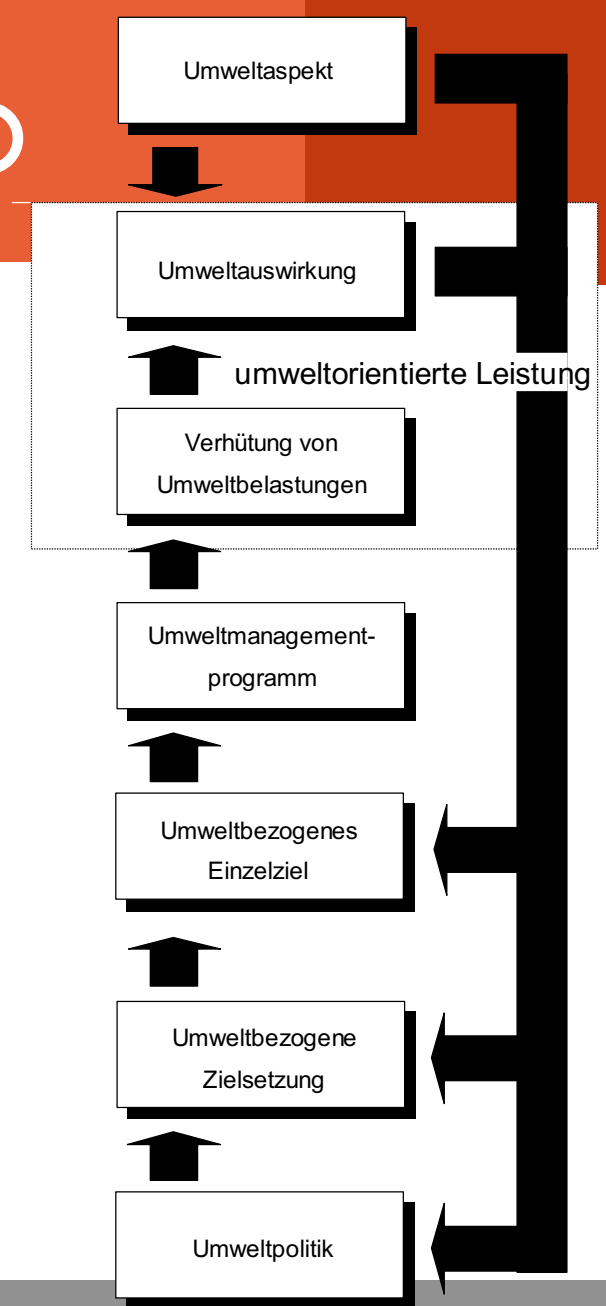


# stoff- und energiebilanzierung (I)

- Umweltorientierte Leistung:
  - Umweltaspekt
  - Umweltauswirkung
  - Verhütung von Umweltbelastungen
  - Umweltmanagementprogramm
  - Umweltbezogene(s) Zielsetzung/Einzelziel
  - Umweltpolitik



# stoff- und energiebilanzierung (2): begriffe (1)

- Technische Begriffsdefinitionen:
  - Umweltmanagementmethoden zur Beschreibung der umweltorientierten Leistung
  - Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA)
  - Umweltsleistungsbewertung



# stoff- und energiebilanzierung (3): begriffe (2)

- **Unterscheidung:**
  - **Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA):**  
stellt eine „Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potentiellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebenswegs“ dar.  
DIN EN ISO 14040 -1997
  - **Stoff- und Energiebilanzierung:**  
„stellt eine Flußrechnung für ein stoffliches System dar. Sie kann zum Beispiel für ein Wirtschaftsunternehmen, einen Produktionsprozeß oder ein Produkt (und seinen Lebenszyklus) aufgestellt werden und weist in der Regel (Ausnahme Produktbilanz) einen Periodenbezug auf. Eine Stoff- und Energiebilanz betrachtet In- und Outputs eines Systems.“  
BMU/UBA 1995, S. 621



# stoff- und energiebilanzierung (4): vorgehensweise

- Messen, Überwachen und Bewerten der umweltorientierten Leistung nach DIN EN ISO 14004:
  - Auswahl der Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen
  - Ermittlung der Umweltaspekte



