

Hintergrundpapier „HANDREICHUNG BEWERTUNG IN ÖKOBILANZEN“

- Ökobilanzen: drei Fragen – drei Antworten
- UBA-Methode: Handreichung Bewertung in Ökobilanzen

• **Ökobilanzen: drei Fragen – drei Antworten**

Was ist eine Ökobilanz?

Eine Ökobilanz ist das Umweltprotokoll eines Produktes, eines Herstellungs- oder andere Verfahrensprozesses, einer Dienstleistung oder eines Produktionsstandortes. Sie fasst das vorhandene Wissen über deren Auswirkungen auf die Umwelt zusammen. Ökobilanzen können Potenziale für einen effizienteren Einsatz von Rohstoffen und Energie und eine Verringerung der Umweltbelastungen durch Schadstoffausstoß und Abfälle aufzeigen. Ökobilanzen für Produkte können zum Beispiel auch dazu beitragen, dass umweltfreundlichere Produkte entwickelt werden.

Man kann Ökobilanzen für einzelne Bereiche und Produkte oder – was der Regelfall ist – als vergleichende Ökobilanzen erstellen. Das heißt, es werden Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen mit demselben Zweck oder derselben Funktion hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen verglichen. Beispiele dafür sind die Ökobilanzen für Getränkeverpackungen (Ökobilanz für Produkte) und die Ökobilanz Verwertungswege für Altöl (Ökobilanz für Verfahrensprozesse).

Im Folgenden soll ausschließlich auf die Ökobilanzen für Produkte eingegangen werden. Bei Ökobilanzen für Verfahren oder Dienstleistungen wird aber im Prinzip auf die gleiche Weise vorgegangen.

Bei Ökobilanzen für Produkte – zum Beispiel für Getränkeverpackungen – wird der gesamte Lebensweg des Produktes betrachtet. Von der Wiege bis zur Bahre - also von der Herstellung über die Nutzung bis zur Entsorgung des Produktes - werden die Umweltauswirkungen erfasst. Dabei werden nicht nur die Umweltauswirkungen des eigentlichen Herstellungsprozesses berücksichtigt, sondern auch die Herstellung der Vorprodukte, teilweise sogar der Hilfs- und Betriebsstoffe, der Energieerzeugung sowie die Förderung und Bereitstellung der Rohstoffe. Einbezogen werden auch alle Transporte. Für die Phase der Nutzung werden zum Beispiel bei einem Kühlschrank der Energieverbrauch und damit auch die Schadstoff-Emissionen beim Kraftwerk einbezogen. Bei der Entsorgung wird das Recycling der Wertstoffe ebenso berücksichtigt, wie die Umweltbelastung durch die Ablagerung der Abfälle auf Deponien oder ihre Verbrennung

Was leisten Ökobilanzen?

Ökobilanzen bilden die durch die untersuchten Produkte, Verfahren und Dienstleistungen verursachten Umweltbeeinflussungen ab. Ihre wichtigsten Funktionen:

- Sie können von den Herstellern zur Entwicklung von umweltverträglichen Produkten genutzt werden.
- Sie sind eine Hilfe für politische Entscheidungsprozesse, so zum Beispiel bei der Diskussion über die Verpackungsverordnung und die Mehrwegquote, bei der die Ökobilanz für Getränkeverpackungen eine Rolle spielt.
- Sie können auch das Marketing von Unternehmen beeinflussen, zum Beispiel, indem Unternehmen durch eine Ökobilanz die Umweltverträglichkeit ihrer Produkte bewerten und mit den Ergebnissen der Ökobilanz werben.

Die Ökobilanz wird aus der Sicht des Umweltschutzes, ohne Abwägung mit ökonomischen und sozialen Auswirkungen erstellt. Es ist aber klar, dass die Ergebnisse von Ökobilanzen nur ein Aspekt im Rahmen der komplexen Entscheidungsprozesse in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft sein können. Die Ökobilanz-Ergebnisse müssen zusätzlich mit ökonomischen und sozialen Faktoren zusammengefügt werden.

Wie ist eine Ökobilanz aufgebaut?

