

Präsentation

am Tag der offenen Tür
23. September 2006



viel davor. viel dahinter.
Ökobilanz
einer Tasse Kaffee

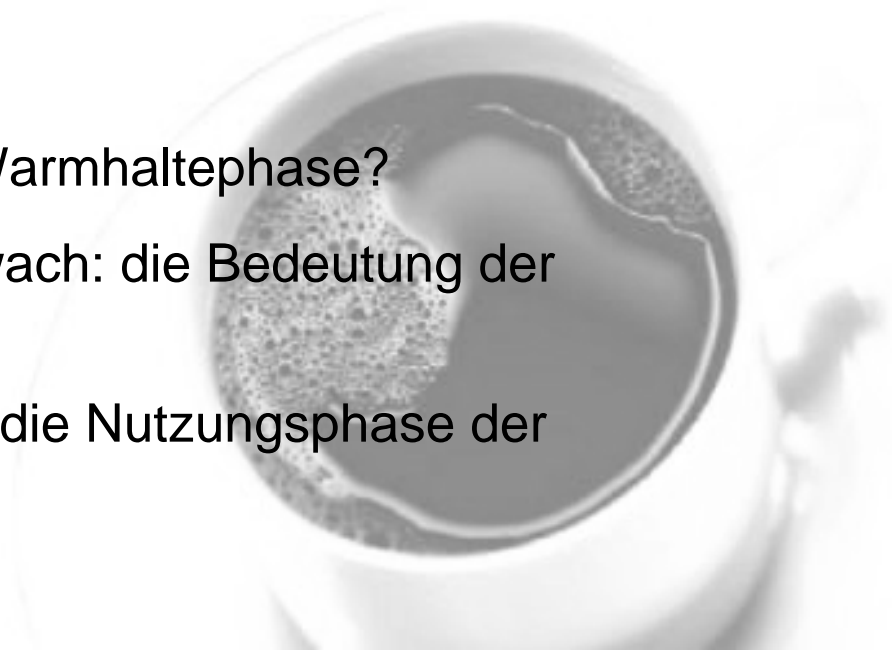
Lutz Meyer
Wolfgang Walk
Andreas Uihlein

Fragestellung

Grundfrage: Welche Umweltauswirkungen hat mein Kaffee?

insbesondere folgende Aspekte:

- Welchen Stellenwert hat die Warmhaltephase?
- Ist er zu stark, bist Du zu schwach: die Bedeutung der Menge an Kaffeepulver.
- In guter Wegwerfgesellschaft: die Nutzungsphase der Kaffeemaschine.



In diesem Vortrag...

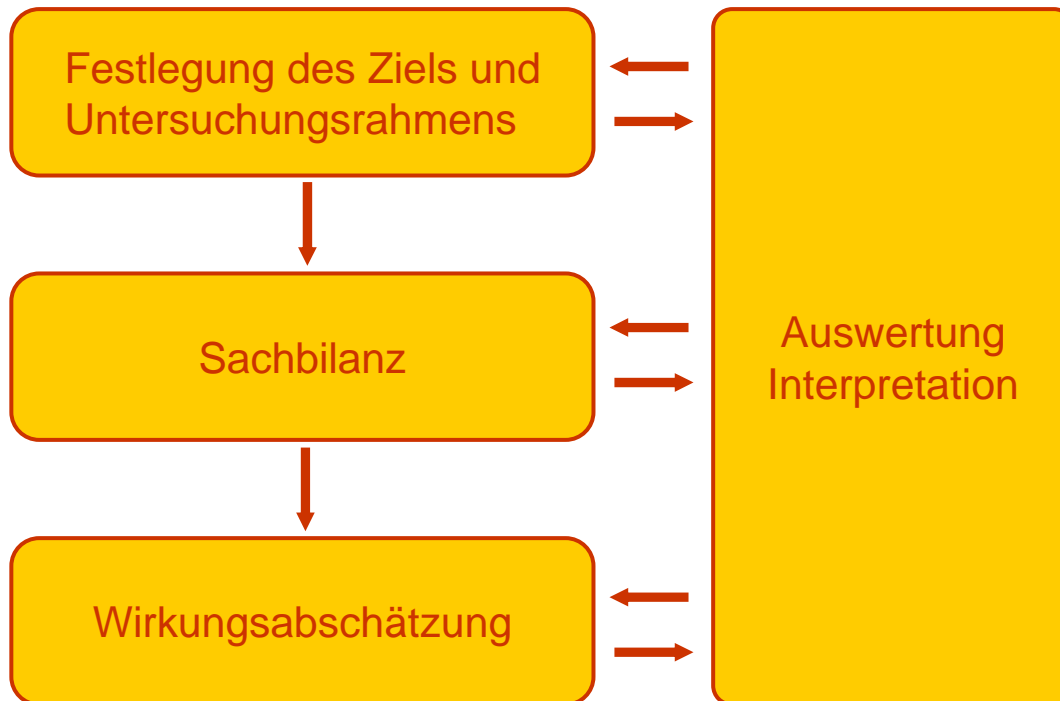
- benutzen wir die Ökobilanz um die genannten Fragen zu klären
- und erläutern nebenbei Methodik und Probleme der Ökobilanzierung

