

Ökokennzahlen für die Wohnbauförderung



Ökobilanzen, ökologische Optimierung und
der Ökoindikator OI3

DI Dr. Bernhard Lipp

IBO Österreichisches Institut für
Baubiologie und –ökologie GmbH

Wohnbauförderung



Förderung von idealen Gebäuden?

Ein „ideales Gebäude“ sollte alle
Bedürfnisse seiner Nutzer lückenlos
erfüllen, ohne diese zu schädigen.

Es sollte aber auch keine Störungen in
seiner Umwelt verursachen und keine
Ressourcen verschwenden.

Ideales Gebäude



Vielzahl von Fragestellungen:

- optimaler Grundriss
- ästhetische Gestaltung
- minimaler Energieverbrauch
- Umweltverträglichkeit (Errichtung, Nutzung und Entsorgung)
- keine Gefahr von Gesundheitsschäden durch den Aufenthalt im Gebäude

Herausforderung

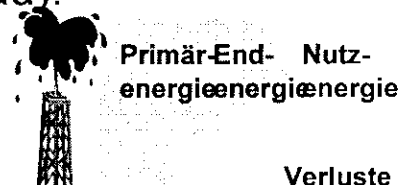


Hochbau erwirtschaftet ~ 11% des EU-BNP
verbraucht ~ 45% der Primärenergie

Energieabhängigkeit: EU derzeit: 50 %
Prognose 2030: 70 %

Flächenverbrauch (Hoch- und Tiefbau):

EU: ca. 1000 ha/Tag
Österreich: 20-25 ha/Tag
Deutschland: 120-140 ha/Tag



Stofffluss (Hoch- und Tiefbau):

Baustoffeintrag: 3-10 t/Einwohner und Jahr
Bauschuttaufkommen: 0,3-0,6 t/Einwohner und Jahr
Recyclinganteil (Hochbau): < 5%

Verluste

Leitlinien „Ökologische Baustoffwahl“



Baustoffe aus erneuerbaren Rohstoffen verwenden!

Materialien, die mit geringem Aufwand hergestellt werden, verwenden!

Langlebige Produkte verwenden!

Baustoffe aus Recyclingmaterial verwenden!

Keine Produkte mit gefährlichen Inhaltsstoffen verwenden!

Keine Produkte verwenden, die Schadstoffe abgeben!

Regionale Produkte verwenden!

Leitlinien „Ökologische Optimierung“



Optimierung der Flächen!

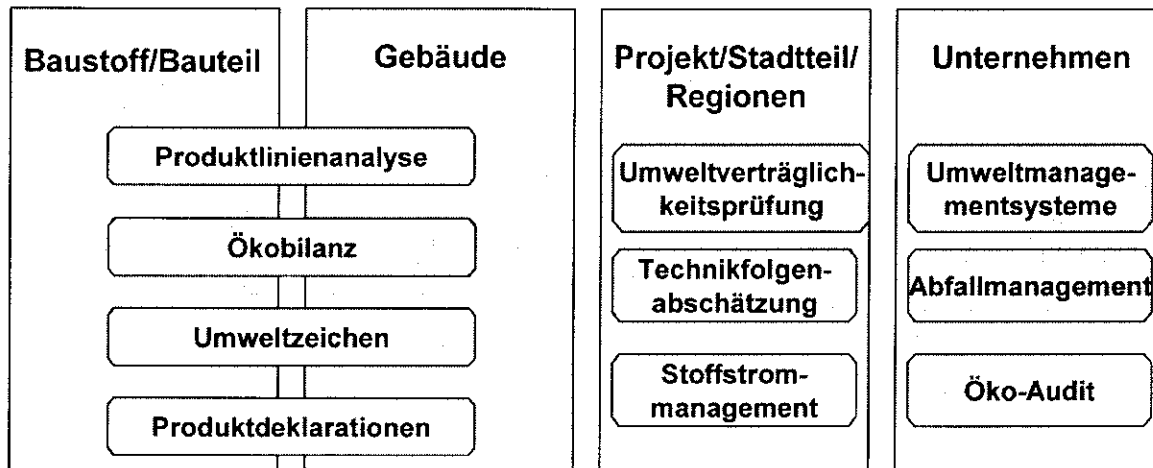
Optimierung des Materialeinsatzes und der Konstruktionen!

Materialien, die mit geringem „Aufwand“ hergestellt werden, verwenden!

Umweltorientierte Bewertungsverfahren



für unterschiedliche
Untersuchungsgegenstände



Ökobilanz



„Die Ökobilanz ist eine Methode zur Abschätzung der mit einem Produkt verbundenen Umweltaspekte und produktspezifischen potentiellen Umweltwirkungen“ (EN ISO 14040).

Ökobilanzen
ISO 14040 ff

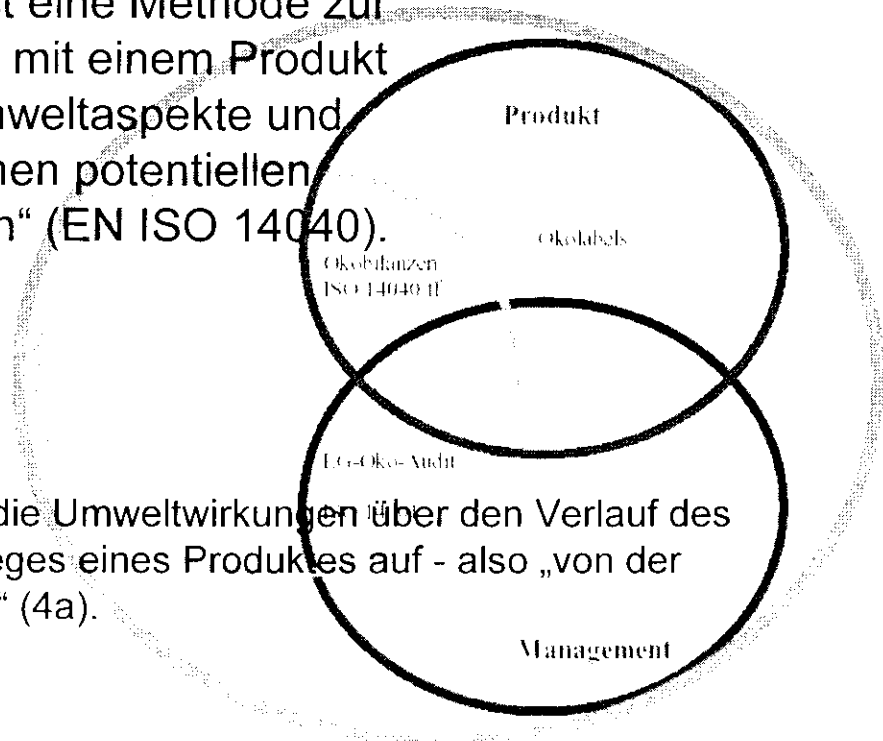
EG-Öko-Audit

Ein Ökobilanz zeigt die Umweltwirkungen über den Verlauf des gesamten Lebensweges eines Produktes auf - also „von der Wiege bis zur Bahre“ (4a).

