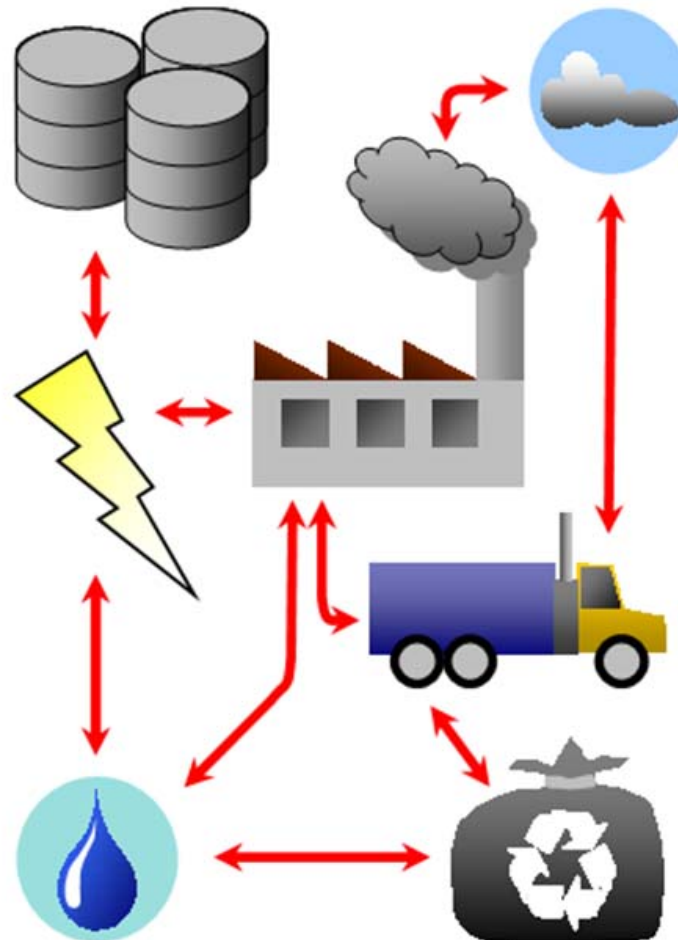


Ökobilanzen



Übersicht

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- Beispiel
- Lernkontrolle

Motivation und Lernziele

- **Motivation und Lernziele**
 - Einführung
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- **Motivation**
 - Sorge zur Umwelt tragen
 - Herausfinden, welches Produkt weniger umweltschädlich ist als andere
 - Wissen wie man Ökobilanzen erstellt
 - nach der anerkannten Norm ISO14040
 - Verstehen, dass in einem Produkt viel sogenannte graue Energie steckt
 - Wissen, wo Ökobilanzen eingesetzt werden, und wozu sie dienen können

Motivation und Lernziele

- **Motivation und Lernziele**
 - Einführung
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- **Lernziele**
 - Sie kennen die Gründe für eine Ökobilanz
 - Erkennen der Systemgrenzen, was gehört zu einer Ökobilanz und was nicht
 - Ökologische Beurteilung des ganzen Lebenszyklus eines Produkts
 - Die verschiedenen Anwendungsbereiche von Ökobilanzen kennenlernen
 - Erlernen der vier Phasen einer Ökobilanz
 - Sie kennen die wichtigsten Bewertungsmethoden einer Ökobilanz
 - Wissen, was mit „Normierung“ gemeint ist

Einführung in die Thematik Ökobilanz

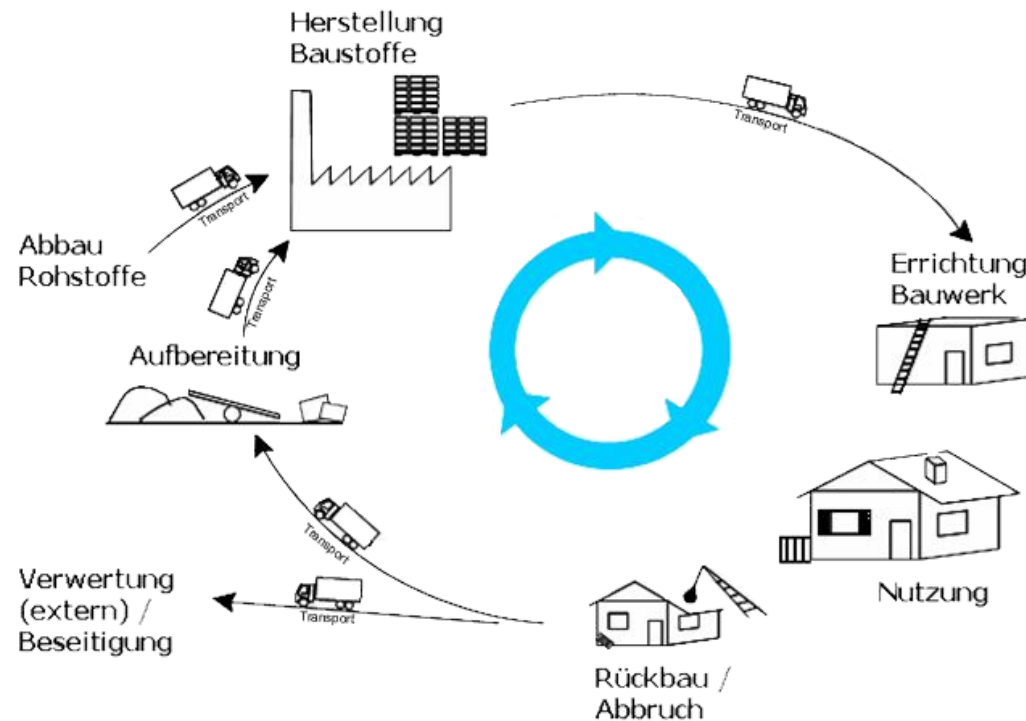
- Motivation und Lernziele
 - **Einführung**
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
-
- Einführung in die Thematik Ökobilanz
 - Was ist eine Ökobilanz
 - Wo werden Ökobilanzen eingesetzt
 - Anwendungsbereiche von Ökobilanzen

Was ist eine Ökobilanz

- Motivation und Lernziele
 - **Einführung**
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- Die Ökobilanz ist eine standardisierte Methode bzw. Werkzeug zur Abschätzung der Umweltauswirkungen
 - Ökobilanzen liefern keine Entscheide, aber Entscheidungsgrundlagen.
 - Vergleicht anhand vom erbrachten Nutzen des Produktes
 - Sie liefert quantitative Ergebnisse

Was ist eine Ökobilanz

- Motivation und Lernziele
- **Einführung**
- Ablauf einer Ökobilanz
- Beispiel
- Lernkontrolle



- Sie berücksichtigt den ganzen Lebenszyklus eines Produkts von der Wiege bis zur Bahre
→ LCA (Life Cycle Analysis)

Wo werden Ökobilanzen eingesetzt

- Motivation und Lernziele
 - **Einführung**
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- **Wirtschaft**
 - Ökologische Auswahlkriterien für Auftragsvergabe
 - Ressourcen einsparen
 - **Image**
 - Umweltfreundliche Produkte
→ fördert das Vertrauen in die Firma
 - Grundlage für die Zertifizierung mit Umweltlabels
 - **Politik**
 - Für das festlegen von Strategien



Anwendungsbereiche von Ökobilanzen

- Motivation und Lernziele
 - **Einführung**
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- Produkt- oder Prozessoptimierung
 - Vergleich von verschiedenen Produkten
 - Wahl eines geeigneten Produktionsverfahren
 - Sachbilanz
 - Vergleich der verwendeten Materialien
 - Betriebsbilanz
 - Ökobilanz über einen ganzen Betrieb
 - Umweltmanagementsystem (UMS)

