



**ENERGIE
FELD**



Ökobilanzierung

Ökobilanzierung

Inhaltsverzeichnis

- 3 Was ist eine Ökobilanzierung?
- 3 Was macht eine gute Beratung zur Ökobilanzierung aus?
- 4 Beispielstruktur für einen Ökobilanzierungsbericht
- 6 Welche Normen oder Systeme dienen als Grundlage für eine Ökobilanzierung?
- 7 Welche Anforderungen stellen Normen an die Ökobilanzierung?

Was ist eine Ökobilanzierung?

Eine **Ökobilanzierung** (auch **Life Cycle Assessment, LCA**) ist eine methodische Analyse, die die Umweltauswirkungen eines Produkts, einer Dienstleistung oder eines Prozesses über dessen gesamten Lebenszyklus hinweg bewertet. Dies umfasst alle Phasen von der Rohstoffgewinnung über die Produktion, Nutzung und Entsorgung bis hin zum Recycling. Ziel der Ökobilanz ist es, die Umweltbelastungen zu identifizieren, zu quantifizieren und mögliche Verbesserungen vorzuschlagen.

Typische Schritte einer Ökobilanzierung sind:

- 1. Ziel- und Untersuchungsrahmen festlegen: Klärung der Ziele der Ökobilanzierung und der relevanten Systemgrenzen.**
- 2. Sachbilanz (Life Cycle Inventory, LCI): Erhebung aller relevanten Daten zu Ressourcenverbrauch, Emissionen und Abfällen, die in den verschiedenen Lebenszyklusphasen anfallen.**
- 3. Wirkungsabschätzung (Impact Assessment): Bewertung der Auswirkungen der ermittelten Inputs und Outputs auf die Umwelt, zum Beispiel durch Treibhausgase, Wasserverbrauch oder toxische Emissionen.**
- 4. Interpretation: Analyse der Ergebnisse, Identifikation von Verbesserungspotentialen und Ableitung von Empfehlungen.**

Die Ökobilanzierung ist ein wichtiges Werkzeug, um umweltfreundlichere Produkte und Prozesse zu entwickeln und Nachhaltigkeitsstrategien zu optimieren.

Was macht eine gute Beratung zur Ökobilanzierung aus?

1. Klare Zieldefinition und Anwendungsrahmen

- Definition von **Zweck und Ziel** der Ökobilanz:
 - Vergleich von Bauvarianten?
 - Zertifizierung (z. B. DGNB, BNB)?
 - Nachhaltigkeitsbericht?
- Festlegung der **Systemgrenzen** (cradle-to-gate, cradle-to-grave, cradle-to-cradle).
- Auswahl der **funktionalen Einheit** (z. B. „1 m² Gebäudenutzfläche über 50 Jahre“).

2. Normkonformität und Methodensicherheit

- Durchführung nach anerkannten Normen (z. B. **DIN EN ISO 14040/14044, EN 15978** für Gebäude).
- Einsatz belastbarer **Datenquellen** wie:
 - **Ökobaudat, ecoinvent, GaBi, Ecoinvent, EIME**, je nach Kontext.
- Berücksichtigung aller relevanten Umweltwirkungen:
 - z. B. **Global Warming Potential (GWP)**, Versauerung, Eutrophierung, Ressourcenverbrauch, etc.

3. Fachlich fundierte Datenerhebung und Modellierung

- Erhebung und Plausibilisierung von **Materialmengen, Bauweisen, Energieverbräuchen** etc.
- Modellierung mit geeigneter Software (z. B. **eLCA, GaBi, SimaPro, openLCA**).
- Nachvollziehbare Dokumentation aller Annahmen und Rechenwege.

4. Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit

- Offenlegung aller Annahmen, Systemgrenzen, Datenquellen und Rechenmethoden.
- Angabe von Unsicherheiten, Datenlücken oder Annahmen.
- Vergleichbarkeit durch konsistente Anwendung der Methodik.