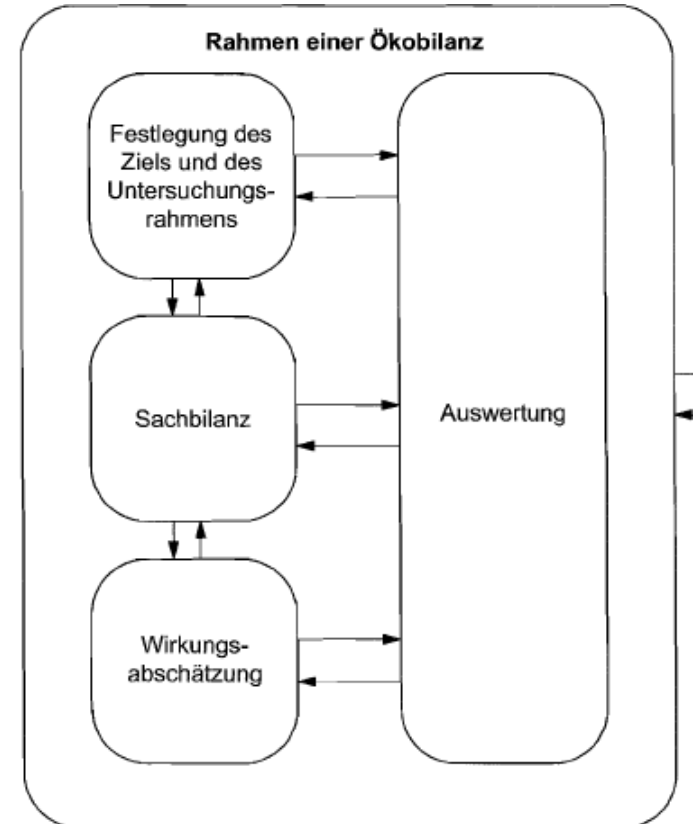
- Ermittlung der Umweltauswirkungen



- Bewertung der Umweltauswirkungen

# stoff- und energiebilanzierung (5): aufbau

- Aufbau nach DIN EN ISO 14040:
  - Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens
  - Sachbilanz
  - Wirkungsabschätzung
  - Auswertung



Quelle: DIN EN ISO 14040, 2006

# stoff- und energiebilanzierung (b): sachbilanz (I)

- Sachbilanzierung-Systematik:
  - Stoff- und Energiebilanzsystematik des IÖW:
    - Unternehmensbilanz
    - Prozeßbilanz(en)
    - Produktbilanz(en)
    - Substanzbetrachtung



# stoff- und energiebilanzierung (7): sachbilanz (2)

- Bewertung im Rahmen der Input-/Output-Analyse durch ABC-Analyse - > Kriterienkatalog:
  - Einhaltung umweltrelevanter Rahmenbedingungen
  - gesellschaftliche Anforderungen
  - Umweltbelastungspotential – Toxizität
  - Umweltbelastungspotential – Luftbelastung
  - Umweltbelastungspotential – Wasserbelastung
  - Störfallrisiko
  - Stufen Rohstoffgewinnung bis Produktnutzung
  - Entsorgung
  - Recyclingfähigkeit
  - internalisierte Umweltkosten



# stoff- und energiebilanzierung (8): sachbilanz (3)

- Sachbilanzierung – Analogie zur Kostenrechnung:
  - Leistungserstellungsprozeß von Organisationen
  - Kostenrechnung:
    - Kostenartenrechnung
    - Kostenstellenrechnung
    - Kostenträgerrechnung
  - IÖW-Stoff- und Energiebilanzsystematik:
    - Unternehmensbilanz -> Artenrechnung
    - Prozeßbilanz(en) -> Stellenrechnung
    - Produktbilanz(en) -> Trägerrechnung





# stoff- und energiebilanzierung (9): sachbilanz (4)

- Sachbilanzierung als Flußrechnung:
  - Berücksichtigung von Kosten
  - (keine) Definition von Umweltkosten
  - (statt dessen) Unterscheidung der im betrieblichen Rechnungswesen erfaßten Kosten:
    - stoffflußbezogene Kosten
    - nicht-stoffflußbezogene Kosten



# stoff- und energiebilanzierung (IO): sachbilanz (5)

- Fluß-Artenrechnung:
  - Öko-Kontenrahmen
  - Erfassen der Mengenströme
  - Erfassen der Wertströme
  - Ermittlung der Kosten:
    - Input-Werkstoffe
    - Input-Energien
    - Output-Produkte
    - Output-Emissionen



# stoff- und energiebilanzierung (II): sachbilanz (6)

## ■ Öko-Kontenrahmen:

In-put	Out-put
Position	Position
Rohstoffe R1	Produkte P1
...	...
Energien En1	Emissionen Em1
...	...