Ablauf einer Ökobilanz

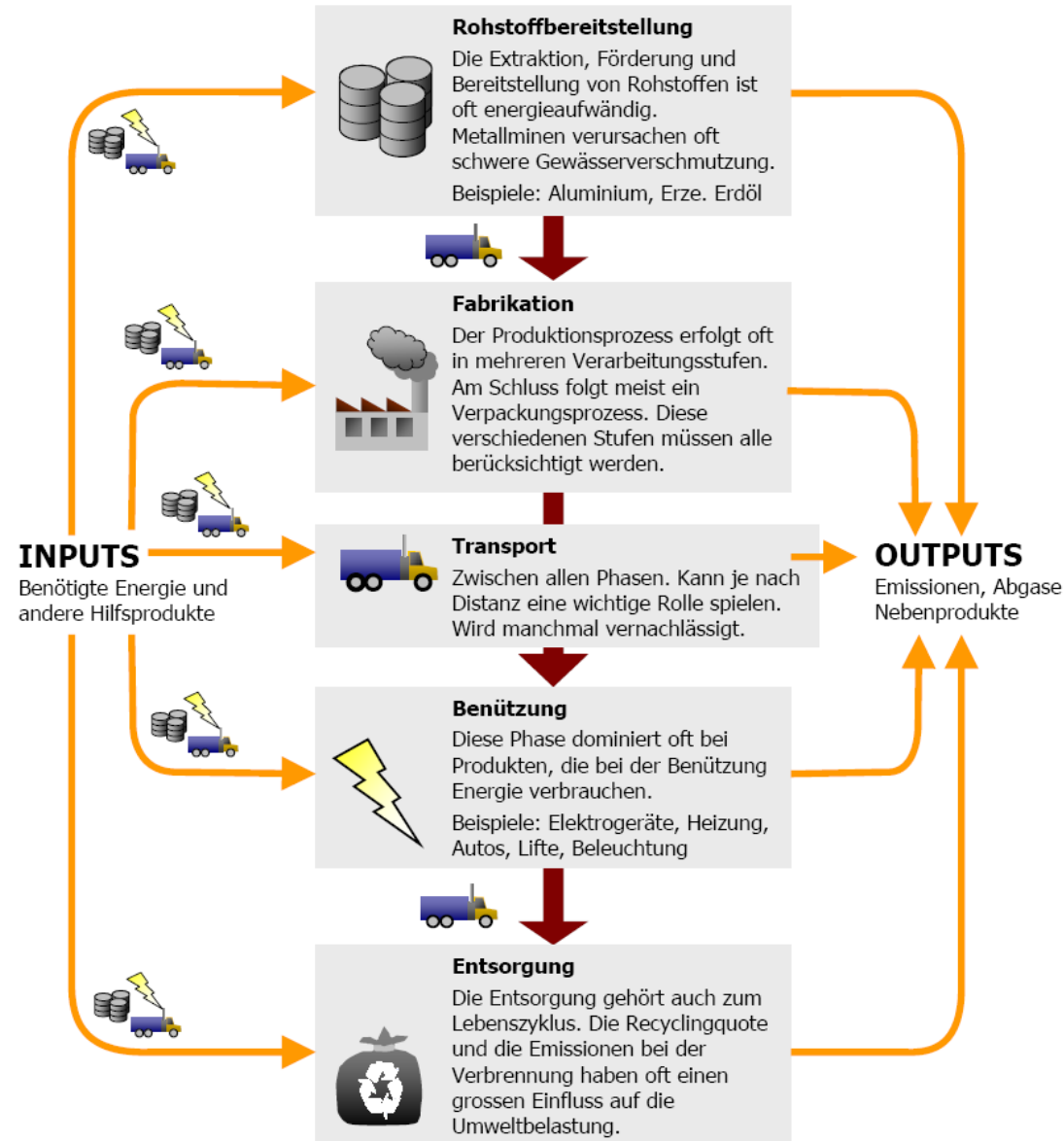
- Motivation und Lernziele
 - Einführung
 - **Ablauf einer Ökobilanz**
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- Ablauf einer Ökobilanz
 - Lebenszyklus und Systemgrenze
 - Prozessbaum
 - Darstellung des Aufbaus
 - Prinzip einer Ökobilanz
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - Ablaufschema
 - Bewertungsmethoden

Lebenszyklus und Systemgrenze

- Motivation und Lernziele
 - Einführung
 - **Ablauf einer Ökobilanz**
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- **Lebenszyklus**
 - Es ist sehr wichtig, dass der ganze Lebenszyklus des Produkts miteinbezogen wird
 - Prozessbaum als gutes Hilfsmittel
 - **Systemgrenze**
 - Wichtig ist die Einheitlichkeit, damit man verschiedene Bilanzen vergleichen kann
 - Was gehört in die Ökobilanz und was nicht
 - Bezugsgrösse schaffen

