

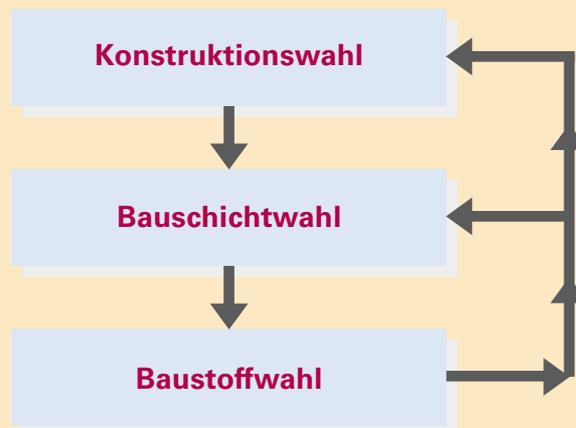
ÖKOINFORM

Informationsknoten für ökologisches Bauen



Ökologische Baustoffoptimierung

Die Herstellung, Nutzung, Verwertung und Entsorgung von Baustoffen und Baukonstruktionen haben Einfluss auf Umwelt und Gesundheit. Die hier gezeigten Vorgehensweisen und Methoden zur Optimierung der Baustoffe und Baukonstruktionen tragen dazu bei, eine gute Öko-Performance zu erreichen.



Themenfolder

2

ÖKOINFORM ist ein im Rahmen von "Haus der Zukunft" initiiertes Informationsknoten zur verstärkten Integration ökologischer Materialien und nachwachsender Rohstoffe. Das Ziel von ÖKOINFORM ist es, alle innovativen Baukonzepte im Rahmen von "Haus der Zukunft" ökologisch zu optimieren und den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (NAWAROS) im Bauwesen zu forcieren. Die aus den Tätigkeiten des Informationsknotens gewonnenen Erfahrungen werden nun in Form von verschiedenen Themenfoldern einer breiten Anwendergruppe zur Verfügung gestellt.

Vorgehensweise



Eine ökologische Optimierung erfordert systematisches Vorgehen, bei dem besonders die Wechselwirkungen zwischen Baustoffen und Bauteilen berücksichtigt werden müssen.

- In der Planung werden zunächst die Konstruktionen passend zu Gebäude und Bauweise ausgewählt.
- Zeigt sich bei der anschließenden Bauschicht- und Baustoffoptimierung, dass die gewählte Konstruktion problematische Baustoffe bedingt, so sollte nach alternativen Konstruktionen gesucht werden.

Baustoff- und Bauteilauswahl sind in vieler Hinsicht miteinander verknüpft.

Beispiel

Fällt die Auswahl auf ein Wärmedämmverbundsystem, so schränkt sich die Zahl der möglichen Dämmstoffe deutlich ein: Während beispielsweise Korkdämmplatten den speziellen Anforderungen ausgezeichnet standhalten, werden Schafwollgedämmplatten diesen Anforderungen nicht gerecht.

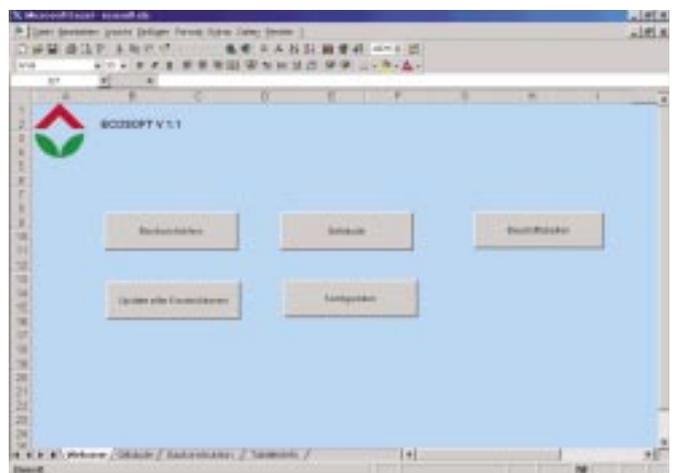
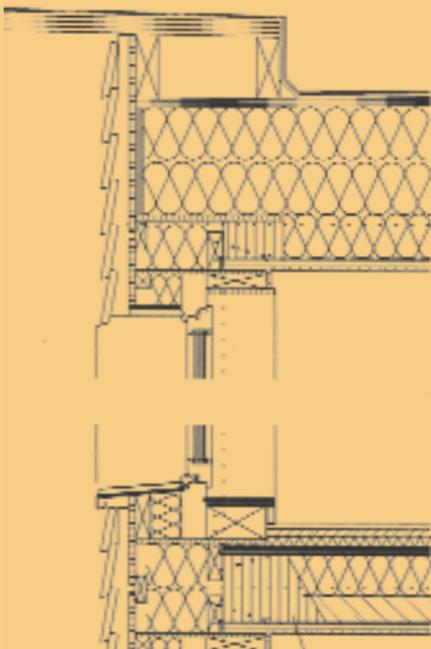
Oder:

