

## Infoblatt OI3 - Ökoindex 3

Baustoffe beeinflussen während ihres Lebenszyklus die verschiedensten Umwelt- und Gesundheitsbereiche in sehr unterschiedlichem Ausmaß.

Unter ökologischer Optimierung versteht man die Optimierung (Minimierung) der Materialflüsse und Emissionen beim Produktions- Lebensprozess eines Gebäudes und der Baustoffe. Dies betrifft die Lebensphasen

- Herstellung,
- Nutzung,
- Rückbau, Verwertung und Entsorgung

Dieser Optimierungsprozess lässt sich vereinfacht z.B. mit dem OI3 veranschaulichen.

### OI3 - Ökoindex 3

Der OI3 Index stellt eine vereinfachte quantitative ökologische Bewertung für Gebäude dar. Aufgrund dreier Werte (GWP, AP und PEI, siehe Definitionen unten) wird ein Einzahlenkennwert, der den ökologischen Standard des Gebäudes abbildet, berechnet. Bei der Berechnung wird im ersten Schritt die Herstellung eines Baustoffes oder einer Baukonstruktion in einem Bilanzmodell dargestellt.

Stoff- und Energieflüsse werden erfasst, inkl. aller bei der Herstellung entstehenden Nebenprodukte wie Abfälle, Emissionen in Luft, Wasser, Boden und nicht mehr nutzbaren Energieanteilen (Abwärme).

Im zweiten Schritt geht es um die Wirkungen. Jedes der Produkte und Nebenprodukte hat Auswirkungen zB auf den Treibhauseffekt (GWP), trägt zur Versäuerung der Böden bei (Versauerungspotential (AP), und die Herstellung benötigt Energie (Primärenergieaufwand nicht erneuerbarer Energie  $PEI_{ne}$ ).

Aus den Stoff- und Energieflüssen werden die dadurch verursachten Wirkungen hinsichtlich Treibhauseffekt und Versäuerung und der jeweilige Primärenergieaufwand berechnet.

Der dritte Schritt ist die zusammenfassende Bewertung dieser Wirkungen für einen Baustoff, eine Konstruktion und letztendlich ein Gebäude.

Der OI3 (Ökoindex3) bewertet die ökologische Qualität aller Materialien der Gebäudehülle anhand von 3 wichtigen Umweltkategorien:

### Treibhauspotenzial (GWP: Global Warming Potential)

Vom Menschen werden immer mehr Treibhausgase in die Atmosphäre eingebracht. Dadurch wird ein immer höherer Anteil der von der Erde abgehenden Wärmestrahlung absorbiert und damit das Strahlungsgleichgewicht der Erde verändert (anthropogener Treibhauseffekt). Dies hat eine globale Klimaveränderungen zur Folge.

Das mengenmäßig wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid. Für jede andere treibhauswirksame Substanz wird zur besseren Berechenbarkeit eine Äquivalenzmenge Kohlendioxid in Kilogramm errechnet. Somit kann der direkte Einfluss auf den Treibhauseffekt zu einer einzigen Wirkungskennzahl zusammengefasst werden, in dem das Treibhauspotential der emittierten Substanz  $i$  ( $GWP_i$ ) mit der Masse der Substanz ( $m_i$ ) in kg multipliziert wird und als kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente dargestellt wird.

### **Versauerungspotenzial (Acidification Potential)**

Versäuerung wird hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Stickoxid (NO<sub>x</sub>) und Schwefeldioxidgasen (SO<sub>2</sub>) mit anderen Bestandteilen der Luft verursacht. Die entstehenden Gase können sich innerhalb weniger Tage in Salpetersäure (HNO<sub>3</sub>) und Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), beides wasserlösliche Stoffe, umwandeln..

Angesäuerte Luftfeuchte geht dann als saurer Regen nieder.

Schwefel- und Salpetersäure können sich aber auch trocken ablagern. Es gibt immer mehr Hinweise, dass die trockene Ablagerung gleich große Umweltprobleme verursacht wie die nasse.

Die Auswirkungen der Versäuerung sind noch immer nur bruchstückhaft bekannt. Zu den eindeutig zugeordneten Folgen zählt die Versäuerung von Seen und Gewässern, die zu einer Dezimierung der Fischbestände in Zahl und Vielfalt führt. Weiters kann die Versäuerung aber auch Schwermetalle mobilisieren, welche dann über die Nahrungskette Pflanzen- und Tierwelt beeinträchtigen.

