

## Holzbau: Bekleidungen und Ausbau

### Ergebnisse in Kürze

Innerhalb der einzelnen Funktionseinheiten im eco-devis 333 sind die folgenden Leistungen als „**ökologisch interessant**“ gekennzeichnet:

- Verlegeunterlagen: Bretter.
- Äussere Bekleidungen: Bretter, zementgebundene Spanplatten geringer Dicke.
- Wärmedämmschichten; Glaswolle und Steinwolle geringer Dichte.
- Unterlagsböden aus Platten: Weichfaserplatten, Gipsfaserplatten.
- Böden, Wände und Decken: Massivholz.
- Anstriche nicht deckend aussen: Lasuren wässrig; nicht deckend innen: Spritzwachs-lack, Naturharzhartwachs lösemittelverd.; deckend innen: Dispersionslackfarbe.

„**Ökologisch bedingt interessant**“ sind:

- Verlegeunterlagen: Hart-, Weichfaserplatten, Sperrholz geringer Dicke.
- Äussere Bekleidungen: Spanplatten zementgebunden übrige Dicken.
- Wärmedämmschichten; Glaswolle und Steinwolle mittlerer Dichte, Zelluloseflocken, Zelluloseplatten.
- Böden: Spanplatten geringer Dicke.
- Wände und Decken: Gipsfaserplatten, Gipskartonplatten.
- Anstriche nicht deckend aussen: Naturharz-lasuren lösemittelverdünnsbar; nicht deckend innen: Lasuren wässrig, Wasserlack, Kunstharzhartwachs und Naturharz-lack lösemittelverdünnsbar; deckend innen: Naturharz-lackfarbe, Ölfarbe lösemittelfrei.



### Ökologisch Ausschreiben

Eco-devis ermöglicht es dem Planer und der Planerin ökologisch interessante Materialien und Leistungen bei der Ausschreibung zu erkennen und zu berücksichtigen.

Die Leistungen des Normpositionenkataloges (NPK) 333 mit relevanten Umweltauswirkungen wurden nach ökologischen Kriterien beurteilt. Die Festlegung der Kriterien folgt einer einheitlichen Methodik. Erfüllt eine Leistung die Kriterien, ist sie im eco-devis als ökologisch interessant gekennzeichnet. Materialien und Leistungen, die nur ein, für den jeweiligen Anwendungsbereich relativ unbedeutendes Kriterium nicht erfüllen, werden als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet.

Alle Angaben basieren auf den methodischen Grundlagen von eco-devis (vgl. Faltblatt „Methodische Grundlagen“). Eco-devis ist eine Entscheidungshilfe; die Ergebnisse sind entsprechend den Besonderheiten des jeweiligen Einzelfalles durch den Anwender zu prüfen; er trägt die alleinige Entscheidungsverantwortung für Materialwahl, Konstruktion und Bauverfahren.

## Kennzeichnung der Bekleidungs- und Ausbaumaterialien im eco-devis 333

Dunkel schraffierte Materialien sind als „ökologisch interessant“, hell schraffierte als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet.