5. Integration von Variantenvergleichen und Handlungsempfehlungen

- Bewertung alternativer Materialien, Konstruktionen, Betriebsstrategien.
- **Quantitative Vergleichbarkeit** der Umweltwirkungen (z. B. Holz vs. Beton).
- Konkrete Empfehlungen zur **Ressourceneffizienz, Zirkularität** und **CO₂-Reduktion**.

6. Berücksichtigung regulatorischer und marktseitiger Anforderungen

- Ausrichtung auf relevante Standards und Zertifizierungen:
- **BNB, DGNB, LEED, ESG-Reporting, Taxonomie-Verordnung**
- Unterstützung bei Förderanträgen oder Nachweisen (z. B. für das KfW-Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude – QNG).
- Hinweis auf Berichtspflichten, Nachhaltigkeitsberichterstattung oder CO₂-Bepreisung.

7. Anschauliche Ergebnisdarstellung und Entscheidungsunterstützung

- Grafische Aufbereitung der Ergebnisse (z. B. Sankey-Diagramme, Lebensphasenbalken, GWP-Profil).
- Klare Kommunikation komplexer Sachverhalte an Nicht-Fachleute (z. B. Bauherren, Geschäftsführung).
- **Empfehlungen für Maßnahmen** zur Verbesserung der Ökobilanz.

Fazit:

Eine gute Ökobilanzierungsberatung ist präzise, objektiv und praxisnah. Sie vermittelt nicht nur Daten, sondern gibt konkrete Impulse zur Verbesserung der Nachhaltigkeit – sei es beim Bauen, Produzieren oder Investieren. Sie verbindet wissenschaftliche Methode mit strategischer Wirkung.

Beispielstruktur für einen Ökobilanzierungsbericht

Hier ist eine **Beispielstruktur für einen Ökobilanzierungsbericht** (Life Cycle Assessment, LCA) nach den **international anerkannten Normen DIN EN ISO 14040/14044** und – bei Bauprojekten – nach **EN 15978** (Bewertung der Umweltleistung von Gebäuden). Diese Struktur eignet sich für Produkte, Bauwerke, Prozesse oder Organisationen.

1. Management Summary / Zusammenfassung

- Ziel und Zweck der Analyse
- Kurzfassung der Ergebnisse (z. B. Global Warming Potential (GWP))
- Handlungsempfehlungen

2. Einleitung

- Hintergrund und Anlass der Ökobilanz
- Einordnung (z. B. Produktentwicklung, Planung, Zertifizierung, ESG)
- Auftraggeber und Projektbeteiligte

3. Zieldefinition (Goal of the Study)

- Ziel und Anwendung der Studie
- Zielgruppen der Ergebnisse
- Entscheidungssituation oder Fragestellung, die unterstützt wird

4. Untersuchungsrahmen (Scope of the Study)

- **Systemgrenzen:** Cradle-to-gate, cradle-to-grave, oder cradle-to-cradle
- **Funktionelle Einheit:** z. B. „1 m² Wohnfläche über 50 Jahre“ oder „1 kg Produkt“

- **Abgrenzungen:** zeitlich, geografisch, technisch
- **Annahmen und Einschränkungen** Datenqualität und -quellen

5. Sachbilanz (Life Cycle Inventory – LCI)

- Beschreibung der erfassten Prozesse und Stoffflüsse
- Materialeinsatz, Energieverbräuche, Transportwege, Emissionen
- Übersichtstabellen aller Eingangsdaten
- ggf. Darstellung über Prozessdiagramme oder Sankey-Diagramme

6. Wirkungsabschätzung (Life Cycle Impact Assessment – LCIA)

- Zuordnung der Stoffflüsse zu Umweltwirkungen
- Bewertete Kategorien (mindestens):
 - Global Warming Potential (GWP)
 - Versauerungspotential (AP)
 - Eutrophierungspotential (EP)
 - Ressourcenverbrauch (abiotisch, energetisch)
 - ggf. Ozonabbau, Feinstaubbelastung, Wasserverbrauch
- Verwendete Wirkungsmethoden (z. B. CML, ReCiPe, ILCD)

