

# *eco-devis* **Ökologische Leistungsbeschreibungen**

Ausgearbeitet durch

*C. Pestalozzi, Pestalozzi & Stäheli, Basel*

.....

Im Auftrag des

*Bundesamtes für Energie*

November 2003

**Auftraggeber:**

Forschungsprogramm Rationelle Energienutzung in Gebäuden  
Bundesamtes für Energie

Andreas Eckmanns, Bereichsleiter Gebäude BFE

**Projektbegleitung:**

Mark Zimmermann, EMPA ZEN, Dübendorf

**Auftragnehmer:**

Trägerverband eco-devis  
c/o Hochbauamt Kanton Bern  
Reiterstrasse 11  
3011 Bern  
www.eco-devis.ch

**Autor:**

Christian Pestalozzi, dipl. Ing. ETH/SIA/SVU, Pestalozzi & Stäheli, Basel, pestalozzi@ps-ing.ch

**Begleitgruppe, Co-Autoren:**

Projektteam eco-devis:  
Frau Anita Binz-Deplazes, Hochbauamt Kanton Zürich  
Herr Ueli Kasser, Büro für Umweltchemie, Zürich  
Herr Michael Pöll, Büro für Umweltchemie / Hochbauamt Kanton Zürich  
Frau Dr. Jutta Schwarz, Umwelt+Wirtschaft+Energie, Zürich  
Herr Martin Vogel, Hochbauamt Kanton Bern  
Herr Dr. Beat Wüthrich, Hochbauamt Kanton Zürich

November 2003

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogrammes „Rationelle Energienutzung in Gebäuden“ des Bundesamtes für Energie erarbeitet. Für den Inhalt ist alleine der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

**Bundesamt für Energie BFE**

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

## Zusammenfassung

Die Baubranche erzeugt den zweit grössten, durch Menschen verursachten Stofffluss auf Erden. Um diesen nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit zu gestalten, haben verschiedene öffentliche Bauträger beschlossen, für das Teilgebiet Materialoptimierung beim Bauen ein Arbeitsinstrument zu schaffen, das verantwortungsvollen Akteuren im Bauwesen hilft, ihre Bauleistungen besser auf Nachhaltigkeit auszurichten. Das aus dieser Idee entwickelte eco-devis ermöglicht der Planerin und dem Planer, ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand Materialien und Bauleistungen auszuschreiben, welche die Umwelt weniger belasten. Das Instrument eco-devis ist für den Zeitpunkt der Ausschreibung konzipiert.

Die ökologische Beurteilung der Materialien und Bauleistungen folgt einer einheitlichen und transparenten Methodik. Sie umfasst alle wesentlichen Umweltwirkungen während der gesamten Lebensdauer der Materialien. Eco-devis vergleicht Materialien und Bauleistungen, die in etwa die gleiche Funktion (z. B. Wärmedämmung) erfüllen. Als „ökologisch interessant“ werden diejenigen gekennzeichnet, welche die geringsten Umweltbelastungen verursachen. In einer zweiten Stufe werden Materialien und Bauleistungen als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet, die eine Mittelstellung zwischen den Materialien mit der geringsten und der höchsten Umweltbelastung einnehmen. Nicht gekennzeichnet werden Materialien und Bauleistungen, die eine untergeordnete Bedeutung aufweisen oder bei denen die Unterschiede in Bezug auf die Umweltauswirkungen gering sind. Nicht gekennzeichnete Positionen bedeuten demnach nicht zwangsläufig, dass sie mit grösseren Umweltauswirkungen verbunden sind.

Eco-devis gibt es zu 41 Kapiteln des Normpositionenkatalogs (NPK) der Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB). Damit umfasst es die wichtigsten Arbeitsgattungen mit den umweltrelevantesten Stoffflüssen im Hochbau. Einzelne eco-devis beziehen sich auch auf Arbeiten im Tiefbaubereich. Eco-devis ist auf die Anwendung mit einem EDV-Programm zum Devisieren nach NPK ausgerichtet. Bei der Auswahl von Leistungen erkennen die Planenden, ob diese als ökologisch interessant, als ökologisch bedingt interessant oder eben nicht gekennzeichnet sind. Besondere ökologische Bedingungen (z. B. Lösemittelfreiheit) sind als Zusatztexte in die NPK-Struktur eingefügt und können direkt in das objektbezogene Leistungsverzeichnis übernommen werden. Die Benutzer haben zusätzlich die Möglichkeit, die ökologische Bewertung der beurteilten Materialien und Bauleistungen direkt beim Devisieren anzusehen. Dadurch wird die Nachvollziehbarkeit der Kennzeichnung sichergestellt. Planende, die nicht mit einem EDV-Programme devisieren, können eco-devis in Papierform benutzen. Die vierseitigen Merkblätter enthalten die wichtigsten Ergebnisse der ökologischen Beurteilung und die gekennzeichneten Materialien und Bauleistungen.

Mit eco-devis sollen die Nachhaltigkeitsanstrengungen der Schweizer Bauwirtschaft gefördert werden. Zu diesem Zweck wurde der Trägerverband eco-devis gegründet, dem vor allem öffentliche Bauherren, aber auch private Bauträger angehören. Der Trägerverband ist eine Non-Profit-Organisation (Verein), die mit zahlreichen weiteren Institutionen und Behörden zusammenarbeitet, welche das ökologische Bauen im Sinne der Nachhaltigkeit fördern und unterstützen. Der Trägerverband garantiert die laufende Aktualisierung der bestehenden eco-devis entsprechend den Entwicklungen auf dem Baumarkt, neuen Erkenntnissen in der Bauökologie oder Änderungen beim NPK.

## Résumé

Le domaine de construction produit le flux de matières le deuxième plus grand causé par l'homme sur la terre. Pour organiser celui-ci d'après les principes d'un développement durable, différents maîtres de l'ouvrage publics ont décidé de créer un instrument dans le domaine partiel d'optimisation des matériaux pour bâtiment. Le produit eco-devis a été développé à partir de cette idée et permet aux concepteurs sans efforts supplémentaires la soumission des matériaux et prestations les plus favorables à l'environnement. Les eco-devis sont surtout utiles au stade de la mise en soumission.

L'évaluation écologique des matériaux et prestations suit une méthode transparente et uniforme. Elle tient compte des principaux impacts sur l'environnement pendant la durée complète des matériaux. Eco-devis compare les matériaux et prestations, qui réalisent environ la même fonction (p. ex. isolation thermique). Mis en évidence comme écologiquement intéressantes sont ceux qui portent le moins d'atteinte à l'environnement. Les matériaux et prestations qui ont une position moyenne entre les matériaux avec la moindre et la plus grande atteinte à l'environnement sont mis en évidence comme écologiquement relativement intéressants. Les prestations qui, au sein d'une unité fonctionnelle, ne présentent que des différences minimales du point de vue de leur impact sur l'environnement ou dont l'impact total sur l'environnement est négligeable ne sont pas mises en évidence. Ces prestations ne sont donc pas forcément nuisibles pour l'environnement.

Il y a des eco-devis à 41 chapitres du catalogue des articles normalisés (CAN) du centre suisse d'études pour la rationalisation de la construction (CRB). Ainsi eco-devis est disponible pour les catégories de travaux les plus importants avec le flux de matières le plus relevant sur l'environnement. Eco-devis est intégré dans les principaux programmes informatiques pour CAN. Les concepteurs reconnaissent si les prestations sont écologiquement intéressantes, écologiquement relativement intéressantes ou alors pas mises en évidence. Des conditions écologiques spéciales sont insérées dans des textes additionnels dans la structure du CAN (p. ex. produits diluables à l'eau). Ils peuvent être transmis directement dans la soumission. Les utilisateurs ont en plus la possibilité de considérer l'évaluation écologique des matériaux et prestations. De cette manière la compréhension de mise en évidence est assurée. Les concepteurs qui ne se servent pas du programme informatique peuvent utiliser eco-devis en forme de papier. Les résultats les plus importants de l'évaluation écologique et la mise en évidence des matériaux et prestations figurent pour chaque eco-devis sur une fiche type.

Eco-devis a pour but de favoriser une construction durable et respectueuse de l'environnement. L'association de soutien eco-devis est une association indépendante et non-profit qui est soutenue par des institutions publiques et privées. Elle garantit l'actualisation permanente de l'eco-devis conformément aux développements du marché de la construction, aux dernières découvertes dans l'écologie et aux changements opérés dans le CAN.

## Abstract

In order to arrange the flows of material for buildings after the principles of sustainable development different public builders decided to create an instrument for the material optimisation. Eco-devis has been developed out of this idea and enables architects, without additional work, the specification of materials and construction works, which cause less pollution to the environment.

The ecological evaluation of the materials and construction works follows a unified methodology. It covers all substantial environmental effects during the entire lifetime of the materials. The materials and construction works, which cause the smallest environmental impact are marked as “ecologically interesting” in eco-devis. In a second stage those are marked as “ecologically conditionally interesting”, which take a position between the materials with the smallest and the highest environmental impact.

Eco-devis is available for 41 chapters of the Catalogue of Standard Descriptions (CSD), published by the Swiss Research Centre for Rationalization in Building and Civil Engineering (CRB). By this fact eco-devis covers the most important work sections with the most environmental relevant flows of material for buildings. Eco-devis is aligned to application with software to specify construction works by CSD. During the specification architects recognise whether these are ecologically interesting, ecologically conditionally interesting or are in fact not marked. The users have additionally the possibility of regarding the ecological evaluation of the judged materials and construction works at the monitor. Planners who do not use specific software for CSD can get the most important results of ecological evaluation and the marked materials and works in form of paper.

Eco-devis wants to promote the sustainable development of the Swiss building economy. For this purpose the association eco-devis has been founded, supported by public and private builders. It is a non-profit organisation, which promotes and supports ecological building in the sense of sustainable development.





## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Projektbeschreibung</b>	<b>1</b>
1.1	Überblick über das Projekt eco-devis	1
1.2	Ziele und Zielgruppen von eco-devis	2
1.3	Arbeitsvorgehen	3
1.4	Projektorganisation	4
<b>2</b>	<b>Methodik</b>	<b>7</b>
2.1	Allgemeines	7
2.2	Vorgehen	7
2.3	Ökologische Merkmale	8
2.4	Kennzeichnung	10
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>13</b>
3.1	Überblick	13
3.2	Allgemeine Ergebnisse	15
3.3	Kanalisationen und Entwässerungen (eco-devis 237)	16
3.4	Dichtungen und Dämmungen (eco-devis 318)	17
3.5	Verputzte Aussenwärmedämmungen (eco-devis 342)	18
3.6	Hinterlüftete Fassadenbekleidungen (eco-devis 343)	20
3.7	Rollläden, Raffstoren, Markisen und Fensterläden (eco-devis 347)	22
3.8	Spenglerarbeiten (eco-devis 351)	22
3.9	Bekleidungen und Deckungen aus Dünnsblech (eco-devis 352)	24
3.10	Werkleitungen für Wasser und Gas (eco-devis 411)	25
3.11	Sanitäreanlagen: Versorgungsleitungen (eco-devis 426)	27
3.12	Sanitäreanlagen: Entsorgung (eco-devis 427)	28
3.13	Allgemeine Metallbauarbeiten (eco-devis 612)	29
3.14	Türen (eco-devis 622)	31
3.15	Haushaltsküchen (eco-devis 625)	34
3.16	Tapeziererarbeiten (eco-devis 641)	36
3.17	Plattenarbeiten: Bodenbeläge (eco-devis 645)	37
3.18	Plattenarbeiten: Wandbeläge (eco-devis 648)	38
3.19	Unterlagsböden und Zementüberzüge (eco-devis 661)	39
3.20	Fugenlose Bodenbeläge (eco-devis 662)	40
3.21	Beläge in Linoleum, Kunststoffen, Textilien und dgl. (eco-devis 663)	42
3.22	Doppelböden (eco-devis 665)	43

<b>4</b>	<b>Umsetzung und Aktualisierung</b>	<b>45</b>
4.1	Anwendung	45
4.2	Vertrieb	47
4.3	Schulung	47
4.4	Aktualisierungen und Ergänzungen	48
<b>Anhang A: Literaturverzeichnis</b>		<b>49</b>
<b>Anhang B: Merkblätter eco-devis</b>		<b>51</b>
<b>Anhang C: Schlussberichte eco-devis</b>		<b>53</b>

#### Abkürzungen

KÖB	Koordinationsgruppe Ökologisch Bauen
CRB	Zentralstelle für Baurationalisierung
NPK	Normpositionen-Katalog
BFE	Bundesamt für Energie
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
VSLF	Verband Schweizerischer Lack- und Farbenfabrikanten

# 1 Projektbeschreibung

## 1.1 Überblick über das Projekt eco-devis

Der Mensch bewegt die Erde. Die Baubranche erzeugt bekanntlich den zweitgrössten, durch Menschen verursachten Stofffluss auf Erden. Jeder um die menschliche Zukunft besorgte, verantwortungsvolle Bürger sollte sich darum bemühen, diese Stoffflüsse so zu gestalten, dass sie den Grundsätzen der Nachhaltigkeit im Sinne der Definition nach Brundtland genügen.

Ausgehend von diesem Verantwortungsbewusstsein beschlossen 1993 verschiedene öffentliche Bauträger (Mitglieder der Koordinationsgruppe Ökologisch Bauen KÖB), für das Teilgebiet Materialoptimierung beim Bauen ein Arbeitsinstrument zu schaffen, das verantwortungsvollen Akteuren im Bauwesen hilft, ihre Bauleistungen besser auf Nachhaltigkeit auszurichten. Bei der Formulierung des Projektes kam man rasch zur Einsicht, dass die ökologische Information sinnvollerweise nicht in der Form eines neuen Leistungskataloges zusammengefasst, sondern in der Form einer Zusatzinformation zum bestehenden standardisierten schweizerischen Leistungskatalog NPK (Normpositionenkatalog) des CRB (Zentralstelle für Baurationalisierung, Zürich) formuliert werden soll.

Mit eco-devis kann der Architekt und die Planerin ökologisch interessante Materialien und Bauleistungen bei der Devisierung mit EDV-Ausschreibungsprogrammen erkennen und auf sehr einfache Weise berücksichtigen. Die Leistungen der Normpositionen-Kataloge (NPK) werden nach ökologischen Kriterien beurteilt. Die Methode der ökologischen Beurteilung stützt sich auf die Merkmale von Bauprodukten, wie sie in der Empfehlung SIA 493 (s. Lit. [2]) definiert sind. Die Kennzeichnung erfolgt in einem zweistufigen System (ökologisch interessant, ökologisch bedingt interessant). Die Festlegung der Kriterien und Bearbeitung folgt einer einheitlichen Methodik und ist transparent. Das eco-devis ist ein Zusatzmodul zum NPK mit wichtigen ökologischen Informationen zur Optimierung der Bauleistungen. Das eco-devis funktioniert in digitaler Form nur mit dem NPK zusammen. In Papierform ist es unabhängig vom NPK anwendbar.

Das Instrument eco-devis ist für den Zeitpunkt der Ausschreibung konzipiert. Der Vergleich von Materialien und Leistungen erfolgt nur unter den Varianten und Materialien innerhalb einer ganz bestimmten Anwendung und Funktion (Funktionseinheit). Man geht davon aus, dass in der Regel zum Zeitpunkt der Ausschreibung innerhalb dieser Varianten noch ein Spielraum besteht. Mit eco-devis lassen sich keine ganzen Konstruktionen oder ganze Gebäude beurteilen. Eco-devis ist auf die Details der Energie und Baustoffökologie ausgerichtet und bietet ergänzende Information und Daten zu den bautechnischen Kenntnissen und Regeln.

Einen zusammenfassenden Überblick über eco-devis gibt das Merkblatt „Einführung“, welches im PDF-Format unter [www.eco-devis.ch](http://www.eco-devis.ch) erhältlich ist.

Aufgrund der Erarbeitung und Anwendung der eco-devis zu 21 Kapiteln des NPK bis Ende 2000 kann von einer vielfältigen und positiven Wirkung bei allen Akteuren in der Bauwirtschaft ausgegangen werden (vgl. Abbildung 1). Bisher haben das Projekt öffentliche Bauämter und Bundesämter, sowie private professionelle Bauherrschaften und andere Institutionen unterstützt. Das Vorhaben eco-devis wird von der Schweizerischen Bau-, Planungs- und Umweltschutzdirektoren-Konferenz BPUK mitfinanziert.

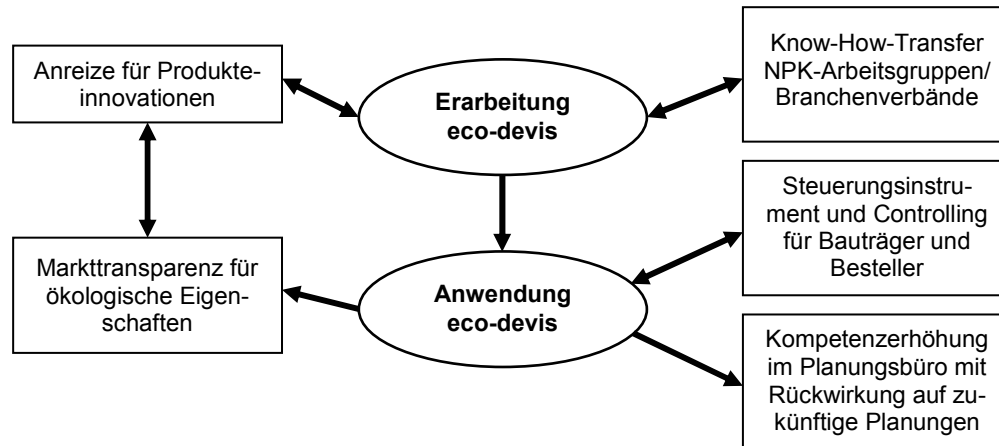


Abbildung 1 Wirkungen durch Erarbeitung und Anwendung von eco-devis

Um die Finanzierung für die Bearbeitung und Umsetzung von weiteren eco-devis zu 20 NPK-Kapiteln zu sichern, wurde beim Bundesamt für Energie BFE im Rahmen des Forschungsprogramms „Rationelle Energienutzung in Gebäuden“ ein Projektgesuch eingereicht. Das dadurch entstandene Projekt ist in diesem Bericht dargestellt, wobei immer wieder auf das Gesamtprojekt eco-devis Bezug genommen wird. Die Verantwortung und Gesamtleitung für das Projekt liegt beim Trägerverband eco-devis, in dem verschiedene Vertreter der öffentlichen Bauträger zusammengeschlossen sind (s. Kapitel 1.4).

## 1.2 Ziele und Zielgruppen von eco-devis

Im Rahmen des Forschungsprogramms „Rationelle Energienutzung in Gebäuden“ verfolgt das Projekt eco-devis drei Ziele:

- Erweiterung der bestehenden 21 eco-devis um zusätzlich 20 Kapitel des NPK, so dass die wichtigsten Arbeitsgattungen des Hochbaus integriert sind.
- Anpassung der bestehenden eco-devis an technische Entwicklungen und Neuerungen auf dem Baustoffmarkt, sowie an neue Daten zur Energie und Ökologie von Baustoffen.
- Durchführung von regelmässigen Schulungskursen in Zusammenarbeit mit den Softwarefirmen zur weiteren Verbreitung der Anwendung des Instrumentes.

Das Endprodukt sind umfangreiche Daten zu den Umweltbelastungen von Bauleistungen, welche mit den in der Schweiz am häufigsten verwendeten EDV-Devisierungsprogrammen in den NPK integriert werden. Für Planer, die nicht mit EDV-Programmen ausschreiben, sind die Daten und Ergebnisse von eco-devis als Zusammenfassung auf Merkblättern dargestellt (alle Merkblätter auf deutsch und französisch können im PDF-Format von [www.eco-devis.ch](http://www.eco-devis.ch) heruntergeladen werden). Die EDV-Dateien und die Merkblätter werden laufend ins französische übersetzt.

Über die Methodik und das Kennzeichnungsverfahren wird zu jedem eco-devis ein Schlussbericht verfasst. Sämtliche Schlussberichte zu allen 41 eco-devis (nur in deutsch) befinden sich auf einer separat erhältlichen CD.