Produkt

Ökolabels

Management

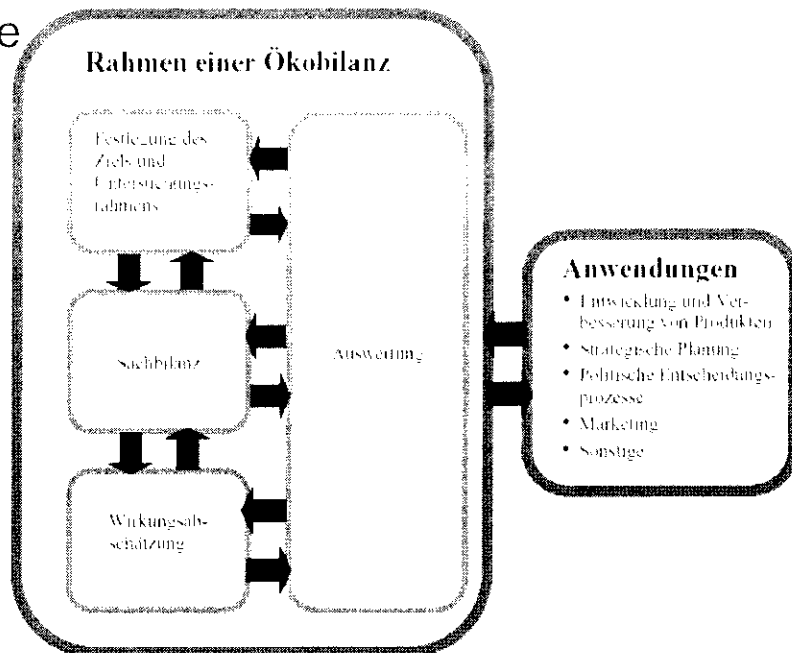


Rahmen einer Ökobilanz



Die vier Hauptbestandteile einer Ökobilanz:

- Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen
- Sachbilanz
- Wirkungsabschätzung
- Auswertung



Normen zur produktbezogenen Ökobilanzierung



EN ISO 14040:

Umweltmanagement - Ökobilanz -
Prinzipien und allgemeine Anforderungen (1997-08)

EN ISO 14041:

Umweltmanagement - Ökobilanz -
Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens
sowie Sachbilanz (1998-11)

EN ISO 14042:

Umweltmanagement - Ökobilanz - Wirkungsabschätzung
(2000-07)

EN ISO 14043:

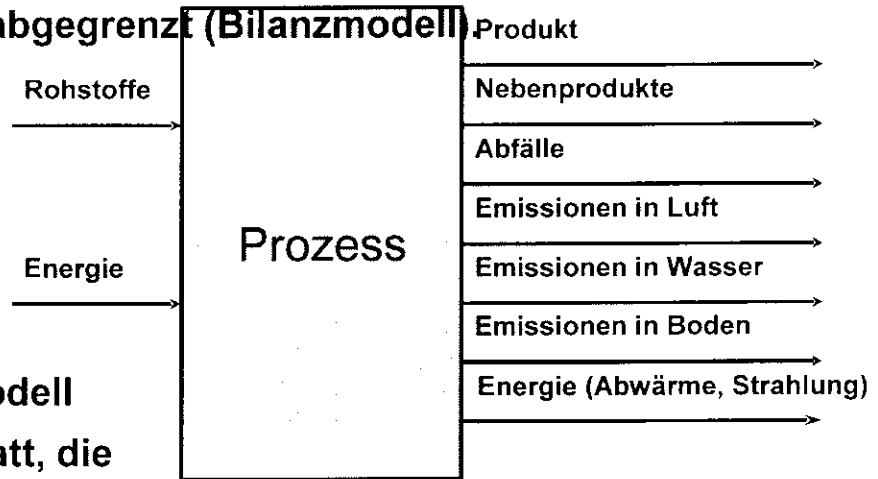
Umweltmanagement - Ökobilanz - Auswertung (2000-07)

Umweltmodell



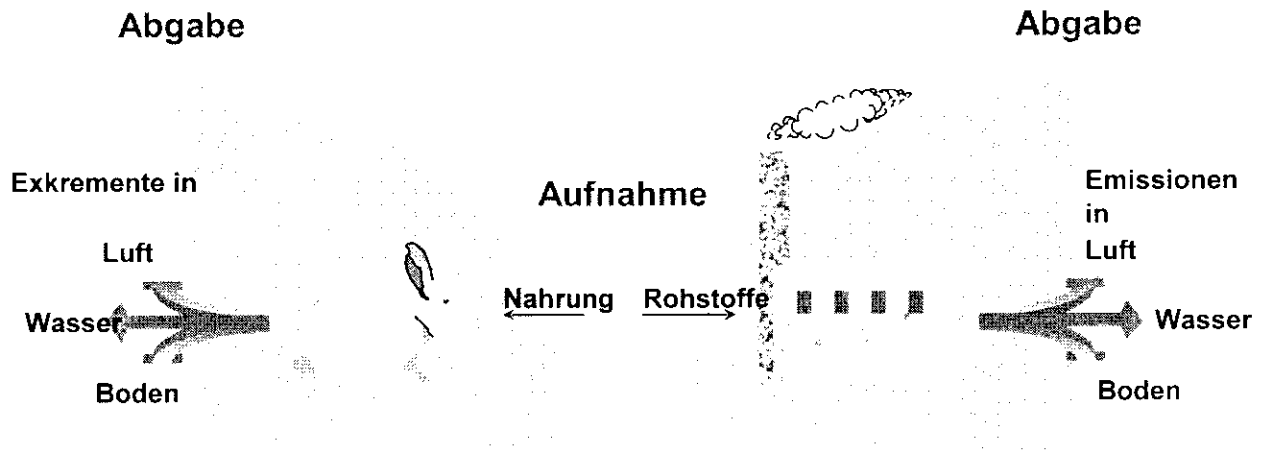
Vereinfachtes Umweltmodell:

Das zu analysierende System wird durch ein genau definiertes Modell abgegrenzt (**Bilanzmodell**)