| NPK-Pos.   | Funktions-einheit          | Leistungen  | Vergleichbarkeit und Einschränkungen  |
|--|----------------------------|---|---|
| 220<br>231<br>232.100/200/300<br>233.112<br>233.200  | Verlegeunterlagen          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bretter Fichte/Tanne</li> <li>3-Schicht Massivholzplatte</li> <li>Hartfaserplatte, Weichfaserplatte</li> <li>Sperrholzplatte</li> <li>Spanplatte</li> </ul>  | Nicht alle Materialien eignen sich für Wandschalungen. Zusätzliche Abdichtungsarbeiten wurden nicht beurteilt. Sperrholzplatten sind nur bis zu einer Dicke von 10 mm gekennzeichnet.   |
| 310<br>321<br>322<br>323.002<br>323.003<br>330   | Äussere Bekleidungen       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bretter (Fichte/Tanne, Lärche, Douglasie)</li> <li>3-Schicht Massivholzplatte</li> <li>Sperrholzplatte</li> <li>Spanplatte zementgebunden</li> <li>Spanplatte zementgebunden</li> <li>Faserzementplatte</li> </ul> | Zementgebundene Spanplatten bis zu einer Dicke von 7.5 mm werden in erster Stufe gekennzeichnet, Dicken zwischen 7.5 und 15 mm in zweiter Stufe.  |
| 510<br>521.302<br>521.303<br>521.304<br>522.302<br>522.303<br>522.304<br>523.202<br>532-534, 535 | Wärmedämmschichten         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Weichfaserplatte</li> <li>Glaswolle</li> <li>Glaswolle</li> <li>Steinwolle</li> <li>Glaswolle</li> <li>Steinwolle</li> <li>Steinwolle</li> <li>Steinwolle</li> <li>Zellulosefasern</li> </ul>                      | <p>Beurteilung bei gleichem U-Wert</p> <p>Dichte max. 22 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Dichte 22 – 33 kg/m<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup></p> <p>Dichte max. 41 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Dichte max. 53 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Dichte 54 – 60 kg/m<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup></p> <p>Lose und als Platten</p> |
| 631.111/112<br>631.211–214<br>631.311<br>631.411   | Unterlagsböden aus Platten | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hartfaserplatte</li> <li>Spanplatte</li> <li>Weichfaserplatte</li> <li>Gipsfaserplatte</li> </ul>  | <p>1-stufige Kennzeichnung</p> <p>Dicke 25 – 30 mm</p>  |
| 711<br>721.110<br>721.120  | Böden                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Holzriemen Fichte/Tanne</li> <li>Spanplatte</li> <li>Spanplatte</li> </ul>   | <p>Typ OSB</p> <p>Verlegespanplatte</p>   |
| 712, 713<br>722.110/120<br>731.100/200<br>732  | Wände und Decken           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Massivholz Fichte/Tanne</li> <li>Spanplatte</li> <li>Gipsfaserplatte</li> <li>Gipskartonplatte</li> </ul>  | <p>Typ OSB/Verlegespanplatte</p> <p>Ein-/zweifache Bekleidung</p>   |

Zusätzlich enthält das eco-devis ökologisch interessante Leistungen als Zusatzpositionen, die im NPK nicht explizit ausgewiesen sind. Nicht gekennzeichnet werden Leistungen, bei denen innerhalb einer Funktionseinheit die Unterschiede in Bezug auf die Umweltauswirkungen gering oder insgesamt von untergeordneter Bedeutung sind. Nicht gekennzeichnete Positionen bedeuten demnach nicht zwangsläufig, dass diese mit grösseren Umweltauswirkungen verbunden sind. Das eco-devis zum NPK 333 ist in den wichtigsten Devisierungsprogrammen integriert. Diese bieten eine einfache Unterstützung bei der Devisierung.

### Aufbau NPK 333

Der NPK 333 ist nach den 5 Hauptabschnitten Unterkonstruktionen für äussere Bekleidungen, Äussere Bekleidungen, Dämmungen und Dichtungen, Unterkonstruktionen für innere Bekleidungen sowie Böden und innere Bekleidungen (Abschnitte 200, 300, 500-700) gegliedert. Auf der nächsten Ebene besteht eine Unterteilung nach Funktionen und Materialien bzw. Materialgruppen. In den anderen Abschnitten sind Bedingungen (Vorschriften, Informationen), Vorarbeiten, ergänzende Bauwerksteile aussen und innen sowie die Oberflächenbehandlungen (Abschnitt 900) beschrieben. Verschiedene Leistungen und Materialien im NPK

## Kennzeichnung der Oberflächenbehandlungen im eco-devis 333

Dunkel schraffierte Materialien sind als „ökologisch interessant“, hell schraffierte als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet.

| Leistungen  |   | BZ-Indikator<br>Mittelwert<br>(min., max.) | Kriterien BZ-Indikator    |                                   |
|---|---|--|---------------------------|-----------------------------------|
|   |   |  | Ökologisch<br>interessant | ökologisch bedingt<br>interessant |
| <b>Oberflächenbehandlung aussen nicht deckend</b> |   |  |                           |                                   |
| Imprägnierung                                     | Chemischer Holzschutz ist nur erforderlich, wenn baulicher Witterungs- und Feuchteschutz nicht möglich ist, das Holz nicht regelmässig kontrolliert werden kann oder eine Oberflächenbehandlung nicht ausreicht. Ist ein chemischer Holzschutz unabdingbar, sind Imprägnierung auf Borsalzbasis zu verwenden. |  |                           |                                   |
| Imprägnierlasur                                   | • Lasur wässrig   | 7.7 (4.9 – 10.4)                           | < 10                      | < 20                              |
|   | • Naturharzlasur lösemittelverdünbar  | 13.9 (5.3 – 17.4)                          |                           |                                   |
| <b>Oberflächenbehandlung innen nicht deckend</b>  |   |  |                           |                                   |
| Imprägnierung                                     | In beheizten und belüfteten Innenräumen ist auf einen chemischen Holzschutz zu verzichten.  |  |                           |                                   |
| Imprägnierlasur                                   | • Lasur wässrig   | 3.3 (2.1 – 4.5)                            | < 2.5                     | < 7.5                             |
|   | • Spritzwachslack   | 0.2 (0.2 – 0.2)                            |                           |                                   |
| Wachsen   | • Naturharzhartwachs lösemittelverdünbar  | 2.2 (1.3 – 3.9)                            | < 2.5                     | < 7.5                             |
|   | • Kunstharzhartwachs lösemittelverdünbar  | 6.6 (6.0 – 7.3)                            |                           |                                   |
| Lackieren   | • Wasserlack  | 4.8 (3.2 – 6.5)                            | < 2.5                     | < 7.5                             |
|   | • Naturharzlack lösemittelverdünbar   | 5.6 (3.8 – 8.4)                            |                           |                                   |
| <b>Oberflächenbehandlung innen deckend</b>        |   |  |                           |                                   |
| Deckend Lackieren                                 | • Dispersionslackfarbe  | 15.1 (10.8 – 24.8)                         | < 17.5                    | < 25                              |
|   | • Naturharzlackfarbe  | 20.2 (13.3 – 29.2)                         |                           |                                   |
|   | • Ölfarbe lösemittelfrei  | 21 (20.7 – 21.3)                           |                           |                                   |