Die Hauptnutzer sind Architekten und Planerinnen in der Ausschreibungsphase von Hochbauvorhaben. Sie erhalten einfach abrufbare Informationen und Daten zum richtigen Zeitpunkt, die in bestehenden und bekannten EDV-Ausschreibungsprogrammen integriert sind. Nach den bisherigen Erfahrungen hat jedoch das Projekt auch auf Bauherren, auf die Sachbearbeiter in Branchenverbänden, die NPK-Arbeitsgruppen des CRB und die Baustoffproduzenten einen positiven Nebeneffekt. Indirekt profitiert auch der ausführende Unternehmer von den eco-devis, auf dessen Angebot er seine Kunden aufmerksam machen kann.

### 1.3 Arbeitsvorgehen

Die Bearbeitung verläuft über fünf Phasen, die teilweise zeitlich parallel und gestaffelt erfolgen:

- **Vorbereitungsarbeiten**  
Auswahl von geeigneten Normpositionen-Katalogen und Gliederung nach funktionellen Einheiten – Festlegen der Kooperation mit den betroffenen Branchenverbänden und NPK-Arbeitsgruppen – Detailplanung für jede Arbeitsgattung
- **Datenbeschaffung**  
Eruieren der wichtigsten und repräsentativen Produkte auf dem schweizerischen Baustoffmarkt (Marktübersicht) – Anfordern von technischen Produkteinformationen und SIA-Bauproduktedeklarationen zu den wichtigsten Produkten – Datenbeschaffung und Auswertung von Stoff- und Energiebilanzen zu Baustoffen
- **Bearbeitung**  
Auswerten der Produkteinformationen – Festlegen der Kennzeichnungskriterien und Kennzeichnung der Materialien und Baustoffe – Vernehmlassung bei den NPK-Arbeitsgruppen (Branchenverbänden und beteiligten Fachpersonen)
- **Umsetzung**  
Integration der Resultate in die EDV-Devisierungsprogramme – Redaktion der Schlussberichte – Erstellen der Merkblätter – Vertrieb durch Software-Hersteller – Französische Übersetzung – Organisation Schulungskurse
- **Aktualisierungen**  
Bedarfsabklärungen – Überarbeitung bestehender eco-devis entsprechend Änderungen im NPK sowie neuer Produkte oder Materialien

Das Projekt (im Rahmen des Forschungsprogramms „Rationelle Energienutzung in Gebäuden“) wird in zwei Pakete à ca. 10 NPK aufgeteilt, die nacheinander in den beiden Projektjahren gestaffelt bearbeitet werden. Die Meilensteine sind durch die Partner (CRB, Software-Firmen), resp. die jährlichen NPK-Aktualisierungen vorgegeben:

bis August 2001	Bearbeitung der einzelnen eco-devis
August 2001	Vernehmlassung bei den Mitgliedern der NPK-Arbeitsgruppen
Oktober 2001	Bereinigen der Ergebnisse
November 2001	Übertragung der Ergebnisse in die EDV-Formate, Erarbeitung der Merkblätter
Anfangs 2002	Versand der eco-devis durch die Software-Firmen, Druck der Merkblätter und Publikation im Internet, französische Übersetzung der Ergebnisse und Organisation der Schulungskurse

Die gleichen Meilensteine ergeben sich für das zweite Paket in den Jahren 2002/03.

Gemäss Projektvertrag mit dem BFE hätte der vorliegende Schlussbericht per Ende März 2003 abgeschlossen werden müssen. Aufgrund einer intensiven Diskussion mit der Schweizerischen Metallunion über die graue Energie von Aluminium wurde die Vernehmlassung des eco-devis 622 Türen verlängert. Nach einer Einigung im Oktober 2003 konnte auch dieses eco-devis publiziert werden. Um die Ergebnisse aller eco-devis in diesem Schlussbericht zusammenzufassen, hat das Bundesamt für Energie den Vertrag bis Ende November 2003 verlängert.

## 1.4 Projektorganisation

Die Projektorganisation zeigt das folgende Diagramm:

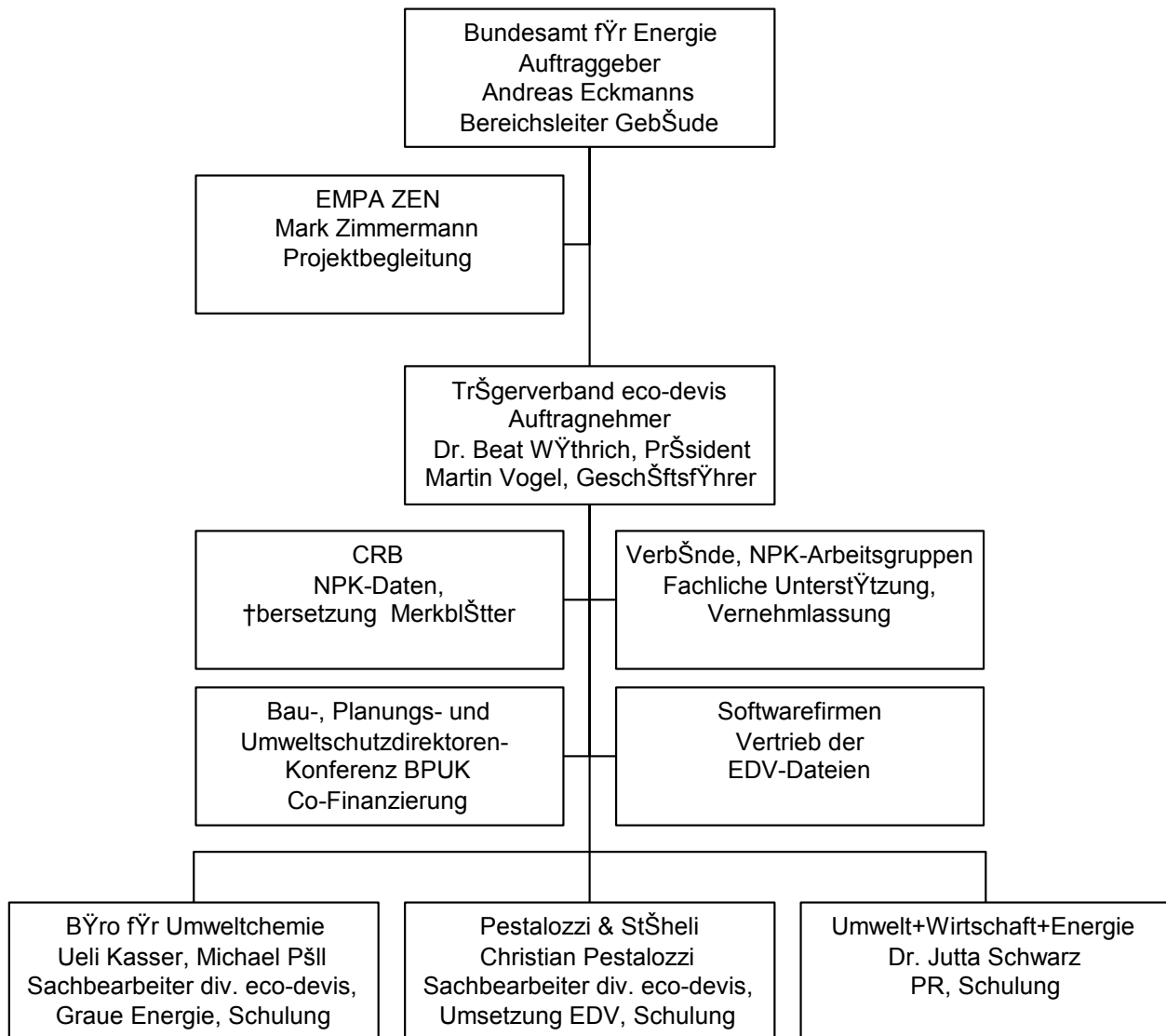


Abbildung 2 Projektorganisation

Sämtliche Arbeiten wurden im Projektteam eco-devis koordiniert. Dieses setzte sich aus folgenden Personen zusammen:

- Anita Binz-Deplazes, Hochbauamt Kanton Zürich (bis Sommer 2002)
- Ueli Kasser, Büro für Umweltchemie, Zürich
- Christian Pestalozzi, Pestalozzi & Stäheli, Basel
- Micheal Pöll, Hochbauamt Kanton Zürich (ab Sommer 2002; vorher Büro für Umweltchemie)
- Dr. Jutta Schwarz, Umwelt+Wirtschaft+Energie, Zürich
- Martin Vogel, Geschäftsführer Trägerverband eco-devis, Hochbauamt Kanton Bern
- Dr. Beat Wüthrich, Präsident Trägerverband eco-devis, Hochbauamt Kanton Zürich

Der Trägerverband eco-devis ist eine von öffentlichen und privaten Institutionen getragene unabhängige Vereinigung zur Unterstützung des ökologischen Bauens im Sinne der Nachhaltigkeit. Er ist aus einer Koordination zwischen kommunalen und kantonalen Hochbauämtern entstanden und wurde 1993 initiiert:

- Gründungsmitglieder des Trägerverbandes eco-devis
  - Herr Dr. Beat Wüthrich, Hochbauamt Kanton Zürich, Präsident
  - Herr Martin Vogel, dipl. Architekt ETH, Hochbauamt Kanton Bern, Geschäftsführer
- Heutige Mitglieder des Trägerverbandes eco-devis sind:
  - Bundesamt für Bauten und Logistik BBL
  - Hochbauamt Kanton Basel-Landschaft
  - Hochbauamt Kanton Basel-Stadt
  - Hochbauamt Kanton Bern
  - Hochbauamt Stadt Bern
  - Hochbauamt Stadt Biel
  - Direction des bâtiments canton de Genève
  - Direktion Gemeindebauten Köniz
  - Hochbauamt Stadt Luzern
  - Hochbauamt Kanton St. Gallen
  - Hochbauamt Stadt St. Gallen
  - Hochbauamt Stadt Thun
  - Hochbauamt Kanton Thurgau
  - Abteilung Hochbauten Stadt Winterthur
  - Bauamt Stadt Zug
  - Hochbauamt Kanton Zürich
  - Amt für Hochbauten Stadt Zürich



## 2 Methodik

### 2.1 Allgemeines

Mit eco-devis erkennt der Planer und die Planerin ökologisch interessante Materialien und Bauleistungen innerhalb einer Leistungs- oder Funktionseinheit (Tragschicht, Schutzschicht, Dichtungsschicht, Nuttschicht, Dämmschicht und dergleichen) und kann diese bei der Ausschreibung berücksichtigen. Grundlage dazu bildet eine Beurteilung der Leistungen und Baustoffe in den Normpositionenkatalogen (NPK) mit relevanten Umweltauswirkungen nach ökologischen Kriterien. Die Festlegung der Kriterien für die Kennzeichnung von Baustoff-, Bauteil- oder Leistungsvarianten folgt einer gesamtheitlichen und transparenten Methodik, die nachfolgend erläutert wird (s. Lit. [1]).

Das Instrument eco-devis ist für den Zeitpunkt der Ausschreibung konzipiert. Der Vergleich von Materialien und Leistungen erfolgt nur unter den Varianten und Materialien innerhalb einer ganz bestimmten Anwendung und Funktion (Funktionseinheit) wie beispielsweise den Deckungsmaterialien für ein Steildach oder den Dampfsperren unter einem Gussasphaltdach. Man geht davon aus, dass in der Regel zum Zeitpunkt der Ausschreibung innerhalb dieser Varianten noch ein Spielraum besteht. Mit eco-devis lassen sich keine Dachkonstruktionen oder ganze Gebäude beurteilen. Eco-devis ist auf die Details der Baustoffökologie ausgerichtet. Leistungen und Baustoffe, welche in verschiedenen Kapiteln des NPK beschrieben sind, werden im eco-devis nicht miteinander verglichen.

### 2.2 Vorgehen

Mit erfahrenen Fachleuten für die einzelnen Arbeitsgattungen werden für die Leistungen eines NPK die handelsüblichen Materialien und Produkte identifiziert. Bei sämtlichen Herstellern der aufgeführten Produkte werden gleichwertige Informationen über die ökologischen Merkmale und, soweit erforderlich, leistungsbezogene Daten angefordert. In der Regel sind es Deklarationen nach Empfehlung SIA 493 (s. Lit. [2]). In diesen deklariert der Hersteller alle wesentlichen Umweltauswirkungen während der Herstellung, der Verarbeitung, der Nutzung und der Entsorgung eines Bauproduktes. Bei Anstrichen, Holzschutzmitteln oder anderen Bauchemikalien bilden VSLF-Produktedeklarationen die Datengrundlage. Die Produktdaten werden auf Plausibilität und Vollständigkeit überprüft, auf einheitliche Systemgrenzen umgerechnet und ausgewertet.

Gemeinsam mit den Fachleuten werden die Leistungen in einem NPK in Gruppen mit in etwa gleichen Funktionen (z. B. Dampfbremse oder Wärmedämmung), den Funktionseinheiten, gegliedert. Die Funktionseinheiten (vielfach handelt es sich um Schichten) sind in der Struktur des NPK mehr oder weniger präzise vorgegeben. Sie sind für den NPK 361 (Steildächer: Unterkonstruktionen) mit den einzelnen Materialvarianten als Beispiel dargestellt.

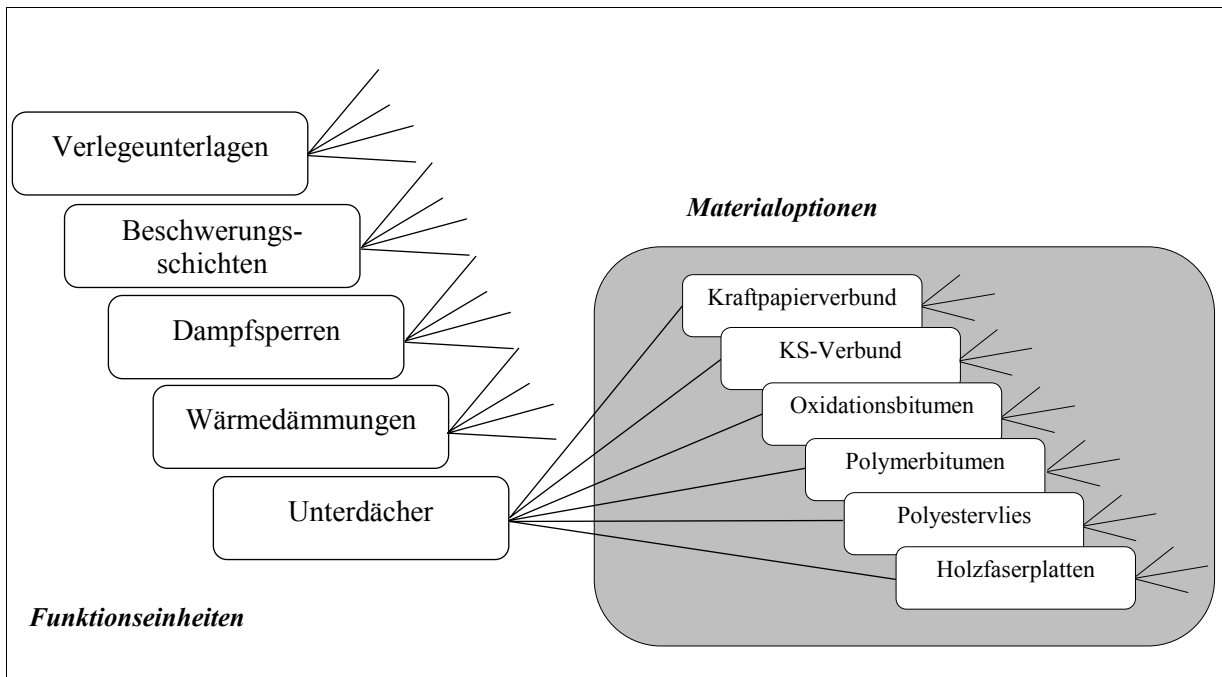


Abbildung 3 Gliederung des NPK's in Funktionseinheiten (Bsp. NPK 361)

Produkte und Materialien werden nur miteinander verglichen, wenn sie in Bezug auf die Hauptfunktion (z. B. Wärmedämmleistung) mehr oder weniger gleichwertig sind. Bei Bedarf sind die Produktdaten auf die funktionelle Einheit im NPK umzurechnen. Liegen mindestens zwei gleichwertige Materialoptionen innerhalb einer Funktionseinheit vor, werden die ökologischen Daten miteinander verglichen.

### 2.3 Ökologische Merkmale

Die ökologischen Merkmale und deren Bewertung und Gewichtung sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Als Maß für den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung bei der Herstellung eines Baumaterials werden die Graue Energie und die Lösemittelmissionen bei der Endfabrikation im Werk verwendet (Beschichtungen, Befestigungen). Bei der Verarbeitung steht die Menge und Art der Lösemittelmissionen im Vordergrund. Schutzmassnahmen zur Minimierung arbeitshygienischer Risiken werden im eco-devis als Zusatzleistung aufgenommen. Während der Nutzung sind die Anwesenheit und die Emittierbarkeit von umweltrelevanten Bestandteilen Gegenstand der Beurteilung. Die Entsorgung wird durch je zwei Merkmale geprägt, die Verwertbarkeit und die Schadstoffgehalte bei brennbaren Produkten, die Verwertbarkeit und der Deponietyp bei nicht brennbaren Bauprodukten.

Ökologische Merkmale	Charakterisierung	Bewertung und Gewichtung
<i>Herstellung</i>		
<b>Lösemittelemissionen</b> Beschichten und Befestigen	Menge pro Funktionseinheit, LRV-Klassen	Ausschluss der LRV-Klasse 1; Minimierung und spez. Bewertung gegenüber Grauer Energie
<b>Graue Energie</b> , Harmonisierte Werte	in MJ pro Funktionseinheit	Minimierung und spez. Bewertung gegenüber anderen Kriterien
<i>Verarbeitung</i>		
<b>Arbeitshygienische Risiken</b>	Giftklasse und/oder R-Sätze, Menge und Art	keine Bewertung; Hinweis auf Schutzmassnahmen als Zusatzbedingungen im eco-devis
<b>Lösemittelemissionen</b>	Menge pro Funktionseinheit, LRV-Klassen	Ausschluss der LRV-Klasse 1; Minimierung und spez. Bewertung gegenüber Graue Energie
<i>Nutzung</i>		
<b>Ökologisch und toxikologisch relevante Bestandteile</b>	Menge, Giftklasse und/oder R-Sätze	Ausschluss für gew. R-Sätze, spez. Risikoabschätzung und Gewichtung gegenüber anderen Merkmalen
<b>Emittierbare Schadstoffe</b>	Lignum CH 6.5, GuT, Menge Schwermetalle pro Funktionseinheit	Standards als Zusatzbedingung im eco-devis, spez. Risikoabschätzung und Gewichtung der Schwermetalle gegenüber anderen Merkmalen
<i>Entsorgung</i>		
<b>Verwertung</b>	verwertbar oder nicht verwertbar	Minimalanforderungen an Entsorgung: (mindestens ein Kriterium erfüllt)
<b>Verbrennung</b> Schadstoffgehalte	Höchstwerte unter- oder überschritten	a) entweder verwertbar oder b) Höchstwerte unterschritten oder
<b>Ablagerung auf Deponien</b>	Inertstoffdeponie, Reaktordeponie	c) Anforderung an Inertstoffdeponie erfüllt

Tabelle 1 Ökologische Merkmale und ihre Bewertung im Überblick

**Graue Energie** (s. Lit. [4, 5, 6])

Die Graue Energie berechnet sich aus der Summe aller nichterneuerbaren Primärenergieträger und energetisch nutzbaren fossilen Rohstoffe sowie der Wasserkraft eines bestimmten Systems (vgl. Kasten). Das System umfasst in der Regel alle wichtigen Prozesse, vom Rohstoffabbau beginnend bis zum Ort der Bereitstellung des Produktes oder der Leistung. Die Graue Energie ist eine pauschale Bewertungsgrösse. Sie besteht aus Primärenergieformen die begrenzt verfügbar, nicht erneuerbar und mit erheblichen Umweltauswirkungen verbunden sind.