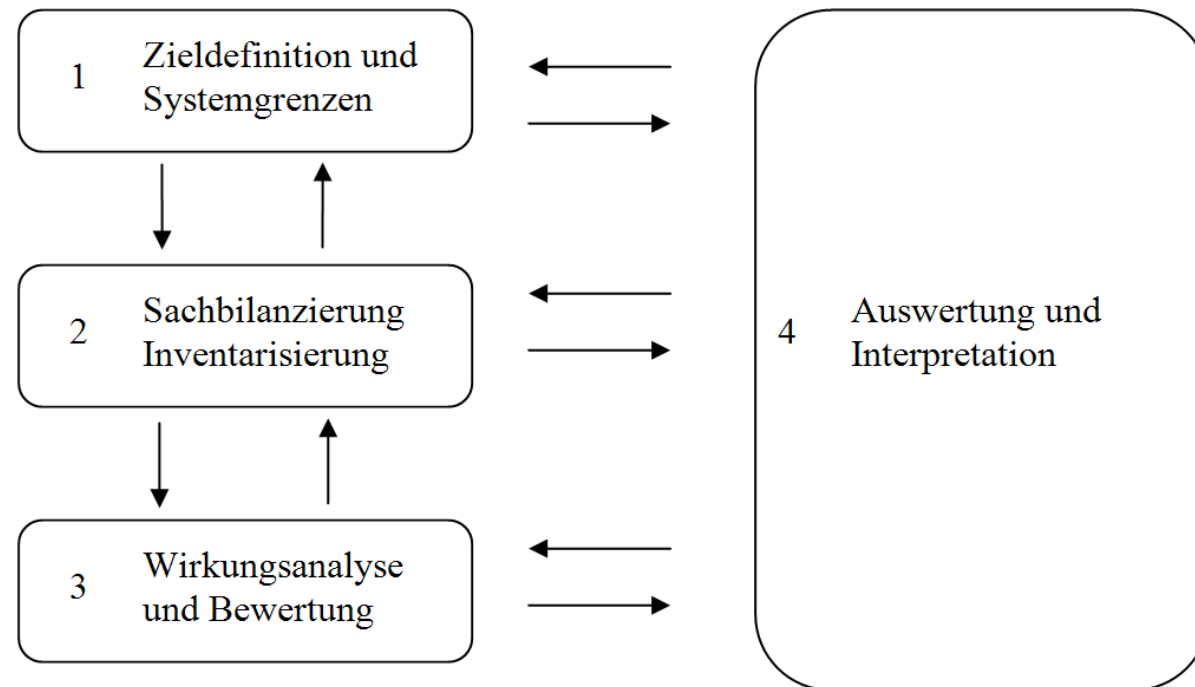
Prozessbaum

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- **Ablauf einer Ökobilanz**
- Beispiel
- Lernkontrolle



Darstellung des Aufbaus

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- **Ablauf einer Ökobilanz**
- Beispiel
- Lernkontrolle

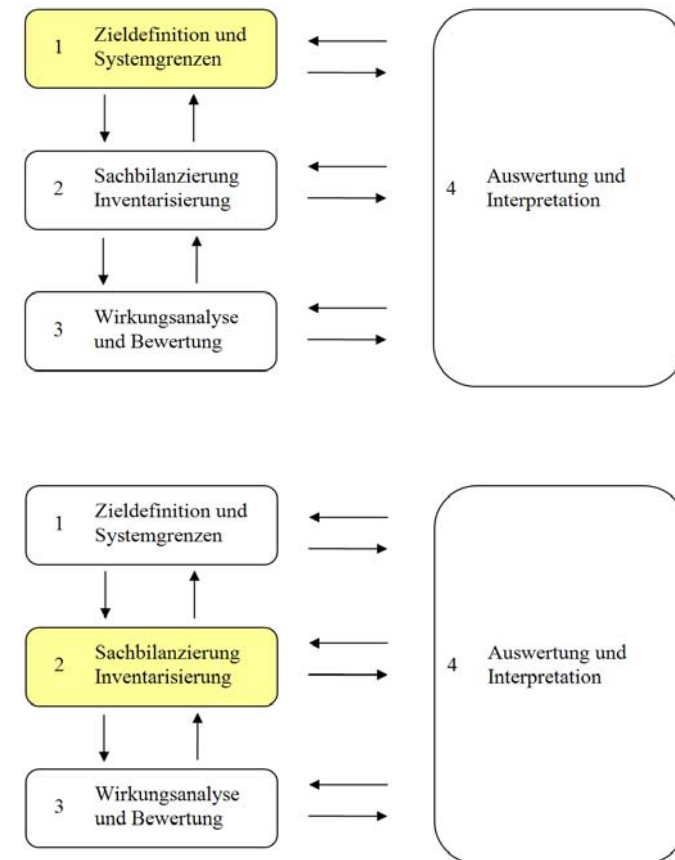


- Bestandteile und Zusammenhänge sind in der ISO-Norm 14040 definiert
- Ziel: Sicherstellen, dass jede Ökobilanz nach denselben Richtlinien erstellt wird

Ökobilanz nach ISO-Norm 14040

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- **Ablauf einer Ökobilanz**
- Beispiel
- Lernkontrolle

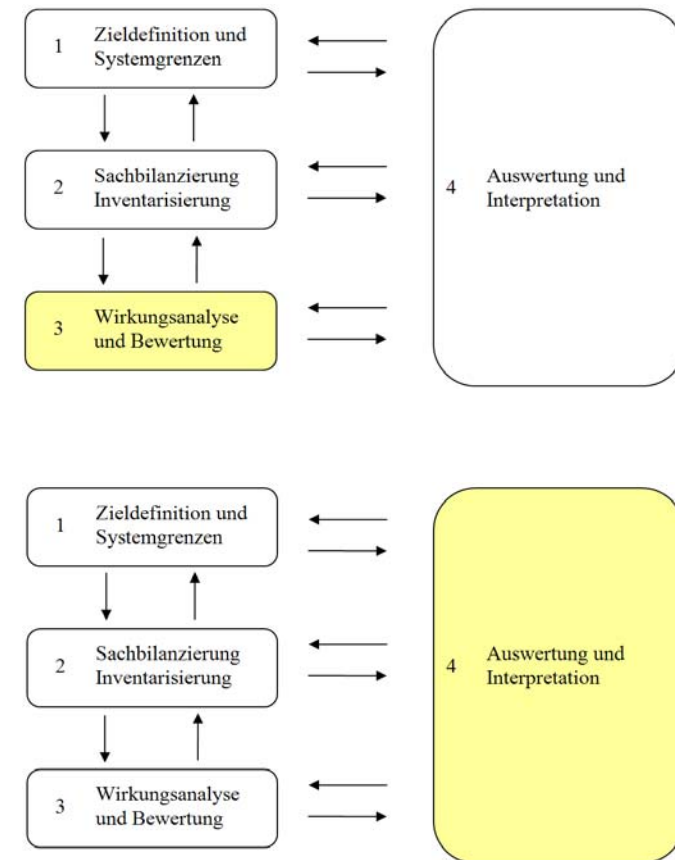
- Was wird in der Ökobilanz betrachtet
- Systemgrenze und Bezugsgrösse festlegen
- Stoff- und Energieflüsse aufzeigen
- Subprozesse bzw. Module bilden



Ökobilanz nach ISO-Norm 14040

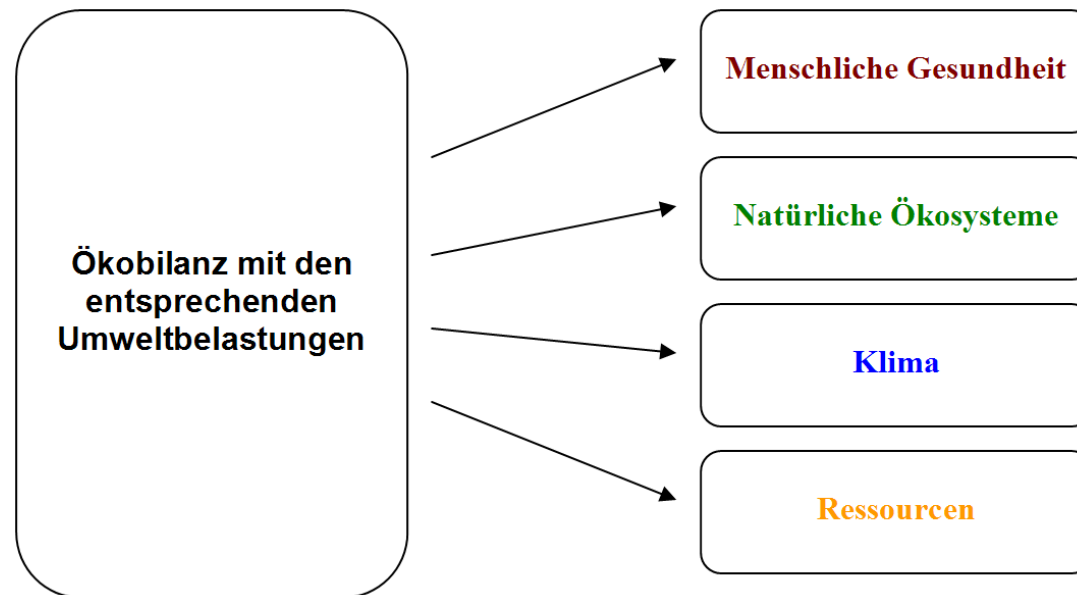
- Motivation und Lernziele
- Einführung
- **Ablauf einer Ökobilanz**
- Beispiel
- Lernkontrolle

- Stoff- und Energieflüsse zusammenrechnen
- Mit Bewertungsmethode die Bilanz erstellen
- Überprüfen der erhaltenen Ergebnisse
- Dies ist nach jedem Zwischenschritt zu tun



Prinzip einer Ökobilanz

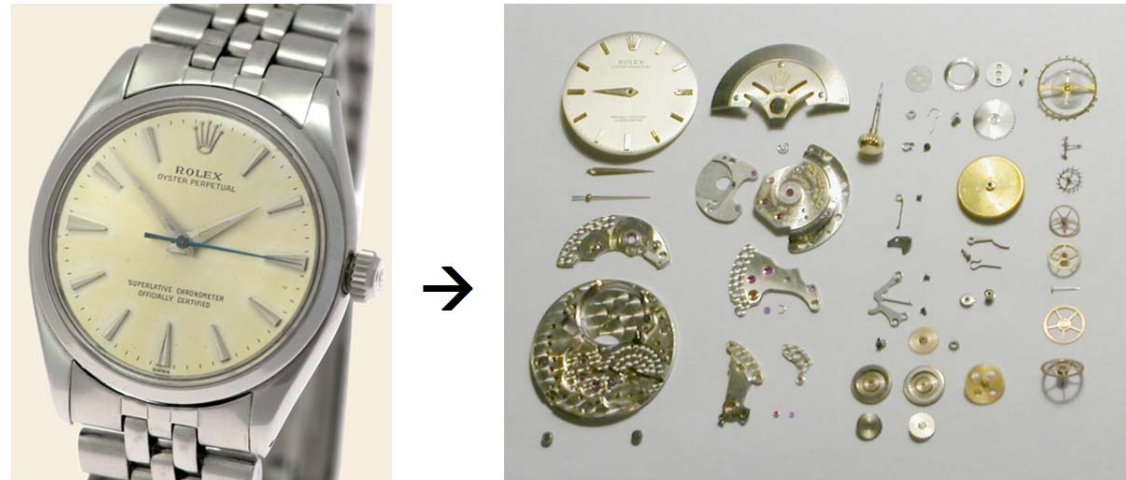
- Motivation und Lernziele
- Einführung
- **Ablauf einer Ökobilanz**
- Beispiel
- Lernkontrolle



- Ziel: Umwelteinwirkungen werten und gewichten
- Je nach Methode Unterteilung in verschiedene Kategorien
- Kategorien sind unterschiedlich stark gewichtet

