



Ökobilanz

Episode 1: Grundlagen

Prof. Dr. Helmut Horn
Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW)
Hamburg

 Universität Bremen*
*EXZELLENT.

ZMML
Zentrum für Multimedia
In der Lehre



Deutsche Bundesstiftung Umwelt





Übersicht der Lerneinheit

Episode 1: Grundlagen

Episode 2: Anwendungen

Episode 3: Interview



Lernziele dieser Episode

Lernziel 1:

Sie wissen, was eine Ökobilanz ist und wie diese entwickelt wird.

Lernziel 2:

Sie kennen die Anwendungsbereiche von Ökobilanzen.

Lernziel 3:

Sie können die verschiedenen Typen von Ökobilanzen erläutern.



Was ist eine Ökobilanz?

- Werkzeug zur Abschätzung der Umweltauswirkungen (eines Betriebes, eines Prozesses, eines Produktes etc.)



Was ist eine Ökobilanz?

- Werkzeug zur Abschätzung der Umweltauswirkungen (eines Betriebes, eines Prozesses, eines Produktes etc.)
- Die Ökobilanz betrachtet nur Umweltaspekte



Was ist eine Ökobilanz?

- Werkzeug zur Abschätzung der Umweltauswirkungen (eines Betriebes, eines Prozesses, eines Produktes etc.)
- Die Ökobilanz betrachtet nur Umweltaspekte
- Standardisierte Methode (DIN EN ISO 14040-44) mit quantitativen Ergebnissen



Entwicklung der produktbezogenen Ökobilanzierung

- Code of Practice der SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry (1992, 1993)
- Grundsätze produktbezogener Ökobilanzen, DIN 1993
- ISO Standard 14040 „Umweltmanagement – Ökobilanz – Prinzipien und allgemeine Anforderungen“ im Jahr 1997

Aktuell:

- DIN EN ISO 14040 (2009) Grundsätze und Rahmenbedingungen
- DIN EN ISO 14044 (2006) Anforderungen und Anleitungen



Anwendungsbereiche von Ökobilanzen

Produkt- oder Prozessoptimierung

Vergleich von verschiedenen Produkten

Wahl eines geeigneten Produktionsverfahrens



Anwendungsbereiche von Ökobilanzen

Produkt- oder Prozessoptimierung

Vergleich von verschiedenen Produkten
Wahl eines geeigneten Produktionsverfahrens

Sachbilanz

Vergleich der verwendeten Materialien



Anwendungsbereiche von Ökobilanzen

Produkt- oder Prozessoptimierung

Vergleich von verschiedenen Produkten
Wahl eines geeigneten Produktionsverfahrens

Sachbilanz

Vergleich der verwendeten Materialien

Betriebsbilanz

Ökobilanz über einen ganzen Betrieb



Anwendungsbereiche von Ökobilanzen

Produkt- oder Prozessoptimierung

Vergleich von verschiedenen Produkten
Wahl eines geeigneten Produktionsverfahrens

Sachbilanz

Vergleich der verwendeten Materialien

Betriebsbilanz

Ökobilanz über einen ganzen Betrieb

Datengerüst für ökol. Fußabdruck



Anwendungsbereiche von Ökobilanzen

Produkt- oder Prozessoptimierung

Vergleich von verschiedenen Produkten
Wahl eines geeigneten Produktionsverfahrens

Sachbilanz

Vergleich der verwendeten Materialien

Betriebsbilanz

Ökobilanz über einen ganzen Betrieb

Datengerüst für ökol. Fußabdruck

Umweltmanagementsystem (EMAS, ISO 14000)



Typen von Ökobilanzen

Produkt-Ökobilanz: In dieser Betrachtung wird das Produkt "von der Wiege bis zur Bahre" verfolgt. Man bilanziert alle Stoff- und Energieflüsse, angefangen bei denen, die für die Gewinnung der Rohstoffe nötig sind. Danach wird die Herstellung der Hilfs- und Betriebsstoffe fokussiert, deren Transport in die Unternehmung, die eigentliche Fabrikation des Produkts, die Auslieferung, der Gebrauch und schließlich die Entsorgung. Man spricht in diesem Fall auch von LCA ("life cycle assessment" = Lebenszyklusanalyse).