Folgende Primärenergieträger sind in der Grauen Energie	
enthalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdöl, Erdgas, Kohle und alle daraus gewonnenen Energieträger und Rohstoffe mit dem Energiewert aus deren Verbrennung</li> <li>• Natururan mit der in Leichtwasserreaktoren nutzbaren Wärmeenergie</li> <li>• Wasserkraft mit der auf der Turbinenschaufel nutzbaren mechanischen Energie</li> </ul>	nicht enthalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holz, Kork und andere pflanzliche und tierische Rohstoffe aus nachhaltiger Bewirtschaftung</li> <li>• Sonnenenergie, Erdwärme, Windenergie, Umgebungswärme</li> <li>• Altkunststoff, Altpapier, Altpneus, Klärschlamm und andere Recyclate vom Endverbraucher</li> </ul>

Tabelle 2 Definition Graue Energie

Die Graue Energie ist eine vereinfachende Bewertungsgrösse der Umweltauswirkungen während der Herstellung eines Baustoffes vom Rohstoffabbau bis zum letzten Verarbeitungsschritt. Mit ihr werden relativ pauschal alle mit der Energienutzung verbundenen Umweltauswirkungen bewertet. Dazu gehören insbesondere die Wirkungen der Treibhausgase und der wichtigsten Luftschadstoffe sowie die Umweltprobleme, die mit der Stromproduktion verbunden sind. Die

Bewertungsgrösse deckt sich mit den wichtigsten energie- und umweltpolitischen Zielsetzungen. Innerhalb von Sachbilanzen zu Baustoffen sind Energiedaten im Gegensatz zu Emissionsdaten gut verfügbar, zuverlässig und lassen sich bezüglich Repräsentativität und Systemgrenzen einfach überprüfen und harmonisieren.

### **Umweltbelastungszahl**

Bei der Umweltbelastungszahl BZ handelt es sich um einen Umweltindikator, der speziell für Anstrichsysteme entwickelt wurde. In der Meinung, mit der Ökobilanzmethode den Anstrichstoffen nicht gerecht zu werden und zu wenig Daten zur Verfügung zu haben, wurde in der Schweiz Mitte der Neunzigerjahre eine Methode entwickelt, um die Farben und Lacke gesamtheitlich und ökologisch zu bewerten (s. Lit. [7, 8]). Daraus ist die Umweltbelastungszahl, der BZ-Indikator entstanden, der Herstellung und Verarbeitung im Rahmen eines, nur auf Anstrichstoffe anwendbaren Bewertungssystems berücksichtigt. Graue Energie und BZ-Indikator unterscheiden sich nicht grundsätzlich. Der BZ-Indikator gewichtet in der Regel die Lösemittel stärker, wodurch die Unterschiede zwischen wasser- bzw. lösemittelverdünnbaren Anstrichsystemen beim BZ-Indikator ausgeprägter sind. Für die Beurteilung und Kennzeichnung der Anstrichsysteme und Oberflächenbehandlungen wird im eco-devis nur der BZ-Indikator verwendet.

Die Frage der Bewertung und Gewichtung von einer Reihe quantitativer (Graue Energie, Lösemittlemissionen, Gehalt an relevanten Bestandteilen) und qualitativer Merkmale (LRV-Klasse, Ökotoxikologie von Bestandteilen, Entsorgungsmerkmale) erfordert eine anspruchsvolle Risikoabwägung und Kenntnis der spezifischen Umweltauswirkungen. Die Lösemittlemissionen lassen sich gegenüber der Grauen Energie mit Hilfe von Bewertungsmodellen aus der Ökobilanzmethodik gewichten. Bei der die Gewichtung von ökologisch und toxikologisch relevanten Bestandteilen gegenüber der Grauen Energie gilt es die Austretenswahrscheinlichkeit und die Wirkungen der Bestandteile in der Umwelt während der Nutzung abzuschätzen. Bei Zielkonflikten ergeben sich nicht eindeutig lösbare Gewichtungsprobleme, die mit der Kennzeichnung „ökologisch bedingt interessant“ (s. Kapitel 2.4) entschärft werden können. Schliesslich wird bei den qualitativen Entsorgungsmerkmalen für alle Baustoffe eine Minimalanforderung für die Kennzeichnung ohne weitere Gewichtung angewendet. Ist ein Baustoff nicht verwertbar, muss er die Schadstoffgehalte in den Verbrennungsrückständen unterschreiten oder die Anforderungen an eine Inertstoffdeponie erfüllen.

## **2.4 Kennzeichnung**

Ziel des eco-devis ist die Kennzeichnung derjenigen Materialien und Leistungen innerhalb einer Funktionseinheit als „ökologisch interessant“, die nach der gesamtheitlichen Gewichtungsmethode deutlich weniger umweltbelastend sind als der Durchschnitt. Es gibt keine generellen Kriterien für die Kennzeichnung von „ökologisch interessanten“ Leistungen. Die Kriterien werden für jede Funktionseinheit individuell festgelegt. Voraussetzung ist allerdings, dass sich die verschiedenen Produkte und Materialvarianten einer Funktionseinheit in bezug auf die ökologischen Merkmale deutlich voneinander unterscheiden. Als einheitliche Grundsätze gelten:

- Die Graue Energie und die Lösemittlemissionen von gekennzeichneten Leistungen und Materialien soll deutlich niedriger sein als der Durchschnitt gleichwertiger Produkte innerhalb der Funktionseinheit.
- Gekennzeichnete Produkte sollen in der Regel keine umweltrelevanten und emittierbaren Bestandteile enthalten und die bestehenden Produktstandards (Lignum CH 6.5, GuT) erfüllen.

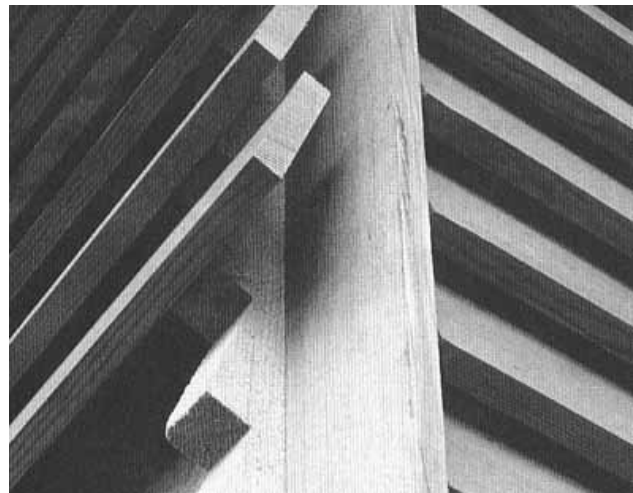
- Leistungen und Materialien, die Lösemittel der LRV-Klasse 1 emittieren, besonders toxische Bestandteile enthalten (gewisse R-Sätze) oder die Minimalanforderungen an die Entsorgung nicht erfüllen werden von einer Kennzeichnung ausgeschlossen.

Damit verfolgt man eine konsequente Spar- und Vermeidungsstrategie ganz im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gemäss der Definition nach Brundtland. Den nachfolgenden Generationen sollen möglichst keine Probleme hinterlassen werden (Entsorgungskriterien), die vorsorgliche Vermeidung toxischer Substanzen hat Priorität (umweltrelevante Bestandteile) und die Nutzung fossiler, nicht erneuerbarer Ressourcen für eine bestimmte Leistungseinheit ist zu minimieren.

Die Kennzeichnung erfolgt in einem zweistufigen System, das sich verallgemeinert wie folgt umschreiben lässt:

- Als „**ökologisch interessant**“ werden alle jene Leistungen gekennzeichnet, die in allen Bereichen Herstellung, Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung optimale Eigenschaften aufweisen.
- Als „**ökologisch bedingt interessant**“ werden diejenigen Leistungen gekennzeichnet, die in einem Hauptmerkmal von der optimalen Anforderung abweichen. Diese Abweichung soll für die vorgesehene Anwendung nicht mit grossen negativen Umweltauswirkungen verbunden oder durch andere Vorteile aufgewogen werden können.

Nicht gekennzeichnet sind Leistungen, bei denen innerhalb einer Funktionseinheit die Unterschiede in den Umweltauswirkungen gering oder bei denen die Umweltauswirkungen insgesamt von untergeordneter Bedeutung sind. Nicht gekennzeichnete Leistungen bedeuten demnach nicht zwangsläufig, dass diese mit grösseren Umweltauswirkungen verbunden sind.





## 3 Ergebnisse

### 3.1 Überblick

Als Ergebnis der Entwicklung von eco-devis stehen zur Zeit folgende Produkte auf dem Markt:

- Das Hauptprodukt sind umfangreiche **EDV-Dateien** mit den gekennzeichneten Bauleistungen und zusätzlichen Informationen zu den Umweltbelastungen. Diese Dateien werden mit den in der Schweiz am häufigsten verwendeten EDV-Devisierungsprogrammen (s. Kapitel 4) in den NPK integriert werden. Die Dateien gibt es auf deutsch und zu einem grossen Teil bereits auf französisch (s. nachfolgende Liste).
- Für Planer und Planerinnen, die nicht mit EDV-Programmen ausschreiben, sind die Daten und Ergebnisse der einzelnen eco-devis als Zusammenfassung auf **Merkblättern** erhältlich. Zusätzlich gibt es ein Merkblatt „Einführung“, welches allgemeine Erläuterungen zum eco-devis enthält sowie ein solches zu den methodischen Grundlagen. Die Merkblätter gibt es auf deutsch und fast vollständig auch auf französisch (s. nachfolgende Liste). Sie können als PDF-Dateien von der Homepage [www.eco-devis.ch](http://www.eco-devis.ch) heruntergeladen werden.
- Zu allen eco-devis sind **Schlussberichte** mit Details zur Methodik, zur ökologischen Bewertung und zur Kennzeichnung verfügbar. Sie dienen der Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Die Schlussberichte sind nur auf deutsch erhältlich.



Abbildung CRB

Eco-devis sind zu folgenden Kapiteln des NPK erhältlich (Stand Oktober 2003):

NPK	Arbeitsgattung	Aktualisierungsstand EDV	
		deutsch	französisch
117	Abbruch und Demontage	1998	1998
141	Kleine Betonarbeiten	1998	1998
237	Kanalisationen und Entwässerungen	2002	– <sup>2)</sup>
241	Ortbetonbauten	1998	1998
313	Beton- und Stahlbetonarbeiten	1998	1998
318	Spezielle Dichtungen und Dämmungen	2002 <sup>1)</sup>	– <sup>1)</sup>
321	Montagebau in Stahl	1999	1999
331	Zimmerarbeiten: Tragkonstruktionen	2000	2000
333	Holzbau: Bekleidungen und Ausbau	2000	2000
334	Treppen aus Holz	2000	2000
342	Verputzte Aussenwärmedämmungen	2002	– <sup>2)</sup>
343	Hinterlüftete Fassadenbekleidungen	2002	– <sup>2)</sup>
347	Rolläden, Raffstoren, Markisen und Fensterläden	2001	2001
348	Aussenputze	1998	1998
351	Spenglerarbeiten	2002	– <sup>2)</sup>
352	Bekleidungen und Deckungen aus Dünnsblech	2002	– <sup>2)</sup>
361	Steildächer: Unterkonstruktionen	2000	2000
362	Flachdacharbeiten mit Gussasphalt	2000	2000
363	Steildächer: Deckungen	2001	2001
364	Flachdacharbeiten mit Dichtungsbahnen	2001	2001
371	Fenster	2001	2001
411	Werkleitungen für Wasser und Gas	2002	– <sup>2)</sup>
426	Sanitäranlagen: Versorgungsleitungen	2002	–
427	Sanitäranlagen: Entsorgung	2002	–
612	Allgemeine Metallbauarbeiten	2002	–
621	Schränke	2000	2000
622	Türen	2003	–
624	Allgemeine Schreinerarbeiten	2000	2000
625	Haushaltküchen	2001	2001
641	Tapeziererarbeiten	2001	2001
642	Wandverkleidungen in Holz und Holzwerkstoffen	2000	2000
643	Gipserarbeiten: Trockenbau Wände	2001	2001
645	Plattenarbeiten: Bodenbeläge	2001	2001
648	Plattenarbeiten: Wandbeläge	2001	2001
653	Deckenbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen	2000	2000
661	Unterlagsböden und Zementüberzüge	2001	2001
662	Fugenlose Bodenbeläge	2001	2001
663	Beläge in Kunststoffen, Textilien und dgl.	2002	2002
664	Bodenbeläge aus Holz, Kork und Laminaten	2000	2000
665	Doppelböden	2002	2002
671	Gipserarbeiten: Innenputze und Stukkaturen	2000	2000
	Total NPK-Kapitel	41	30

<sup>1)</sup> Zum eco-devis 318 gibt es kein Merkblatt

<sup>2)</sup> Merkblatt auf französisch bereits vorhanden

Tabelle 3 Überblick über die Arbeitsgattungen mit eco-devis

## 3.2 Allgemeine Ergebnisse

Im eco-devis werden Leistungen, die im NPK in verschiedenen Arbeitsgattungen gleich beschrieben sind, immer wieder gleich beurteilt und gekennzeichnet. Folgende Leistungen kommen in mehreren eco-devis vor:

### Vorschriften

Bei den Vorschriften ergänzt das eco-devis den NPK generell mit der Empfehlung SIA 493 „Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten“ sowie der dazugehörigen Dokumentation SIA D 093 „Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA 493, Erläuterung und Interpretation“. Weitere Normen, Empfehlungen, Richtlinien und andere Grundlagen, die Hinweise in Bezug auf die ökologische Materialwahl enthalten, könne je nach Arbeitsgattung aufgeführt sein (Richtlinie über die Verwertung mineralischer Bauabfälle, Normen für Recyclingbeton usw.).

### Verbindlichkeit von Produktedeklarationen

Zusatzpositionen im eco-devis definieren die Gültigkeit und Verbindlichkeit von Deklarationen nach SIA-Empfehlung 493 und von Volldeklarationen für Oberflächenbehandlungen nach VSLF. Sie ermöglichen zudem das Anfordern von Deklarationen im Rahmen der Ausschreibung. Dies kann erforderlich sein, um allfällige Zusatzbedingungen des eco-devis, z. B. bei den Kunststoffrohren, produktspezifisch zu überprüfen.

### Produktstandards

Je nach Arbeitsgattung werden die folgenden Labels, die ökologische Anforderungen im Sinne der eco-devis-Methode enthalten (z. B. Abwesenheit ökologisch relevanter Bestandteile), als Bedingungen im eco-devis aufgeführt: Im Weiteren sind die Grundlagen für das sowie für den

- Gütezeichen LIGNUM CH 6.5 für alle Holzwerkstoffe (limitiert den Gehalt an freiem Formaldehyd auf 6.5 mg/100g Holzwerkstoff)
- FSC-Label oder gleichwertiger Nachweis der nachhaltigen Waldbewirtschaftung für Holz und Holzwerkstoffe die nicht aus der Schweiz oder Skandinavien stammen
- GuT-Signet für Emissionen aus textilen Bodenbelägen
- FSHBZ-Gütesiegel für Betonzusatzstoffe (toxikologische und ökologische Bedingungen)

### Demontage

Ohne besondere Beurteilung sind im eco-devis alle Demontageleistungen gekennzeichnet, die eine Wiederverwendung des Materials vor Ort vorsehen.

### Abdeckerarbeiten

Fast in jedem NPK-Kapitel sind Leistungen zum Abdecken von Böden, Fenstern usw. beschrieben. Aufgrund der grauen Energie wird die Kunststoffolie aus Recyclat als ökologisch interessant gekennzeichnet. Je nach Anwendung werden die normale Kunststoffolie, Bretter, Papier oder Karton als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet.

### Produkte auf Wasserbasis

Viele Arbeitsgattungen enthalten Beschreibungen für Voranstriche, Grundierungen, Imprägnierungen, Spachtel, Klebstoffe usw. Zu diesen Leistungen wird im eco-devis generell die Zusatzbedingung „Produkte auf Wasserbasis“ aufgenommen, um die Emissionen von Lösemitteln zu reduzieren.

In den nachfolgenden Kapiteln 3.3 bis 3.22 sind die wichtigsten Ergebnisse der 20 während der Dauer des BFE-Projektes bearbeiteten eco-devis aufgeführt. Die Reihenfolge wurde entsprechend den Nummern der NPK-Kapitel gewählt. Die gekennzeichneten Leistungen pro Funktionseinheit sind jeweils in einer Tabelle zusammengestellt. Ein nachfolgender Text gibt zusätzliche Erläuterungen zu den Kennzeichnungen. Diese Angaben stellen einen Auszug aus den jeweiligen Schlussberichten dar. Die oben aufgeführten allgemeinen Ergebnisse sind in diesen Kapiteln nicht mehr wiederholt. Im Weiteren fehlen die Beurteilungen von eher unbedeutenden Nebenarbeiten.

### 3.3 Kanalisationen und Entwässerungen (eco-devis 237)

Die im eco-devis 237, Kanalisationen und Entwässerungen, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Leitungen mit demselben Nenndurchmesser DN, unabhängig von der Verbindungstechnik	410	• Beton bewehrt und unbewehrt	Unter Berücksichtigung der Ringsteifigkeit für erhöhte Beanspruchung sind die Rohre gleichwertig.
	420	• Faserzement	
	430	• Steinzeug DN ≤ 300 mm	
		• Steinzeug DN >300 mm	
	440	• Duktiler Guss	
	450	• Polyethylen	
	460	• Weichmacherfreies Polyvinylchlorid	
	470	• Polypropylen SN4/SN8	
	480	• Glasfaserverstärkter Kunststoff	
Hinterfüllungen und Ausfüllungen	800.100	• Kies und Sand	Richtlinie BUWAL beachten
	800.200	• Mineralisches Recyclingmaterial	

Tabelle 4 Kennzeichnungen im eco-devis 237

Bei den Rohrleitungen sind bei allen Durchmessern die bewehrten und unbewehrten **Betonrohre** mit Abstand die ressourcenschonendsten Konstruktionen. Sie weisen beispielsweise bei DN 800 mm rund 5-mal weniger Herstellungsenergie auf als Gusseisenrohre. Bei kleineren Durchmessern ist der relative Unterschied etwas geringer. Der Unterschied zwischen bewehrten und unbewehrten Rohren ist vergleichsweise gering. Im eco-devis sind alle Betonrohre als „ökologisch interessant“ gekennzeichnet. Sie dürfen allerdings nur Zusatzmittel mit dem FSHBZ-Gütesiegel enthalten. Die beiden Entsorgungskriterien sind erfüllt.

Die **Steinzeugrohre** sind durchmesserabhängig gekennzeichnet. Bei kleinen Durchmessern liegen sie deutlich unter dem Durchschnitt („ökologisch interessant“), bei grösseren deutlich darüber. Sie enthalten keine umweltrelevanten Bestandteile und sind im Sinne der Kriterien recycelbar oder deponierbar.

Die **Gusseisenrohre** weisen mit Abstand die höchste Graue Energie auf. Sie sind deshalb nicht gekennzeichnet, obwohl die anderen Kriterien erfüllt wären.

Bei den **PE-Rohren** werden nur Durchmesser bis zu DN 400 mm angeboten. Sie weisen in diesem Durchmesserbereich eine mittlere Graue Energie pro Längeneinheit auf. Die Abwesenheit umweltrelevanter Bestandteile ist gewährleistet und die Entsorgungskriterien sind erfüllt. Deshalb sind sie als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet.

Eine niedrige Graue Energie weisen **PVC-Rohre** auf. Sie enthalten aber umweltrelevante Bestandteile und werden deshalb nur in der zweiten Stufe gekennzeichnet.

Die **Polypropylen-Rohre** PP SN4 und SN8 sind bei kleinen Durchmessern in der Herstellung wenig energieintensiv und werden, da alle anderen Kriterien erfüllt sind, deshalb in der ersten Stufe gekennzeichnet. Die SN-Rohre mit erhöhter Ringsteifigkeit und DN 400 mm überschreiten die Kriteriengrenze für die Graue Energie. Weil jedoch alle anderen Durchmesser die Kriterien erfüllen, wird PP DN 400 mm trotzdem gekennzeichnet.

Die glasfaserverstärkten **GFK-Rohre** erfüllen die Kennzeichnungskriterien der zweiten Stufe in Bezug auf die Herstellungsenergie. Sie enthalten jedoch umweltrelevante Bestandteile und erfüllen je nach Produkt keines der Entsorgungskriterien, weshalb sie nicht gekennzeichnet sind.

Alle Umhüllungen und Auffüllungen mit **Recyclingmaterial** sind gekennzeichnet. Für den umweltgerechten Einsatz von mineralischen Recyclingbaustoffen ist die BUWAL-Richtlinie über die Verwertung mineralischer Bauabfälle zu beachten.

