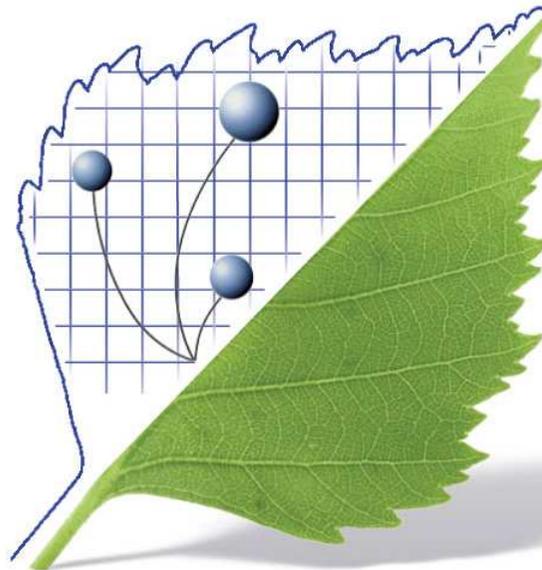




The Chemical Company



EFFICIENCY IN ECOLOGY AND ECONOMY

## Nachhaltigkeitsbewertung mit der Ökoeffizienz-Analyse

**NTA4 - Vierte Konferenz des „Netzwerks TA“**  
Berlin, November 26, 2010

Dr. Marianna Pierobon, [marianna.pierobon@basf.com](mailto:marianna.pierobon@basf.com)

Competence Center Environment, Health & Safety - BASF SE

# Strategische Leitlinien der BASF

Wir verdienen  
eine Prämie  
auf unsere  
Kapitalkosten

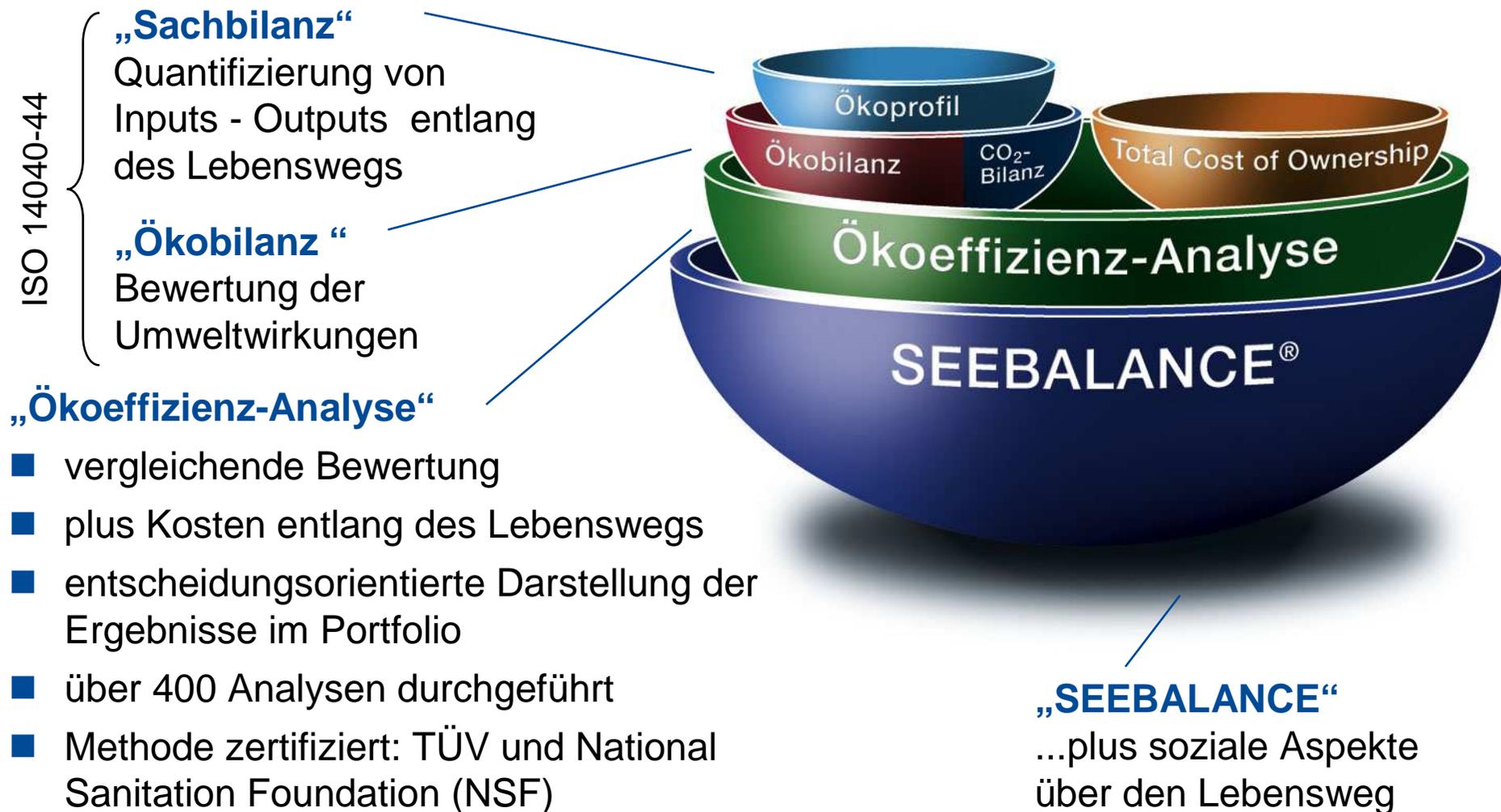
Wir helfen  
unseren Kunden  
erfolgreicher  
zu sein

The  
Chemical  
Company

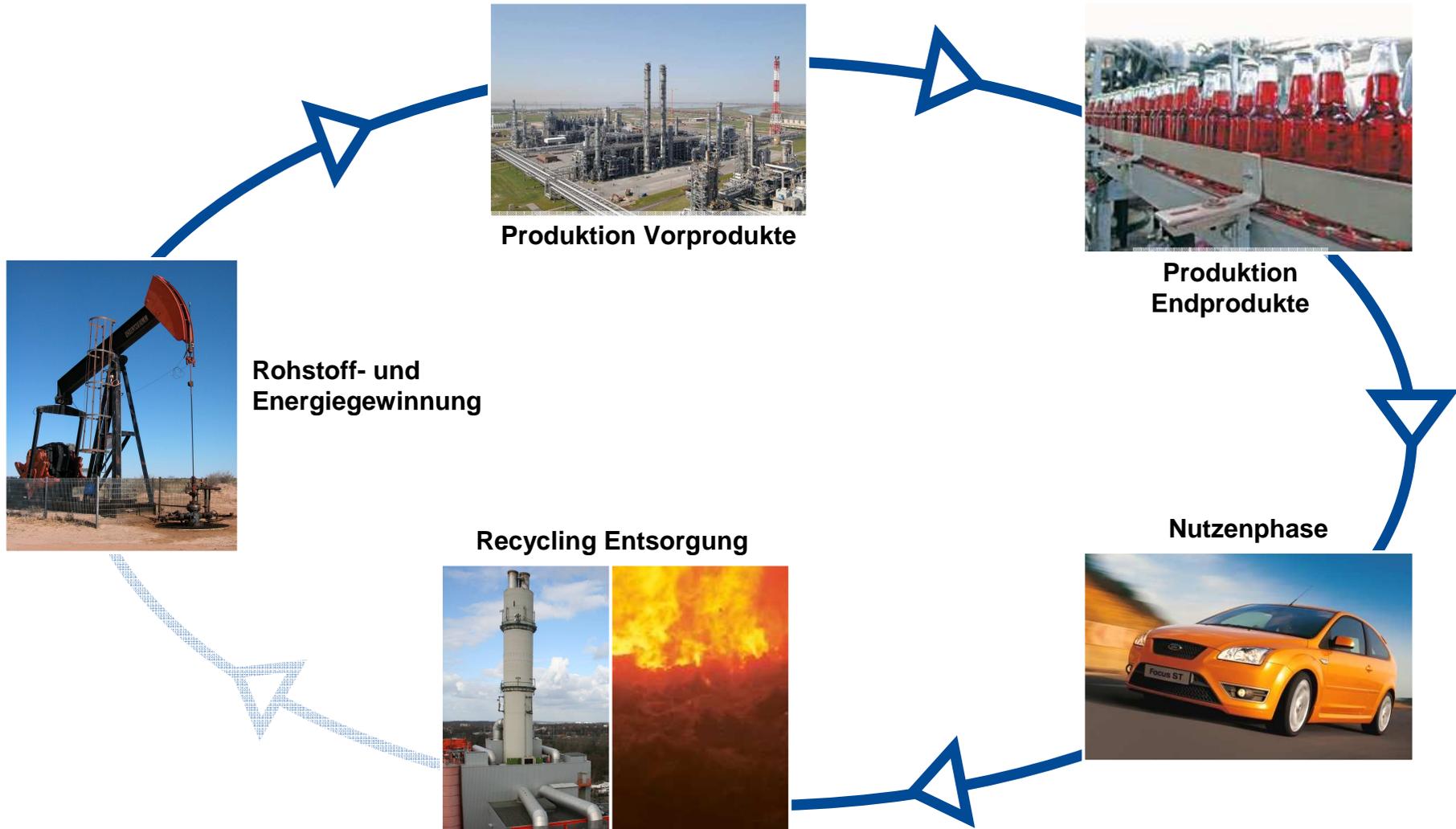
Wir bilden  
das beste Team  
der Industrie

Wir wirtschaften  
nachhaltig für  
eine lebenswerte  
Zukunft

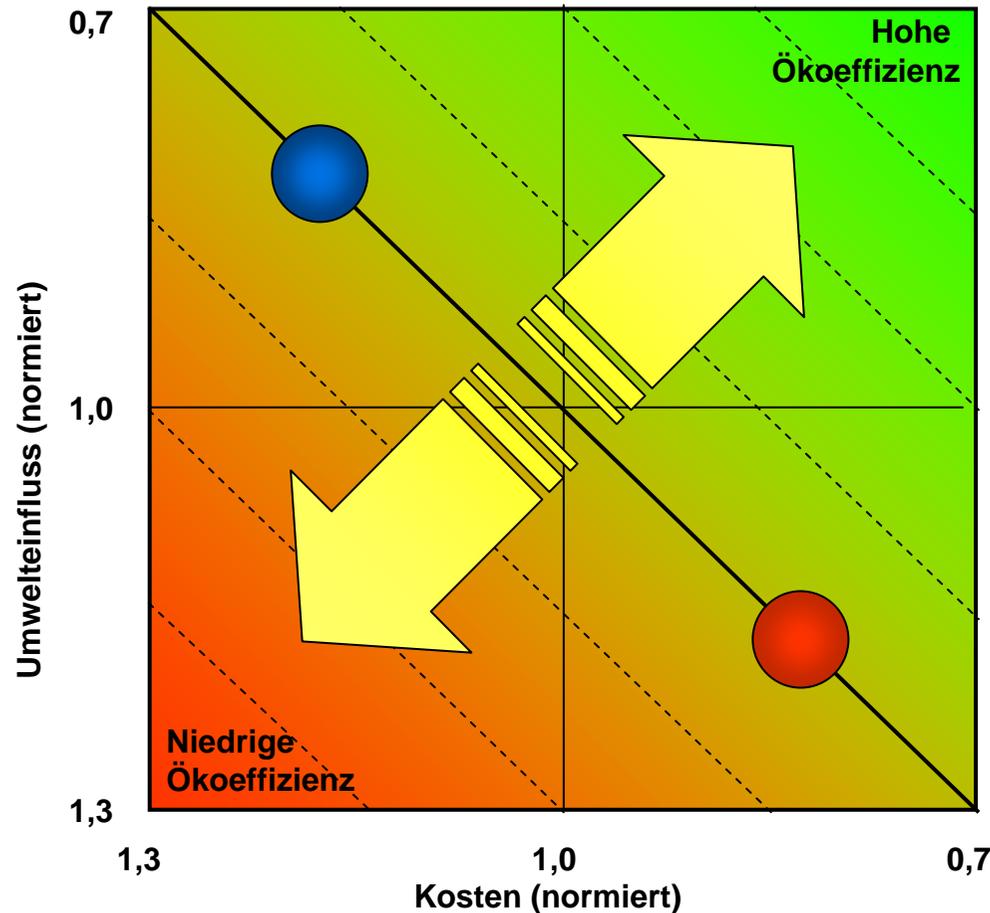
# Ökobilanz Methoden und Ökoeffizienz-Analyse



# Der Lebensweg



# Das Ökoeffizienz Portfolio



- Der Abstand von der Diagonalen ist ein direktes Maß für die Ökoeffizienz.

Alternative „**blau**“:

- ▶ Hohe Kosten, geringe Umweltbelastung

Alternative „**rot**“:

- ▶ Geringe Kosten, hohe Umweltbelastung

- Beide Alternativen haben die gleiche Ökoeffizienz!

Portfolio ist immer in Balance!

# Umweltbewertung, Kosten: Welche Faktoren werden berücksichtigt?

## UMWELT

- Rohstoffverbrauch
- Energieverbrauch
- Emissionen
  - ▶ Wasser
  - ▶ Luft
    - Global Warming Potential
    - Acidification Potential
    - Ozone Depletion Potential,
    - Photochemical Ozone Creation Potential
  - ▶ Feste Abfälle
- Toxizitätspotential
- Risikopotential (Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten)
- Flächennutzung- und -umwandlung
- Wassernutzung (Testphase)

## KOSTEN

- Materialkosten
- Energiekosten
- Steuern
- Gewinne
- Kosten fürs Recycling
- Umweltkosten (Emissionshandel)
- Transportkosten
- ...