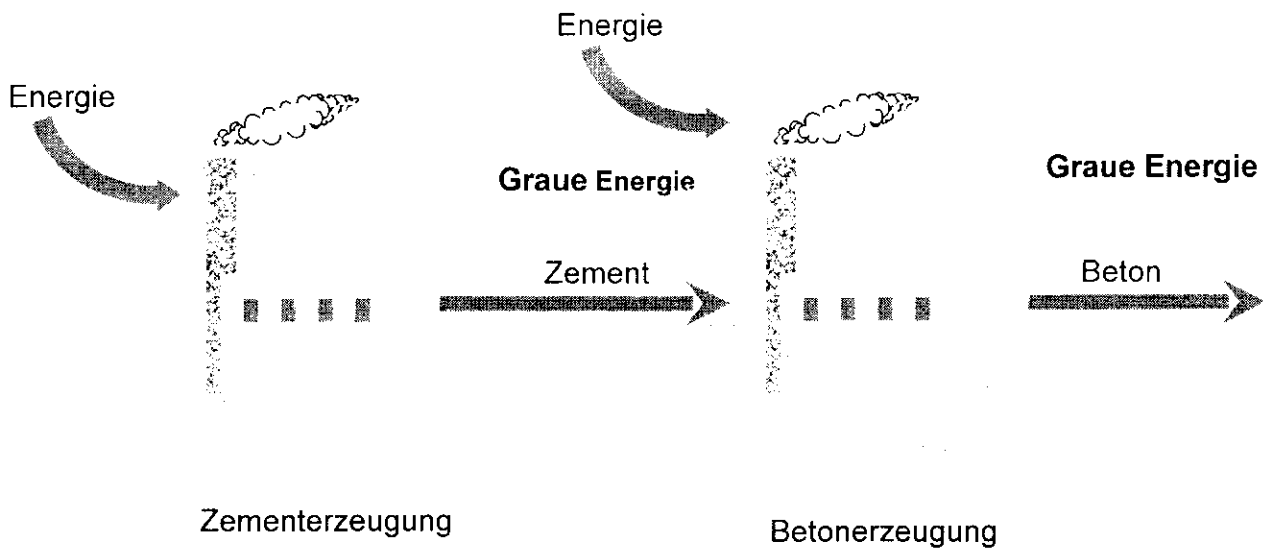
In diesem Bilanzmodell finden Prozesse statt, die abhängig von Zuflüssen (Inputs) und Abflüssen (Outputs) von Stoff und Energie sind.

Stoffströme in dynamischen Systemen



Beispiele für Aufrechterhaltung des Systems durch Stoffflüsse in einem lebenden und in einem nicht-lebenden geordneten System.

Energieströme: Graue Energie



Das Konzept der Grauen Energie am Beispiel der Betonerzeugung: Die zur Zementerzeugung notwendige Energie wird als "Graue Energie" auf den Prozess der Betonerzeugung übertragen.

Zieldefinition, Funktionseinheit

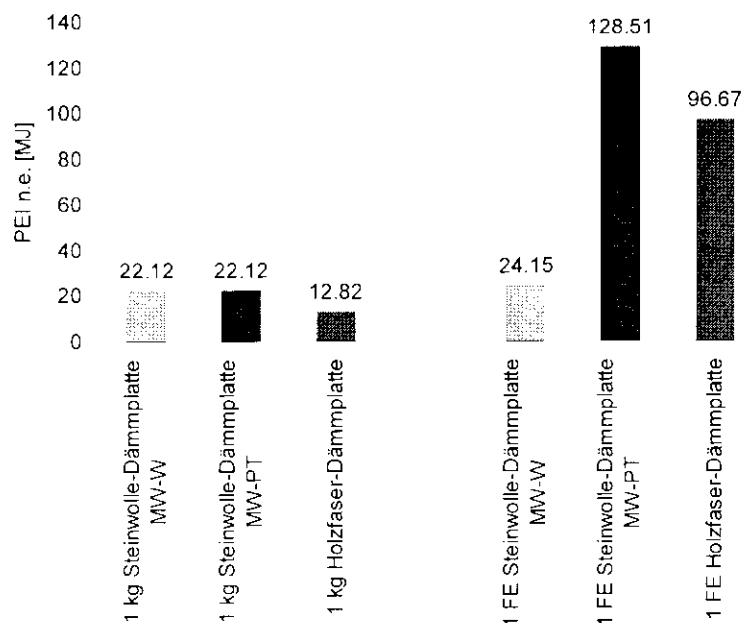


Zieldefinition:

Untersuchungsgegenstand exakt definieren

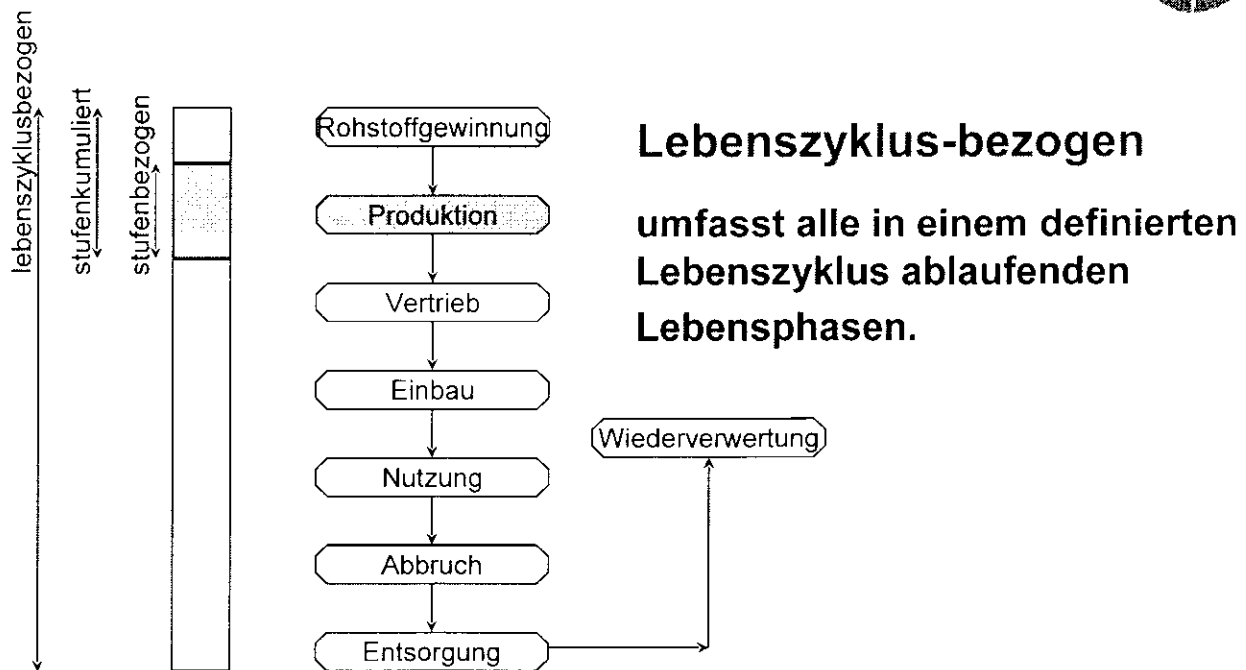
Funktionseinheit:

Funktionsanforderungen an die Bilanzobjekte definieren



Primärenergieinhalt an nicht erneuerbaren Energieträgern (PEI n.e.) von Steinwolle und Holzfaser-Dämmplatte bezogen auf 1 kg und im Vergleich dazu bezogen auf die Funktionseinheit (FE). Als Funktionseinheit dient jede Menge an Dämmstoff, die notwendig ist um einen Wärmedurchlaßwiderstand von 1 m²K/W zu bewirken. MW-W ... Wärmedämmfilz; MW-PT...Putzträgerplatte.

Drei Bilanzrahmen von Ökobilanzen



Vereinfachte Darstellung des Lebenszykluses eines Baustoffes

Sachbilanz, Wirkbilanz



Sachbilanz:

Die Erfassung und Dokumentation der Energie- und Stoffströme in einem Datensatz wird als Sachbilanz oder Input/Output-Analyse bezeichnet.

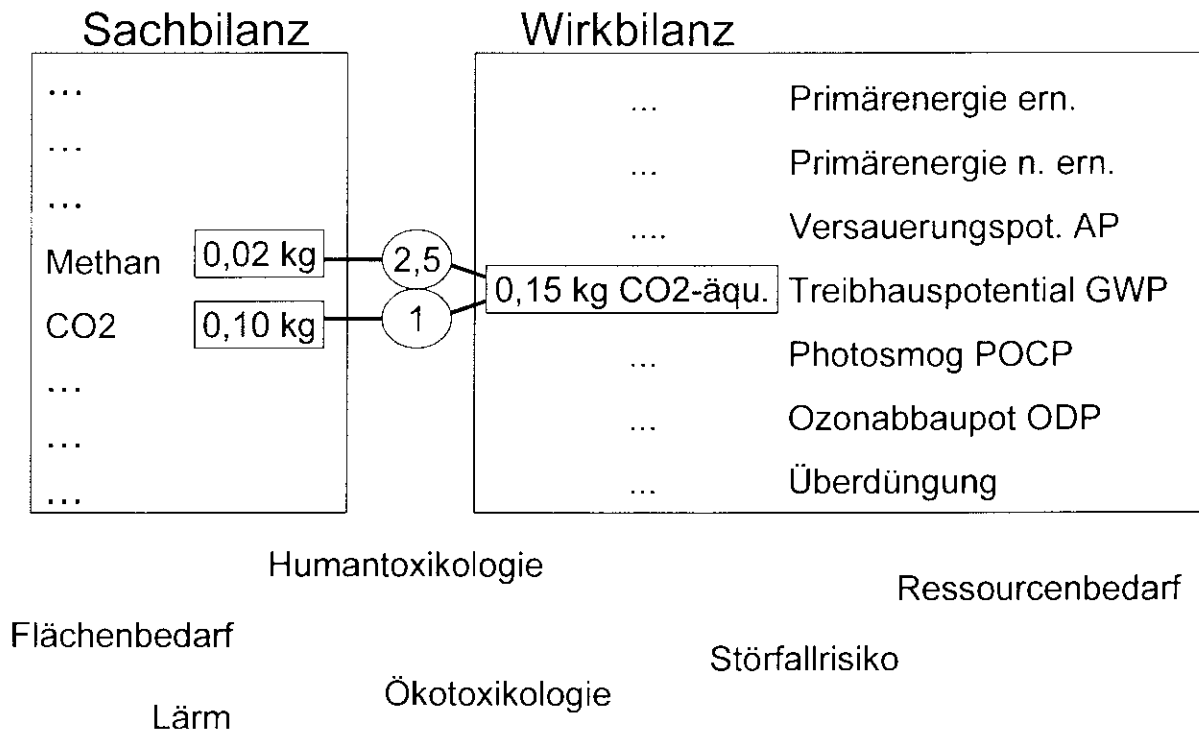
Wirkbilanz:

Die Wirkbilanz ordnet den in der Sachbilanz erhobenen Stoff- und Energieflüssen Wirkungen zu.

Methode der wirkungsorientierten Klassifizierung nach Heijungs.

- Treibhauspotential (100 Jahre bezogen auf 1994)
- Versauerungspotential
- Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen

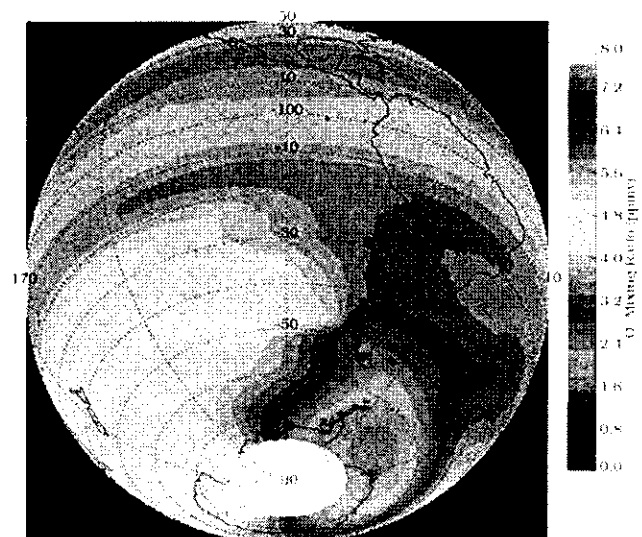
Von der Sachbilanz zur Wirkbilanz



Globale Erwärmung (GWP)



Für die häufigsten treibhaus-wirksamen Substanzen ist relativ zur Leitsubstanz Kohlendioxid (CO₂) ein Parameter in der Form des Treibhauspotentials GWP (Global Warming Potential) definiert.