### 3.4 Dichtungen und Dämmungen (eco-devis 318)

Die im eco-devis 318, Spezielle Dichtungen und Dämmungen, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Vorbereitungsarbeiten	220	Bei sauberen, staub- und fettfreien Untergründen ist auf eine Vorbehandlung mit Reinigern oder Primern zu verzichten. Glatte Oberflächen können zur Verbesserung der Haftung aufgeraut werden. Wenn nicht auf Reiniger und Primer verzichtet werden kann, sind nach Prioritäten wässrige oder lösemittelfreie Produkte (Reaktionsharze) zu verwenden.	
Abdichten mit Fugendichtungsmassen	230		Zusatzbedingungen: ohne Lösemittel im unverarbeiteten Zustand, unschädliche Verbrennung gemäss Empfehlung SIA 493
Fugenfüllungen mit Fugenvergussmassen	270	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heissvergussmasse Bitumen</li> <li>• Heissvergussmasse Bitumen-Kautschuk</li> <li>• Heissvergussmasse Teer-Kautschuk</li> <li>• Heissvergussmasse Teer-Kunststoff</li> <li>• Kaltvergussmasse Bitumen</li> </ul>	Zusatzbedingungen: ohne Lösemittel, ohne umweltrelevante Bestandteile und unschädliche Verbrennung gemäss Empfehlung SIA 493
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fugenvergussmassen auf Epoxidharz-, Polyurethanharz-, Polysulfid- oder Butylkautschukbasis</li> </ul>	Zusatzbedingungen: ohne Lösemittel, ohne umweltrelevante Bestandteile und unschädliche Verbrennung gemäss Empfehlung SIA 493
Dämm-Ausschäumungen	460		Zusatzbedingungen: ohne VOC- und HFKW-Treibmittel

Tabelle 5 Kennzeichnungen im eco-devis 318

Bei den **Vorbereitungsarbeiten** können keine harten Bedingungen gestellt werden. Je nach Art und Beschaffenheit des Untergrundes müssen im belastendsten Fall lösemittelhaltige Produkte verwendet werden. Im eco-devis kann mit einem Hinweis lediglich auf die ökotoxikologischen Prioritäten hingewiesen werden. Eine differenziertere Darstellung nach Anwendungsbereichen wäre zu aufwändig und der Problemstellung nicht angemessen.

Bei den **Fugendichtungsmassen** werden durch das Verbrennungskriterium viele der heute auf dem Markt erhältlichen Silikon- und MS-Hybrid-Fugendichtungen ausgeschlossen (Zinn-Katalysatoren). Mit den Polyacrylaten, den 1K-Polyurethanen und den 2K-Polysulfiden sind hinreichend Alternativen vorhanden, die die gestellten Bedingungen erfüllen können. Nicht ausgeschlossen sind die fungizid ausgerüsteten Systeme. Sie sind vor allem im Nassbereich, dem häufigeren Fall, unbedingt erforderlich. Die Bedingungen reduzieren sich auf die Lösemittel-emissionen und das Entsorgungskriterium.

Bei den **Fugenvergussmassen** werden diejenigen mit teerhaltigen (karzinogenen) Bestandteilen und Kaltvergussmassen (Lösemittelanteile) nicht gekennzeichnet. Die Heissbitumensysteme werden mit einer Zusatzbedingung gekennzeichnet. Damit auch für erhöhte Anforderungen noch Optionen bestehen, werden die heute gebräuchlichen Systeme mit Bedingungen als Zusatzpositionen ins eco-devis aufgenommen.

Bei den **Dämm-Ausschäumungen** ist eine Kennzeichnung aus grundsätzlichen Überlegungen kritisch. Die häufig als Montageschäume verwendeten Produkte sind sehr beliebt, jedoch aus der Sicht der Rückbaufähigkeit von Bauteilen und der Trennbarkeit von Materialien problematisch. Deshalb sind grundsätzlich mechanische Befestigungen und Hohlraumfüllungen mit Seidenzöpfen als Alternativen zu den Montageschäumen zu verlangen. Für Bauherren und Architekten, denen diese Forderung zu weit geht, gibt es die Möglichkeit, die VOC und HFKW in den Schaumprodukten zu vermeiden.

Abschliessend muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass dieses System der Kennzeichnungen und Zusatzbedingungen im Bereich der Fugenleistungen in der praktischen Handhabung Kontrollprobleme verursacht. Im Prinzip müssten für alle Produkte mit der Preiseingabe auch eine Deklaration nach Empfehlung SIA 493 verlangt werden. Diese wäre zu kontrollieren und auf Plausibilität zu überprüfen. Das bedeutet einen erheblichen Aufwand, der höchstens bei Bauteilen mit grösseren Fugendichtungsarbeiten durchgeführt wird (z. B. Glasfassaden).

### 3.5 Verputze Aussenwärmedämmungen (eco-devis 342)

Die im eco-devis 342, Verputze Aussenwärmedämmungen, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Bei der Haupt-Funktionseinheit des eco-devis 342, den **Verputzten Wärmedämmungen**, werden die Positionen mit dem mineralischen Deckputz und dem Silikatputz zusammen mit den Wärmedämmungen aus EPS, Steinwolle und Kork gekennzeichnet. Die Auswahl erfolgt anhand der Grauen Energie inklusive der Lösemittelmmissionen als Energie-Äquivalente und eines vorhandenen Entsorgungsweges für die Komponenten Wärmedämmung, Klebemörtel, Grundputz mit Glasfasergewebe sowie dem Deckputz.

Bei der Grauen Energie fällt vor allem diejenige der Dämmstoffplatte ins Gewicht. Der Wert für Kork stammt aus einer Arbeit zu Wärmedämmstoffen. Für die Klebemörtel, Grundputze und Glasfasergewebe wurden mit Mittelwerten aus verschiedenen Produkten gerechnet. Aus diesem Grund sind die Werte für die Graue Energie dieser Bestandteile bei allen Systemen gleich – je nach System kann jedoch die eingesetzte Menge variieren.

Die Graue Energie von Glaswolle liegt – bezogen auf eine einheitliche Dämmleistung mit einem U-Wert von 0.25 W/m<sup>2</sup>K – deutlich über dem Durchschnitt von Kork, Steinwolle und EPS. Für die Verputzte Wärmedämmung braucht die Dämmung für die Festigkeit eine minimale Dichte. Deshalb kann Glaswolle die etwa doppelt so hohe Graue Energie gegenüber Steinwolle nicht über eine niedrigere Dichte kompensieren, wie das z. B. bei einer hinterlüfteten Fassade oder im Steildach der Fall ist. Besonders niedrig ist die Graue Energie der EPS-Dämmstoffplatte mit Graphit, welche jedoch im NPK 342 keine eigene Position hat, und über die normale EPS-Position ausgeschrieben wird. Obwohl der Unterschied zu herkömmlichen EPS-Dämmstoffplatten nur in einem Zusatz von ca. 0.5% Graphit besteht, und der Herstellungsprozess ebenfalls derselbe wie bei normalem EPS ist, ergibt sich eine beträchtliche Steigerung der Ökoeffizienz. Dies verdankt EPS mit Graphit dem tiefen  $\lambda$ -Wert sowie einem niedrigen spezifischen Gewicht. Beim nachwachsenden Rohstoff Kork, welcher ohne zusätzliches Bindemittel auskommt, wird die günstige Graue Energie des Rohstoffs zu einem grossen Teil durch die Transportenergie (Portugal) kompensiert.

Bei den Deckputzen lassen sich die mineralischen Putze und der Silikatputz als Inertstoff deponieren. Die Lösemittlemissionen der Silikat-, Silikon- und Kunststoffputze wurden als Energieäquivalente zur Grauen Energie hinzugerechnet. Die Auftrennung der Schichten bei der Entsorgung einer Verputzten Wärmedämmung wird nach Auskunft von Experten problemlos angewandt. Bei der Kombination von mineralischem Deckputz auf einer EPS-Dämmung besteht ab einer Dämmdicke von 80 mm eine erhöhte Rissgefahr.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Unterlagen aus Wärmedämmplatten	152.100	• EPS	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie und die relevanten Bestandteile.
	152.804	• Glaswolle	
	152.802	• Steinwolle	
	152.803	• Kork	
Fensterbänke	171	• Aluminium anodisiert	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie.
	172	• Glasfaserbeton	
Verputzte Wärmedämmungen	211	• EPS auf Kunststoffdeckputz	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie, die Lösemittlemissionen (als Energie-Äquivalente) und die Entsorgungskriterien.  Hinweis: Bei EPS-Dämmungen mit einer Dicke > 80 mm besteht eine erhöhte Rissgefahr im mineralischen Deckputz.
	212	• EPS auf Siliconharz-Deckputz	
	213	• EPS auf Silicat-Deckputz	
	214	• EPS auf mineralischem Deckputz	
	312	• Steinwollplatten auf Siliconharz-Deckputz	
	313	• Steinwollplatten auf Silicat-Deckputz	
	314	• Steinwollplatten auf mineralischem Deckputz	
	312	• Glaswollplatten auf Siliconharz-Deckputz	
	313	• Glaswollplatten auf Silicat-Deckputz	
	314	• Glaswollplatten auf mineralischem Deckputz	
	412	• Kork auf Siliconharz-Deckputz	
	413	• Kork auf Silicat-Deckputz	
414	• Kork auf mineralischem Deckputz		
Sockelabschlüsse	630.110	• Cromstahl V2A	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie und die emittierbaren Schwermetalle.
	630.120	• Chromnickelstahl	
	630.130	• Aluminium	
	630.140	• Kupfer	
	632	• Glasfaserbeton	
Deckputz	811	• Kunststoffdeckputz	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie, die Lösemittlemissionen und die Entsorgungskriterien (analog eco-devis 348).
	812	• Siliconharz-Deckputz	
	813	• Silicat-Deckputz	
	814	• Mineralischer Deckputz	

Tabelle 6 Kennzeichnungen im eco-devis 342

Bei den **Anpassungsarbeiten mit Wärmedämmplatten** sind die Positionen mit Steinwolle und Kork aufgrund der Grauen Energie und der Abwesenheit von relevanten Bestandteilen in der 1. Stufe gekennzeichnet. EPS und Glaswolle werden aufgrund der enthaltenen Brandschutzmittel mit Halogenen bzw. der höheren Grauen Energie in der 2. Stufe gekennzeichnet.

Bei den **Fensterbänken** und den **spritzwasserfesten Sockelabschlüssen** werden diejenigen aus Glasfaserbeton gekennzeichnet. Sie weisen eine deutlich geringere Graue Energie als die Varianten aus Blech auf.

Die **Deckputze** schliesslich, sind analog dem eco-devis 348 gekennzeichnet. Es wird eine niedrige Graue Energie, Lösemittelfreiheit und ein möglicher Entsorgungsweg gefordert. Dies erfüllt der mineralische Deckputz.

### 3.6 Hinterlüftete Fassadenbekleidungen (eco-devis 343)

Die im eco-devis 343, Hinterlüftete Fassadenbekleidungen, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Unterkonstruktionen auf Untergrund	210 + 251	<ul style="list-style-type: none"> <li>Holzplatten einfach oder gekreuzt + Traglatten Fichte/Tanne</li> </ul>	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie.
	221 + 251	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alu: Konsolen + Profile + Traglatten Fichte/Tanne</li> </ul>	
	222 + 251	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stahl: Konsolen + Profile + Traglatten Fichte/Tanne</li> </ul>	
	231	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alu: Konsolen + Profile</li> </ul>	
	252	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sicherheits-Distanzschraube mit Traglatten Fichte/Tanne</li> </ul>	
Fassadenbekleidungen	410	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faserzementschiefer, kleinformatige Platten</li> </ul>	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie und die Abwesenheit emittierbarer Schadstoffe.
	420, 430	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faserzementplatten, grossformatige Platten</li> </ul>	
	510	<ul style="list-style-type: none"> <li>Holzschindeln</li> </ul>	
	521	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-Schicht Massivholzplatten</li> </ul>	
	522, 523	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sperrholzplatten (Mehrschichtplatten)</li> </ul>	
	524	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spanplatten zementgebunden</li> </ul>	
	530	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besäumte Bretter Massivholz</li> </ul>	
	611, 621, 631	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alublech roh</li> </ul>	
	611, 621, 632	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stahlblech verzinkt</li> </ul>	
	611, 621, 633	<ul style="list-style-type: none"> <li>Titanzinkblech</li> </ul>	
	622, 623	<ul style="list-style-type: none"> <li>3-Schichtplatten KS beidseitig mit Alu belegt</li> </ul>	
	710	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturschiefer</li> </ul>	
	721	<ul style="list-style-type: none"> <li>Natursteinplatten</li> </ul>	
	722	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststeinplatten mineralisch gebunden</li> </ul>	
	731	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keramikplatten</li> </ul>	
	732	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feinsteinzeugplatten</li> </ul>	
	741	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einscheibensicherheitsglas ESG</li> </ul>	
	742	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einschalige U-Profilverglasung</li> </ul>	
	820	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrschicht-Kunststoffplatten</li> </ul>	
	831	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffplatten aus glasfaserverstärktem Polyester</li> </ul>	
	831	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffplatten aus Acrylglas</li> </ul>	
	831	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffplatten aus Polycarbonat</li> </ul>	

Tabelle 7 Kennzeichnungen im eco-devis 343

Bei den **Unterkonstruktionen** wurden sechs verschiedene, von der Anwendung her gut vergleichbare Gesamtsysteme verglichen. Es wurden Unterkonstruktionen zum Vergleich ausgewählt, die einen Wärmebrückenverlust in der selben Größenordnung aufweisen. Selektioniert wurde nach dem Kriterium der Grauen Energie. Das Entsorgungskriterium ist bei allen Materialien der Unterkonstruktionen erfüllt.

In der ersten Stufe als ökologisch interessant werden alle Positionen mit Holzlatten, inklusive der Distanzschraube, gekennzeichnet. In der Herstellung benötigt eine Holz- gegenüber einer reinen Alu-Unterkonstruktion bis zu 10 mal weniger Energie. Eine Unterkonstruktion aus Holzlatten wird bis zu einer Dämmstoffdicke von 120 mm verwendet. Die Distanzschraube hingegen kann auch für intensiven Wärmeschutz mit Dämmstoffstärken bis zu ca. 250 mm eingesetzt werden. Als ökologisch bedingt interessant werden in der 2. Stufe die Stahl-/ Holzkonstruktionen gekennzeichnet. Die Ankerhülsen und Dübel der Tragkonstruktionen wurden zur Ermittlung der Grauen Energie nicht berücksichtigt.

Die **Bekleidungen** weisen eine Vielzahl von Materialvarianten auf. Es wurden nur die Bekleidungen in den gängigen Dimensionen ohne Aufhängungen verglichen. Für ein Gesamtvergleich einer hinterlüfteten Fassadenbekleidung ist das Gewicht der Bekleidungen relevant. Schwerere Bekleidungen brauchen mehr Material für die Unterkonstruktion. Zudem ist für den Aufwand bei den Unterkonstruktionen auch die Dämmstärke massgebend. Die Ergebnisse der Funktionseinheiten Unterkonstruktion und Fassadenbekleidungen lassen sich also nicht einfach addieren. Die Kennzeichnung der Bekleidungsmaterialien erfolgt aufgrund der Grauen Energie und der Abwesenheit von emittierbaren Bestandteilen. In erster Stufe werden Schindeln, besäumtes Brettholz und Dreischicht-Massivholzplatten aufgrund der geringen Herstellungsenergie gekennzeichnet. Die mineralischen Bekleidungen (Faserzement, Naturschiefer, Tonplatten, Profilglas, mineralisch gebundene Kunststeinplatten) sowie Sperrholz- und zementgebundene Spanplatten weisen bereits eine höhere Graue Energie auf und werden deshalb in zweiter Stufe gekennzeichnet. Glas, Natursteinplatten und alle Kunststoff- und Metallbekleidungen benötigen bedeutend mehr Herstellungsenergie. Bestimmte Metalle (verzinktes Stahlblech, Titanzinkblech) erfüllen zudem das Kriterium der Abwesenheit von Schwermetallemissionen nicht.

Bei den **Stahlbeschichtungen** (vgl. nachfolgende Tabelle) weisen die Systeme mit Feuerverzinkung und Spritzverzinkung eine hohe Belastungszahl auf und werden nicht gekennzeichnet. Wird die Grundbeschichtung mit Epoxidzink (wässrig oder lösemittelverdünbar) ausgeführt, reduziert sich der BZ-Wert auf ca. 1/3. Die niedrigste Belastungszahl hat bei den **Aluminiumbeschichtungen** die Anodisierung. Die anderen Systeme sind deutlich umweltbelastender. Eine zweistufige Kennzeichnung ist nicht sinnvoll, da die übrigen Systeme nahe beieinander liegende BZ-Werte aufweisen.

Funktionseinheit	NPK-Position	Materialoptionen
Oberflächenbehandlung von Stahl	051.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzinkung/Pulverbeschichtung</li> <li>• Epoxidzink wässrig/Pulverbeschichtung</li> <li>• Epoxidzink lösemittelverdünbar/Pulverbeschichtung</li> </ul>
	051.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzinkung/Nassbeschichtung mit Einbrennlack</li> <li>• Verzinkung/Nassbeschichtung mit Reaktionslack wässrig</li> <li>• Verzinkung/Nassbeschichtung mit Reaktionslack lösemittelverdünbar</li> </ul>
Oberflächenbehandlung von Alu	052.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulverbeschichtung</li> </ul>
	052.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nassbeschichtung mit Einbrennlack</li> <li>• Nassbeschichtung mit Reaktionslack wässrig</li> <li>• Nassbeschichtung mit Reaktionslack lösemittelverdünbar</li> </ul>
	052.300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anodisieren</li> </ul>

Tabelle 8 Kennzeichnungen der Oberflächenbehandlungen im eco-devis 343

### 3.7 Rollläden, Raffstoren, Markisen und Fensterläden (eco-devis 347)

Die im eco-devis 347, Rollläden, Raffstoren, Markisen und Fensterläden, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Bei den Systemen zur **Beschattung von Fassadenflächen** werden Holzrollläden, Markisen sowie Dreh- und Schiebeläden aus Massiv- oder Sperrholz in der ersten Stufe als ökologisch interessant gekennzeichnet. Die Aluroll- und Alufaltrollläden, Alu-Verbundraffstoren sowie die Ganzmetall-Raffstoren werden in der 2. Stufe als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet. Schiebe- und Drehläden aus Aluminium werden nicht gekennzeichnet. Die Graue Energie dieser Fensterläden beträgt ca. das 20-fache derjenigen von Läden aus Massivholz.

Funktionseinheiten	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Beschattung von Fassadenflächen	200 – 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollläden Alu</li> <li>• Rollläden Holz</li> <li>• Faltrölläden Alu</li> <li>• Verbundraffstoren Alu</li> <li>• Ganzmetallraffstoren Alu</li> <li>• Ausstellmarkisen</li> <li>• Senkrechtmarkisen</li> <li>• Fassadenmarkisen</li> <li>• Fensterläden Massivholz</li> <li>• Fensterläden Sperrholz</li> <li>• Fensterläden Alu</li> </ul>	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie.
Abdeckungen	400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alu farblos anodisiert</li> <li>• Alu einbrennlackiert</li> </ul>	Beurteilung über den BZ-Wert

Tabelle 9 Kennzeichnungen im eco-devis 347

Die **Abdeckungen** werden aufgrund der Oberflächenbehandlung des Aluminiums gekennzeichnet. Das farblose Anodisieren wird mit einem BZ-Wert von ca. 20 gekennzeichnet (nur 1-stufige Kennzeichnung). Demgegenüber weist das Einbrennlackieren einen BZ-Wert von ca. 64 auf.

### 3.8 Spenglerarbeiten (eco-devis 351)

Die im eco-devis 351, Spenglerarbeiten, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle markiert.