333 sind in ähnlicher Form auch in anderen Kapiteln (NPK 361, 664) beschrieben. Sie sind im NPK

333 zusammengefasst und an die Verhältnisse im Holzbau angepasst.

### Methodik

Die Beurteilung der Produkte erfolgt auf der Basis der Deklaration nach SIA Empfehlung 493. Beurteilt werden alle wesentlichen Umweltauswirkungen während der Herstellung, der Verarbeitung, der Nutzung und der Entsorgung von Baustoffen anhand der in den SIA-Empfehlungen 493 beschriebenen Merkmale.

Als Mass für den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung bei der Herstellung eines Baumaterials wird die Graue Energie verwendet. Bei der Verarbeitung steht die Menge und Art der Lösemittellemissionen im Vordergrund. Während der Nutzung sind die Anwesenheit und die Emittierbarkeit von umweltrelevanten Bestandteilen in den Materialien Gegenstand der Beurteilung. Die Verwertbarkeit, die Umweltauswirkungen durch die Verbrennung und der Deponietyp bilden die Beurteilungskriterien für die spätere Entsorgung der Produkte.

Oberflächenbehandlungen sind mit der Belastungszahl (BZ-Indikator) beurteilt worden. Methode und Daten zum BZ-Indikator wurden im Rahmen einer Schriftenreihe des BUWAL publiziert. Die Methode umfasst vor allem Aspekte der Herstellung, Verarbeitung und Nutzung und aggregiert diese zu einer Zahl.

### Vergleichbarkeit von Leistungen

Grundsätzlich werden im eco-devis 333 nur Leistungen mit mehr oder weniger gleichwertigen Funktionen (Funktionseinheit) verglichen. Der Vergleich von ganzen Konstruktionen oder Bauteilen ist nicht möglich. Nicht jede Kombination ökologisch gekennzeichnete Leistungen ergibt eine sinnvolle Konstruktion.

Der NPK 333 enthält 6 Funktionseinheiten. Nicht bearbeitet sind Brandschutzbekleidungen. Es sind eine Vielzahl von Materialoptionen möglich und die Produkte, die die Anforderungen erfüllen, werden vom VKF jährlich neu festgelegt. Alle Vergleiche werden auf der Basis von Flächeneinheiten durchgeführt.

Die Oberflächenbehandlungen sind in 3 Funktionseinheiten (Oberflächenbehandlung aussen nicht deckend, innen nicht deckend und deckend) unterteilt.

### Beurteilungskriterien

Über die methodischen Grundlagen ist beim Herausgeber ein ausführlicher Bericht erhältlich. Die Kriterien für die Kennzeichnung ökologischer Leistungen im eco-devis 333 werden auf Grund einer systematischen Bewertungsmethode festgelegt. Sie umfasst alle Lebenszyklen der Materialien (vgl. auch Kasten Methodik). Als ökolo-

## Allgemeine Bedingungen

Im Abschnitt 000 Bedingungen enthält das eco-devis Zusatzpositionen, die für die Sicherstellung ökologischer Leistungen relevant sind. Es geht um die Gültigkeit und Verbindlichkeit von Verständigungsnormen sowie um Standards für Holzwerkstoffplatten.