Typen von Ökobilanzen

Produkt-Ökobilanz: In dieser Betrachtung wird das Produkt "von der Wiege bis zur Bahre" verfolgt. Man bilanziert alle Stoff- und Energieflüsse, angefangen bei denen, die für die Gewinnung der Rohstoffe nötig sind. Danach wird die Herstellung der Hilfs- und Betriebsstoffe fokussiert, deren Transport in die Unternehmung, die eigentliche Fabrikation des Produkts, die Auslieferung, der Gebrauch und schließlich die Entsorgung. Man spricht in diesem Fall auch von LCA ("life cycle assessment" = Lebenszyklusanalyse).

Prozess-Ökobilanz: Hier werden zwei alternative Prozesse hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen miteinander verglichen. Dabei werden lediglich jene Schritte quantifiziert, in denen sich die beiden Prozesse unterscheiden, denn identische Schritte heben sich gegenseitig auf. Die Prozess-Ökobilanz ist daher eine relative Methode. Beispiel: Stahlherstellung durch Hochofen oder Elektroofen.



Typen von Ökobilanzen

Betriebs-Ökobilanz: Diese wird häufig in zwei Teile unterteilt, in die *Kernbilanz* und in die *Komplementärbilanz*.



Typen von Ökobilanzen

Betriebs-Ökobilanz: Diese wird häufig in zwei Teile unterteilt, in die *Kernbilanz* und in die *Komplementärbilanz*.

Die Erstellung der **Kernbilanz** ist obligatorisch. In ihr enthalten sind alle Prozesse bzw. Umweltauswirkungen, die unmittelbar mit der Betriebstätigkeit zu tun haben. Inbegriffen sind die Energieversorgung (Kraftwerke) und die Entsorgung (Abfälle).



Typen von Ökobilanzen

Betriebs-Ökobilanz: Diese wird häufig in zwei Teile unterteilt, in die *Kernbilanz* und in die *Komplementärbilanz*.

Die Erstellung der **Kernbilanz** ist obligatorisch. In ihr enthalten sind alle Prozesse bzw. Umweltauswirkungen, die unmittelbar mit der Betriebstätigkeit zu tun haben. Inbegriffen sind die Energieversorgung (Kraftwerke) und die Entsorgung (Abfälle).

In die **Komplementärbilanz** hingegen fließen all jene Prozesse ein, die in Drittunternehmen und Haushalten stattfinden und die indirekt auf die Tätigkeit des Unternehmens zurückzuführen sind. Es sind dies: Material- und Dienstleistungszulieferer, unternehmensexterne Transporte, bestimmte Investitionsgüter, Gebrauch bzw. Entsorgung der Produkte, Personal.