Bei den **Blechen** erfüllen vier der sechs im NPK beschriebenen Werkstoffe das Kriterium der Grauen Energie. Von diesen können blanke Kupferbleche und verzinkte Stahlbleche erhöhte Mengen an Schwermetallen emittieren, so dass nur noch die beiden Edelstahlvarianten die Kriterien erfüllen würden. Deshalb wurde das verzinnte Kupfer, das ebenfalls beide Kriterien erfüllt und in der Praxis erprobt ist, als Zusatzposition ins eco-devis aufgenommen. Somit ist zumindest eine Kupfervariante gekennzeichnet. Im Abschnitt 000 „Bedingungen“ werden in Form einer Zusatzposition die ökologische Gültigkeit und Verbindlichkeit von Deklarationen festgehalten. Es folgt im Abschnitt „Vorbereiten der Arbeiten“ die Kennzeichnung der PE-Schutzfolie aus Recyclingmaterial (Zusatzposition) als Beitrag zur Abfallvermeidung, Schonung der Ressourcen und Förderung des stofflichen Kunststoffrecyclings.

Die **Trennlagen und Dampfsperren** unterscheiden sich nur in Bezug auf die Graue Energie. Diese ist bei der Variante F3 die geringste, da es sich um die Bahn mit der kleinsten Dicke ohne zusätzliche Vlies-Verstärkungen handelt. Sind erhöhte Anforderungen an die Reissfestigkeit und Dampfdichtheit verlangt, kann man kein gekennzeichnetes Material wählen.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Abdeckungen pro m <sup>2</sup> Abwicklung	041.110	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupferblech blank 0.6 mm</li> <li>• <b>Kupferblech verzinkt 0.6 mm</b></li> </ul>	Aluminium ist in der angegebenen Blechstärke zu ressourcenintensiv, die Varianten mit Kupfer- und Zinkoberflächen emittieren Metalle.
	042.110	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titanzinkblech blank 0.7 mm</li> </ul>	
	043.110	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chromnickelstahlblech blank, matt 0.5 mm</b></li> </ul>	
	044.110	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chromstahlblech verzinkt 0.5 mm</b></li> </ul>	
	045.110	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alublech blank 1 mm</li> </ul>	
	046.110	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlblech verzinkt 0.62 mm</li> </ul>	
Trennlage, Dampfsperre	Diverse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bitumenbahn F3</b></li> <li>• Bitumenbahn V60</li> <li>• Bitumenbahn VA4</li> </ul>	Ressourcenschonung
Wärmedämmstreifen	Diverse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kork</b></li> <li>• Schaumstoff kurzzeitig wärmebeständig (meistens PU, EPS)</li> </ul>	Vergleich bei gleicher Dämmleistung
Kaminabdeckungen	484/584.510	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupferblech 1 mm</li> </ul>	Vermeidung von Schadstoffemissionen
	484/584.520	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CrNiMo-Stahlblech 0.5 mm</b></li> </ul>	
	484/584.530	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bleiblech 2 mm</li> <li>• <b>Kupferblech verzinkt 1 mm</b></li> </ul>	

Tabelle 10 Kennzeichnungen im eco-devis 351

Bei den **Blechen** erfüllen vier der sechs im NPK beschriebenen Werkstoffe das Kriterium der Grauen Energie. Von diesen können blanke Kupferbleche und verzinkte Stahlbleche erhöhte Mengen an Schwermetallen emittieren, so dass nur noch die beiden Edelstahlvarianten die Kriterien erfüllen würden. Deshalb wurde das verzinkte Kupfer, das ebenfalls beide Kriterien erfüllt und in der Praxis erprobt ist, als Zusatzposition ins eco-devis aufgenommen. Somit ist zumindest eine Kupfervariante gekennzeichnet. Im Abschnitt 000 „Bedingungen“ werden in Form einer Zusatzposition die ökologische Gültigkeit und Verbindlichkeit von Deklarationen festgehalten. Es folgt im Abschnitt „Vorbereiten der Arbeiten“ die Kennzeichnung der PE-Schutzfolie aus Recyclingmaterial (Zusatzposition) als Beitrag zur Abfallvermeidung, Schonung der Ressourcen und Förderung des stofflichen Kunststoffrecyclings.

Die **Trennlagen und Dampfsperren** unterscheiden sich nur in Bezug auf die Graue Energie. Diese ist bei der Variante F3 die geringste, da es sich um die Bahn mit der kleinsten Dicke ohne zusätzliche Vlies-Verstärkungen handelt. Sind erhöhte Anforderungen an die Reissfestigkeit und Dampfdichtheit verlangt, kann man kein gekennzeichnetes Material wählen.

Bei den **Wärmedämmstoffen** hat Kork mehrere Vorteile. Er weist bei gleicher Dämmleistung die geringste Graue Energie auf, enthält keine ökotoxikologisch relevanten Bestandteile und lässt sich problemlos verbrennen. Zudem ist er wärmebeständiger als Kunststoffschäume.

### 3.9 Bekleidungen und Deckungen aus Dünoblech (eco-devis 352)

Die im eco-devis 352, Bekleidungen und Deckungen aus Dünoblech, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Bekleidungen und Deckungen	200 / 300 700 / 800	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupferblech blank 0.6 mm</li> <li>• Kupferblech werkpatiniert 0.6 mm</li> <li>• <b>Kupferblech verzinkt 0.6 mm</b></li> <li>• Titanzinklech blank 0.7 mm</li> <li>• Titanzinklech werkpatiniert 0.7 mm</li> <li>• <b>Chromnickelstahlblech blank, matt 0.5 mm</b></li> <li>• Chromstahlblech zinnbleibeschichtet 0.5 mm</li> <li>• <b>Chromstahlblech zinnbeschichtet 0.5 mm</b></li> <li>• Alublech blank 0.7 mm</li> <li>• Alublech PVDF-beschichtet 0.7 mm</li> <li>• Stahlblech verzinkt 0.62 mm</li> </ul>	Die Selektion erfolgt vor allem über die Graue Energie und die emittierbaren Schwermetalle.
Trennlage zwischen Verlegeunterlage und Blech	281/381/800	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bitumenbahn F3</b></li> <li>• Bitumenbahn V60</li> </ul>	Die Unterschiede der beiden Bahnen sind gering (Graue Energie).
Kaminabdeckungen	741.700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupferblech 1 mm</li> <li>• <b>CrNiMo-Stahlblech 0.5 mm</b></li> <li>• Bleiblech 2 mm</li> <li>• <b>Kupferblech verzinkt 1 mm</b></li> </ul>	Selektion durch das emittierbare Kupfer
Wärmedämmstreifen	800	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kork</b></li> <li>• Schaumstoff kurzzeitig wärmebeständig (meistens PU, EPS)</li> </ul>	Ressourcenschonend und ohne umweltrelevante Bestandteile
Schalldämmbelag	800	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bitumenbahn F3</b></li> <li>• <b>Zementgebundene HWS</b></li> </ul>	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie.

Tabelle 11 Kennzeichnungen im eco-devis 352

Bei den **Blechen** erfüllen in den vier Hauptanwendungsbereichen fünf der elf im NPK beschriebenen Werkstoffe das Kriterium der Grauen Energie. Von diesen können blanke Kupfer- und Zinkleche sowie die verzinkten Stahlbleche erhöhte Mengen an Schwermetallen emittieren, so dass nur noch die beiden Edelstahlvarianten die Kriterien erfüllen würden. Deshalb wurde das verzinkte Kupfer, das ebenfalls beide Kriterien erfüllt und in der Praxis erprobt ist, als Zusatzposition ins eco-devis aufgenommen. Somit ist eine Kupfervariante gekennzeichnet.

Die **Trennlagen** zwischen Blech und Unterlage unterscheiden sich nur in Bezug auf die Graue Energie. Diese ist bei der Variante F3 etwas geringer, da es sich um die Bahn mit der kleinsten Dicke ohne zusätzliche Vlies-Verstärkungen handelt. Sind erhöhte Anforderungen an die Reißfestigkeit verlangt, muss man die nicht gekennzeichnete Bitumenbahn V60 wählen.

Bei den **Kaminabdeckungen** ist der wesentliche Beitrag die Vermeidung von Bleiblech, das jedoch nach Ansicht der Sachverständigen kaum mehr verwendet wird. Die gekennzeichneten Varianten (Edelstahl und verzinktes Kupferblech) emittieren im Gegensatz zu blankem Kupfer keine Schwermetalle.

Bei den **Wärmedämmstoffen** hat Kork mehrere Vorteile. Er weist bei gleicher Dämmleistung die geringste Graue Energie auf, enthält keine ökotoxikologisch relevanten Bestandteile und lässt sich problemlos verbrennen. Zudem ist er wärmebeständiger als gewisse Kunststoffschäume.

Der NPK 352 enthält keine explizit beschriebenen **Schalldämmbeläge**. Sie werden bei erhöhten Anforderungen an die Lärmimmissionen, die durch die Niederschläge auf das Blechdach verursacht werden, verwendet. Die Bitumenbahn und die zementgebundene Spanplatte erfüllen die Kennzeichnungskriterien und werden als Zusatzpositionen in das eco-devis aufgenommen.

### 3.10 Werkleitungen für Wasser und Gas (eco-devis 411)

Die im eco-devis 411, Werkleitungen für Wasser und Gas, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Bei kleinen Durchmessern und niedrigen Druckstufen schneiden Kunststoffrohre gegenüber Gussrohren besser ab. Mit steigendem Rohrdurchmesser und erhöhten Druckanforderungen kehrt sich das Verhältnis zugunsten der Gussrohre. Es ist deshalb unausweichlich, die Kennzeichnung vom Durchmesser abhängig zu machen und bei den Gusseisenrohren Zusatzpositionen zu schaffen, die es dem Anwender erlauben, den Gültigkeitsbereich bezüglich Druckstufe zu erkennen.

Die **Gussrohre** kann man aufgrund der Grauen Energie in drei Gruppen einteilen. Am energieintensivsten sind diejenigen, die doppelt mit PE umhüllt sind. Sie werden nie gekennzeichnet. In der mittleren Gruppe liegen die Kombinationen mit Zementmörtel und Faserzement resp. PE sowie die PU-Varianten. Am wenigsten energieintensiv sind die reinen Zementmörtelvarianten resp. eine Kombination von Zementmörtel mit Bitumen. In der höchsten und der mittleren Druckstufe erfolgt die Kennzeichnung entlang dieser drei Gruppen. Bei der niedrigsten Druckstufe wird zwischen kleineren und grösseren Radien unterschieden. Alle mit PU beschichteten Gussrohre sind nur mit der Bedingung gekennzeichnet, dass sie keine umweltrelevanten Bestandteile enthalten dürfen.

Die **PE-Rohre** enthalten keine umweltrelevanten Bestandteile und sind nur bei kleineren Durchmessern in der niedrigsten Druckstufe deutlich weniger ressourcenintensiv als die Gusseisenrohre. Die PE 80 und PE-Qualität sind deshalb bis zu einem Durchmesser von 150 mm in diesen beiden Druckstufen als „ökologisch interessant“ gekennzeichnet.

Die **PVC-Rohre** enthalten umweltrelevante Bestandteile, sind jedoch bei kleineren Durchmessern diejenigen Materialien, die am wenigsten Herstellungsenergie benötigen. Sie sind deshalb als „ökologisch bedingt interessant“ gekennzeichnet.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen	
Werkleitungen der Druckstufe PN ≤ 10 bar	211.100 212.100	Leitungen aus Guss zum Schrauben und Stecken: • Guss innen PU aussen verzinkt / Deckbeschichtung, DN > 150 mm	Zusatzpositionen für die Differenzierung der Druckstufe; die Kennzeichnungen sind abhängig vom DN; alle PU-Varianten werden mit der Zusatzbedingung gekennzeichnet: ohne umweltrelevante Bestandteile gemäss SIA 493.	
	211.500 212.500	• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Deckbeschichtung, DN ≤ 150 mm		
	211.500 212.500	• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Deckbeschichtung, DN > 150 mm		
	211.500 212.500	• Guss innen Mörtel aussen PE, DN ≥ 150 mm		
	212.100 212.100	• Guss innen PU aussen PU, DN ≥ 150 mm		
	212.500	• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Mörtel, DN ≤ 150 mm		
	212.500	• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Mörtel, DN > 150 mm		
	212.500	• Guss DN 100-400 mm, Innen Mörtel aussen PE doppelt		
	212.600	• Guss innen Mörtel aussen PE / Faserzement, DN > 150 mm		
	411 414	Polyethylenleitungen: • PE 80 PN 8 (S-8), d ≤ 150 mm • PE 100 PN 10 (S-8), d ≤ 150 mm		Durchmesserabhängigkeit
	511 512	Polyvinylchloridleitungen: • PVC S 16 (PN 6.3) • PVC S 10 (PN 10)		Bei allen Durchmessern
	Werkleitungen der Druckstufe 10 > PN ≤ 16 bar	211.100 212.100		Leitungen aus Guss zum Schrauben und Stecken: • Guss innen PU aussen verzinkt / Deckbeschichtung
211.500 212.500		• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Deckbeschichtung		
211.500 212.500		• Guss innen Mörtel aussen PE		
212.100		• Guss innen PU aussen		
212.500		• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Mörtel		
212.500		• Guss DN 100-400 mm, innen Mörtel aussen PE doppelt		
212.600		• Guss innen Mörtel aussen PE / Faserzement		
412 413 4145/416		Polyethylenleitungen: • PE 80 PN 12.5 (S-5), d ≤ 150 mm • PE 80 PN 16 (S-3.2) • PE 100 PN 16 (S-3.2), d ≤ 150 mm	Durchmesserabhängigkeit	
513		Polyvinylchloridleitungen: • PVC S 6.3 (PN 16), d ≤ 150 mm	Durchmesserabhängigkeit	
Werkleitungen der Druckstufe PN > 16 bar		213.100	Leitungen aus Guss zum Stecken: • Guss innen PU aussen verzinkt / Deckbeschichtung	Alle PU-Varianten werden mit der Zusatzbedingung gekennzeichnet: ohne umweltrelevante Bestandteile gemäss SIA 493.
	212.100 213.500	• Guss innen PU aussen PU		
	212.500	• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Deckbeschichtung		
	212.500	• Guss innen Mörtel aussen verzinkt / Mörtel		
	212.500	• Guss DN 100-400, Innen Mörtel aussen PE doppelt		
	213.500	• Guss innen Mörtel aussen PE		
	212.600	• Guss innen Mörtel aussen PE / Faserzement		

Tabelle 12 Kennzeichnungen im eco-devis 411

### 3.11 Sanitäranlagen: Versorgungsleitungen (eco-devis 426)

Die im eco-devis 426, Sanitäranlagen: Versorgungsleitungen, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Leitungen der Druckstufen PN 16 und mit demselben Nenndurchmesser DN, unabhängig von der Verbindungstechnik, mit einer gewissen Rohrsteifigkeit. <b>(Vertikale Verteilung über die Stockwerke, Innendurchmesser ab 20 mm)</b>	211.000	Leitungen aus Metall zum Schrauben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahl verzinkt</li> <li>• Stahl schwarz</li> <li>• Nichtrostender Stahl 1.4306</li> <li>• Nichtrostender Stahl 1.4435</li> </ul>	Verzinktes Stahlrohr emittiert Schwermetalle, CNS ist ressourcenintensiv (Graue Energie).
	221.000	Leitungen aus Metall zum Kuppeln <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahl verzinkt</li> <li>• Stahl schwarz</li> <li>• Nichtrostender Stahl</li> <li>• Nichtrostender Stahl 1.4301</li> <li>• Nichtrostender Stahl 1.4306</li> <li>• Nichtrostender Stahl 1.4435</li> </ul>	Verzinktes Stahlrohr emittiert Schwermetalle, CNS ist ressourcenintensiv (Graue Energie).
Leitungen der Druckstufen PN 16 und mit demselben Nenndurchmesser DN, unabhängig von der Verbindungstechnik ohne Anforderung an die Rohrsteifigkeit <b>(Horizontale Verteilung auf der Etage, Innendurchmesser bis 20 mm)</b>	300.000	Leitungen mit Klemm-, Steck- und Pressverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polybuten PB</li> <li>• Polypropylen PP</li> <li>• Polyethylen PE</li> <li>• Vernetztes Polyethylen PE-X</li> <li>• Polyvinylchlorid nachchloriert PVC-C</li> </ul>	Zusatzbedingung für gekennzeichnete Materialien: „ohne umweltrelevante Bestandteile“; PVC-C enthält immer umweltrelevante Bestandteile.
	400.000	Leitungen mit Schweissverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyethylen PE</li> <li>• Polypropylen PP</li> <li>• Polybuten PB</li> <li>• Polyvinylidenfluorid PVDF</li> </ul>	Zusatzbedingung für gekennzeichnete Materialien; PVDF scheitern am Entsorgungskriterium.
	500.000	Leitungen aus Kunststoff mit Klebeverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyvinylchlorid PVC</li> <li>• Polyvinylchlorid weichmacherfrei PVC-U</li> <li>• Polyvinylchlorid nachchloriert PVC-C</li> <li>• Acrylnitril-Butadien-Styrol ABS</li> </ul>	Zusatzbedingung für gekennzeichnete Materialien, ABS erfordert von allen Rohren am wenigsten Herstellungsenergie.

Tabelle 13 Kennzeichnungen im eco-devis 426

Das Kriterium der Grauen Energie der gekennzeichneten **Kunststoffrohre PB, PE-X und ABS** (PE für Hausanschlüsse) ist bei allen Innenrohrdurchmessern bis zu 20 mm erfüllt. Bei PP-R ist es jedoch nur bei kleineren Rohren erfüllt. Deshalb wird auf eine Kennzeichnung der PP-Rohre verzichtet. Es wäre praxisfremd, für verschiedene Durchmesser innerhalb derselben Installation verschiedene Rohrmaterialien zu verwenden. Zudem ist es bei der NPK-Struktur fast unmöglich, Rohrmaterialien nach Durchmesser differenziert zu kennzeichnen, da die Materialwahl anfangs der entsprechenden Abschnitte unabhängig von den Dimensionen gewählt wird.

Mit der Kennzeichnung dieser Kunststoffrohre im eco-devis ist die Zusatzbedingung, dass sie keine umweltrelevanten Bestandteile enthalten dürfen, formuliert. Diese Bedingung sollte in der Regel erfüllt sein, muss aber grundsätzlich anhand der konkreten Produkte überprüft werden. Das Kriterium der unschädlichen Verbrennung ist bei allen nicht halogenierten Kunststoffen erfüllt. Damit ist bei allen Varianten, die nicht verwertbar sind, eines der beiden Entsorgungskriterien erfüllt.

Bei den **halogenierten Kunststoffen** wird das Kriterium der Grauen Energie von PVC-Rohren deutlich unterschritten. Ebenso ist die Verwertbarkeit formal erfüllt, auch wenn an der prakti-

schen Umsetzung Zweifel angebracht werden müssen. PVC-Rohre enthalten jedoch umweltrelevante Bestandteile, die gemäss Konzept im eco-devis-Projekt eine Kennzeichnung nicht zulassen. Die PVDF-Rohre, die nicht sehr gebräuchlich sind, scheitern an der Ressourcenintensität und am Entsorgungskriterium. Sie sind weder verwertbar noch unschädlich verbrennbar.

Die **Metallverbundrohre** weisen gegenüber den reinen Kunststoffrohren zwar eine erhöhte Graue Energie auf, sie eignen sich jedoch für die vertikale Verteilung und sind deshalb gekennzeichnet. Die Kriterien des Emissionsverhaltens, der Abwesenheit umweltrelevanter Bestandteile und der Entsorgung sind erfüllt.

Die **Kupferrohre** scheitern an einem relevanten Kriterium. Sie können relevante Mengen an Kupfer in das Trinkwasser und somit auch ins Abwasser emittieren. Die Rohre aus **nichtrostenden Stählen** dagegen emittieren praktisch keine Schwermetalle und erfüllen das Entsorgungskriterium. Die **verzinkten Stahlrohre** scheitern an der verhältnismässig leichten Korrosion der Zinkschicht, die aus der Praxis bekannt ist.

Die **schwarzen Stahlrohre** werden nur für Gasleitungen verwendet. Eine Kennzeichnung erübrigt sich somit.