Ablauf einer Ökobilanz

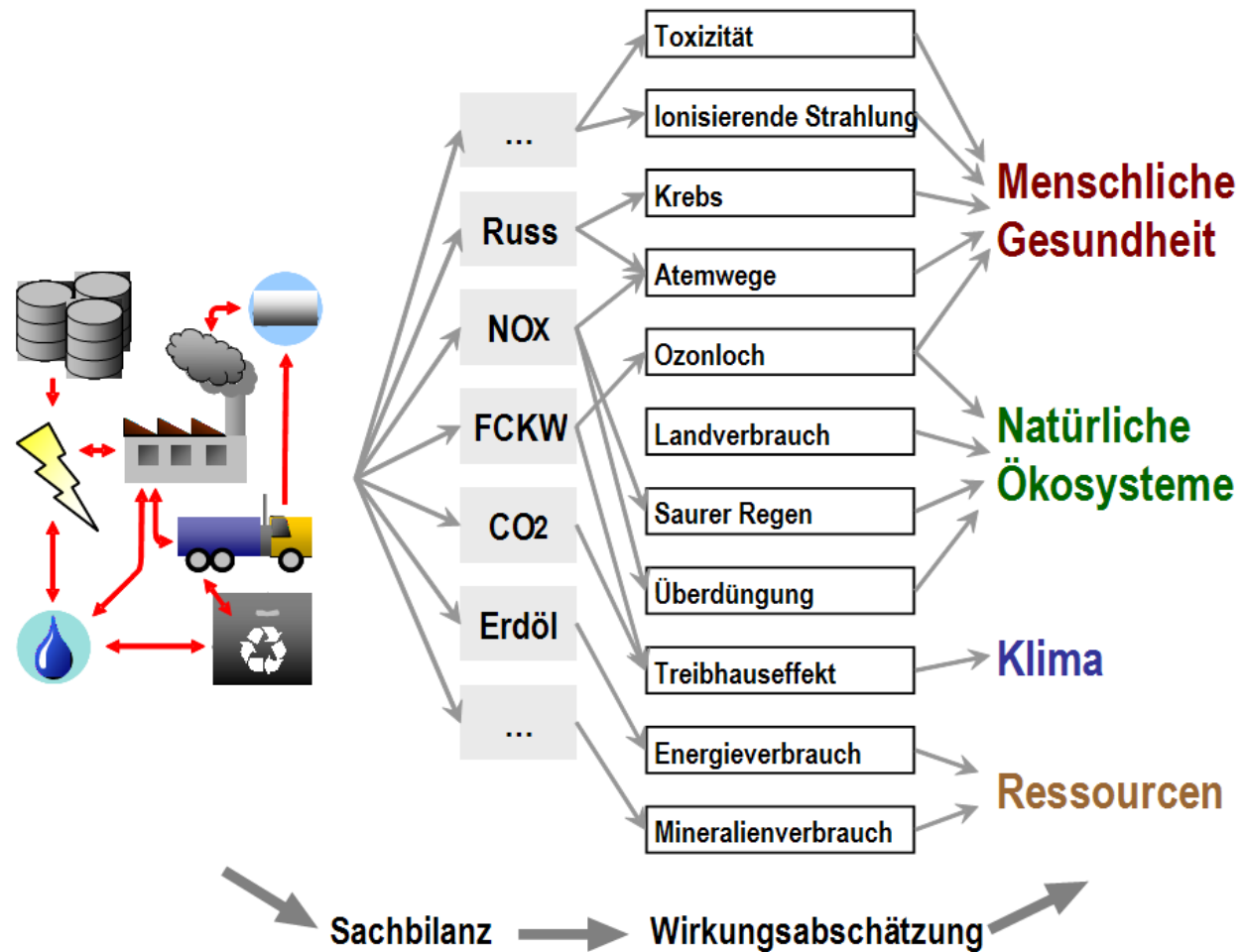
- Motivation und Lernziele
- Einführung
- **Ablauf einer Ökobilanz**
- Beispiel
- Lernkontrolle



- Zieldefinition und Systemgrenze festlegen
- Falls die Komplexität zu gross ist
→ Subsysteme erstellen
 - Diese Subsysteme kann man auf mehrere Arten bilden
- Pro Subsystem ergibt sich eine Sachbilanz

Ablaufschema

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- **Ablauf einer Ökobilanz**
- Beispiel
- Lernkontrolle



Bewertungsmethoden (1)

- Motivation und Lernziele
 - Einführung
 - **Ablauf einer Ökobilanz**
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- Methoden dienen zur Wirkungsabschätzung der Sachbilanz
 - Stetige Aktualisierung ist unumgänglich weil sie an Ort und Zeit gebunden sind
 - Technische und betriebliche Massnahmen wirken sich auf die Methoden aus
 - Politik und Gesetze haben ebenfalls einen Einfluss auf die Gewichtung der Methoden

Bewertungsmethoden (2)

- Motivation und Lernziele
 - Einführung
 - **Ablauf einer Ökobilanz**
 - Beispiel
 - Lernkontrolle
- Die Methode der Ökobilanz
 - Methode der ökologischen Knappheit
 - Bewertung nach Eco-indicator
 - Schwedische Bewertungsmethode
 - Ecoinvent Datenbank

Beispiel einer Ökobilanz

- Motivation und Lernziele
 - Einführung
 - Ablauf einer Ökobilanz
 - **Beispiel**
 - Lernkontrolle
- Aufgabenstellung:
Von Hand eine Ökobilanz einer 9V-Batterie erstellen. Dazu sollen die Daten der Datenbank Probas (<http://www.probas.umweltbundesamt.de>) verwendet werden.
Uns interessiert die Umweltbelastung in der Luft, d.h. das CO₂-Äquivalent

Beispiel einer Ökobilanz

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- **Beispiel**
- Lernkontrolle

- Materialien der 9V-Batterie:

		Relatives Gewicht in %	Absolutes Gewicht in Gramm
Aktives Material	Magnesiumdioxide	40	18,4
	Zink	19	8,74
	Kaliumdioxide	2,5	1,15
Passives Material	Stahl	28	12,88
	Kupfer	3	1,38
	Nickel	0.5	0,23
	Plastik	7	3,22

Beispiel einer Ökobilanz

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- **Beispiel**
- Lernkontrolle

- Wie muss man die Werte aus der Probasdatenbank auslesen, damit wir die Luftbelastung erhalten?