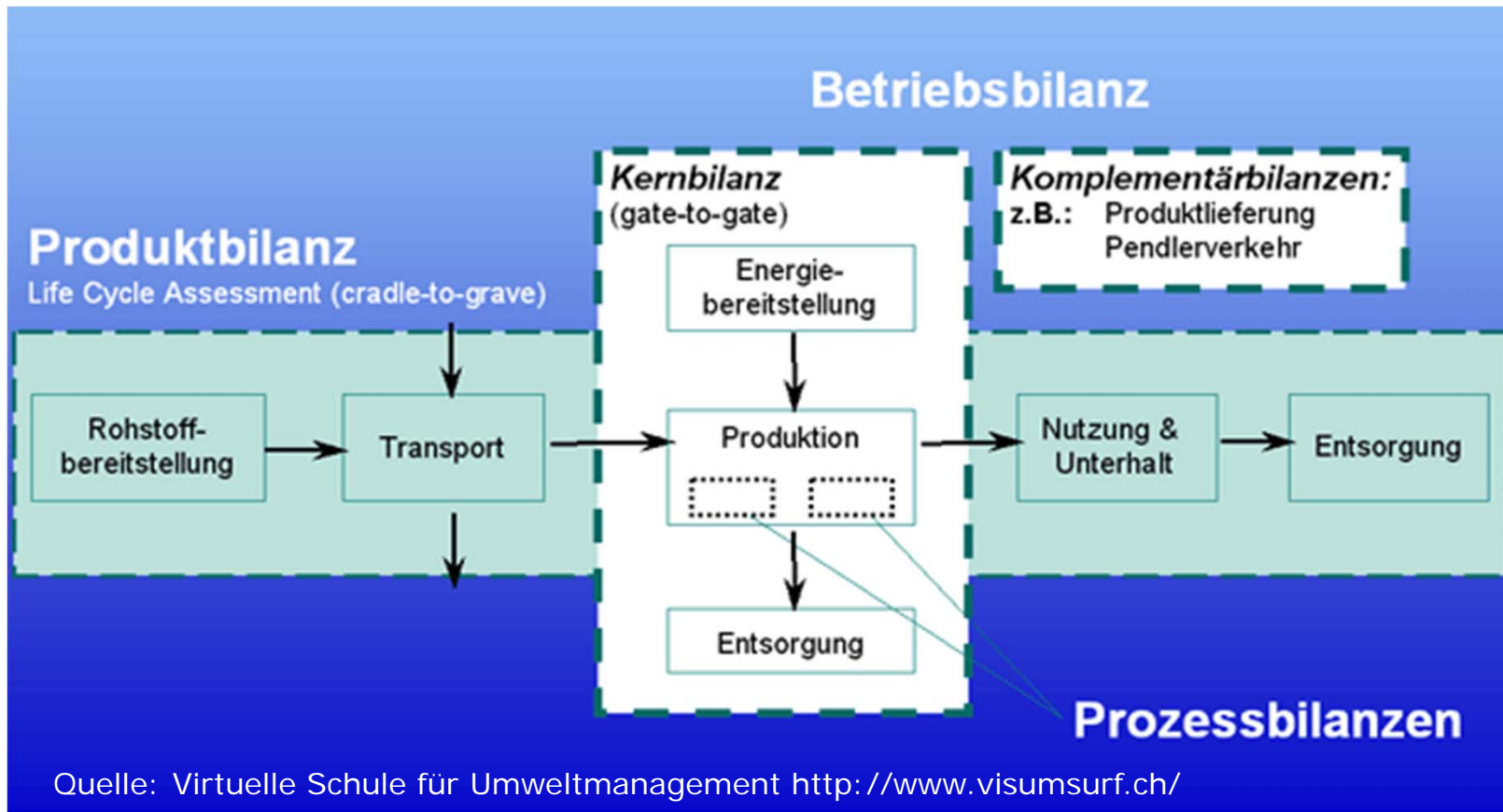
Typen von Ökobilanzen

Betriebs-Ökobilanz: Diese wird häufig in zwei Teile unterteilt, in die *Kernbilanz* und in die *Komplementärbilanz*.

- Die Trennung in Kern- und Komplementärbilanz ist auch deswegen sinnvoll, weil sie aufzeigt, welche Einwirkungen direkt vom Unternehmen beeinflusst werden.
- Im Rahmen der Kernbilanz kann das Unternehmen Entscheide treffen und handeln.
- In der Komplementärbilanz ist dies nur indirekt möglich, z.B. über Verhandlungen mit Lieferanten.



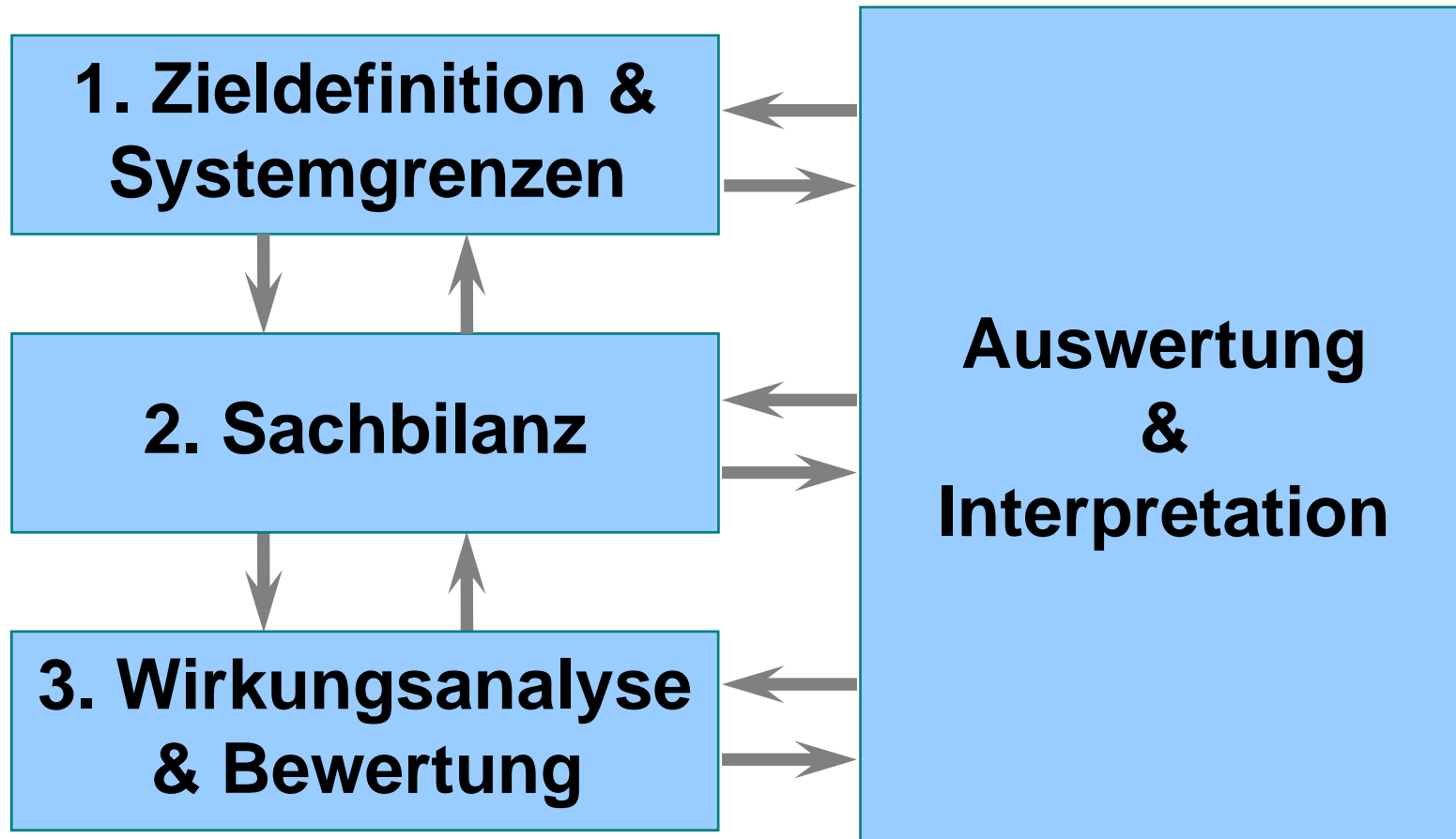
Ökobilanz



Der Untersuchungsrahmen (Systemgrenze) wird abgesteckt, indem die Modellierungsweise und die für ein Produkt maßgebenden Prozesse bestimmt und beschrieben werden. (Vergleichbarkeit, Bezugsgrößen)



Ökobilanz



Quelle: in Anlehnung an DIN EN ISO 14040



Ökobilanz

Je nach Anwendung der Ökobilanz wird in der Phase 1 ein entsprechendes Ziel definiert. Z.B.:



Ökobilanz

Je nach Anwendung der Ökobilanz wird in der Phase 1 ein entsprechendes Ziel definiert. Z.B.:

a) Gebrauch firmenintern oder öffentlich



Ökobilanz

Je nach Anwendung der Ökobilanz wird in der Phase 1 ein entsprechendes Ziel definiert. Z.B.:

- a) Gebrauch firmenintern oder öffentlich
- b) Dokumentation oder entscheidungsunterstützende Information



Ökobilanz

Je nach Anwendung der Ökobilanz wird in der Phase 1 ein entsprechendes Ziel definiert. Z.B.:

- a) Gebrauch firmenintern oder öffentlich
- b) Dokumentation oder entscheidungsunterstützende Information
- c) und weitere Informationen gegeben, wie



Ökobilanz

Je nach Anwendung der Ökobilanz wird in der Phase 1 ein entsprechendes Ziel definiert. Z.B.:

- a) Gebrauch firmenintern oder öffentlich
- b) Dokumentation oder entscheidungsunterstützende Information
- c) und weitere Informationen gegeben, wie
- d) Geographischer Geltungsbereich