Die Auswahl eines Linoleumbelags bedingt z.B. in den meisten Fällen einen Kleber für die Verbindung mit der Unterkonstruktion. Außerdem kann derselbe Baustoff je nach Einsatzgebiet unterschiedliche ökologische Eigenschaften besitzen.

Beispiel

Holzfaserdämmplatten schneiden als Aufsparrendämmung ökologisch gut ab, für die Zwischensparrendämmung gibt es aber eine Reihe anderer Dämmstoffe, die weniger Umweltbelastung bei der Erzeugung verursachen.

Ein Beispiel für die Vorgehensweise bei der Auswahl der geeigneten Fassendämmung finden Sie im Kriterienkatalog Check-it, Modul Hochbau, Kap. 5 (->)



Die Optimierung auf Baustoffebene

Baustoffe beeinflussen während ihres Lebenszyklus die verschiedensten Umwelt- und Gesundheitsbereiche in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Ökologische Optimierung bedeutet, unter Berücksichtigung möglichst vieler dieser Bereiche und Wirkungen die besten Lösungsmöglichkeiten zu finden. Dies betrifft die Lebensphasen

- Herstellung der Baustoffe,
- Nutzung,
- Rückbau,
- Verwertung und Entsorgung der Baustoffe.



Diesen Entscheidungsprozess sollte man möglichst auf wissenschaftliche Erkenntnisse abstützen, in letzter Konsequenz aber muss die Entscheidung auf Basis der zwischen Bauherrschaft und Planer ausgehandelten Leitlinien fallen. Welche Entwicklungen sollen gefördert werden? Welche möchte man vermeiden? Ein Beispiel für ökologische Leitlinien finden Sie im Kasten „Leitlinien für die ökologische Optimierung“

(Siehe auch Themenfolder 1, Der Weg zur ökologischen Optimierung von Neubauten)

Ökologische Wirkungskategorien

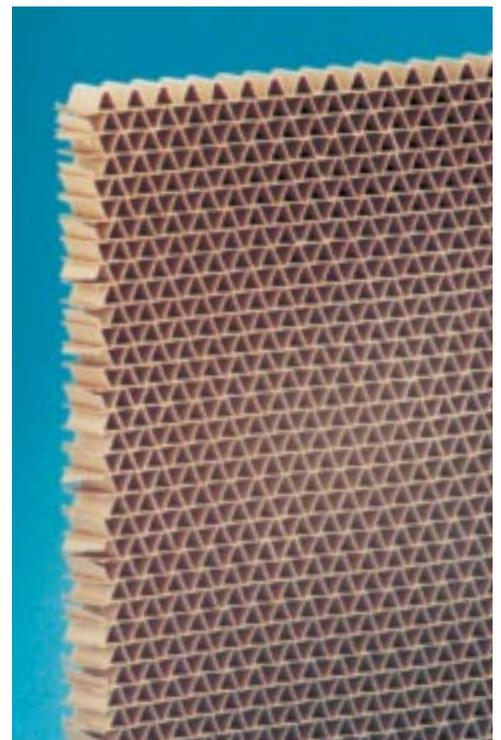
Eine gute Grundlage für Vergleiche von Baumaterialien sind die ökologischen Wirkungskategorien wie Treibhaus- oder Versauerungspotential (Die dafür erforderlichen Daten finden Sie in der angeführten Literatur, der Vergleich erfolgt nicht pro kg sondern bezieht sich auf die Mengen, die in vergleichbaren Bauteilen eingesetzt werden...).

Dabei kann die Bewertung zwischen zwei vergleichbaren Produkten oft sehr unterschiedlich sein.