# Schwerpunkte des Einsatzes der Ökoeffizienz-Analyse

## INTERN

### **Strategie**

- Standortentscheidungen
- Investitionsentscheidungen

### **Forschung/Produktentwicklung**

- Priorisierung von Forschungsprojekten
- Prozessverbesserungen

## EXTERN

- Diskussion mit Meinungsbildnern
- Diskussion bei politischen Entscheidungen

### **Marketing**

- Externe Kunden optimieren ihre Produkte mit Ökoeffizienz-Analysen
- Labelling

# Praxisbeispiele

## 1. Verpackungen

– in Zusammenarbeit mit

**SÜDPACK<sup>®</sup>**

## 2. Heizsysteme

– in Zusammenarbeit mit



## 3. Betonbeschleuniger X-SEED – in Zusammenarbeit mit



# 1. Schinkenaufschnitt Verpackungen Kundennutzen und Alternativen

## Kundennutzen:

Herstellung von 1.000.000  
Kühlregal-Verpackungen  
für Schinken  
(Inhalt pro Verpackung 200 g)

## Weichpackung

(PA / PE Unterfolie 170  $\mu$ )

Gewicht pro Verpackung: 10,4 g

Gesamtgewicht: 10,4 to

## Hartpackung

(PET / PE Unterfolie 375  $\mu$ )

Gewicht pro Verpackung: 24,7 g

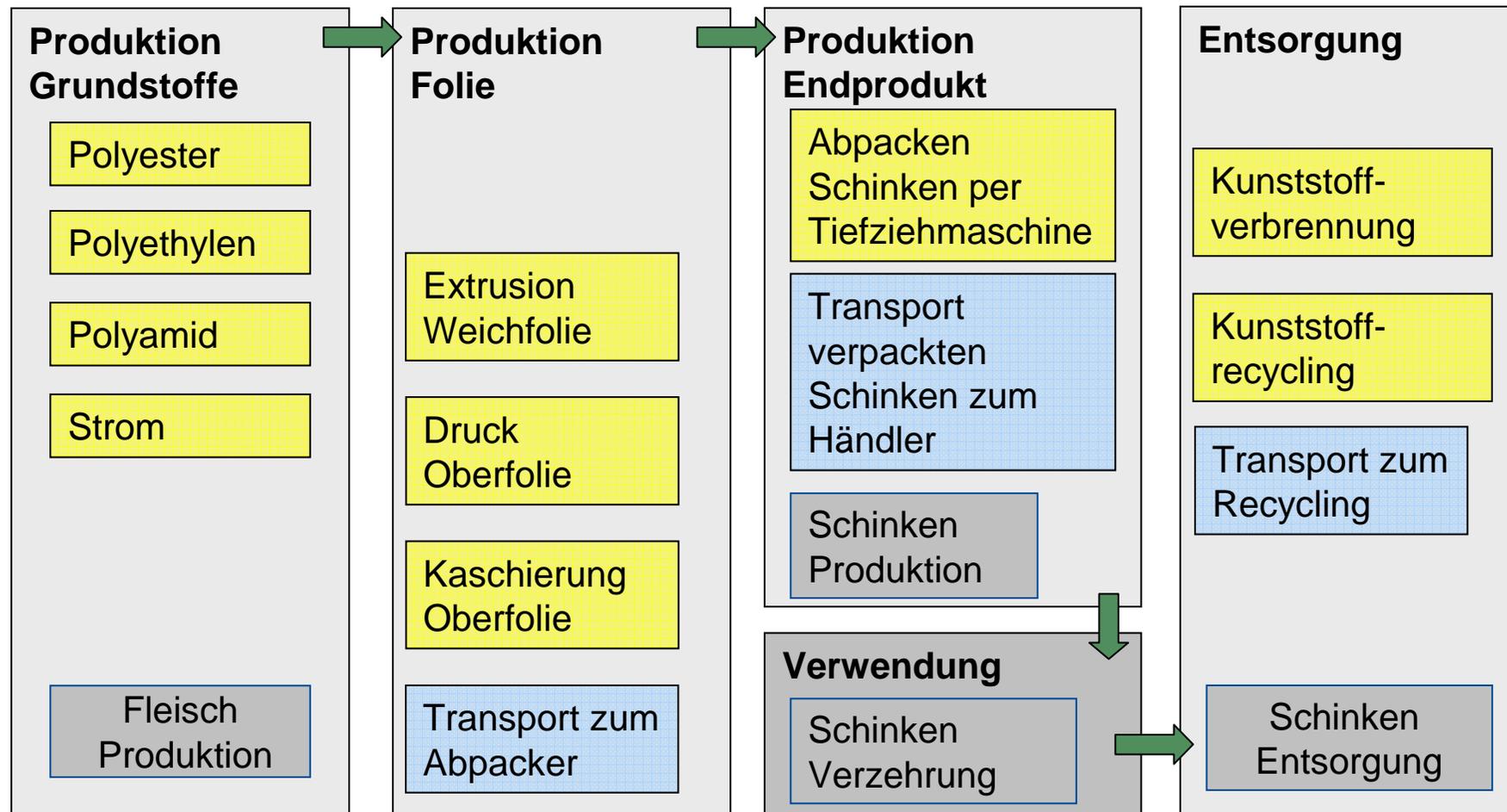
Gesamtgewicht: 24,7 to

## Annahmen

- Beide Verpackungen haben vergleichbare Sauerstoffbarriere und damit auch gleiche Eigenschaften bezüglich Lebensmittel Konservierung
- Beide Verpackungen sind **nicht** wieder verschließbar
- Mit beiden Verpackungen wird die gleiche Menge Schinken verzehrt bzw. entsorgt

# 1. Schinkenaufschnitt Verpackungen

## Systemgrenzen Weichpackung



Wird nicht bewertet, weil identisch für beide Verpackungsarten

# 1. Schinkenaufschnitt Verpackungen

## Sachbilanz, Input Daten

### Weichpackung



### Hartpackung



	Weichpackung	Hartpackung
Gewicht Oberfolie [g/#]	2,7	2,7
Gewicht Unterfolie [g/#]	7,7	22,0
Gewicht Verpackung [g/#]	10,4	24,7
Entfernung Südpack - Abpacker [km]	388	
Gewicht Schinken [g/#]	200	
Karton	49 x 25 x 17 cm	
Verpackungen pro Karton [#]	36	30
Kartons für 1 Mio. Verpackungen [#]	27.778	33.334
Paletten für 1 Mio. Verpackungen [#]	463	556
LKW für 1 Mio. Verpackungen [#]	14	17
Entfernung Abpacker - Händler [km]	200	
DSD Gebühren (Händler) [€/kg]	1,30	
Entsorgung der Verpackung (nach Nutzung)	20% energetische Verwertung	
	80% mechanisches Recycling	

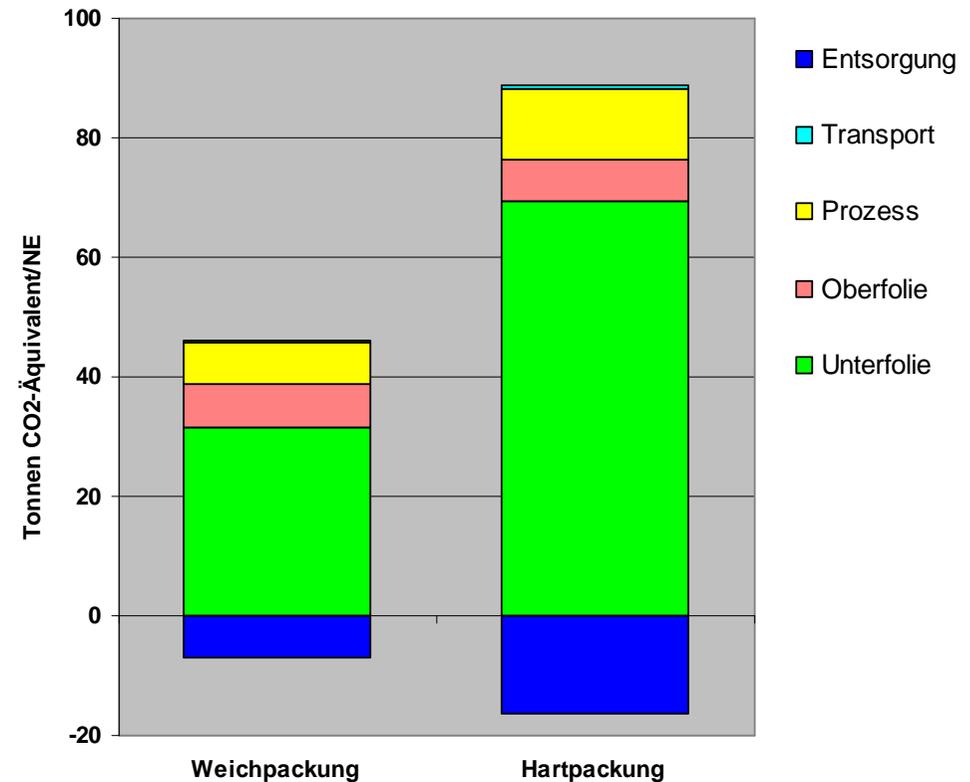
# 1. Schinkenaufschnitt Verpackungen Treibhausgaspotenzial

