



Die Methode der Umweltbelastungspunkte (UBP)

Bei der Erstellung einer Ökobilanz wird zuerst das Produkt oder die Dienstleistung, welche untersucht werden soll definiert. Anschliessend werden die Stoff- und Energieflüsse, die damit verbunden sind, über den gesamten Lebensweg, also von der Rohstoffbereitstellung über die Herstellung bis zum Gebrauch und der Entsorgung, erfasst. Daraus werden die Emissionen in Boden, Wasser und die Luft sowie die benötigten Ressourcen bestimmt. Dies ergibt eine umfangreiche Liste von emittierten Stoffen wie z.B. CO₂, Stickoxiden oder Nitraten sowie Ressourcen wie z.B. Erdöl, Wasser oder Landnutzung. Um zu einer Aussage bezüglich der Umweltbelastungen zu gelangen, müssen diese bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen bewertet werden. Dabei geht es darum, die verschiedenen Auswirkungen wie z.B. diejenige auf die menschliche Gesundheit, das Klima oder auf Ökosysteme entsprechend ihrer Bedeutsamkeit gegeneinander zu gewichten. Die Methode der ökologischen Knappheit (siehe Kapitel Gewichtung) oder wie sie auch genannt wird, die Methode der Umweltbelastungspunkte (UBP), wurde mit dem Ziel entwickelt, die verschiedenen Auswirkungen zu einer einzigen Kenngrösse (Umweltbelastungspunkte) zusammenzufassen. Dabei bezieht sich die Bezeichnung „ökologische Knappheit“ auf die Art der Gewichtung und die Bezeichnung „Umweltbelastungspunkte“ auf die Einheit in der die Umweltauswirkungen dargestellt werden.

Vorgehen bei der Bewertung

Die Ermittlung der Umweltbelastung erfolgt, indem die Mengen der emittierten Schadstoffe bzw. der benötigten Ressourcen mit den jeweiligen Ökofaktoren multipliziert werden. Die Ökofaktoren werden für die verschiedenen Einwirkungen entsprechend ihrer Schädlichkeit bestimmt. Je höher der Ökofaktor ist, desto umweltbelastender ist die entsprechende Einwirkung. Die Einheit der Ökofaktoren ist UBP / Einheit der Umwelteinwirkung. Also z.B. UBP / g emittierte Substanz, UBP / MJ energetische Ressource oder UBP / m² Landnutzung. Dadurch ergibt sich die Umweltbelastung jeder Umwelteinwirkung in derselben Einheit UBP. Diese können anschliessend summiert werden zur gesamten Umweltbelastung durch das untersuchte Produkt oder der untersuchte Dienstleistung.

$$\text{UBP} = \sum_{k=1}^n \text{Menge der Umwelteinwirkung}_k \cdot \text{Ökofaktor}_k$$

Grundlage der Bewertung

Die Grundlage der Bewertung basiert auf den folgenden drei Elementen, welche anschliessend ausführlicher beschrieben werden:

- Charakterisierung
- Normierung
- Gewichtung



Auf dieser Basis wird für jede emittierte Substanz und jede benötigte Ressource ein Gewichtungsfaktor, der sogenannte Ökofaktor, hergeleitet.

$$\text{Ökofaktor} = K \cdot \frac{1 \cdot \text{UBP}}{F_{\square}} \cdot \left(\frac{F}{F_k} \right)^c$$

Charakterisierung
Normierung
Gewichtung
Konstante

K = Charakterisierungsfaktor

Fluss = Fracht eines Schadstoffs oder die Menge an genutzten Ressourcen

F = Aktueller jährlicher Fluss in einem bestimmten Gebiet

F_k = Kritischer jährlicher Fluss in einem bestimmten Gebiet

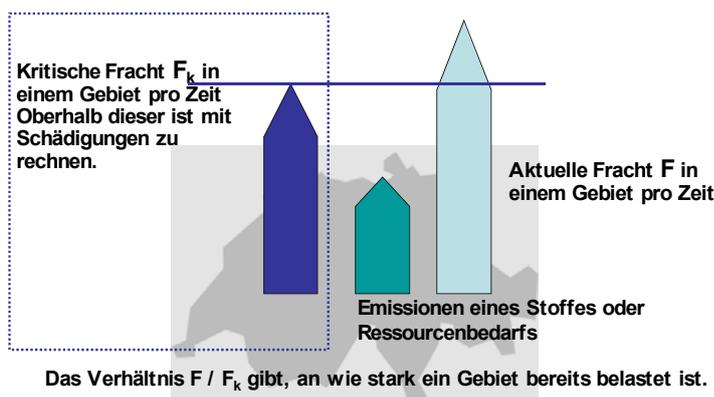
c = Konstante, damit die zahlenmässigen Resultate in einer sinnvollen Grössenordnung liegen (10¹²)