### 3.12 Sanitäranlagen: Entsorgung (eco-devis 427)

Die im eco-devis 427, Sanitäranlagen: Entsorgung, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Leitungen mit demselben Nenndurchmesser DN, unabhängig von der Verbindungstechnik und der Dämmleistung	211 230 251	Leitungen aus Guss, Stahl, Faserzement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guss</li> <li>• Nichtrostende Stähle</li> <li>• Faserzement</li> </ul>	Gussrohre sind wesentlich ressourcenintensiver Keine Bewertung, da nicht mehr produziert
	300.110 300.120 400.110 400.120	Leitungen aus Kunststoff: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PE</li> <li>• PP</li> <li>• PVC</li> <li>• PP</li> </ul>	Die nicht chlorierten Kunststoffe nur mit Zusatzbedingung „keine umweltrelevanten Bestandteile“
	211 230 320 420	Rohre schallgedämmt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guss</li> <li>• Nichtrostende Stähle</li> <li>• Rohre schallgedämmt</li> <li>• Rohre schallgedämmt PVC</li> </ul>	Das Kunststoffrohr schallgedämmt unterscheidet sich ökologisch kaum vom normalen Rohr.  Nicht gebräuchlich
	710.110 710.120	Abgasleitungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlblech verzinkt 0.5 mm</li> <li>• Aluminium 0.5 - 1 mm</li> </ul>	Stahl ist trotz höherem Flächengewicht wesentlich weniger ressourcenintensiv
720.100 720.200	Lüftungsrohre und Formstücke <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlblech verzinkt 0.5 mm</li> <li>• Aluminium 0.5 - 1 mm</li> </ul>		

Tabelle 14 Kennzeichnungen im eco-devis 427

Massgebend für die Kennzeichnung ist vor allem die Graue Energie. Im Vergleich zu den ressourcenintensiven Gussrohren sind bei der Entwässerung alle anderen Materialvarianten relativ wenig energieintensiv. Am wenigsten Herstellungsenergie benötigen PP- und PVC-Rohre, während die CNS-Rohre und diejenigen aus PE fast gleich viel Herstellungsenergie erfordern. Die CNS-Rohre werden gekennzeichnet, obwohl ein Wert bei hohem Nenndurchmesser knapp über der Kriteriengrenze liegt.

Umweltrelevante Bestandteile können an sich in allen Kunststoffen vorhanden sein. Bei den PVC-Rohren enthalten alle Produkte solche Bestandteile. Bei den nichtchlorierten Kunststoffen ist die Anwesenheit umweltrelevanter Bestandteile möglicherweise vom einzelnen Produkt abhängig. Deshalb ist die Kennzeichnung an diese Bedingung geknüpft. Sie wird somit auch im Ausschreibungstext erscheinen. Bei den Metallrohren sind keine umweltrelevanten Bestandteile vorhanden.

Ein weiteres Kriterium betrifft die Emittierbarkeit von Schwermetallen. Da die Gusseisenrohre PU-beschichtet und die CNS-Rohre korrosionsgeschützt sind, ist auch dieses Kriterium bei allen Metallrohren erfüllt.

Im Hinblick auf eine zukünftige Entsorgung sind alle Metallrohre verwertbar. Die Kunststoffrohre sind teilweise verwertbar, gemäss Definition in der SIA-Empfehlung 493 jedoch mindestens unschädlich verbrennbar. Somit werden die Entsorgungskriterien von allen Rohrmaterialien erfüllt.

Bei den Blechen für Lüftungen und Abgasrohre ist ebenfalls die Graue Energie das Hauptselektionskriterium. Der flächenbezogene Wert ist bei verzinktem Stahlblech nur halb so gross wie bei Aluminium. Da diese Bauteile in der Regel witterungsgeschützt sind, wird das Kriterium der Emittierbarkeit von Schwermetallen nicht angewendet.

### 3.13 Allgemeine Metallbauarbeiten (eco-devis 612)

Die im eco-devis 612, Allgemeine Metallbauarbeiten, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Eindeckung der Vordächer	311, 321, 331 311, 321, 331 341 311, 321, 331	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbundsicherheitsglas VSG</li> <li>• Profilblech Alu</li> <li>• Acrylglas</li> <li>• Profilblech aus pulverbeschichtetem Stahl</li> <li>• HPL-Kompaktplatten</li> </ul>	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie HPL- Kompaktplatten werden im eco-devis nicht aufgenommen
Geländer-Handläufe	500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahl</li> <li>• CrNi-Stahl 1.4301, geschliffen</li> </ul>	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie
Geländer-Füllungen	521, 522, 621, 622, 623 521, 522 521, 522 521, 522, 621, 622, 623	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lochblech Alu, farblos anodisiert</li> <li>• HPL-Kompaktplatten</li> <li>• Geschweisste Gitter, verzinkt</li> <li>• Verbundsicherheitsglas VSG</li> </ul>	Die Selektion erfolgt über die Graue Energie

Tabelle 15 Kennzeichnungen im eco-devis 612

Das selektive Kriterium für die Kennzeichnung der **Eindeckungen für Vordächer** ist die Herstellungsenergie. Das VSG-Glas sowie das Stahl-Profilblech mit Pulverbeschichtung benötigen weniger Graue Energie als die übrigen in der Praxis verwendeten Materialien und werden deshalb gekennzeichnet. Die Pulverbeschichtung ist eine Voraussetzung für die Kennzeichnung, da verzinkte Stahlbleche ohne weitere Oberflächenbehandlung erhöhte Abschwemmraten von Zink verursachen. Für den grossflächigen Einsatz empfiehlt die Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes KBOB verzinkte Stahlbleche nicht. Die Entsorgungskriterien werden von allen untersuchten Materialien erfüllt.

Die **Handläufe** zu den Geländern lassen sich gemäss NPK in verzinktem Stahl oder in Chrom-Nickel-Stahl anfertigen. Die Graue Energie von Handläufen aus verzinktem Stahl beträgt etwa die Hälfte von solchen aus Chrom-Nickel-Stahl. Grundsätzlich emittieren verzinkte Stahlteile das Schwermetall Zink und sollten nicht grossflächig eingesetzt werden. Da im NPK 612 aber nicht definiert ist, ob der Handlauf im Aussen- oder im Innenbereich eingesetzt wird und da es sich bei einem Handlauf nur um kleine der Witterung ausgesetzte Flächen handelt, wird die Emission von Schwermetallen nicht als Kriterium für die Kennzeichnung angewendet. Der verzinkte Stahl wird deshalb gekennzeichnet.

Bei den **Geländer-Füllungen** ist ebenfalls die Graue Energie das selektionierende Kriterium. Gekennzeichnet in der ersten Stufe ist das verzinkte geschweisste Gitter. Es benötigt deutlich weniger Energie für die Herstellung als die anderen Materialvarianten. Die Zinkemissionen wurden aufgrund der gleichen Überlegungen wie bei den Handläufen nicht berücksichtigt. Das VSG-Glas ist aufgrund des mittleren Bedarfs an Herstellungsenergie in der zweiten Stufe gekennzeichnet. Die Entsorgungskriterien sind für alle untersuchten Materialien erfüllt.

Bei den **Grundierungen der Oberflächenbehandlungen** (vgl. nachfolgende Tabelle) sind die Daten für die Berechnung der Umweltbelastungszahl BZ nicht für alle Systeme verfügbar. Die Zinkphosphatgrundierung mit wasser- oder lösemittelverdünnbarem Epoxid-Bindemittel ist in der 1. Stufe gekennzeichnet. Die Umweltbelastungszahl der Zinkstaubgrundierungen ist um einen Faktor 4 bis 9 höher als bei den Zinkphosphatgrundierungen. Trotz noch fehlender Daten kann für die Grundierungen gefolgert werden, dass Zinkphosphat gegenüber Zinkstaub aus ökologischer Sicht zu bevorzugen ist. Die erforderliche Schutzdauer ist objektspezifisch festzulegen und konnte für die Kennzeichnung nicht berücksichtigt werden.

Die **Deckbeschichtungen** werden im NPK 612 unterschieden in Systeme, welche sich für Aussen- bzw. für Innenanwendungen mit einer Luftfeuchtigkeit > 70% eignen und in Systeme, welche für Innenanwendungen mit einer Luftfeuchtigkeit < 70% geeignet sind. Die Daten für die Belastungszahlen der Deckbeschichtungen stammen aus der Fensterrahmenstudie der EMPA. Für den Aussenbereich werden die Systeme mit einer wässrigen oder lösemittelverdünnbaren Epoxidzinkgrundierung mit einer Pulverbeschichtung gekennzeichnet. Die Systeme mit Spritz- und Feuerverzinkung haben eine rund doppelt so hohe Belastungszahl. Für den Innenbereich wird kein System gekennzeichnet, da sich die Belastungszahlen kaum unterscheiden. Unterschiedliche Lebensdauern der Systeme des gleichen Einsatzbereichs konnten für die Kennzeichnung nicht berücksichtigt werden.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Oberflächenbehandlungen: Grundbeschichtung	911	• Zinkphosphat mit Epoxidester (P EE)	Die Selektion erfolgte über den BZ-Indikator
	912	• Zinkphosphat mit Zweikomponenten-Epoxid wässrig oder lösemittelverdünntbar (P EP)	
	912	• Zinkphosphat mit Zweikomponenten-Polyurethan (P PU)	
	913	• Zinkstaub mit Epoxidester (Z EE)	
	914	• Zinkstaub mit Zweikomponenten-Epoxid (Z EP)	
	914	• Zinkstaub mit Zweikomponenten-Polyurethan (Z PU)	
Oberflächenbehandlungen: Deckbeschichtung für Aus- sen- und Innenanwendung mit Luftfeuchtigkeit > 70%	931.100	• Feuerverzinken/Pulverbeschichten	Die Selektion erfolgte über den BZ-Indikator
	931.100	• Spritzverzinken/Pulverbeschichten	
	931.100	• EP-Zink wässrig oder lösemittelverdünntbar/Pulverbeschichten	
	932.100	• Feuerverzinken/Einbrennlack	
	932.100	• Spritzverzinken/Einbrennlack	
	932.100	• Feuerverzinken/Reaktionslack wässrig oder lösemittelverdünntbar	
	932.100	• Spritzverzinken/Reaktionslack wässrig oder lösemittelverdünntbar	
Oberflächenbehandlungen: Deckbeschichtung für Innen- anwendung mit Luftfeuchtig- keit < 70%	931.200	• Phosphatieren/Pulverbeschichten	Keine Kennzeichnung da sich BZ-Werte kaum unterscheiden
	931.200	• Sandstrahlen/Pulverbeschichten	
	932.200	• Phosphatieren/Einbrennlack	
	932.200	• Phosphatieren/Reaktionslack wässrig oder lösemittelverdünntbar	
	932.200	• Strahlen/Einbrennlack	
	932.200	• Strahlen/Reaktionslack wässrig oder lösemittelverdünntbar	

Tabelle 16 Kennzeichnungen der Oberflächenbehandlungen im eco-devis 612

Neben der Oberflächenbehandlung ist auch dem **konstruktiven Korrosionsschutz** eine grosse Bedeutung bei der Planung von Bauten zuzumessen. Bauteile aus Metall können z. B. durch Vordächer oder Bekleidungen vor der Bewitterung geschützt werden. Dadurch sinken die Anforderungen an die Oberflächenbehandlung, so dass ein einfacheres Beschichtungssystem genügt. Dies führt in der Regel zu einer geringeren Umweltbelastung.

### 3.14 Türen (eco-devis 622)

Die im eco-devis 622, Türen, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Bei den **Aussen-** wie auch bei den **Innentüren** weisen diejenigen aus Holz und Holzwerkstoffen die geringste Herstellungsenergie auf und werden deshalb in der 1. Stufe als ökologisch interessant gekennzeichnet. Bei den Aussentüren tragen die Aluminiumbleche unter der Decklage ca. die Hälfte zum Energieaufwand bei. Die Graue Energie der Türflügel für Innentüren wird zu je ca. 50% von der Decklage und dem Holzwerkstoffkern bestimmt. Während bei den Aussentüren der Rahmen nur ca. 5% zum Energieaufwand beiträgt, liegt dieser Anteil bei den Innentüren zwischen 20% (Rahmen oder Futter aus Massivholz) und 55% (Stahlzargen). Die ökologische Beurteilung nach der eco-devis-Methode kommt damit bei den Zargen für Innentüren wie die EMPA-Studie zum Schluss, dass Rahmen und Futter aus Massivholz die geringste Umweltbelastung bewirken. Futter aus Spanplatten weisen eine mittlere und solche aus MDF sowie die Stahlzargen die höchste Graue Energie auf.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Aussentüren	211/212 411 421 431 611/612	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rahmentüren aus Holz und Holzwerkstoffen</li> <li>Rahmentüren aus Alu</li> <li>Rahmentüren aus Stahl</li> <li>Rahmentüren aus nichtrostendem Stahl</li> <li>Rahmentüren aus Kunststoff</li> </ul>	Kennzeichnung nur mit Zusatzbedingung für Entsorgung
Innentüren	311/312 321/323 331/332 511 521 531	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rahmentüren aus Holz und Holzwerkstoffen</li> <li>Stahlzargentüren aus Holz und Holzwerkstoffen</li> <li>Futtertüren aus Holz und Holzwerkstoffen</li> <li>Rahmentüren aus Alu</li> <li>Rahmentüren aus Stahl</li> <li>Rahmentüren aus nichtrostendem Stahl</li> </ul>	Kennzeichnung nur mit Zusatzbedingung für relevante Bestandteile und Entsorgung
Flächenbeläge für Türen aus Holz oder Holzwerkstoffen	284.100/ 384.100 284.200/ 384.200 284.300/ 384.300 284.400/ 384.400	<ul style="list-style-type: none"> <li>Furnier</li> <li>Schichtpressstoffplatte HPL</li> <li>Schichtpressstoffplatte CPL</li> <li>Kunststoffolie</li> </ul>	
Füllungen für Metalltüren aussen	483.100 483.100 483.200 483.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeschutzglas U-Wert &lt; 1.1 W/m<sup>2</sup>K</li> <li>Wärmeschutzglas U-Wert &lt; 0.5 W/m<sup>2</sup>K</li> <li>Vollflächiges Paneel</li> <li>Paneel/Wärmeschutzglas U-Wert &lt; 1.1 W/m<sup>2</sup>K</li> </ul>	Paneel nur für Stahltüren gekennzeichnet, mit Zusatzbedingung für Entsorgung
Füllungen für Metalltüren innen	583.100 583.200 583.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmeschutzglas U-Wert &lt; 1.1 W/m<sup>2</sup>K</li> <li>Vollflächiges Paneel</li> <li>Paneel/Wärmeschutzglas U-Wert &lt; 1.1 W/m<sup>2</sup>K</li> </ul>	Paneel nur für Stahltüren gekennzeichnet, mit Zusatzbedingung für relevante Bestandteile und Entsorgung

Tabelle 17 Kennzeichnungen im eco-devis 622

Die Türen aus Stahl werden in der 2. Stufe als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet. Im Vergleich zu den Aussentüren aus Holz und Holzwerkstoffen liegt deren Herstellungsenergie ca. 40% höher. Bei den Innentüren beträgt die Differenz der Grauen Energie zwischen den Stahltüren und den Holztüren jedoch bis zu einem Faktor 3. Während die Innentüren aus Holz viel weniger energieaufwändig als die Aussentüren konstruiert werden (ohne Alublech), sind die Stahltüren für die Innen- und Aussenanwendung praktisch gleich aufgebaut. Insbesondere die energieintensive Stahlmenge kann bei den Innentüren nur um ca. 30% reduziert werden (gemäss verschiedener Hersteller werden sogar die gleichen Türflügel wie für Aussentüren verwendet!). Aus diesem Grund nimmt auch die Graue Energie von Stahlinnentüren im Vergleich zu den Aussentüren nicht in dem Masse wie bei den Holztüren ab.

Bei den Aussen- und bei den Innentüren weisen die Türen aus Kunststoff, nichtrostendem Stahl und Aluminium – in dieser Reihenfolge – deutlich höhere Herstellungsenergien auf, weshalb diese nicht gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung der Aussentüren erfolgt nur unter Berücksichtigung der Herstellungsenergie jedoch ohne Beachtung des Energieverlustes während der Betriebsdauer eines Gebäudes. Im Vergleich zu einer Normtüre mit einem U-Wert von 1.6 W/m<sup>2</sup>K beträgt bei einem U-Wert von 2.0 W/m<sup>2</sup>K der Energieverlust während 30 Jahren Betriebszeit ca. 7'000 MJ, also mehr als das 3-fache für die Herstellung einer Haustür aus Holz und Holzwerkstoffen. Die Vernachlässigung der Verlustenergie ist vertretbar, da mit allen Türkonstruktionen ähnliche U-Werte erreichbar sind. Zudem fällt der Verlust im Vergleich zu den Fenstern infolge der viel geringeren Fläche entsprechend kleiner aus. Um den Energieverlust bei schlechter Wärmedämmung dennoch nicht ganz

unbeachtet zu lassen, wird im eco-devis eine Zusatzbedingung aufgenommen, welche für alle Aussentüren einen **U-Wert von 1.6 W/m<sup>2</sup>K** fordert.

Bei den **Türfüllungen für Metalltüren** wurden vollflächige Paneele, vollflächige Wärmeschutzverglasungen mit U-Werten von 1.1 W/m<sup>2</sup>K bzw. 0.5 W/m<sup>2</sup>K (nur bei Aussentüren) und die in der Praxis sehr häufige Kombination von Paneele und Glas beurteilt. Bei den Aussentüren weisen die Verglasungen mit einem U-Wert von 1.1 W/m<sup>2</sup>K die geringste Herstellungsenergie auf. Die Wärmeschutzgläser mit einem U-Wert von 0.5 W/m<sup>2</sup>K und die Paneelen aus Stahl benötigen etwa 40-50% mehr Graue Energie, werden aber ebenfalls in der 1. Stufe als ökologisch interessant gekennzeichnet. Dies ist wegen des besseren U-Wertes dieser beiden Füllungen vertretbar. Bei den Innentüren liegt die Graue Energie von Wärmeschutzgläsern mit einem U-Wert von 1.1 W/m<sup>2</sup>K und von Paneelen aus Stahl etwa gleich hoch. Die anderen Füllungen weisen im Innen- wie im Aussenbereich bedeutend höhere Energieaufwände auf. Bei den Kombinationen von Paneele und Glas wird die Füllung zuerst als vollflächige Paneele hergestellt. Anschliessend wird der Ausschnitt für den Glaseinsatz herausgetrennt und entsorgt. Dies führt zu einer entsprechend hohen Grauen Energie.

Den niedrigsten BZ-Wert haben bei den **Oberflächenbehandlungen** (vgl. nachfolgende Tabelle) für **Holztüren** die wässrigen, nicht deckenden Kunstharze (Lasuren), die in der 1. Stufe als ökologisch interessant gekennzeichnet werden. In zweiter Stufe werden die deckenden wässrigen Anstriche sowie die lösemittelverdünnbaren Lasuren gekennzeichnet. Die Anodisierung weist bei den **Aluminiumbeschichtungen** die niedrigste Belastungszahl auf. Die anderen Systeme sind deutlich umweltbelastender. Eine zweistufige Kennzeichnung ist nicht sinnvoll, da die übrigen Systeme nahe beieinander liegende BZ-Werte aufweisen. Bei den **Stahlbeschichtungen** weisen alle Systeme mit einer Verzinkung (Feuerverzinkung, Spritzverzinkung) eine hohe Belastungszahl auf und werden nicht gekennzeichnet. Wird die Grundbeschichtung mit Epoxidzink (wässrig oder lösemittelverdünbar) ausgeführt, reduziert sich der BZ-Wert auf ca. 1/3.