(1) Öko-Kontenrahmen

Input		Output	
Position	Menge	Position	Menge
Rohstoffe R1	$X_{R1}$	Produkte P1	$X_{P1}$
...	...	...	...
Energien En1	$X_{En1}$	Emissionen Em1	$X_{Em1}$
...	...	...	...

(2) Öko-Kontenrahmen mit Mengenflüssen

Input			Output		
Position	Menge	Kosten	Position	Menge	Kosten
Rohstoffe R1	$X_{R1}$	$K_{R1}$	Produkte P1	$X_{P1}$	$K_{P1}$
...	...	...	...	...	...
Energien En1	$X_{En1}$	$K_{En1}$	Emissionen Em1	$X_{Em1}$	$K_{Em1}$
...	...	...	...	...	1
					...

(3) Öko-Kontenrahmen mit Mengen- und Wertflüssen

# stoff- und energiebilanzierung (I2): sachbilanz (7)

- Fluß-Stellenrechnung:
  - Durchführung im üblichen Betriebsabrechnungsbogen (BAB)
- Flußträgerrechnung:
  - Problematik der Informationsbeschaffung von vor- und nachgelagerten Prozessen
  - Unterscheidung in:
    - Kernbilanz
    - Komplementärbilanz
  - Flußträgerrechnung als Kernbilanz



# stoff- und energiebilanzierung (I3): wirkungsabschätzung

- Bestandteile einer Wirkungsabschätzung:
  - Wirkungskategorie und Wirkungskategorie-Indikator
  - Charakterisierungsfaktor
  - Wirkungsindikatorergebnis
  - Beispiel:

Wirkungskategorie „Treibhauseffekt“ mit dem  
Wirkungskategorie-Indikator „CO<sub>2</sub>-Äquivalente“:

Stofffluß	Menge	Charakterisierungsfaktor	Ergebnis
CO <sub>2</sub>	2.900.000 g	1	2.900.000 g
N <sub>2</sub> O	9,6 g	270	2.592 g
CH <sub>4</sub>	10.800 g	11	118.800 g
Wirkungsindikatorergebnis:			3.091.392 g

Beispiel für die Berechnung des Wirkungsindikatorergebnis „Treibhauseffekt“

(Quelle: In Anlehnung an: Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt (Hrsg.):  
Handbuch Umweltcontrolling, München, 2. Aufl., 2001, S. 312.)



# stoff- und energiebilanzierung (I4): auswertung

- Bestandteile einer Auswertung:
  - Signifikante Parameter:
    - Managementleistungskennzahlen
    - Operative Leistungskennzahlen
  - Beurteilung
  - Schlußfolgerungen und Empfehlungen
  - Bericht:
    - Umweltbilanz der Organisation
    - Prozeßbilanz(en)
    - Kernbilanz(en)



# stoff- und energiebilanzierung (I5): account (I)

Nr.	Datum	Fluß/Memo/Metadaten-Nr.	Z	Menge	Wert
	31.12.1997	Bauartikel		10,00	20,00
		201001			
	31.01.1999	Bauartikel		10,00	30,00
		200000			
	04.06.1998	Bauartikel		25,75	40,00
		201001			

Gesamtmenge: 65,75      Gesamtwert: 190,00

Flußstellenrechnung      Flußträgerrechnung      Wirkungsabschätzung

Sortierung  
von  
Buchungen

Anzeige der  
Buchungen  
von einzelnen  
Stoff- oder  
Energieflüssen

Wechsel  
zwischen  
Konten

# stoff- und energiebilanzierung (16): account (2)

Account - ACCOUNT1.ACC

Wirk.K.: Treibhauseffekt    Sortieren: Alle (n. Nummer)

Wirkungsabschätzung: Treibhauseffekt

Nr.	Datum	FluBart/Memo/Metadaten-Nr.	Menge	Char.-Faktor	Ergebnis
1	31.12.1997	CO2	2.900.000,00	1,00	2.900.000,00
		global			
2	31.12.1997	NO2	9,60	270,00	2.592,00
		global			
3	31.12.1997	CH4	10.800,00	11,00	118.800,00
		global			

Wirkungsindikatorergebnis: 3.021.392,00

Flußartenrechnung    Flußstellenrechnung    Flußträgerrechnung

Drücken Sie die EINGABETASTE, um die Buchung zu bearbeiten.