Die Charakterisierung

Verschiedene Emissionen können zu denselben Auswirkungen führen, wobei die Intensität der Wirkung unterschiedlich sein kann. So haben z.B. sowohl Kohlendioxid (CO₂) wie auch Methan oder Lachgas einen Einfluss auf das Klima. Dabei ist die Wirkung von Methan rund 23-mal stärker als diejenige von CO₂. Das heisst die Emission von 1 kg Methan hat dieselbe Wirkung bezüglich dem Klima wie 23 kg CO₂. Charakterisierungsfaktoren werden im Bezug auf eine Referenzsubstanz, im Beispiel der Klimaerwärmung ist es CO₂, festgelegt, entsprechend der relativen Wirksamkeit.

Die Gewichtung

Die Gewichtung basiert auf der Erkenntnis, dass ein gewisses Mass an Emissionen oder an Ressourcennutzung keine schädlichen Auswirkungen hat. Erst das Überschreiten einer gewissen Schwelle kann zu problematischen Auswirkungen führen. So ist z.B. eine geringe Menge Salz lebensnotwendig, während eine hohe Menge sogar tödlich sein kann. Entsprechend ist es



für die Bewertung wichtig zu wissen, ob die Belastung in einem gewissen Gebiet bereits eine kritische Schwelle überschritten hat und damit bei weiteren Emissionen mit Schäden zu rechnen ist oder ob die Belastung noch weit von der kritischen Schwelle entfernt ist. Bei der Methode der UBP wird diesem Punkt Rechnung getragen, indem



sie berücksichtigt, wie gross der Abstand zwischen der aktuellen Emissionssituation und der kritischen Schwelle ist. Diese Schwelle wird definiert durch die gesetzlichen und politischen Umweltziele der Schweiz. Der Abstand zwischen der aktuellen Situation und den Zielen wird als ökologische Knappheit bezeichnet. Die aktuelle Situation wird gemessen indem der Fluss einer Substanz bzw. die Nutzung einer Ressource in einem bestimmten Gebiet über eine gewisse Zeit bestimmt wird. Dieser wird als aktueller Fluss oder aktuelle Fracht F bezeichnet. Diese aktuelle Fracht wird derjenigen Fracht, bzw., derjenigen Nutzung gegenübergestellt, welcher noch nicht zu schädlichen Auswirkungen führt. Letztere wird kritischer Fluss oder kritische Fracht F_k genannt. Der Gewichtungsfaktor, der den Abstand der aktuellen Situation mit dem Ziel beschreibt, wird berechnet als Division der aktuellen Fracht und der kritischen Fracht. Zudem wird dieser Quotient quadriert. Damit werden starke Überschreitungen überproportional gewichtet.

Bei der Bestimmung der Frachten wird als Referenzgebiet die Schweiz verwendet. Für die Bestimmung der kritischen Frachten werden die Umweltgesetzgebung, die Umweltziele und internationalen Umweltabkommen der Schweiz verwendet.

Die Normierung

Die oben beschriebene Gewichtung berücksichtigt noch nicht, wie schädlich eine Substanz oder eine Ressourcennutzung an sich ist. Wenn das Verhältnis von F/F_k gleich ist, haben z.B. sehr toxische Substanzen wie Cadmium oder Blausäure denselben Gewichtungsfaktor wie z.B. Nitrat. Um diesem wichtigen Aspekt Rechnung zu tragen, wird zudem bestimmt, welchen Beitrag die jeweilige Emissionen oder Ressourcennutzung am gesamten aktuellen Fluss hat. Die Division mit dem aktuellen Fluss führt dazu, dass Emissionen oder Ressourcennutzungen, welche erst bei hohen Mengen problematisch sind schwächer gewichtet werden als solche, welche schon bei geringen Mengen problematisch sind. Diese Gewichtung mit dem reziproken Fluss wird Normierung genannt.

Mai 2008