Beispiel

Das Treibhauspotential von HFKW-geschäumten Platten ist 6 bis 20 mal so hoch wie das von CO₂-geschäumten Platten. Beim Vergleich von Wirkungskategorien muss darauf geachtet werden, dass nur Daten, die unter den gleichen Rahmenbedingungen erstellt wurden, gegenübergestellt werden. Am sichersten ist, nur Daten aus einer Quelle zu vergleichen. Die ökologischen Wirkungskategorien können aber nur einen Teil der Wirkungen eines Baumaterials abdecken.

Um die Gesundheitsbelastungen beim Einbau und in der Nutzung abschätzen zu können sind zusätzliche Informationen erforderlich.





Entscheidungshilfen zu gesundheitlichen Auswirkungen

- Positiv/Negativlisten wie z.B. Ökoleitfaden: Bau (->) und Check it (->)
- Umweltdeklaration von Herstellern, evtl. mit Bestätigung der Angaben durch ein unabhängiges Institut
- Gutachten über Schadstoffabgabe (siehe Tabelle weiter unten)
- Umweltzeichen wie z.B. das IBO-Prüfzeichen, das internationale nature-plus-Zeichen oder das österreichische Umweltzeichen (->)

Leitlinien für die ökologische Optimierung

- Förderung von erneuerbaren Rohstoffen
- Förderung von Baustoffen aus Recyclingmaterial
- Förderung regionaler Produkte
- Förderung von Materialien, die mit geringem Aufwand hergestellt werden
- Vermeidung von Produkten mit gesundheits- oder umweltgefährdenden Inhaltsstoffen
- Vermeidung von Produkten, die bei Einbau oder Nutzung Schadstoffe abgeben
- Langlebige Produkte
- Gute Recyclierbarkeit der eingesetzten Materialien
- Vermeidung von Materialien, die als gefährliche Abfälle entsorgt werden müssen

Häufig vorkommende Schadstoffe aus Baumaterialien im Innenraum

Schadstoffgruppe	Mögliche Quelle	Wirkung auf den Menschen
Biozide	Holzschutzmittel, Lacke, Teppiche	Kopfschmerzen, Übelkeit, Schädigung des Nervensystems
Flüchtige Kohlenwasserstoffe	Lösungsmittel, Farben, Lacke, Kleber, Ausgleichsmassen, Holzwerkstoffe	Geruchsbelästigung, Reizung des Atemtrakts, Beeinträchtigung des Nervensystems, Befindlichkeitsstörungen
Formaldehyd	Spanplatten und Holzwerkstoffe, Dispersionskleber, Lacke	Reizung der Schleimhäute (v.a. Augen, Nase), Hustenreiz, Unwohlsein, Atembeschwerden, Kopfschmerzen, möglicherweise krebserregend
Gerüche	Möbel und Fußbodenlacke, Naturstoffe, synthetische Stoffe wie z.B. Teppichrücken	Belästigung, Befindlichkeitsstörungen, Stressfaktor
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Fugen- und Dichtungsmassen, alte Wandfarben	Schädigung der Leibesfrucht, Beeinträchtigung des Immunsystems, Krebsverdacht
Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Parkettkleber, Feuchteabdichtungen, Karbolineum	Krebsverdacht, Geruchsbelästigung



Die Optimierung auf der Konstruktionsebene

Verglichen werden funktionsäquivalente Konstruktionen.

Beispiel

Im Fall von Außenbauteilen Konstruktionen mit gleichem U-Wert, die die geforderten statischen, schall- und brandschutztechnischen Anforderungen erfüllen.

Zu den unter Punkt „Optimierung auf Baustoffebene“ genannten Kriterien kommen auf Konstruktionsebene die Verarbeitung der Baustoffe und die Rückbaubarkeit dazu. Als Leitlinie gilt zusätzlich: Einfache Konstruktionen mit möglichst geringer Materialvielfalt!

Beispiel für Positiv/Negativliste

Perimeterdämmung			
--	XPS-Platte	EPS-Automatenplatte	o
		Schaumglasplatte	+
		XPS-Platte, CO ₂ -geschäumt	o
Aussenputz außer Sockelbereich			
--	Kunstharzputz, lösemittelhältig	Kalkputz	++
-	Kunstharzputz, Dispersion	Kalkzementputz	+
o	Zementputz	Silikatputz	+

++ empfehlenswerte Lösung

+ gute Lösung mit geringfügigen ökologischen Schwachstellen

o Lösung mit ökologischen Schwachstellen bzw. Alternativen zu weitaus umweltbelastenderen Lösungen