Funktionseinheit	NPK-Position	Materialoptionen
Oberflächenbehandlung für Türen aus Holz oder Holzwerkstoffen	286.100/386.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deckend Kunstharz wässrig</li> <li>• Deckend Kunstharz lösemittelverdünbar</li> <li>• Deckend Naturharz lösemittelverdünbar</li> </ul>
	286.200/386.200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht deckend Kunstharz wässrig</li> <li>• Nicht deckend Kunstharz lösemittelverdünbar</li> <li>• Nicht deckend Naturharz lösemittelverdünbar</li> </ul>
Oberflächenbehandlung für Alutüren	485.110/585.110	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulverbeschichtung</li> </ul>
	485.120/585.120	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nassbeschichtung mit Einbrennlack</li> <li>• Nassbeschichtung mit Reaktionslack</li> </ul>
	485.130/585.130	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anodisieren</li> </ul>
Oberflächenbehandlung für Stahltüren, Aussenanwendung	485.210/585.210	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzinkung/Pulverbeschichtung</li> <li>• Epoxidzink wässrig/Pulverbeschichtung</li> <li>• Epoxidzink lösemittelverdünbar/Pulverbeschichtung</li> </ul>
	485.220/585.220	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzinkung/Nassbeschichtung mit Einbrennlack</li> <li>• Verzinkung/Nassbeschichtung mit Reaktionslack lösemittelverdünbar</li> <li>• Verzinkung/Nassbeschichtung mit Reaktionslack wässrig</li> </ul>

Tabelle 18 Kennzeichnungen der Oberflächenbehandlungen im eco-devis 622

### Stellungnahme der SMU, ALU.CH, SZFF zum eco-devis 622

Die Verbände Schweizerische Metall-Union (SMU), Aluminiumverband Schweiz (ALU.CH) und Schweizer Zentralstelle Fenster und Fassaden (SZFF) haben den Trägerverein eco-devis darauf aufmerksam gemacht, dass die methodische Grundlage von eco-devis dem Recyclingpotential der metallischen Werkstoffe nicht gerecht wird. Neben der von eco-devis angewandten Methodik ist als weiterer wissenschaftli-

cher Ansatz zur Behandlung des Recyclings das auf ISO 14041 basierende Substitutionsverfahren bekannt. Eine Verfeinerung dieses Verfahrens im Sinne der wertbereinigten Substitution wurde durch die EMPA Dübendorf vorgenommen.

Das Substitutionsverfahren berücksichtigt die Tatsache, dass Aluminium und andere metallische Werkstoffe je nach Anwendung weit gehend rezykliert werden; es begünstigt recyclinggerechte Konstruktionen sowie entsprechende Rückbautechniken. Damit ergeben sich insbesondere bei der Berechnung der grauen Energie im allgemeinen wesentlich niedrigere Werte.

Die Anwendung des Substitutionsverfahrens zur Berechnung der grauen Energie der im vorliegenden eco-devis 622 behandelten metallischen Produkte konnte bedauerlicherweise nicht mehr vorgenommen werden. Sie hätte für metallische Werkstoffe wesentlich günstigere ökologische Bewertungen gebracht als dies im vorliegenden Dokument erfolgt ist.

### **Replik des Trägerverbands zur Stellungnahme der SMU, ALU.CH, SZFF**

Es ist korrekt, dass es verschiedene Ansätze zur Berücksichtigung der Recyclingfähigkeit von Materialien gibt. Je nach Zielsetzung der Beurteilung und entsprechend der Grundhaltung zum Verständnis der Nachhaltigkeit werden andere Methoden angewendet. Die Methode der wertbereinigten Substitution basiert auf der „Werterhaltung von Materialien“ als Beitrag zum Umweltschutz. Demgegenüber verfolgt der Trägerverband eco-devis die umweltpolitische Zielsetzung eines optimalen Materialeinsatzes unter dem Gesichtspunkt einer umweltbezogenen Nachhaltigkeit nach Brundtland. Er ist der Ansicht, dass es nach dieser Definition von Nachhaltigkeit angebracht ist, konsequent die heute durch den Material- und Energiebedarf verursachten Umweltbelastungen zu verrechnen und nicht durch mögliche, in ferner Zukunft erzielbare „Gutschriften“ auf Kosten künftiger Generationen zu subventionieren, wie dies das Substitutionsverfahren vornimmt. Dieses Verfahren begünstigt die Wettbewerbsfähigkeit und das Mengenwachstum von Primärmaterialien. Die von eco-devis angewendete Methode hingegen, welche den Recyclaten keine Belastungen aus den früheren Nutzungen aufbürdet, bevorzugt Produkte, die heute mit einem bestimmten Anteil an Recyclaten hergestellt werden. Dadurch wird der Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Belastung heute reduziert und spätere Generationen erhalten einen grösseren Spielraum für ihre Aktivitäten. Die eco-devis-Methode wird damit nicht nur dem intergenerationellen sondern auch dem intra-generationellen Aspekt der Nachhaltigkeit (Nord- Süd-Gefälle) gerecht, indem die Länder der 3. Welt einen erhöhten Entwicklungsspielraum erhalten.

### **3.15 Haushaltküchen (eco-devis 625)**

Die im eco-devis 625, Haushaltküchen, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Grosse Unterschiede bestehen zwischen den **Küchenausführungen**. Für die Kennzeichnung wirkt vor allem die Graue Energie selektionierend. In der ersten Stufe werden geölte oder nicht deckend lackierte Massivholzküchen gekennzeichnet. Ihre Graue Energie ist rund 2.5mal niedriger als bei der Metallausführung. In der zweiten Stufe werden Küchenausführungen aus melaminharzbeschichteten Spanplatten mit Fronten aus Massivholz, Fronten mit Rahmen Massivholz-Futter Spanplatten mit Kunstharzoberfläche, Fronten aus melaminharzbeschichteten Spanplatten oder furnierten Spanplatten gekennzeichnet. Küchenausführungen mit Fronten aus HPL-belegten Spanplatten oder MDF sowie Metallküchen haben eine deutlich höhere Graue Energie. Für alle Oberflächenbehandlungen wird mit Zusatzbedingungen die Verwendung von Produkten mit weniger als 5 % Lösemittel oder wässrigen Produkten gefordert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Ausführung	041.120	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpus Spanplatte melaminharzbeschichtet, Front Rahmen massiv-Futter Spanplatte mit Kunstharzoberfläche</li> </ul>	Zusatzbedingung bei Küchenausführungen mit Oberflächenbehandlungen: Produkte für Oberflächenbehandlungen wässrig oder mit weniger als 5 % Lösemittel.
	041.130	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpus und Front Spanplatte melaminharzbeschichtet</li> </ul>	
	041.220	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpus Spanplatte melaminharzbeschichtet, Front Spanplatte HPL-belegt</li> </ul>	
	041.230	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpus Spanplatte melaminharzbeschichtet, Front 3-Schicht Massivholzplatte nicht deckend lackiert</li> </ul>	
	041.300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpus Spanplatte melaminharzbeschichtet, Front Spanplatte furniert nicht deckend lackiert</li> </ul>	
	041.600	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korpus Spanplatte melaminharzbeschichtet, Front MDF deckend lackiert</li> <li>• Korpus und Front Stahl verzinkt/einbrennlackiert</li> <li>• Korpus 1-Schicht-Massivholzplatte nicht deckend lackiert/geölt, Front Massivholz nicht deckend lackiert/geölt</li> </ul>	
Arbeitsplatten	410	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzwerkstoff mit Kunstharzoberfläche d 38 mm</li> </ul>	Zusatzbedingung: Produkte für Oberflächenbehandlungen wässrig oder mit weniger als 5 % Lösemittel.
	421.002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-, 3-, 5-Schicht Massivholzplatte d 30 – 40 mm</li> </ul>	
	421.003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sperrholz d 30 – 40 mm</li> </ul>	
	422.002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzwerkstoff mit Massivholzoberfläche d 30 – 40 mm</li> </ul>	
	431	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturstein d 20 – 40 mm</li> </ul>	
	441	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststein kunststoffgebunden d 38 – 40 mm</li> </ul>	
450	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromnickelstahl 18/10 d 30 mm</li> </ul>		
Wandbekleidungen	432	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturstein d 20 mm</li> </ul>	
	442	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststein kunststoffgebunden d 6-8 mm</li> </ul>	
Geräte	5xx.002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräte mit EU-Energielabel Effizienzklasse A</li> </ul>	
	5xx.003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geräte mit EU-Energielabel Effizienzklasse B</li> </ul>	
Spültische	621.102	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromnickelstahl</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststein kunststoffgebunden</li> <li>• Keramik</li> </ul>	
Spülbecken	621.202	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromnickelstahl</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststein kunststoffgebunden</li> <li>• Keramik</li> <li>• Naturstein</li> </ul>	

Tabelle 19 Kennzeichnungen im eco-devis 625

Bei den **Arbeitsplatten** werden in der ersten Stufe 1-, 3- und 5-Schicht Massivholzplatten gekennzeichnet. Ihre Graue Energie ist deutlich niedriger als bei Holzwerkstoffplatten mit Kunstharzoberfläche, Sperrholz und Spanplatten mit Massivholzaufgabe, die in der zweiten Stufe werden gekennzeichnet werden. Arbeitsplatten aus Naturstein, kunststoffgebundenem Kunststein und Chromnickelstahl werden nicht gekennzeichnet. Sie haben eine deutlich höhere Graue Energie. Beim kunststoffgebundenen Kunststein ist zudem bei allen Produkten keines der Entsorgungskriterien erfüllt und es können ökotoxikologisch relevante Bestandteile enthalten sein. Für die Oberflächenbehandlungen von Arbeitsplatten aus Holz und Holzwerkstoffen wird mit Zusatzbedingungen die Verwendung von Produkten mit weniger als 5 % Lösemittel oder wässrigen Produkten gefordert.

Bei den **Wandbekleidungen** wirkt nur das Entsorgungskriterium selektionierend. Gekennzeichnet wird Naturstein (einstufige Kennzeichnung). In der Grauen Energie sind Wandbekleidungen aus Naturstein und kunststoffgebundenem Kunststein vergleichbar. Bei den **Geräten** erfolgt die Kennzeichnung anhand des EU-Energielabels. In der ersten Stufe werden Geräte der Effizienzklassen A gekennzeichnet, in der zweiten Stufe Geräte der Klassen B.

**Spültische** und **Spülbecken** werden nur einstufig gekennzeichnet. Produkte aus Chromnickelstahl haben eine niedrige Graue Energie, enthalten keine ökotoxikologisch relevanten Bestandteile und lassen sich verwerten. Gewisse Produkte aus kunststoffgebundenem Kunststein haben zwar eine niedrige Graue Energie, sie erfüllen aber keines der Entsorgungskriterien und können ökotoxikologisch relevante Bestandteile enthalten. Spültische und Spülbecken aus Keramik bzw. Spülbecken aus Naturstein haben eine deutlich höhere Graue Energie als Produkte aus Chromnickelstahl.

### 3.16 Tapeziererarbeiten (eco-devis 641)

Die im eco-devis 641, Tapeziererarbeiten, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheiten	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Wandbekleidungen zur nachträglichen Behandlung	200 – 500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauhfasertapeten</li> <li>• Vliestapeten</li> <li>• Glasgewebetapeten</li> </ul>	
Fertige Wandbekleidungen	200 – 500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauhfasertapeten bedruckt</li> <li>• Papiertapeten bedruckt</li> <li>• Vliestapeten bedruckt</li> <li>• PE-Tapeten auf Vlies</li> <li>• PVC-Tapeten</li> </ul>	

Tabelle 20 Kennzeichnungen im eco-devis 641

Bei den **Wandbekleidungen zur nachträglichen Behandlung** werden Rauhfasertapeten in der ersten Stufe als ökologisch interessant gekennzeichnet. In Vliestapeten steckt etwa dreimal so viel Graue Energie; sie werden in der 2. Stufe als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet. Die Glasgewebetapeten erfüllen kein Entsorgungskriterium und werden deshalb nicht gekennzeichnet. Bei den **fertigen Wandbekleidungen** werden die bedruckten Rauhfaser- und Papiertapeten in der ersten Stufe gekennzeichnet. Die bedruckten Vliestapeten und die Polyethylentapeten auf Vlies werden wegen der höheren Grauen Energie in der 2. Stufe gekennzeichnet. Die PVC-Tapeten erfüllen keines der Entsorgungskriterien und werden deshalb nicht gekennzeichnet.

#### Bemerkungen

Die fehlenden Produkteinformationen der Tapetenhersteller verunmöglichen im Moment einen umfassenden ökologischen Vergleich der häufigsten Tapetenarten. Eine umfassende Marktabklärung war auch bei den beurteilten Materialien nicht möglich. Zur Auswahl eines Tapetenproduktes empfehlen wir deshalb, eine Deklaration nach SIA 493 zu verlangen (s. Zusatzpositionen im Abschnitt 000). Die Tapete sollte möglichst keine Lösemittellemissionen verursachen, keine ökologisch und toxikologisch relevanten Bestandteile enthalten und unschädlich verbrennbar oder als Inertstoff deponierbar sein.

Zur Zeit ist eine Überarbeitung der SIA-Norm im Gange. Die neue Norm wird die Begriffe und die Gliederung der europäischen Normen übernehmen. Darauf basierend wird auch der NPK revidiert. Es versteht sich von selbst, dass die ökologischen Informationen im eco-devis bei Vorliegen der neuen Normen ebenfalls überarbeitet und an diese angepasst werden.

### 3.17 Plattenarbeiten: Bodenbeläge (eco-devis 645)

Die im eco-devis 645, Plattenarbeiten: Bodenbeläge, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheiten	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Bodenbeläge Treppenbeläge Sockel	200-400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steingut</li> <li>• Steinzeug</li> <li>• Steinzeug, Mosaik</li> <li>• Klinker</li> <li>• Ton</li> <li>• Glas</li> <li>• Asphalt</li> <li>• Naturstein</li> <li>• Kunststein</li> </ul>	keine Unterscheidung zwischen glasiert und unglasiert
Kleber	200-400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dünnbett, zementgebunden, mit Kunstharz</li> <li>• Mittelbett, zementgebunden, mit Kunstharz</li> <li>• Dünnbett, Epoxidharz</li> <li>• Dünnbett, Polyurethanharz</li> </ul>	
Fugenmörtel	200-400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zementgebunden</li> <li>• zementgebunden, mit Kunstharz</li> <li>• Epoxidharz</li> <li>• Silikon</li> </ul>	
Wärmedämmungen	551	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kork unbelegt</li> <li>• Steinwolle unbelegt</li> <li>• Glaswolle unbelegt</li> <li>• EPS unbelegt/belegt</li> <li>• XPS unbelegt, Rohdichte &lt; 40 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• XPS unbelegt, Rohdichte ≥ 40 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• PUR belegt</li> <li>• PUR belegt, unschädlich verbrennbar</li> <li>• Schaumglas belegt</li> </ul>	Bewertung analog eco-devis 661
Trennlagen	554	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oelpapier</li> <li>• Kunststoffolie aus Rezyklat</li> <li>• Kunststoffolie</li> </ul>	Bewertung analog eco-devis 662

Tabelle 21 Kennzeichnungen im eco-devis 645

Bei den **Bodenbelägen** werden Klinker- und Tonplatten in der ersten Stufe als ökologisch interessant gekennzeichnet. Die Steingut-, Steinzeug-, Glasmosaik- und Kunststeinplatten werden in der 2. Stufe als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet. Die Graue Energie dieser Platten liegt im Mittel um 50 bis über 100% über derjenigen der Ton- und Klinkerplatten. Die Asphalt- und Natursteinplatten werden nicht gekennzeichnet, da deren Graue Energie nochmals deutlich höher liegt.

Das Kleben im Dünnbett mit zementgebundenen **Klebmaterialien** mit Kunstharzzusätzen wird in der 1. Stufe, das Kleben im Mittelbett mit demselben Material in der zweiten Stufe gekennzeichnet. Die Graue Energie der kunstharzgebundenen Klebstoffe beträgt bis zum 10-fachen derjenigen der zementgebundenen Kleber mit Kunstharzzusätzen. Die kunstharzgebundenen Klebstoffe sollen nur bei besonderen Untergründen (z. B. Metall) oder bei besonderer Anforderung an die Chemikalienbeständigkeit eingesetzt werden.

Bei den **Fugenmörtel** werden die rein zementgebundenen wie auch diejenigen mit Kunststoffzusätzen in der ersten Stufe gekennzeichnet. Wegen der hohen Grauen Energie werden Silikonfugenmassen und kunstharzgebundene Fugenmaterialien nicht gekennzeichnet.

Bei den **Wärmedämmungen** erfolgt die Kennzeichnung wie im eco-devis 661, Unterlagsböden und Zementüberzüge. Die Kork-, Steinwolle- und Glaswolleplatten werden in der 1. Stufe gekennzeichnet. EPS-Platten, XPS-Platten mit einer Rohdichte unter 40 kg/m<sup>3</sup> und die unschädlich verbrennbaren PUR-Platten werden der 2. Stufe zugeordnet.

Bei den **Trennlagen** erfolgt die Kennzeichnung wie im eco-devis 662, Fugenlose Bodenbeläge. Die Kunststofffolien aus Rezyklat sowie das Ölpapier werden in der 1. Stufe gekennzeichnet.

### 3.18 Plattenarbeiten: Wandbeläge (eco-devis 648)

Die im eco-devis 648, Plattenarbeiten: Wandbeläge, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheiten	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Wandbeläge	200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steingut</li> <li>• Steinzeug</li> <li>• Steinzeug, Mosaik</li> <li>• Klinker</li> <li>• Ton</li> <li>• Glas</li> </ul>	keine Unterscheidung zwischen glasiert und unglasiert
Dünnbettkleber	200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zementgebunden</li> <li>• zementgebunden, mit Kunststoff</li> <li>• Epoxidharz</li> <li>• Polyurethanharz</li> </ul>	
Fugenmörtel	200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zementgebunden</li> <li>• zementgebunden, mit Kunststoff</li> <li>• Epoxidharz</li> <li>• Silikon</li> </ul>	
Wärmedämmungen	551	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kork</li> <li>• Mineralwolle</li> <li>• EPS</li> <li>• XPS</li> <li>• Schaumglas</li> </ul>	Bewertung analog eco-devis 671

Tabelle 22 Kennzeichnungen im eco-devis 648

Bei den **Wandbelägen** werden Klinker- und Tonplatten in der ersten Stufe als ökologisch interessant gekennzeichnet. Die Steingut-, Steinzeug- und Glasmosaikplatten werden in der 2. Stufe als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet. Die Graue Energie dieser Platten liegt im Mittel um 50 bis über 100% über derjenigen der Ton- und Klinkerplatten.

Die reinen zementgebundenen **Klebmaterialien** werden in der 1. Stufe, diejenigen mit Kunstharzzusätzen in der zweiten Stufe gekennzeichnet. Die Graue Energie der kunstharzgebundenen Klebstoffe beträgt das 15- bis 20-fache derjenigen der zementgebundenen Kleber. Die kunstharzgebundenen Klebstoffe sollen nur bei besonderen Untergründen (z. B. Metall) oder bei besonderer Anforderung an die Chemikalienbeständigkeit eingesetzt werden.

Bei den **Fugenmörtel** werden die rein zementgebundenen wie auch diejenigen mit Kunststoffzusätzen in der ersten Stufe gekennzeichnet. Wegen der hohen Grauen Energie werden Silikonfugenmassen und kunstharzgebundene Fugenmaterialien nicht gekennzeichnet.

Bei den **Wärmedämmungen** erfolgt die Kennzeichnung wie im eco-devis 671, Gipserarbeiten: Innenputze und Stukkaturen. Die Kork- und die Mineralwolleplatten werden in der 1. Stufe gekennzeichnet. Ebenfalls wie im eco-devis 671 werden die verschiedenen Putze gekennzeichnet.