Luftemissionen

Name	direkt	inkl. Vorkette	Einheit
CH4	0	0,0105	kg/kg
CO	0	0,00838	kg/kg
CO2	0	3,72	kg/kg
H2S	0	$3,36 \cdot 10^{-9}$	kg/kg
HCl	0	0,000436	kg/kg
HF	0	$41,9 \cdot 10^{-6}$	kg/kg
N2O	0	0,000175	kg/kg
NH3	0	$1,58 \cdot 10^{-6}$	kg/kg
NMVOC	0	0,000405	kg/kg
Nox	0	0,0164	kg/kg
Perfluoraethan	0	$21 \cdot 10^{-9}$	kg/kg
Perfluormethan	0	$167 \cdot 10^{-9}$	kg/kg
SO2	0	0,0121	kg/kg
Staub	0	0,00199	kg/kg

Luftemissionen (☐ Aggregierte Werte, ☐ TOPP-Äquivalent, ☐ SO2-Äquivalent)

Name	direkt	inkl. Vorkette	Einheit
CO2-Äquivalent	0	4,01	kg/kg
SO2-Äquivalent	0	0,024	kg/kg
TOPP-Äquivalent	0	0,0215	kg/kg

Beispiel einer Ökobilanz

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- **Beispiel**
- Lernkontrolle

- Umweltbelastung der einzelnen Materialien in die Luft, mit Hilfe der Probasdatenbank:

Magnesiumdioxide	8,73	kg/kg
Zink	5,45	kg/kg
Kaliumdioxide	--	kg/kg
Stahl	2,08	kg/kg
Kupfer	4,01	kg/kg
Nickel	--	kg/kg
Plastik	1,72	kg/kg

Beispiel einer Ökobilanz

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- **Beispiel**
- Lernkontrolle

- Mit Hilfe der Umweltbelastung der einzelnen Materialien und dem jeweiligen Gewicht kann jetzt die Gesamtbelastung in der Luft berechnet werden:

Magnesium-dioxide	8,73	*	0,0184	=	0,16063	kg CO ₂ -Äquivalent
Zink	5,45	*	0,00874	=	0,04763	kg CO ₂ -Äquivalent
Stahl	2,08	*	0,01288	=	0,02679	kg CO ₂ -Äquivalent
Kupfer	4,01	*	0,00138	=	0,00553	kg CO ₂ -Äquivalent
Plastik	1,72	*	0,00322	=	0,00554	kg CO ₂ -Äquivalent

- Somit ergibt sich eine Totale Belastung von 0,24613 kg CO₂-Äquivalent

Lernkontrolle

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- Beispiel
- **Lernkontrolle**

- 1) Was heisst LCA, und was versteht man darunter?
- 2) Beim Ecodesign werden ebenfalls Ökobilanzen eingesetzt. Welche Vorteile bietet dieses Ecodesign?
- 3) Nennen Sie drei Anwendungsbereiche von Ökobilanzen.
- 4) Was beinhalten diese einzelnen Bereiche aus Frage 3?
- 5) Welche zwei wichtigen Punkte müssen beim Erstellen einer Ökobilanz als erstes geklärt werden?

Lernkontrolle

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- Beispiel
- **Lernkontrolle**

- 6) Skizzieren Sie den Lebenszyklus mit Hilfe des Prozessbaumes.
- 7) Zählen Sie die Bestandteile einer Ökobilanz auf, und skizzieren Sie, in welchen Zusammenhang die einzelnen Bestandteile zueinander stehen.
- 8) Um was geht es bei den einzelnen Teilen?
- 9) Weshalb spricht man beim Erstellen einer Ökobilanz von einem iterativen Prozess?
- 10) In welche vier Kategorien werden die Umwelteinwirkungen häufig eingeteilt?

Lernkontrolle

- Motivation und Lernziele
- Einführung
- Ablauf einer Ökobilanz
- Beispiel
- **Lernkontrolle**

- 11) Wozu bildet man sog. Subsysteme beim Erstellen einer Ökobilanz?
- 12) Zählen Sie drei behandelte Bewertungsmethoden auf?
- 13) Was bedeutet die Abkürzung UBP, und mit welcher Methode rechnet mit UBP?
- 14) Zählen sie drei Hauptbereiche auf, welche die Datenbank ecoinvent beinhaltet?