7. Auswertung (Interpretation)

- Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse
- Hotspot-Analyse (welche Lebensphasen oder Komponenten verursachen den größten Impact?)
- Sensitivitätsanalysen (z. B. Nutzungsdauer, Materialvarianten)
- Unsicherheiten und Datenlücken
- Validierung (z. B. Plausibilitätsprüfung)

8. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- Relevanz der Ergebnisse für Entscheidungsträger
- Konkrete Ansätze zur Reduktion der Umweltauswirkungen
- Empfehlungen zur Produkt-, Planungs- oder Prozessoptimierung
- ggf. Beitrag zu Nachhaltigkeitszielen oder Zertifizierungen (z. B. DGNB, QNG)

9. Literatur- und Quellenverzeichnis

- Normen, Datenbanken, Fachliteratur, Tools
- Dokumentation verwendeter Emissionsfaktoren, Hintergrunddaten

10. Anhang

- Detaillierte Stoffstromtabellen
- Annahmen und Rechenhilfen
- Ggf. Produktblätter, Lagepläne, Materialnachweise
- Modellierungsprotokolle (z. B. bei Nutzung von eLCA, GaBi, SimaPro)

Hinweise zur Anpassung:

- Für Gebäude empfiehlt sich die Integration in ein **Nachhaltigkeitsbewertungssystem** (z. B. **BNB, DGNB, QNG**).
- Für **Produkte** sollte ggf. auf **EPD-konforme Darstellung** (z. B. nach EN 15804) geachtet werden.
- Bei **Unternehmensbilanzen** kann eine Kombination mit der **CO2-Bilanzierung** nach GHG Protocol sinnvoll sein.

Welche Normen oder Systeme dienen als Grundlage für eine Ökobilanzierung?

Für die Durchführung einer **Ökobilanzierung** gibt es mehrere wichtige **Normen** und **Systeme**, die als Grundlage dienen. Diese stellen sicher, dass die Ökobilanzierung standardisiert, transparent und vergleichbar durchgeführt wird. Die wichtigsten Normen und Systeme sind:

1. ISO 14040 und ISO 14044

- Diese beiden Normen sind die zentralen internationalen Standards für die **Ökobilanzierung** und die **Life Cycle Assessment (LCA)**-Methodologie.
- **ISO 14040** (Umweltmanagement – Lebenszyklusanalyse – Grundsätze und Rahmenbedingungen): Diese Norm definiert die allgemeinen Prinzipien und den Rahmen für eine Ökobilanzierung. Sie legt die Grundsätze fest, wie die verschiedenen Phasen einer Ökobilanzierung (Zieldefinition, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung und Interpretation) durchgeführt werden müssen.
- **ISO 14044** (Umweltmanagement – Lebenszyklusanalyse – Anforderungen und Leitlinien): Diese Norm ergänzt die ISO 14040 und geht detaillierter auf die Durchführung der Ökobilanz ein. Sie beschreibt, wie man die Sachbilanz und Wirkungsabschätzung konkret durchführt und gibt Anforderungen an die Datenerhebung, die Systemgrenzen und die Qualität der Daten.

2. ISO 14025 – Typ III Umweltdeklarationen

- Diese Norm beschreibt die **Produktumweltdeklarationen (Type III)**, bei denen Unternehmen die Ergebnisse einer Ökobilanz in standardisierter Form öffentlich kommunizieren können. Dabei wird ein Produkt in Bezug auf seine Umweltauswirkungen detailliert beschrieben und transparent gemacht.
- Ziel ist es, die Umweltwirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung über den gesamten Lebenszyklus hinweg zu veranschaulichen, basierend auf einer Ökobilanz.