Ökobilanz

Je nach Anwendung der Ökobilanz wird in der Phase 1 ein entsprechendes Ziel definiert. Z.B.:

- a) Gebrauch firmenintern oder öffentlich
- b) Dokumentation oder entscheidungsunterstützende Information
- c) und weitere Informationen gegeben, wie
- d) Geographischer Geltungsbereich
- e) Mitarbeit und Kooperationen



Ökobilanz

Je nach Anwendung der Ökobilanz wird in der Phase 1 ein entsprechendes Ziel definiert. Z.B.:

- a) Gebrauch firmenintern oder öffentlich
- b) Dokumentation oder entscheidungsunterstützende Information
- c) und weitere Informationen gegeben, wie
- d) Geographischer Geltungsbereich
- e) Mitarbeit und Kooperationen
- f) Finanzierung



Ökobilanz

- Wird die Ökobilanz zur Produkt- oder Prozessoptimierung verwendet, so wird entsprechend eine Produkt- oder Prozessökobilanz erstellt.
- Mit den Ergebnissen will man aussagen, ob von einem Produkt xy geringere Umweltwirkungen ausgehen als von dessen Konkurrenz- oder Alternativprodukt.



Ökobilanz

- Wird die Ökobilanz zur Produkt- oder Prozessoptimierung verwendet, so wird entsprechend eine Produkt- oder Prozessökobilanz erstellt.
- Mit den Ergebnissen will man aussagen, ob von einem Produkt xy geringere Umweltwirkungen ausgehen als von dessen Konkurrenz- oder Alternativprodukt.
- Dasselbe gilt für die Produkte-Entwicklung: Oft stehen verschiedene Entwicklungslösungen zur Auswahl, die hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen analysiert werden können.



Ökobilanz

- Wird die Ökobilanz zur Produkt- oder Prozessoptimierung verwendet, so wird entsprechend eine Produkt- oder Prozessökobilanz erstellt.
- Mit den Ergebnissen will man aussagen, ob von einem Produkt xy geringere Umweltwirkungen ausgehen als von dessen Konkurrenz- oder Alternativprodukt.
- Dasselbe gilt für die Produkte-Entwicklung: Oft stehen verschiedene Entwicklungslösungen zur Auswahl, die hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen analysiert werden können.
- Soll die Betriebstätigkeit während eines Bilanzjahres mit den Vorjahren oder mit einer Konkurrenzunternehmung verglichen werden erstellt man eine Betriebsökobilanz.



Ökobilanz

- Wird die Ökobilanz zur Produkt- oder Prozessoptimierung verwendet, so wird entsprechend eine Produkt- oder Prozessökobilanz erstellt.
- Mit den Ergebnissen will man aussagen, ob von einem Produkt xy geringere Umweltwirkungen ausgehen als von dessen Konkurrenz- oder Alternativprodukt.
- Dasselbe gilt für die Produkte-Entwicklung: Oft stehen verschiedene Entwicklungslösungen zur Auswahl, die hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen analysiert werden können.
- Soll die Betriebstätigkeit während eines Bilanzjahres mit den Vorjahren oder mit einer Konkurrenzunternehmung verglichen werden erstellt man eine Betriebsökobilanz.
- Wird die Ökobilanz im Rahmen eines Umweltmanagementsystems (UMS) durchgeführt, dann muss insbesondere auf die betriebseigene Umweltpolitik eingegangen werden.



Ökobilanz

- Die Zieldefinition enthält weiter die Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes, der sogenannten funktionellen Einheit.



Ökobilanz

- Die Zieldefinition enthält weiter die Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes, der sogenannten funktionellen Einheit.
- Die funktionelle Einheit ist die Bezugsgröße, auf die sich die gesamten betrachteten Umweltwirkungen beziehen. Sie hängt stark vom gewählten Ziel ab.



Ökobilanz

- Die Zieldefinition enthält weiter die Beschreibung des Untersuchungsgegenstandes, der sogenannten funktionellen Einheit.
- Die funktionelle Einheit ist die Bezugsgröße, auf die sich die gesamten betrachteten Umweltwirkungen beziehen. Sie hängt stark vom gewählten Ziel ab.
- Wichtig ist, dass die Definition der funktionellen Einheit Aussagen zur erforderlichen Qualität des Produktes oder der Dienstleistung enthält. Sollen beispielsweise verschiedene Heizsysteme auf der Basis einer gelieferten kWh Nutzenergie verglichen werden, müssen begleitend auch Temperaturniveau des Heizkreislaufs, der Bedarfsverlauf und die benötigte Maximalleistung angegeben werden.



