebe, d.h. jede sprachliche Beschreibung eines Sachverhalts enthalte normative Elemente (vgl. Searle 1971), bei Daten wären diese bereits in der Datenauswahl und der Maske der Verarbeitung impliziert enthalten. Man würde also nur die normativen Vorgaben wieder erhalten, die man auch hineingesteckt habe. Deshalb könnte man mit diesem Schluss auch keine normativen Vorgaben begründen.

<sup>438</sup> Man kann sich leicht klarmachen, dass die Menge möglicher Strukturen, die man durch Verbindungen zwischen Punkten aufbauen kann (graphentheoretisch die Verbindung von Knoten mit Kanten) mit der Anzahl der Punkte resp. Knoten doppelt exponentiell ansteigt, aber endlich bleibt. Nur aus einer solchen endlichen Anzahl möglicher Strukturen kann ein Algorithmus dann auch Klassen bilden.

<sup>439</sup> Im Sinne der Turing-Berechenbarkeit.

<sup>440</sup> Zum Prinzip der Bedingungserhaltung verantwortlichen Handelns siehe Kornwachs (2000) (b).

## *Die ethischen Probleme beim Modus der Entscheidungsersetzung*

Entscheidungsersetzung bedeutet in gewisser Weise Automatisierung der Entscheidungsfindung. Die in Abb. 28: Phasen des Entscheidungsprozesses) gezeigten Schritte sind im Prinzip alle automatisierbar:

- Modellbildung bei der Formulierung des Problems – durch BigData-Methoden,
- Erzeugung und Auswahl der Optionen - durch Analytics-Verfahren,
- Bewertung – durch Kriterien erzeugende und Kriterien modifizierende lernende Algorithmen,
- Entschluss- oder Beschlussfassung – durch Bewertungsalgorithmen und die Optionsauswahl,
- Exekution des Entschlusses – z. B. durch Erzeugen entsprechender Anweisungen im Kommunikationssystem.

Auf die Verantwortungslücke und die Verschieblichkeit des Schnitts ist in Kap. 6.3.2 schon hingewiesen worden. Die herkömmliche Verantwortungsethik stößt hier an Grenzen, weil die Zuordnung zum Verantwortungssubjekt als Einzelperson bei Entscheidungen darüber, ob man entscheidungsersetzende Systeme einsetzen möchte oder nicht und wie sie konfiguriert werden sollen (z.B. mit überwachtem oder unüberwachtem Lernen), selten von einer einzelnen Person getroffen wird. So kann man kein Individuum für die Folgen autonom entscheidender Systeme haftbar machen. Denn eine solche Entscheidung ist in der Regel ein kollektiver Prozess, in der die Geschäftsleitung, die Personalverantwortlichen, die Hersteller- oder Anbieterfirma, zumindest beratend und ggf. die Gremien der Mitbestimmung beteiligt sind.

Nun taucht dieses Problem einer kollektiven Verantwortungszuschreibung generell überall da auf, wo Kollektive und nicht nur Einzelpersonen Entscheidungen treffen. Das Problem ist bis heute unter Fachethikern umstritten, es wird nur bedingt durch den Hinweis gelöst, dass Kollektive aus Einzelpersonen bestehen, die ja dann zustimmen müssten.<sup>441</sup>

Ein zweites, mehr spezifisches Problem ergibt sich aus der Überlegung, welche Rechte durch einen entscheidungsersetzenden Gebrauch von Personal-Analytics-Systemen bei den Betroffenen (Belegschaft, Mitarbeiter, Freie Mitarbeiter) tangiert werden könnten.

Rechte sind hier im Sinne von Lebensrechten, Menschenrechten etc. gemeint, also keine speziellen, fallbezogenen rechtlichen Ansprüche an Staat oder Personen im Sinne des StGB oder BGB. Man kann diese Rechte in eine Reihenfolge von Prioritäten bringen, die dem juristischen Grundsatz folgt, dass das allgemeinere Gesetz vor dem spezielleren den Vorrang hat, wenn es zu Wertkonflikten kommen sollte. Denn Rechte drücken Normen aus, die handlungsorientiert auch immer Werte implizieren. Die

---

<sup>441</sup> Siehe Fußnote 405.



in Tabelle 22 gezeigte Liste (linke Spalte) gibt die von J. Nida-Rümelin vorgeschlagene Reihenfolge von Prioritäten eingeteilten Grundrechte an und teilt sie dabei in vier Klassen ein.<sup>442</sup>

Freiheitsrechte, Unverletzlichkeitsrechte, Sachgarantien, Gleichheitsrechte und soziale Grundrechte sind durch den Staat nur insofern intangibel (absolute, uneingeschränkte Geltung), als sie in einem Bewertungsfall jeweils als oberster Wert angegeben werden können.

Die Einträge in den grauen Bereichen der Tabelle 22 ergeben sich aus der Einschätzung der in Kap. 7 zusammengestellten möglichen Folgen. So ist vorstellbar, dass der Einsatz von People-Analytics-Systemen die Gewissensfreiheit, die Religionsfreiheit und die Möglichkeit der individuellen Lebensgestaltung tangiert, wenn die eingestellten Kriterien entsprechende Kategorien der Diskriminierung enthalten (vgl. hierzu auch die Aufzählung in Kap. 7.2.3 Diskriminierung). Werden die Kriterien händisch eingegeben (Felder 1, 3 und 5), ist dies theoretisch wie praktisch reversibel und kann korrigiert werden. Bei entscheidungersetzendem Modus, also der Automatisierung (Felder 2, 4 und 6), lernt das System, und es kann dann nicht ausgeschlossen werden, dass das System, während es lernt, rassistische, menschenverachtende, diskriminierende Kriterien entwickelt, analog zu den Havarien bei Microsoft (siehe Kap. 6.2.3).

People Analytics hat die Potenz, auch die Teilnahmerechte auszuhöhlen. Bei der Bestimmung der Kriterien für die Personalauswahl gibt es die Möglichkeit zumindest der Mitberatung durch die vorgesehenen Gremien der Partizipation- dies müsste sich dann auch im entscheidungsunterstützenden Gebrauch niederschlagen (Feld 7). Beim automatisierten Modus ist wegen der mangelnden Kontrolle eine Mitberatung oder Mitbestimmung so gut wie ausgeschlossen (Feld 8).

Durch den in Kap. 6.3.3, Kap. 7.2.4 (Entscheidung), Kap. 8.1.2 (Werte und Normen) schon erwähnten möglichen Konformitätszwang, den der Betrieb von People Analytics erzeugt, sind auch Autonomie-rechte wie Meinungsfreiheit, politische Zugehörigkeit etc. bedroht (Feld 9). Noch stärker wird der Konformitätszwang für die Betroffenen, wenn man nicht weiß, in welche Richtung sich die Kriterien entwickeln werden – d.h. wohin das System tendieren wird und wohin man seiner Anstrengung zur Anpassung lenken müsste (Feld 10).

Schließlich kann auch das Recht auf Entlohnung tangiert werden: In einer Arbeitswelt, in der Tarife keine Rolle mehr spielen, werden Entlohnungen frei ausgehandelt. Bei diesen Festlegungen kann man sich durchaus vorstellen, dass sie entscheidend von der Datenlage, die People Analytics erzeugt hat, abhängt. Dies kann Grundlage für Verhandlungen sein (Feld 11), dies ist aber auch automatisiert vorstellbar – die Höhe des Monatslohns wird automatisch bestimmt durch die Performancedaten und die Quartalszahlen des Controllings (Feld 12).

---

<sup>442</sup> Man kann diese Reihenfolge auch wiederfinden, wenn man die Prioritäten nach Freiheiten ordnet. An oberster Stelle stehen Menschenrechte und Grundfreiheiten, deren Verletzung als schwerwiegend gilt wie Völkermord, Sklaverei, willkürliche Verhaftung oder Apartheid. Danach folgen die notstandsresistenten Grundfreiheiten, d. h. solche, die auch in einem Notstandsfall nicht außer Kraft gesetzt werden dürfen wie Diskriminierungsverbot, „*nulla poena sine lege*“, Gedanken-, Gewissens- und Religionsfreiheit, danach die übrigen personalen Grundfreiheiten, die politischen Freiheiten und schließlich die wirtschaftsbezogenen Freiheiten (vgl. Kriele 1988, S. 15).

Rechte	Verletzung möglich durch Verwendung von People Analytics	
	<i>entscheidungs-unter- stützend</i>	<i>entscheidungs-erset- zend</i>
<b>Lebensrechte</b>		
Individuelle Lebensrechte		
Kollektive Lebensrechte (humanes Lebensrecht)		
Recht der Menschheit auf Fortbestand		
Recht auf körperliche Unversehrtheit		
<b>Menschenrechte (Grundgüter)</b>		
Gewissensfreiheit	1	2
Religionsfreiheit	3	4
Individuelle Lebensgestaltung	5	6
<b>Bürgerrechte (Teilnahmerechte)</b>		
Partizipation	7	8
Sozialrechte		
Autonomierechte (z. B. Meinungsfreiheit)	9	10
<b>Ökonomische Rechte</b>		
Eigentumsrechte (Teilhaberechte)		
Recht auf Eigentum		
Verfügbarkeit über notwendige Güter		
Recht auf Lohn bei Arbeit	11	12

Tabelle 22: Grundrechte (nach Nida-Rümelin 1995)

## *Dystopie: Das Chinesische System*

Eine gewisse Verlängerung der Vorstellung, welche soziale Auswirkungen ein People- Analytics-System hätte, das sich nicht nur auf das Personalwesen von Betrieben erstreckt, sondern auf eine ganze Gesellschaft, ergibt sich bei einem Blick nach China.

China plant, Big-Data-Technologien für die Kontrolle und Erziehung seiner Bürger einzusetzen.<sup>443</sup> Dies ist eine Reaktion auf das Problem der Unregierbarkeit von Megacities und der Governance in einer sozial und ökonomisch zersplitterten Gesellschaft mit wirtschaftlichen Freiheiten und politischen Zwängen. Man sollte das Problem der Regierbarkeit solcher Städte nicht unterschätzen, und in China wird eben die Hoffnung gepflegt, dass man das Problem mit der Sammlung möglichst vieler Daten lösen könnte.

Daher gibt es Bestrebungen im Versuchsstadium, mit Hilfe von Big Data eine soziale Kontrolle adäquaten Verhaltens zu praktizieren. Bei entsprechendem Scoring erfolgt die Selektion zu privilegierten Zugängen (Studienplatz, Bibliothekszugang, Zugang zu Bewerberplattformen, Jobaussichten etc.).<sup>444</sup> Dies ist mit westlichen Vorstellungen über Werte und Rechte schwierig zu vergleichen, denn nicht nur in politischen und sozialen Bereichen, sondern auch in den Betrieben gibt es grundsätzlich anders konfigurierte Ethiken und daher Normen als nach westliche Vorstellungen.<sup>445</sup>

Eine ausführlichere Darstellung müsste näher auf diese Differenzen eingehen und würde den Rahmen des Gutachtens sprengen. Für eine weitere Beschäftigung mit dem Spektrum der Auswirkungen von Big-Data-getriebenen Systemen auch im gesellschaftlichen Bereich wäre eine nähere Beschäftigung und Beobachtung der Entwicklung in China empfehlenswert.

## 8.2 PSYCHOLOGISCHE FOLGEN

Bei der Diskussion psychologischer Folgen des – hier entsprechend der Szenarien in Kap. 5.3 projizierten – Einsatzes von Methoden der People Analytics mit zunehmender Verwendung von Big-Data-Methoden konzentrieren wir uns auf die Betroffenenseite, also Beschäftigte, freie Mitarbeiter, Auftragnehmer.

Das psychologische Konzept der Erfolgsorientierung unterscheidet diejenigen, die versuchen, Erfolge zu erreichen (Erfolgsorientierung) von denjenigen, die versuchen, Misserfolge zu vermeiden (Misserfolgsorientierung).

---

<sup>443</sup> Grzanna 2015.

<sup>444</sup> Kühnreich (2017).

<sup>445</sup> Ein Vergleich solcher Vorstellungen zwischen mittelständischen Familien-Betrieben in Deutschland und China gibt Buder-Han (2014). Zu einem ersten Eindruck Kornwachs (2015).

## 8.2.1 PSYCHOLOGISCHE EFFEKTE DER KONTROLLE UND ÜBERWACHUNG

### *Selbstwirksamkeit*

Zunächst erzeugt jedes Verfahren der Bewertung oder Beurteilung der eigenen Leistung oder generell des Verhaltens in definierten Situationen einen psychischen Druck. Dazu gehören Einstellungsgespräche, Prüfungen, Eignungstests usw. Es gibt, je nach persönlicher Ausprägung<sup>446</sup> unterschiedliche Strategien, mit solchen Situationen fertig zu werden.

Die Anwendung von People Analytics erzeugt nicht nur beim Recruitment eine temporäre Beurteilungssituation – dies wäre analog zu einer klassischen Bewerbungssituation –, sondern verlängert diese durch die permanente datentechnische und damit „aktenkundige“ Präsenz in Bewerberportalen und Plattformen, bei Agenturen und Karriereportalen. Dadurch wird der Bewerber zum permanenten Objekt von Beurteilungsvorgängen, die auch ohne sein Wissen ablaufen können. Gegenstand der Beurteilung sind dann nicht nur die aktuell eingereichten Bewerbungsunterlagen, sondern die ganze Biographie, sofern sie aus den externen Daten durch das System der Personal Analytics zugänglich und auswertbar sind. Die in Kapitel 3.3.2 beschriebene, ethisch notwendige Transparenz erscheint damit unerreichbar.

Das Monitoring des Mitarbeiterverhaltens kann durch Datenerfassung am Arbeitsplatz, der bei freien Mitarbeitern ja auch außerhalb eines Betriebes sein kann, geschehen, aber auch durch permanente Befragungen im Intranet der Firma (vgl. Kap. 7.1.2). Zusätzlich wiederum kommen Auswertungen externer Daten auch während des Arbeits- oder Vertragsverhältnisses in Betracht. Dies perpetuiert diese Beurteilungssituation – es gibt kein Entrinnen, wenn man Arbeitsvertrag oder Werkvertrag erhalten und künftige Aufträge akquirieren möchte.

Bei einem Kandidaten kann dies unter Umständen in einer geringeren Selbstwirksamkeitsüberzeugung resultieren.<sup>447</sup> Dabei empfindet er weniger Kontrolle über das Geschehen durch den Verlust der internalen Kontrollüberzeugung.

Die Bedeutung der Selbstwirksamkeit und internalen Kontrollüberzeugung im Arbeitsleben ist zwar unumstritten. Selbstwirksamkeit und Jobzufriedenheit gehören jedoch zu den stabilsten Prädiktoren für Arbeitszufriedenheit und Arbeitsleistung.<sup>448</sup> Selbstwirksamkeit und Jobzufriedenheit korrelierten in deren Metaanalyse mit  $r=0.45$ , internale Kontrollüberzeugung und Jobzufriedenheit korrelierten mit  $r=0.32$ . Sowohl Selbstwirksamkeit ( $r=0.23$ ) als auch internale Kontrollüberzeugung ( $r=0.22$ ) hingen ebenfalls positiv mit der erbrachten Arbeitsleistung zusammen.

Eine niedrige Ausprägung des Selbstwirksamkeiterlebens ist in vielerlei Hinsicht auch mit gesundheitlichen Risiken verbunden. Sie ist u.a. mit einer erhöhten Schmerzwahrnehmung,<sup>449</sup> mehr Angst<sup>450</sup> und einer höheren Ausprägung der Depressivität assoziiert.<sup>451</sup>

---

<sup>446</sup> Z. B. ausgedrückt durch Ergebnisse der Eignungsdiagnostik, vgl. Kap. 4.3.

<sup>447</sup> Bandura (1977).

<sup>448</sup> Judge, Bono (2001).

<sup>449</sup> Brister et al 2007

<sup>450</sup> Z. B. Tahmassian, Moghadam (2011).

<sup>451</sup> Z. B. Wardle et al. (2004); Blazer (2002).

Abgesehen von der oben diskutierten ethisch bedenklichen Zwangssituation, die durch solche Anwendungsweisen entstehen könnte, sind generell folgende psychologischen Folgen einer permanenten Beurteilungssituation denkbar:

- Überwachungsmentalität,
- Syndrom des Überwachtseins: Duckmäusertum, Wichtigtuerei, Geheimniskrämerei,
- Entstehung von Verschwörungstheorien wird gefördert.
- Drei Formen von Anpassung:
  - Aus immanenter Angst vor dem sozialen Abstieg wird Wohlverhalten und Anpassung, um den Aufstieg zu fördern, erzwungen.
  - Unterwerfung unter die über Beurteilung ausgeübte Kontrolle des Systems mit rationalisierender Rechtfertigung des Systems.
  - Selbstanpassung (s.u.).

### *Reduzierende Verhaltensanpassung*

Nach der weit verbreiteten Self-Determination-Theory<sup>452</sup> existieren empirisch betrachtet drei permanente und kulturübergreifende, psychologische Grundbedürfnisse. Deren Befriedigung sei sowohl für effektives Verhalten als auch für psychische Gesundheit entscheidend: (a) Kompetenz, (b) Autonomie und (c) soziale Eingebundenheit. Unter Kompetenz wird die Erwartung verstanden, in bestimmten Situationen durch das eigene Tun, den erwünschten Ausgang zu erwirken (self efficacy). Während Autonomie das Gefühl der Freiwilligkeit beschreibt, meint soziale Eingebundenheit sowohl die Bedeutung, die Andere für einen selbst haben, als auch die Bedeutung, die man selbst für Andere besitzt. Die Autoren gehen davon aus, dass, wenn ein Verhalten einer Person autonom motiviert ist, es im Vergleich zu einem fremdbestimmt motivierten Verhalten gleicher Motivationsstärke effektiver (bzgl. Problemlöseverhalten, Durchhaltevermögen oder Kreativität) ist. Dabei signalisiert negatives Feedback Inkompetenz und verringert daher die Motivation für die betreffende Tätigkeit, weil dadurch die Befriedigung des Bedürfnisses nach Kompetenz eingeschränkt wird.

Folgt man dieser Theorie, so ergeben sich bei der Frage, welche sozialen und psychologischen Folgen beim Einsatz von People Analytics zu bedenken sind, mögliche Verhaltensanpassungen der Beschäftigten. Die Folgen des Empfindens der permanenten Überwachung und Leistungskontrolle lassen sich näher ausdifferenzieren aufgrund der Besonderheiten der People-Analytics-Anwendungen. Viele dieser Besonderheiten werden ohne eine Bezugnahme auf technische, rechtliche, psychische oder gar ökonomische Restriktionen in der Literatur und Portalen angeboten oder verheißen. Zumindest sollten diejenigen Folgen eine gewisse kritische Aufmerksamkeit erfahren, die sich genau aus diesen Besonderheiten der Anwendungen ergeben. Die folgende Aufzählung ist durchweg im Kann-Modus zu lesen.

---

<sup>452</sup> Deci, Ryan (2008).

- Das Misstrauen steigt, eine Reaktion ist die Datenzurückhaltung, die wiederum bei Verinnerlichung der Firmenziele Schuldgefühle auslösen kann.
- Dem entspricht eine Meinungszurückhaltung bei der Erfassung von Stimmungen im Betrieb oder der Belegschaft.
- Wegen der Verfügbarkeit externer Daten durch den Auftrag-/Arbeitgeber kommt es unter Umständen zu einer Zurückhaltung des Engagements, sei es auf öffentliche oder auf den Betrieb bezogene Belange. „Die wissen doch ohnehin alles von mir.“ Dies evokiert Verlust- und /oder Ohnmachtsgefühle.
- Der Stress durch den Anpassungsdruck steigt, steigende Belastung führt zur steigenden Beanspruchung. Je nach Situation und psychischer Konstitution kann die Beanspruchung bei gleichbleibender Belastung ansteigen. Eine permanente Kontroll- und Bewertungssituation kann zu solchen Situationen gehören.
- Die periodische Überwachung von körperlichen Zuständen durch Erfassung von Bio-/physiologischen Daten führt zu einem erhöhten Stress, Punktevorgaben zu erfüllen.
- Vertrauensverlust, Anpassungsbereitschaft und das Bewusstsein, dass jede Äußerung aufgezeichnet werden und verwendet werden kann, führt zu Sprechweisen, die sich an den Correctness-Erwartungen orientieren.
- Als Kompensations- und Erleichterungsstrategie ist auch an Neigung zu Betrug gegenüber den aufgezeichneten Leistungsdaten zu denken.

### *Selbstanpassung*

*„Wenn die Bewerbung Erfolg hat, sind die Qualen der Einstellungsprozedur rasch vergessen. Wer jedoch abgelehnt wird, weiß oft nicht warum. Seine Enttäuschung kann zu Selbstzweifeln führen, zur kritischen Sicht auf das Unternehmen oder zur pauschalen Ablehnung aller Eignungsverfahren. ... Schon bei der Planung der Vorgehensweise muss deshalb laut Norm mit dem Auftraggeber vereinbart werden, wie ausführlich den Kandidaten das Ergebnis vermittelt und begründet wird. Die DIN 33430 sorgt dafür, dass nur arbeitsplatzrelevante Fragen gestellt werden, so dass der Bewerber nicht mehr von sich preisgeben muss als für die angestrebte Aufgabe von relevantem Belang ist.“<sup>453</sup>*

Eine psychologische Folge soll hier noch besonders erwähnt werden, die Verstärkung der Selbstanpassung. Man muss dabei die Fälle der Anwendungen unterscheiden: 1. Die Ausschreibungs-Bewerbungssituation, 2. Die Suchsituation nach geeigneten Mitarbeitern 3. Die Betreuung und das Monitoring der Mitarbeiter

Zu 1): Bei Kenntnis der Kriterien für die Auswahl bei Bewerbungen, bei Beurteilungen am Arbeitsplatz etc. setzt bekanntlich ein adaptives Verhalten der Bewerber zur Anpassung an die Standards ein. Dies

---

<sup>453</sup> BDP (2012), S. 8.

gilt ganz allgemein, unabhängig davon, ob softwaregestützte Beurteilungsverfahren eine Rolle spielen oder nicht, sofern das übliche schematische Vorgehen bei der Auswahl von Bewerbungen (Vorauswahl, Punktevergabe nach vorliegenden Indikatoren, Ranking, Einzelgespräche oder Assessment mit wenigen „Auserwählten“ etc.) mehr oder weniger softwaremäßig abgebildet wird. Es liegt im Interesse der Ausschreibenden, nicht alle Kriterien offen zu legen, auch wenn Ausschreibungen dies oftmals suggerieren. Es kann also Kriterien geben, deren Erfüllung der Bewerber nicht kontrollieren kann, weil er sie nicht kennt (z.B. politisches Verhalten). Personal Analytics würde es aber gestatten, Daten, die über den Bewerber existieren, die er aber nicht kennt und daher nicht kontrollieren kann, mit den Daten, die vom Bewerber für Bewerbungszwecke freigegeben wurden, zusammenzuführen. Der gesamte Datensatz würde dann benutzt, um auch die Erfüllung von klandestinen Kriterien zu testen. Der Bewerber würde dann die wahren Ablehnungsgründe nie erfahren. Transparenz wäre nicht gegeben und der Kandidat hätte zwangsläufig wenig Kontrolle über die Situation (s.o.).

Der Effekt ist auch im bisherigen „analogen“ Bereich bekannt, wird aber in Einzelfällen als nicht selbstverständlich und unfair skandalisiert und ist Gegenstand der Auseinandersetzung zwischen den Tarifpartnern sowie juristischer Konflikte. Es besteht jedoch die Gefahr, dass dieser Effekt unter Verwendung von Personal Analytics zur Selbstverständlichkeit wird. Dies gilt umso mehr, je lockerer die vertragliche Bindung zur Arbeit oder Auftrag gebenden Institution ist.

Zu 2): Bei der Suche nach geeigneten Mitarbeitern ist der datentechnische Profilabgleich (Matching) zwischen Bewerbern, die ihr Profil veröffentlichen und den Anforderungsprofilen den bisherigen, analogen Methoden in puncto Treffsicherheit und Schnelligkeit zweifelsohne überlegen. Dies schließt aber nicht aus, dass bei der in die engere Auswahl genommenen Kandidaten die Effekte wie unter 1) greifen und dann auf Daten zugegriffen wird, die dem Veröffentlichungswillen des Bewerbers entzogen sind.

Zu 3): Anpassen kann man sich nur an das, was man kennt oder zu kennen glaubt. Verhaltensanpassungen sind daher da zu beobachten, wo durch vorlaufende Bereitschaftsbekundungen bezüglich Flexibilität, Arbeitsleitung und Qualität ein selbst generierter Erfüllungsdruck entsteht.

### *Depersonalisation*

Nicht zuletzt kann es durch die Anwendung von People Analytics zu einer Depersonalisierung kommen, bei der die individuelle Identitätsbildung gestört werden kann. Das Gefühl, nur nach seinem Datensatz beurteilt und eingesetzt zu werden, beeinträchtigt die Möglichkeit, sich mit seiner Tätigkeit zu identifizieren, aus der Arbeit auch Selbstbewusstsein zu entwickeln und Arbeit auch als sozialen Prozess kommunikativ auszugestalten und zu erleben. Die Identifikation der Mitarbeiter mit deren Tätigkeit und dem Unternehmen ist auch für das Unternehmen von gehobener Bedeutung. Dass insbesondere die Identifikation mit dem Unternehmen mit einem geringeren Wunsch eines Arbeitgeberwechsels zusammenhängt, ist empirisch ebenfalls gezeigt worden.<sup>454</sup>

---

<sup>454</sup> Cole, Bruch (2006).

## Rebound-Effekte

Aus der Arbeitswissenschaft kennt man die Kriterien für die Bewertung der Arbeitsgestaltung:<sup>455</sup> Ausführbarkeit, Erträglichkeit, Zumutbarkeit und Zufriedenheit. Bei den oben genannten psychologischen Folgen sind Rebound-Effekte nicht auszuschließen, d.h. die Beanspruchungen werden so hoch, dass darunter die Erfüllung dieser Kriterien leidet und damit die Leistungserbringung.<sup>456</sup>

Generell gilt: Wenn eine Kombination der aus der Arbeitsaufgabe resultierende Belastungsparameter zu nicht ausführbaren Arbeitssituationen führt, heißt die vordergründige Aufgabe: Automatisieren. Genau das wird angesichts der Komplexität und Menge der Aufgaben im Personalwesen versucht.

Dort, wo die Arbeit zwar ausführbar ist, aber die Situation nicht erträglich ist, z. B. durch eine permanente Bewertungs- oder Kontrollsituation, müsste die Arbeit anders strukturiert werden, d.h. so, dass eine solche permanente Bewertung gar nicht mehr nötig ist. Die ist bei vielen Aufgaben der Fall, nur wenn der Auftrag/-Arbeitnehmer schon einmal die Möglichkeit zu Kontrolle hat, verzichtet er ungern auf sie. Durch diese Kontrolle macht er aber gerade das zunichte, was er absichern will, nämlich eine bessere Leistung.

Die People-Analytics-Erfassungsmöglichkeiten beim laufenden Arbeitsprozess erfassen auch die Tätigkeit der Mitarbeiter im Personalwesen, da sie Teile des Betriebs sind. Selbstanwendungen führen meist zu Paradoxien oder Widersprüchen.<sup>457</sup> So auch hier: Die rationalisierende Anwendung von People Analytics bedroht auch die Tätigkeitsprofile und ggf. Arbeitsplätze von Personalern. Sie schaffen sich womöglich mit dem System, das ihnen die Arbeit erleichtern sollte, selbst ab.

## 8.2.2 SPEZIELLE PSYCHOLOGISCHE FOLGEN VON PEOPLE ANALYTICS

### *Personal Analytics und Selbstoptimierung*

Ausgangspunkt dieser Überlegung ist der schon erwähnte Gebrauch von Wearables oder sogenannten Fitbits.<sup>458</sup> Im privaten Bereich dienen sie als Kontrollinstrumente für körperliche Performance, als Hilfsmittel, die eigenen präventiven Anstrengungen zum Erhalt von Fitness und Gesundheit zu managen. Auf das Problem der Datenweitergabe von solchen Wearables an Krankenkassen und Arbeit-

---

<sup>455</sup> Nach Rohmert (1976).

<sup>456</sup> Der Zusammenhang von Arbeitszufriedenheit und Leistung beschreibt u.a. Judge et al. (2001).

<sup>457</sup> Es wird berichtet, wie das von ihnen selbst entwickelte Navigationssystem den Entwicklern im Alltag auf die Füße fällt. Die Apps führen bei Staus auf den Hauptstraßen den Verkehr durch ruhigere Viertel, in denen die Entwickler wohnen. Vgl. Daub (2017).

<sup>458</sup> Siehe Kap. 6.3.3.



oder Auftraggeber (einschl. der von ihnen beauftragten Institutionen) wurde in Kap. 6.3.3 schon eingegangen. Diese Verwendung ist zunächst der Personal Analytics zuzurechnen, die allerdings bei Datenweitergabe zu einem Teil von People Analytics werden kann.

Man kann nun auch weitere Instrumente der Selbstmessung hinzunehmen wie psychologische (Selbst-)Tests, IQ-Tests, in begrenztem Umfang Blutwerte,<sup>459</sup> Wissenstests, Meinungsmonitoring etc., denen sich ein Individuum selbst unterziehen kann. All dies kann zur Selbstoptimierung beitragen, also dem Bestreben, anhand von gemessenen Daten Zielvorgaben zu erreichen. Diese Zielvorgaben kann man entweder selbst setzen oder von einer Community in den sozialen Medien oder gar von der eigenen Firma übernehmen. Dadurch gerät man in eine Situation, die mit der permanenten Trainingssituation eines Sportlers vergleichbar ist, auch wenn es nicht primär um sportliche Leistungen geht.<sup>460</sup>

Werden die Ziele der Selbstoptimierung von Institutionen übernommen, denen man auch die Ergebnisse, sprich Daten überlässt, die daraufhin die Ziele dynamisieren, kann dies zur Aufgabe einer selbstbestimmten Lebensgestaltung führen.<sup>461</sup>

### *Nudging und Incentives*

Nun kann man sich gut vorstellen, dass es von Seiten der Betroffenen Widerstände bei der Einführung von People Analytics geben wird, vor allem wenn es die Belegschaft weniger wegen des Recruitments, sondern wegen des Monitorings betrifft, da hier intuitiv und auf den ersten Blick Eingriffe in die Privatsphäre und unverhältnismäßige Kontrolle befürchtet werden. Der Unterschied zwischen Akzeptanz und Akzeptabilität zeigt deutlich auf, wo dann das Problem liegt: Viele halten Monitoring nicht für akzeptabel, weil es ihren Wertevorstellungen widerspricht, dennoch wird es faktisch akzeptiert, weil es nicht anders geht. Es geht also darum, Akzeptanz zu erzeugen, die durch eine Überzeugung gedeckt ist, d.h. dass die Akzeptabilität des faktisch Akzeptierten bejaht wird.<sup>462</sup>

Diese Differenz will Nudging überwinden. Das Konzept stammt ursprünglich aus der Verhaltensökonomie und will Nutzungsverhalten ohne Zwang oder Täuschung steuern.<sup>463</sup> Es geht um die Beeinflussung des Nutzers durch Veränderung der bestehenden Entscheidungssituation, ohne ihn in seiner

---

<sup>459</sup> In denkbaren Erweiterungen analog zu den Selbstmessmöglichkeiten bei Diabetes u.ä.

<sup>460</sup> Die Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe von Duus et al. (2016) legt nahe, dass sich 79% der Benutzer von sogenannten Fitbits (also Wearables) unter Druck fühlen, ihr tägliches Ziel zu erreichen. 59% hatten den Eindruck, dass ihre tägliche Routine von Fitbit kontrolliert wird. Fast 30 % empfanden Fitbit als Feind, der ihnen das Gefühl gibt, schuldig zu sein. Übernimmt nun der Arbeitgeber diese Funktion, kann das Gefühl der Überwachung noch deutlich zunehmen.

<sup>461</sup> Als literarisches Beispiel kann der Roman „The Circle“ dienen, in dem die Protagonistin sich den Zielvorstellungen ihrer Firma vollständig unterwirft, weil sie ihre Selbstdefinition an das People-Analytics-System ihrer Firma ausgeliefert hat. Vgl. Eggers (2014).

<sup>462</sup> Kornwachs, Renn (2011).

<sup>463</sup> Sunstein, Thaler (2008).

(Wahl-)Freiheit oder Selbstbestimmung einzuschränken, und ohne Rückgriff auf Verbote, Gebote oder rein ökonomische Anreize.<sup>464</sup> Digital Nudging meint in diesem Zusammenhang Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptabilität bei der Einführung von Systemen der Kommunikations- und Informationstechnik, kurz der Digitalisierung im Betrieb.<sup>465</sup>

Nudging ist Gegenstand zahlreicher Kritiken aus unterschiedlichen Disziplinen. So wird von psychologischer Seite argumentiert, dass Nudging vergleichsweise leicht zu durchschauen ist und damit die Wirkung verliert.

Als problematisch ist zu sehen, wenn Nudging Gruppendruck erzeugt und so der Definition widerspricht, wonach Nudging als jegliche Form der Verhaltensbeeinflussung in eine gewünschte Richtung charakterisiert wird, ohne dabei Konsequenzen bei Nichtbefolgung wie soziale Sanktionen oder Kosten etc. als unattraktiv hervorzuheben.<sup>466</sup>

So wurde beispielsweise in Australien versucht, durch Anbringen der Information, wieviel Energie die Nachbarn verbrauchen oder wie viele Bürger schon ihre Steuern bezahlt haben, das Verhalten der Bürger zu ändern. Wenn der Einzelne versucht, durch sein Verhalten nicht vor den Anderen bloßgestellt zu werden (den gewünschten Normen zu entsprechen), so steigert dieser normative Druck möglicherweise kurzfristig die Compliance, kann jedoch längerfristig zu Trotzverhaltensweisen führen. Man kann sich nur vorstellen, wie eine dauerhafte Information über die aktuell live gemessene Arbeitsleistung der Kollegen die Mitarbeiter gegenseitig unter Druck setzen würde.

Weiterhin kann man vermuten, dass die Entscheidungen eines unbeeinflussten Individuums, die man durch Nudging zu modifizieren trachtet, durchaus von innerer Rationalität sind.<sup>467</sup> Das bedeutet, dass der Widerstand gegen Einführungen bestimmter Technik durchaus rationale Gründe haben kann. Der Verdacht der subtilen Verhaltensmanipulation liegt auf der Hand, d.h. Nudging liefert keine rationalen Gründe, sondern eher emotionale Beweggründe, die nicht hinterfragbar sind. Ganz ist der Vorwurf nicht von der Hand zu weisen:

*„Digital Nudging kann auf zwei Arten eingesetzt werden: zum einen kann durch den Einsatz eine reflektierte Entscheidung beim Nutzer getriggert werden, die ansonsten automatisiert, unbewusst und ohne Abwägung aller Konsequenzen getroffen würde. Zum anderen kann Digital Nudging aber auch oberflächliche und unreflektierte Denkmuster ausnutzen, um eine gewünschte Entscheidung zu erzielen.“*<sup>468</sup>

---

<sup>464</sup> Dass Nudging zu verhaltensökonomischen Erfolgen führen kann, zeigen zahlreiche Versuche (siehe Datenbank von Mark Egan: Nudge Database v1.2 (<https://www.stir.ac.uk/media/schools/management/documents/economics/Nudge%20Database%201.2.pdf>)). Das Danish Nudging Network (<http://www.danishnudgingnetwork.dk>) zeigte im Rahmen eines Experiments bspw., dass Studenten das Licht an ihrer Universität weniger oft eingeschaltet ließen (ca. 20-26 %), nachdem Schilder neben den Lichtschaltern angebracht wurden mit dem Hinweis, dass 85 % der Studenten das Licht beim Verlassen des Raumes abdrehen. Auch das Anbringen grüner Fußabdrücke in Richtung Mülleimer führte zu einer beachtlichen 40-prozentigen Reduktion der Vermüllung der Straße. Hansen, Jespersen (2010) diskutieren die Verträglichkeit von Nudging mit allgemeinen politischen Prinzipien.

<sup>465</sup> Stieglitz et al. (2017).

<sup>466</sup> Thaler et al. 2008, Sunstein et al. (2008).

<sup>467</sup> Gigerenzer (2008).

<sup>468</sup> Kahneman (2011), zit. nach Stieglitz et al. (2017), S. 969.

Nudging im Zusammenhang mit People Analytics ist auf zwei Ebenen zu sehen: Als Digital Nudging wird der Versuch verstanden, die Nutzung von People Analytics den Mitarbeitern akzeptabel zu machen, indem man zunächst durch die Analyse der Zielgruppe und ihres Zielverhaltens die Gründe der Abweichungen vom erwarteten Verhalten sucht und findet. Dies sind meist Hemmnisse wie ein Überforderungsgefühl beim Benutzen einer Schnittstelle, „falsche“ Verwendungserwartung (aus Sicht des Betreibers), Befürchtungen über zu große Transparenz der Präsenz am Arbeitsplatz u.a.

Danach<sup>469</sup> wird das Nudging entworfen und kommunikativ umgesetzt. Solche Maßnahmen können sein:

- Wahrgenommenen Mehrwert am Arbeitsplatz (Erleichterung, technologische Faszination) schmackhaft machen,
- Technologie, die man aus dem Privatleben kennt, innerhalb des Unternehmens nutzen,<sup>470</sup>
- Vermeidung von Überforderung,
- Wiederholtes Herausstellen von Vorteilen; (Benutzerspezifische) Erinnerungen auf verschiedenen Kanälen,
- Soziale Normen aufbauen (Nutzung von 95% der Kollegen als Argument),
- Default Setting (z. B. Präsenzstatus), d.h. es machen doch alle so,
- Aufbereitung und Visualisierung der individuellen Nutzung im Vergleich zu Kollegen.

Die zweite Ebene bezieht sich auf People Analytics selbst: Die Vorgehensweise

- Analyse der Hemmnisse gegenüber einer Erwartung,
- Design des Nudging,
- Umsetzung und
- Erfolgskontrolle

kann man sich auch durch ein People-Analytics-System realisiert vorstellen, um die Mitarbeiter zu bestimmten Auffassungen, Loyalitäten, Qualifikationsmaßnahmen, Zustimmungen zu Beschlüssen oder der Benutzung bestimmter Tools (z. B. Wearables) zu bewegen. Zur Analyse der Hemmnisse ist bei großen Belegschaften die Methode der Korrelationssuche in großen Stil hilfreich; Voraussetzung ist dafür, dass genügend Daten von der Belegschaft über Stimmungen und Gründe vorliegen. Das People-Analytics- unterstützte Nudging würde also ein gewisses Monitoring schon voraussetzen.

Man kann es auch so formulieren: Ist das Monitoring erst einmal eingeführt, ist auch Nudging in großem Stil möglich. Und es bleibt der Einwand bestehen, dass Nudging nicht der Aufklärung über tech-

---

<sup>469</sup> Zum Vorgehen siehe Meske, Potthoff (2017), zit. nach Stieglitz et al. (2017).

<sup>470</sup> Der Faktor ist natürlich altersabhängig – jüngere Mitarbeiter haben ein breiteres Nutzungsspektrum als ältere Mitglieder der Belegschaft oder des Teams.

nische und organisatorische Möglichkeiten, sondern als Maßnahme der Akzeptanzbeschaffung bezüglich der Erwartungen des Betreibers – oder in anderen Fällen des Verkäufers einer entsprechenden Software-Suite – darstellt. Daher wäre Nudging als ein manipulatives Vorgehen einzustufen.

### *Privatsphäre und Privacy*

Ein Unternehmen hatte aufgrund eines Verdachts der übermäßig privaten Nutzung den Chat-Verlauf eines rumänischen Arbeitnehmers mitgeschnitten. Er hatte auf seinem Dienst-PC einen Messengerdienst installiert. Von diesem Mitschnitt wurden Privatgespräche erfasst. Die Kündigung wurde aufgehoben, weil der Europäische Gerichtshof in dem Mitschnitt einen Verstoß gegen Art. 8 der Europäischen Menschenrechtskonvention zum Recht auf Privat- und Familienleben sah.<sup>471</sup>

Aus Sicht der Datenschützer ist die Informationelle Selbstbestimmung eine Befugnis, die Veröffentlichung und die Verteilung der Information über sich selbst zu kontrollieren.<sup>472</sup> Stellt dies ein menschliches Bedürfnis dar? Dieses würde einen Bedarf an Schutzleistungen induzieren, dem entweder privat (über Preise) oder staatlich (über Steuerleistungen und Gesetze) nachgekommen werden kann und nach Auffassung vieler auch müsste. Rechte werden ja meist dann formuliert, wenn in einer Gesellschaft sich die Überzeugung verdichtet, dass das, worauf man ein Recht haben soll, ein von äußeren Umständen unabhängiges Grundbedürfnis des Menschen darstellt. Was das Bedürfnis dann zum Bedarf macht, nämlich die Bereitschaft, zur Erfüllung etwas einzutauschen, sollte im Falle unveräußerlicher Rechte eben nicht marktlichen Strukturen unterworfen werden.<sup>473</sup>

Privacy kann man so definieren, dass man als Individuum Grenzen ziehen kann zwischen dem, was andere über uns wissen sollten und dürfen und was nicht. Eine Möglichkeit, diese Grenzen zu ziehen, wird durch den Begriff der Kontrolle ausgedrückt. Der Begriff „Informationelle Selbstbestimmung“ geht aber noch weiter. Da wir Informationen von uns preisgeben, interessiert uns auch, wie sie von anderen interpretiert werden. „*Privacy is thus about more than controlling information; it involves the constant work of producing and managing public identities, what I call ‘social self-authorship.’*“<sup>474</sup>

Das bedeutet, dass man eine Verletzung der informationellen Selbstbestimmung nicht nur bei Kontrollverlust verorten kann, sondern auch dadurch, dass eine Person mehr oder weniger daran gehindert wird, eine soziale Selbstbestimmung (*social self-authorship*) zu entwickeln. Dazu gehört nach der

---

<sup>471</sup> Europ. Gerichtshof für Menschenrechte (2017), vgl. auch Culik, Forte (2017). Artikel 8 lautet: „Recht auf Achtung des Privat- und Familienlebens. 1) Jede Person hat das Recht auf Achtung ihres Privat- und Familienlebens, ihrer Wohnung und ihrer Korrespondenz. 2) Eine Behörde darf in die Ausübung dieses Rechts nur eingreifen, soweit der Eingriff gesetzlich vorgesehen und in einer demokratischen Gesellschaft notwendig ist für die nationale oder öffentliche Sicherheit, für das wirtschaftliche Wohl des Landes, zur Aufrechterhaltung der Ordnung, zur Verhütung von Straftaten, zum Schutz der Gesundheit oder der Moral oder zum Schutz der Rechte und Freiheiten anderer.“ Vgl. <https://www.menschenrechtskonvention.eu/privatsphaere-und-familienleben-9292/>.

<sup>472</sup> Westin (1967). Information wird als geistiges oder privates Eigentum angesehen. Die Frage: „Wer darf von mir wissen“ ist sehr schwierig zu beantworten, denn man weiß ja kaum, ob und was man später wollen wird, wenn man sich die Sache heute noch nicht vorstellen kann.

<sup>473</sup> Kornwachs, Coy (2009).

<sup>474</sup> Susser (2016).

These von Daniel Susser die Informations- und Kommunikationstechnologie, da sie die gesellschaftliche „Selbstautorschaft“ unsichtbar und vielleicht sogar unnötig macht. Denn es wird immer schwieriger zu erkennen, wer unsere preisgegebenen Informationen in welcher Weise interpretiert und welches Bild von uns dabei entsteht. Wir geben den Anderen die Mittel in die Hand, Mutmaßungen darüber anzustellen, wer wir sind, und genau das scheint uns der Notwendigkeit zu entheben, am sozialen Prozess auch vor Ort teilzunehmen, bei dem wir uns gegenseitig voneinander ein Bild machen.<sup>475</sup>

Ein weiteres Bedürfnis ist der Schutz vor Belästigung. Privatsphäre kann auch als Sphäre der absoluten individuellen Selbstbestimmung, die der Öffentlichkeit prinzipiell keinen Zutritt gewährt, gesehen werden. Privatsphäre wird zuweilen als „das Recht, in Ruhe gelassen zu werden“ bezeichnet.<sup>476</sup> Sie wäre dann das, was in der Antike die Sphäre der Muße war. Bei der Diskussion ist zu berücksichtigen, dass andere Kulturkreise völlig unterschiedliche Definitionen und einen anderen Bezug zu dem haben können, was bei uns Privatsphäre oder „privacy“ genannt wird.

Der Trend zu einem alles umfassenden Monitoring der Gewohnheiten und Handlungen eines Kunden, erst recht aber eines Bewerbers oder Mitarbeiters, ermöglicht, Grenzen zu überschreiten, ungeachtet der Frage, wie wünschenswert oder tolerierbar dies nun sein mag.<sup>477</sup>

Unmittelbar verständlich wäre, dass physikalische Grenzen (wie Wände, Türen, Briefe, Telefone) das körperliche Ausmaß der Erreichbarkeit einer Person bestimmen. Durch intelligente Objekte, die beim Monitoring eingesetzt werden können, um die Datenerfassung für Personal Analytics im Rahmen von People Analytics zu ermöglichen,<sup>478</sup> ist am Platz der momentanen Tätigkeit (z. B. Außendienst, oder Tätigkeit als freier Mitarbeiter, gleichsam OutdoorShop) dieselbe Erreichbarkeit, Aktivität aber auch Kontrolle möglich wie am klassischen Arbeitsplatz innerhalb des Betriebes). Die ubiquitäre Erreichbarkeit und Erfassbarkeit hebt die ohnehin schon fließenden Grenzen zwischen professioneller Sphäre und Privatsphäre kommunikativ noch mehr auf (zeitlich wie räumlich).

Soziale Grenzen, wie sie durch vertrauliche Gruppen, Familien, Rechtsanwälte, Ärzte, Priester etc. konstituiert werden, könnten durch Nutzung externer Daten löchrig werden. Permanente Kommunikation, seien es ständige Mitteilungen über sich selbst, Verhaltensdaten oder auch nur Koordinatangaben (Zeiten, Orte, Bewegungen), wenn sie im Rahmen einer vertraglichen Tätigkeit sogar legal erfasst werden sollten, lassen sich durch People Analytics systematisch auswerten. Damit kann man wegen der aufgehobenen Trennung von Arbeits- und Privatzeit auch im Rahmen eines Arbeits- oder Vertragsverhältnisses soziale Bezüge rekonstruieren und vertrauliche Gruppen identifizieren.

Die Grenzen zwischen Nah- und Fernhorizont, das heißt zwischen dem, was wir in der Kleingruppe (privat, beruflich etc.) an sozialen Bezügen wahrnehmen und beurteilen können und der gesamtgesellschaftlichen Wahrnehmung, könnten ebenfalls aufgelöst werden. Die noch in den 90er und 2000er Jahren herrschende Präferenz des Nahhorizonts (gekennzeichnet durch Rückzug und Partikularinteressen) war seinerzeit als eine Chance gegen totalitäre Zumutungen angesehen worden.

---

<sup>475</sup> Susser (2016).

<sup>476</sup> Vgl. schon früh Warren, Brandeis (1890).

<sup>477</sup> Bohn, Coroamă, Langheinrich, Mattern, Rohs (2004) diskutieren dies anhand von Ubiquitous Computing, also verteilten Rechnern und Sensorik, deren Daten über RFID-Technik übertragen werden können. Monitoring im Sinne von Personal Analytics innerhalb von People Analytics setzt diese Technik schon voraus. Vgl. auch Coroamă, Hähner et al. (2003).

<sup>478</sup> Wobei für die Auswertung schon allein solcher Daten Big Data unumgänglich wird.

Diese Präferenz hat sich infolge der sozialen Medien zugunsten zunehmender Freigiebigkeit von Informationen über sich selbst aufgelöst und Muster des individuellen Verhaltens verändert wie auch die Einschätzung des Risikos, dadurch seine Selbstautorenschaft nicht zu verstärken, sondern zu behindern.

Zeitliche Grenzen, wie beispielsweise die Grenze zwischen vergangenen „wilden Zeiten“ in der Adoleszenz und der Familienphase, in der man die Rolle der Eltern spielt, werden im westlich-bürgerlichen Kulturkreis in der Regel sorgsam aufrechterhalten. Die Verfügbarkeit über solche Informationen ist heute weitaus ubiquitärer als je zuvor.

So besteht durchaus die Gefahr, dass die Möglichkeiten von People Analytics durch die Attitüde der Freigiebigkeit nicht gesehen werden, und dadurch ein kritisches Nachdenken über die Gefährdung der Privatsphäre durch solche Systeme nicht genügend bewusst wird.

### 8.3 ZUSAMMENFASSUNG VON KAPITEL 8

- Zur Bewertung der Folgen wird zunächst eine Verantwortungsethik skizziert, die aus Prinzipien, Werten und Prioritäten aufgebaut ist und zu Grundnormen und normativen Sätzen führt.
- Das gewählte Prinzip ist die Forderung nach der Bedienungserhaltung für verantwortliches Handeln.
- Man kann zeigen, dass die Prioritäten zwischen Werten, mit denen eine Technik beurteilt werden kann, konfliktieren und die Reihenfolge der Wichtigkeit der Werte je nach Akteur stark variiert.
- Geht man von der wirtschaftsethischen Position aus, wonach die moralischen Grundsätze das wirtschaftliche Handeln bestimmen sollten und nicht umgekehrt, dann kann man zeigen, dass entscheidungsunterstützende Systeme sehr sorgfältig gehandhabt werden müssen und entscheidungsersetzende Systeme erhebliche ethische Probleme verursachen.
- Man kann auch zeigen, dass Grundrechte durch den Einsatz von People Analytics tangiert werden können.
- Bei den psychologischen Folgen zeigt sich das Überwachungssyndrom, eine Reduktion des Selbstwertgefühls und der Selbstwirksamkeit, die Tendenz zur Selbstanpassung, zur Depersonalisation und auch zu gewissen Rebound-Effekten.
- Personal Analytics kann als Teilmethode des People Analytics zum Zwang der Selbstoptimierung führen, das scheinbar harmlose und sanfte Nudging wird in diesem Falle der Anwendung zur subtilen Manipulation.

Auch ist die Verletzung der Privatsphäre und der „Privacy“ gerade angesichts der veränderten Work-Life-Balance der Generation Y nicht auszuschließen. Es scheint so zu sein, dass die mögliche Gefährdung der Privatsphäre durch solche Systeme den Betroffenen noch nicht genügend bewusst ist.

# 9. ASPEKTE DER FÜHRUNGSETHIK

## 9.1 FÜHRUNG IN DER DISKUSSION

Wir beziehen uns im Folgenden auf den Führungsbegriff, der sich auf Unternehmensführung bezieht und Gegenstand wirtschaftsethischer Überlegungen ist.

### 9.1.1 FÜHRUNG UND STRUKTUR

*Führung, Steuerung, Regelung*

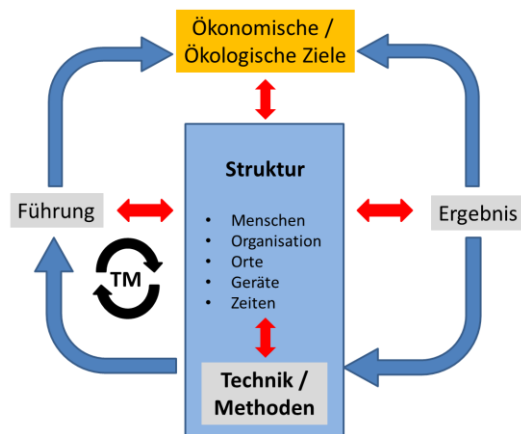


Abb. 32: Führung und Struktur

Abb. 32 soll diesen Führungsbegriff verorten. Führung wird von Menschen geleistet, auch wenn sie sich informationstechnischer (medialer) oder technischer Hilfsmittel bedienen (Führungssubjekte). Die Führung adressiert sich immer an Menschen. Diese „Führungsobjekte“ sind Menschen und ihre Handlungen (zu führende Handlungen). Mittelbar über diese Handlungen entstehen durch Führung Organisationen, d.h. Strukturen, die Menschen, deren Leistungen (Arbeitshandlungen), Geräte, Orte, Zeiten miteinander zu Prozessen verknüpfen. Mit zu diesen Strukturen gehört Technik im materialen wie formalen Sinn, also Apparate, Geräte, Systeme und Methoden und Verfahren. Dass bedeutet, dass Technologiemanagement ebenso eine Führungsaufgabe darstellt. Verortet wird dies im linken unteren Regelkreis, der mit TM gekennzeichnet ist.

Die Führung bestimmt auch die ökonomischen Ziele des Unternehmens, die zunehmend mit ökologischen Zielsetzungen konvergieren.<sup>479</sup>

Neue Techniken und Methoden wie Business Intelligence oder Verfahren und Möglichkeiten der Big Data wirken auf die Struktur zurück und formen sie, nach allen Erfahrungen der Computereinführung in den Betrieben in den 80er-Jahren, um. Dies bezieht sich auf Ablauf- und Aufbauorganisation, auf den Inhalt der Arbeitsaufgaben, den Zuschnitt der Arbeitsteilung, die Gestaltung der Arbeitsverhältnisse etc.

Diese Veränderungen ließen sich schon zu Beginn der Informatisierung (vgl. Kap. 1.3.3, Tabelle 2 und Kap. 4.2.4, Abb. 22) klar erkennen: Von der Kontrolle zur Arbeitskoordination im Team, vom fest getakteten Arbeitsrhythmus zur individuellen Arbeitszeitgestaltung, vom hierarchischen Aufbau der Befehlskette zu projekt- und teamorientierten Arbeitsweisen, von der Berufsausbildung zum lebenslangen Lernen.<sup>480</sup>

Verfügbare Methoden und Technik wirken auch auf die Führung zurück, die sich technischer Mittel und Methoden bedient. Diese Rückwirkung kann den Führungsanspruch gefährden, wenn sich die Führung entscheidende Aufgaben durch Technik (Automatisierung) aus der Hand nehmen lässt, weil sie dadurch glaubt, treffsicherer und reaktionsschneller zu werden. Hier ist der Ort, an dem über Entscheidungsersetzung diskutiert werden muss.

Selbstverständlich wirkt das Ergebnis in Form von Rückkopplungen auf die Struktur, die Ziele und den Gebrauch von Technik und Methoden ein.

Wir gehen von der These aus, dass Führungsaufgaben letztlich Aufgabe von Menschen sind. Führung ist nicht mit Steuerung und Kontrolle zu vermengen. Jede Führungsaufgabe enthält zwar auch Steuerungs- und Kontrollanteile, die im Sinne einer Effizienzsteigerung sinnvoll an technische Systeme delegiert werden können. Eine Vollautomatisierung wäre aber nur möglich, wenn man alle Führungsaufgaben als Steuerungsaufgaben im Sinne der Regelungstheorie umdefinieren könnte. Dies würde auch bedeuten, dass man all diese Führungsaufgaben quantitativ ausdrücken und formalisieren könnte. Dies scheint jedoch nicht der Fall zu sein.

## *Arbeitsteilung*

Wenn man nach einer sinnvollen Arbeitsteilung zwischen Mensch und Computer im Bereich Personalmanagement und Personalführung fragt, muss man die Antworten bereichsspezifisch und fallorientiert geben, wie dies in Kap. 4.4.5 diskutiert wurde. Denn es zeigt sich, dass man in der Gestaltung dessen, was ein Computer „erledigen“ soll, sehr große Freiheitsgrade hat. Die Schnittstelle ist verschiebbar und die Aufteilung wird überwiegend von Interessen der Benutzer der Software, weniger

---

<sup>479</sup> Dabei wird im Sprachgebrauch der Wirtschaftswissenschaften „Ökologie“ als Umwelt des Unternehmens verstanden, also die Märkte, an denen es agiert, und die das „Überleben“ des Unternehmens bestimmen. Entsprechend muss sich das Unternehmen anpassen. Was man zunächst als eine Begriffssurrogation einschätzen könnte, entpuppt sich als die gedankliche Übernahme der Ökologie auch allgemein: Wenn Umweltqualität ihren Preis hat, den Menschen zu zahlen bereit sind, gibt es auch Märkte für umweltgerechtes Wirtschaften. In einer nicht mehr lebenswerten Umwelt kann sich letztlich auch keine ökonomische Prosperität entwickeln.

<sup>480</sup> Krings (2002), S. 262-268.



von den Interessen der Betroffenen im Betrieb und vor allem von den Machtverhältnissen und von den technischen und finanziellen Möglichkeiten abhängen. Generalisierbare Aussagen waren dabei nicht zu erwarten und sind in der Literatur bis jetzt auch nicht zu finden.