Grundidee Ökobilanz



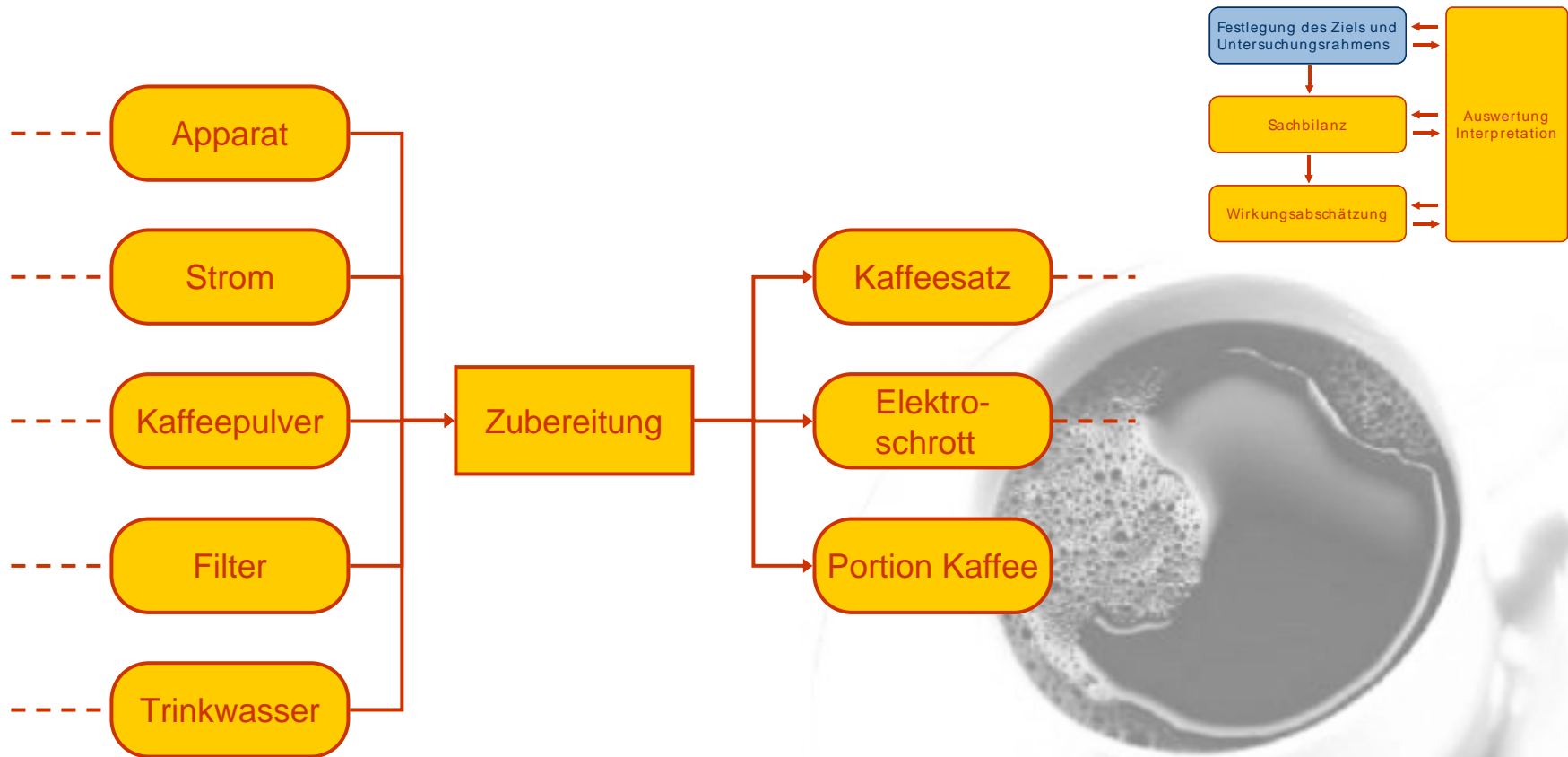
- Vorteile an einer Stelle werden ggf. durch Nachteile an einer anderen Stelle erkauft
 - prozessübergreifende Betrachtung ist wichtig
- Untersuchungsgegenstand:
 - Produkte
 - Dienstleistungen
 - oder Verfahren unter Berücksichtigung verknüpfter Prozesse

Schema einer Ökobilanz-Studie



in Anlehnung an ISO 14040

Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens



Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

- **Funktionelle Einheit**

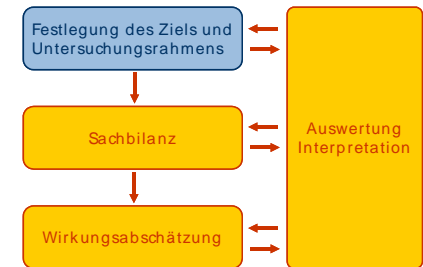
Wir beziehen uns auf die morgendliche Tasse Kaffee (125 ml, frisch gekocht, ohne Milch)

- **Untersuchungsrahmen**

Beschränkung auf relevante Aspekte, die zu einer unterschiedlichen Bewertung der untersuchten Varianten führen können