Darüber hinaus dürfte die saure Ablagerung an den beobachteten Waldschäden zumindest beteiligt sein. Durch die Übersäuerung des Bodens kann die Löslichkeit und somit die Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Spurenelementen beeinflusst werden.

Aber auch Korrosion an Gebäuden und Kunstwerken im Freien zählt zu den nicht reversiblen Folgen der Versäuerung.

Das Maß für die Tendenz einer Komponente, säurewirksam zu werden, ist das Säurebildungspotential AP (Acidification Potential). Es wird für jede säurebildende Substanz relativ zum Säurebildungspotential von Schwefeldioxid als kg SO<sub>2</sub>-Äquivalente angegeben.

### **Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PEI<sub>ne</sub>)**

Als Primärenergieinhalt wird der zur Herstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung erforderliche Verbrauch an energetischen Ressourcen bezeichnet. Er wird aufgeschlüsselt nach erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern angegeben. Als nicht erneuerbare

Energieträger gelten Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle sowie Uran. Als erneuerbar gelten Holz, Wasserkraft, Sonnenenergie und Windenergie. Im Rahmen dieses Projekts werden nur die nicht erneuerbaren Energieträger bewertet.

Der „Primärenergieinhalt nicht erneuerbar“ berechnet sich aus dem oberen Heizwert all jener nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen, die in der Herstellungskette des Produkts verwendet wurden.

Streng genommen ist der Primärenergieinhalt keine Wirkungskategorie sondern eine Stoffgröße. Er wird auch oft „Graue Energie“ genannt.

Als graue Energie oder kumulierter Energieaufwand wird jene Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes benötigt wird. Dabei werden auch alle Vorprodukte bis zur Rohstoffgewinnung berücksichtigt und der Energieeinsatz aller angewandten Produktionsprozesse addiert. Wenn zur Herstellung Maschinen oder Infrastruktur-Einrichtungen notwendig sind, wird üblicherweise auch der Energiebedarf für deren Herstellung und Instandhaltung anteilig in die „graue Energie“ des Endprodukts einbezogen. Das „Produkt“ kann auch eine Dienstleistung sein.

Anders ausgedrückt: Graue Energie ist der indirekte Energiebedarf bis zum Kauf eines Konsumgutes, im Gegensatz zum direkten Energiebedarf bei dessen Benutzung.

Da die Prozesskette bei den meisten Produkten ziemlich komplex ist, müssen bei der Berechnung der grauen Energie vereinfachende Annahmen getroffen werden. Konkrete Zahlenangaben für den Gehalt an grauer Energie eines Produkts sind dementsprechend unsicher, je nach Quelle oder Berechnungsweise verschieden und häufig auch umstritten. Einheit: Kilowattstunde (= 3,6 MJ)

### Berechnung

Die Berechnung erfolgt mithilfe von EDV-Programmen, ohne Mehraufwand bei der Erstellung des Energieausweises. Zur Berechnung und Auswahl ökologischer Bauprodukte steht unter [www. Baubook.at](http://www.baubook.at) eine qualitätsgesicherte Datenbank zur Verfügung. Die ökologische Belastung wird in Punkten angegeben – niedrige Punktezahlen bedeuten niedrige Belastung.

### Grundsätzliches

Je weniger Materialien und Baustoffe eingesetzt werden, desto geringer werden Umwelt und Baubudget belastet. Empfehlenswert sind Produkte, für deren Herstellung wenig Energie benötigt wird. Das sind meist Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen, zum Beispiel Holz, Schilf, Stroh, Flachs, Hanf, Schafwolle usw. Sie können bei Tragkonstruktion, Wärmedämmung, Fassade und im Innenraum eingesetzt werden. Diese Baustoffe sind nicht nur umweltfreundlich, oft begünstigen sie auch ein gesundes Wohnklima.

Materialien mit hohem Herstellungsaufwand wie etwa Metalle, Stahlbeton, Kunststoffe treiben den OI3 in die Höhe, sie sollten unter ökologischen Gesichtspunkten bedächtig verwendet werden.

Zum Weiterlesen: <http://www.ibo.at/documents/OI3index.pdf>