## 9.1.2 DIGITAL LEADERSHIP?

Die moralische Bewertung der Handlungen, die mit Datenerhebung, -auswahl, -bereitstellung, -auswertung und Ergebnisinterpretation sowie mit der Automatisierung der Begründung von Entscheidungen und deren Durchführungen zu tun haben, unterliegen anderen Beurteilungskriterien als rechtliche Regulierungen (siehe Kap. 9.3.2). Recht und Moral sind auch hier schwerlich zur Deckung zu bringen. Bei einer Führungsethik ist dann die Verantwortungs-, Haftungs- und Zurechnungsproblematik zu unterscheiden von gegebenenfalls erstellbaren Rules of Conduct für das digital agierende Personalmanagement.<sup>481</sup> Hier kann ein Blick auf die Rules of Conduct, die von den IT-Branchen und Gesellschaften entwickelt worden sind, ein nützlicher Ausgangspunkt sein (siehe Kap. 9.2.2). Die Erörterung muss sich dann im Kontext bisheriger Erkenntnisse der Wirtschaftsethik und deren kritischer Diskussion bewegen.<sup>482</sup>

### *Schlagwort und Bedeutung*

Nun können Schlagworte wie „Digital Leadership“ schlicht irreführend sein. Eine Lesart des Begriffs suggeriert, dass eine weitreichende Delegation von Führungsaufgaben an die Systeme der Business Intelligence möglich wäre. Dies halten wir erstens als Ziel für verfehlt (siehe Kap. 9.3), von der Folgenbeurteilung her nicht erwünscht (Kap. 8.1 und 8.2.2) und auch angesichts der methodischen Probleme (Kap. 3.3) organisatorisch-technisch vermutlich nicht machbar. Es werden immer Führungsaufgaben verbleiben, die nicht an eine Maschine delegierbar sind oder aus ethischen Gründen nicht delegierbar sein sollten oder aus rechtlichen Gründen nicht delegierbar sein dürfen. Das gilt dann auch für den Führungsanteil, den das Personalwesen in einem Betrieb übernehmen muss.

Eine andere Bedeutung des Wortes „Digital Leadership“ bezieht sich auf die Führung von Unternehmen, die sich im Digitalisierungsprozess<sup>483</sup> befinden. Bei der in der Ausschreibung genannten Frage, welche Folgen die Erkenntnisse dieses Gutachtens für eine neue Führungsethik bzw. einen noch zu schaffenden Methodenkasten des „Digital Leaderships“ hätten, muss man den Blick auf die leider etwas großsprecherische Managementpublizistik werfen.

---

<sup>481</sup> Fast jede Branche hat solche Rules of Conducts formuliert, eine Übersicht gibt Maring (2014).

<sup>482</sup> Siehe Korff (2009 ff), insbes. Kap. 2.3 in Bd. 1.1.

<sup>483</sup> Der Begriff Digitalisierung umfasst hier sowohl die Einrichtung mit digitalen (End-)geräten, den Anschluss an ein schnelles Netz und dessen Nutzung für Geschäftsprozesse, aber auch die Umstellung der Organisation und der Geschäftsinhalte.

## Managementparolen

So wird eine *digital preparedness* gefordert, die dann mit Guidelines für die Führung entsprechend akzeptabel gemacht werden soll:

1. *„In einer Always-on-Arbeitskultur muss die Führungskraft auf ihre eigene und auf die Gesundheit ihrer Mitarbeitenden achten. Sonst besteht die Gefahr, dass alle Beteiligten ausbrennen, weil die Work-Learn-Life-Integration misslingt.*
2. *Die Führungskraft muss den Aufbau digitaler Arbeitskulturen unterstützen. Es geht in der digitalen Arbeitswelt um das Wir, nicht um das Ich. Wir teilen Daten in der Cloud, wir benutzen gemeinsame Tools, um Datenaustausch zu organisieren und Wissen zu teilen, wir kommunizieren über Webkonferenzen.*
3. *Die Führungskraft muss Mitarbeitende stark machen im Netzwerk. Sie versorgt ihr Team mit Informationen und vernetzt es mit den richtigen Menschen.*
4. *Bei der Führung auf Distanz liegt die Herausforderung darin, auch ohne Face-to-face-Kontakt Vertrauen aufzubauen, Mitarbeitende an Entscheidungen zu beteiligen und für ihre Bedürfnisse sensibel zu sein.*
5. *Innovationskultur bedeutet, dass die Führungskraft für ein innovationsfreundliches Klima Sorge trägt. Die Mitarbeitenden müssen zu kreativem Handeln und disruptivem Denken motiviert werden“.*<sup>484</sup>

Diese mehr aus der Führungsproblematik für Start-up-Unternehmen heraus formulierten Guidelines erinnern an die Methoden des Nudging (siehe Kap. 8.2.2). Ansonsten enthalten sie Trivialitäten wie Gesundheit, Mitarbeiter motivieren, inspirieren und Querdenken fördern.<sup>485</sup> Der Übergang von der Hierarchie zum Netzwerk wird propagiert (S. 10), was ebenfalls seit den Tagen des Lean Management nicht sonderlich neu ist. Etwas kurzschlüssig wird von der Entindividualisierung der Computernutzung durch Cloud-Nutzung der „Übergang vom Ich zu Wir“ verkündet (S. 10). Statt Kontrolle lautet die Devise „Engagement“, dem Verlust der Identifikation des Mitarbeiters soll die Führungskraft entgegenwirken, indem sie die Werte und Ziele des Unternehmens zu Veranschaulichung in eine emotionale Geschichte einbettet (*story-telling*). Statt sturer Planung ist Design Thinking<sup>486</sup> angesagt, also schnelles

---

<sup>484</sup> Remdich (2016), S. 8. Die folgenden Seitenangaben im Text beziehen sich darauf.

<sup>485</sup> Wobei wirklich disruptives Denken auch die Frage einschließen müsste, wie sinnvoll das ganze Unternehmen ist. Die ist aber sicher nicht gewünscht, um den Geschäftserfolg nicht zu gefährden.

<sup>486</sup> Der Begriff steht ebenfalls unter dem Verdacht, ein Modewort zu sein, und ist recht schwammig definiert. Der Ansatz von Design Thinking (DT) wird von einem der führenden Autoren so charakterisiert (vgl. Curedale 2012): DT fokussiere insbesondere auf Menschen und weniger auf Dinge. DT bedürfe bei alledem ständiger Neugier, d.h. ein Denken *out of the box* für Erkundungen und Experimente jenseits üblicher Komfortzonen (heute disruptives Denken genannt). DT setze auf möglichst frühzeitige physisch fassbare Prototypen von Ideen. DT profitiere von möglichst hoher Diversität in involvierten Teams, und zwar schon bei der Problemdefinition. DT impliziere, sowohl Empathie für menschliche Belange als auch aktuelle geschäftlicher Interessen aufzubringen und das Anwendungsinteresse bei Technologien mit ökologisch orientierten Betrachtungen auszubalancieren.

Prototyping, das sich durch Feedbackschleifen optimiert (S. 12). Schließlich wird der Begriff des Performance Managements eingeführt, der sich aufteilt in:<sup>487</sup>

*„Human Performance Management*

*Personal- und Teamentwicklung*

*Werteorientierte Kommunikation und Führung*

*Organisationsklima und Innovationskultur*

*Personal Performance Management*

*Persönliches Ressourcenmanagement*

*Selbstmanagement und Selbstführung*

*Selbstpräsentation und Selbstmarketing*

*Organizational Performance Management*

*Strategische Geschäftsplanung*

*Leistungsmessung und -kontrolle*

*Innovationsmanagement und Forecasting“*

Dabei greifen die Unternehmen für die Performance-Messung „in der digitalen Arbeitswelt verstärkt auf Big Data zurück, auf in der Organisation systematisch erfasste Daten.“<sup>488</sup>

Gerade der letzte Satz kontrastiert dann doch mit den Zielen in den oben genannten Guidelines (insbes. 4). Geradezu beschwörend heißt es:

*„Motivieren statt kontrollieren, Wissen verteilen statt Wissen horten sind nur zwei von vielen Facetten digitaler Führung. Partizipation, Demokratisierung, Vertrauen und Innovation prägen die Unternehmenskultur, die zugleich wertegestützt und werteunterstützend ist.“<sup>489</sup>*

---

<sup>487</sup> Remdich (2016), S. 16.

<sup>488</sup> Ibid.

<sup>489</sup> Müller (2016).

## Nichts Neues?

Man darf sich von dem Wording der Management-Sprache nicht verwirren lassen. Es geht dabei immer um die Durchsetzung von Zielen des Unternehmens und – nicht immer kongruent dazu – Zielen der jeweiligen Vorgesetzten gegen Hemmnisse, die der menschlichen Natur entspringen: Trägheit, Eigennutz, Scheu vor Unbekanntem und Neuem, Lernfaulheit, Anstrengungsminimierung.

Wir gehen im Folgenden davon aus, dass Führungsethik primär die Haltung begründet, zur nicht diffundierbaren Wahrnehmung und Übernahme der Verantwortung bereit zu sein. Die Objekte dieser Verantwortung können klar benannt werden: Die Führungspersonen sind sowohl für das Wohlergehen der Menschen im Betrieb und der Kunden als auch das für Funktionieren und wirtschaftliche Prosperieren des Unternehmens verantwortlich. Führungsethik bedeutet in diesem Zusammenhang abzuwägen zwischen den wirtschaftlichen Vorteilen und Effizienzgewinnen eines Personalmanagements, das mit entsprechender technischer Unterstützung arbeitet, und den Wirkungen und Nebenwirkungen des Einsatzes von solchen Systemen. Da dabei Abwägungen zwischen konfligierenden Werten notwendig werden, die dann auch durchgehalten werden müssen, bleibt Führung auch immer eine Kunst, die mit Vorbild, Anstand und Glaubwürdigkeit zu tun hat.

Wenn gesagt wird, dass die bisherigen, üblichen Interpretationen von „Führung“ und „Leistung“ nicht mehr gültig seien, weil sie in einer beschleunigten Marktsituation zu lange Reaktionszeiten bedingen und falsche Zielvorstellungen bei den Mitarbeitenden hervorrufen würden, dann müsste man erwarten, dass die neuen Führungsgrundsätze sich von den alten unterscheiden würden. Das mag für Grundsätze aus den 50er- und 60er-Jahren stimmen. Die Rhetorik des Managements bei Führungsfragen hat sich jedoch bereits Mitte der 80er- Jahre in die skizzierte Richtung geändert; bereits Lean Management propagierte Teamwork, Verlagerung dispositiver Tätigkeiten z. B. in Fertigungsgruppen, und eine Verflachung der Hierarchie.<sup>490</sup>

## 9.2 FÜHRUNGSETHIK

### 9.2.1 FÜHRUNGSGRUNDSATZE

Grundsätze guter (Unternehmens-)Führung sind immer wieder überschrieben worden. Die jeweiligen Publikationen haben immer wieder neue, auch modische Begrifflichkeiten eingeführt, die sich dann doch wieder auf bekannte Grundätze zurückzuführen lassen.<sup>491</sup>

Führungsgrundsätze basieren auf Erfahrungen und einem Rückgriff auf ethische Überzeugungen, d.h. einer Moral (als Menge der akzeptierten normativen Sätze), die aufgrund von Prinzipien, Werten und Prioritäten begründet werden kann (Kap. 8.1.2). Wir gehen im Folgenden von dem Ansatz der integrativen Wirtschaftsethik aus, d.h. dass die Ethik das wirtschaftliche Handeln beurteilen und begründen sollte und nicht umgekehrt.<sup>492</sup>

---

<sup>490</sup> Womak, Jones, Ross (1990).

<sup>491</sup> Das neueste Buch von Cotter-Lockhard (2018) konnte leider nicht mehr berücksichtigt werden.

<sup>492</sup> Siehe Kap. 8.1.2 (Wirtschaftsethische Positionen), und Ulrich (2017 a).

## Mitarbeiterführung

Es ist klar, dass es heute nicht mehr um rein tugendethische Anforderungen an Charakter und Verhalten von Führungskräften geht,<sup>493</sup> auch wenn solche Anforderungen durch die Hintertür in den Kriterien und Trainingsgemengen des People Analytics Recruitments auftauchen – aber eben auf die Bewerber angewandt.

Führung bedeutet immer Handeln in einer asymmetrischen Rollen- und Machtverteilung. Selbst ein noch so hippestes Start-up-Unternehmen stellt immer auch ein Ort von Herrschaftsausübung dar. Das bedeutet, dass Führung legitimiert sein muss, dass sie limitiert in der Ausübung gestaltet werden muss und dass eine verantwortungsvolle Ausübung der Weisungsmacht sich an den Grundnormen orientieren muss: Intangible Werte, wie sie durch Menschenwürde und Menschenrechte ihren Ausdruck finden, rangieren vor Nutzenargumenten.<sup>494</sup>

Man kann nun in führungsethische und führungstechnische Perspektiven der Mitarbeiterführung differenzieren.<sup>495</sup>

Mitarbeiterführung		
	Führungstechnische Perspektive	Führungsethische Perspektive
<b>Rolle des Menschen</b>	Mittel zum ökonomischen Zweck	Zweck an sich selbst
<b>Sicht des Menschen</b>	Objektcharakter des Menschen im Betrieb: „ <i>Der Mensch ist Mittel. Punkt</i> “	Subjekt und Individuum: Der „ <i>Mensch ist Mittelpunkt</i> “
<b>Ziele</b>	Sozialtechnik effiziente Erreichung des Unternehmensziels	Führungsethik Wahrung des humanen Eigenwerts <sup>496</sup>
<b>Legitimität</b>	Legitimität durch Zustimmung (Vertrag)	Legitimität durch Fachliche Autorität und Vertrauen
<b>Zumutbarkeit</b>	Zumutbarkeit von Entscheidungsfolgen	Antizipation und Diskussion Einbeziehung der Betroffenen

Tabelle 23: Perspektiven der Mitarbeiterführung (nach Ulrich 1999, S. 234)

<sup>493</sup> Das bedeutet nicht, dass Führungskräfte charakterlich keine Vorbildfunktion erfüllen dürften – für den Aufbau von Vertrauen scheint dies sogar unabdingbar zu sein.

<sup>494</sup> Ulrich (1999, resp. 2017 b).

<sup>495</sup> Abbildung entnommen aus Ulrich (1999), S. 234 und (2017 b).

<sup>496</sup> Nach Abbildung in Ulrich, *ibid.*

Führung stützt sich im Verständnis in der rechten Spalte der Tabelle 23 nicht auf alleinige Informiertheit des Führenden über den Geführten, sondern auf Kommunikation – diese ist immer wechselseitig. Dies kann durchaus von Autorität bestimmt sein, wenn dies eine Fachautorität und keine Machtautorität ist. Legitimation kommt bei diesem durch Vertrauen zustande, dieses wiederum durch Nachvollziehbarkeit. Während in der führungstechnischen Perspektive die Folgen einer Entscheidung zuzumuten sind – schließlich hat der Mitarbeiter dem Vertrag zugestimmt –, bevorzugt die führungsethische Perspektive die Einbeziehung der Betroffenen.

### *Nachvollziehbarkeit*

Eine der wichtigsten Faktoren der Vertrauensbildung und demnach auch der Akzeptabilität ist die Nachvollziehbarkeit von Behauptungen, von Anweisungen und bei Computersystemen, also auch bei People Analytics, von Analyseergebnissen, die aufgrund von Zielen dienen sollen, geeignete Handlungen in Gang zu setzen. Dass diese Nachvollziehbarkeit bei People-Analytics-Verfahren kritisch gesehen werden muss, ist in Kap. 3.1.2 dargelegt worden.

Während z. B. bei SQL-Abfragen die erhaltenen, d.h. für die Analyse benutzten ausgelesenen Daten nachvollziehbar sind, weil sie bei jeder gleichen Anfrage gleiche Ergebnisse liefern, können NoSQL-basierte System unterschiedliche Ergebnisse liefern, je nach Reihenfolge der Abfrage (siehe Kap. 3.1.2). Die Suggestionskraft der Informationsgraphiken, die man aus den Ergebnissen zusammenstellen kann, würde den Verantwortlichen eigentlich auferlegen, das Zustandekommen nachvollziehbar zu erläutern. (siehe Kap. 3.4.2). Die Erfahrung zeigt, dass auch gestandenes Führungspersonal gegen diese Suggestionskraft nicht ganz immun ist.

Allerdings tut sich ein Zwiespalt auf, der die Asymmetrie der Interessen zeigt: Einerseits sollten Entscheidungen mit Hilfe von People-Analytics- und Predictive-Analytics-Methoden für die Betroffenen nachvollziehbar, begründungsfähig und transparent sein. Aber andererseits scheint doch der Wunsch zu bestehen, dass dem Unternehmen nicht erlaubt sein sollte, dem Arbeitnehmer oder Auftragnehmer zu sehr in die Karten seiner tatsächlichen Leistung schauen zu dürfen (Kap. 5.2.2).

Bei e-Recruiting wird gern angepriesen, dass es z.B. vorurteilsfrei und objektivierbar Lebensläufe analysieren und klassifizieren kann. Da es sich um einen Algorithmus handelt, der ggf. überwacht lernt, müssten im Prinzip, wenn aus Kapazitätsgründen auch nicht praktisch, alle Schritte der Beurteilung nachvollziehbar sein. Hierzu wäre es erforderlich, die Kategorisierung der händisch eingegebenen Trainingsmengen, also die Klassifikationskriterien zu kennen. Diese sind alles andere als objektiv, sondern erfahrungs- und interessen geleitet. (Kap. 6.2.3)

Bei automatisiertem Entscheidungsvollzug dürfte, wie in Kap. 6 gezeigt, die Nachvollziehbarkeit entweder wegen der Komplexität der Algorithmen nicht möglich sein, oder weil ihre technische Ermöglichung den Rationalisierungseffekt der Schnelligkeit des eingeführten PA-System zunichtemachen würde. Unternehmensseitige Maßnahmen der Nachvollziehbarkeit können sinnvoll nur bei entscheidungsunterstützenden Systemen gefordert werden.

Das Prinzip der Bedingungserhaltung für verantwortliches Handeln würde fordern, dass Menschen durch die Existenz, durch die Art und Weise der Anwendung und durch Ergebnisse der People Analytics nicht in dilemmatische Situationen geraten. Es wäre zu fordern, dass die Betroffenen nicht von

der Information über Gründe für Entscheidungen abgeschnitten werden und somit Entscheidungen, die sie betreffen, nicht nachvollziehen können. Denn in dilemmatischen Situationen kann man nicht mehr verantwortlich handeln und in uniformiertem Zustand kann man keine Entscheidung für sich und noch weniger für andere treffen.

Eine gute Führung stellt so viel Transparenz her, wie für den Betrieb nötig, und belässt so viel Information beim Arbeit- oder Auftragnehmer, wie möglich.

## 9.2.2 ETHIKKODIZES

Eine Ethik begründet eine Moral, d.h. eine Menge von Sätzen, die angeben, was als ethisch akzeptabel gilt und was nicht (vgl. Abb. 31). Ein Ethikkodex muss den Adressaten zumindest die Prinzipien erklären, die zu den Aussagen im Kodex führen. Dazu gehört auch, dass die Werte genannt werden, die vertreten werden sollen und vor allem, dass es eine Reihenfolge der Wichtigkeit der Werte gibt, die sich nicht mit jeder neuen Situation ändert. Es muss also geklärt werden, ob Ökonomie vor Ökologie geht, ob das Unternehmenswohl über dem Gewissen des Einzelnen steht, ob die Loyalität zum Arbeitgeber das berechtigte Aufdecken von Missständen blockieren darf. Daher muss ein Ethikkodex Prämissen oder Regeln enthalten, zu denen man einvernehmlich gelangt ist, und aufgrund deren man solche Priorisierungen entscheiden kann.

Ein guter Ethikkodex gibt auch an, was ein Mitarbeiter im Falle eines Konflikts zwischen seiner Überzeugung und seinem Unternehmen oder seiner Behörde tun kann und an wen er sich wenden kann.

In Abhängigkeit von den in den vorhergehenden Arbeitsschritten erhaltenen Ergebnissen kann man nun prüfen, ob bisherige „Rules of Conduct“ in diesem Bereich noch tragfähig sind. Es wird dann zu klären sein, ob Erweiterungen ausreichen oder sich Neuentwürfe als notwendig erweisen.

### *Gesellschaft für Informatik*

Die Gesellschaft für Informatik hat ethische Leitlinien herausgebracht,<sup>497</sup> die vergleichsweise allgemein gehalten sind, aber in einem Punkt sehr spezifisch werden. Zunächst sehen sich die Mitglieder in der Präambel verpflichtet, die Menschenrechte<sup>498</sup> zu bewahren, was bezüglich der Tabelle 22 eine mehr als allgemeine Relevanz hat. In Artikel 7 heißt es:

*„Professionalität ermöglicht in diesem Sinne verantwortungsvolles Handeln; sie ist Bedingung dafür, dass das berufliche Handeln den Rechten der Betroffenen gerecht werden kann.“*

---

<sup>497</sup> Gesellschaft für Informatik: Ethische Leitlinien (2004).

<sup>498</sup> Entsprechend der Deklaration der Menschenrechte durch die UN (Resolution 217, 10.12.1948), Vgl. [https://de.wikisource.org/wiki/Allgemeine\\_Erkl%C3%A4rung\\_der\\_Menschenrechte](https://de.wikisource.org/wiki/Allgemeine_Erkl%C3%A4rung_der_Menschenrechte); vgl. Fassbender, Gunsteren (2009).

*Vom Mitglied in einer Führungsposition wird zusätzlich erwartet, dass es dazu beiträgt, die von der Einführung von Informatiksystemen Betroffenen an der Gestaltung der Systeme und ihrer Nutzungsbedingungen angemessen zu beteiligen. Von ihm wird insbesondere erwartet, dass es keine Kontroll- und Überwachungstechniken ohne Unterrichtung und Beteiligung der Betroffenen zulässt.“ (Art. 7).*

Die Forderung nach Partizipation, speziell aber hier die Forderung nach Unterrichtung und Beteiligung der Betroffenen bei Kontroll- und Überwachungstechniken lässt sich auch auf das Monitoring der People Analytics anwenden.

## 9.3 WELCHEN REGELUNGSBEDARF KANN MAN ERKENNEN?

### 9.3.1 VORBEMERKUNG

Im Rahmen dieses Gutachtens können in diesem Abschnitt nur cursorisch einige Themen allgemeiner Art angerissen werden.

Die klassische Ebene derjenigen Regelungen, die nicht aus dem Unternehmen selbst kommen (wie Geschäftsordnungen, AGBs, Anweisungen der Unternehmensleitung), sind zum einen Regelungen und Leitlinien, die aus den Fachverbänden kommen und als „Stand der Technik“ auch bei Gerichtsverfahren gelten können,<sup>499</sup> zum anderen die gesetzlichen Regelungen selbst.

### 9.3.2 RECHTLICHE ASPEKTE

Es wurde im Zusammenhang mit den Expertensystemen schon betont, dass solche Systeme nicht entscheidungsersetzend eingesetzt werden sollten. Diese Forderung<sup>500</sup> bezog sich auf die Empfehlungen, die ein Expertensystem auf Anfrage und aufgrund einer sog. „Wissensbasis“ generiert hat.<sup>501</sup> Da wegen des suggestiven Eindrucks, der gerade durch natürlich-sprachliche Schnittstellen zustande kommt, die Versuchung sehr groß ist, das Ergebnis für „vernünftig“ und übernehmbar zu halten, ohne die Plausibilität des Ergebnisses näher zu prüfen, kommt eine direkte Übernahme fast einer Entschei-

---

<sup>499</sup> Dazu gehören Normen wie DIN, ISO, verabschiedete Richtlinien von Fachgesellschaften wie VDI, VDI, DPG, GI, GdNÄ etc., aber auch deren Rules of Conduct und Ethikkodizes, Grundätze wissenschaftlichen Verhaltens wie z.B. bei der DFG. Darauf wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

<sup>500</sup> Kornwachs (1992).

<sup>501</sup> Die ja nicht Wissen in diesem Sinne enthält, sondern aus einer Datenbank und entsprechenden, mittlerweile natürlich-sprachlichen Benutzerschnittstellen dem Benutzer/Fragesteller Informationen an die Hand gibt, die sich als Konsequenzmenge aus Query und Datenbank ergeben.



derungsersetzung gleich. Deshalb ist es gesetzlich angeraten, eine solche Plausibilitätsprüfung zu erzwingen und die Entscheidung letztlich einer Person zu überlassen, die dann auch für die Folgen und Nebenfolgen dieser Entscheidung verantwortlich ist – bis hin zur Haftung.

Dies lässt sich durchaus auf Systeme der People Analytics übertragen.

*„Im Rechtsstaat sind alle Entscheidungen begründungspflichtig. Denn nur so kann überprüft werden, ob die Grundlagen, auf denen sie getroffen wurden, richtig, rechtmäßig und auch verhältnismäßig sind ... Eine solche Überprüfbarkeit brauchen wir auch, wenn Algorithmen Entscheidungen vorbereiten.“<sup>502</sup>*

Die EU-Datenschutz-Grundverordnung wird ab Mai 2018 in sämtlichen Mitgliedstaaten in Kraft treten.<sup>503</sup> So ist der Artikel 15 Abs. 1 der DSGVO auf den ersten Blick sehr weitgehend:

*(1) Die betroffene Person hat das Recht, von dem Verantwortlichen eine Bestätigung darüber zu verlangen, ob sie betreffende personenbezogene Daten verarbeitet werden; ist dies der Fall, so hat sie ein Recht auf Auskunft über diese personenbezogenen Daten und auf folgende Informationen:*

- a) die Verarbeitungszwecke;*
- b) die Kategorien personenbezogener Daten, die verarbeitet werden;*
- c) die Empfänger oder Kategorien von Empfängern, gegenüber denen die personenbezogenen Daten offengelegt worden sind oder noch offengelegt werden, insbesondere bei Empfängern in Drittländern oder bei internationalen Organisationen;*
- d) falls möglich die geplante Dauer, für die die personenbezogenen Daten gespeichert werden, oder, falls dies nicht möglich ist, die Kriterien für die Festlegung dieser Dauer;*
- e) das Bestehen eines Rechts auf Berichtigung oder Löschung der sie betreffenden personenbezogenen Daten oder auf Einschränkung der Verarbeitung durch den Verantwortlichen oder eines Widerspruchsrechts gegen diese Verarbeitung;*
- f) das Bestehen eines Beschwerderechts bei einer Aufsichtsbehörde;*
- g) wenn die personenbezogenen Daten nicht bei der betroffenen Person erhoben werden, alle verfügbaren Informationen über die Herkunft der Daten;*
- h) das Bestehen einer automatisierten Entscheidungsfindung einschließlich Profiling gemäß Artikel 22 Absätze 1 und 4 und – zumindest in diesen Fällen – aussagekräftige Informationen über die involvierte Logik sowie die Tragweite und die angestrebten Auswirkungen einer derartigen Verarbeitung für die betroffene Person.*

Allerdings stehen die faktische Durchsetzbarkeit und die möglichen Nachteile, wenn man als karriereabhängiger Mitarbeiter auf diese Rechte pocht, auf einem anderen Blatt.

---

<sup>502</sup> Bundesjustizminister Heiko Maas, zit. nach Moorsted (2017).

<sup>503</sup> Der Text ist zugänglich unter: <http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>.

Auch der Artikel 22 der DSGVO hört sich zunächst weitgehend an, ist aber mit Einschränkungen verbunden:

#### *Automatisierte Entscheidungen im Einzelfall einschließlich Profiling*

1. *Die betroffene Person hat das Recht, **nicht** einer ausschließlich auf einer automatisierten Verarbeitung – einschließlich Profiling – beruhenden Entscheidung unterworfen zu werden, die ihr gegenüber rechtliche Wirkung entfaltet oder sie in ähnlicher Weise erheblich beeinträchtigt.*
2. *Absatz 1 gilt nicht, wenn die Entscheidung*
  - a) *für den Abschluss oder die Erfüllung eines Vertrags zwischen der betroffenen Person und dem Verantwortlichen erforderlich ist,*
  - b) *aufgrund von Rechtsvorschriften der Union oder der Mitgliedstaaten, denen der Verantwortliche unterliegt, zulässig ist und diese Rechtsvorschriften angemessene Maßnahmen zur Wahrung der Rechte und Freiheiten sowie der berechtigten Interessen der betroffenen Person enthalten oder*
  - c) *mit ausdrücklicher Einwilligung der betroffenen Person erfolgt.*
3. *In den in Absatz 2 Buchstaben a und c genannten Fällen trifft der Verantwortliche angemessene Maßnahmen, um die Rechte und Freiheiten sowie die berechtigten Interessen der betroffenen Person zu wahren, wozu mindestens das Recht auf Erwirkung des Eingreifens einer Person seitens des Verantwortlichen, auf Darlegung des eigenen Standpunkts und auf Anfechtung der Entscheidung gehört.*
4. *Entscheidungen nach Absatz 2 dürfen nicht auf besonderen Kategorien personenbezogener Daten nach Artikel 9 Absatz 1 beruhen, sofern nicht Artikel 9 Absatz 2 Buchstabe a oder g gilt und angemessene Maßnahmen zum Schutz der Rechte und Freiheiten sowie der berechtigten Interessen der betroffenen Person getroffen wurden.*

Gemeint sind in Artikel 9 Abs. 1 personenbezogene Daten, aus denen rassische oder ethnische Herkunft, politische Meinung, religiöse oder weltanschauliche Meinung, Gewerkschaftszugehörigkeit hervorgehen sowie genetische Daten, biometrische Daten zur Identifizierung, Gesundheitsdaten, Daten zur sexuellen Orientierung. Auch das hört sich gut an, wird aber aufgeweicht durch Abs. 2 a (Einwilligung), Abs. 2 b):

*Die Verarbeitung ist erforderlich, damit der Verantwortliche oder die betroffene Person die ihm bzw. ihr aus dem Arbeitsrecht und dem Recht der sozialen Sicherheit und des Sozialschutzes erwachsenen Rechte ausüben und seinen bzw. ihren diesbezüglichen Pflichten nachkommen kann, soweit dies nach Unionsrecht oder dem Recht der Mitgliedstaaten ... zulässig ist.<sup>504</sup>*

Das gilt auch, wenn die betreffende Person solche Daten von sich öffentlich gemacht hat.

---

<sup>504</sup> Vgl. dazu passende Paragraphen des BDSG (neu): § 22 BDSG (neu) Verarbeitung besonderer Kategorien personenbezogener Daten; § 24 BDSG (neu) Verarbeitung zu anderen Zwecken durch nichtöffentliche Stellen; § 27 BDSG (neu) Datenverarbeitung zu wissenschaftlichen oder historischen Forschungszwecken und zu statistischen Zwecken; § 28 BDSG (neu) Datenverarbeitung zu im öffentlichen Interesse liegenden Archivzwecken.

Diese Einschränkungen kann man getrost für blauäugig halten, denn Einwilligung (2 a) ist in dilemmatischen Situationen immer „freiwillig erzwingbar“, und das Arbeits- und Sozialrecht ist für manche Ausnahmebegründung verwendbar, z. B. wenn es sich um einen Tendenzbetrieb handelt (Gewerkschaften, Kirchen, Politische Parteien, Stiftungen, Verbände, Fachgesellschaften etc.).

Deshalb kann dieses gutgemeinte Gesetz auch nicht verhindern, dass Datenerhebungen auch diskriminierend verwendet werden können:

*„Natürlich hat eine mathematische Formel keine inhärente Intention. Die entsteht erst durch das Geschäftsmodell, zu dessen Umsetzung sie dient. Wenn dieses Geschäft nun aber vorsieht, dass manche Nutzer wegen ihres sozialen Hintergrunds oder ihrer Persönlichkeit eine Dienstleistung nicht nutzen können und andere schon, kann man das sehr wohl als automatisierte Diskriminierung bezeichnen.“<sup>505</sup>*

Es wäre deshalb empfehlenswert, automatisierte Entscheidungen, also entscheidungsetzender Gebrauch gesetzlich unmöglich zu machen oder zumindest massiv zu erschweren. Analog der Vorstellung, dass jeder Verwaltungsentscheidung widersprochen werden kann, müsste auch bei jeder Entscheidung, die auf solchen Techniken beruht, auch in entscheidungsunterstützender Weise, eine Widerspruchsmöglichkeit gegeben sein. Wie dies einzurichten wäre, z.B. über Ombudsleute, kann hier nicht näher ausgeführt werden. Von der Widerspruchsmöglichkeit müsste ein Pfad zur rechtlichen Prüfung und Anfechtung offen sein.

### 9.3.3 AUS ETHISCHEN ÜBERLEGUNGEN RESULTIERENDE FÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN

Es zeichnen sich in der Diskussion um ethisch orientierte Grundsätze des Entscheidens zwei Grundrichtungen ab: Zum einen versucht man, sich an einer guten Praxis zu orientieren, deren Qualität sich anhand von solchen Kriterien überprüfen lässt, die sich aus Ethik- und Verhaltenskodizes ersehen lassen. Hier geht es um das „Befolgen“ solcher Richtlinien, damit die Kriterien erfüllt werden. Die Verbindung zum klassischen Verantwortungsbegriff ist offenkundig.

Die andere Richtung plädiert dafür, für die Umstände eine Empfänglichkeit zu entwickeln, die es erlaubt, im Beziehungsgeflecht innerhalb des entsprechenden sozialen Nahhorizonts zu einem pragmatischen Verständnis und Handeln zu gelangen.<sup>506</sup> Man kann durchaus Assoziationen herstellen zu der „neuen“ Managementrhetorik, wie sie in Kapitel 9.1.2 diskutiert wird.

Es ist jedoch möglich, beide Richtungen sich ergänzen zu lassen. Denn Entscheidungen, wenn sie ethikbasiert fallen, orientieren sich an Normen (vgl. Abb. 31), die sich aus den gewählten Prinzipien und den Werten, einschließlich ihrer Priorisierung begründen lassen. Auch lassen sich die Normen,

---

<sup>505</sup> Moorsted (2017).

<sup>506</sup> Vgl. die Kritik am herkömmlichen Verantwortungsbegriff, wie in Kap.8.1.2 diskutiert.

die in Ethikleitlinien der Fachgesellschaften deklariert worden sind, auf solche Prinzipien und Wertepriorisierungen zurückführen. Die Wahl der Werte und die Festlegung der Priorisierung bedürfen der Diskussion und des Miteinanders der Betroffenen und der Entscheider. In dieser Phase muss die Suszeptibilität dieser Wahl für die Umstände und die bestehenden Beziehungsgeflechte zum Tragen kommen. Die Rationalisierung eines solchen Diskurses durch automatisierte Prozeduren, sprich Entscheidungsersetzung, widerspricht eklatant beiden Zugängen zur Verantwortung, weil sie den notwendigen Diskurs auf den Lernprozess eines Algorithmus verschiebt.

### *Keine automatischen Entscheidungen*

Automatisierter Entscheidungsvollzug bedeutet entscheidungsersetzender Einsatz von People-Analytics-Systemen. Es ist denkbar und sollte auch diskutiert werden, dass die Betroffenen einer solchen Entscheidung immer die Möglichkeit haben sollten, diese anzufechten. Das bedeutet einen Anspruch auf eine gewisse Reversibilität der Entscheidung, auf die Nachvollziehbarkeit der „Berechnung“ und auf die Transparenz der Datenlage zu haben. Das Problem liegt jedoch darin, dass es auch bei herkömmlichen Beurteilungsverfahren der Personalabteilungen z.B. bei Bewerbungen trotz Diskriminierungsverbots ungemein schwierig ist – anders als bei Behörden – eine Revision in Gang zu setzen,<sup>507</sup> die Beurteilungslage nachvollziehen zu können oder bei Firmen den Klageweg beschreiten zu können.

Wie oben erwähnt erscheint jedoch ein auswählender und damit möglicherweise ebenfalls diskriminierender Algorithmus dabei weniger belastbar und moralisch angreifbar zu sein als eine handelnde Person. Somit könnte sich jedoch ergeben, dass die Diskussion um die People Analytics dieses Problem verschärft ins Bewusstsein bringt und die Diskussion auch über die bisherigen Regelungen neu entfacht.

Beim Einsatz von Big-Data-Systemen, die entscheidungsrelevante Ergebnisse liefern sollen, stellt sich die Frage nach der Verantwortung sowohl bei der Festlegung der Kriterien und des Modells, bei der Erhebung der Daten, bei der Auswertung und Interpretation, bei der Entscheidung (ob automatisiert oder nur unterstützt) als auch bei der tatsächlichen Umsetzung der Entscheidung. Dabei wird ein Verantwortungsbegriff im Rahmen einer Verantwortungsethik verwendet, der nicht nur nach den Folgen, sondern auch nach intangiblen Werten fragt.<sup>508</sup>

Man kann es auch so ausdrücken: Der Einsatz von People Analytics hat die Tendenz, die Führungsprämissen von der rechten Seite in Tabelle 23 auf die linke Seite zu verschieben. Und so sind bei einem prospektiven Einsatz weder die Legitimationsfrage, die Frage nach der Zumutbarkeit noch die Frage nach der Rolle des Menschen wirklich geklärt.

---

<sup>507</sup> Ein Beamter kann, ungeachtet seiner Loyalitätspflichten, jederzeit gegen eine Dienstanweisung remonstrieren, d.h. Widerspruch einlegen. Ihm steht außerdem der Klageweg bei den Verwaltungsgerichten offen.

<sup>508</sup> Ausgangspunkt kann die in Kornwachs (2000) (b) skizzierte Verantwortungsethik sein.

Führungskräfte werden in ihrer Rolle im operativen Tagesgeschäft vielleicht entlastet werden, in ihrer Rolle als normative Bewahrer, Change Agents, Personalentwickler, Coaches und anerkennende Instanz, als Manager von Diversity und als Gestalter von Work-Life-Balance<sup>509</sup> sind sie und ihre Entscheidungen wohl nicht ersetzbar.

### *Die Verantwortung für die Verlierer des Systems*

Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass People Analytics ein algorithmisch geronnener Ausdruck ungehemmten Wettbewerbs- und Konkurrenzdenkens ist, dass menschliche Kompetenz und Problemlösungsfähigkeit zu einer Ware auf einem Markt macht, der strukturell mit einem High Frequency Trade Market, allerdings analog downskaliert, verglichen werden könnte.

Marktliches Denken kennt Gewinner und Verlierer, von den Gewinnern wird als Ursache ihre Tüchtigkeit ins Feld geführt. Die soziale Marktwirtschaft hatte eine Lösung entwickelt, wie man die Verlierer vor dem Verlust schützen kann, und letztlich rührt die Kritik an der Form des globalen Wirtschaftens aus der Erfahrung her, dass diese Form des Wirtschaftens keine Lösung für den Umgang mit Verlierern bereithält.

Es steht zu befürchten, nach all dem Ausgeführten, dass der Einsatz von People Analytics, zunehmend mit Big-Data-Komponenten, diesen Trend verstärkt und mehr Verlierer als Gewinner produzieren wird. Und diese Verlierer werden sich mit maschinell begründeten Bescheiden für ihren Verlust begnügen müssen.

Die Art und Weise, People-Analytics-Systeme so zu gestalten und anzuwenden, wird viele Menschen als Verlierer in Situationen bringen, die sie für dilemmatisch empfinden müssen. Positiv gewendet: Die im letzten Kapitel vorgeschlagenen Überlegungen könnten dazu führen, dass People-Analytics-Verfahren fehlerfreundlich, menschenachtend und reversibel eingesetzt werden. Dies wird nicht ohne Abstriche an den erhofften Rationalisierungsgewinnen möglich sein.

Der Grundkonflikt zwischen ökonomischer Motivation und Menschlichkeit wird weiter bestehen. Erst die Möglichkeit zur freien Gestaltung von Technik unter Mitwirkung der Adressaten der Technik erlaubt es, diesen Grundkonflikt von Fall zu Fall neu auszuhandeln.

## 9.4 ZUSAMMENFASSUNG VON KAPITEL 9

- Digital Leadership hat zwei Bedeutungen: Zum einen die Führung einer Firma in die Digitalisierung, zum andern die Ausübung der Führungsaufgabe mit digitalen Mitteln, also auch mit People Analytics und Big-Data-Unterstützung.
- In beiden Bereichen überwiegt, gerade in der grauen Literatur, die Managementrhetorik. Dabei geht es letztlich um die Durchsetzung von Zielen des Unternehmens gegen

---

<sup>509</sup> Rump et al. (2017).

Hemmnisse, die der menschlichen Natur entspringen. Führung bedeutet immer Handeln in einer asymmetrischen Rollen- und Machtverteilung.

- Man kann zwischen führungstechnischer Perspektive und führungsethischer Perspektive (nach P. Ulrich) unterscheiden. Man gewinnt allerdings den Eindruck, dass die Anwender von People Analytics die führungsethische Variante hin zur führungstechnischen Variante verschieben.
- Beim Regelungsbedarf kann man zwischen rechtlichen und ethischen Bereichen unterscheiden, da beide Bereiche nie ganz zur Deckung zu bringen sind. Rechtlich liegen mittlerweile in der EU-Datenschutz-Grundverordnung ab Mai 2018 vergleichsweise starke Restriktionen vor. Auch die ethischen Überlegungen lassen es geraten erscheinen, auf automatische Entscheidungen oder entscheidungsersetzende Systeme zu verzichten bzw. ihren Gebrauch strikt zu regulieren.
- Letztlich geht es auch darum, wer die Verantwortung für die Verlierer eines Wirtschaftssystems übernimmt. Denn es steht zu vermuten, dass Anwendungen wie People Analytics dieses gegenwärtigen Wirtschaftssystems technisch in seinen gegenwärtigen Tendenzen verstärken könnte.
- Ein Gestaltungsauftrag, People-Analytics-Anwendungen fehlerfreundlich, menschenachtend und reversibel zu gestalten, verbleibt, auch wenn er vergleichsweise noch unspezifisch ist.

# 10. FAZIT

## 10.1 ZUSAMMENFASSUNG NACH KAPITEL

Als Gesamtschau werden hier nochmal die Zusammenfassungen der Kapitel wiedergegeben. Dieses Kapitel 10.1 kann auch als Kurzfassung des Gutachtens gelesen werden.

### *Kapitel 1 Einleitung*

- Indikatoren wie Nachfrageverhalten, Publikationen, Forschungsbudgets und Studiemöglichkeiten zeigen die zunehmende Bedeutung von Big Data.
- Die tatsächliche Diffusion der Technologie, die Big Data (notwendigerweise oder optional) verwendet, steht noch in gewissem Gegensatz zu den Publikationen und Ankündigungen auf industrieller Seite.
- Die Technikentwicklung zeigt treibende Faktoren wie Informatisierung, Konvergenz, Universalisierung und Vernetzung.
- Die durch die oben genannten Trends zunehmenden Mengen an entstehenden und verfügbaren Daten führen dazu, Verfahren der Datenanalyse zu erweitern, um mit diesen auf großen Mengen operieren zu können.
- Die Nutzung von Big Data im Personalwesen ist getrieben von Rationalisierungserwartungen und Hoffnung auf Qualitätssteigerung der Treffsicherheit von Personalentscheidungen angesichts der Veränderungen auf den Arbeitsmärkten.

### *Kapitel 2 Veränderungen in der Arbeitswelt*

- Die technologischen Schübe der Rationalisierung, Automatisierung und Informatisierung verändern die Aufbau- und Ablaufstrukturen in den Betrieben.
- Diese technologischen Schübe haben die Arbeitswelt verändert in Hinsicht auf Qualifikationsanforderungen, Arbeitsinhalte, Beschäftigungsformen bis hin zu veränderten Einstellungen zur Arbeit.
- Die zunehmenden Qualifikationsanforderungen produzieren Verlierer und Gewinner der Entwicklung.
- Gewinner sind die hochqualifizierten Berufe, deren Qualifikationen auch weniger durch künftige Automatisierung ersetzbar sein dürfte.

- Verlierer sind diejenigen, die bei den Qualifikationsanforderungen nicht mithalten können und dadurch ins Prekariat abrutschen.
- Die weniger qualifizierten Tätigkeiten (Routine, vorhersehbar, körperlich, kleinteilig, algorithmisierbar) werden eher durch Technologie ersetzt als Höherqualifizierte.
- Die Rolle der Experten wird sich stärken, aber verändern.
- Die veränderten Qualifizierungserfordernisse durch Technologieschübe haben nach dem Wirtschaftswunder schubweise eine Sockelarbeitslosigkeit entstehen lassen, die ab 2005 fast kontinuierlich verringert werden konnte. Der Effekt kam durch sozialpolitische Maßnahmen wie Hartz IV, durch eine Veränderung der Berechnungsgrundlage und das Abwandern in das Prekariat (Zunahme der Billigjobs, Leiharbeit etc.) zustande. Der Preis hierfür war ein im Vergleich zu den umliegenden europäischen Ländern niedriges Lohn- und Rentenniveau.
- Das Personalwesen wird sich insofern auf diese Veränderungen einstellen, insofern es gleichzeitig mit Fachkräftemangel auf der einen Seite zu tun hat, d.h. die Rekrutierungsaufwände steigen, und auf der anderen Seite mit einem Überangebot an niedrig qualifiziert Arbeitssuchenden, deren Tätigkeiten jedoch zunehmend durch Maschinen ersetzt werden kann.

### *Kapitel 3 Big Data: Algorithmen und Daten*

- Bei Big Data kann man Descriptive Analytics, Predictive Analytics und Prescriptive Analytics unterscheiden. People Analytics benutzt hauptsächlich Descriptive und Prescriptive Analytics. Big Data umfasst Methoden des Datamining, der Datenbanken, der Statistik, des maschinellen Lernens und der Neuroinformatik. Die mathematisch-statistischen Grundlagen sind seit langem bekannt, neu sind die Menge und Geschwindigkeit der Verarbeitungen von heterogenen Daten.
- Der Unterschied zwischen Erklärung und reinen datengetriebenen Modellen (Zeitreihenanalyse, Anfitten) zeigt den Unterschied zwischen Wissenschaft und Big Data. Die Funktion der Simulation und der Prognose mit Trainingsmengen ist zu unterscheiden.
- Die in den Ankündigungen immer wieder propagierte Ersetzung von Kausalität durch Korrelation als Ersatz für eine wissenschaftliche Theorie erweist sich als trügerisch, weil dies, wie eine wissenschaftstheoretisch-philosophische Analyse zeigt, nicht wirklich handlungsleitend sein kann.
- Gerade das abduktive Schließen, das konstitutiv für Big-Data-Methoden ist, lässt sich bei der Anwendung bei People Analytics methodisch nicht wirklich aufrechterhalten. Die durch Big Data gewonnenen Erkenntnisse erweisen sich als nicht zuverlässig bzw. nur für die Hypothesenbildung brauchbar. Diese Hypothesen müssten jedoch nachgeprüft werden. Dies unterbleibt aus Kostengründen. Deshalb zeichnet sich schon an dieser Stelle ab, dass die Verantwortung für Erfolg oder Gewissheit beim Anwender solcher Systeme bleibt und nicht delegiert werden kann.



## *Kapitel 4 Veränderungen im Personalwesen*

- Die Aufgaben des Personalwesens haben sich durch die Veränderung der Arbeitswelt verändert. Die Qualifizierungsanforderungen verschieben sich auf abstraktere und fachlich anspruchsvollere Tätigkeiten. Dies übt ein Druck zur Rationalisierung des Recruitments von guten Mitarbeitern im „War for Talents“ aus.
- Die Informatisierung des Personalwesens durch diesen Rationalisierungsdruck und entsprechende Softwareangebote macht sich schon heute bemerkbar, ohne dass jedoch in großem Stil People Analytics mit Big-Data-Unterstützung in den Betrieben eingeführt worden wäre.
- Die psychologische Eignungsdiagnostik, insbesondere die Norm DIN 33430 eignet sich eher für händische Verfahren, und ist nach jetzigem Kenntnisstand noch nicht in People Analytics Systeme integriert worden.
- People Analytics wird synonym zu HumanResource-Analytik oder zu Workforce Analytics gebraucht.
- Angestrebt und zum Teil schon realisiert wird die Verwendung von betriebsinternen Daten zusammen mit externen Daten, also solchen Daten, die legal aus dem persönlichen Datenschatten der Bewerber im Internet erfassbar sind.
- Man erhofft sich durch People Analytics eine Rationalisierung des Personalmanagements, eine höhere Treffsicherheit beim Rekrutieren und Halten von Talenten und ein besseres Monitoring der Mitarbeiter-Performance.
- Es werden die Angebote von Joberate, Workday, HR Analytics IBM, Google, SAP Personalplanung vorgestellt
- Human Predictive Analytics als Spezialfall der Anwendung von People Analytics soll die Fluktuationsraten in Betrieben senken.
- Man kann zeigen, dass die Aufgaben des Personalmanagements wie Recruiting, Profiling, Kapazitätsmanagement, Verwaltung, Erstellung von Qualifizierungsplänen, Führung, Präsenz und Imagepflege nicht eins-zu-eins an solche Analytiksysteme integrierbar sind.
- Eine sinnvolle Arbeitsteilung zwischen Mensch und Computer wird sich im Bereich des Personalmanagements und der Personalführung an der Linie entlang ergeben, die Routine und algorithmisierte Tätigkeiten und die Tätigkeiten unterscheidet, die Einfühlungsvermögen, psychologisches Geschick, gutes Urteilsvermögen und vor allem die Fähigkeit zur Gestaltung von persönlichen Begegnungen erfordern.

## *Kapitel 5 Verfügbare und zukünftige Technologien*

- Das Kapitel enthält Tabellen von exploratorisch erfassten Angeboten über verfügbare Programmpakete der Firmen, die People Analytics anbieten.
- Eine Analyse zeigt, dass die Funktionen Bewerberauswahl, Zeiterfassung, digitale Personalakte und Lohnabrechnung an erster Stelle der angebotenen Softwarerealisierungen stehen, gemessen an der Anzahl der Anbieter. Große Firmen bieten fast alle Funktionen an. Die größten Anbieter für Werkzeuge, die überwiegend der ursprünglichen prädiktiven Analyse von Kunden dienen sollten, können dann auch mit Modifikationen für People Analytics benutzt werden. Es gibt jedoch darüber noch so gut wie keine Erfahrungsberichte.
- Es gibt im Angebot eine große Variabilität – es ist zu erwarten, dass es kleine Programme mit Insellösungen für branchenspezifische Aufgaben geben wird bis hin zu großen Programmpaketen, die auf großen Systemen wie SAP HANA oder Oracle basieren und die modular aufgebaut sind
- Es ist allerdings erkennbar, dass einige angebotenen Produkte aufgrund des Marketings das Label Big Data verwenden, ohne dass wirklich Big-Data- Verfahren verwendet werden oder große Datenmengen im Spiel wären.
- Eine synoptische Darstellung der Aufgaben des Personalwesens gegenüber den Datenflüssen und der daraus resultierenden Informationen zeigt, welche Informationsflüsse und Datenflüsse bei möglichen Anwendungen von People Analytics eine Rolle spielen. Man sieht an der Darstellung auch, dass viele Daten nach wie vor konventionell erhoben werden und zu den Informationen führen, die zum herkömmlichen Wissensstand von Personalabteilungen zählen.
- Branchenspezifische Unterschiede in der potentiellen Anwendung zeigen sich zwischen dem öffentlichen Dienst (zögernd, wenig geeignet) und der Industrie.
- Eine Analyse der treibenden Indikatoren zeigt, dass die Faktoren für die Diffusion von People Analytics eher beschleunigend als bremsend wirken. Die drei Szenarien (ungehemmte rasche Entwicklung, moderate Entwicklung und gebremste Entwicklung) zeigen aber auch die Hemmnisse bei der Einführung auf: Dies sind überwiegend fehlende Rechtsgrundlagen, mangelnde Datensicherheit und ungeklärter Datenschutz sowie der Mangel an internen Ressourcen zur Implementierung solcher Systeme
- Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Anwendung von People Analytics mit Big-Data-getriebenen Methoden im Anfangsstadium befindet, sodass man noch nicht sagen kann, ob eine ungebremste oder ungehinderte Entwicklung der künftigen Anwendungen zu erwarten ist.

## *Kapitel 6 Entscheidungsersetzung versus Entscheidungsunterstützung*

- Die Entscheidungstheorie, die auf Bayes beruht, und die die Bestimmung einer Bewertungsfunktion und/oder Nutzenfunktionen für einen Satz von endlichen Alternativen (Optionen) erfordert, bevor ein Entschluss gefasst und das Handeln erfolgt, zeigt, dass die Unterstützung und Ersetzung von Entscheidungen bei verschiedenen Stellen des Entscheidungsprozesses ansetzen und dass es mögliche fließende Übergänge gibt.
- Dies wird angewendet auf die mögliche Entscheidungsersetzung durch People Analytics und man kann feststellen, dass die Entscheidungsersetzung die notwendige Mitsprache verhindert.
- Die Anwendung von People Analytics im entscheidungsersetzenden Modus führt auch unter Umständen zu einer Verstärkung und Verlängerung des Vererbungseffekts und der Stigmatisierung durch Vergangenheitsdaten der Bewerber
- People Analytics ist kein Mittel zur Gleichbehandlung und Antidiskriminierung, sondern im Gegenteil, sie fördert unter Umständen Diskriminierung.
- Das Problem, autonome Systeme in der Arbeitswelt Personalentscheidungen fällen zu lassen, zeigt die Verantwortungslücke auf: Wer ist für die Entscheidung verantwortlich? Da die Ergebnisse der People Analytics nur auf Plausibilitäten und Wahrscheinlichkeiten bestimmt sind, ist der Verwender des Systems für die Qualität der Information verantwortlich, auf der eine Entscheidung beruht.
- Die Frage der Reversibilität, die sich bei der Verwendung von sogenannten autonomen Systemen bzw. vollautomatisierten Systemen ergeben, ist nicht geklärt.
- Anhand der Wearables, die bei Personal Analytics verwendet werden, kann bei der Integration solcher Methoden in People Analytics der schleichende Zwangscharakter des Monitoring gezeigt werden.

## *Kapitel 7 Folgen: Vorteile, Risiken und Interessenkonflikte*

- Die abzusehenden Vorteile bei People Analytics liegen überwiegend auf der Betreiberseite. Dies ist die Kostenreduktion und die angebliche Treffsicherheit (Objektivität) der Entscheidungen versus Intuition.
- Von der Beschäftigtenseite werden die Beurteilungsgerechtigkeit und die Geschwindigkeit des Bewertungsprozesses bei Bewerbungen angeführt.
- Die Folgen für die Beteiligten, also für den Bewerber und das Personal und für den Betrieb bzw. für den Auftraggeber können je nach Aufgaben des Personalwesens aufgelistet werden. Bei diesen Aufgaben, vom Recruitment bis zur Qualifizierung „on the job“ zeigt sich, dass bei Einführung von People Analytics die Probleme auf der Ebene der Mitarbeiter größer sind oder größer sein werden als auf der Seite der Arbeit-/Auftraggeber.

- Zudem ändern sich die Geschäftsmodelle. Für die Anbieter von Software ist die Technik die Basis für das Geschäftsmodell, während für den Betrieb das Geschäftsmodell darin besteht, dass die Technik den Zweck des Betriebes und dessen Management unterstützt. Geschäftsmodelle mit eingebauten Sachzwängen sind denkbar und sollten vermieden werden.
- Es gibt auch Folgen bei den organisatorischen Strukturen, je nachdem, ob People Analytics inhouse betrieben wird oder man sich die Erhebung bis hin zu den Entscheidungen von einem externen Anbieter erarbeiten lässt.
- Die daraus resultierenden Probleme für Arbeitsteilung, Privatsphäre und informationelle Selbstbestimmung, sowie Diskriminierungsmöglichkeiten werden herausgearbeitet.
- Es wird auch gezeigt, dass die drei bestimmenden Größen eines klassischen Arbeitsbegriffs, nämlich Eigentumserwerb, Identität durch Arbeit und soziale Teilhabe, durch solche Systemanwendungen wie People Analytics gefährdet werden können, weil sie möglicherweise zur Entsolidarisierung führen und weil sie massive Folgen für die Qualifikationen und die Berufsbiographie haben können.
- Es zeigt sich auch, dass dadurch die Neigung besteht, falsche Belohnungssysteme zu installieren, indem man auf die Lernergebnisse des Systems zurückgreift und die Dynamik der Belohnung automatisiert.

### *Kapitel 8 Folgenbewertung*

- Zur Bewertung der Folgen wird zunächst eine Verantwortungsethik skizziert, die aus Prinzipien, Werten und Prioritäten aufgebaut ist und zu Grundnormen und normativen Sätzen führt.
- Das gewählte Prinzip ist die Forderung nach der Bedienungserhaltung für verantwortliches Handeln.
- Man kann zeigen, dass die Prioritäten zwischen Werten, mit denen eine Technik beurteilt werden kann, konfliktieren und die Reihenfolge der Wichtigkeit der Werte je nach Akteur stark variiert.
- Geht man von der wirtschaftsethischen Position aus, wonach die moralischen Grundsätze das wirtschaftliche Handeln bestimmen sollten und nicht umgekehrt, dann kann man zeigen, dass entscheidungsunterstützende Systeme sehr sorgfältig gehandhabt werden müssen und entscheidungsersetzende Systeme erhebliche ethische Probleme verursachen.
- Man kann auch zeigen, dass Grundrechte durch den Einsatz von People Analytics tangiert werden können.
- Bei den psychologischen Folgen zeigt sich das Überwachungssyndrom, eine Reduktion des Selbstwertgefühls und der Selbstwirksamkeit, die Tendenz zur Selbstanpassung, zur Depersonalisation und auch zu gewissen Rebound-Effekten.

- Personal Analytics kann als Teilmethode des People Analytics zum Zwang der Selbstoptimierung führen, das scheinbar harmlose und sanfte Nudging wird in diesem Falle der Anwendung zur subtilen Manipulation.
- Auch ist die Verletzung der Privatsphäre und der „Privacy“ gerade angesichts der veränderten Work Live Balance der Generation Y nicht auszuschließen. Es scheint so zu sein, dass die mögliche Gefährdung der Privatsphäre durch solche Systeme den Betroffenen noch nicht genügend bewusst ist.

### *Kapitel 9 Aspekte der Führungsethik*

- Digital Leadership hat zwei Bedeutungen: Zum einen die Führung einer Firma in die Digitalisierung, zum anderen die Ausübung der Führungsaufgabe mit digitalen Mitteln, also auch mit People Analytics und Big-Data-Unterstützung.
- In beiden Bereichen überwiegt, gerade in der grauen Literatur, die Managementrhetorik. Dabei geht es letztlich um die Durchsetzung von Zielen des Unternehmens gegen Hemmnisse, die der menschlichen Natur entspringen. Führung bedeutet immer Handeln in einer asymmetrischen Rollen- und Machtverteilung.
- Man kann zwischen führungstechnischer Perspektive und führungsethischer Perspektive (nach P. Ulrich) unterscheiden. Man gewinnt allerdings den Eindruck, dass die Anwender vom People Analytics die führungsethische Variante hin zur führungstechnischen Variante verschieben.
- Beim Regelungsbedarf kann man zwischen rechtlichen und ethischen Bereichen unterscheiden, da beide Bereiche nie ganz zur Deckung zu bringen sind. Rechtlich liegen mittlerweile in der EU-Datenschutz-Grundverordnung ab Mai 2018 vergleichsweise starke Restriktionen vor. Auch die ethischen Überlegungen lassen es geraten erscheinen, auf automatische Entscheidungen oder entscheidungsersetzende Systeme zu verzichten bzw. ihren Gebrauch strikt zu regulieren.
- Letztlich geht es auch darum, wer die Verantwortung für die Verlierer eines Wirtschaftssystems übernimmt. Denn es steht zu vermuten, dass Anwendungen wie People Analytics dieses gegenwärtige Wirtschaftssystems technisch in seinen gegenwärtigen Tendenzen verstärken könnte.
- Ein Gestaltungsauftrag, People-Analytics-Anwendungen fehlerfreundlich, menschenachtend und reversibel zu gestalten, verbleibt, auch wenn er vergleichsweise noch unspezifisch ist.

## 10.3 ZUSAMMENSTELLUNG DER HANDLUNGSOPTIONEN

Die Frage des Big-Data-Einsatzes in Rahmen von People Analytics spitzt sich auf die Frage nach entscheidungsersetzenden Systemen zu, die Personalentscheidungen selbstständig treffen könnten. Schlagzeilenartig formuliert: Kommt die automatisierte Personalentscheidung? Dabei ist zu unterscheiden zwischen kleineren Betrieben, großen Firmen und Plattformen, die Service im Bereich des Human Resource Management anbieten.

Trotz möglicher technischer und ökonomischer Vorteile überwiegen die Bedenken. Obwohl die Diffusion von Big-Data-Technologien im Bereich des Personalwesens noch nicht so weit fortgeschritten ist, wie dies von interessierter Seite zuweilen behauptet wird, wird doch empfohlen, jetzt schon strenge Maßstäbe für den Gebrauch solcher Systeme anzuwenden. Es zeigt sich, dass die Ergebnisse von Personal Analytics auch theoretisch gesehen nicht sehr zuverlässig sind, dass ihre Handhabung zu ethisch dilemmatischen Situationen führen kann und dass dabei möglicherweise gesetzliche Regelungen wie die Informationelle Selbstbestimmung, Mitbestimmung und Persönlichkeitsrechte verletzt werden. Generell kann man begründen, dass vollständig entscheidungsersetzende und autonome Systeme nicht in Bereichen eingesetzt werden sollten, in denen persönliche Sicherheit und Integrität, Grundwerte, Menschenrechte und definierbare Verantwortlichkeiten (einschl. Haftung) eine Rolle spielen.

Es lassen sich daher aus den Ergebnissen des Gutachtens folgende Handlungsempfehlungen formulieren:

### *Betriebliche Regelungen (Mikroebene)*

- Jeder Mitarbeiter hat Zugriff auf alle eigenen Daten und kann diese löschen.
- Jeder Mitarbeiter entscheidet selbst, welche Informationen er teilen möchte.
- Das Management bekommt ausschließlich aggregierte Daten zur Verfügung gestellt.
- Die zuständigen Mitbestimmungsgremien entscheiden über die Einführung von PA- Systemen mit Vetorecht mit.

### *Überbetriebliche Regelungen (Mesoebene)*

Man kann Verbote diskutieren: Algorithmisch basierte Systeme sollen im Personalbereich, aber auch in anderen Bereichen wie Medizin, Jurisprudenz, sicherheitsrelevante Situationen (einschl. Militär) nicht entscheidungsersetzend, also nicht autonomisiert resp. in vollautomatischen Modus eingesetzt werden.

Man kann solche Verbote auch ethisch-praktisch begründen: Wenn der Einsatz solcher Technologien gesellschaftliche Strukturen schafft, die mit der Demokratie nicht mehr verträglich sind, weil sie zu Massenarbeitslosigkeit, Spaltung der Gesellschaft in Prekariat und Entscheider führt und die Partizipation untergräbt, dann wird es Zeit für den Gesetzgeber, besser jedoch schon vorher.<sup>510</sup>

Gegen Verbote spricht, dass sie in einer freiheitlichen Gesellschaft die ultima ratio bleiben sollten, und dass die Tatsache, dass die Vorteile der Digitalisierung bisher nur wenigen Protagonisten der Entwicklung zugutegekommen sind, nicht dazu führen muss, die Technologie zu regulieren, sondern die Frage nach der gerechteren Verteilung von Ressourcen und Gewinnen wirkungsvoll zu führen.<sup>511</sup>

### *Gesellschaftliche Ebene (Makroebene)*

Eine Maßnahme wäre daher, statt Verboten eine klare Diskussion zu führen, „*wieviel Freiheit wir durch automatisierte Prozesse hinzugewinnen wollen und welchen Preis wir dafür zu zahlen bereit sind.*“ Erst das würde uns erlauben, die Gefahren zu erkennen, vielleicht zu beherrschen und dennoch Nutzen aus der Entwicklung zu ziehen.<sup>512</sup> Gegen Verbote würde auch sprechen, dass man bei dem Dual-Use vieler Algorithmen keine scharfe Grenze für Verbote bestimmter Entwicklungen ziehen könnte. Zwar ist Technik nicht neutral, wie immer wieder einmal von Managementseite behauptet wird,<sup>513</sup> aber man kann den Einsatz durchaus regulieren. Dies muss aber aufgrund einer breiten gesellschaftlichen Debatte geschehen,<sup>514</sup> deren Ergebnisse sich dann bei Regeln des Gebrauchs solcher Systeme in Leitlinien und Kodizes niederschlagen müssen.

Für eine weitere Beschäftigung mit dem Spektrum der Auswirkungen von Big-Data- getriebener Systeme auch im gesellschaftlichen Bereich wäre eine nähere Beschäftigung und Beobachtung der Entwicklung in China empfehlenswert.<sup>515</sup> Dort kann man beobachten, wie und wohin sich die durch keinerlei grundrechtliche Beschränkungen westlicher Art designten Systeme entwickeln können.

### *Persönliche Schlussbemerkung*

Deshalb könnte es sich als ratsam erweisen, nachzudenken, bevor man rechnet, Modelle zu erstellen, bevor man handelt, zu fragen, bevor man Daten sammelt und nochmals nachzudenken, bevor wir Ergebnisse als Lösungen für Fragen verwenden, die vorher gar nicht gestellt wurden. Wenn wir Herr der Dinge bleiben wollen, müssen wir unsere Geschöpfe kräftig an die Hand nehmen.<sup>516</sup>

---

<sup>510</sup> Hill (2017).

<sup>511</sup> Algorithm Watch (2017).

<sup>512</sup> Ibid.

<sup>513</sup> Noga (2017).

<sup>514</sup> Ibid.

<sup>515</sup> Vgl. Kap. 8.1.4 (Dystopie: Das chinesische System).

<sup>516</sup> Kornwachs (2017) (d).

# LITERATUR

Hier aufgeführte Literatur, auf die nicht im Text verwiesen wird, ist entweder weiterführend oder hat als Hintergrundinformation beim Abfassen des Gutachtens eine Rolle gespielt.

- Abdi, H.: Bonferroni and Sidak corrections for multiple comparisons. In: N. J. Salkind (Hrsg.): Encyclopedia of Measurement and Statistics. Sage, Thousand Oaks CA 2007
- acatech, Plattform Industrie 4.0: Whitepaper FuE Themen, April 2014. In: [www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Aktuelles\\_\\_\\_Presse/Presseinfos\\_\\_\\_News/ab\\_2014/Whitepaper\\_Industrie\\_4.0.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Aktuelles___Presse/Presseinfos___News/ab_2014/Whitepaper_Industrie_4.0.pdf)
- Aeppli, Manuel; Angst, Vanessa; Iten, Rolf; Kaiser, Hansruedi; Lüthi, Isabelle; Schweri, Jürg: Die Entwicklung der Kompetenzanforderungen auf dem Arbeitsmarkt im Zuge der Digitalisierung. Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) und Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF), SECO Publikation Arbeitsmarktpolitik No 47 (11. 2017)
- Aichholzer, Georg; Allhutter, Doris; Capari, Leo; Gaszó, André; Gudowsky, Niklas; Peissl, Walter; Rose, Gloria; Sinozic, Tanja; Sotoudeh, Mahshid; Strauß, Stefan: Digitalisierung der Arbeitswelt - Neue Technologien und Organisationsformen BERICHT TA17. In: TATuP 26/3 (2017), S. 78-80; <https://doi.org/10.14512/tatup.26.3.78>
- Algorithm Watch: Lieber Rechte als Verbote. In: DIE ZEIT Nr. 10 vom 2. März 2017, S. 10ff.
- Althouse, Benjamin M.; Scarpino, Samuel V.; Meyers Lauren Ancel; Ayers, John W.; Bargsten, Marisa; Baumbach, Joan; Brownstein, John S.; Castro, Lauren; Clapham, Hannah; Cummings, Derek AT; Del Valle, Sara; Eubank, Stephen; Fairchild, Geoffrey; Finelli, Lyn; Generous, Nicholas; George, Dylan; Harper, David R; Hébert-Dufresne, Laurent; Johansson, Michael A.; Konty, Kevin; Lipsitch, Marc; Milinovich, Gabriel; Miller, Joseph D.; Nsoesie, Elaine O.; Olson, Donald R.; Paul, Michael; Polgreen, Philip M.; Priedhorsky, Reid; Read, Jonathan M.; Rodríguez-Barraquer, Isabel; Smith, Derek J.; Stefansen, Christian; Swerdlow, David L.; Thompson, Deborah; Vespignani, Alessandro; Wesolowski, Amy: Enhancing disease surveillance with novel data streams: challenges and opportunities. In: EPJ Data Science (2015) 4:17, DOI 10.1140/epjds/s13688-015-0054-0
- An, Jisun; Weber, Ingmar: Whom should we sense in “social sensing” - analyzing which users work best for social media now-casting. In: EPJ Data Science (2015) 4:22, DOI 10.1140/epjds/s13688-015-0058-9
- Anderson, Ch.: The End of Theory. The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete. WIRED Magazine June 23rd 2008, <http://www.wired.com/2008/06/pb-theory/>.
- Aisenbrey, S.: Optimal Matching Analyse. Anwendungen in den Sozialwissenschaften. Leske und Budrich, Opladen 2000
- Bäcker, Gerhard; Schmitz, Jutta: Atypische Beschäftigung in Deutschland – ein aktueller Überblick. Institut für Arbeit und Qualifikation; Hans Böckler Stiftung, Berlin Januar 2016. In: [www.boeckler.de/pdf/adz\\_expertise\\_baecker\\_schmitz\\_atypik.pdf](http://www.boeckler.de/pdf/adz_expertise_baecker_schmitz_atypik.pdf)



- Bacon, Francis: Neues Organon, 2 Bde; Lat.-Dt. Meiner, Hamburg 1990
- Bandura, Albert: Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. In: Psychological Review 84 (1977/2), S. 191–215
- Bandurski, David: Ihr werdet schon sehen – Big Data und Überwachung in China. In TAZ vom 24.7.2017. [www.taz.de/5431172](http://www.taz.de/5431172)
- Barbara Merker: Naturalistischer Fehlschluss. In: Hans Jörg Sandkühler (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie. Bd. 1: A–N, Meiner, Hamburg 1999, S. 914 f
- Bardo, Fassbender; Gunsteren, Dirk van (Herausgeber und Übersetzer): Menschenrechteerklärung: Universal Declaration of Human Rights – Allgemeine Erklärung der Menschenrechte. Neuübersetzung, Synopse, Erläuterung, Materialien, Sellier, European Law Publisher, München 2009
- Bartelborth, Thomas: How Strong is the Confirmation of a Hypothesis by Significant Data? In: J Gen Philos Sci (2016) 47:277–291, DOI 10.1007/s10838-016-9341-0
- Batlle, Annie: Les travailleurs du futur. Seghers, Paris 1986
- Bauer, W.; Schlund, S.; Marrenbach, D.; Ganschar, O.: Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potential für Deutschland. Studie. Bitcom, Bonn 2014
- Bauman, Zygmund: Retrotopia. Suhrkamp, Berlin 2017
- Bayes, Thomas: An essay towards solving a problem in the doctrine of chances. In: Philosophical Transactions of the Royal Society 53 (1764), S. 370-418
- BDP - Berufsverband Deutscher Psychologinnen und Psychologen: Personalauswahl mit Erfolg – DIN 33430. September 2012. In: <http://www.bdp-verband.de/bdp/archiv/din.pdf>
- Becher, Stefan: Quantified Self Movement – das neue Mantra der Lebensversicherer. In, Versicherungsmedizin 69 (2016), Heft2, S. 70. [https://www.wiso-net.de/document/VM\\_\\_38x69x2016x02x0070x0006](https://www.wiso-net.de/document/VM__38x69x2016x02x0070x0006)
- Becker, Gary S.: Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. 3. Auflage, University of Chicago Press, Chicago 1993
- Becker, Gary: The Economic Approach to Human Behavior, Chicago University Press, Chicago, Illinois 1976. German: Ökonomische Erklärung menschlichen Verhaltens. Mohr Siebeck, Tübingen 1993
- Bensberg, Frank; Buscher, Gandalf: Job Mining als Analyseinstrument für das Human-Resource-Management. In: HMD (2016) 53:815–827; DOI 10.1365/s40702-016-0256-3
- Bentham, Jeremy: The Rationale of Reward (London, J. & H.L. Hunt, 1825). In: The Works of Jeremy Bentham, Published under the Superintendence of His Executor, John Bowring. Volume II. William Tait, Edinburgh, Simpkin, Marshall, & Co., London, 1843 Vgl. auch: [http://files.libertyfund.org/files/1921/0872.02\\_Bk.pdf](http://files.libertyfund.org/files/1921/0872.02_Bk.pdf)
- Biermann, Torsten: „Der Algorithmus ist nur so gut wie die Annahmen, auf denen er basiert“. Interview: Christiane Siemann. In: Personalwirtschaft Sonderhaft 11, 2017, S. 1-14

- Biesta, G.: Beyond Learning: Democratic Education for a Human Future. Paradigm Publ., Boulder 2006
- Bitkom (Hrsg.): Potentiale und Einsatz von Big Data – Repräsentative Umfrage von Unternehmen in Deutschland. Berlin 2014. In:  
<https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2014/Studien/Studie-Big-Data-in-deutschen-Unternehmen/Studienbericht-Big-Data-in-deutschen-Unternehmen.pdf>
- Blazer, D. G.: Self-efficacy and depression in late life: a primary prevention proposal. *Aging Ment Health* 6 (2002/4), S. 315-324
- Blondel, Vincent D.; Decuyper, Adeline; Krings, Gautier: A survey of results on mobile phone datasets analysis Blondel et al. *EPJ Data Science* (2015) 4:10 DOI 10.1140/epjds/s13688-015-0046-0
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): Smart Data – Innovationen aus Daten. Ergebnisbroschüre. Berlin 2017. In:  
[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/smart-data-innovationen-aus-daten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=21](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/smart-data-innovationen-aus-daten.pdf?__blob=publicationFile&v=21)
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Wirtschaftsmotor Mittelstand Zahlen und Fakten zu den deutschen KMU. In:  
[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Mittelstand/wirtschaftsmotor-mittelstand-zahlen-und-fakten-zu-den-deutschen-kmu.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=29](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Mittelstand/wirtschaftsmotor-mittelstand-zahlen-und-fakten-zu-den-deutschen-kmu.pdf?__blob=publicationFile&v=29)
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Monitoring-Report| Kompakt – Wirtschaft DIGITAL, Berlin 2017
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie): German Mittelstand: Motor der deutschen Wirtschaft - Zahlen und Fakten zu deutschen mittelständischen Unternehmen, Berlin 2012. online unter:  
[http://www.midasgruppedeuploadsmediaGerman\\_Mittelstand\\_Motor\\_der\\_deutschen\\_Wirtschaft\\_-\\_BMWi.pdf](http://www.midasgruppedeuploadsmediaGerman_Mittelstand_Motor_der_deutschen_Wirtschaft_-_BMWi.pdf)
- BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): Smart Data – Innovationen aus Daten. Ergebnisbroschüre. Berlin 2017. In:  
[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/smart-data-innovationen-aus-daten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=21](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/smart-data-innovationen-aus-daten.pdf?__blob=publicationFile&v=21)
- Boeing, N.: Wie berechenbar ist der Mensch? *Technology Review* 03/2015.  
<http://www.heise.de/tr/artikel/Wie-berechenbar-ist-der-Mensch-2599601.html>.
- Bogomolov, Andrey; Lepri, Bruno; Larcher, Roberto; Antonelli, Fabrizio; Pianesi, Fabio; Pentland, Alex: Energy consumption prediction using people dynamics derived from cellular network data. In: *EPJ Data Science* (2016) 5:13, DOI 10.1140/epjds/s13688-016-0075-3
- Bohdal-Siegelhoff, Udo: People Analytics – Kommt jetzt das Goldene Zeitalter für HR-Analytics? Interview mit Haufe Online-Redaktion, 4,4,2016. In: [https://www.haufe.de/personal/hr-management/big-data-das-goldene-zeitalter-der-people-analytics\\_80\\_344680.html](https://www.haufe.de/personal/hr-management/big-data-das-goldene-zeitalter-der-people-analytics_80_344680.html)

- Böhle, Fritz; Milkau, Brigitte: Entwicklungsperspektiven von Arbeit (Ed.): Sinnliche Erfahrung und Erfahrungswissen im industriellen Arbeitsprozess. Arbeitspapier SFB 333 der Universität München 13, München 1988. In: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-100609>
- Bohn, V., Coroamă, V., Langheinrich, M., Mattern, F., Rohs, M.: Social, Economic, and Ethical Implications of Ambient Intelligence and Ubiquitous Computing. In: W. Weber, I. Rabaey, E. Aarts (Eds.): Ambient Intelligence. Springer-Verlag, 2004
- Bokányi, Eszter; Lábszki, Zoltán; Vattay Gábor: Prediction of employment and unemployment rates from Twitter daily rhythms in the US. In: EPJ Data Science (2017) 6:14, DOI 10.1140/epjds/s13688-017-0112-x
- Bourdieu, Pierre: Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In: Kreckel, Reinhard (Hrsg.): Soziale Ungleichheiten. Soziale Welt, Sonderband 2. Schwartz, Göttingen 1983, S. 183-198
- Borkenau, P.; Ostendorf, F.: NEO-Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae (S. 5–10, 27–28). Hogrefe, Göttingen 1993
- Böschchen, Stefan; Huber, Georg; König, René: Algorithmische Subpolitik: Big Data als Technologisierung kollektiver Ordnungsbildung? In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 4, S. 66-76
- Boudreau, John W.: Utility analysis for decisions in human resource management. In: Dunnette, Marvin D.; Hough, Leaetta M. (Eds.): Handbook of Industrial and Organisational Psychology; Vol. 2. Consulting Psychologists Press Palo Alto 1991, 20032, S. 621-745
- Braun, Anette; Zweck, Axel; Holtmannspötter, Dirk: The ambiguity of intelligent algorithms: job killer or supporting assistant. In: Eur J. Future Research 9 (2016/4), pp. 1-8
- Briest, Robert: Big Data und Medizin: Heilsbringer oder Entsolidarisierung? In: [www.vodafone-institut.de/de/event/big-data-fuer-die-gesundheit-wem-nuetzt-es/](http://www.vodafone-institut.de/de/event/big-data-fuer-die-gesundheit-wem-nuetzt-es/)
- Brinkmann, Ulrich; Dörre, Klaus; Röbenack, Silke; Kraemer, Klaus; Speidel, Fredric: Prekäre Arbeit. Ursachen, Ausmaß, soziale Folgen und subjektive Verarbeitungsformen unsicherer Beschäftigungsverhältnisse. Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn 2006
- Brinton, Willard Cope: Graphic Methods For Presenting Facts. The Engineering Magazine Company-New York 1914
- Bristler, H.; Turner, J.A.; Aaron, L.A.; Mancl, L.: Self-efficacy is associated with pain, functioning, and coping in patients with chronic temporomandibular disorder pain. Journal of Orofacial Pain, 2006 Spring, 20 (2007/2), S.115-24
- Broemel, Roland; Trute, Hans-Heinrich: Alles nur Datenschutz? Zurechtlichen Regulierung algorithmenbasierter Wissensgenerierung In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 4, S. 50-65
- Buder Han, Mei: Vergleich der Unternehmensethik mittelständiger Familienunternehmen in Deutschland und China. Masch. Diss. Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus – Senftenberg, 10.4. 2014

- Buettner, Ricardo: A Framework for Recommender Systems in Online Social Network Recruiting: An Interdisciplinary Call to Arms. In: 47th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, 2014, S. 1415-1424. doi:10.13140/RG.2.1.2127.3048
- Bullinger, Hans-Jörg; Kornwachs, Klaus: Expertensysteme – Anwendungen und Auswirkungen im Produktionsbetrieb. C. H. Beck, München 1990
- Bullinger, Hans-Jörg (Hrsg.): Technologieführer - Grundlagen, Anwendungen, Trends. Springer, Berlin Heidelberg 2007
- Bundesagentur für Arbeit: Arbeitsmarktberichterstattung. Der Arbeitsmarkt in Deutschland. Strukturen der Arbeitslosigkeit. BfA, Nürnberg Mai 2012, S. 6 <http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Arbeitsmarktberichte/Berichte-Broschueren/Arbeitsmarkt-Nav.html>
- Bundesanstalt für Arbeit (BfA): Antragsverfahren für die Erteilung und Verlängerung von Erlaubnissen nach dem Arbeitnehmerüberlassungsgesetz bei der Bundesagentur für Arbeit - Informationsveranstaltung des Landesverbandes der Ungarischen Bauunternehmen (ÉVOSZ) in Kooperation mit der Budapester Industrie- und Handelskammer (BKIK), vom 23. 11. 20012, Budapest. In: [www.evosz.hu/data/dokument/c801\\_3.pptm](http://www.evosz.hu/data/dokument/c801_3.pptm)
- Bundesarbeitsgericht (BAG): Überwachung des Arbeitnehmer-PCs bei unerlaubter Privatnutzung – Keylogger. In: Computer und Recht 34 (2018(1), S. 27-40
- Bundesarbeitsgericht: Überwachung mittels Keylogger – Verwertungsverbot. Pressemitteilung Nr. 31/17. In: [http://juris.bundesarbeitsgericht.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bag&Art=pm&Datum=2017&nr=19403&pos=0&anz=31&titel=%DCberwachung\\_mittels\\_Keylogger\\_-\\_Verwertungsverbot](http://juris.bundesarbeitsgericht.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bag&Art=pm&Datum=2017&nr=19403&pos=0&anz=31&titel=%DCberwachung_mittels_Keylogger_-_Verwertungsverbot)
- Bunge, Mario: Scientific Research I - The Search for System. Springer, New York, Heidelberg, Berlin 1967
- Business Application Research Center (BARC), Bundesverband der IT-Anwender e.V. (VOICE): Smart-Data-Business – 10 Thesen zur Nutzung von Big-Data-Lösungen in der Wirtschaft
- Caliskan Aylin; Bryson, Joanna J.; Narayanan, Arvind: Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. In: Science 356 (2917), Issue 6334 (14.4.2017), pp. 183-186; DOI: 10.1126/science.aal4230.
- Carl, Michael; Gondlach, Kai: Die Zukunft des Deutschen Mittelstandes. Innovationen durch Digitalisierung. 2beAHAED Trendstudie, Leipzig Januar 2018. In: <https://www.zukunft.business/forschung/trendstudien/>
- Cennamo, Lucy; Gardner, Dianne: Generational differences in work values, outcomes and person-organisation values fit", Journal of Managerial Psychology 23 (2008/ 8), pp.891-906, in: <https://doi.org/10.1108/02683940810904385>
- Chen, Hsinchun; Chinag, Roger H.L.; Storey, Veda C.: Business Intelligence and Analytics: From Big Data To Big Impact. In: MIS Quarterly 36 (2012 / 4), pp. 1165-1188 – Special Issue: Business Intelligence Research

- Christ, Oliver; Ebert, Nico: Predictive Analytics im Human Capital Management: Status Quo und Potentiale. In: Human Management HMD 53 (2016), S.298–309. DOI 10.1365/s40702-015-0193-6
- Chui, Michael; Manyika, James; Miremadi, Mehdi: Where machines could replace humans—and where they can't (yet). McKinsey&Company, 2016 <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet>
- Ciampaglia, Giovanni Luca; Ferrara, Emilio; Flammini, Alessandro: Collective behaviors and networks. IN: EPJ Data Science (2014) 3:37, DOI 10.1140/epjds/s13688-014-0037-6
- Cole, M.S.; Bruch, H.: Organizational identity strength, identification, and commitment and their relationships to turnover intention: Does organizational hierarchy matter? *Journal of Behavioral Psychology* 27 (2006/5), S. 585-605.
- Coroamá, V., Hähner, J., Handy, M., Magerkurth, C., Rudolph-Kuhn, P. Müller, J., Strasser, M., Zimmer, T.: *Leben in einer smarten Umgebung: Ubiquitous-Computing-Szenarien und -Auswirkungen*. Technical Report No. 431, ETH Zürich, December 2003
- Coscia, Michele; Pennacchioli, Diego; Giannotti Fosca: Product assortment and customer mobility. In: EPJ Data Science (2015) 4:14, DOI 10.1140/epjds/s13688-015-0051-3
- Cotter-Lockhard, Dorianne (ed.): *Authentic Leadership and Followership*. Palgrave Studies in Leadership and Followership. Springer, Heidelberg 2018
- Coy, Wolfgang: *Mündliche Mitteilung*. Bremen: Fachbereich Informatik, Uni Bremen, 1990. – Expertengespräch
- Coy, Wolfgang: Brauchen wir eine Theorie der Informatik? *Informatik Spektrum* 12 (1989/5), S. 256-266
- Crocker, Geoff: *Managerial Philosophy of Technology – Technology and Humanity in Symbiosis*. [www.philosophyoftechnology.com](http://www.philosophyoftechnology.com)
- Culik, Nicolai; Forte Lukas: Big Data-Überwachung am Arbeitsplatz – Grenzen der Zulässigkeit durch aktuelle Gerichtsentscheidungen. ABIDA-Dossier | Oktober 2017, [www.abida.de](http://www.abida.de)
- Curedale, R.: *Design methods 2. 200 more ways to apply design thinking*. Design Community College Inc., Topanga CA 2012
- Dahrendorf, Ralf: Ein garantiertes Mindesteinkommen als konstitutionelles Anrecht. In: Schmidt. Thomas (Hrsg.): *Thesen zum garantierten Mindesteinkommen*. Wagenbach, Berlin 19862
- Daub, Adrian: Der Algorithmus schlägt die eigenen Programmierer - High Waze to Hell: Warum die schöpferischen Zerstörer des Silicon Valley plötzlich keine Freude mehr an ihrer Navigations-App haben. In: *Neue Züricher Zeitung* vom 5.7.2017
- Davenport, Thomas H.; Harris, Jeanne; Shapiro, Jeremy: *Competing on Talent Analysis*. Harvard Business Review October 2010
- DeCanio, Stephen J.: Robots and humans – complements or substitutes? In: *Journal of Macroeconomics* 49 (2016) 280–291

- Deci, Edward L.; Ryan, Richard M.: Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health, S. 183. In: Canadian Psychology 49 (2008), S.182–185
- Decker, Michael; Fischer, Martin; Ottc, Ingrid: Service Robotics and Human Labor: A first technology assessment of substitution and cooperation. In: Robotics and Autonomous Systems 87 (2017) 348–354
- Detzer, Kurt A.: Von den 10 Geboten zu Verhaltenskodizes für Manager und Ingenieure - Was sagen uns ethische Prinzipien, Leitsätze und Normen? Verein Deutscher Ingenieure VDI, Düsseldorf 1992
- Detzer, Kurt A.: Wer verantwortet den industriellen Fortschritt? Springer, Heidelberg u.a. 1995
- Deutsche Industrienorm (DIN): DIN 33430:2016-07 - Anforderungen an berufsbezogene Eignungsdiagnostik. Beuth, Berlin 2016
- Dilk, Anja: Digitalisierung des Sozialen. In: ChangeX vom 07.06.2013 / Arbeit & Leben. Dokument a04405. [https://www.wiso-net.de/document/CHX\\_\\_a04405](https://www.wiso-net.de/document/CHX__a04405)
- Dirican, Cüneyt: The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence On Business and Economics. In: Procedia - Social and Behavioral Sciences 195 (2015) 564 – 573
- Dorio, Jay; Rasch, Rena; Feinzig Sheri: Are traditional HR practices keeping your organization average? Build a high-potential organization with workforce science. IBM Smarter Workforce Institute, Whitepaper, IBM Somers, NY, 2014. In: <https://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/lo/en/low14278usen/LOW14278USEN.PDF>
- Dörre, Klaus: Prekariat im Finanzmarkt-Kapitalismus. Robert Castel, Klaus Dörre (Hrsg.): Prekarität, Abstieg, Ausgrenzung. Die soziale Frage am Beginn des 21. Jahrhunderts. Campus, Frankfurt am Main / New York 2009, S. 48–52
- Düber, D.: Überzeugen, Stupsen, Zwingen – Die Konzeption von Nudge und Libertärem Paternalismus und ihr Verhältnis zu anderen Formen der Verhaltenssteuerung In: Zeitschrift für Praktische Philosophie. 3 (1), 2016, S. 437-486
- Duus, R., Cooray, M.; Page, N. (2016) Agentic technology: Exploring the influence of Fitbit activity tracker on consumer behavior. American Marketing Science Conference Orlando, USA, May 2016. (siehe auch <https://edition.cnn.com/2016/09/01/health/dark-side-of-fitness-trackers/index.html>)
- Eberhard Zeidler (Hrsg.): Taschenbuch der Mathematik. Begründet v. I.N. Bronstein, K.A. Semendjajew. Teubner, Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden 2003
- Eggers, Dave: Der Circle: Roman. Kiepenheuer & Witsch, Köln 2014
- Eggert, Sandy: Nutzen durch Business Intelligence. In: ERP Management, Nr. 3/2015, S. 38-41. [https://www.wiso-net.de/document/ERP\\_\\_19AF426A208671F7C1257EBA00386857](https://www.wiso-net.de/document/ERP__19AF426A208671F7C1257EBA00386857)
- Ehrlich, Claudia: Prof. Christian Scholz zur Wahl des Wortes „Humankapital“ zum Unwort 2004. In: Informationsdienst Wissenschaft vom 20. 1. 2005; <https://idw-online.de/de/news97616>

- Erwin, Thomas; Heidkamp, Peter; Pols, Axel: Mit Daten Werte schaffen Pressekonferenz: Berlin, 10. Juni 2016. Präsentation in:  
<https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2016/Studien/Big-Data-Studie/Bitkom-Research-KPMG-Mit-Daten-Werte-schaffen-10-06-2016-final-2.pdf>
- Eschweiler, Gerhard W.; Müller-Vorbrüggen, Michael: Erkennen, Handeln, Vorbeugen. In: Personal Nr. 09 vom 31.08.2011 Seite 034 / PERSONALENTWICKLUNG. Dokumentnummer: 081131029; [https://www.wiso-net.de/document/BVPE\\_\\_081131029](https://www.wiso-net.de/document/BVPE__081131029)
- Esther-Franke, Ulrike: Automatisierte und autonome Systeme in der Militär- und Waffentechnik. In: Aus Politik und Zeitgeschehen (APuZ) 35-38 /2016
- Esther-Franke, Ulrike; Leveringhaus Alexander: Militärische Robotik, in: Thomas Jäger (Hrsg.) Handbuch Sicherheitsgefahren, Wiesbaden 2015, S. 297–311.
- Europäischer Gerichtshof für Menschenrechte (2017). Case of Bărbulescu v. Romania. Application No. 61496/08. Online verfügbar unter:  
<https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22itemid%22:%5B%22001-159906%22%5D%7D>
- Falgoust, Michael: Data Science and Designing for Privacy. In: Techné: Research in Philosophy and Technology ISSN: 1091-8264 20:1 (2016): 51–68 DOI: 10.5840/techné201632446  
 techné\_2016\_0020\_0001\_0052\_0069
- Falk, Michael et al.: A First Course on Time Series Analysis. GNU Free Documentation Licence. In: [http://statistik.mathematik.uni-wuerzburg.de/fileadmin/10040800/user\\_upload/time\\_series/the\\_book/2012-August-01-times.pdf](http://statistik.mathematik.uni-wuerzburg.de/fileadmin/10040800/user_upload/time_series/the_book/2012-August-01-times.pdf)
- Fenwick, Tara; Edwards, Richard: Die Auswirkungen digitaler Technologien auf professionelle Verantwortung und Ausbildung. In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 1, S. 6-21
- Floridi, Luciano: The 4th Revolution – How the Infosphere is Reshaping Human Reality. Oxford Univ. Press 2014
- Floyd, Christiane: Outline of a Paradigm Change in Software Engineering. In: Bjerknes, G., EHN, P., Kyng, M. (eds.): Computers and Democracy: A Scandinavian Challenge. Avebury, Alderhot (GB) 1987, S. 193 – 210
- Floyd, Christiane: Softwareentwicklung als Realitätskonstruktion. In: Lippe, W.- M. (Hrsg.): Software-Entwicklung: Konzepte, Erfahrungen, Perspektiven. Springer, Berlin 1989, S. 1 – 20
- Frank, Thomas; Grimm, Christopher: Statistik zur Arbeitnehmerüberlassung Herausgeber: Statistik - Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg 2015. In: <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistischer-Content/Grundlagen/Methodenberichte/Beschaeftigungsstatistik/Generische-Publikationen/Methodenbericht-Beschaeftigungsstatistik-Statistik-zur-Arbeitnehmerueberlassung-auf-Basis-des-Meldeverfahrens-zur-Sozialversicherung.pdf>
- Freundenberg, Ulrich: Neuregelung des Sozialdatenschutzes. In: B+P. Zeitschrift für Betrieb und Personal 9(2017), S. 630-635
- Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A.: The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? In: Technological Forecasting & Social Change 114 (2017) 254–280

- Freyermuth, Jeff; Hanscome, Ron; Poitevin, Helen; Grinter, Sam; Lougee, Melanie; Kostoulas, John; Burden, Mike: Magic Quadrant for Talent Management Suites. Published: 28 February 2017; ID: G00290963 In: [http://www.hrstrategiesconsulting.com/wp-content/themes/jointswp/assets/pdfs/Gartner\\_Magic\\_Quadrant\\_for\\_Talent\\_Management\\_Suites%202017.pdf](http://www.hrstrategiesconsulting.com/wp-content/themes/jointswp/assets/pdfs/Gartner_Magic_Quadrant_for_Talent_Management_Suites%202017.pdf)
- Gallarotti, Ermes: Den Robo-Advisors gehört ein Teil der Zukunft – Die Digitalisierung der Vermögensverwaltung schreitet in der Schweiz voran. Aber um profitabel zu arbeiten, müssen Robo-Advisors noch sehr viel mehr Gelder anziehen. In: NZZ vom 14.11.2017
- Gargiulo, Floriana; Caen, Auguste; Lambiotte, Renaud; Carletti, Timoteo: The classical origin of modern mathematics. In: EPJ Data Science (2016) 5:26, DOI 10.1140/epjds/s13688-016-0088-y Eher hilarisch
- Garvin, David A.: How Google Sold Its Engineers on Management, In: Harvard Business Review, December (2013); <https://hbr.org/2013/12/how-google-sold-its-engineers-on-management>
- Gauseweg Simon: Der konstitutive Parlamentsvorbehalt beim Einsatz bewaffneter Drohnen, in: Robert Frau (Hrsg.), Drohnen und das Recht, Tübingen 2014, S. 177–191.
- Gerich, Joachim: Krankenstand und Präsentismus als betriebliche Gesundheitsindikatoren. In: Zeitschrift für Personalforschung. 29. Jg., Heft 1, 2015, S. 31-48
- Gerlach, Jochen: Das Zuordnungsverhältnis von Ethik und Ökonomik als Grundproblem der Wirtschaftsethik. In: Korff, Wilhelm et al. (eds.): Handbuch der Wirtschaftsethik, Band 1.2: Geschichtliche Perspektiven, Religion und Wirtschaft, Politisch-Strukturelle Implikationen, Ethik und Ökonomik. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 2009. Kap. 7, p.834-883
- Gesellschaft für Informatik (GI): Ethische Leitlinien, Fassung 2004. In: <https://gi.de/ueber-uns/organisation/unsere-ethischen-leitlinien/>
- Geser, Hans: Arbeitsqualifikationen im Spannungsfeld des ökonomischen, technischen und organisatorischen Wandels. In: Prof. Hans Geser: Online Publikationen. Zürich, Juni 1999. <http://geser.net/work/geser/04.pdf>
- Giarini, Orio; Liedke, Patrick M: Wie wir arbeiten werden. Der neue Bericht an den Club of Rome. Heyne, München 1997
- Gigerenzer Gerd: Bauchentscheidungen: Die Intelligenz des Unterbewussten und die Macht der Intuition. München 2008
- Gilboa, Itzhak; Schmeißer, David: A Theory of Decision under Uncertainty. Cambridge University Press, New York 2009
- Glaserapp, H. v.: Die fünf Weltreligionen. Diedrichs, München 1991
- Gluchowski, P: Business Analytics - Grundlagen, Methoden und Einsatzpotenziale, In: HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik, 53(3), 2016, S. 273- 286.
- Gossen, Hermann Heinrich: Entwicklung der Gesetze des menschlichen Verkehrs und der daraus fließenden Regeln für menschliches Handeln (Braunschweig 1884). Hrsg. von F. Hayek. Prager, Berlin 19273



- Gottwald, Siegfried: Fuzzy Sets and Fuzzy Logic. Vieweg, Wiesbaden 1995
- Gourmelon, A.: Die eignungsdiagnostische Norm DIN 33430 und ihre Bedeutung für den öffentlichen Sektor. In: Gormelon, A., Kirbach, Ch., Etzel, S. (Hrsg.): Personalauswahl im öffentlichen Sektor. Nomos, Baden-Baden 2009, S. 73-85
- Gratwohl, Natalie: Mit ein paar Klicks zum neuen Job. Uberisierung der Personalvermittlung. In: Neue Züricher Zeitung NZZ vom 14.8.2017.
- Greve, Goetz: Social CRM Herausforderungen zur Integration von Big Data. In: ERP Management, Nr. 2/2014, S. 23-25. In: [https://www.wiso-net.de/document/ERP\\_\\_C237C4DD83B09202C1257CEC002C604A](https://www.wiso-net.de/document/ERP__C237C4DD83B09202C1257CEC002C604A)
- Gronau, Norbert; Thim, Christof: B2B-Studie Internet der Dinge. In: ERP Management, Nr. 1/2017, S. 38-42. Dokumentnummer: 535AC5E80652DD72C12580DB005B43A1  
[https://www.wiso-net.de/document/ERP\\_\\_535AC5E80652DD72C12580DB005B43A1](https://www.wiso-net.de/document/ERP__535AC5E80652DD72C12580DB005B43A1)
- Grunwald, Armin, Kornwachs, K., & et al. (2012). Technikzukünfte. Vorausdenken – Erstellen – Bewerten. acatech (Hrsg.): acatech IMPULS, Berlin, Heidelberg: Springer 2012. In <http://www.acatech.de/de/publikationen/impuls/acatech-impuls/detail/artikel/technikzukuenfte-vorausdenken-erstellen-bewerten.html>.
- Grunwald, Armin: Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Edition Sigma, Berlin 2010
- Grupp, Hariolf, Hohmeyer, G.; Kollert, R.; Legler, H.: Technometrie – zur Bemessung des technisch-wirtschaftlichen Leistungsstandes. TÜV Rheinland, Köln 1897
- Grzanna, M.: Der Orwell'sche Bürger. Technology Review vom 2.7.2015. In: [www.heise.de/tr/artikel/Der-Orwell-sche-Buerger-2663947.html](http://www.heise.de/tr/artikel/Der-Orwell-sche-Buerger-2663947.html)
- Guderlei, Ralph: Predictive Analytics – Von der Idee zur Umsetzung. In: [www.informatik-aktuell.de/entwicklung/methoden/predictive-analytics-von-der-idee-zur-umsetzung.html](http://www.informatik-aktuell.de/entwicklung/methoden/predictive-analytics-von-der-idee-zur-umsetzung.html)
- Gumbrecht, H.-U.: Das Denken muss nun auch den Daten folgen. Frankfurter Allgemeine Zeitung, Feuilleton, vom 12. 3. 2014. <http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/geisteswissenschaften/neue-serie-das-digitale-denken-das-denken-muss-nun-auch-den-daten-folgen-12840532.html>
- Halper, Fern: Next Generation Analytics and Platforms. In: TDWI Best Practices Report. (1/2015) Whitepaper in: <http://www.pentaho.com/sites/default/files/uploads/resources/wp-tdwi-next-gen-analytics-platforms.pdf>
- Hansen, Pelle Guldborg; Jespersen Andreas Maaløe: Nudge and the Manipulation of Choice: A Framework for the Responsible Use of the Nudge Approach to Behaviour Change in Public Policy. In: European Journal of Risk Regulation 4 (2013/1), S. 3-28
- Hansson, Sven Ove: Book Review: A Milestone in the Philosophy of Technology. In: Techné: Research in Philosophy and Technology ISSN: 1091-8264 17:3 (Fall 2013): 368–373 DOI: 10.5840/techné201317316 techné\_2013\_0017\_0003\_0077\_0082. Über Kroes, Peter: Technical Artefacts: Creations of Mind and Matter: A Philosophy of Engineering Design., Springer 2012

- Hardes, Hein-Dieter, Uhly, Alexandra: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. Oldenbourg, München 20079
- Harter, Reinhard: Big Data Trends 2016. In: ERP Management, Nr. 1/2016, S. 57-58.  
Dokumentnummer: 3BADD4D907520B6C1257F69004379B5. [https://www.wiso-net.de/document/ERP\\_\\_3BADD4D907520B6C1257F69004379B5](https://www.wiso-net.de/document/ERP__3BADD4D907520B6C1257F69004379B5)
- Heinonen, S.; Karjalainen J.; Ruotsalainen J.: Towards the third industrial revolution. Neo-Carbon Energy Futures Clinique I. Finland Futures Research Centre e-Book 6/2015. Finland Futures Research Centre, Turku. [www.utu.fi/yksikot/ffrc/julkaisut/etutu/Documents/FFRC-eBook-6-2015.pdf](http://www.utu.fi/yksikot/ffrc/julkaisut/etutu/Documents/FFRC-eBook-6-2015.pdf)
- Heinsohn, Gunnar: Europa wird den globalen Kampf ums technische Wissen verlieren – Mit der Globalisierung sind nicht nur Wirtschaftsräume, sondern auch Bildungssysteme in Konkurrenz getreten. Nicht alle Länder nutzen Migration als Mittel, sich besser für die Zukunft zu rüsten. Am besten steht Ostasien da. In: NZZ vom 30.10.2017
- Hertz, J.; Krogh, A.; Palmer, R.: Introduction to the Theory of Neural Computation. Addison- Wesley, Redwood-City CA, 1991
- Hichert, Rolf; Faisst, Jürgen: International Business Communication Standards, IBCS Version 1.1 vom 3. Januar 2017. Hichert+Faisst GmbH, Hilden 2017. In: [www.hichert.com/de/standards/#%3F=](http://www.hichert.com/de/standards/#%3F=)
- Hill, Steven: You're fired – Es gibt digitale Technologien, die man einfach verbieten muss. IN: DIE ZEIT Nr. 8 vom 1. März 2017
- Hinrichs, Jutta; Schäfer Matthias: Entwicklung des Arbeitsmarktes seit 1962 – Eröffnungsbilanz für die Legislaturperiode 2005-2009. Arbeitspapier/Dokumentation herausgegeben von der Konrad-Adenauer-Stiftung Nr. 152/2006 Sankt Augustin, Januar 2006. In: [http://www.kas.de/wf/doc/kas\\_8203-544-1-30.pdf?060403094837](http://www.kas.de/wf/doc/kas_8203-544-1-30.pdf?060403094837)
- Hofer, P., I. Weidig, Wolff, H.: Arbeitslandschaft bis 2010. Institut für Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB) und Prognos AG, Nürnberg 1989
- Hofstetter, Yvonne: Sie wissen alles – wie intelligente Maschinen in unser Leben eindringen und warum wir für unsere Freiheit kämpfen müssen. Bertelsmann, Gütersloh 2014
- Hohberger, Florian: Gibt es für den Menschen noch einen berechtigten Platz? Hausarbeit ULM, SS 2017 Literatur
- Holling, Heinz: Utility analysis of personnel selection. An overview and empirical study based on objective performance measure. In: Methods of Psychological Research, 3 (1998 /1), pp. 5-24. In: <https://www.dgps.de/fachgruppen/methoden/mpr-online/issue4/art2/holling.pdf>
- Holzinger, Andreas; Jurisica, Igor (Eds.): Interactive Knowledge Discovery and Data Mining in Biomedical Informatics. State-of-the-Art and Future Challenges. Springer Heidelberg NewYork Dordrecht London 2014 (nur IHVZ)
- Homann, Karl: Die Relevanz der Ökonomik für die Implementation ethischer Zielsetzungen. In: Korff, W. et al. Ed.): Handbuch der Wirtschaftsethik – Einführungen und Grundlagen und Strukturen, Band 1,1. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 2009, Kap. 3.4, S. 332-343

- Homann, Karl: Wirtschaftsethik: Angewandte Ethik oder Ethik mit ökonomischer Methode, in: Zeitschrift für Politik, 1996, S. 178-183.
- Hompel ten, Michael et al.: Kompetenzen für Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarf und Lösungsansätze. In: Acatech (Deutsche Akademie der Techniwissenschaften) (Hrsg.) Position. Utz, München 2016.
- Hubig, Christoph (Hrsg.): Ethik institutionellen Handelns. Campus, Frankfurt a. M., New York 1982
- Human Rights Watch: Mind the Gap. The Lack of Accountability for Killer Robots, 9.4.2015, <http://www.hrw.org/report/2015/04/09/mind-gap/lack-accountability-killer-robots>«.
- Hume, David: Ein Traktat über die menschliche Natur (A Treatise of Human Nature). Band 1, übers. und hrsg. von Theodor Lipps. Meiner, Hamburg 1989
- Hume, David: Ein Traktat über die menschliche Natur (An Enquiry Concerning Human Understanding). Band 2. Meiner, Hamburg 1978
- Iaffaldano, M. T.; Muchinsky, P. M.: Job satisfaction and job performance: A meta analysis. Psychological Bulletin 97 (1985/2), S. 251-273
- Imwinkelried, Daniel: Die ZKB (Zürcher Kantonalbank) setzt auf Vertrauen statt auf Noten. In: NZZ vom 9.11.2017, 6.00h
- ITRS - Int. Technology Roadmap for Semiconductors. In: [www.semichips.org/backgrounders\\_itsr.cfm](http://www.semichips.org/backgrounders_itsr.cfm) (2003)
- Jan-Felix Schrape: Big Data: Informatisierung der Gesellschaft 4.0 In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 4, S. 12-21
- Jánszky, Sven Gábor: 2020 – So leben wir in der Zukunft. Goldegg, Wien 2009.
- Jasny, Barbara R.: Realities of data sharing using the genome wars as case study - an historical perspective and commentary. In: EPJ Data Science 2013, 2:1, <http://www.epjdatascience.com/content/2/1/1>
- Jiang, Yazhen; Skufca, Joseph D; Sun, Jie: BiFold visualization of bipartite datasets In: EPJ Data Science (2017) 6:2 , DOI 10.1140/epjds/s13688-017-0098-4
- Joiko, Karin; Schmauder, Martin; Wolff, Getrud: Psychische Belastung und Beanspruchung im Berufsleben - Erkennen – Gestalten. Hrsg von Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund-Dorsfeld 20105 In: [https://www.baua.de/DE/Angebote/Publicationen/Praxis/A45.pdf;jsessionid=B0A709FF7C11192811C7C98026EEA40B.s1t1?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publicationen/Praxis/A45.pdf;jsessionid=B0A709FF7C11192811C7C98026EEA40B.s1t1?__blob=publicationFile&v=2)
- Jonas, Hans: The Imperative of Responsibility: In Search of Ethics for the Technological Age. University of Chicago Press, 1984. (Dt.: Das Prinzip Verantwortung. Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1979)
- Jordan, Felix; Oflazgil, Kerem; Reschke, Jan: Proaktives Reaktionsmanagement mit Big Data. In: ERP Management, Nr. 3/2015, S. 45-47. [https://www.wiso-net.de/document/ERP\\_\\_EB40BFDFAB01109AC1257EBA0038D23E](https://www.wiso-net.de/document/ERP__EB40BFDFAB01109AC1257EBA0038D23E)

- Judge, T. A.; Thoresen, C. J.; Bono, J. E.; Patton, G. K.: The job satisfaction-job performance relationship: A qualitative and quantitative review. *Psychological Bulletin*, 127 (2001/3), 376-407.
- Just, Daniel, Schlöhmer, Stefan: Erfolgsmodell Outsourcing 2013 – Trendstudie. Steria Mummert Consulting, Hamburg, Juni 2013. In: [www.soprasteria.de/docs/librariesprovider33/Studien/erfolgsmodell-outsourcing-studie-2013-sopra-steria.pdf?sfvrsn=4](http://www.soprasteria.de/docs/librariesprovider33/Studien/erfolgsmodell-outsourcing-studie-2013-sopra-steria.pdf?sfvrsn=4)
- Justinian: *Corpus Iuris Civilis, Digestae*, Buch 50, Titel 16, lex 163, §1. Zit. nach <http://www.thelatinlibrary.com/justinian/digest50.shtml>.
- Kahn, Hermann; Wiener, Antony: *The Year 2000 – A Framework for Speculation on the Next Thirtythree Years*. MacMilan, New York 1967. German: *Ihr werdet es erleben*. Molden, Wien 1968
- Kahneman, D.: *Thinking, fast and slow*. Penguin Books, London, 2011
- Kaiser, Andre; Tetzner, Anja: Business Analytics mit SAP HANA Möglichkeiten und Grenzen. In: *ERP Management*, Nr. 1/2017, S. 52-54. Dokumentnummer: 1DC7FE934F9C0EE6C12580DB005BD999; [https://www.wiso-net.de/document/ERP\\_\\_1DC7FE934F9C0EE6C12580DB005BD999](https://www.wiso-net.de/document/ERP__1DC7FE934F9C0EE6C12580DB005BD999)
- Kant, Immanuel: *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* (1785), Werkausgabe, hrsg. von W. Weischedel, Bd. VII, Suhrkamp, Frankfurt a. M. 1991
- Kant, Immanuel: *Kritik der Reinen Vernunft* (1797). Meiner, Hamburg 1956
- Kell, Harrison J.; Lubinski, David; Benbow, Camilla P.: Who Rises to the Top? Early Indicators. In: *Psychological Science* 24(2013/5), pp. 648 –659. In: <https://my.vanderbilt.edu/smpy/files/2013/01/Kell-Lubinski-Benbow-20131.pdf>, DOI: 10.1177/0956797612457784
- Keller, U. & Kluge, S. (1999). *Vom Einzelfall zum Typus – Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*. Opladen: Leske+Budrich.
- Kersting, M.: Profit durch Personalauswahl – warum sich eine qualitativ hochwertige Personalauswahl langfristig rechnet. In: Gormelon, A., Kirbach, Ch., Etzel, S. (Hrsg.): *Personalauswahl im öffentlichen Sektor*. Nomos, Baden-Baden 2009, S. 33-55
- Klir George J.; Pitarelli Michael; Mariano Matthew.; Kornwachs Klaus: The Potentiality of Reconstructability Analysis for Production Research. In: *International Journal for Production Research* 26 (1988), p. 629 645.
- Klir, George J.: Identification of Generative Structures in Empirical Data. *International Journal of General Systems* 3 (1976), p. 89-104.
- Klir, Goerge J.: *The Architecture of Systems Problem Solving*. Plenum Press, New York 1985
- Knorrenschild, M.: *Numerische Mathematik*. Hanser, München 2013
- Kochenderfer, Mykel J.: *Decision Making under Uncertainty*. MIT Press, Cambridge MA 2015

- Konradt, Udo; Hertel, Guido (eds.): Human Resource Management im Internet und Intranet. Hogrefe, Bern, Göttingen 2004.
- Korff, W. et al. (Hrsg.): Handbuch der Wirtschaftsethik. WGB, Darmstadt 2009 ff.
- Kornwachs, Klaus: Technikbewertung Einführung und Übersicht. In: H. J. Bullinger (Hrsg.): Handbuch des Informationsmanagements im Unternehmen. Organisation, Technik, Perspektiven, Bd. II. C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München 1991, S. 1492-1494 (a)
- Kornwachs, Klaus: Entscheidungsunterstützung und Entscheidungsersetzung. In: Computer und Recht 8 (1992) S. 44-49
- Kornwachs, Klaus: Information und Kommunikation – zur menschengerechten Technikgestaltung. Springer, Berlin, 1993
- Kornwachs, Klaus: Identifikation, Analyse und Bewertung technologischer Entwicklungen. In: Zahn, Erich (Hrsg.): Handbuch Technologiemanagement. Schäfer Poeschl, Stuttgart 1995, S. 219-241
- Kornwachs, Klaus: Von der Information zum Wissen? In: Ganten, D. et al. (Hrsg.): Gene, Neurone, Qubits & Co. Unsere Welten der Information/Forschung-Technik-Mensch. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, 120. Versammlung, Berlin, 19.-22. September 1998 (S. 35-44). Hirzel, Stuttgart 1999
- Kornwachs, Klaus: Vom Wissen zur Arbeit. In: Mittelstraß, J., (Hrsg.): Die Zukunft des Wissens. XVIII. Deutscher Kongreß für Philosophie. Konstanz, 4.-8. Oktober 1999. Vorträge und Kolloquien. Akademie Verlag, Berlin 2000, S. 237-266 (a)
- Kornwachs, Klaus: Das Prinzip der Bedingungserhaltung – Eine ethische Studie. Lit, Münster London 2000 (b)
- Kornwachs, Klaus: Data - Information - Knowledge - A Trial for Technological Enlightenment. In: Banse, G., Langenbach, C.J., Machleidt, P. (eds.): Toward the Information Society – The Case of Central and Eastern European Countries. Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 9. (S. 109-123). Springer, Berlin Heidelberg 2001
- Kornwachs, Klaus: Ebenen der Orientierung – die Werteproblematik. In: Hubig, Ch., Reidel, J. (Hrsg.): Ethische Ingenieursverantwortung. Handlungsspielräume und Perspektiven der Kodifizierung. Edition Sigma, Berlin 2003, S. 105-130
- Kornwachs, Klaus: Zur Logik technischer Entscheidungen. In: Poser, H. (Hrsg.): Herausforderung Technik. Reihe Technik Interdisziplinär (hrsg. von König, W., Dierkes, M., Ropohl, G. Meyer-Krahmer, F.). Peter Lang, Frankfurt a.M., Berlin 2008, S. 131-160
- Kornwachs, Klaus: Ethische Überlegungen – Bedingungserhaltung verantwortlichen Handelns. In: Herzog, O.; Schildhauer, Th. (Hrsg.): Intelligente Objekte. Technische Gestaltung – Wirtschaftliche Verwertung – Gesellschaftliche Wirkung. Acatech diskutiert. Springer, Heidelberg u. a. 2009, S. 115-122 (a)
- Kornwachs, Klaus: Zuviel des Guten – von Boni und falschen Belohnungssystemen. Edition Unseld, Suhrkamp, Frankfurt 2009 (b)

- Kornwachs, Klaus: Transparenz in der Technologie. In: Jansen, Stephan A., Schröter, Eckhard; Stehr, Nico (Hrsg.): Transparenz - Multidisziplinäre Durchsichten durch Phänomene und Theorien des Undurchsichtigen. Reihe, zu|schriften. VS Verlag Springer, Wiesbaden 2010, S. 292-308
- Kornwachs, Klaus: Strukturen technologischen Wissens. Analytische Studien zu einer Wissenschaftstheorie der Technik. Edition Sigma, Berlin 2012 (a)
- Kornwachs, Klaus, et al.: Technikwissenschaften. Erkennen – Gestalten – Verantworten. In: acatech (Hrsg.): acatech IMPULS. Springer Heidelberg, Berlin, 2013 (a): <http://www.acatech.de/de/publikationen/impuls.html>. In English: Technological Sciences. Discovery - Design – Responsibility (2014).<http://www.acatech.de/de/publikationen/impuls/acatech-impuls/detail/artikel/technological-science-discovery-design-responsibility.html>.
- Kornwachs, Klaus: Strukturen der ethischen Debatte um Geo-Engineering. Kommentargutachten zum Entwurf des TAB-Arbeitsberichts Geoengineering im Auftrag des Deutschen Bundestages, vorgelegt dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin (TAB). Argenbühl-Eglofs 2013 (b)
- Kornwachs, Klaus: Arbeits-Ich – Welt-Ich – Netz-Ich. In: Schröter, W. (Hrsg.): Identität in der Virtualität. Einblicke in neue Arbeitswelten und „Industrie 4.0“ Talheimer, Mössingen 2014, S. 38-67(a)
- Kornwachs, Klaus: Short Reports and Impressions on the 3rd Sino-German i-City Workshop, Oct 29-30, 2014, Wuhan, China; submitted to the National Academy of Science and Engineering (acatech), Berlin, March 2015 (a)
- Kornwachs, Klaus: Modelle und Verantwortung – Wirtschaftsethik in der Krise? In: Maring, Matthias (Hrsg.): Zur Zukunft der Bereichsethiken. Herausforderungen durch die Ökonomisierung der Welt. Band 8 der ZTWE Reihe., KIT Scientific Publishing, Karlsruhe 2016 (a)
- Kornwachs, Klaus: Modern Work and Identity. In: Mersmann, B., Kippenberg, H.G. (eds.): Global Integration and Cultural Diversification. Humanities at the Threshold of Modernization and Globalization. De Gruyter, Berlin 2016, S. 221-239 (b)
- Kornwachs, Klaus: Philosophie für Ingenieure. C.H. Beck, München 2016, 2018 (c)
- Kornwachs, Klaus: On the Responsibility for Economic Models and their Use. In: Haase, M. (eds.): John Maurice Clark: A Classic on Economic Responsibility. Book Series “Ethical Economy. Studies in Economic Ethics and Philosophy”. Vol. 53. Springer, Heidelberg u.a. 2017, chap. 7 p. 151-203 (a)
- Kornwachs, Klaus: Arbeit – Identität – Netz. Reihe: Kultur und Technik. Schriftenreihe des Internationalen Zentrums für Kultur- und Technikforschung der Universität Stuttgart, Bd. 33, Lit Berlin 2017 (b)
- Kornwachs, Klaus: Our Thinking – must it be aligned only along to given data? In: Pietsch, Wolfgang; Wernecke Jörg; Ott, Max (Hrsg.): Berechenbarkeit der Welt? Philosophie und Wissenschaft im Zeitalter von Big Data. Festschrift für Klaus Mainzer. Springer VS, Heidelberg, Berlin 2017, S. 105-125 (c)

- Kornwachs, Klaus: Der Herr der Dinge oder warum wir unsere Geschöpfe an die Hand nehmen sollten. In: Schröter, Welf (Hrsg.): *Autonomie des Menschen – Autonomie der Systeme. Humanisierungspotential und Grenzen moderner Technologien*. Talheimer, Mössingen 2017, S.15-67 (d)
- Kornwachs, Klaus: Technikfolgenabschätzung als technikwissenschaftliche Disziplin. In: *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 27 (2018), Heft 1; In: [www.tatup.de/journal=tatup](http://www.tatup.de/journal=tatup) (im Druck)
- Kornwachs, Klaus; Betzl, Kurt: Qualification Requirements for the Organized Use of CIM in the Organisation Sphere of Personal Systems. In: H.-J. Bullinger (Hrsg.): *Human Aspects in Computing: Design and Use of Interactive Systems and Information Management*. Elsevier, Amsterdam 1991, S. 1353-1362 (b)
- Kornwachs, Klaus, Coy, Wolfgang: Zur gesellschaftlichen Integration Intelligenter Objekte. In: Herzog, O.; Schildhauer, Th. (Hrsg.): *Intelligente Objekte. Technische Gestaltung – Wirtschaftliche Verwertung – Gesellschaftliche Wirkung*. Acatech diskutiert. Springer Heidelberg u. a. 2009, S. 125-138
- Kornwachs, Klaus; Ganz, Wolfgang; Rigoll, Gerhard; Scheifele, Manfred: *Langfristige Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologie auf Wirtschaft, Gesellschaft und Individuum (1984 und danach): Identifikation von Problemfeldern*. Gutachten, BMFT, Bonn 1990
- Kornwachs, K., Meyer, Rudi: Aus der Werkstatt ... Methoden der Technikbewertung. In: Deutsches Institut für Fernstudien (DIFF) (1995), Studienbrief Nr. 2, S. 4-38
- Kornwachs, K., Niemeyer, Joachim: Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung bei kleinen und mittleren Unternehmen. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): *Handbuch des Informationsmanagements*, Bd. II. C. H. Beck, München 1991, S. 1523-1570
- Kornwachs, Klaus, Renn, Ortwin et al.: Akzeptanz von Technik und Infrastrukturen. Anmerkungen zu einem gesellschaftlichen aktuellen Problem. In: *acatech (Hrsg.) bezieht Position Nr. 9*. Springer, Berlin 2011. Auch in: <http://www.acatech.de/de/publikationen/publikationssuche/detail/artikel/akzeptanz-von-technik-und-infrastrukturen.html>
- Kosinski, Michael; Wang, Yilumn: Deep neural networks are more accurate than humans at detecting sexual orientation from facial images. Preprint for *Journal of Personality and Social Psychology* (2017). In: <https://osf.io/zn79k/> or <http://www.apa.org/pubs/journals/psp/>
- Koslowsky, Peter: Ethische Ökonomie als Synthese von ökonomischer und ethischer Theorie. In: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* 208 (1991), S. 113-139
- Koukios, Emmanuel G.: Book review: listening to the approaching wave. *Eur J Futures Res* (2017) 5:8 <https://doi.org/10.1007/s40309-017-0114-8>
- Krämer, Walter: *So lügt man mit Statistik*. Piper, München 2011, Neuauflage
- Krieg, Peter: *The Red Brick Wall – Computing faces the end of the road*. Unpublished Paper, Berlin, Dec. 2004

- Kriele, M.: Freiheit und Befreiung. Zur Rangordnung der Menschenrechte. Metzner, Frankfurt a. M. 1988
- Krings, Bettina: Individualisierung der Arbeit – neue Arbeitsstrukturen in der Informationsgesellschaft. In: Fischer, Peter; Hubig, Christoph; Koslowski, Peter (Hrsg.): Wirtschaftsethische Fragen der E-Economy. Physica, Heidelberg 2002, S. 256-272
- Kristoufek, Ladislav; Moat, Helen Susannah; Preis Tobias: Estimating suicide occurrence statistics using Google Trends. In: EPJ Data Science (2016) 5:32, DOI 10.1140/epjds/s13688-016-0094-0
- Krügl, Stefanie: Der Arbeitsplatz misst Tastaturanschlag und Puls. Interview mit S. Hockling. In: Die Zeit Nr. 11 vom April 2015
- Kruml, S. M.; Geddes D. Exploring the dimensions of emotional labor: The heart of Hochschild's work. Management Communication Quarterly, 14, 2000: 8-49.
- Kühnreich, Katika: Die äußere Harmonisierung des inneren Aufstands – „Harmonische Gesellschaft“ und „Massenzwischenfälle“. Magisterarbeit Universität zu Köln, Philosophische Fakultät, Studiengang Politikwissenschaften 13.8. 2014
- Kühnriech, Katika: Chinas Social Credit System Volle Kontrolle. Interview Angela Gruber. In: Spiegel Online <http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/china-social-credit-system-ein-punktekonto-sie-alle-zu-kontrollieren-a-1185313.html>
- Küng, H., Kuschel, K.-J. (Hrsg.): Wissenschaft und Weltethos. Piper, München 1998
- Kutschera, F. von: Grundlagen der Ethik. de Gruyter, Berlin, New York 1982
- Landwehr, Jens: The Use of Talent Management Instruments and Procedures in Germany: A Broad Explorative Study of Effectiveness and Success Factors. Journal of Human Resource Management. Vol. 4, No. 6, 2016, pp. 77-99. DOI: 10.11648/j.jhrm.20160406.12
- Larose D.; Larose, C.: Data mining and predictive analytics, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2015
- Lee, Sih; Jeong, Junghye; Lee, Yang: Three Dimensions of Labor: Cognitive Labor Differentiated from Emotional and Physical Labor. In: Journal of Human Resource Management 2017; 5(4): 57-62, <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/jhrm>, doi: 10.11648/j.jhrm.20170504.11
- Leggewie, Claus: Ein progressives Gegennarrativ. In: Neue Gesellschaft - Frankfurter (2017/5), S. 17-23
- Lenk, Alexander: Editorial. In: Smart-Data-Business – 10 Thesen zur Nutzung von Big-Data-Lösungen in der Wirtschaft - Kurzstudie der Smart-Data-Begleitforschung in Zusammenarbeit mit dem Business Application Research Center (BARC) und dem Bundesverband der IT-Anwender e. V. (VOICE). LoeschHundLiepold Kommunikation GmbH, Berlin, November 2015, S. 4. [http://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Smart-Data-Business.pdf;jsessionid=A1E20E3595E2948F1FBA5ACDB142053C?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](http://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Smart-Data-Business.pdf;jsessionid=A1E20E3595E2948F1FBA5ACDB142053C?__blob=publicationFile&v=6)



- Leonhart, Rainer: Lehrbuch Statistik. Huber, Hogrefe, Bern 20133
- Leveringhaus, Alexander: Ethics and Autonomous Weapons, Palgrave Mc Millan, Basingstoke 2016, insbes. S. 59–88.
- Levinas, E.: Otherwise than being or beyond Essence. Nijhoff, Den Haag 1981
- Lewis, Robert E.; Heckman, Robert J.: Talent management: A critical review. In: Human Resource Management Review 16 (2006), P 139-154t
- Liggieri, Kevin: Tagung: Der ‚Faktor Mensch‘ in der Mensch-Maschine-Interaktion. Schnittstellen zwischen Mensch und Technik aus geistes- und technikwissenschaftlichen Perspektiven. Februar 2018
- Lobe, Adrian: Alexa – wen soll ich wählen? In: FAZ Net vom 7.10.2017 Wenn Algorithmen unsere Wahl bestimmen. <http://www.faz.net/aktuell/politik/wenn-algorithmen-unsere-wahlentscheidung-treffen-15225762.html?GEPC=s5#void>
- Lobe, Adrian: Computational Thinking -Nicht nachdenken, programmieren! Wenn Menschen so denken würden wie Computer, wären alle Probleme lösbar, sagen Computerwissenschaftler. Warum nur wollen wir das nicht einsehen? In: NZZ vom 12.5.2017
- Lobe, Adrian: Smart – und völlig gewissenlos. Computer werden intelligent. Und wir fragen uns, ob sie bald schon ein Bewusstsein haben. Dabei liegt das Problem ganz woanders. In NZZ vom 13.3.2017
- Lobo, Sascha: Apple iPhone X und Co.: Das ARKit war das wahre Highlight der Apple-Show - Apple-Konferenz Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. In: SPIEGEL Online vom 13.9.2017
- Loh, Janina/Loh, Wulf (2017): „Autonomy and responsibility in hybrid systems – the example of autonomous cars“. In: Lin, Patrick/Jenkins, Ryan/Abney, Keith/Bekey, George (Hrsg.): Robot Ethics. Oxford University Press
- Luce, Robert D., Howard Raiffa: Games and Decisions. Introduction and critical survey. New York: 1957.
- Lueth, Knud Lasse; Patsioura, Christina; Williams, Zana Diaz; Kermani; Zahra Zahedi: Industrial Analytics 2016/2017 - The current state of data analytic usage in industrial companies. IOT Analytics, Alexander Thamm, München, December 2016. <https://alexanderthamm.us9.list-manage.com/track/click?u=d3ebef08feb388dcd0f49f578&id=c540a6b421&e=375590f520>
- Lütge, G. (2014). Schnüffeln verboten – Facebook, Google, Apple: Ignorieren sie den Datenschutz? In: DIE ZEIT 19, S. 22.
- Maas, Peter; Veselina, Milanova: Zwischen Verheißung und Bedrohung – Big Data in der Versicherungswirtschaft. In: Die Volkswirtschaft, Das Magazin für Wirtschaftspolitik 5-2014. Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) und Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF), Mai 2014, abgerufen am 1. Oktober 2016 (PDF). S. 25. [http://dievolkswirtschaft.ch/content/uploads/2014/05/11\\_Maas\\_Milanova\\_DE.pdf](http://dievolkswirtschaft.ch/content/uploads/2014/05/11_Maas_Milanova_DE.pdf)
- Maaz, Hans-Joachim: Der Gefühlsstau – ein Psychogramm der DDR. Argin 1992, C.H. Beck, München 2010

- Mainzer, Klaus: Die Berechnung der Welt – Von der Weltformel zu Big Data. C.H. Beck, München 2014
- Mainzer, Klaus: Die Berechnung des Menschen - Wissenschaftstheoretische Grundlagen von Big Data. Vortragsfolien. TU München 2015
- Mainzer, Klaus: Zur Veränderung des Theoriebegriffs im Zeitalter von Big Data und effizienten Algorithmen. In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 4, S. 22-34
- Manyika, James; Chui, Michael; Miremadi, Mehdi; Bughin, Jacques; George, Katy; Willmott, Paul; Dewhurst, Martin: A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity. McKinsey & Company, January 2018
- Maring, Matthias (Hrsg.): Bereichsethiken im interdisziplinären Dialog. Zentrum für Technik und Wirtschaftsethik am Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Bd.6, KIT Scientific Publishing 2014
- Marson, Luc: Warum Unternehmen in Talent-Management-Systeme investieren. In: <http://www.searchenterprisesoftware.de/lernprogramm/Warum-Unternehmen-in-Talent-Management-Systeme-investieren>
- Martin, Hans-Peter; Schumann, Harald: Die Globalisierungsfalle. Rowohlt, Reinbeck 1998/10
- Marx, Karl; Engels, Friedrich: Die deutsche Ideologie (1846). In: Marx/Engels: Werke, MEW Bd. 3. Dietz, Berlin 1982
- Marx, Karl; Engels, Friedrich: Manifest der Kommunistischen Partei (London 1848). In: Marx, Karl; Engels, Friedrich: Werke, Bd. 4 (MEW 42). Dietz, Berlin 1959, S. 457-493 In: MEW, Bd. 4, Dietz, Berlin
- Mattern, Friedemann (Hrsg.): Wie arbeiten Suchmaschinen von Morgen? Acatech diskutiert. Fraunhofer IRB, Stuttgart 2008
- Mattmann, Michael; Walther, Ursula; Frank, Julian; Marti, Michael: Die Entwicklung atypisch prekärer Arbeitsverhältnisse in der Schweiz. Nachfolgestudie zu den Studien von 2003 und 2010, unter Berücksichtigung neuer Arbeitsformen. SECO Publikation Arbeitsmarktpolitik No 48 (11. 2017)
- Mayerl, Jochen; Zweig, Katharina Anna: Digitale Gesellschaft und Big Data: Thesen zur Zukunft der Soziologie In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 4, S. 77-83
- Mayer-Schönberger, V.; Cukier, K. (2013). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think. London: John Murray.
- McCulloch, W. S.; Pitts, W.: A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. In: Bulletin in Mathematical Biographics 5 (1942)
- McKinsey: Wettbewerbsfaktor Fachkräfte – Strategien für Deutschlands Unternehmen. McKinsey Deutschland, Berlin, Mai 2011, <https://www.mckinsey.de/files/fachkraefte.pdf>
- Meier, Christian J.: Eine kurze Geschichte des Quantencomputers. Hans Heise, Hannover 2015

- Meske, C.; Potthoff, T.: The DINU-model – a process model for the design of nudges. Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), Guimarães, Portugal 2017, S 2587-2597
- Meyer-Ferreira, Peter: Human Capital strategisch einsetzen – Neue Wege zum Unternehmenserfolg. Luchterhand, München 2015
- Michaels, E.; Handfield-Jones, H.; Axelrod, B.: The War of Talents. Harvard Business School Press, Boston 2001
- Milanovic, Branco: Die ungleiche Welt – Migration, das Eine Prozent und die Zukunft der Mittelschicht. Suhrkamp, Berlin 2016
- Mill, John Stuart: A System of Logic, Ratiocinative and Inductive Being A Connected View Of The Principles Of Evidence, And The Methods Of Scientific Investigation (Vol 1 of 2). 3rd ed., John Parker, London 1851 Gutenberg-Project E-Book 26495
- Modis, Theodore: A hard-science approach to Kondratieff's economic cycle. In: Technological Forecasting & Social Change 122 (2017) 63–70
- Monreale, Anna, Rinzivillo, Salvatore, Pratesi, Francesca, Giannotti, Fosca; Pedreschi, Dino: Privacy-by-design in big data analytics and social mining In: EPJ Data Science 2014, 2014:10 <http://www.epjdatascience.com/content/2014/1/10>
- Moore, Gordon E.: Gramming more components onto integrated circuits. In: Electronics 38(1965), April 19th, Nr. 8
- Moorstedt, Michael: Künstliche Intelligenz: Wie Algorithmen Hass und Vorurteile zementieren. In: Süddeutsche Zeitung vom 9. August 2017. In: <http://www.sueddeutsche.de/digital/kuenstliche-intelligenz-wie-algorithmen-hass-und-vorurteile-zementieren-1.3620668>
- Mortensen C. D. (ed.): Communication theory. 2nd ed., Transaction Publ., New Brunswick NJ 2008
- Müller, Ron: Toolbox für die Führung in der Digitalen Welt. In: <http://leadershipgarage.de/2016/toolbox>
- Nägele, Rainer M.: Ein Verfahren zur technisch-induzierten Gestaltung von Geschäftsmodellen. Schriftenreihe zu Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement. Fraunhofer-Verlag, Stuttgart 2017
- Nagrecha, Saurabh; Chawla, Nitesh V.: Quantifying decision making for data science: from data acquisition to modeling. In: EPJ Data Science (2016) 5:27, DOI 10.1140/epjds/s13688-016-0089-x (additional data acquisition or more complex modeling?)
- Nathani, Carsten; Hellmüller, Pino; Rieser, Corina; Hoff, Oliver; Nesarajah, Sujetha: Ursachen und Auswirkungen des Strukturwandels im Schweizer Arbeitsmarkt. Schlussbericht der Fa. Rütter Sococo an das Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, hrsg. vom Eidgenössischen Department für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, Direktion für Wirtschaftspolitik SECO Publikation Arbeitsmarktpolitik No 46 (11. 2017)
- Nerdinger, Friedemann; Blickle, Gerhard, Schaper, Niclas: Arbeits- und Organisationspsychologie. Springer: Heidelberg 2011, 20143

- Neumann, W. L.: Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches.(6th ed.). Allyn & Bacon. Boston 2005
- Ni, Kang-Yu; Lu, Tsai-Ching: Information dynamic spectrum characterizes system instability toward critical transitions. In: EPJ Data Science 2014, 3:28  
<http://www.epjdatascience.com/content/3/1/28>
- Nida-Rümelin, Julian: Kritik des Konsequentialismus. Oldenbourg, München 1995
- NN (a): After Moore's Law – Double, double, toil and trouble. In: Technology Quarterly – The Economist <http://www.economist.com/technology-quarterly/2016-03-12/after-moores-law>
- NN (b): Predictive Analytics. In: ChannelPartner.de, Meldung vom 23.05.2016. Dokument 3047839;  
[https://www.wiso-net.de/document/CHAN\\_\\_3047839](https://www.wiso-net.de/document/CHAN__3047839)
- NN (c): Ratgeber Big Data. ChannelPartner, Meldung von 23.6.2016, Nr. 3048160 in:  
[https://www.wiso-net.de/document/CHAN\\_\\_3048160](https://www.wiso-net.de/document/CHAN__3048160)
- NN (d): Social CRM Herausforderungen zur Integration von Big Data. In: ERP Management, Nr. 2/2014, S. 23-25
- NN (e): Introduction to HR-Metrics. A how-to guide written for HR professionals (no data science). Namely Plattform 2017, in: [https://library.namely.com/introduction-to-hr-metrics?utm\\_campaign=content-metrics-pillar&utm\\_source=re-work&utm\\_medium=blog](https://library.namely.com/introduction-to-hr-metrics?utm_campaign=content-metrics-pillar&utm_source=re-work&utm_medium=blog)
- Noga, Markus: Ich halte nichts von Verboten. Interview mit Ph. Hummel FAZ-net vom 16.12.2017.  
 In: [www.faz.net/aktuell/wissen/computer-mathematik-ki-experte-gegen-verbote-1533090.html](http://www.faz.net/aktuell/wissen/computer-mathematik-ki-experte-gegen-verbote-1533090.html)
- Nora, Simon; Minc, Alain: L'Informatisation de la Société. La Documentation Française. Paris 1978;  
 Dt.: Informatisierung der Gesellschaft. Campus, Frankfurt a.M. 1979
- Norvig, Peter: All we want are the facts, ma'm (2008). <http://norvig.com/fact-check.html>
- Olech, Gunther: Keiner muss Angst vor der Digitalisierung haben. Interview mit Wiebke Joester. In: Persinawirtschaft 2017, Heft 11 (HR-Macher 2017), S. 40-42
- Opaschowski, H.: Die Freizeitgesellschaft fordert ihren Tribut. In: Erfolg 10(1991), S. 78-95
- Orizon: Fair-dienter Lohn für gute Arbeit. Arbeitnehmerbefragung 2017  
[https://www.orizon.de/uploads/tx\\_ozttnews/Orizon\\_Studie\\_Abb\\_FaireArbeit\\_CMYK\\_03.jpg](https://www.orizon.de/uploads/tx_ozttnews/Orizon_Studie_Abb_FaireArbeit_CMYK_03.jpg)
- Otter, Nina; Porter, Mason; A.; Tillmann, Ulrike; Grindrod, Peter; Harrington, Heather, A.: A roadmap for the computation of persistent homology. In: EPJ Data Science (2017) 6:17, DOI 10.1140/epjds/s13688-017-0109-5
- Palace, B.: Data Mining. Technology Note prepared for Management 274A. Anderson Graduate School of Management at University of California, Los Angeles (UCLA) Spring 1996.<http://www.anderson.ucla.edu/faculty/jason.frand/teacher/technologies/palace/datamining.htm>
- Palm, Günter: Local Rules for synaptic Modification in Neural Networks. In: E. L. Schwartz (ed.): Computational Neuroscience. MIT-Press, Cambridge, London, 1990

- Paustian-Underdahl, Samantha C.; Walker, Lisa Slattery: Revisiting the beauty is beastly effect: examining when and why sex and attractiveness impact hiring judgments. In: The International Journal of Human Resource Management, 27 (2016/10), p. 1034–1058, <http://dx.doi.org/10.1080/09585192.2015.1053963>
- Peirce, Charles S.: Collected Papers Vo 1-6 (1931-1935), hrsg. von Ch. Hartshorne und P. Weiss. Harvard Univ. Press, Cambridge MS 1958
- Penrod, Joshua M.: Braindance - A Preliminary Exploration of Technological Knowledge and Neuromarketing. In: *Techne: Research in Philosophy and Technology*
- Pesch, Ulli: Die Algorithmisierung des Recruitings. In: *Personalwirtschaft Sonderheft 11\_2017*, S. 22-24
- Peter, Laurence J.; Hull, Raymond: Das Peter-Prinzip oder die Hierarchie der Unfähigen (1969). Rowohlt, Reinbeck 200112
- Pieper, Annemarie: Ethik und Ökonomie. Historische und systematische Aspekte ihrer Beziehung, in: Bernd Bievert, Klaus Held und Josef Wieland: *Sozialphilosophische Grundlagen ökonomischen Handelns*, Suhrkamp, 2. Aufl. Frankfurt 1992, S. 86-101
- Pietsch, Wolfgang, Wernecke, Jörg: Zehn Thesen zu Big Data und Berechenbarkeit. In: Pietsch, Wolfgang; Wernecke, Jörg; Ott, Maximilian (Hrsg.): *Berechenbarkeit der Welt? Philosophie und Wissenschaft im Zeitalter von Big Data*. Springer VD, Wiesbaden 2017, S. 13-32
- Pietsch, Wolfgang; Wernecke Jörg; Ott, Max (Hrsg.): *Berechenbarkeit der Welt? Philosophie und Wissenschaft im Zeitalter von Big Data*. Festschrift für Klaus Mainzer. Springer VS, Heidelberg, Berlin 2017
- Piketty, Thomas: *Das Kapital im 21. Jahrhundert*. C.H. Beck. München 2014
- Pilarski, Björn; Decker, Jasmin; Klein, Marco; · Tornack, Christian; Schumann, Matthias: IT-gestütztes Human Capital ManagementHMD (2016) 53:755–770 DOI 10.1365/s40702-016-0262-5
- Pollock, Friedrich: *Automation – Materialien zur Beurteilung der ökonomischen und sozialen Folgen*. Europ. Verlagsanstalt, Frankfurt a.M. 1956
- Prassol, P.: In-Memory-Plattform SAP HANA als Big Data-Anwendungsplattform, In: Fasel, D.; Meier, A. (Hrsg.): *Big Data: Grundlagen, Systeme und Nutzungspotenziale*, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2016, S. 195- 209.
- Prassol, P.: SAP HANA als Anwendungsplattform für Real-Time Business, In: *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 52(3), 2015, S. 358-372.
- Radermacher, Franz-Josef (Hrsg.): *Die Zukunft der Arbeit*. Universitätsverlag Ulm 1996
- Rafter, Michelle: Laszlo Bock: Just Google Him. In: <http://www.workforce.com/2015/03/22/laszlo-bock-just-google-him/>
- Rappa, Michael: *Business Models on the Web*. (2010). In: <http://digitalenterprise.org/models/models.html>
- Rauner, Max: Die Merkels von nebenan. *ZEIT Wissen*, 4 (2006), 36-41

- Reece, AG; Danforth, CM: Instagram photos reveal predictive markers of depression. EPJ Data Sci (2017) 6(1):15. doi:10.1140/epjds/s13688-017-0110-z
- Reece, Andrew G.; Danforth, Christopher M.: Erratum to: Instagram photos reveal predictive markers of depression. In: EPJ Data Science (2017) 6:21, DOI 10.1140/epjds/s13688-017-0118-4
- Regalado, Antonio: Stephen Wolfram on Personal Analytics - The creator of the Wolfram Alpha search engine explains why he thinks your life should be measured, analyzed, and improved. In: MIT Technology Review July, August 2013
- Reindl, Cornelia; Krügl, Stefanie: People Analytics: Big Data im Personalwesen. In: t3n vom 17.2.2016. In: [http://t3n.de/magazin/people-analytics-big-data-personalwesen-239328/?utm\\_source=linkedin.com&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=social-buttons](http://t3n.de/magazin/people-analytics-big-data-personalwesen-239328/?utm_source=linkedin.com&utm_medium=social&utm_campaign=social-buttons)
- Rendgen, Sandra, Wiedemann, Julius (eds.): Information Graphics. Taschen, Köln 2012
- Richter, Philipp M.; Schäffer, Greta F.: Die Kontroverse um das Freihandelsabkommen TTIP, DIW Roundup: Politik im Fokus, No. 42 (2014). In: [https://www.econstor.eu/bitstream/10419/111823/1/DIW\\_Roundup\\_42\\_de.pdf](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/111823/1/DIW_Roundup_42_de.pdf)
- Rifkin, J.: The End of Work. The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era. New York 1995. Dt. Das Ende der Arbeit und ihre Zukunft. Campus, Frankfurt a.M. 1996, 2. Aufl., Darmstadt 2004
- Ritchey, Tom: General morphological analysis as a basic scientific modelling method. In: Technological Forecasting and Social Change 126 (2018), p. 81–91
- Ritschel, Gregor; Müller, Thomas: Big Data als Theorieersatz? In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 4, S. 4-11
- Roco, M. C., Bainbridge, S. (eds.): Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology, and Cognitive Science. National Science Foundation (NSF/DOC) sponsored Report. Arlington, Virginia, January 2002
- Roco, Michail C., Bainbridge, Williams S., Tonn, Bruce, Whitesides, George (eds.). Convergence of Knowledge, Technology and Society – Beyond Convergence of Cognitive Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies. Springer Swizerland, Cham, Heidelberg 2013
- Rohmert, W.: Ergonomie – was ist das? In: Leistung und Lohn 62 (1976)
- Rohrlack, Kirsten: Personalbeschaffung – kompakt! Rainer Hampp Verlag, München u. Mering 2012 nur Ankündigung
- Rost, Detlef H.: Intelligenz. Fakten und Mythen. Beltz – PVU, Weinheim u. a. 2009
- Ruckenstein, Minna; Pantzar, Mika: Datafied Life: Techno-Anthropology as a Site for Exploration and Experimentation. In: Techné: Research in Philosophy and Technology 19:2 (Spring 2015): 191–210 DOI: 10.5840/techne20159935 techne\_2015\_0019\_0002\_0076\_0095
- Rudder, Christian: The Big Lies People Tell in Online Dating. In: <https://theblog.ocupid.com/the-big-lies-people-tell-in-online-dating-a9e3990d6ae2>