Ökobilanz

- Bei einer **Produkt-Ökobilanz** ist die Festlegung etwas schwierig. Meistens ist die Funktionelle Einheit nicht die Herstellung eines Stücks, sondern die Erbringung einer gewissen Leistung, z.B. der Betrieb eines Kühlschranks während eines Jahres. Die Ökobilanz wird also auf die Erbringung eines gewissen Nutzens normiert, der sowohl quantitative Aspekte (Betriebsdauer) als auch qualitative Aspekte (Kühlleistung) aufweist.



Ökobilanz

- Bei einer **Produkt-Ökobilanz** ist die Festlegung etwas schwierig. Meistens ist die Funktionelle Einheit nicht die Herstellung eines Stücks, sondern die Erbringung einer gewissen Leistung, z.B. der Betrieb eines Kühlschranks während eines Jahres. Die Ökobilanz wird also auf die Erbringung eines gewissen Nutzens normiert, der sowohl quantitative Aspekte (Betriebsdauer) als auch qualitative Aspekte (Kühlleistung) aufweist.
- **Prozess-Ökobilanz:** Analog zur Produkt-Ökobilanz wird hier auf die Erbringung eines bestimmten Nutzens normiert. Dieses Unterfangen gestaltet sich kompliziert bei sehr unterschiedlichen Prozessen.



Ökobilanz

- Bei einer **Produkt-Ökobilanz** ist die Festlegung etwas schwierig. Meistens ist die Funktionelle Einheit nicht die Herstellung eines Stücks, sondern die Erbringung einer gewissen Leistung, z.B. der Betrieb eines Kühlschranks während eines Jahres. Die Ökobilanz wird also auf die Erbringung eines gewissen Nutzens normiert, der sowohl quantitative Aspekte (Betriebsdauer) als auch qualitative Aspekte (Kühlleistung) aufweist.
- **Prozess-Ökobilanz**: Analog zur Produkt-Ökobilanz wird hier auf die Erbringung eines bestimmten Nutzens normiert. Dieses Unterfangen gestaltet sich kompliziert bei sehr unterschiedlichen Prozessen.
- Bei einer **Betriebs-Ökobilanz** ist die Funktionelle Einheit der Betrieb während eines Bilanzierungsjahrs.



Ökobilanz

- Bei einer **Produkt-Ökobilanz** ist die Festlegung etwas schwierig. Meistens ist die Funktionelle Einheit nicht die Herstellung eines Stücks, sondern die Erbringung einer gewissen Leistung, z.B. der Betrieb eines Kühlschranks während eines Jahres. Die Ökobilanz wird also auf die Erbringung eines gewissen Nutzens normiert, der sowohl quantitative Aspekte (Betriebsdauer) als auch qualitative Aspekte (Kühlleistung) aufweist.
- **Prozess-Ökobilanz:** Analog zur Produkt-Ökobilanz wird hier auf die Erbringung eines bestimmten Nutzens normiert. Dieses Unterfangen gestaltet sich kompliziert bei sehr unterschiedlichen Prozessen.
- Bei einer **Betriebs-Ökobilanz** ist die Funktionelle Einheit der Betrieb während eines Bilanzierungsjahrs.
- Zudem werden diejenigen Umweltaspekte definiert, die bei der Interpretation berücksichtigt werden sollen.



Aufgaben für das Selbststudium

1. In welchen Bereich kommen die verschiedenen Typen von Ökobilanzen zum Einsatz? Nennen Sie konkrete Praxis-Beispiele.
2. Welche Probleme können bei der Erstellung einer Ökobilanz auftreten?
3. Was ist bei der Interpretation einer Ökobilanz zu beachten?



Literatur und Quellen

- Feifel et al. (Hrsg.) (2009): Ökobilanzierung 2009 – Ansätze und Weiterentwicklungen zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit. Freising
- Klöppfer/Grahl (2007): Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim
- Ciroth (2001): Fehlerrechnung in Ökobilanzen. Berlin