Das methodische Vorgehen bei einer Ökobilanz ist in international gültigen Normen der Internationalen Normungsorganisation (ISO) festgelegt (ISO 14040 bis ISO 14043). Eine Ökobilanz hat demnach vier Schritte:

- Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens
- Sachbilanz
- Wirkungsabschätzung
- Auswertung

In der Ziel- und Rahmenfestlegung wird entschieden, welche Produkte bilanziert und miteinander verglichen werden. Die Produkte, die man untersuchen will, müssen den gleichen Nutzen haben. So wie bei der Ökobilanz Getränkeverpackungen: Hier können verschiedene Einweg- und Mehrwegverpackungen – Dosen, Flaschen, Kartons und Schlauchbeutel – nur dann miteinander verglichen werden, wenn sie auch einen gemeinsamen Nutzen haben, also das gleiche Getränk in vergleichbarer Form zum Konsumenten bringen. Eine 1-Liter-Limonadenflasche ist also mit zwei Halbliter-Limonadendosen vergleichbar. Wenn diese 1-Liter-Flasche darüber hinaus auch noch eine Mehrwegflasche ist, die 20-mal wiederbefüllt wird, stehen ihr 40 Halbliter-Dosen für dieselbe Leistung oder Nutzenstiftung gegenüber.

Mit der sogenannten „funktionellen Einheit“ werden Funktion und Nutzen der verglichenen Produkte quantifiziert. So liegt es nahe, für Getränkeverpackungen ein bestimmtes Getränkevolumen, also zum Beispiel 1.000 Liter Limonade, als funktionelle Einheit zugrunde zu legen. Ein Vergleich zwischen verschiedenen Papiersorten wird vermutlich auf Basis der bedruckten Fläche, zum Beispiel 1.000 Tageszeitungen, erfolgen.

Der zweite Schritt ist die Sachbilanz. Bei ihr werden verschiedene Arten von Umweltbelastungen, die während des Lebensweges eines Produktes anfallen, wie Emissionen, Einleitungen, Rohstoffentnahmen und Flächenbelegungen, quantifiziert und - Parameter für Parameter – über den Lebensweg des Produktes zusammengefasst .

In der Wirkungsabschätzung als drittem Schritt einer Ökobilanz werden die Größe und die Bedeutung potenzieller Umweltwirkungen eines Produktes auf seinem Lebensweg beurteilt. Dazu werden die einzelnen Ergebnisse der Sachbilanz bestimmten Wirkungskategorien zugeordnet.

Die derzeit in den Ökobilanzen des Umweltbundesamtes benutzten Wirkungskategorien sind:

- Treibhauseffekt
- Abbau des stratosphärischen Ozons (Stichwort: Ozonloch)
- Photochemische Oxidantienbildung (Stichwort: Sommersmog)
- Eutrophierung (Überdüngung in Gewässern und der Böden)
- Versauerung
- Beanspruchung fossiler Ressourcen (z.B. von Rohstoffen und fossilen Energieträgern)
- Naturraumbeanspruchung
- Direkte Gesundheitsschädigung (durch gesundheitsgefährdende Stoffe oder Lärm)
- Direkte Schädigung von Ökosystemen

Jede dieser Wirkungskategorien ist durch einen oder mehrere Wirkungsindikatoren charakterisiert. So wird die Wirkungskategorie „Treibhauseffekt“ charakterisiert durch den Wirkungsindikator „Kohlendioxid (CO₂)-Äquivalente“.

Die Ergebnisse der Sachbilanz – eine Flut von Zahlen – werden in Wirkungsindikatoren umgerechnet, die jede für sich wiederum eine Wirkungskategorie charakterisieren. Am Beispiel der Wirkungskategorie Treibhauseffekt lässt sich gut zeigen, wie dies funktioniert. Der Wirkungsindikator Kohlendioxid-Äquivalent wird wie folgt berechnet: Man schaut, welche Menge an klimawirksamen Gasen während des Lebensweges eines Produktes entstehen. Diese werden dann umgerechnet in Kohlendioxid-Äquivalente, das heißt zum Beispiel für Methan wird bestimmt, wie stark die Wirkung umgerechnet in Wirkungen durch Kohlendioxid wäre. Dadurch, dass alle klimawirksamen Gase in gleicher Form umgerechnet werden, entsteht eine Zahl, die als Wirkungsindikator dann die Wirkungskategorie „Treibhauseffekt“ charakterisiert.

Von zentraler Bedeutung bei der Wirkungsabschätzung ist die Bewertung der Wichtigkeit der einzelnen Wirkungskategorien untereinander. Die unterschiedlichen Umweltwirkungen müssen verglichen, abgewogen und nach ihrer Wichtigkeit geordnet werden, um zu vergleichenden Aussagen kommen zu können. Ist der Treibhauseffekt ein größeres Umweltproblem als die Versauerung? Ist es schädlicher für die Umwelt, wenn Naturfläche versiegelt oder wenn Gewässer überdüngt werden? Aus naturwissenschaftlicher Sicht lassen sich diese Fragen nicht beantworten. Natürlich basieren solche Bewertungen auch auf fachlichen Grundlagen. Doch spielen Werturteile die Hauptrolle. Für die Bewertung in Ökobilanzen hat das Umweltbundesamt eine Methode entwickelt, die in Kapitel 2 dieses Papiers genauer erläutert wird.

Im vierten und letzten Schritt, der abschließenden Auswertung der Ökobilanz werden die Ergebnisse der Sachbilanz und der Wirkungsabschätzung zusammengeführt. Daraus werden dann Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Politik, die Produzenten und andere Beteiligte abgeleitet.

An der Erstellung der vom Umweltbundesamt beauftragten Ökobilanzen sind – neben den Autoren - betroffene und interessierte Kreise aus Industrie, Handel, Verbraucher- und Umweltverbänden sowie Gewerkschaften beteiligt. Ähnliches gilt für viele Ökobilanzen, die von der Industrie erstellt werden. Dies ist sicherlich eine der Stärken der Ökobilanzen, sorgt aber auch für intensive und langwierige Diskussionen über die Methodik und Ergebnisse.

Laut ISO-Norm müssen vergleichende Ökobilanzen darüber hinaus einer „kritischen Prüfung“ (critical review) durch unabhängige Experten unterzogen werden. In der Praxis bedeutet dies, dass Ökobilanzen in Deutschland von zwei Kreisen begleitet werden: einem Fach- und Projektbeirat, der aus den betroffenen und interessierten Kreisen zusammensetzt ist, und einem unabhängigen „critical-review“-Panel, das die Ökobilanzen fachlich prüft.

Ohne Zweifel: Die Abläufe und Verfahren in Ökobilanzen sind komplex. Der große Vorteil ist aber, dass das ganze Verfahren transparent und jederzeit nachvollziehbar ist. So fordert es auch die ISO-Norm – und nur so ergeben Ökobilanzen einen Sinn: Transparenz in ökologische Vergleichsaussagen zu bringen.

· UBA-Methode: Handreichung Bewertung in Ökobilanzen

Ein heißes Eisen: Die Bewertung in Ökobilanzen

Die Bewertung in Ökobilanzen ist ebenso notwendig wie heikel: Schließlich geht es darum, die unterschiedlichen Umweltauswirkungen, die während des Lebensweges eines Produktes entstehen, zu vergleichen. Vereinfacht gesagt, geht es um die Frage: Welche der Umweltauswirkungen wiegt bei den ökobilanzierten Produkten am schwersten? Ist es der Energieverbrauch eines Produktes oder sein Beitrag zur Versauerung der Böden? Nur wenn die verschiedenen Umweltauswirkungen auch miteinander verglichen und gegeneinander abgewogen werden, macht der Öko-Vergleich zwischen Produkten auch Sinn.

Es bedarf keiner großen Phantasie, um sich vorstellen zu können, dass diese Vergleiche zwischen unterschiedlichen Umweltwirkungen höchst umstritten sind. De facto geht es um eine Prioritätensetzung verschiedener Umweltbereiche, wobei unstrittig ist, dass diese keineswegs ausschließlich auf der Basis objektiver Sachverhalte erfolgen kann, sondern in hohem Maße von Werturteilen über die Relevanz verschiedener Umweltbeeinträchtigungen abhängt. Auch ist ein solcher Prozess dynamisch, da sich im Laufe der Zeit neue Daten und wissenschaftliche Erkenntnisse, aber auch der Wandel subjektiver Werturteile zwangsläufig auf eine Einschätzung auswirken.

Das Umweltbundesamt hat nach längeren Vorbereitungen eine Rangbildung (ranking) unterschiedlicher Wirkungskategorien (Umweltbereiche) vorgelegt und auch für seine Bewertung der aktuellen Ökobilanzen angewendet: die Ökobilanz Graphische Papiere, die Ökobilanz Getränkeverpackungen und die Ökobilanz Verwertungswege für Altöl.

Durch diese Initiative des Umweltbundesamtes soll die fachliche Diskussion weiterentwickelt werden. Einstweilen soll die Methodik der Bewertung – unabhängig vom Untersuchungsgegenstand – als gleichartiges Bewertungsraster für alle Ökobilanzen des Umweltbundesamtes angewendet werden.

Das Vorgehen bei der Bewertung

Die einzelnen Wirkungsindikatoren - und damit die Wirkungskategorien - werden nach bestimmten Kriterien in eine Rangfolge gebracht. Es gilt: Eine Wirkungskategorie ist umso umweltschädigender, ihr wird also eine um so höhere Priorität beigemessen,

- *je größer die ökologische Gefährdung der zu schützenden Güter „menschliche Gesundheit“, „Struktur und Funktion von Ökosystemen“ und „natürliche Ressourcen“ in der Wirkungskategorie ist.*

Eine Umweltwirkung, die den ganzen Globus betrifft und zu irreversiblen Schädigungen führt, wie z.B. die Zerstörung der Ozonschicht, ist demnach als schwerwiegender anzusehen als eine zeitlich und räumlich begrenzte Wirkung, wie etwa der Sommersmog.

- *je weiter der derzeitige Umweltzustand in dieser Wirkungskategorie von einem Zustand der ökologischen Nachhaltigkeit oder einem anderen angestrebten Umweltzustand entfernt ist.*

Mit diesem Kriterium wird gewissermaßen dem „Handlungsdruck“ für ein Umweltproblem Rechnung getragen: Ist der aktuelle Zustand in diesem Umweltbereich eher bedrohlich oder befinden wir uns bereits nahe am erwünschten Umweltziel? Erscheint das Umweltziel vergleichsweise einfach zu erreichen oder bedarf es hierzu grundlegender (wirtschaftlicher oder gesellschaftlicher) Veränderungen?

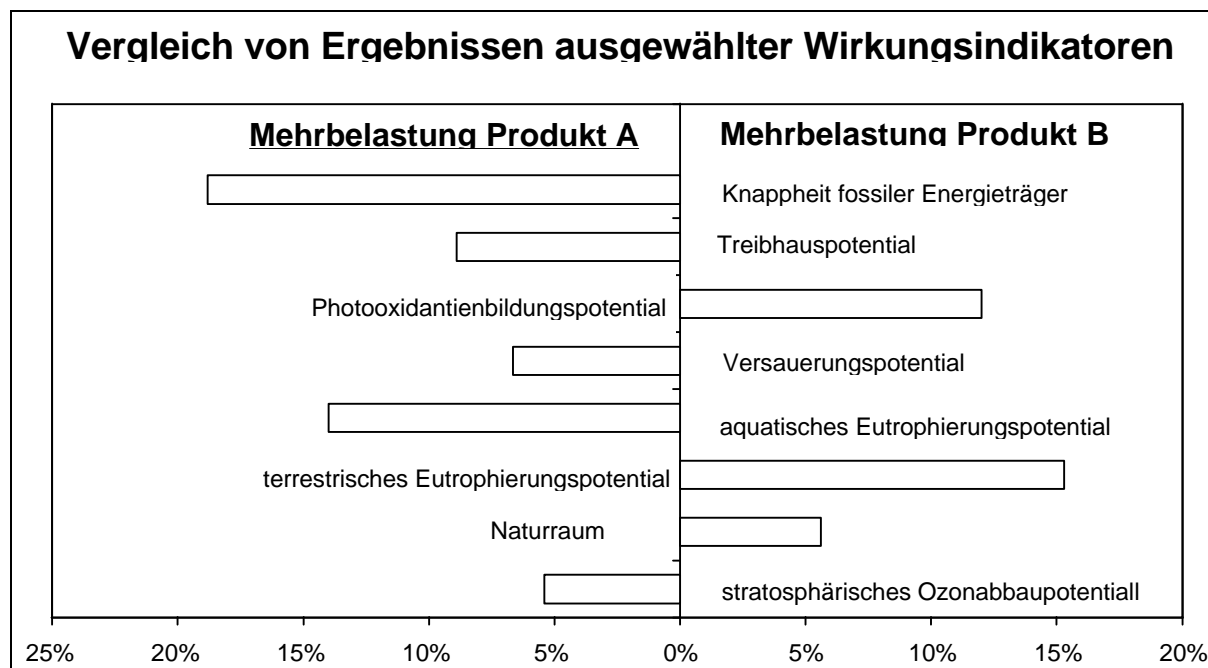
- *je größer der spezifische Beitrag der einzelnen Wirkungsindikatoren an der jeweiligen Gesamtbelastung in Deutschland ist.*

Die Beurteilung und Bewertung der Wirkungskategorien reicht in einer fünfstufigen Skala von A (höchste Priorität) bis E (niedrigste Priorität). Diese Rangbildung ist kein absolutes Urteil: Wird beispielsweise die Wirkungskategorie „Treibhauseffekt“ auf der Skala unter E eingeordnet, bedeutet dies, dass für das in der Ökobilanz untersuchte Produkt die Wirkungskategorie im Vergleich zu den anderen Wirkungskategorien nachrangig ist. Es besagt nicht, dass der Treibhauseffekt insgesamt ein Problem mit niedriger Priorität ist.

Die Darstellung der Ergebnisse

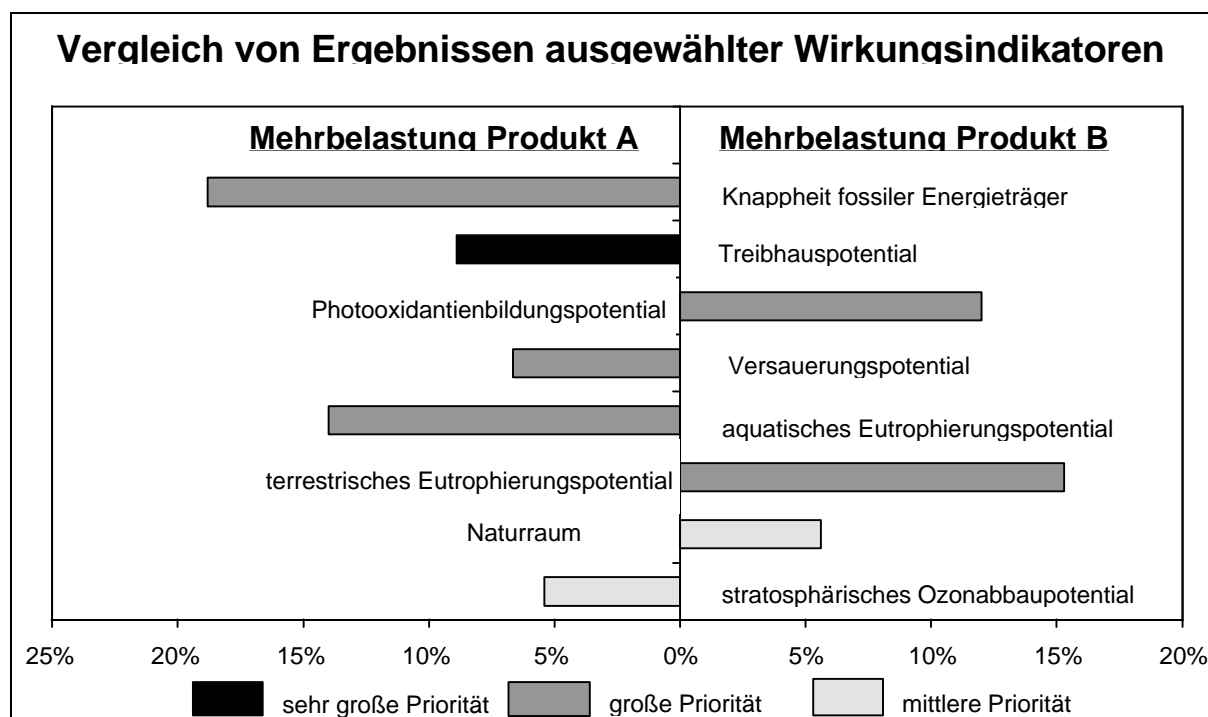
Ökobilanzen sind sehr komplex. Es gibt viele Zahlen, die mit Hilfe der Sachbilanz und der Wirkungsabschätzung systematisiert und somit Schritt für Schritt übersichtlicher werden. Nicht zuletzt die bildliche Darstellung der Ergebnisse in einem T-Diagramm ermöglicht einen schnellen Überblick über die Vor- und Nachteile eines Produktes im Vergleich zu einem anderen Produkt.

Für jede Wirkungskategorie mit den jeweiligen Wirkungsindikatoren wird die im direkten Vergleich zweier Produkte errechnete Mehrbelastung als Balken im T-Diagramm abgebildet. Dies sieht dann wie folgt aus:



Die Grafik zeigt, dass Sachbilanz und Wirkungsabschätzung bei Produkt A in fünf Wirkungskategorien zu höheren Ergebnissen führten als bei Produkt B. In drei Wirkungskategorien steht Produkt B schlechter da. Die Ergebnisse weisen Unterschiede zwischen 5 und 20% auf.

Nun sagt die Richtung und Länge der Balken allein noch zu wenig über die ökologischen Vor- und Nachteile der verglichenen Systeme oder Produkte aus. Deshalb wird in einem zweiten Schritt die Ökologische Priorität, also die vorgenommene Rangbildung der Wirkungsindikatoren und Wirkungskategorien, - in Grautönen abgestuft - berücksichtigt. Im Gesamtbild sieht das nun so aus:



Diese Grafik lässt sich einfach interpretieren. Die im T-Diagramm gegenüberstehenden Balken mit einer ähnlichen Länge (also Mehrbelastung) und gleicher Grautönung (also gleicher ökologischer Priorität) sind gleichwertig. So ergibt sich für jede der einzelnen Wirkungskategorien eine direkte Vergleichsmöglichkeit.

In einer nach festgelegtem Muster ablaufenden Sensitivitätsanalyse werden schließlich die naturgemäß gegebenen Unsicherheiten einer Ökobilanz noch einmal gegengerechnet. An einzelnen Punkten einer Ökobilanz müssen Annahmen und Schätzungen vorgenommen werden, weil es keine belastbaren Daten gibt. In der Sensitivitätsanalyse wird nun durch Variationen bei den Berechnungen ermittelt, welche dieser (methodischen oder datenbedingten) Unsicherheiten einen deutlichen Einfluss auf das Ergebnis haben. Bei der Auswertung der Ergebnisse sind die hieraus resultierenden Unschärfen zu berücksichtigen.

Außerdem werden in einer Signifikanzanalyse die Umweltbelastungen der in der Ökobilanz untersuchten Ergebnisse in ein Verhältnis zu der gesamten Umweltsituation oder zu anderen Umweltproblemfeldern gesetzt. Die Frage lautet: Wie relevant sind die Umweltbelastungen des bilanzierten Produktes? Diese Einordnung in die gesamte Situation der Umwelt ist vor allem für die Politik wichtig. Sie hilft, entscheiden zu können, welche umweltpolitischen Maßnahmen aus Sicht des Umweltschutzes angemessen sind, an welcher Stelle dagegen die Gefahr besteht, mit Kanonen auf Spatzen zu schießen.