3. ISO 14046 – Wasserfußabdruck

- Diese Norm bietet einen Standard zur **Bewertung der Umweltauswirkungen des Wasserverbrauchs** im Rahmen der Ökobilanz. Sie legt fest, wie der Wasserfußabdruck von Produkten, Prozessen oder Organisationen bewertet werden kann.
- Sie ist besonders wichtig, wenn der Wasserverbrauch und die Wasserknappheit eine zentrale Rolle in der Lebenszyklusanalyse spielen.

4. PAS 2050 – CO₂-Fußabdruck von Produkten

- Diese **Publicly Available Specification (PAS 2050)** legt einen Standard für die **Bewertung des CO₂-Fußabdrucks von Produkten** fest. Sie basiert auf den Prinzipien der Ökobilanz und ermöglicht es, die Treibhausgasemissionen eines Produkts über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg zu berechnen.
- Besonders relevant für Unternehmen, die ihre CO₂-Emissionen offenlegen und reduzieren möchten.

5. EN 15804 – Ökobilanz für Bauprodukte

- Diese Norm legt Anforderungen und Regeln für die Erstellung von **Ökobilanzen für Bauprodukten** fest. Sie ist besonders relevant für Unternehmen im Bauwesen und für die Bewertung der Umweltauswirkungen von Baustoffen und Bauprozessen.
- Ziel ist es, eine standardisierte Methode für die Ökobilanz von Bauprodukten und deren Umweltauswirkungen (z.B. CO₂-Emissionen, Energieverbrauch) bereitzustellen.

6. Ecolabels und Umweltzeichen

- Verschiedene Umweltzeichen und **Ecolabels** basieren auf den Prinzipien der Ökobilanz und geben Verbrauchern die Möglichkeit, Produkte nach ihren Umweltauswirkungen auszuwählen. Diese Labels müssen auf einer Ökobilanzierung basieren und in der Regel von einer unabhängigen Stelle überprüft werden.

- Beispiele:
 - **EU Ecolabel** (Europäisches Umweltzeichen)
 - **Blauer Engel** (für Produkte in Deutschland)
 - **Nordisches Umweltzeichen (Swan)**

7. Global Reporting Initiative (GRI)

- Die GRI-Standards sind für Unternehmen, die **Nachhaltigkeitsberichte** erstellen. Sie bieten Leitlinien zur Berichterstattung über ökologische, soziale und wirtschaftliche Auswirkungen, einschließlich der CO₂-Emissionen und anderer Umweltfaktoren, basierend auf der **Ökobilanzierung**.
- Unternehmen verwenden diese Standards, um ihre Umweltauswirkungen zu quantifizieren und transparent darzustellen.

8. Carbon Trust Standard

- Dieses System bietet eine methodische Grundlage zur **Messung und Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks** von Unternehmen und Produkten. Es basiert auf der **ISO 14064** und ist darauf ausgerichtet, Unternehmen dabei zu helfen, ihre CO₂-Emissionen zu messen und zu reduzieren, um die **Klimaneutralität** zu erreichen.

9. Geregelte Standards für spezifische Industrien

- Neben den allgemeinen Normen gibt es auch spezifische Standards für bestimmte Branchen, wie zum Beispiel:
 - **Food and Agriculture (ISO 22000)** – für die Lebensmittelerzeugung.
 - **Automobilindustrie (ISO/TS 16949)** – für die Automobilproduktion.
 - **Elektro- und Elektronikgeräte (IEC 62430)** – für umweltfreundliches Design von Elektronikprodukten.

Fazit

Die **ISO-Normen** wie **ISO 14040**, **ISO 14044** und **ISO 14025** sind die Grundlage für eine systematische und standardisierte **Ökobilanzierung**. Sie garantieren, dass die Ergebnisse der Ökobilanzierung verlässlich, vergleichbar und transparent sind. Darüber hinaus existieren branchenspezifische Standards und Systeme (wie PAS 2050 oder EN 15804), die spezifische Anforderungen an bestimmte Sektoren stellen, sowie diverse Umweltzeichen, die auf den Ergebnissen einer Ökobilanz basieren.

Welche Anforderungen stellen Normen an die Ökobilanzierung?

Die **Normen für die Ökobilanzierung** (insbesondere die **ISO 14040** und **ISO 14044**) stellen eine Reihe von Anforderungen, um eine systematische, transparente und konsistente Durchführung einer Ökobilanz zu gewährleisten. Diese Anforderungen beziehen sich auf die verschiedenen Phasen der Ökobilanzierung und umfassen sowohl methodische als auch datentechnische Vorgaben. Die wichtigsten Anforderungen sind:

1. Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens

- **Zieldefinition:** Die Ökobilanz muss ein klares Ziel und einen klaren Zweck verfolgen. Es muss festgelegt werden, warum die Ökobilanz durchgeführt wird und welche Entscheidungen auf Basis der Ergebnisse getroffen werden sollen (z.B. für Produktverbesserung, Marketing, Berichterstattung).
- **Systemgrenzen:** Die zu untersuchenden Lebenszyklusphasen müssen definiert werden, d.h. es muss entschieden werden, welche Phasen des Produkts oder Prozesses in die Ökobilanz aufgenommen werden (z.B. Rohstoffgewinnung, Produktion, Nutzung, Entsorgung). Diese Systemgrenzen sind entscheidend, um den Umfang der Analyse festzulegen.
- **Funktionale Einheit:** Es muss eine funktionale Einheit bestimmt werden, die als Referenz für die Berechnungen dient (z.B. „1 kg Produkt“ oder „1 km gefahren mit einem Fahrzeug“).
- **Annahmen und Einschränkungen:** Annahmen, die während der Ökobilanz getroffen werden, und die damit verbundenen Unsicherheiten müssen dokumentiert und erklärt werden.

2. Datenqualität und Datenerhebung

- **Datenverfügbarkeit und -genauigkeit:** Die Daten müssen verlässlich und von ausreichender Qualität sein, um die Ökobilanz korrekt durchzuführen. Die Normen verlangen, dass alle verwendeten Daten überprüfbar sind und die Herkunft der Daten transparent gemacht wird.
- **Repräsentativität:** Die Daten müssen den realen Bedingungen entsprechen und so repräsentativ wie möglich für die untersuchten Lebenszyklusphasen sein.
- **Datenlücken und Schätzungen:** In Fällen, in denen keine direkten Daten vorliegen, sind Schätzungen oder Annahmen erforderlich. Diese müssen jedoch klar dokumentiert und auf nachvollziehbaren Annahmen beruhen.
- **Geografische und zeitliche Relevanz:** Es muss berücksichtigt werden, dass Umwelteinflüsse je nach Region und Zeitraum variieren können. Es sollte daher angegeben werden, aus welchem geografischen Gebiet und welchem Zeitraum die Daten stammen.

3. Sachbilanz (Life Cycle Inventory, LCI)

- **Erfassung aller relevanten Inputs und Outputs:** Alle Ressourcen, die verbraucht werden (z.B. Rohstoffe, Energie) und alle Emissionen (z.B. CO₂, Abwässer) müssen für alle Lebenszyklusphasen erfasst werden. Dazu gehören auch Abfälle und Nebenprodukte.
- **Berücksichtigung aller Lebenszyklusphasen:** Es müssen alle Phasen des Produkts oder Prozesses von der Rohstoffgewinnung über die Produktion, Nutzung und Entsorgung erfasst werden, es sei denn, es wurden vorher explizit Systemgrenzen gezogen.
- **Vermeidung von Doppelzählungen:** Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, dass keine Daten doppelt gezählt werden, insbesondere bei komplexen Prozessen oder komplexen Lieferketten.

4. Wirkungsabschätzung (Life Cycle Impact Assessment, LCIA)

- **Kategorisierung und Bewertung der Umweltauswirkungen:** Es müssen alle relevanten Umweltwirkungen (z.B. Klimawandel, Ressourcenverbrauch, Wasserverbrauch, toxische Emissionen) bewertet werden. Für jede Wirkungskategorie wird die Umweltbelastung quantifiziert, die durch die identifizierten Inputs und Outputs verursacht wird.
- **Verwendung von anerkannten Wirkungsabschätzungsmethoden:** Es sollen bewährte und anerkannte Methoden zur Bewertung der Umweltauswirkungen verwendet werden. Beispiele sind die ReCiPe-Methode oder die CML-Methode, die die Umweltauswirkungen in verschiedene Kategorien unterteilen (z.B. Treibhausgasemissionen, saurer Regen, Ozonabbau).
- **Lebenszyklusbezogene Auswirkungen:** Es muss sichergestellt werden, dass die Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus hinweg betrachtet werden, auch wenn einzelne Phasen des Produkts oder Prozesses mehr oder weniger Auswirkungen haben als andere.

5. Interpretation der Ergebnisse

- **Ergebnisse analysieren und bewerten:** Die gesammelten Daten und die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung müssen interpretiert werden, um Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Dies schließt die Identifikation von Hotspots (Bereichen mit den höchsten Umweltbelastungen) und Verbesserungspotenzialen ein.
- **Sensitivitätsanalyse:** Eine Analyse der Unsicherheiten und der Sensitivität der Ergebnisse sollte durchgeführt werden, insbesondere wenn Annahmen getroffen wurden oder Daten unsicher sind. Dies hilft zu verstehen, wie empfindlich die Ergebnisse gegenüber verschiedenen Annahmen oder Eingabewerten sind.
- **Empfehlungen und Schlussfolgerungen:** Auf Grundlage der Ergebnisse müssen Empfehlungen zur Verbesserung des Produkts oder Prozesses gegeben werden. Diese Empfehlungen sollten klar und umsetzbar sein.

6. Transparenz und Dokumentation

- **Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit:** Die gesamte Ökobilanz muss transparent und nachvollziehbar dokumentiert werden. Es muss klar angegeben werden, wie die Analyse durchgeführt wurde, welche Annahmen getroffen wurden, welche Daten verwendet wurden und wie die Ergebnisse interpretiert wurden.
- **Dokumentation von Unsicherheiten:** Unsicherheiten in den Ergebnissen, die auf unvollständigen Daten oder Annahmen beruhen, müssen dokumentiert und in der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

7. Vergleich von Alternativen (falls zutreffend)

- Wenn mehrere Optionen (z.B. unterschiedliche Produktdesigns oder Prozessalternativen) bewertet werden, müssen diese gemäß den gleichen Standards und Kriterien bewertet werden. Ein direkter Vergleich muss unter Berücksichtigung der gleichen Systemgrenzen und funktionalen Einheit erfolgen, um faire und nachvollziehbare Ergebnisse zu erzielen.

8. Berichterstattung und Kommunikation

- **Verwendung von standardisierten Formaten:** Die Ergebnisse der Ökobilanz müssen in einer verständlichen und transparenten Weise berichtet werden. Dies kann in Form eines Life Cycle Assessment Reports erfolgen, der alle relevanten Daten, Annahmen und Ergebnisse detailliert darstellt.
- **Einbeziehung von Stakeholdern:** Bei Bedarf können auch relevante Stakeholder in den Prozess einbezogen werden, um zusätzliche Perspektiven zu berücksichtigen oder die Validität der Ergebnisse zu erhöhen.

Fazit

Die Normen für die Ökobilanzierung (insbesondere **ISO 14040** und **ISO 14044**) stellen hohe Anforderungen an die systematische, transparente und nachvollziehbare Durchführung der Ökobilanz. Die wichtigsten Aspekte umfassen eine klare Zieldefinition, die Erfassung aller relevanten Daten, die Bewertung der Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus und die transparente Dokumentation der Ergebnisse. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die kontinuierliche Verbesserung durch die Identifikation von Optimierungspotenzialen und die Minimierung von Unsicherheiten.



**ENERGIE
FELD**

ENERGIEFELD GmbH

Mergenthaler Str. 30
48268 Greven

Tel.: 02571.95 79 654

E-Mail: kontakt@energiefeld.de