Encarta Enzyklopädie, NASA/Corbis

James Lovelock: „Fieberkurve“

Treibhauspotential (GWP)



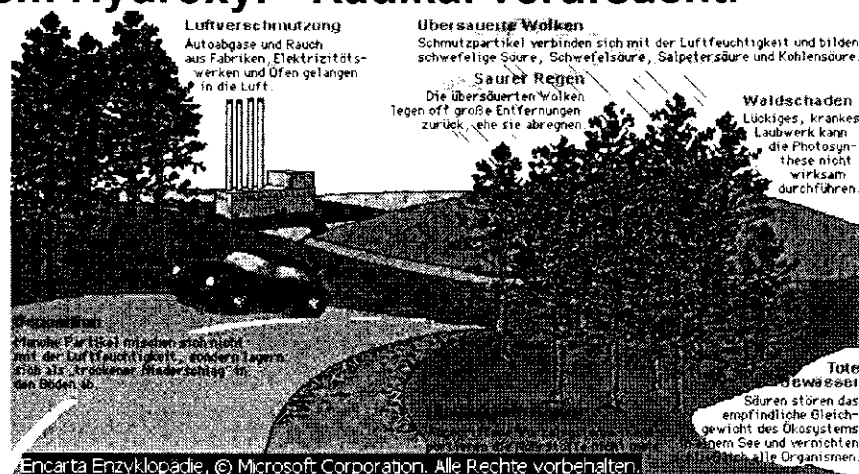
Dieses Treibhauspotential beschreibt den Beitrag einer Substanz zum Treibhauseffekt relativ zum Beitrag einer gleichen Menge Kohlendioxid.

| Treibhausgase | GWP 20 (1994) kg CO ₂ -äqu. | GWP 100 (1994) kg CO ₂ - äqu. | GWP 500 (1994) kg CO ₂ - äqu. |
|-------------------------------------|---|--|--|
| Kohlendioxid CO ₂ | 1 | 1 | 1 |
| Methan CH ₄ | 62 | 24,5 | 7,5 |
| Dichlormethan | 28 | 9 | 3 |
| Trichlormethan | 15 | 5 | 1 |
| Tetrachlormethan | 2000 | 1400 | 500 |
| HFKW R 134 a | 3300 | 1300 | 420 |
| HFKW R 152 a | 530 | 150 | 49 |
| HFCKW R 141 b | 1800 | 630 | 200 |
| HFCKW R 142 b | 4200 | 2000 | 630 |
| Schwefelhexafluorid SF ₆ | 16500 | 24900 | 36500 |
| Lachgas N ₂ O | 290 | 320 | 180 |

Versäuerung (AP)



Versäuerung wird hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Stickoxid- (NO_x) und Schwefeldioxidgasen (SO₂) mit anderen Bestandteilen der Luft wie dem Hydroxyl - Radikal verursacht.



James Lovelock: „Sodbrennen“

Versäuerung (AP)



Säurebildungspotential AP (Acidification Potential) wird für jede säurebildende Substanz relativ zum Säurebildungspotential von Schwefeldioxid angegeben.



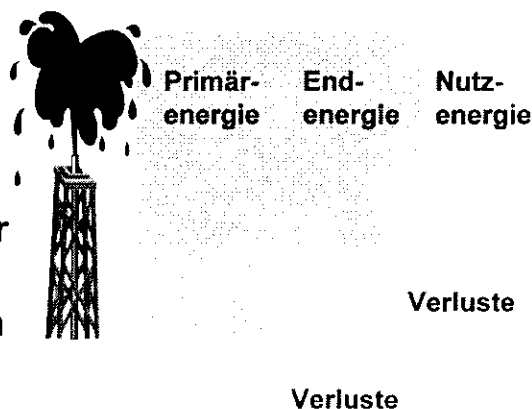
| Stoff | AP kg SO ₂ , qu. |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Schwefeldioxid SO ₂ | 1,00 |
| NO | 1,07 |
| N ₂ O | 0,70 |
| Stickoxide NO _x | 0,70 |
| Ammoniak NH ₃ | 1,88 |
| Salzsäure HCl | 0,88 |
| Fluorwasserstoff HF | 1,60 |

Primärenergieinhalt nicht erneuerbar (PEI n. e.)



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 aber häufig gleichberechtigt mit den restlichen ökologischen Wirkungskategorien angegeben.



Ökologische Bewertung einer Autofahrt



Autofahrt 100 km:

| | |
|-----------------|--|
| Treibhauseffekt | 23,782 kg CO ₂ -Äquiv. |
| Versauerung | 0,238 kg SO ₂ -Äquiv. |
| Eutrophierung | 0,040 kg PO ₄ ³⁻ -Äquiv. |
| Ozonbildung | 0,042 kg C ₂ H ₄ -Äquiv. |
| Ozonabbau | k.A. kg R11-Äquiv. |

Ökologische Bewertung von Baustoffen



Grundsätze

Die ökologische Baustoffwahl sollte man möglichst auf wissenschaftliche Erkenntnisse abstützen.

Quantitative und qualitative Methoden

Bisher wurde ökologisches Bauen vor allem qualitativ beschrieben. Welche Stoffe sind ökologischer, gesünder? Die eingesetzten Mengen blieben weitgehend außer Acht.

Jetzt gibt es auch eine einfache Methode zur Quantifizierung.

Ökologische Bewertung von Gebäuden und die Wohnbauförderung



Voraussetzungen für die Umsetzung

Die ökologische Bewertung soll („darf“) zu keinem Mehraufwand in der Planung führen.

Konzept der Bewertung

Die ökologische Bewertung wird automatisch mit der Berechnung des Energieausweises durchgeführt.

Nachteil:

Nur die Baustoffe der thermischen Gebäudehülle werden in der Bewertung erfasst.

Ökoindex 3 (OI3) der thermischen Gebäudehülle



Kombination aus den Ökoindikatoren

- Primärenergieinhalt,
- Treibhauspotential und der
- Versäuerung

der thermischen Gebäudehülle.

Ökoindikator OI3 der thermischen Gebäudehülle:

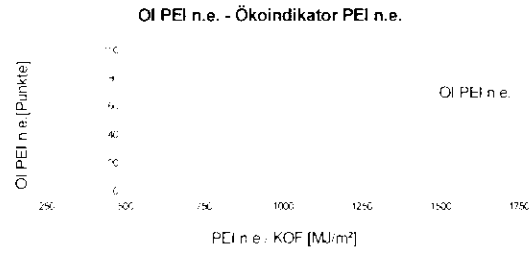
$$OI3 = 1/3 OI_{TGH} PEI_{ne} + 1/3 OI_{TGH} GWP + 1/3 OI_{TGH} AP$$

Ermittlung des $OI3_{TGH}$:

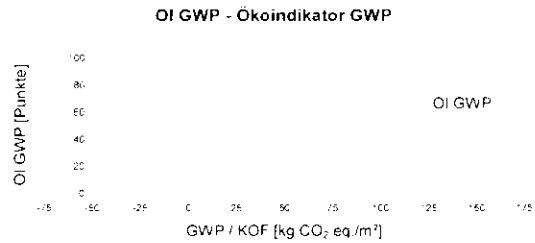


$$OI3_{TGH} = 1/3($$

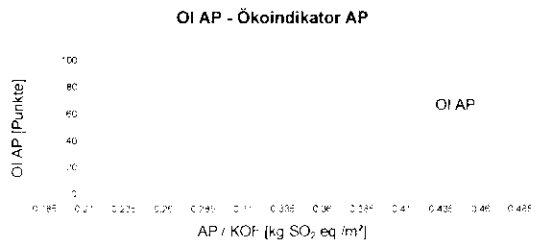
+



+



+

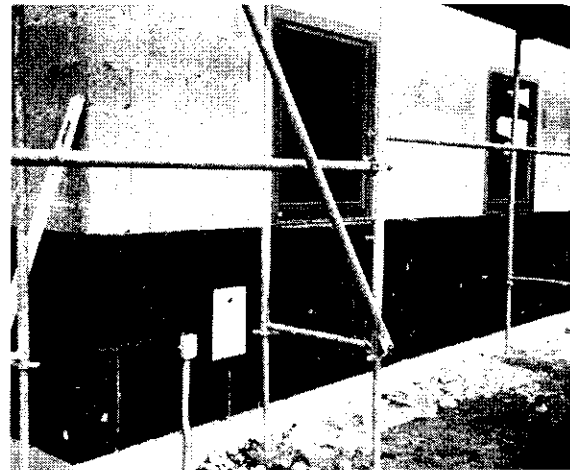
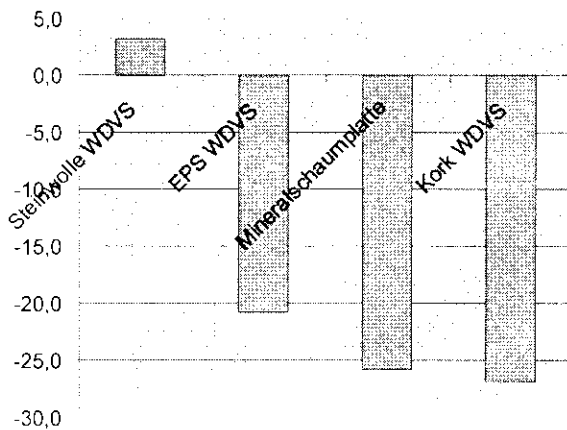


)

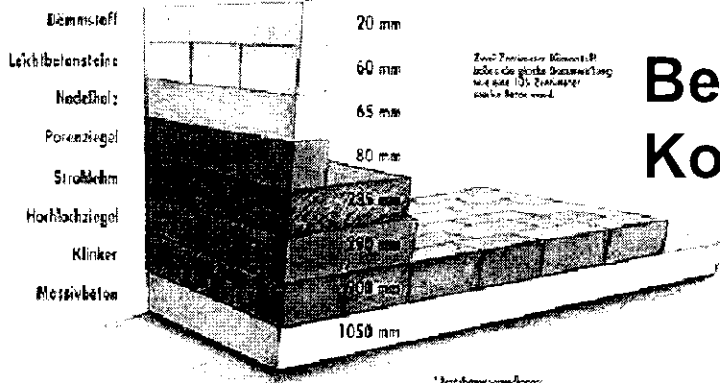
Beispiele $OI3$: Baustoffe



$OI3$ - Dämmstoffe



| Dämmstoffe mit Kleber und Armierung /m² Konstruktionsfläche | PEI ne / KOF | GWP / KOF | AP / KOF | OI-PEI ne | OI-GWP | OI-AP | $OI3_{Kon}$ |
|---|--------------|-----------|----------|-----------|--------|-------|--------------|
| Steinwolle WDVS | 368,13 | 28,31 | 0,17 | -13,2 | 39,2 | -16,4 | 3,2 |
| EPS WDVS | 194,35 | 7,37 | 0,059 | -30,6 | 28,7 | -60,4 | -20,8 |
| Mineralschaumplatte | 95,67 | 11,55 | 0,041 | -40,4 | 30,8 | -67,6 | -25,8 |
| Kork WDVS | 133,38 | -12,57 | 0,054 | -36,7 | 18,7 | -62,6 | -26,8 |



Beispiele OI3: Konstruktionen 1

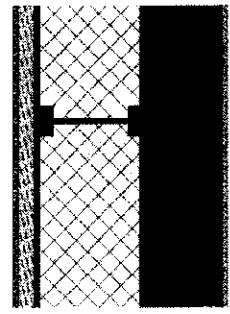
* Werte basieren auf dem Energiekennwert (EKG) für die Bauteile: Dämmstoff: EPS 0,035; Leichtbetonsteine: PEI 0,17; Nadelholz: OI 0,18; Porraziegel: OI 0,18; Strohdämm: OI 0,035; Hochlochziegel: OI 0,18; Klinker: OI 0,18; Mörtelbeton: OI 2,0.

| Stahlbetonwand/ Holzwand /m ² Konstruktions-fläche | Dicke | PEI _{ne} / KOF | GWP / KOF | AP / KOF | OI _{TGH} PEI _{ne} | OI _{TGH} GWP | OI _{TGH} AP | OI ₃ _{Kon} |
|---|--------|----------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Stahlbetonwand | | 1535,58 | 171,44 | 0,622 | 103,6 | 110,7 | 164,8 | 126,3 |
| Stahlbetonwand | 0,45 m | 1382,02 | 154,29 | 0,560 | 88,2 | 102,1 | 139,9 | 110,1 |
| Stahlbetonwand | 0,4 m | 1228,46 | 137,15 | 0,498 | 72,8 | 93,6 | 115,0 | 93,8 |
| Holzwand Fichte | 0,5 m | 582,08 | -418,5 9 | 0,198 | 8,2 | -184,3 | -5,0 | -60,4 |
| Holzwand Fichte | 0,45 m | 523,87 | -376,7 3 | 0,178 | 2,4 | -163,4 | -12,9 | -58,0 |
| Holzwand Fichte | 0,4 m | 465,66 | -334,8 8 | 0,158 | -3,4 | -142,4 | -20,8 | -55,6 |