## Methode

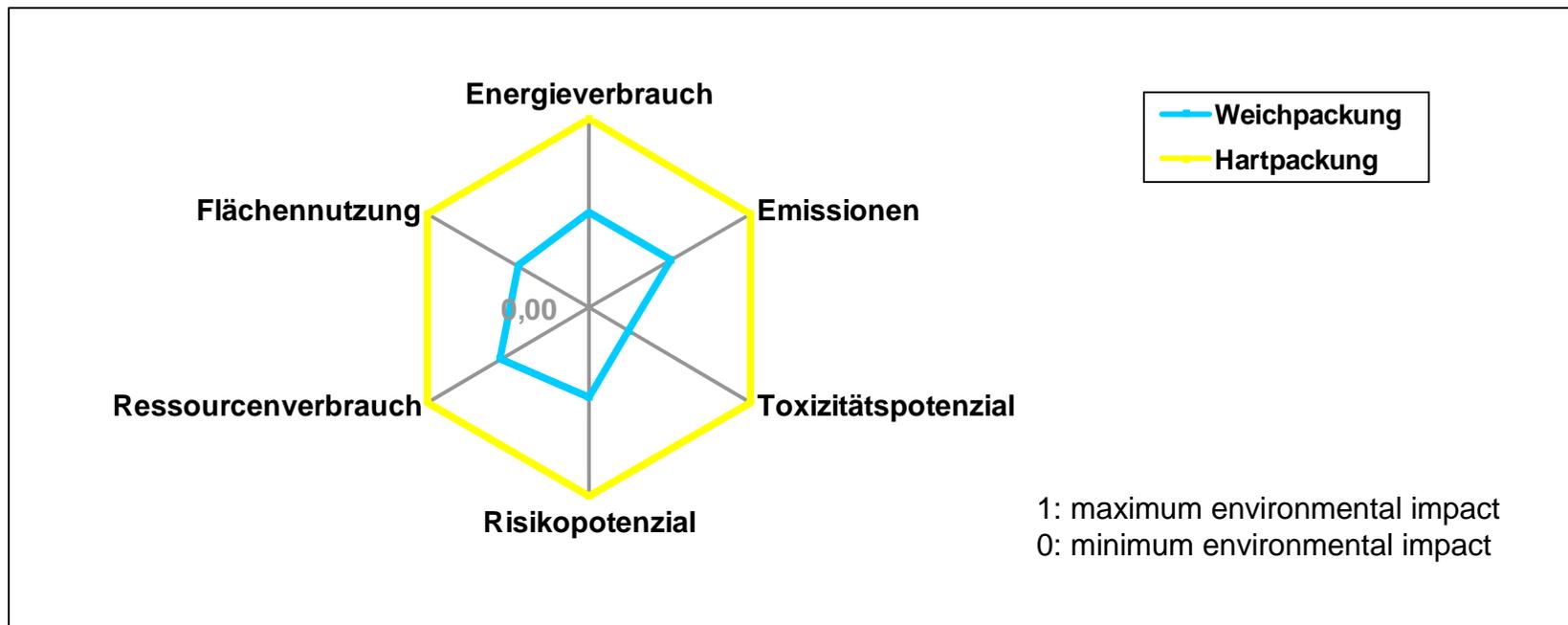
- IPCC Bewertungsfaktoren: nach dieser Methodik haben z.B. die Emissionen von 25 kg Kohlendioxid den gleichen Treibhauseffekt wie 1 kg Methan

## Ergebnisse

- Durch energetische und stoffliche Verwertung der Verpackung werden die Kohlendioxidemissionen reduziert
- Weichpackung hat einen deutlichen Vorteil gegenüber der Hartpackung



# 1. Schinkenaufschnitt Verpackungen Ökologischer Fingerprint



- Die Weichpackung zeigt Vorteile in allen betrachteten Umweltkategorien
- Ökologische Bewertung eindeutig schon am Fingerprint

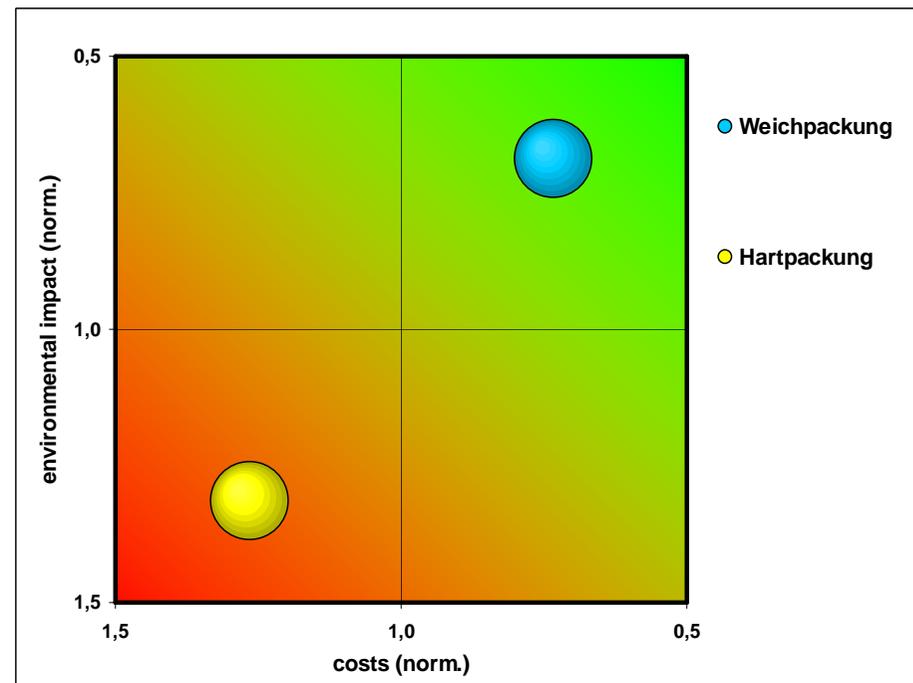
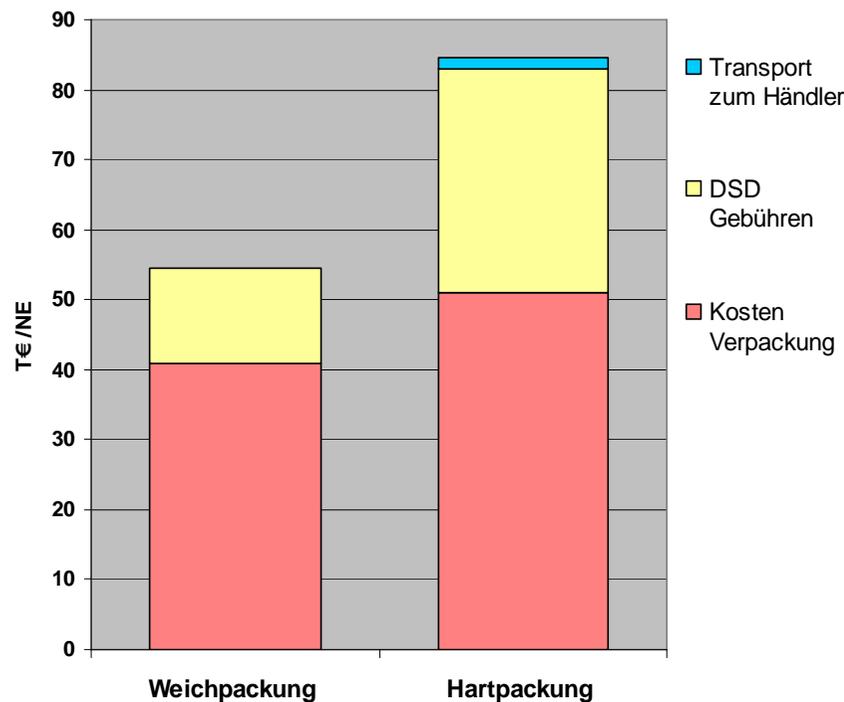
# 1. Schinkenaufschnitt Verpackungen Kosten und Ökoeffizienz Portfolio

- Sowohl die Materialkosten als auch die Entsorgungsgebühren sind bei der Weichpackung geringer

DSD Gebühr: 1296 €/t

DSD: Duales System Deutschland

- Wechsel von Hart- auf Weichpackung: Möglichkeit für eine Reduzierung von eingesetztem Verpackungsmaterial mit geringeren Umweltbelastung und niedrigen Kosten



## 2. Moderne Heizsysteme Kundennutzen und Alternativen

### Kundennutzen:

Heizung und  
Warmwasser-  
Aufbereitung für  
Einfamilienhaus  
(150 m<sup>2</sup>) für ein  
Jahr:

Jahres-  
Heizwärmebedarf  
7500 kWh/a  
Jahres-  
Energiebedarf zum  
Trinkwassererwärmung  
1875 kWh/a

Erdgas-Brennwertkessel (Dachheizzentrale) + solare TWE

Heizöl-Brennwertkessel (Kellerzentrale) + solare TWE

Scheitholz-Kessel (Kellerzentrale)

Holzpellet-Kessel (Kellerzentrale)

Sole-Wasser-Wärmepumpe (Strom)

Luft-Wasser-Wärmepumpe (Strom)

Mikro-KWK-Anlage Stirling WhisperGen (Erdgas)

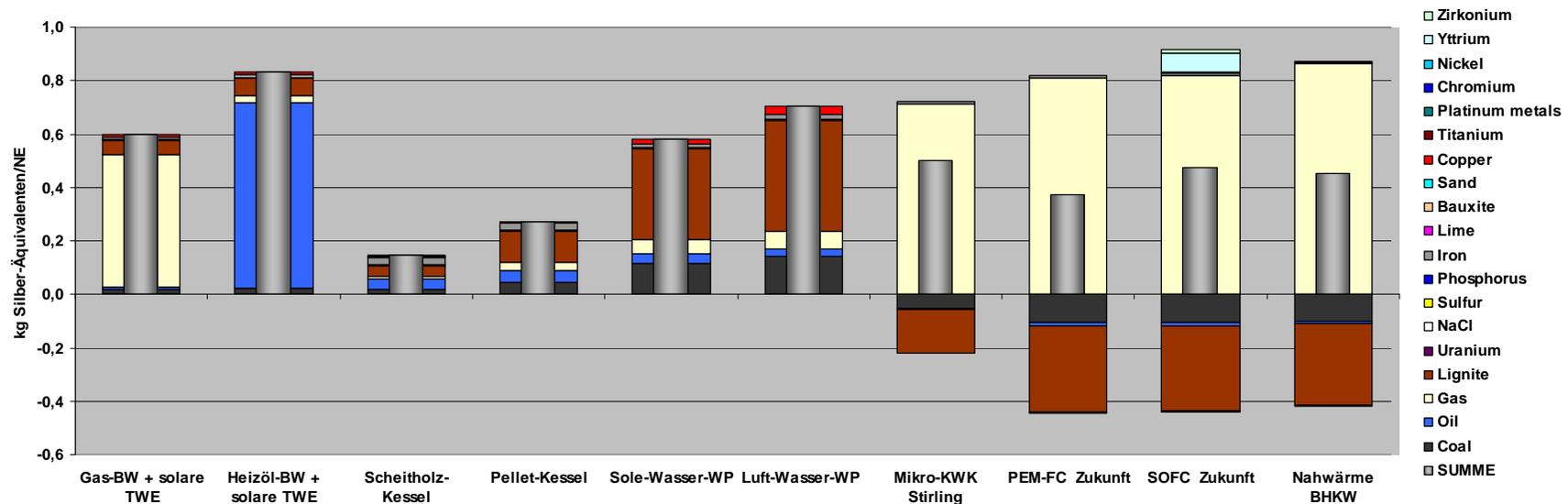
Mini-KWK Anlage Brennstoffzelle SOFC (Erdgas)

Mini-KWK Anlage Brennstoffzelle PEMFC (Erdgas)

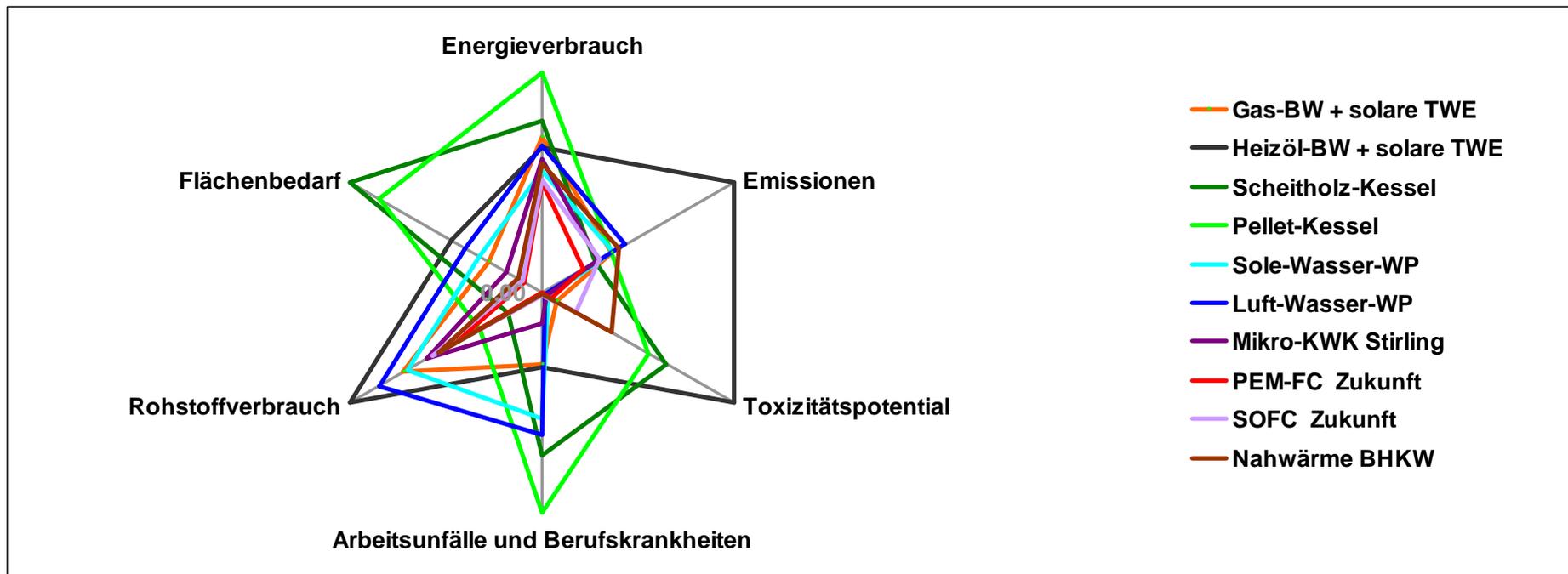
Nahwärme BHKW (Erdgas)

## 2. Moderne Heizsysteme Ressourcenverbrauch

- Es wird die Masse an Rohstoffen bestimmt, die der entsprechende Prozess oder Produkt benötigt
- Einzelnen Materialien werden nach der Reichweite ihrer Reserven und anteiligen Verbrauch bewertet



## 2. Moderne Heizsysteme Ökologischer Fingerprint



- Keine eindeutige Aussage bezüglich Komplette Umwelteinwirkung der betrachteten Alternativen ist möglich aus dem Fingerprint
- Notwendigkeit der Rechenfaktoren wird durch solche Beispiele unterstützt

## RELEVANZFAKTOR

- Welchen Beitrag leistet die Emission (der Flächenbedarf, der Energiebedarf,...) der betrachteten Alternativen zu den gesamten Emission der betrachteten Region?
- Basiert auf Statistiken
- Variable von Analyse zur Analyse (hot spot)

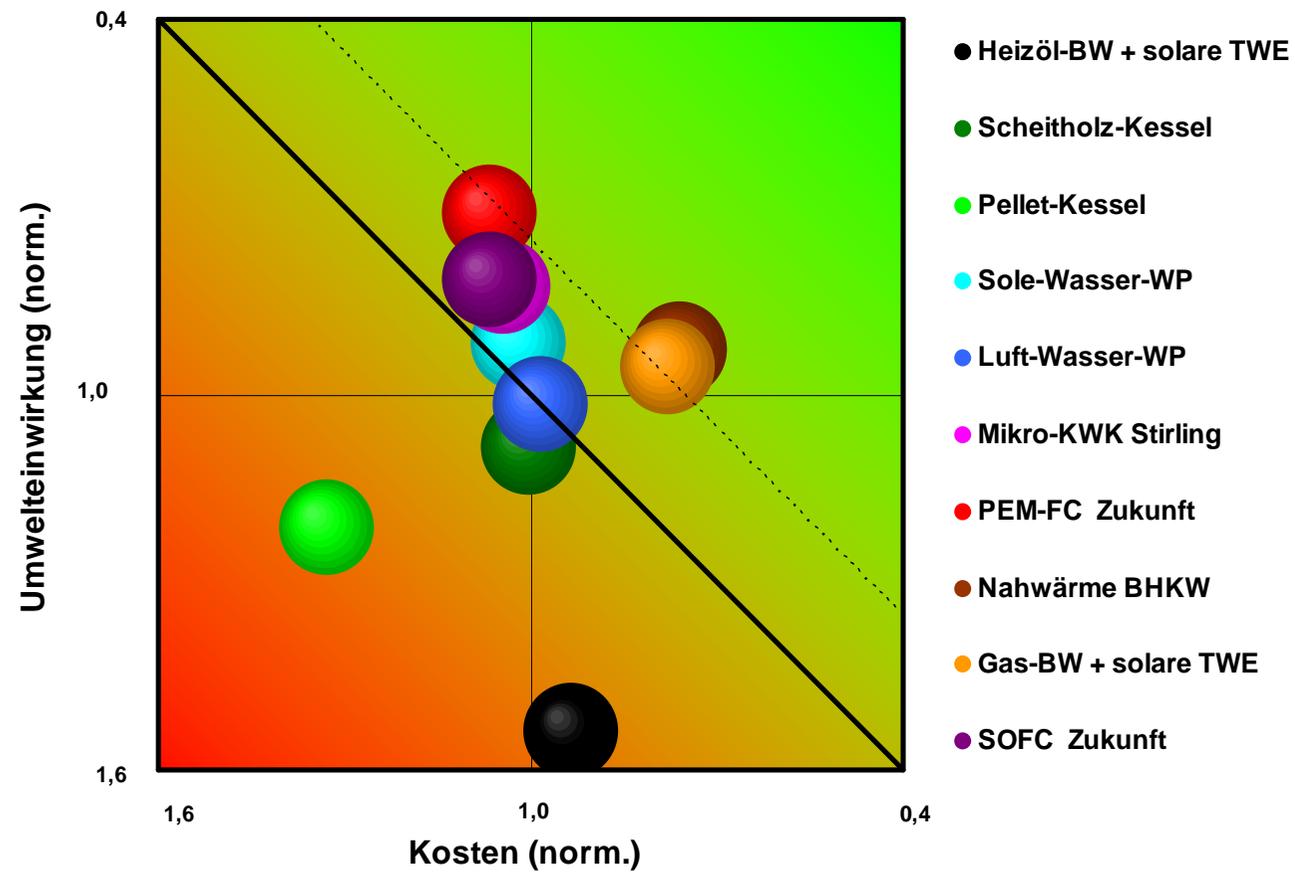
## GESELLSCHAFTSFAKTOR

- Welchen Wert misst die Gesellschaft der Reduzierung der einzelnen Potentiale bei?
- Ermittelt durch repräsentative Umfragen/Expertenumfrage
- Konstant für alle Analyse mit selben Bezugsland

$$\text{Wichtungsfaktor} = \sqrt{\text{Relevanzfaktor} * \text{Gesellschaftsfaktor}}$$

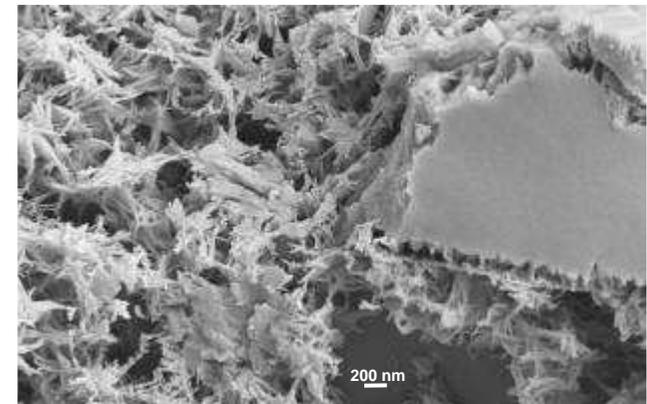
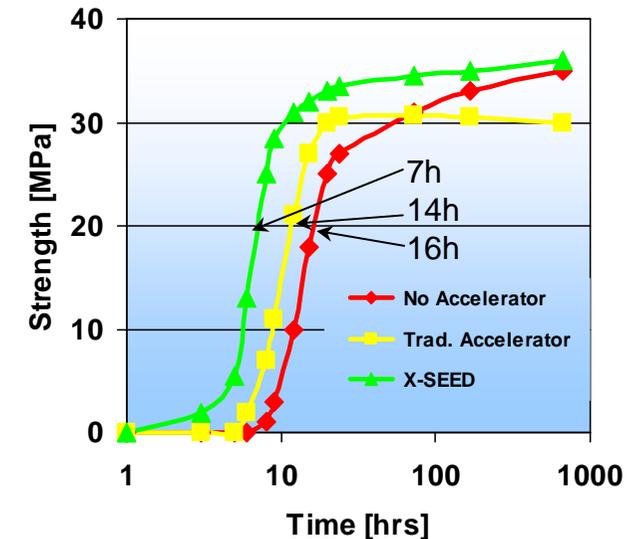
Werden in allen BASF Ökoeffizienz-Analysen verwendet

## 2. Moderne Heizsysteme Ökoeffizienz-Portfolio



# 3. X-SEED Crystal Speed Hardening

- **Innovative Lösung:**
  - ▶ Beschleunigte Entwicklung der Frühfestigkeit von Beton
  - ▶ Gleichbleibende oder höhere Endfestigkeit und Dauerhaftigkeits-Eigenschaften
- Ermöglichte eine **Nachhaltigere Beton Produktion:**
  - ▶ Optimierung der Bindemittel
  - ▶ Reduktion der Energiekosten und CO<sub>2</sub> Emissionen
  - ▶ Beschleunigung des Produktionsprozesses
  - ▶ Gewähr für Produkt-Dauerhaftigkeit
  - ▶ Verbesserung des Produktions-Umfeldes
- Können wir den Beitrag von X-SEED zum Nachhaltigkeit messen?



# 3. X-SEED: SEEBALANCE & Nano-Nachhaltigkeitscheck



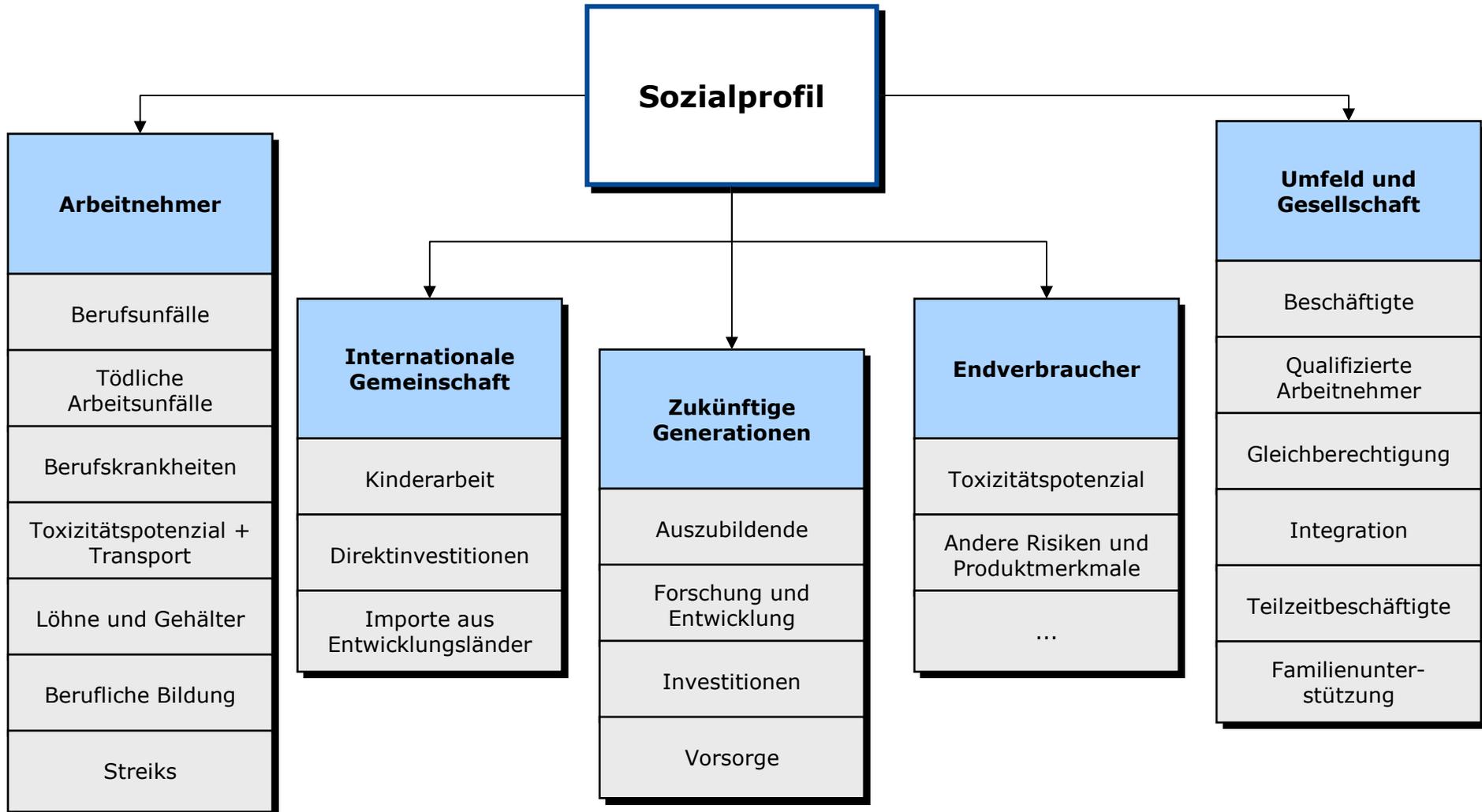
**Umwelt  
Bundes  
Amt**   
Für Mensch und Umwelt



- **Ziel:**
- Untersuchung über den Lebenszyklus an Fertigteil-Anwendungen
- Methodenvergleich
- Bewertungsraster für Materialien basierend auf Nano-Technologie

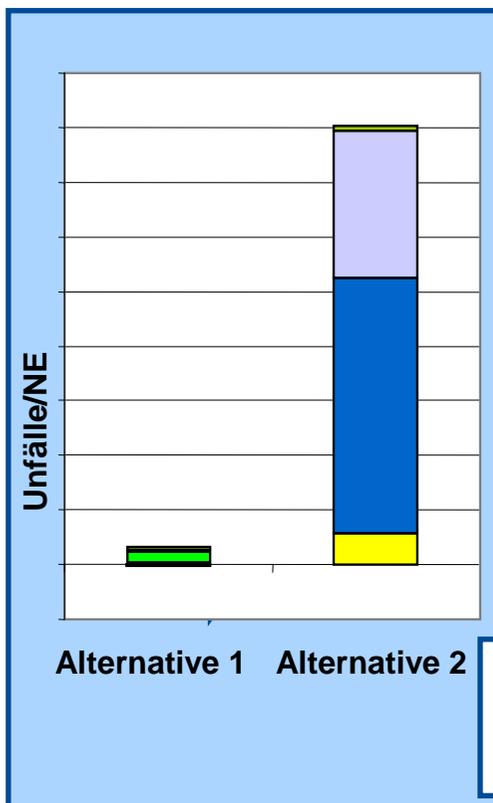
# SEEBALANCE

## Soziale Indikatoren

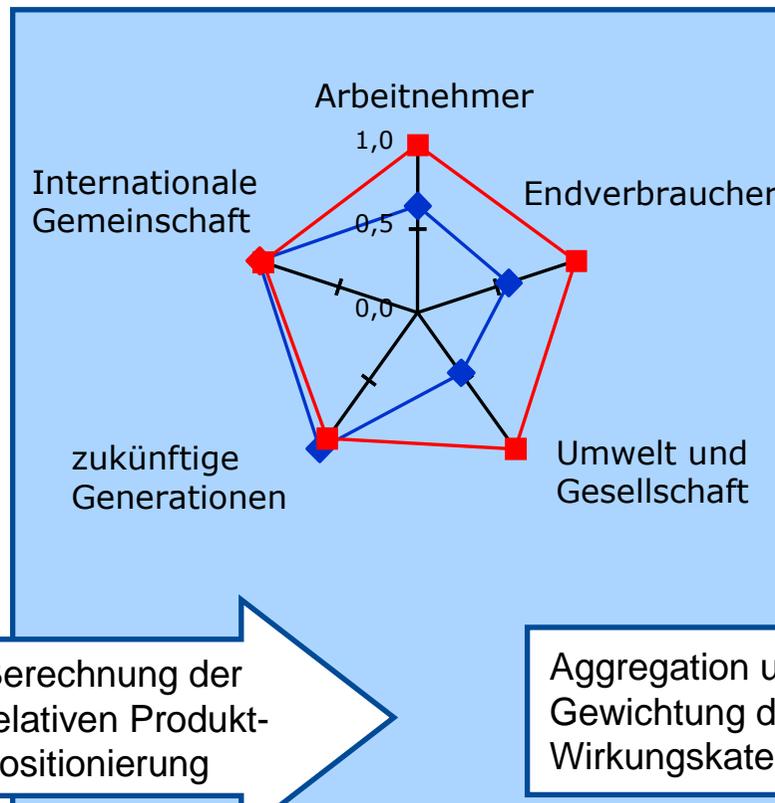


# SEEBALANCE Soziale Bewertung

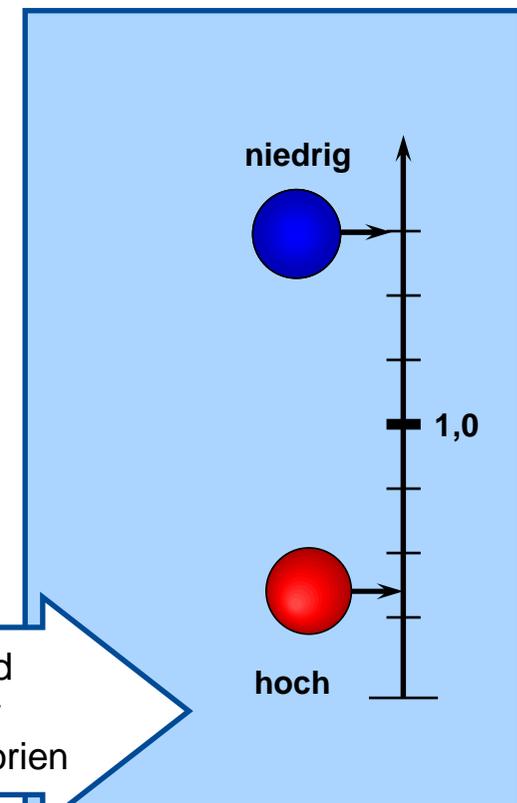
## Soziale Bewertung



## Sozialer Fingerabdruck



## Soziale Belastung

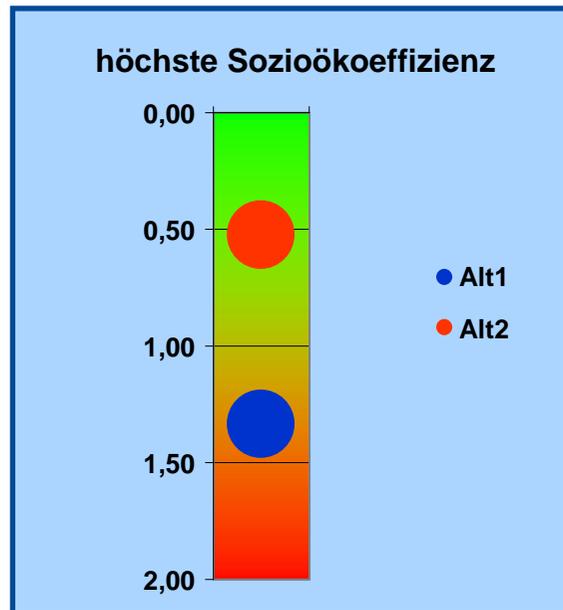


Berechnung der  
relativen Produkt-  
positionierung

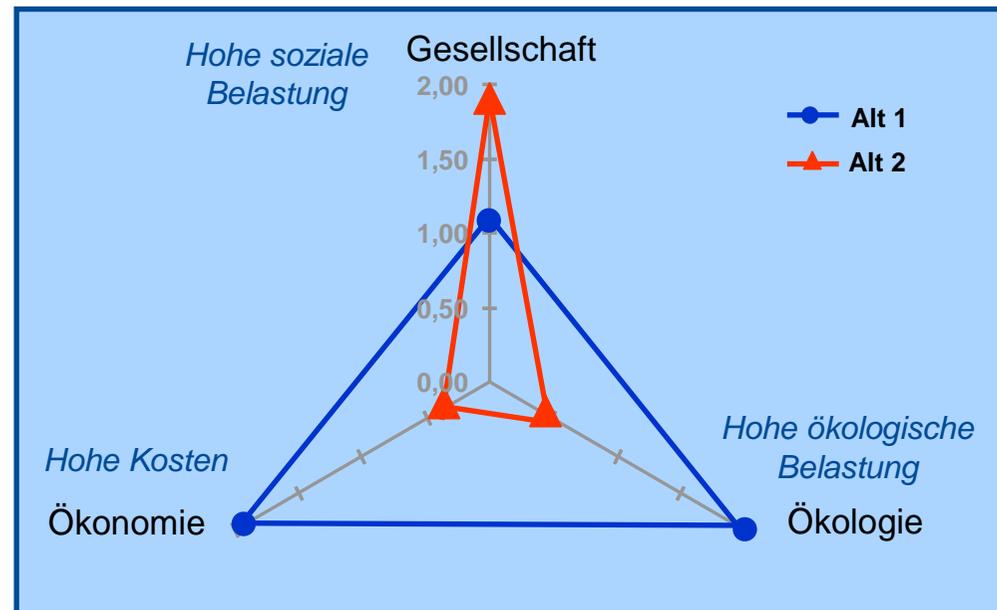
Aggregation und  
Gewichtung der  
Wirkungskategorien

Berechnung → Gewichtung → Aggregation → Normalisierung

# SEEBALANCE Darstellung



- Gesamte Ergebnis in Form einer Reihenfolge



- Aggregierte Ergebnisse aus Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft entlang der 3 Achsen



The Chemical Company

# SEEBALANCE

## Erstellung eines Sozialprofils

### Statistik A

Meldepflichtige  
Arbeitsunfälle

**12.217 Unfälle**

### Statistik B

Produktionsmenge im  
Wirtschaftszweig

**~ 210 Mio. t**

**= ca. 58 Unfälle / Mio. t chem.  
Produkt**

#### NACE 24:

- 24.1: Chemische Grundstoffe
- 24.2: Pflanzenschutzmittel
- 24.3: Anstrichmittel
- 24.4: Pharmazeutische Stoffe
- 24.4: Waschmittel
- 24.X: ...

#### Quellen:

- Statistisches Bundesamt
- Dt. Bundestag
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- Verbände
- Berufsgenossenschaften
- Unternehmen (BASF,..)