|         |   |
|---------|---|
| 011.220 | Empfehlung SIA 493  |
| 011.340 | Gütezeichen LIGNUM CH 6.5, Emissionsklasse E1                     |
| 019.100 | Verbindlichkeit von Produktedeklarationen nach Empfehlung SIA 493 |
| 019.200 | Verbindlichkeit von Produktedeklarationen nach VSLF               |
| 040.350 | EMPA-Richtlinie Holzschutz im Bauwesen                            |

gisch interessant sind alle Materialien gekennzeichnet, die

- innerhalb einer Funktionseinheit eine deutlich geringere Graue Energie aufweisen,
- die bei der Verarbeitung keine Lösemittelmisierungen verursachen,
- die keine umweltrelevanten oder emittierbaren Bestandteile aufweisen und
- sich entweder verwerten, ohne problematische Rückstände verbrennen oder auf Inertstoffdeponien ablagern lassen.

## Ergebnisse

Bei den ebenen **Verlegeunterlagen** sind in der 1. Stufe die Bretter aus Fichte/Tanne gekennzeichnet. Sie weisen eine wesentlich geringere Graue Energie auf als Hartfaserplatten, Weichfaserplatten und Sperrholzplatten mit geringer Dicke, die in der 2. Stufe gekennzeichnet werden.

Auch bei den **äusseren Bekleidungen** haben die Bretter aus Massivholz (Fichte/Tanne, Lärche, Douglasie) eine deutlich niedrigere Graue Energie als die Alternativmaterialien. Sie sind zusammen mit zementgebundenen Spanplatten geringer Dicke in der 1. Stufe gekennzeichnet. Zementgebundene Spanplatten mittlerer und grosser Dicke sind "ökologisch bedingt interessant" (2. Stufe).

Bei den **Wärmedämmungen** sind Glas- und Steinwolle mit geringer Rohdichte als „ökologisch interessant“, Produkte mit mittlerer Dichte als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet. Die Weichfaserplatten weisen deutlich höhere Graue Energiewerte auf. Weil Zellulosedämmstoffe

## Publikationen

- Schlussbericht zu eco-devis 333.
- SIA Empfehlung 493 Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten Ausgabe 1997.
- Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA Empfehlung 493; SIA Dokumentation D 093, November 1997.
- Graue Energie von Baustoffen; Büro für Umweltchemie Zürich, November 1998.

gut auswaschbare, umweltrelevante Bestandteile enthalten werden sie als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet.

Bei den **Unterlagsböden aus Platten** wird eine 1-stufige Kennzeichnung vorgenommen. Weichfaserplatten und Gipsfaserplatten weisen eine wesentlich geringere Graue Energie auf als Hartfaserplatten und Spanplatten.

Bei den **Böden und inneren Bekleidungen** erfüllen Holzriemen aus Fichte/Tanne (Böden) und Massivholz aus Fichte/Tanne (Wände und Decken) die Kennzeichnungskriterien der Stufe 1. In der 2. Stufe werden bei den Böden Spanplatten geringer Dicke, bei den Wänden/Decken Gipsfaserplatten und Gipskartonplatten gekennzeichnet. Die Selektion erfolgt über die Graue Energie.

Bei den **Oberflächenbehandlungen** sind die BZ-Indikatoren massgebend (vgl. Tabelle). Nicht deckende Systeme weisen generell deutlich geringere BZ-Werte auf als deckende Systeme. Daneben sind vor allem der Lösemittelgehalt und die Bindemittelart für die Höhe der BZ-Werte verantwortlich. Innerhalb der Funktionseinheit sind wässrige und lösemittelfreie Systeme und Naturharz-Bindemittel oder Öle mit geringerer Umweltbelastung verbunden als Kunstharze auf Lösemittelbasis. Selbstverständlich sind die Grenzen fließend und vor allem auch vom Aufwand pro Flächeneinheit abhängig. Dieser ist in der vorliegenden Beurteilung berücksichtigt.

## Herausgeber

Trägerverband eco-devis c/o Hochbauamt des Kantons Bern, Reiterstrasse 11, 3011 Bern, Tel. 031/ 633 34 11, Fax: 031/ 633 34 60.

Der Trägerverband eco-devis ist eine von öffentlichen und privaten Institutionen getragene unabhängige Vereinigung zur Unterstützung des ökologischen Bauens im Sinne der Nachhaltigkeit.

## Realisation

M. Vogel, Bern (Projektleiter); Dr. B. Wüthrich, Zürich; Dr. J. Schwarz, Zürich; Ch. Pestalozzi, Basel; U. Kasser, Zürich; M. Pöll, Zürich.

**Bearbeitung:** Februar 2001

Dieses Dokument finden Sie unter folgender Internetadresse: [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch)