

Kolloquium

IANUS - Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit
Darmstadt, den 22. Oktober 2008

Die Entstehungsprozesse von Energieszenarien

Vorstellung eines Forschungsprojektes

Christian Dieckhoff

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Forschungszentrum Karlsruhe

1. Formaler Hintergrund
2. Einführung in das Thema
3. Forschungskonzept
4. Empirischer Zugang
5. Fazit

1. Formaler Hintergrund

Das Projekt wird als **Promotionsprojekt** mit dem Arbeitstitel „**Empirische Untersuchung der Entstehungsprozesse von Energieszenarien**“ am ITAS bearbeitet.

Erstgutachter: Prof. Dr. Ulrich Wagner, Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik, TU München

Zweitgutachter: Prof. Dr. Armin Grunwald, ITAS, FZK

Promotion ist Teil einer Forschungsgruppe zum Thema
Objektivierbarkeit von Zukunftsannahmen: Das Beispiel der „Energiezukünfte“

Gegenstand: „Zukünfte“

Ziel: Identifikation von Möglichkeiten der „Objektivierung“ von Aussagen über die Zukunft

Perspektiven: a) Erkenntnistheoretisch
b) Empirisch → meine Promotion

2.1 Einführung in das Thema

Ein diffuser Gegenstandsbereich

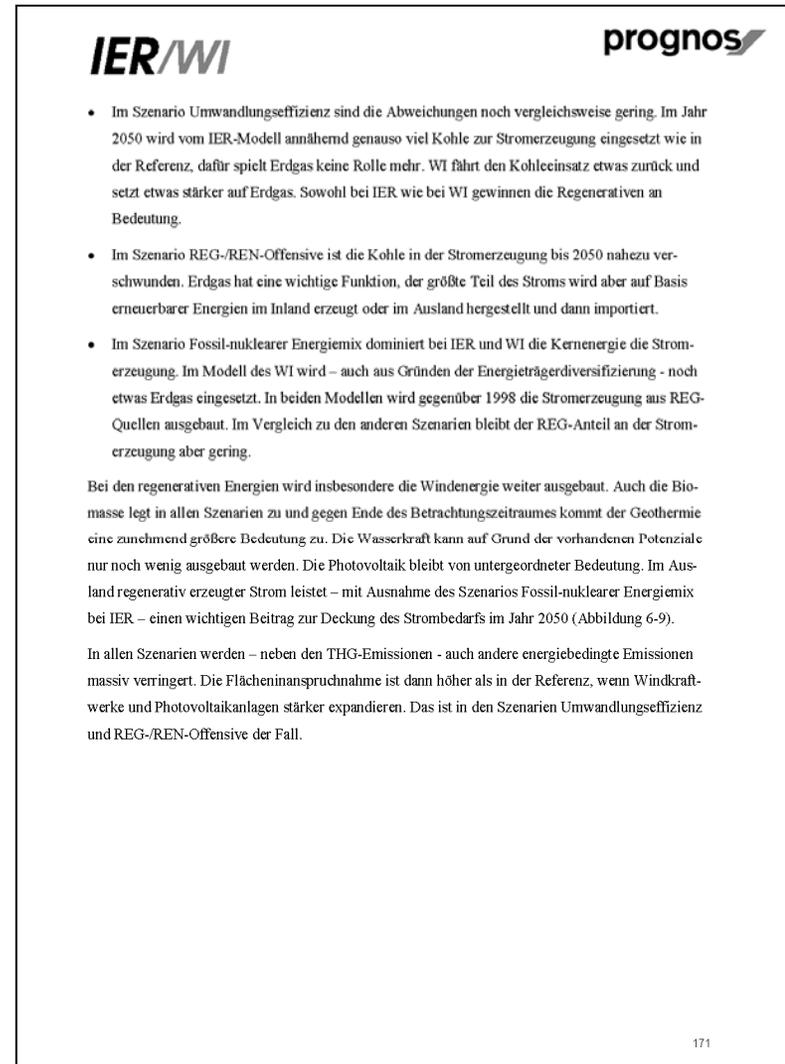
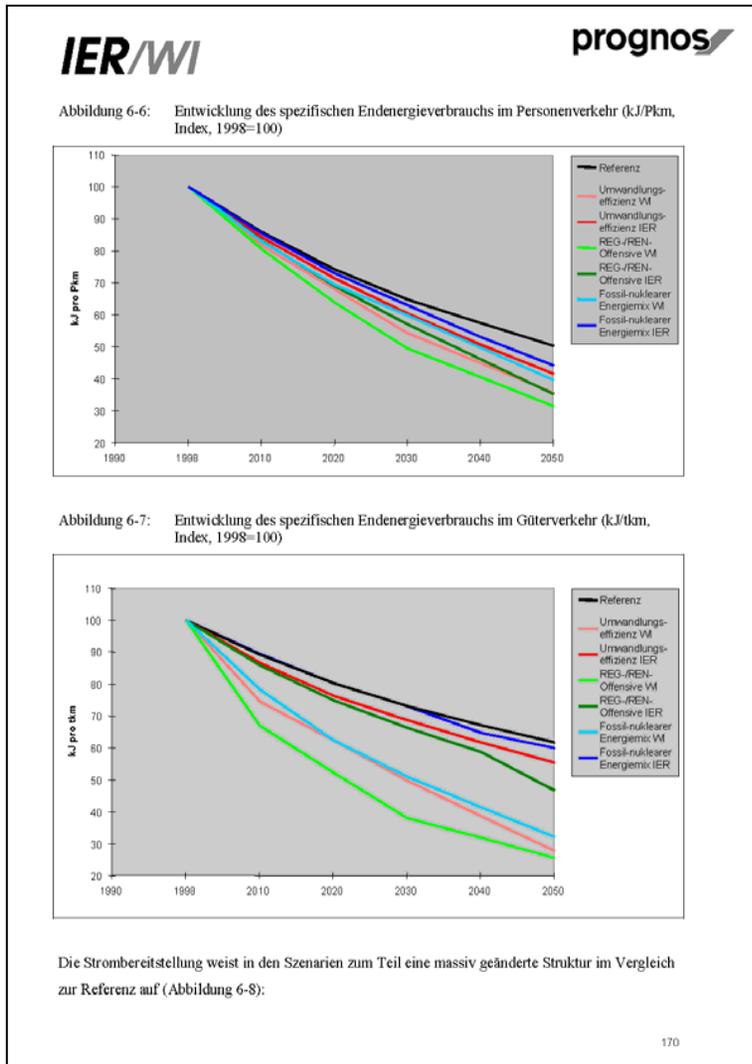
Was sind Energieszenarien?

„Szenariogestützte Analysen der Entwicklung der Energieversorgung sollen Orientierungen für die energiepolitische Entscheidungsfindung bereitstellen. Dabei sind **Szenarien keine Prognosen, sondern fiktive Zukunftsentwürfe, die Entwicklungen beschreiben**, die sich bei Ergreifen bestimmter Maßnahmen und der Vorgabe gewisser Rahmenannahmen als Folge dieser Maßnahmen einstellen. Dabei wird weder die Vergangenheit fort-, noch die Zukunft normativ festgeschrieben, sondern unter Berücksichtigung von Unsicherheiten werden **mögliche zukünftige Entwicklungen** des Energiesystems analysiert.“

Quelle: Fahl, Ulrich et al. 2007: Energieprognose Bayern 2030. Forschungsbericht, S. xii; Hervorhebungen C.D.

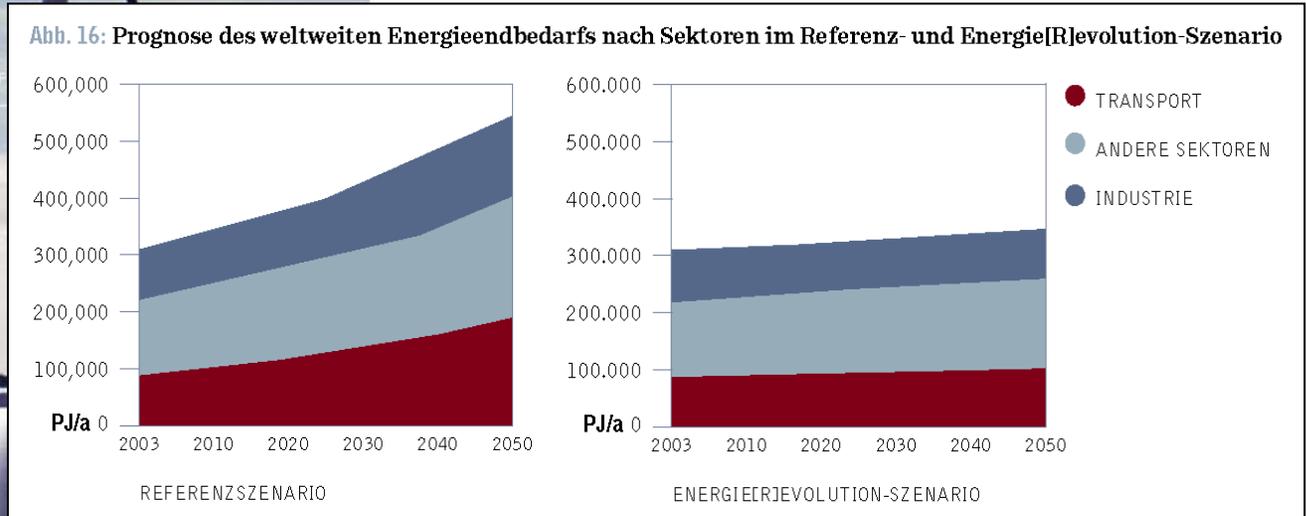
2.1 Einführung in das Thema

Ein diffuser Gegenstandsbereich



Quelle: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung; Wuppertal Institut; Prognos AG, 2002: Szenarienerstellung für die Enquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung" des Deutschen Bundestages

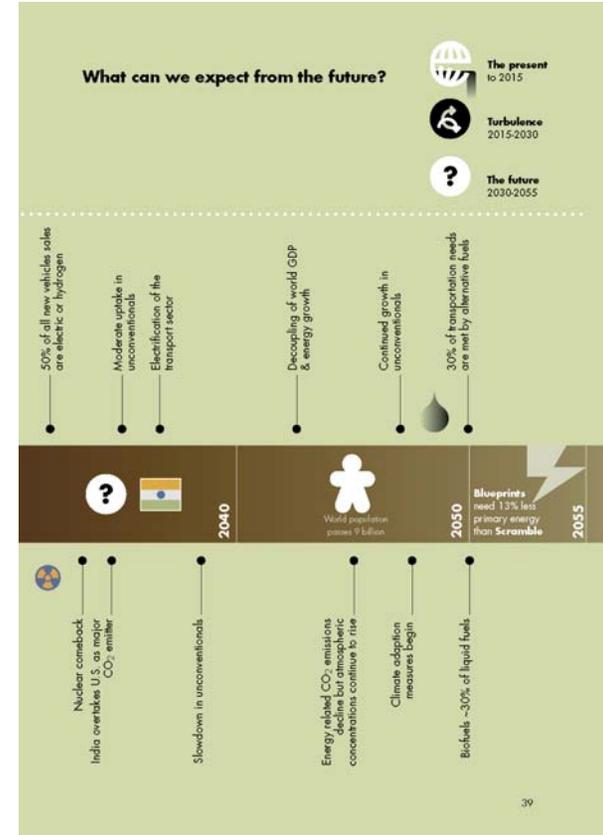
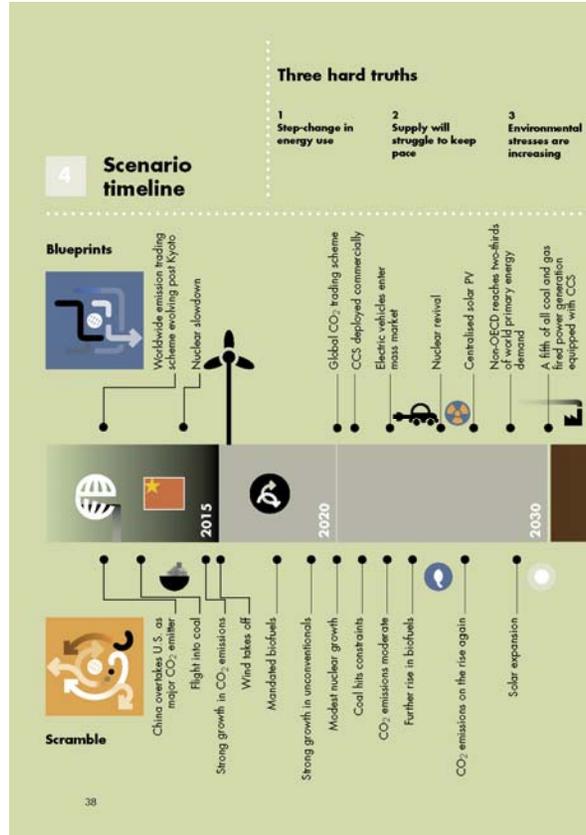
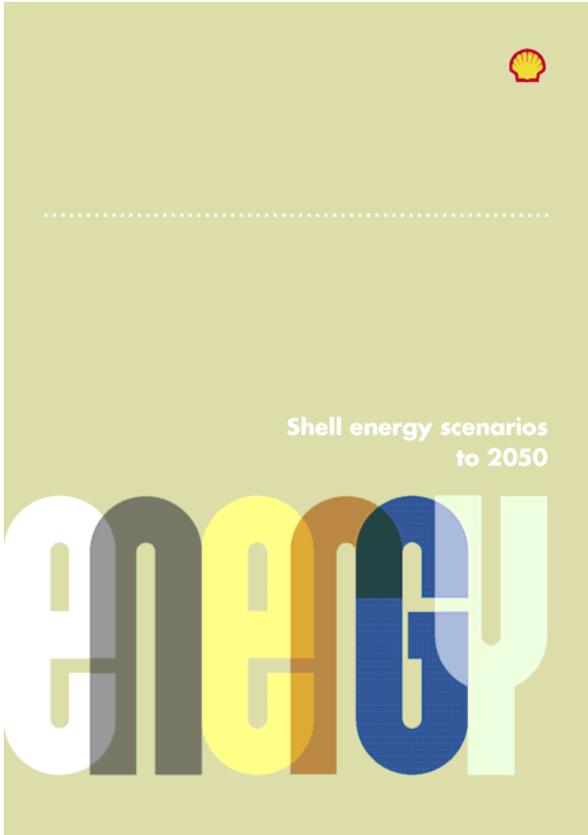
2.1 Einführung in das Thema Ein diffuser Gegenstandsbereich



Quelle: Teske, Sven et al., 2007. Globale Energie-[R]evolution.
Ein Weg zu einer nachhaltigen Energie-Zukunft für die Welt.

2.1 Einführung in das Thema

Ein diffuser Gegenstandsbereich



Quelle: Shell International BV, 2008: Shell energy scenarios to 2050.

2.2 Einführung in das Thema

Motivation und Ausgangsfrage

Energieszenarien...

... sind **Bestandteil der öffentlichen Diskussion** um die Zukunft der Energieversorgung,
... werden bei **Entscheidungsfindungen in Politik und Wirtschaft** und
... zur **Begründung von Entscheidungen** verwendet.

Dabei sind...

... ihre **Entstehungsbedingungen intransparent**,
... die zugrunde liegenden **Annahmen unzureichend expliziert**,
... der mit ihnen **erhobene Geltungsanspruch und seine Einlösung unklar**.

Ausgangsfrage: Wie entstehen Energieszenarien?

3.1 Forschungskonzept

Arbeitsdefinition von „Energieszenario“

Energieszenarien werden hier verstanden als ...

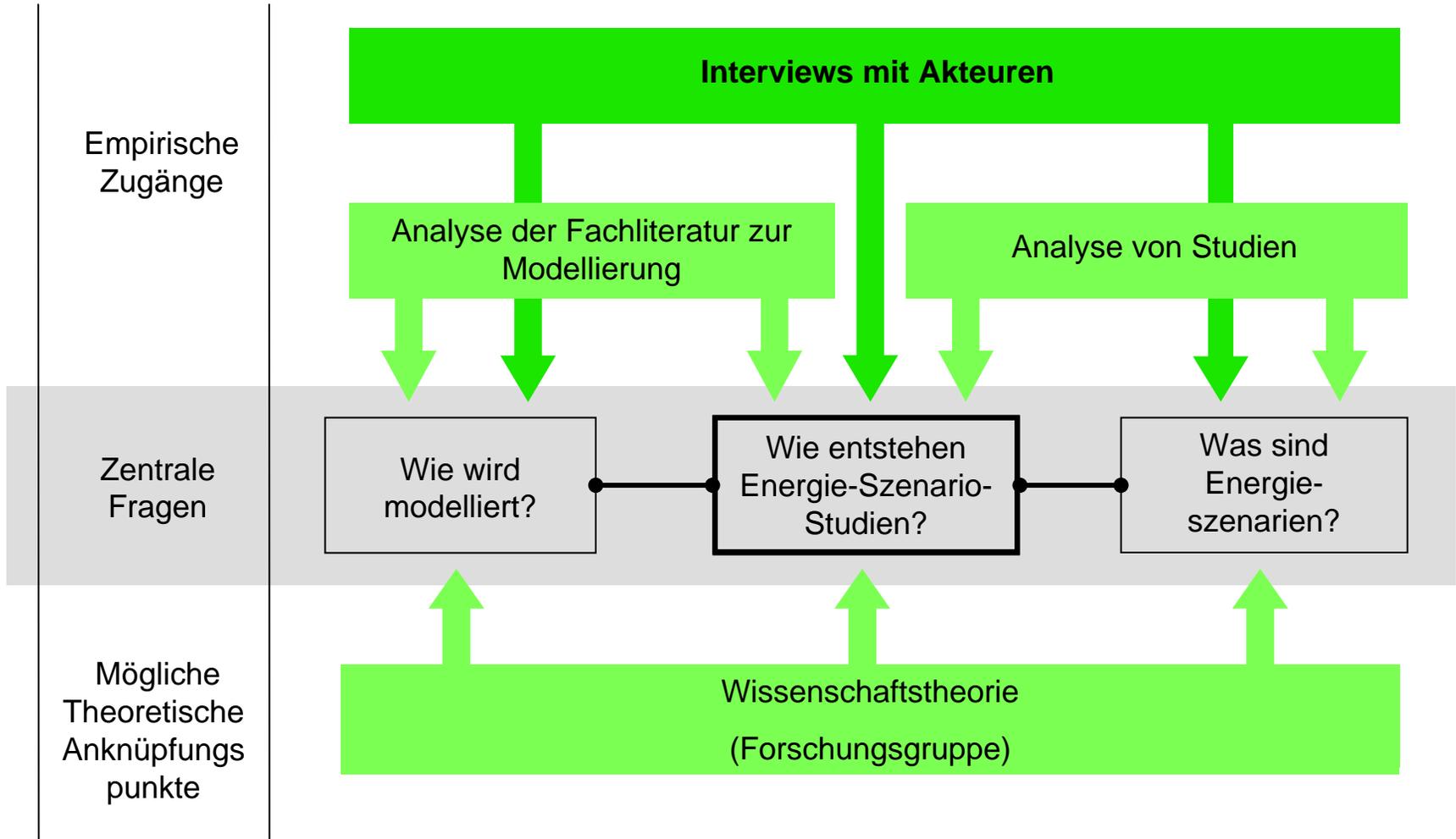
... **Studien** (schriftliche Dokumente),
... in denen **explizit „Szenarien“**
... zum **Thema Energie** beschrieben werden.

→ **Energie-Szenario-Studie**

Untersuchung **fokussiert** auf solche **Energie-Szenario-Studien, die...**

... **im Auftrag** staatlicher oder sonstiger Institutionen
... von **wissenschaftlichen Instituten in Deutschland**
... unter Zuhilfenahme **mathematischer Modellierung** erstellt werden /
wurden.

3.2 Forschungskonzept Übersicht



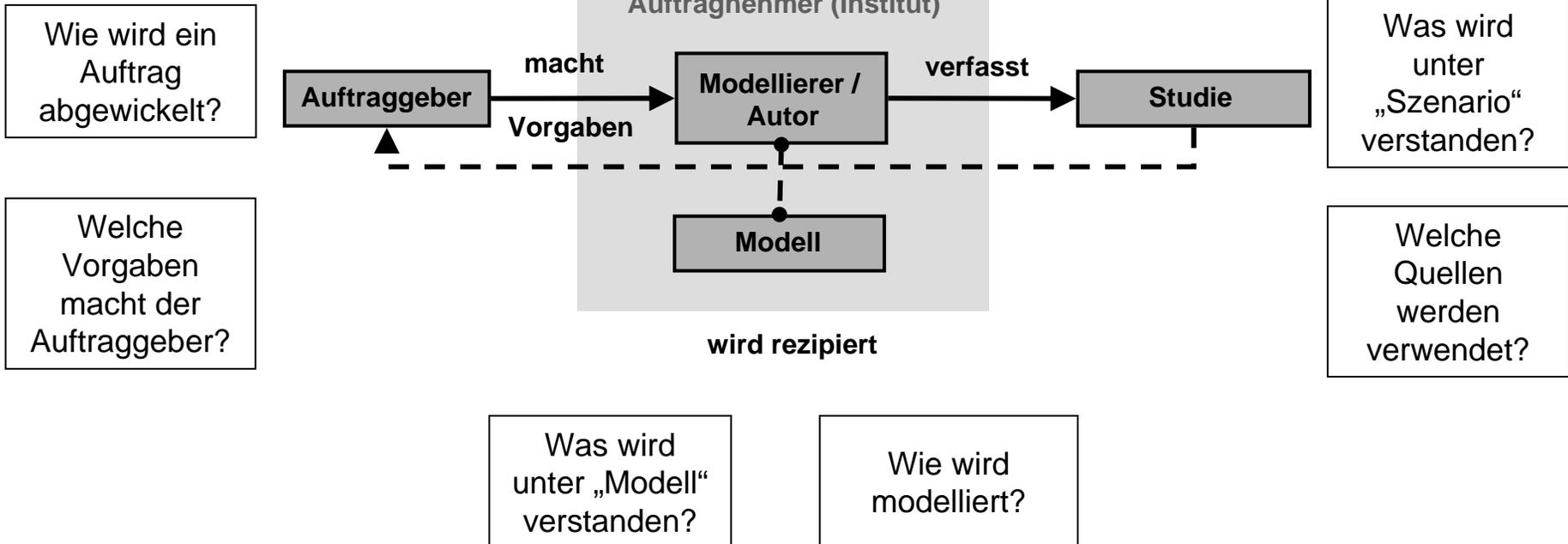
3.3 Forschungskonzept

Fragen zum Entstehungsprozesses

Ausgangsfrage: Wie entstehen Energie-Szenario-Studien?

Aus welchen **Elementen** (insb. Akteuren) besteht der Entstehungsprozess?

In welchen **Beziehungen** stehen diese Elemente zueinander?



3.4 Forschungskonzept

Spezielle Forschungsfragen

- Welchen **Einfluss** hat der **Auftraggeber** über die expliziten Vorgaben hinaus auf die Studie ?

- Worin unterscheidet sich der **Geltungsanspruch von Energieszenarien** nach Ansicht der Autoren und die **Geltungserwartung** der Auftraggeber / Rezipienten ?
- Wie wird bei Unterschieden mit den resultierenden Spannungen umgegangen ?

- Wird in der gängigen Praxis die **Subjektivität des Modellierers** (systematisch) reflektiert ?

- Wie wird bei der Modellierung versucht die „**Korrektheit**“ der **Abbildung** sicherzustellen ?

- Welche „**Objektivierungsstrategien**“ zeigt die Praxis ?

4.1 Empirischer Zugang Vorgehen

Kern der Untersuchung sind **Leitfaden-Interviews** mit beteiligten Akteuren **in zwei Wellen**.

Ziel der ersten Welle: „Breite“

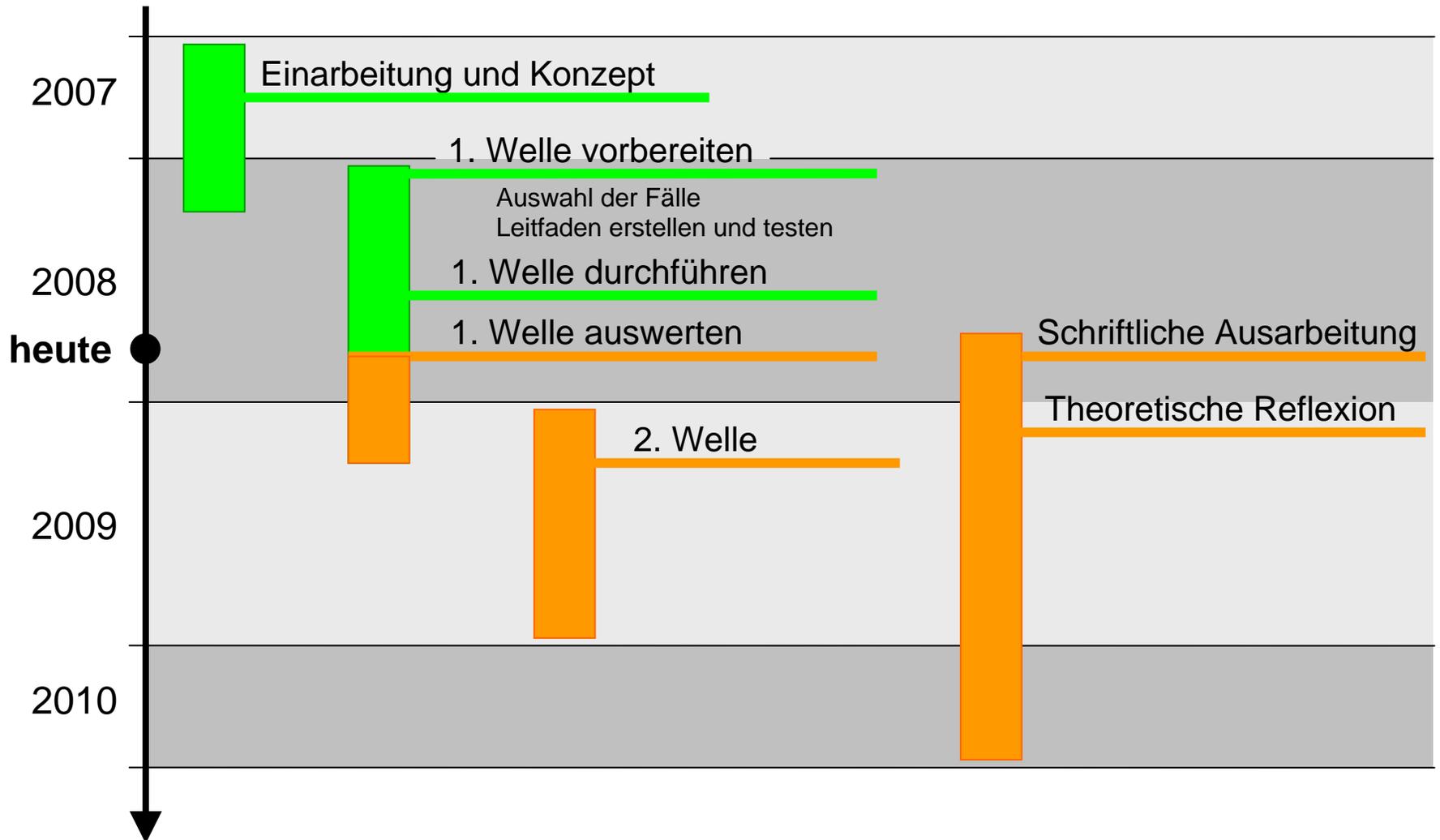
- Interviews mit Mitarbeitern einschlägiger Institute
- Überblick über Arbeitspraxen an verschiedenen Instituten
- Verständnis verschiedener Modelltypen
- Einblick in verschiedene Verständnisse von Szenario, Modell usw.
- Vertrauen zum Interviewpartner aufbauen

Ziel der zweiten Welle (noch offen): „Tiefe“

- Gezielte Untersuchung ausgewählter Aspekte
- Interviews mit Vertretern der Auftraggeber

Auswertung der transkribierten Interviews mit MAXQDA (zunächst) orientiert an Themen der Interviews

4.2 Empirischer Zugang Ablauf



4.3 Empirischer Zugang

Einige Aktivitäten der Einarbeitung

- 14 einschlägige Institute identifiziert, Aktivitäten gesichtet
- ca. 35 abgeschlossene Studien seit 2000 und etwa 10 laufende Projekte erfasst
- Analyse der Modellexperimente des Forums für Energiemodelle und Energiewirtschaftliche Systemanalysen in Deutschland
- Intensive Diskussion am Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik, TU München
- Übung im Rahmen der Ringvorlesung Global Challenges an der TU Darmstadt: Vergleich zweier Energie-Szenario-Studien

4.4 Empirischer Zugang

Auswahl der Fälle der 1. Welle

Institut	Modell	Modelltyp
DIW	LEAN	Allgemeines Gleichgewicht
DLR	ARES	Simulationstool
EWI	DIME	Optimierung
FZJ-STE	IKARUS	Simulation mit Optimierung und Input-Output
GWS	PANTA RHEI	Ökonometrisch geschätztes Input-Output-Modell
IER	TIMES	Optimierung
Öko-Inst.	LEAN	Allgemeines Gleichgewicht
WI	WMI	Simulationsmodell mit Partialoptimierung
ZEW	PACE	Allgemeines Gleichgewicht
IIP	PERSEUS	Optimierung

Auswahl erfahrener Mitarbeiter der Institute in Bezug auf Szenarienerstellung sowie Entwicklung und Einsatz des betreffenden Modells als Interviewpartner.

4.5 Empirischer Zugang Leitfaden der 1. Welle

Themen

Modell	1	Könnten Sie das aktuelle Modell für mich beschreiben?	Aufbau räumliche Auflösung benötigte Daten (z.B. VGR, KW-Parameter) Modelltyp theoretischer Hintergrund
	2	Wozu wird es eingesetzt?	Wird es ausschließlich im Kontext der Energieversorgung eingesetzt?
Modell + Studie	3	Können Sie beschreiben, welche Entwicklung das Modell hat?	1 Könnten Sie das aktuelle Modell für mich beschreiben? Aufbau räumliche Auflösung benötigte Daten (z.B. VGR, KW-Parameter) Modelltyp theoretischer Hintergrund
	4	Bei welchen Projekten wurde das Modell eingesetzt?	
Studie	5	Was für eine Studie ist das?	2 Wozu wird es eingesetzt? Wird es ausschließlich im Kontext der Energieversorgung eingesetzt?
	6	Wozu wurde das Modell eingesetzt?	
Praxis des Erstellens	7	Wozu wurden Studien von Ihnen durchgeführt?	3 Können Sie beschreiben, welche Entwicklungsgeschichte das Modell hat? Was war der ursprüngliche Anlass für die Entwicklung? Welche Änderungen wurden im Lauf der Zeit vorgenommen? Erinnern Sie sich, was jeweils der Grund für die Weiterentwicklung war?
	8	Erinnern Sie sich, was jeweils der Grund für die Weiterentwicklung war?	
Modellieren allgemein	9	Können Sie beschreiben, wie das Erstellen einer Studie typischer Weise von Ihnen abläuft?	Zustandekommen des Auftrags Vorgaben Recherche / Datenbeschaffung Modell anpassen / füttern Annahmen Validierung Schreiben der Studie Aufgabenteilung unter Mitarbeitern? weitere Beteiligte außerhalb des Institutes?
	10	Was ist für Sie ganz allgemein ein Modell?	a) Abbildung Was wird abgebildet? Sind die im Modell nachgebildeten Prozesse in der Realität beobachtbar? b) Vereinfachung der Realität Geben die Gleichungen im Modell also in der Realität beobachtbare Prozesse wieder? c) kompliziertes Gleichungssystem Was repräsentieren diese Gleichungen
Zur Person	11	Wie sind Sie selbst zur Modellierung gekommen?	

5. Fazit

- Die Promotion untersucht die **Praxis der Erstellung von Energieszenarien**
- **Energieszenarien** und ihre unterschiedlichen Verständnisse sind **Teil der Untersuchung**
- Die **Modellierung** des Energiesystems wird als **zentrales Element** gesehen
- Wichtigste Methode: **Leitfaden-Interviews in zwei Wellen**
- Es besteht Anknüpfung an **Wissenschaftstheorie** (Genauerer erst absehbar, wenn Forschungsgruppe eingerichtet ist).

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

- Fahl, Ulrich et al., 2007: **Energieprognose Bayern 2030. Forschungsbericht.**

Auftraggeber: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie
Auftragnehmer: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart
[Zugriff am 07.04.2008: <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2007/3372/pdf/FB102.pdf>]

- Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung; Wuppertal Institut; Prognos AG, 2002: **Szenarienerstellung für die Enquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung" des Deutschen Bundestages.**

[Zugriff am 12.07.2007: <http://webarchiv.bundestag.de/cgi/show.php?fileToLoad=111&id=1040>]

- Teske, Sven et al., 2007. **Globale Energie-[R]evolution. Ein Weg zu einer nachhaltigen Energie-Zukunft für die Welt.**

Auftraggeber: Greenpeace und European Renewable Energy Council (EREC)

Auftragnehmer: Institut für Technische Thermodynamik des DLR und Ecofys BV.

[Zugriff am 14.05.2008:

http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/klima/Energy_inside_D_final_web.pdf]

- Shell International BV, 2008: **Shell energy scenarios to 2050.**

[Zugriff am 05.05.2008: <http://www.shell.com/static/aboutshell->

[en/downloads/our_strategy/shell_global_scenarios/shell_energy_scenarios_2050.pdf](http://www.shell.com/static/aboutshell-en/downloads/our_strategy/shell_global_scenarios/shell_energy_scenarios_2050.pdf)]