- Lösung mit bedeutenden ökologischen Schwachstellen, ökologische Alternative verfügbar

-- zu vermeidende Lösung

Wärmedämmverbundsystem - Hinterlüftete Fassade

	Hinterlüftete Fassade	Wärmedämmverbundsystem
Wärmedurchgangskoeffizient [W/m ² K]	0,31	0,3
Bew. Schalldämmmaß Rw [dB]	56	55
Feuerwiderstandsklasse	F90	F90
Kondensat/Austrocknung [kg/m ² a]	-/3,15	0,94/3,35
Speicherwirksame Masse innen [kg/m ²]	85	85
Gesamtdicke [cm]	47	38
Biotische Ressourcen [kg/m ²]	22	0
Abiotische Ressourcen [kg/m ²]	215	240
Primärenergieinhalt [MJ/m ²]	700	850
Treibhauspotential [kg CO ₂ -Äqu./m ²]	-3,2	44
Versauerungspotential [kg SO ₂ -eq/m ²]	152	164
Montageaufwand	-	o
Witterungsschutz	+	o
Instandsetzungsaufwand	+	o
Rückbaufähigkeit	+	-
Verwertbarkeit des Abbruchmaterials	o	-
Verwertung Beispiel für argumentative Bewertung von Konstruktionseigenschaften aus BTK 1999 (->)	<p>Relativ leicht in Einzelbestandteile zerlegbar, da Dämmstoff nicht verklebt; durch Materialvielfalt aber dennoch viele Entsorgungswege.</p> <p>Trennbar: Dämmstoff, Winddichtung, Latten, Schalung</p> <p>Nicht trennbar: Ziegel</p> <p>Stoffliche Verwertung: gut, da nicht verunreinigt</p>	<p>Fest verbundene Mischkonstruktion, daher schlecht rückbaueeignet.</p> <p>Schwer trennbar: Mauerwerk / Dämmstoff</p> <p>Nicht sortenrein trennbar: Ziegel/Mörtel/Putz/Dämmstoffreste</p> <p>Stoffliche Verwertung: Zerkleinerter Mauerbruch als Kies- und Schotterersatz</p>

Glossar

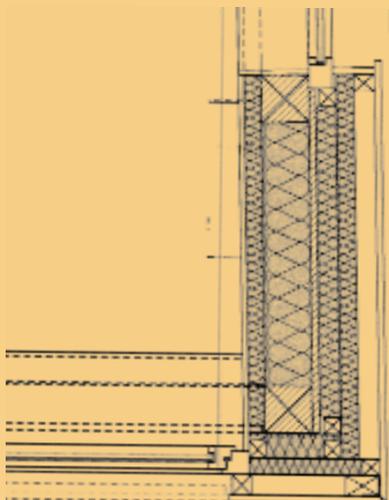
- + positiv
- o durchschnittlich
- negativ
- bessere Einstufung als Vergleichskonstruktion

Hinterlüftete Fassade

- 2,0 cm Holzschalung
- 3,0 cm Lattung
- 4,0 cm Konterlattung
- Winddichtung
- 12 cm Steinwolle zw. Lattung
- 25 cm porosierter Hochlochziegel
- 1 cm Kalkputz

Wärmedämmverbundsystem

- 2,0 cm armierter Silikatputz
- 10 cm Steinwolle
- 25 cm porosierter Hochlochziegel
- 1 cm Kalkputz



Kommentar:

In fast allen Betrachtungskriterien schneidet die Konstruktion mit hinterlüftete Fassade besser ab als die Konstruktion mit Wärmedämmverbundsystem. Der Montageaufwand ist wegen der erforderlichen Zu- und Abluftöffnungen sowie der Lattung bei der hinterlüfteten Fassaden höher.

Einige Fachbegriffe zur ökologischen Bewertung von Produkten

Bedarf an nicht erneuerbarer energetischen Ressourcen (Primärenergieinhalt)

Der Primärenergieinhalt setzt sich zusammen aus dem oberen Heizwert all jener nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen, die in der Herstellungskette des Produkts verwendet wurden. Erneuerbare Energieträger bzw. -quellen wie Holz, Holzschnitzel, Wasser, Sonne etc. sind nicht erfasst. Streng genommen ist der Primärenergieinhalt keine Wirkungskategorie sondern eine Stoffgröße, er wird aber häufig gleichberechtigt mit den restlichen ökologischen Wirkungskategorien angegeben.

Globale Erwärmung durch Treibhausgase (GWP)

Vom Menschen werden aber immer mehr Treibhausgase in die Atmosphäre injiziert. Dadurch wird ein höherer Anteil der von der Erde abgehende Wärmestrahlung absorbiert und damit das Strahlungsgleichgewicht der Erde verändert (anthropogener Treibhauseffekt). Dies wird globale Klimaveränderungen zur Folge haben. Das mengenmäßig wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid, das Treibhauspotential (Global Warming Potential GWP) aller anderer Treibhausgase wird daher auf diese Substanz bezogen.

Versäuerung (AP)

Die Versäuerung, allgemein bekannt durch das Phänomen des sauren Regens, wird hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Stickoxid- (NO_x) und Schwefeldioxidgasen (SO₂) mit anderen Bestandteilen der Luft wie dem Hydroxyl-Radikal verursacht. Das Maß für die Tendenz einer Komponente, säurewirksam zu werden, ist das Säurebildungspotential (Acidification Potential AP) relativ zu Schwefeldioxid angegeben.

Bildung von Photooxidantien (POCP)

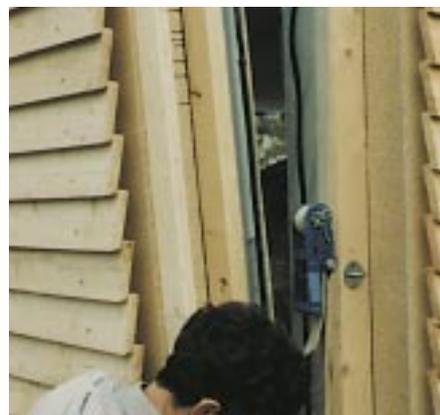
Reaktionsfreudige Gase können unter Einfluss von Sonnenstrahlung Photooxidantien bilden und so Sommersmog in Städten und ihrer näheren Umgebung verursachen. Ozon ist das wichtigste Produkt dieser photochemischen Reaktion und auch die Hauptursache für smogbedingte Augenreizungen und Atemprobleme sowie für Schäden an Bäumen und Feldfrüchten. Das Photooxidantienbildungspotential (Photochemical ozone creation potential POCP) wird auf die Leitsubstanz Ethylen bezogen.

Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)

Die Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht wird durch die Katalysatorwirkung von Halogenen unter speziellen klimatischen Bedingungen verursacht. In erster Linie sind dafür Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) verantwortlich. Da Katalysatoren chemische Reaktionen beschleunigen, selbst aber unverändert wieder daraus hervorgehen, kann ein einziges Chloratom schließlich viele tausend Ozonmoleküle zerstören.

Eutrophierung (NP)

Beim Düngen werden zusätzliche Nährstoffe in Boden und in Wasser eingebracht. Durch zu starke Düngung kann es zu unterschiedlichen Umwelteffekten, z.B. einer Verschiebung der Artenvielfalt des Ökosystems, kommen. Die Berechnung der Eutrophierung ist auf Substanzen beschränkt, die entweder Stickstoff oder Phosphor enthalten. Der potentielle Beitrag einer Substanz zur Produktion von Biomasse wird im Eutrophierungspotential (Nutrification Potential NP) angegeben.



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
A-1014 Wien, Rosengasse 2-6



ÖkoInform-Ansprechpartner:

DI Johannes Fechner
17&4 Organisationsberatung GmbH
A-1060 Wien, Mariahilferstraße 89/22
email: office@17und4.at

Dr. Bernhard Lipp
Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
A-1090 Wien, Alserbachstraße 5/8
email: zyx@ibo.at

Robert Lechner
Österreichisches Ökologie Institut
A-1070 Wien, Seidengasse 13
email: lechner@ecology.at

Weitere Informationen zur ökologischen Optimierung von Bauten finden Sie im Haus der Zukunft Info-Service:
www.hausderzukunft.at/oekoinform
Gebäudebewertungssysteme, Baustoffbewertung und vieles mehr

Weitere ÖkoInform Themenfolder:
Der Weg zur ökologischen Optimierung von Neubauten, Nachwachsende Rohstoffe im Passivhaus

Schirmmanagement "Haus der Zukunft":

ÖGUT - Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik
email: office@hausderzukunft.at

Programmverantwortung "Nachhaltig Wirtschaften":

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leitung: DI Michael Paula

www.hausderzukunft.at
www.nachhaltigwirtschaften.at