- Ruettimann, Laurie: Oracle Taleo: Eine robuste Talent- Management Suite für erfahrene Anwender. In: <http://www.searchenterprisesoftware.de/tipp/Oracle-Taleo-Eine-robuste-Talentmanagement-Suite-fuer-erfahrene-Anwender>
- Rump, Jutta; Zapp, David; Eilers, Silke: Vom Arbeiten 4.0 zur Führung 4.0. In: Schröter, Welf (Hrsg.): *Autonomie des Menschen – Autonomie der Systeme. Humanisierungspotential und Grenzen moderner Technologien.* Talheimer, Mössingen 2017, S.83-121
- Ruotsalainen, Juho; Heinonen, Sirkka; Karjalainen, Joni; Parkkinen, Marjukka: Peer-to-peer work in the digital meaning society 2050. In: *Eur J Future 4* (2016/10); DOI 10.1007/s40309-016-0092-2
- Rust, Holger: Finden, nicht suchen. In: *ChangeX* vom 04.02.2014, Dok. Nr.: 20140204a04532\_gesamt. [https://www.wiso-net.de/document/CHX\\_\\_20140204a04532\\_gesamt](https://www.wiso-net.de/document/CHX__20140204a04532_gesamt)
- Saam, Nicole: What is a Computer Simulation? A Review of a passionate Debate. In: *Journal for General Philosophy of Science.* Jun2017, Vol. 48 Issue 2, p293-309. 17p. DOI: 10.1007/s10838-016-9354-8 nur Abstract
- Saavedra, Serguei; Gilarranz, Luis J.; Rohr, Rudolf P.; Schnabel Michael, Uzzi Brian; Bascompte, Jordi: Stock fluctuations are correlated and amplified across networks of interlocking directorates. In: *EPJ Data Science* 2014, 3:30. <http://www.epjdatascience.com/content/3/1/30>
- SAP SE: 100 Critical Human Capital Questions – How well do you really know your organization. SAP SuccessFactors White Paper 2016. In: <https://www.sap.com/germany/products/human-resources-hcm/workforce-planning-hr-analytics.html#pdf-asset=2e95bcfd-377c-0010-82c7-eda71af511fa&page=9>
- SAP Workforce (o.J.): Personalplanung und Analysen für Human Resources – Effektivität und Transparenz für das Personalwesen dank Personalanalyselösungen. In: <https://www.sap.com/germany/products/human-resources-hcm/workforce-planning-hr-analytics.html#allsoftwaresolutions>
- Savage, Leonard J.: *The Foundation of Statistics.* New York: Wiley 1954, 1972 (2nd ed.).
- Sayer, Andrew: *Warum wir uns die Reichen nicht leisten können.* C.H. Beck, München 2017
- Schallmo, Daniel: *Geschäftsmodell-Innovation. Grundlagen, bestehende Ansätze, methodisches Vorgehen und B2B-Geschäftsmodelle.* Springer Gabler, Wiesbaden 2013
- Scherbaum, Stefan: Regeln induktiver Erkenntnis nach John Stuart Mill. In: [http://versuch.file2.wcms.tu-dresden.de/w/index.php/Regeln\\_induktiver\\_Erkenntnis\\_nach\\_John\\_Stuart\\_Mill](http://versuch.file2.wcms.tu-dresden.de/w/index.php/Regeln_induktiver_Erkenntnis_nach_John_Stuart_Mill)
- Schlönhardt, Frank: *Untersuchung zur weitgehend bordautonomen Verkehrsführung von zivilen Flugzeugen unter Berücksichtigung der menschlichen Zuverlässigkeit.* Masch. Diss., Fakultät 3 für Produktionstechnik und Elektrotechnik, BTU Cottbus, Juli 2009
- Schmidt, Frank, I.; Hunter, John, E.: The Validity and Utility of Selection Methods in Personnel Psychology: Practical and Theoretical Implications of 85 Years of Research Findings. In: *Psychological Bulletin* 124 (1998/2), S. 262-274. In: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.172.1733&rep=rep1&type=pdf>

- Schmidt, Volker H.: Disquieting uncertainty. Three glimpses into the future. In: Eur J Futures Res (2017) 5:6, DOI 10.1007/s40309-017-0113-9
- Schmitt, Katharina (Redaktion): HR-Softwarekompendium. In: Personalmagazin spezial, Haufe, Freiburg, August 2017. In: [http://zeitschriften.haufe.de/ePaper/personalmagazin\\_SWK/2018/AA735178/files/assets/common/downloads/publication.pdf](http://zeitschriften.haufe.de/ePaper/personalmagazin_SWK/2018/AA735178/files/assets/common/downloads/publication.pdf)
- Schöchli, Hansueli: Die Gewinner und die Verlierer der Arbeitswelt. In: NZZ Online 10.11.2017, 05:30 Uhr
- Schröter, W.: Wie wir morgen arbeiten werden – Umgestaltung der Arbeit für Alle? In: Kornwachs, K. (Hrsg.): Bedingungen und Triebkräfte technologischer Innovationen. acatech diskutiert. Fraunhofer-Verlag, Stuttgart 2007, S.241-251
- Schuler, H. (Hrsg.): Lehrbuch der Personalpsychologie. Hogrefe, Göttingen: 2001
- Schulzki-Hadouti, Chr.: Behauptete Sicherheiten. VDI Nachrichten 29/30 (2015), S. 11.
- Schweighofer, Thomas: Die Digitale Zukunft. In: "Hotel & Touristik" Nr. 05/2017 vom 08.05.2017 Seite 32,33,34,35,36,37 Dok Nummert: 07208408409520170508606691552062 [https://www.wiso-net.de/document/HTT\\_\\_07208408409520170508606691552062](https://www.wiso-net.de/document/HTT__07208408409520170508606691552062)
- Searle, John R.: Speech Acts. Cambridge University Press, New York 1969. Dt.: Sprechakte. Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1971
- Selten, Reinhard: Reexamination of the Perfectness Concept for Equilibrium Points in Extensive Games. In: Int. Journal of Games Theory 4 (1975/1), S. 25-55.
- Sennett, Richard: Der flexible Mensch. Die Lultur des neuen Kapitalismus. Siedler, München 20005
- Shannon, C.E.; Weaver, W. The Mathematical Theory of Communication Urbana. (Chicago, London: 1949, 2nd ed. 1969). Deutsch: Mathematische Grundlagen der Informationstheorie. R. Oldenbourg, München 1976
- Siegel, Eric (ed.): Predictive Analytics: The Power to Predict Who Will Click, Buy, Lie, or Die. Wiley, Hoboken 2013. Revised and Updated. 2016, in: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119172536/pdfs>
- Sigmund, Karl, Ernst Fehr, Martin A. Nowak: Teilen und Helfen – Ursprünge sozialen Verhaltens. In: Spektrum der Wissenschaft Dossier: Fairness, Kooperation, Demokratie – Zur Mathematik des Sozialverhaltens. Heidelberg 2006, Heft 5, S. 55-62.
- Solomon, J.: Numerical Algorithms – Methods for Computer Vision, Machine Learning and Graphics. CRP Press 2015
- Sombetzki, Janina (2016): Roboterethik – ein kritischer Überblick. In: Matthias Maring (Hrsg.) (2016): Zur Zukunft der Bereichsethiken. Herausforderungen durch die Ökonomisierung der Welt. KIT Scientific Publishing, Band 8 der ZTWE-Reihe.
- Spath, Dieter (Hrsg.); Gnaschar, O.; Gerlach, S.; Hämmerle, M.; Krause, T.; Schlund, S.: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0. Fraunhofer-Verlag, Stuttgart 2013 (=FHG 2013)



- Spearman, Charles: The abilities of man. Macmillan, London 1927
- Spohn, Wolfgang: Grundlagen der Entscheidungstheorie. Scriptor, München: 1978.
- Stähler, Patrik: Geschäftsmodelle in der digitalen Ökonomie. Eul, Köln 2001
- Stehr, Nico; Adolf, Marian: Ist Wissen Macht? Erkenntnisse über Wissen. Velbrück, Weilerswist 2015.
- Steinbuch, Karl: Die Lernmatrix. Kybernetik 1 (1961/1), S. 36 - 45
- Stieglitz, Stefan; Potthoff, Tobias; Kißmer, Tobias: Digital Nudging am Arbeitsplatz - Ein Ansatz zur Steigerung der Technologieakzeptanz. In: HMD (2017) 54:965-976; <https://doi.org/10.1365/s40702-017-0367-5>
- Stolz, Matthias; Block, Jörg: Deutschlandkarte - 102 neue Wahrheiten. Knaur, München 2012
- Ströcker, Christian: KI - Ein Gott braucht keinen Lehrmeister. In: SPIGEL Online vom 29. Oktober 2017, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/kuenstliche-intelligenz-gott-braucht-keine-lehrmeister-kolumne-a-1175130.html>
- Strohmeier, Stefan: Assembling a big mosaic: A review of recent books on electronic Human Resource Management (e-HRM). In: Zeitschrift für Personalforschung (ZfP) Vol. 26, (2012) Iss. 3, pp. 282-294, [http://dx.doi.org/10.1688/1862-0000\\_ZfP\\_2012\\_03\\_Strohmeier](http://dx.doi.org/10.1688/1862-0000_ZfP_2012_03_Strohmeier)
- Strohmeier, Stefan; Majstorovic, Dragana; Piazza, Franca; Theres, Christian: Smart HRM - das „Internet der Dinge“ im Personalmanagement. In: HMD (2016) 53:838-850; DOI 10.1365/s40702-016-0268-z
- Strutz T. (2011). Data Fitting and Uncertainty - A practical introduction to weighted least squares and beyond. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.
- Sullivan, J.: How Google is using people Analytics to completely reinvent HE. In: TLNT: The Business of HR, 26 February 2013. IN <http://www.eremedia.com/tlnt/how-google-is-using-people-analytics-to-completely-reinvent-hr/>
- Sunstein, C.S.; Cass R.; Thaler, Richard H.: Nudging- Wie man kluge Entscheidungen anstößt. ,5. Auflage. Econ, Berlin 2008
- Susser, Daniel: Information Privacy and Social Self-Authorship. In: Techné: Research in Philosophy and Technology 20:3 (2016): 216-239; DOI: 10.5840/techne201671548
- Tableau-Webinar: Wettbewerbsvorteile durch Analytics in der Zeitarbeit. 16.1.2018, 15-16h <https://www.tableau.com/de-de/learn/webinars/tableau-im-einsatz-sieger-hr-analytics-zeitarbeit#k7kuBFIY3Sj71MLQ.99>
- Tabourier, Lionel; Libert, Anne-Sophie; Lambiotte, Renaud: Predicting links in ego-networks using temporal information. In: EPJ Data Science (2016) 5:1, DOI 10.1140/epjds/s13688-015-0062-0 Knowing the current state of a social network as well as the dynamics of existing interactions, it would improve our knowledge of the active social circles and potential new interactions.

- Tahmassian, Karineh; Moghadam, Niloufar Jalali: Relationship Between Self-Efficacy and Symptoms of Anxiety, Depression, Worry and Social Avoidance in a Normal Sample of Students. In: Iran J Psychiatry Behav Sci, 5 (2011 / 2), S. 91-98
- Tal, E. (2015). Measurement Science. In: Edward N. Zalta (ed.).The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer Edition).<http://plato.stanford.edu/archives/sum2015/entries/measurement-science/>
- Tawney Richard Henry: Poverty as an Industrial Problem. Inaugural Lectures, Memonranda on the Problem of Poverty, Vol 2.. William Morris Press, London 1913
- Techopedia (2015). What is the difference between big data and data mining?  
<http://www.techopedia.com/7/29678/technology-trends/what-is-the-difference-between-big-data-and-data-mining>.
- Telekom Shareground, Univ St. Gallen: Arbeit 4.0. Megatrends Digitaler Arbeit der Zukunft – 25 Thesen In: <https://www.telekom.com/medien/konzern/285970>. Universität St. Gallen, August 2015
- Thaler, Richard C.; Cass, R.; Sunstein, C.S: Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness. Constitutional Political Economy, 19, (2008/ 4), 356-360.
- Thorndike, Edward L.: A Constant Error in Psychological Ratings. In: Journal of Applied Psychology 4 (1920), p.25-29
- Tiedemann, Michaela: Der Beruf „Data Scientist“: Berufsbild, Ausbildung, Studium und Training on the Job.. In: Alexander Thamm Data Science Service Blog20. November 2017.  
<https://www.alexanderthamm.com/artikel/der-beruf-data-scientist-berufsbild-ausbildung-studium-und-training-on-the-job/>
- Tillmann, Tristan Julian: Big Social Data. In: ABIDA-Dossier | Januar 2018.  
<http://www.abida.de/sites/default/files/15%20Big%20Social%20Data.pdf>
- Toffoli, T.: Physics and Computation. Int. J. Theoretical Physics 21 (1982 3/4), p. 165-175
- Tsapeli, Fani; Musolesi, Mirco: Investigating causality in human behavior from smartphone sensor data: a quasi-experimental approach. In: EPJ Data Science (2015) 4:24, DOI 10.1140/epjds/s13688-015-0061-1
- Tsyppschev, V.N.: Application of Risk Theory Approach to Fuzzy Abduction. In: R. Silhavy et al. (eds.): Cybernetics and Mathematics Applications in Intelligent Systems. Advances in Intelligent Systems and Computing 574, Springer 2017, p. 13-19. DOI 10.1007/978-3-319-57264-2 2
- Uhl André & Kolleck Nina & Schiebel Edgar: Twitter data analysis as contribution to strategic foresight-The case of the EU Research Project B Foresight and Modelling for European Health Policy and Regulations^ (FRESHER). In: Eur J Futures Res 5 (2017), pp. 1-16 DOI 10.1007/s40309-016-0102-4
- Ulrich, Peter: Führungsethik. In: Handbuch der Wirtschaftsethik, hg. v. Wilhelm Korff u. a., Bd. IV, Gütersloh 1999, S. 230-248. Gekürzte und aktualisierte Version: Grundzüge der Führungsethik. In: FORUM WIRTSCHAFTSETHIK vom 05.12.2017 (b). [www.forum-wirtschaftsethik.de](http://www.forum-wirtschaftsethik.de)

- Ulrich, Peter: Integrative Wirtschaftsethik. Grundlagen einer lebensdienlichen Ökonomie. Bern-Stuttgart Wien 1997
- Ulrich, Peter: Nur zwei wirtschaftsethische ›Theorieoptionen‹? Anmerkungen zu einem blinden Fleck in der deutschen Fachdebatte. zfwu 18/1 (2017 a), 5–16, DOI: 10.5771/1439-880X-2017-1-5
- Ulrich, Peter: Unternehmensethik – Führungsinstrument oder Grundlagenreflexion? In: Steinmann, H./Löhr, A. (Hrsg.): Unternehmensethik. Stuttgart 1992, S. 189-210
- Verbeek, Peter-Paul: Moralizing Technology: Understanding and Designing the Morality of Things- The University of Chicago Press, 2011.
- Verein Deutscher Ingenieure (VDI): Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs (März 2002). In: <https://www.vdi.de/bildung/ethische-grundsaeetze/ethische-grundsaeetze/>
- Verein Deutscher Ingenieure (VDI): Memorandum des VDI: Zum Wandel des Ingenieurberufsbildes. Düsseldorf, November 1997
- Verein Deutscher Ingenieure (VDI): Technikbewertung - Begriffe und Grundlagen. VDI-Richtlinie 3780, VDI, Hauptgruppe: Der Ingenieur in Beruf und Gesellschaft, Ausschuss Grundlagen der Technikbewertung. VDI Verlag Düsseldorf 1991, Beuth, Berlin 1991, Aufl. dt. u. engl. Düsseldorf 2000
- Verheage, Paul: Der neoliberale Charakter. In: Der Freitag, Ausgabe 43 (2014), S. 113. In: <https://www.freitag.de/autoren/the-guardian/der-neoliberale-charakter>
- Vigen, Tyler: Spurious Correlations. Hachette Books, 2015. Examples in: [www.tylervigen.com/spurious-correlations](http://www.tylervigen.com/spurious-correlations)
- Vogel, Bernhard: Prekarität und Prekariat – Signalwörter neuer sozialer Ungleichheit. Aus Politik und Zeitgeschichte. Vom 30. Juli 2008
- Vossen, Gottfried; Lechtenböcker, Jens; Fekete, David: Big Data in kleinen und mittleren Unternehmen: Eine empirische Bestandsaufnahme. Working Paper. Arbeitsbericht Nr. 135. des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster 2015. In: <http://hdl.handle.net/10419/112719>
- Waas, Bernd: Werkvertrag, freier Dienstvertrag und Arbeitsvertrag: Abgrenzung und Identifikation im deutschen Recht und in ausländischen Rechtsordnungen. Abschlussbericht, hrsg. von dre Hand Böckler Stiftung, Berlin 2012. In: <http://www.jobadu.de/pdfs/01320.pdf>
- Wadephul, Christian: Führt Big Data zur abduktiven Wende in den Wissenschaften? In: Berliner Debatte Initial 27 (2016), Heft 4, S. 35-49
- Wardle J, Steptoe A, Gulis G, et al.: Depression, perceived control, and life satisfaction in university students from Central-Eastern and Western Europe. Int J Behav Med 11 (2004), S. 27–36
- Warren, S.; Brandeis, L: The Right to Privacy. In: Harvard Law Revue 4 (1890 / 5), S. 193-220
- Wei Zhang: Book Review: Moralizing Technology. In: Techne: 16:1 2012, S. 85-88; [techne\\_2012\\_0016\\_0001\\_0086\\_0089](http://www.technejournal.com/techne_2012_0016_0001_0086_0089)

- Weiguny, Betina: Generation Weichei. FAZ vom 22.12.2012. In:  
[http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/work-life-balance-generation-weichei-12002680.html?printPagedArticle=true#pageIndex\\_0](http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/work-life-balance-generation-weichei-12002680.html?printPagedArticle=true#pageIndex_0)
- Weinzirl, Johannes; Lutzger, Peter; Heusser, Peter (Hrsg.): Bedeutung und Gefährdung der Sinne im digitalen Zeitalter. Wittener Kolloquium für Humanismus, Medizin und Philosophie, Bd. 5. Königshausen & Neumann, Würzburg 2017
- Weissenberer-Eibl, Marion et al.: Innovationsindikator 2017. Hrsg. von Acatech, München, Bundesverband der Deutschen Industrie Berlin 2017. In: [www.innovationsindikator.de](http://www.innovationsindikator.de)
- Weizsäcker, Christine von, und Ernst U. von: Eigenarbeit in der dualen Wirtschaft. In: Huber, J. (Hrsg.): Anders arbeiten, anders wirtschaften. Firscher, Frankfurt 1979, 1985, S. 91-103
- Wells, Frederic L.: A Statistical Study of Literary Merit with Remarks on Some New Phases of the Method. In: Archives of Psychology 7 (1907), p.5-30
- Westin, A. F.: Privacy and Freedom. Atheneum, New York 1967
- Wikipedia: Personalcontrolling People Analytics Big Data
- Wilkinson, Angela: Using strategic foresight methods to anticipate and prepare for the jobs-scarce economy. In: Eur J Futures Res (2016) 4: 12; DOI 10.1007/s40309-016-0094-0
- Windelband. Lars, Dworschak, Bernd: Veränderungen in der industriellen Produktion – Notwendige Kompetenzen auf dem Weg vom Internet der Dinge zu Industrie 4.0. In: BWP 6/2015 BIBB, S. 26-29
- Wirtz, Bernd W.: Business Model Management. Design, Instrumente, Erfolgsfaktoren von Geschäftsmodellen. 3. Aufl.: Gabler, Wiesbaden (2013)
- Witten, I. H.; Frank, E.; & Hall, M. A. (2011). Data mining: practical machine learning tools and techniques. (3rd ed.). Burlington, MA: Morgan Kaufmann.
- Wolf, Marty J.: A Case for Information as a Basis for Ethics. In: Techné: Research in Philosophy and Technology 18:3 (Fall 2014): 251–254 DOI: 10.5840/techne201418323  
 techne\_2014\_0018\_0003\_0099\_0102
- Wolfram, Stephen: A new kind of Science. Wolfram Media, Champagn, IL, 2002
- Womack, J.; Jones, D.; Roos, D.: The Machine that changed the World – The Story of Lean Production. Harper Collins, New York 1990. Dt.: Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Campus, Frankfurt am Main 19924
- Wright, Georg H. von: Handlung, Norm und Intention. Untersuchungen zur deontischen Logik. de Gruyter, Berlin, New York 1977
- Xie, Wen-Jie; Yang, Yan-Hong; Li, Ming-Xia; Jiang, Zhi-Qiang; Zhou, Wei-Xing: Individual position diversity independence socioeconomic networks increases economic output. In: EPJ Data Science (2017) 6:10, DOI 10.1140/epjds/s13688-017-0105-9
- Yamada, K. "Fuzzy Abductive Reasoning for Diagnostic Problems." Proc. IFSA 95 (1995) 649-652.
- Yin, R. K. (2003). Case Study Research – Design and Methods. Thousand Oaks: Sage Publications.

YouGov OmnibusB2B, Omnibus Employee: Kurzstudie – so arbeitet Deutschland. YouGov 2016

YouGov Studie: Von Work-Life-Balance zu Work-Life-Blending – Generationenwechsel am Arbeitsmarkt. <https://yougov.de/loesungen/ueber-yougov/presse/presse-2014/pressemeldung-work-life-blending>

Youyou, Wu; Kosinski, Michael; Stillwell, David: Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans. In: PNAS 112 (2015/4), pp. 1036-1040. <http://www.pnas.org/content/112/4/1036.full.pdf>

Zimmerli, Walther, Ch.; Aßländer, Michael: Wirtschaftsethik. In: Nida-Rümelin (Hrsg.): Handbuch der Angewandten Ethik. Kröner, Stuttgart 1996, S. 290-345

Zimmerli, Walther: Verantwortung des Individuums - Basis einer Ethik von Technik und Wissenschaft. In: Lenk, H.; Maring, M. (Hrsg.): Technikverantwortung. Campus, Frankfurt a. M. 1991, S. 78-89

Zwicky, M.: An Overview of Reconstructability Analysis. Kybernetes33 (2004), S. 877-905

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Kontext der Fragestellung: Entwicklungen und Folgen .....	14
Abb. 2: Entwicklung von Technik und Methoden der Datennutzung .....	15
Abb. 3: Interesse am Begriff Big Data als Suchbegriff (Screenshot) .....	17
Abb. 4: BMBF-Ausgaben nach Förderbereichen und Förderschwerpunkten IKT (in Mio. €) .....	19
Abb. 5: Zentrale Merkmale fairer Arbeit. Quelle: Orizon (2017), Screenshot .....	30
Abb. 6: Anfälligkeit von Tätigkeitsarten für die Automatisierung, nach Chui et al. (2016) (Screenshot) .....	40
Abb. 7: Automatisierungspotential verschiedener Tätigkeitsarten in beruflichen Feldern; nach Chui et al. (2016) (Screenshot).....	41
Abb. 8: Portfolio für Tätigkeitsverhältnisse.....	44
Abb. 9: Effekt der Veränderung von Qualifikationsanforderungen (schematisch) .....	48
Abb. 10: Anstieg der Sockelarbeitslosigkeit nach Hinrichs, Schäfer (2006), bearbeiteter Screenshot .....	49
Abb. 11: Abbau der Sockelarbeitslosigkeit (nach BfA 2012), S. 6, Screenshot .....	50
Abb. 12: Jahresarbeitszeit von 1970 bis 2016 .....	51
Abb. 13: Durch KMUs analysierte Datenarten (nach BITKOM 2014) .....	52
Abb. 14: Dynamik der Leiharbeiter in Deutschland (BfA 2013), Screenshot.....	55
Abb. 15: Portfolio der Grundlagen von Big Data (in Anlehnung an Mainzer 2014) .....	62
Abb. 16: Häufigkeit gewürfelte Zahlen bei 22 Würfeln .....	66
Abb. 17: Vorgehensweise bei der Simulation.....	71
Abb. 18: Data Mining mit Trainingsmenge .....	74
Abb. 19: Formalisieren, Rechnen, Interpretieren - Zur Vorgehensweise beim Einsatz formaler Methoden .....	89
Abb. 20: Aufgaben des Personalwesens.....	93
Abb. 21: Matching-Verfahren.....	97
Abb. 22: Entwicklungsstränge der Informatisierung des Personalwesens .....	102
Abb. 23: Verortung von People Analytics .....	114
Abb. 24: Anzahl der anbietenden Firmen nach angebotener Produktfunktion .....	151
Abb. 25: Anzahl der angebotenen Produktfunktion pro Firma .....	152
Abb. 26: Unterschiedliche Steigerungsdynamiken begrenzen die Entwicklung eines Technologieverbunds (schematische Darstellung).....	163
Abb. 27: Hemmnisse bei der Einführung fortgeschrittener Analysemethoden .....	170
Abb. 28: Phasen des Entscheidungsprozesses .....	175
Abb. 29: Datenflüsse und Organisationsstrukturen bei People Analytics .....	211
Abb. 30: Belohnungssystem nach Jeremy Bentham .....	222
Abb. 31: Schematischer Aufbau einer Ethik .....	228
Abb. 32: Führung und Struktur .....	253

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: BMWi-Ausgaben 2016 und 2017 mit Relevanz zu Big Data:.....	20
Tabelle 2: Phasen der Informatisierung der Gesellschaft seit den 90er Jahren.....	24
Tabelle 3: Tätigkeitsbereiche, Anteile an Arbeitszeit.....	40
Tabelle 4: Gründe für KMUs, keine Datenanalyse durchzuführen.....	52
Tabelle 5: Phasen des Human Resource Managements.....	93
Tabelle 6: Persönlichkeitsmerkmale nach Zusammenstellungen aus dem Personalwesen .....	106
Tabelle 7: Prädiktive Faktoren zur Vorhersage von Kündigungen (IBM) .....	118
Tabelle 8: HR-Kennzahlen (nach Namely-Plattform).....	119
Tabelle 9: Formen der Analytics .....	124
Tabelle 10: Einfluss von Big-Data-Verfahren auf das Personalwesen .....	127
Tabelle 11: Anbieterfirmen für Software und Services im Personalbereich .....	143
Tabelle 12: Matrix der Anbieter und Produkte .....	150
Tabelle 13: Customer Analytics Tools und ihr Potential für People Analytics .....	154
Tabelle 14: Aufgaben des Personalwesens, relevante Daten und erhaltene Informationen.....	157
Tabelle 15: Interessen der Akteure .....	158
Tabelle 16: Branchenspezifika bei der Anwendung von PA und Big Data im Personalwesen.....	159
Tabelle 17: Hemmende und beschleunigende Faktoren – eine prima-facie-Abschätzung .....	167
Tabelle 18: Folgen für Personal- und Betriebssei .....	193
Tabelle 19: Daten-/Informationsströme und Kategorien.....	216
Tabelle 20: Konflikte bei Bewertungsmaßstäben für Technikbewertung (nach VDI) aus der Sicht der Akteure .....	231
Tabelle 21: Akteure .....	232
Tabelle 22: Grundrechte (nach Nida-Rümelin 1995) .....	240
Tabelle 23: Perspektiven der Mitarbeiterführung (nach Ulrich 1999, S. 234) .....	259