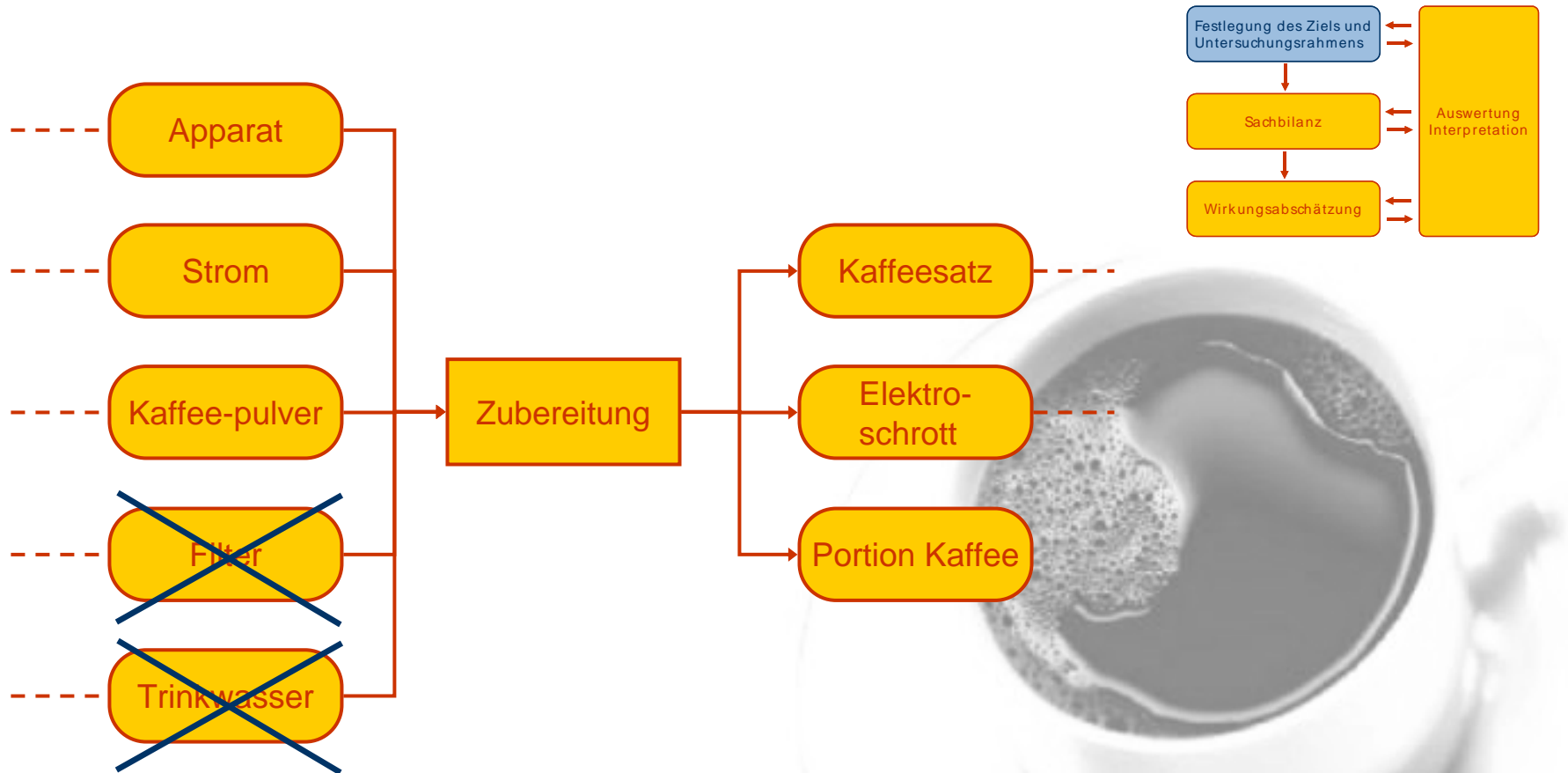
- **Identifikation kritischer Elemente (Szenarien)**

1. Signifikanz Kaffeepulver (7g oder 10g pro Tasse)
2. Warmhaltephase (30 Minuten)
3. Lebensdauer Kaffeemaschine (3 Jahre oder 5 Jahre)



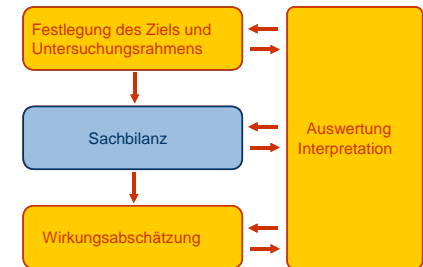
Start Live-Experiment
Zubereitung einer Tasse Kaffee !!

Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens



Sachbilanz

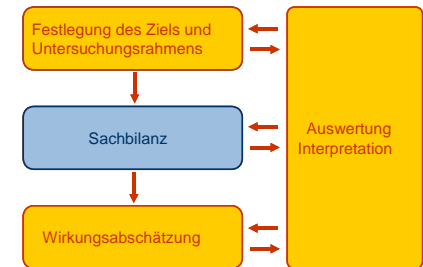
- Erfassung der Stoff- und Energieströme, die zur Produktion der funktionellen Einheit nötig sind
- Erfassung von Daten, die die Umweltauswirkungen beschreiben



Input	Menge	Output	Menge
Stoff A		Produkt	
Stoff B		Stoff X	
...		Stoff Y ...	

Sachbilanz: Datenerhebung

- **Eigene Datenerhebung**
 - Stromverbrauch: vgl. Messaufbau
 - Entsorgung Kaffeemaschine
- **Literatur**
 - Kaffeeanbau
- **Module aus Datenbanken**
 - Stromerzeugung und andere Energieträger (Diesel, Erdgas, Flüssiggas)
 - Transport
 - Materialien Kaffeemaschine
 - ...



Live-Experiment



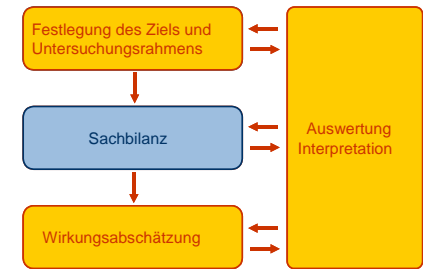
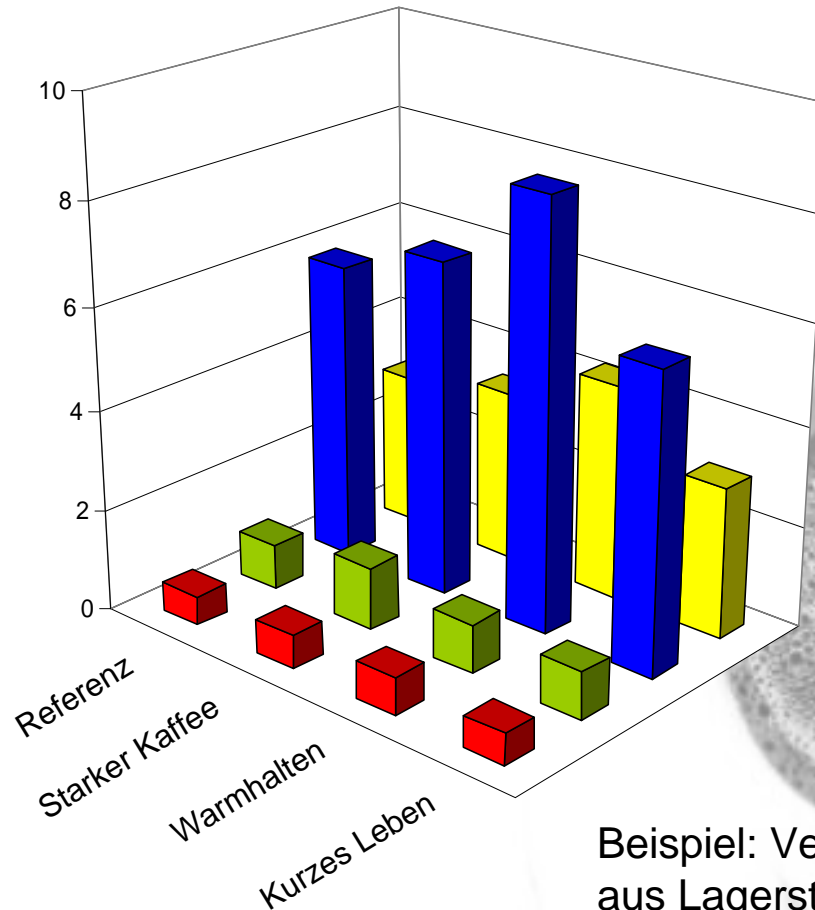
Sachbilanz: Ergebnisse

Input:			Output:		
Item	Quantity	Unit	Item	Quantity	Unit
▲ Fällungsmittel		0 kg	▲ NMVOC, fluor., unspez. (L)		0 kg
▢ Pestizide			▲ Perfluorethan (L)		0 kg
▲ Pestizide, unspez.		0.03 kg	▲ Perfluormethan (L)		0 kg
▢ Holz- und Zellstoffe			▢ NMVOC, nichthalog. (L) (L)		
▢ Holz			▢ Aldehyde (L) (L)		
▲ Holz, unspez.		9.12 kg	▲ Aldehyde, unspez. (L)		0 kg
▢ Kumulierter Energieaufwand (KEA)			▲ Formaldehyd (L)		0 kg
▲ KEA (Kernenergie)		104288.8 kJ	▢ Alkane (L) (L)		
▲ KEA (Wasserkraft)		404.95 kJ	▲ Hexan (L)		0 kg
▲ KEA, fossil gesamt		206158.1 kJ	▢ andere S (und O)-haltige Verb. (L) (L)		
▲ KEA, regenerativ		35.99 kJ	▲ Mercaptane (L)		0 kg
▲ KEA, sonst. regenerative		3080.2 kJ	▢ Aromatische Verbindungen (L) (L)		
▲ KEA, sonstige		5.97 kJ	▢ aromatische KW (L) (L)		
▲ KEA, unspez.		5.69 kJ	▲ Benzol (L)		0 kg
▢ Metalle			▲ Biphenyl (L)		0 kg
▢ NE-Metalle			▲ Toluol (L)		0 kg
▲ Chrom		0 kg	▲ Xylol (L)		0 kg
▢ Mineralien und Erze			▢ PAK (L) (L)		
▲ Calciumhydroxid		0 kg	▲ Acenaphtylen (L)		0 kg
▲ Graphit		0 kg	▲ Benzo(a)pyren (L)		0 kg
▲ Schwefel		0 kg	▲ Dibenzo(a)pyren (L)		0 kg
▢ Naturraum			▲ Fluoren (L)		0 kg
▲ Fläche K7 (BRD)		0 m**2	▲ Naphtalin (L)		0 kg
▢ Rohstoffe in Lagerstätten (RIL) (RIL)			▲ PAK ohne B(a)P (L)		0 kg
▢ Energieträger (RIL) (RIL)			▲ PAK, unspez. (L)		0 kg
▲ Erdgas (RIL)		1.1 kg	▲ Phenantren (L)		0 kg
▲ Erdöl (RIL)		0.5 kg	▲ NMVOC, unspez. (L)		0 kg
▢ Kohlen (RIL) (RIL)			▲ Stoffe, org., unspez. (L)		0 kg
▲ Braunkohle (RIL)		8.7 kg	▲ TOC (L)		0.02 kg
▲ Kohle, unspez. (RIL)		0 kg	▲ VOC (Kohlenwasserstoffe) (L)		0 kg

Ausschnitt
Input – Output Tabelle

Sachbilanz: Ergebnisse

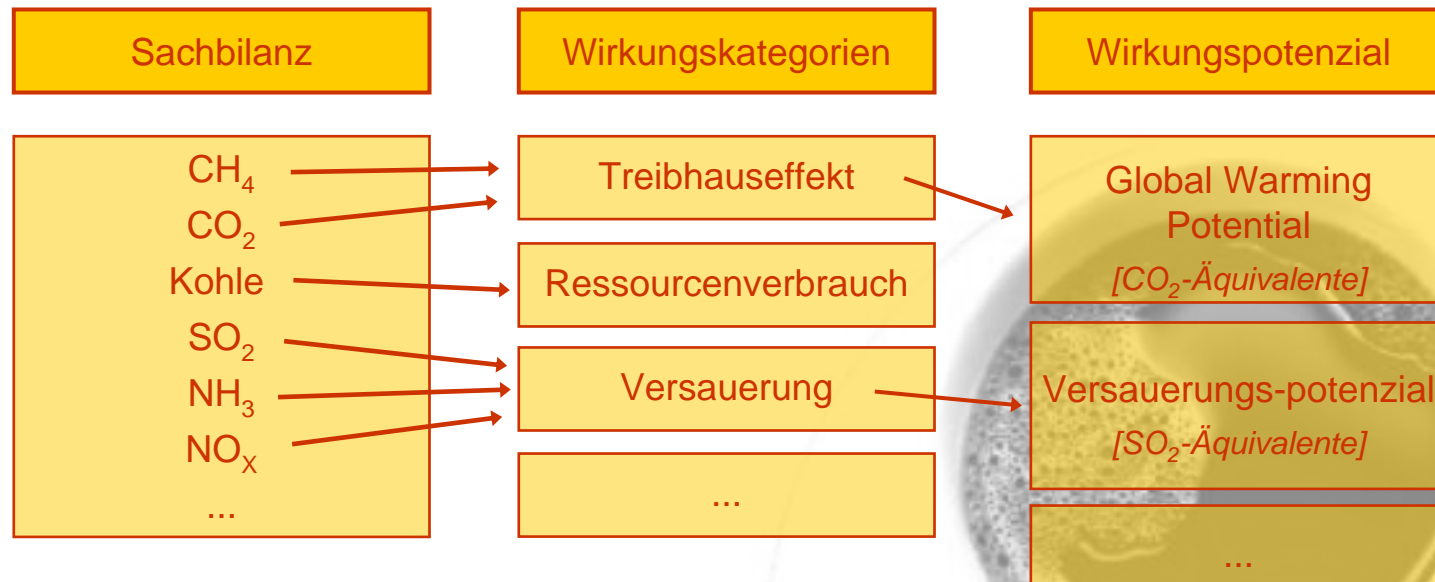
- Erdgas
- Erdöl
- Braunkohle
- Steinkohle



Beispiel: Verbrauch von Rohstoffen
aus Lagerstätten (in g/Tasse Kaffee)

Wirkungsabschätzung

Herstellung eines Zusammenhangs zwischen den Sachbilanz und den Umweltauswirkungen



1. Zuordnung von Stoffflüssen (Emissionen oder Ressourcennutzung) zu Wirkungsweisen
2. Quantifizierung der Wirkung. Bezug: Äquivalenzwerte

Beispiele für Wirkungskategorien (1)

Ressourcenverbrauch

- *Wirkung:* Verknappung von Rohstoff- vorkommen
- *typischer Charakterisierungsfaktor:* ADP als Antimon-Äquivalent
- *Beispiele für relevante Stoffströme:* Kohle, Erdöl, Erdgas, Bauxit,...
- *Hauptquellen:* vielfältig, z.B. stoffliche und energetische Nutzung von Erdöl

Beispiele für Wirkungskategorien (2)

Treibhauseffekt

- *Wirkung:* Treibhauseffekt
- *typischer Charakterisierungsfaktor:* CO₂-Äquivalente
- *Beispiele für relevante Stoffströme:* Emissionen von Kohlendioxid, Methan, Lachgas, etc. in die Atmosphäre
- *Hauptquellen:* Verbrennung fossiler Energieträger, Verkehr

Beispiele für Wirkungskategorien (3)

Versauerung

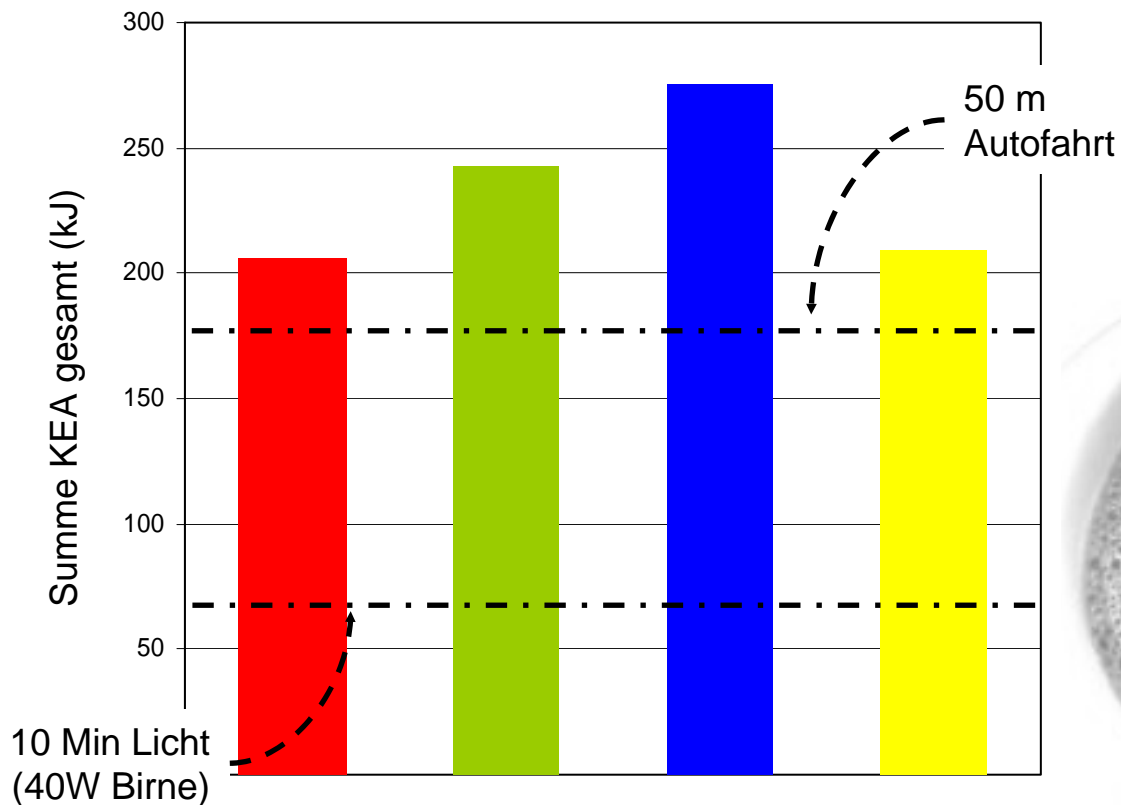
- *Wirkung:* Versauerung des Regens, von Gewässern und des Bodens
- *typischer Charakterisierungsfaktor:* SO_2 -Äquivalente
- *Beispiele für relevante Stoffströme:* SO_2 , HCl
- *Hauptquellen:* Verbrennungsprozesse, Verkehr

Beispiele für Wirkungskategorien (4)

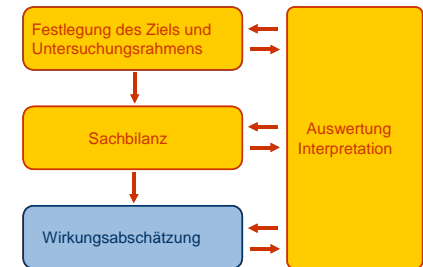
Nährstoffeintrag

- *Wirkung:* Überdüngung (Eutrophierung) von Gewässern
- *typischer Charakterisierungsfaktor:* PO_4^{3-} -Äquivalente
- *Beispiele für relevante Stoffströme:* Phosphor, Kalium-, und Stickstoff-verbindungen
- *Hauptquellen:* Landwirtschaft

Wirkungsabschätzung: Ergebnisse (1)



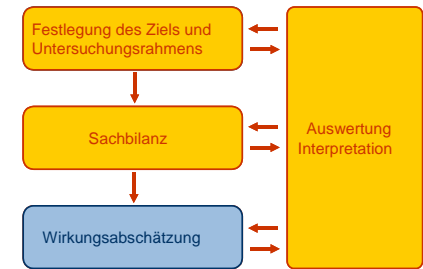
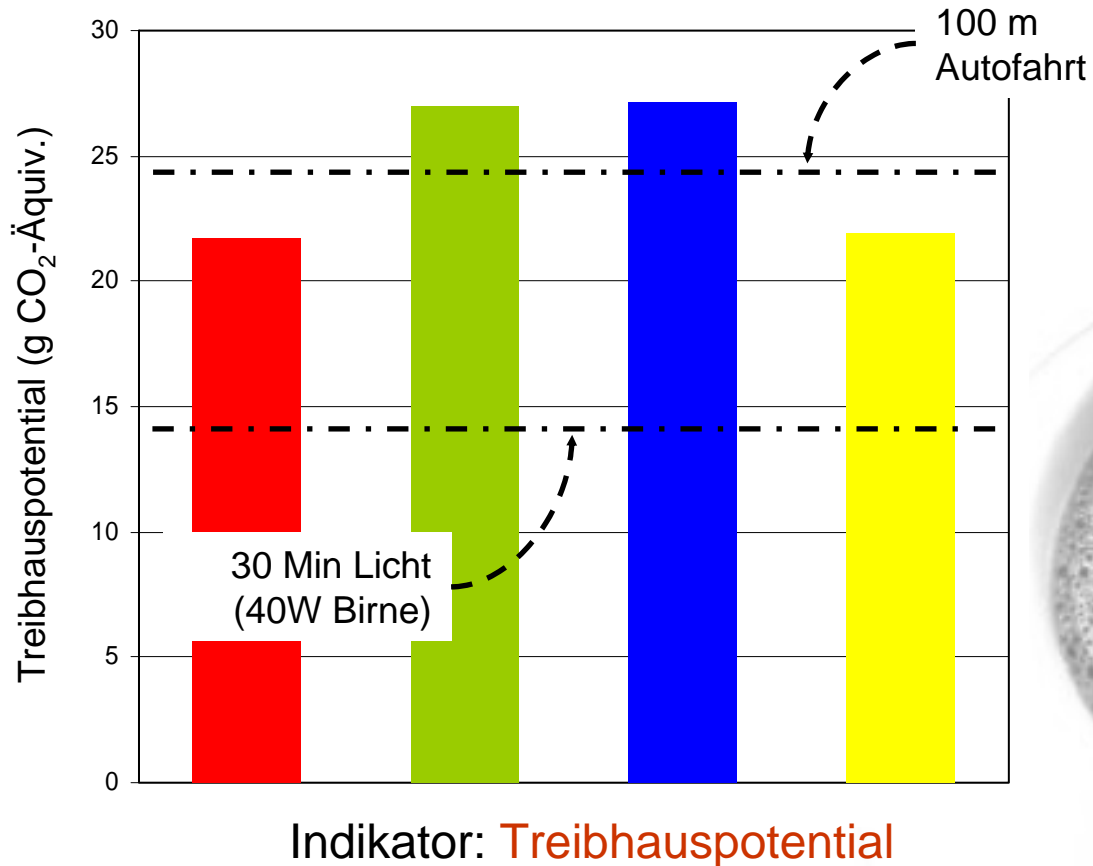
Indikator: **Kumulierter Energieaufwand (KEA)**



- Referenz
- Starker Kaffee
- Warmhalten
- Kurzes Leben

Wirkungskategorie:
Verbrauch energetischer Ressourcen

Wirkungsabschätzung: Ergebnisse (2)

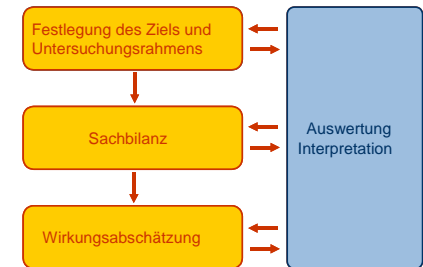


- Referenz
- Starker Kaffee
- Warmhalten
- Kurzes Leben

Wirkungskategorie:
Treibhauseffekt

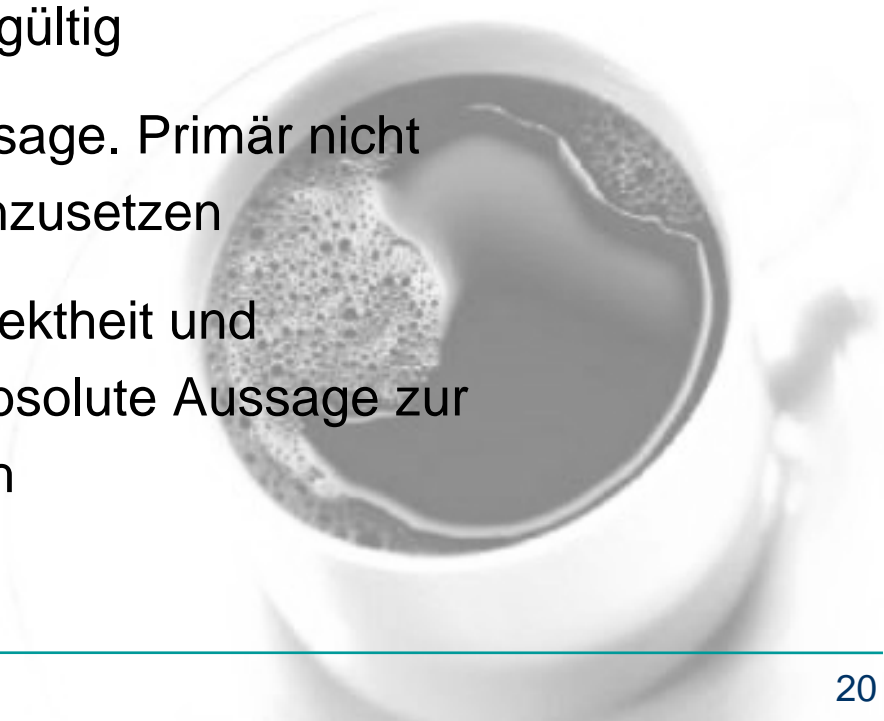
Auswertung und Interpretation

- **Beurteilung der Vorgehensweise:**
 - umfassende Abbildung der relevanten Prozesse
 - Datenqualität für Prozesse in Europa gut
 - Datenqualität Kaffeeanbau unzureichend, zahlreiche Annahmen und Abschätzungen
 - Herstellung Kaffeemaschine grob abgeschätzt
- **Interpretation der Ergebnisse**
 - Nutzungsdauer Kaffeemaschine hat nur geringe Relevanz
 - Hauptsächlich wegen Düngemittleinsatzes Stärke des Kaffees relevant (Ökokafee als Alternative?)
 - Warmhaltephase erhöhter Primärenergiebedarf (+28%)



Wo liegen die Grenzen der Ökobilanz?