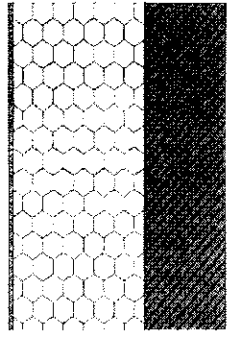
Beispiele OI3: Konstruktionen 2



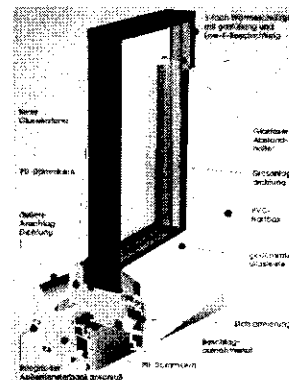
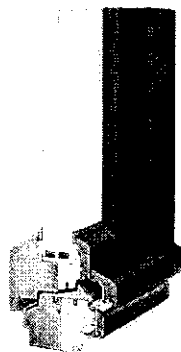
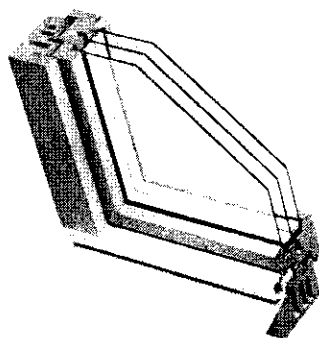
| Ziegelaußenwand (25cm) mit WDVS und Putzen /m ² Konstruktionsfläche | PEI _{ne} / KOF | GWP / KOF | AP / KOF | OI _{TGH} PEI _{ne} | OI _{TGH} GWP | OI _{TGH} AP | OI ₃ _{Kon} |
|--|----------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Steinwolle WDVS | 945,83 | 83,29 | 0,39 | 44,6 | 66,6 | 70,2 | 60,5 |
| EPS WDVS | 772,05 | 62,35 | 0,276 | 27,2 | 56,2 | 26,2 | 36,5 |
| Mineralschaumplatte WDVS | 673,37 | 66,53 | 0,258 | 17,3 | 58,3 | 19,0 | 31,5 |
| Kork WDVS | 711,08 | 42,41 | 0,270 | 21,1 | 46,2 | 24,1 | 30,5 |



| Stahlbetonaußenwand (20cm) mit WDVS und Putzen /m ² Konstruktionsfläche | PEI _{ne} / KOF | GWP / KOF | AP / KOF | OI _{TGH} PEI _{ne} | OI _{TGH} GWP | OI _{TGH} AP | OI ₃ _{Kon} |
|--|----------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Steinwolle WDVS | 1029,3 6 | 102,91 | 0,43 | 52,9 | 76,5 | 89,0 | 72,8 |
| EPS WDVS | 855,57 | 81,97 | 0,323 | 35,6 | 66,0 | 45,0 | 48,9 |
| Mineralschaumplatte WDVS | 756,89 | 86,15 | 0,305 | 25,7 | 68,1 | 37,8 | 43,9 |
| Kork WDVS | 794,60 | 62,03 | 0,317 | 29,5 | 56,0 | 42,9 | 42,8 |



Beispiele OI3: Fenster



| Fenster /m ² Konstruktionsfläche | PEI _{ne} / KOF | GWP / KOF | AP / KOF | OI _{TGH,PEI_{ne}} | OI _{TGH,GWP} | OI _{TGH,AP} | OI ₃ _{Kor} |
|--|----------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| PVC-Fenster | 1613,60 | 85,56 | 0,451 | 111,4 | 67,8 | 96,4 | 91,8 |
| PVC-Alu-Fenster | 1683,71 | 92,93 | 0,492 | 118,4 | 71,5 | 112,7 | 100,8 |
| Holz-Fenster | 498,32 | 3,56 | 0,548 | -0,2 | 26,8 | 135,2 | 53,9 |
| Holz-Alu-Fenster | 1220,56 | 47,41 | 0,562 | 72,1 | 48,7 | 148,9 | 89,9 |
| Alu-Fenster | 1734,67 | 124,62 | 1,105 | 123,5 | 87,3 | 357,9 | 189,6 |

OI3: Krems Rehberg Holzleichtbau



| | |
|---|---|
| Projektbezeichnung: | Siedlung Mühlhofgründe Krems-Rehberg |
| Beheizbare Bruttogeschossfläche: | 1295,48m ² |
| Anzahl der Geschosse: | 3 (EG, 1. + 2.OG) |
| Bauweise: | Holzleichtbau |
| Außenwände: | 20 cm Holzskelettkonstruktion mit Mineralfaser |
| Decken: | Kellerdecke: Stahlbeton mit XPS und Perlite Zwischendecke: 32 cm Holzkonstruktion-Kastenelement mit Mineralfaser |
| Dach: | Holztragkonstruktion mit Mineralfaser |
| Fenster: | Holzfenster |
| Heizwärmebedarf: | 50 321 kWh/a |
| Spez. Heizwärmebedarf: | 38,84 kWh/(m²a) |
| Ökokennzahlen der thermischen Gebäudehülle: | |
| Primärenergie nicht erneuerbar PEI _{ges} | 2769579,4 MJ |
| Treibhauspotential GWP _{ges} | 67800,0 kg CO ₂ äquiv. |
| Versäuerungspotential AP _{ges} | 993,98 kg SO ₂ äquiv. |
| Ökoindex3 der thermischen Gebäudehülle OI₃_{TGH} | 47,20 Punkte (Bereich von 100 - 0; 0 Punkte ist der best mögliche Wert) |
| Ökoindex3 der thermischen Gebäudehülle gewichtet mit der charakteristischen Länge des Gebäudes OI ₃ _{TGH,c} | 33,63 Punkte (Bereich von 100 - 0; 0 Punkte ist der best mögliche Wert) |

OI3: Krems Rehberg Massivbau



| | |
|---|--|
| Projektbezeichnung: | Siedlung Mühlhofgründe Krems-Rehberg |
| Beheizbare Bruttogeschossfläche: | 1316,13 m ² |
| Anzahl der Geschosse: | 3 (EG, 1. + 2.OG) |
| Bauweise: | Massivbau |
| Außenwände: | 25 cm Ziegel mit 12 cm EPS |
| Decken: | Kellerdecke: Stahlbeton mit XPS und Perlite Zwischendecke: 22 cm Stahlbeton |
| Dach: | Holztragkonstruktion mit Mineralfaser |
| Fenster: | Holzfenster |
| Heizwärmebedarf: | 47 480 kWh/a |
| Spez. Heizwärmebedarf: | 36,08 kWh/(m ² a) |
| Ökokennzahlen der thermischen Gebäudehülle: | |
| Primärenergie nicht erneuerbar PEI _{ges} | 2911344,3 MJ |
| Treibhauspotential GWP _{ges} | 211007,7 kg CO ₂ äquiv. |
| Versäuerungspotential AP _{ges} | 1079,80 kg SO ₂ äquiv. |
| Ökoindex3 der thermischen Gebäudehülle OI3_{TGH} | 61,77 Punkte (Bereich von 100 - 0; 0 Punkte ist der best mögliche Wert) |
| Ökoindex3 der thermischen Gebäudehülle gewichtet mit der charakteristischen Länge des Gebäudes OI3 _{TGH,c} | 44,44 Punkte (Bereich von 100 - 0; 0 Punkte ist der best mögliche Wert) |

OI3: Krems Rehberg Varianten



| Gebäudevarianten - Krems-Rehberg | Bezeichnung | Kurzbeschreibung |
|-------------------------------------|-------------|---|
| KremsRehbergMassiv | KR-M | Standard-Massivvariante mit 25cm Ziegel und EPS-WDVS, Dach als Holzkonstruktion mit Mineralwollendämmung |
| KremsRehbergHolz | KR-H | Standard-Holzleichtvariante mit 20cm Holzriegel-Außenwand, Mineralwollendämmung in Außenwänden, Dach, Decken und Böden. |
| KremsRehbergHolzAwZellulose | KR-Ö1 | wie Standard-Holzleichtvariante, jedoch mit Zellulosedämmung in den Außenwänden |
| KremsRehbergHolzDeFlachs | KR-Ö2 | wie KR-Ö1, jedoch in den Decken mit Flachsdämmung |
| KremsRehHolzÖkooptDeEuroperl | KR-Ö3 | Außenwand: Zelluloseflocken, Dach: Flachs ohne Stützgitter Unterste Geschossdecken: Perlite; Zwischendecke: Perlite; Bodenaufbau: Holzweichfaserplatte |
| KremsRehHolzÖkooptDeFlachs | KR-Ö4 | Außenwand: Zelluloseflocken, Dach: Flachs ohne Stützgitter Unterste Geschossdecken: Perlite; Zwischendecke: Flachs ohne Stützgitter; Bodenaufbau: Holzweichfaserplatte |
| KremsRehHolzÖkooptDePerlAwZel | KR-Ö5 | Außenwand: Zelluloseflocken, Dach: Flachs ohne Stützgitter Unterste Geschossdecken: Perlite; Zwischendecke: Flachs ohne Stützgitter; Bodenaufbau: Holzweichfaserplatte |
| KremsRehHolzÖkooptDeKorkAWZell | KR-Ö6 | Außenwand: Zelluloseflocken, Dach: Flachs ohne Stützgitter Unterste Geschossdecken: Perlite; Zwischendecke: Flachs ohne Stützgitter; Bodenaufbau: Kork |
| KremsRehHolzÖkooptLeichtdeckebillig | KR-Ö7 | Außenwand: Zelluloseflocken, Dach: Flachs ohne Stützgitter; billigere Holzbalkendecken; Decken: Flachs ohne Stützgitter; Bodenaufbau: Holzweichfaserplatte |

Krems Rehberg Variantenvergleich



| | Variante | OI3 | OI3 Ic | OI3 in % | Kosten in % (TGH) |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------------|
| KremsRehbergMassiv | KR-M | 61,11 | 43,97 | 0% | 0% |
| KremsRehbergHolz | KR-H | 46,09 | 32,85 | -25% | 23% |
| KremsRehbergHolzAwZellulose | KR-Ö1 | 43,22 | 30,80 | -29% | 24% |
| KremsRehbergHolzDeFlachs | KR-Ö2 | 43,95 | 31,32 | -28% | 25% |
| KremsRehHolzÖkooptDeEuroperl | KR-Ö3 | 22,86 | 16,29 | -63% | 25% |
| KremsRehHolzÖkooptDeFlachs | KR-Ö4 | 23,66 | 16,86 | -61% | 26% |
| KremsRehHolzÖkooptDePerlAwZel | KR-Ö5 | 19,98 | 14,24 | -67% | 26% |
| KremsRehHolzÖkooptDeKorkAWZell | KR-Ö6 | 20,41 | 14,54 | -67% | 26% |
| g | KR-Ö7 | 20,25 | 14,43 | -67% | 13% |

Beispiele für den OI3 im großvolumigen Wohnbau



| Projekt | Bauweise | KOF | Ic | GWP | AP | PEI n. e. | OI3 _{TGH-Ic} | OI3 _{TGH} | in %-P. |
|-----------------------|----------|----------------|------|------------|------------|-----------|-----------------------|--------------------|---------|
| | | m ² | m | kg CO2 eq. | kg SO2 eq. | MJ | | | |
| KremsRehbergMassiv | massiv | 2815 | 2,17 | 211008 | 1080 | 2911344 | 44,4 | 61,8 | 0 |
| KremsRehbergHolz | leicht | 2827 | 2,21 | 67800 | 994 | 2769579 | 33,6 | 47,2 | -24 |
| Wolfurt-Neudorfstraße | leicht | 4392 | 1,85 | -134727 | 1351 | 3401764 | 19,8 | 25,4 | -59 |
| Baumgasse Wien | massiv | 7427 | 2,73 | 707015 | 2917 | 7563264 | 41,8 | 65,9 | 7 |
| Neunkirchen | massiv | 3510 | 2,10 | 255422 | 1213 | 3045457 | 37,2 | 50,8 | -18 |
| Imst | misch | 2204 | 1,83 | 33074 | 641 | 1393656 | 20,4 | 26,1 | -58 |
| München-Perlach | leicht | 2939 | 1,98 | 14640 | 725 | 1981240 | 15,0 | 19,9 | -68 |
| Glantreppelweg | leicht | 3714 | 1,82 | -96852 | 1210 | 2824686 | 22,1 | 28,1 | -55 |
| Hallein Almbach. ges. | misch | 6590 | 1,53 | 542398 | 3246 | 8129409 | 67,9 | 79,8 | 29 |

Tabelle: OI3_{TGH} der Gebäude und Veränderung in %-Punkte gegenüber KremsRehbergMassiv

GROSSVOLUMIGER WOHNBAU IN NIEDERÖSTERREICH:
WIRTSCHAFTLICHE UND ÖKOLOGISCHE KRITERIEN FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Zusammenfassung OI3



Der Ökoindex 3 (OI3) bildet die ökologischen Belastungen der Herstellung eines Gebäudes „ganz gut“ ab.

Der OI3 kann bei der Ermittlung der Energiekennzahl bzw. des Energieausweises automatisch mit gerechnet werden.

Eine Verbesserung wäre durch eine qualitative Bewertung der Baustoffe bezüglich der Entsorgung, Trennbarkeit und toxikologisch relevanten Inhaltsstoffen (Flammschutzmittel,..) von Vorteil.