- Keine einfache Antwort auf komplexe Fragestellungen
- Aussage nur im Rahmen der Systemgrenzen unter vorgegebenen Bedingungen gültig
- Ökobilanz trifft generelle Aussage. Primär nicht für lokale Fragestellungen einzusetzen
- Angestrebt: tendenzielle Korrektheit und Richtungssicherheit. Keine absolute Aussage zur Umweltverträglichkeit möglich



Was kann die Ökobilanz leisten?

- Betrachtung des gesamten Lebensweges
- Medienübergreifende Betrachtung
- Vereinfachende Darstellung komplexer Zusammenhänge
- Transparenz und Objektivierung durch Trennung von Sachbilanz, Wirkungsabschätzung und Bewertung

Anwendung der Ökobilanz

- Ökolabeling, Umweltzeichen
- Produkt- und Verfahrensentwicklung
- Umweltpolitische Gesetzgebung

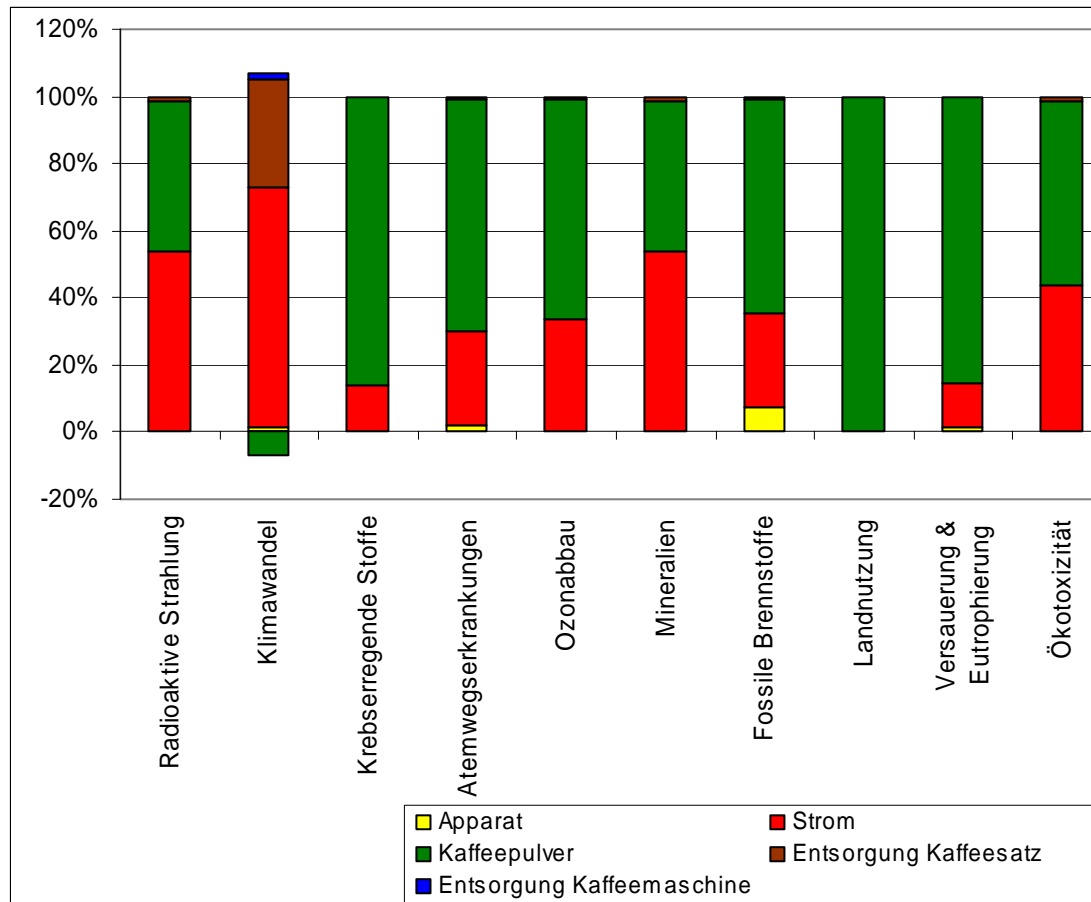
A stage with closed red curtains and a decorative valance. The valance has a scalloped edge with small tassels. The curtains are a deep red color with vertical pleats. The text is centered on the curtains.

ENDE

vielen Dank für Ihre Geduld

Wirkungsabschätzung: Weitere Ergebnisse (1)

Anteile Lebenswegabschnitte an Umweltauswirkungen



Wirkungsabschätzung: Weitere Ergebnisse (2)

Anteile Lebenswegabschnitte
an EI99-Punkten (gesamt)