### 3.19 Unterlagsböden und Zementüberzüge (eco-devis 661)

Die im eco-devis 661, Unterlagsböden und Zementüberzüge, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Bitumen-Dichtungsbahnen	221.100 221.200, 222.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V 60, Alu 80</li> <li>• VA 4</li> </ul>	Nur lose verlegte Bitumen-Dichtungsbahnen VA4
Ausgleichsschichten (Trockenschüttungen, Schaumstoffplatten, Leichtbeton)	312.100 312.200 313 322.100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mineralisch bitumiert</li> <li>• Sand feuergetrocknet</li> <li>• EPS</li> <li>• Polystyrol-Leichtbeton CEM 300</li> </ul>	Beurteilung bei 10 mm Dicke
Wärmedämmschichten	441 442 443 444/445 446 447 448.142	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korkplatten unbelegt</li> <li>• Steinwolleplatten unbelegt</li> <li>• Glaswolleplatten unbelegt</li> <li>• EPS-Platten, z.T. mit Belegung</li> <li>• Schaumglasplatten kraftpapierbelegt</li> <li>• XPS-Platten unbelegt</li> <li>• PUR-Platten mit Belegung</li> </ul>	Beurteilung bei vergleichbarer Wärmedämmleistung, XPS-Platten nur bis Dichte 35 kg/m <sup>3</sup> , Zusatzbedingung für die unschädliche Verbrennung von PUR-Platten
Trenn- und Gleitlagen	520 530 541.100 541.202 542	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftpapier</li> <li>• Bitumenbahnen F 3 n/F 3 s</li> <li>• Polyethylen-Folien</li> <li>• Kunststofffolien aus Rezyklat</li> <li>• Polyethylen-Schaumstoffolie</li> </ul>	
Schwimmende Unterlagsböden	611/612.402 621.302 631/632.302 631/632.303 640 651/652.302 651/652.303	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zementmörtel</li> <li>• Schnellzementmörtel</li> <li>• Fließmörtel Anhydrit natürlich</li> <li>• Fließmörtel REA-Anhydrit</li> <li>• Schnellanhydritfließmörtel</li> <li>• Mörtel Anhydrit natürlich</li> <li>• Mörtel REA-Anhydrit</li> </ul>	Beurteilung bei vergleichbarer Dicke, Zusatzbedingungen für relevante Bestandteile, Schnellanhydritfließmörtel nicht beurteilt
Verbundunterlagsböden	712.162 732.303 732.304	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zementmörtel CEM 325</li> <li>• Fließmörtel Anhydrit natürlich</li> <li>• Fließmörtel REA-Anhydrit</li> </ul>	Beurteilung bei vergleichbarer Dicke, Zusatzbedingungen für relevante Bestandteile

Tabelle 23 Kennzeichnungen im eco-devis 661

Bei den bituminösen Dichtungsbahnen zum **Schutz gegen aufsteigende Feuchtigkeit** wird nur eine einstufige Kennzeichnung vorgenommen. Gekennzeichnet werden die lose verlegten, einlagigen VA4-Typen. Sie haben eine niedrigere Graue Energie als die zweilagigen und die vollflächig mit Heiss- oder Kaltbitumen verklebten Dichtungsbahnen.

Bei den **Ausgleichsschichten** wird in der ersten Stufe feuergetrockneter Sand gekennzeichnet. Er hat die niedrigste Graue Energie. In zweiter Stufe (mittlere Graue Energie) wird Leichtbeton gekennzeichnet. Auch die übrigen Materialien unterschreiten zum Teil die Schwellenwerte für die Graue Energie. Sie enthalten aber entweder ökotoxikologisch relevante Bestandteile oder erfüllen keines der Entsorgungskriterien.

Bei den **Wärmedämmschichten** erfüllen Korkdämmplatten, Steinwolle- und Glaswolleplatten die Kennzeichnungskriterien der ersten Stufe. In der zweiten Stufe EPS und XPS (Rohdichte bis  $35 \text{ kg/m}^3$ ). Auch PUR-Platten werden gekennzeichnet, wenn eine unschädliche Verbrennung möglich ist. Dieses Kriterium ist vom jeweils eingesetzten Produkt abhängig und muss von Fall zu Fall anhand der SIA-Produktedeklaration überprüft werden.

Bei den **Trenn- und Gleitlagen** haben Kraftpapier, Kunststofffolien aus Rezyklat und Schaummatte aus Polyethylen (PE) die niedrigste Graue Energie und werden in der ersten Stufe gekennzeichnet., in der zweiten Stufe Kunststofffolien aus Neumaterial. Die Graue Energie von bituminösen Dichtungsbahnen ist deutlich höher.

**Schwimmende Unterlagsböden** unterscheiden sich hauptsächlich bezüglich Grauer Energie. Zwischen der Variante mit dem niedrigsten und dem höchsten Wert besteht ein Unterschied von einem Faktor 3. In der ersten Stufe gekennzeichnet werden Fließmörtelbeläge aus natürlichem Anhydrit. In der zweiten Stufe Mörtelbeläge aus natürlichem Anhydrit, Mörtel- und Fließmörtelbeläge aus REA-Anhydrit sowie die beiden Zementvarianten (Zement, Schnellzement).

Bei den **Verbundunterlagsböden** werden in der ersten Stufe Fließmörtelbeläge aus natürlichem Anhydrit und Zementmörtel gekennzeichnet, in der zweiten Stufe Fließmörtelbeläge aus REA-Anhydrit. Deutlich höher ist die Graue Energie von schwimmenden Unterlagsböden und Verbundunterlagsböden mit synthetischem Anhydrit als Bindemittel. Bei allen Unterlagsböden dürfen für eine Kennzeichnung zudem keine ökologisch oder toxikologisch relevanten Bestandteile vorhanden sein. Dieses Kriterium ist vom jeweils eingesetzten Produkt abhängig und muss von Fall zu Fall anhand der SIA-Produktedeklaration überprüft werden.

### 3.20 Fugenlose Bodenbeläge (eco-devis 662)

Die im eco-devis 662, Fugenlose Bodenbeläge, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Bei den fugeulosen **Bodenbelägen** lassen sich die Ergebnisse relativ einfach anhand der Bestandteile erklären. Mineralisch gebundene Bodenbeläge (Hartbeton, Steinholz, Magnesia) haben eine niedrige Graue Energie, Bindemittel und Bindemittelanteile auf Erdölbasis (Kunsthartz, Bitumen) sowie energieintensive Hartstoffe (Metallspäne, synthetisch Hartstoffe) erhöhen sie. In Hartbeton und in allen Bodenbelägen mit Kunsthartzanteilen können zudem ökologisch und toxikologisch relevante Bestandteile enthalten sein. Beim Hartbeton wird mit einer Zusatzbedingung verlangt, dass keine ökologisch und toxikologisch relevanten Bestandteilen enthalten sind. Dieses Kriterium ist vom jeweils eingesetzten Produkt abhängig und muss von Fall zu Fall anhand der SIA-Produktedeklaration überprüft werden. Daneben können Kunsthartzanteile und organische Zuschlagsmaterialien in magesitgebundenen Bodenbelägen zu Problemen bei der Entsorgung führen.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Ausgleichsschichten	151.100 151.200 151.300/400 151.500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zementüberzug</li> <li>• Zementmörtel kunstharzvergütet</li> <li>• Beton B 35/25 300-350 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Kunstharzmörtel</li> </ul>	Kunstharzmörtel nur in Spezialfällen verwendet
Wärmedämmungen	163.110/ 120 163.210/ 220 163.310/ 320 163.402	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartschaumplatten</li> <li>• Steinwollplatten</li> <li>• Glaswollplatten</li> <li>• Dämmkork</li> </ul>	Beurteilung bei vergleichbarer Wärmedämmleistung, EPS-Platten nur bis Dichte 30 kg/m <sup>3</sup> , XPS-Platten nur bis Dichte 35 kg/m <sup>3</sup> , Zusatzbedingung für die unschädliche Verbrennung von PUR-Platten
Bodenbeläge für leichte Beanspruchung	211 212 221 310/320 400 512 513 514 522 523 524 611 710	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartbeton einschichtig</li> <li>• Hartbeton einschichtig, kunstharzvergütet</li> <li>• Hartbeton zweischichtig Hartstoff min.</li> <li>• Zement-Kunstharz-Fliess-/Mörtelbelag</li> <li>• Kunstharzbeläge</li> <li>• Steinholzbelag einschichtig</li> <li>• Hartsteinholzbelag einschichtig</li> <li>• Magnesiabelag einschichtig</li> <li>• Steinholzbelag zweischichtig</li> <li>• Hartsteinholzbelag zweischichtig</li> <li>• Magnesiabelag zweischichtig</li> <li>• Kaltbitumenbelag</li> <li>• Gussasphalt</li> </ul>	Hartbeton einschichtig inkl. mineralische Hartstoffe, Zement-Kunstharz-Fliessbelag und Kunstharzbeläge (Fließ- und Einstreubelag) inkl. Zementüberzug, Zusatzbedingungen: Hartbeton ohne relevante Bestandteile gemäss SIA 493
Bodenbeläge für mittlere Beanspruchung	211 212 221.210 221.220 312/320 400 512 513 514 522 523 524 611 710	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartbeton einschichtig</li> <li>• Hartbeton einschichtig, kunstharzvergütet</li> <li>• Hartbeton, zweischichtig Hartstoff min.</li> <li>• Hartbeton, zweischichtig Hartstoff met.</li> <li>• Zement-Kunstharz-Fliess-/Mörtelbelag</li> <li>• Kunstharzbeläge</li> <li>• Steinholzbelag einschichtig</li> <li>• Hartsteinholzbelag einschichtig</li> <li>• Magnesiabelag einschichtig</li> <li>• Steinholzbelag zweischichtig</li> <li>• Hartsteinholzbelag zweischichtig</li> <li>• Magnesiabelag zweischichtig</li> <li>• Kaltbitumenbelag</li> <li>• Gussasphalt</li> </ul>	Hartbeton einschichtig inkl. mineralische Hartstoffe, Zement-Kunstharz-Fliessbelag und Kunstharzbeläge (Fließ- und Einstreubelag) inkl. Zementüberzug, Zusatzbedingungen: Hartbeton ohne relevante Bestandteile gemäss SIA 493
Bodenbeläge für schwere Beanspruchung	211 212 221.310 221.320 320 400 513 514 523 524 611 710	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartbeton einschichtig</li> <li>• Hartbeton einschichtig, kunstharzvergütet</li> <li>• Hartbeton zweischichtig, Hartstoff min.</li> <li>• Hartbeton zweischichtig, Hartstoff met.</li> <li>• Zement-Kunstharz-Mörtelbelag</li> <li>• Kunstharzbeläge</li> <li>• Hartsteinholzbelag einschichtig</li> <li>• Magnesiabelag einschichtig</li> <li>• Hartsteinholzbelag zweischichtig</li> <li>• Magnesiabelag zweischichtig</li> <li>• Kaltbitumenbelag</li> <li>• Gussasphalt</li> </ul>	Hartbeton einschichtig inkl. metallische/synthetische Hartstoffe, Kunstharzbeläge (Fließ- und Einstreubelag) inkl. Zementüberzug, Zusatzbedingungen: Hartbeton mit synthetischen Hartstoffen und ohne relevante Bestandteile gemäss SIA 493

Tabelle 24 Kennzeichnungen im eco-devis 662

Bei den **Ausgleichsschichten** wird nur eine einstufige Kennzeichnung vorgenommen. Gekennzeichnet werden Zementüberzüge ohne Kunstharzbindemittel und Beton. Sie haben eine niedrigere Graue Energie als kunstharzvergütete Zementüberzüge.

Bei den **Wärmedämmschichten** erfüllen Korkdämmplatten, Steinwolle- und Glaswolleplatten die Kennzeichnungskriterien der ersten Stufe. In der zweiten Stufe EPS (Rohdichte bis 30 kg/m<sup>3</sup>) und XPS (Rohdichte bis 35 kg/m<sup>3</sup>). Auch PUR-Platten werden gekennzeichnet, wenn eine unschädliche Verbrennung möglich ist. Dieses Kriterium ist vom jeweils eingesetzten Produkt abhängig und muss von Fall zu Fall anhand der SIA-Produktedeklaration überprüft werden.

### 3.21 Beläge in Linoleum, Kunststoffen, Textilien und dgl. (eco-devis 663)

Die im eco-devis 663, Beläge in Linoleum, Kunststoffen, Textilien und dgl., als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen	
Bodenbeläge	211	<ul style="list-style-type: none"> <li>Linoleum vollflächig verklebt</li> </ul>	Zusatzbedingungen für Linoleum, Korklinoleum und für Schafwolleteppich mit Synthetikgummi/Polyurethan - Rücken: Keine ökologisch und toxikologisch relevanten Bestandteile und unschädliche Verbrennung gemäss SIA 493 möglich.	
	212	<ul style="list-style-type: none"> <li>Korklinoleum vollflächig verklebt</li> </ul>		
	213	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffbelag homogen, vollflächig verklebt</li> <li>Polyolefin vollflächig verklebt</li> </ul>		
	214	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoffbelag heterogen, vollflächig verklebt</li> <li>PVC-Bodenbeläge aus energieoptimierter Produktion (&lt; 150 MJ/m<sup>2</sup>), ohne umweltrelevante Bestandteile (Nachweis erforderlich)</li> </ul>		
	215	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoff-Verbundbelag vollflächig verklebt</li> </ul>		
	216	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinyl-Asbest-Belag vollflächig verklebt</li> </ul>		
	217	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gummi-Noppenbelag vollflächig verklebt</li> </ul>		
	218	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gummibelag glatt, vollflächig verklebt</li> <li>SBR-Kautschuk-Bodenbeläge aus energieoptimierter Produktion (&lt; 150 MJ/m<sup>2</sup>), ohne umweltrelevante Bestandteile (Nachweis erforderlich)</li> </ul>		
	228	<ul style="list-style-type: none"> <li>Korkbelag vollflächig verklebt</li> </ul>		
	250	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teppich Schafwolle, Kokos, Sisal Rücken Naturlatex/Jute/Hanf vollflächig verklebt, lose oder verspannt</li> <li>Teppich Schafwolle Rücken Synthetikgummi/Polyurethan vollflächig verklebt, lose oder verspannt</li> <li>Teppich Kunstfaser Rücken Synthetikgummi/Polyurethan vollflächig verklebt, lose oder verspannt</li> </ul>		
	Keine Informationen verfügbar			
	Sockel, Profile	610, 650		<ul style="list-style-type: none"> <li>Massivholz</li> <li>Aluminium</li> <li>PVC</li> </ul>

Tabelle 25 Kennzeichnungen im eco-devis 663

Bei den **Bodenbelägen** erfüllen Linoleum, Korklinoleum und Teppiche aus Schafwolle, Kokos und Sisal mit Rücken aus Naturlatex, Jute und Hanf die Kennzeichnungskriterien der ersten Stufe, in der zweiten Stufe Teppiche aus Schafwolle mit synthetischem Rückenmaterial (Synthetikgummi/Polyurethan). Linoleum, Korklinoleum und Teppiche aus Schafwolle mit synthetischem Rückenmaterial (Synthetikgummi/Polyurethan) können allerdings ökologisch und toxikologisch relevante Bestandteile enthalten und die Grenzwerte für eine unschädliche Verbrennung überschreiten. Die Kriterien sind vom jeweils eingesetzten Produkt abhängig und müssen von Fall zu Fall anhand der SIA-Produktedeklaration überprüft werden. Auch gewisse SBR-Kautschuk- und Kunststoffbeläge (PVC) unterschreiten das Kennzeichnungskriterium für die Graue Energie in der zweiten Stufe. Im eco-devis wurden zwei Zusatzpositionen für Produkte

geschaffen, die aus energieoptimierter Produktion stammen und keine umweltrelevanten Bestandteile enthalten. Bei den anderen Bodenbelägen liegt die Graue Energie deutlich höher als bei den in der ersten Stufe gekennzeichneten Materialien. Daneben können sie in Abhängigkeit vom Produkt ökologisch und toxikologisch relevante Bestandteile enthalten oder sie erfüllen keines der Entsorgungskriterien.

Bei den **Sockeln und Profilen** erfolgt nur eine einstufige Kennzeichnung. Gekennzeichnet wird Massivholz. Seine Graue Energie ist deutlich niedriger als beim Aluminium und beim PVC, bei welchen zusätzlich keines der beiden Entsorgungskriterien erfüllt ist. Massivholz, das nicht aus der Schweiz oder Skandinavien stammt, muss über ein FSC-Label oder einen gleichwertigen Nachweis verfügen.

### 3.22 Doppelböden (eco-devis 665)

Die im eco-devis 665, Doppelböden, als ökologisch interessant gekennzeichneten Materialien sind in der nachfolgenden Tabelle dunkel, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichneten Materialien sind hell markiert.

Bei den **Doppelbodenplatten** wird eine zweistufige Kennzeichnung vorgenommen. In der ersten Stufe werden dünne, beidseitig stahlblechbeschichtete Spanplatten sowie einseitig aluminiumbeschichtete oder hydrophobierte Gipsfaserplatten gekennzeichnet. Sie weisen eine deutlich niedrigere Graue Energie auf als die in zweiter Stufe gekennzeichneten Materialien (normaldicke, einseitig aluminiumbeschichtete Spanplatten, dünne Spanplatten einseitig stahlblechbeschichtet oder mit Stahlblech- und Aluminiumbeschichtung, beidseitig aluminiumbeschichtete/hydrophobierte Gipsfaserplatten). Doppelbodenplatten aus Spanplatten müssen für die Kennzeichnung zudem unschädlich verbrennbar sein. Die Kriterien sind vom jeweils eingesetzten Produkt abhängig und müssen von Fall zu Fall anhand der SIA-Produktedeklaration überprüft werden. Die übrigen Doppelbodenplattentypen haben eine hohe Graue Energie und erfüllen zum Teil die Entsorgungskriterien nicht.

Bei Holz und den verschiedenen Holzwerkstoffen für **Treppen, Rampen und Bodenabschlüsse** werden in der ersten Stufe Massivholz Tanne/Fichte sowie 1- und 3-Schicht Massivholzplatten gekennzeichnet. Sie haben eine deutlich niedrigere Graue Energie als Spanplatten und Sperrholz/Multiplex, welche in der zweiten Stufe gekennzeichnet werden.

Bei den **Bodenbelägen** wird Linoleum in der ersten Stufe gekennzeichnet, in der zweiten Stufe Klebeparkett. Linoleum kann allerdings ökologisch und toxikologisch relevante Bestandteile enthalten und die Grenzwerte für eine unschädliche Verbrennung überschreiten. Die Kriterien sind vom jeweils eingesetzten Produkt abhängig und müssen von Fall zu Fall anhand der SIA-Produktedeklaration überprüft werden. Auch dünne Bodenbeläge aus Kunststoff und SBR-Kautschuk unterschreiten das Kennzeichnungskriterium für die Graue Energie in der zweiten Stufe. Diejenigen, die garantieren können, dass sie diese Werte unterschreiten und dass sie keine ökologisch und toxikologisch relevanten Bestandteile enthalten und werden als „ökologische bedingt interessant“ gekennzeichnet. Auch da ist jedoch ein Nachweis im Rahmen des Ausschreibungsverfahrens erforderlich.

Funktionseinheit	NPK-Pos.	Materialoptionen	Bemerkungen
Doppelbodenplatten	411.101 411.102 411.202 412.101 412.102 412.202 412.203  421.101 421.102 422.101  422.102	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanplatte einseitig alubeschichtet</li> <li>• Spanplatte einseitig stahlblechbeschichtet</li> <li>• Spanplatte dünn einseitig stahlblechbeschichtet</li> <li>• Spanplatte beidseitig alubeschichtet</li> <li>• Spanplatte stahlblech-alubeschichtet</li> <li>• Spanplatte dünn stahlblech-alubeschichtet</li> <li>• Spanplatte dünn beids. stahlblechbeschichtet</li> <li>• Spanplatte blechummantelt</li> <li>• Gipsfaserplatte einseitig alubeschichtet /hydrophobiert</li> <li>• Gipsfaserplatte einseitig stahlblechbeschichtet</li> <li>• Gipsfaserplatte beidseitig alubeschichtet /hydrophobiert</li> <li>• Gipsfaserplatte stahlblech-alubeschichtet/hydrophobiert</li> <li>• Stahlwanne anhydritgefüllt</li> <li>• Stahl leichtbetongefüllt</li> </ul>	Zusatzbedingung für Doppelbodenplatten aus Spanplatten: unschädliche Verbrennung gemäss SIA 493 möglich
Treppen, Rampen, Bodenabschlüsse	510, 520, 530	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massivholz Fichte/Tanne</li> <li>• 1-Schicht Massivholzplatten</li> <li>• 3-Schicht Massivholzplatten</li> <li>• Spanplatten</li> <li>• Sperrholz/Multiplex</li> <li>• MDF</li> </ul>	
Bodenbeläge für Doppelböden	611 612 621.100  622 623.100  623.200 641 642  651/652 653	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textile Bodenbeläge werkseitig verklebt</li> <li>• Teppichfliesen lose verlegt mit Haffixierung</li> <li>• PVC werkseitig verklebt</li> <li>• PVC-Bodenbeläge aus energieoptimierter Produktion ( &lt; 150 MJ/m<sup>2</sup>), ohne umweltrelevante Bestandteile (Nachweis erforderlich)</li> <li>• Polyolefin werkseitig verklebt</li> <li>• Linoleum werkseitig verklebt</li> <li>• Synthetikgummi werkseitig verklebt</li> <li>• SBR-Kautschuk-Bodenbeläge aus energieoptimierter Produktion ( &lt; 150 MJ/m<sup>2</sup>), ohne umweltrelevante Bestandteile (Nachweis erforderlich)</li> <li>• Naturkautschuk werkseitig verklebt</li> <li>• Klebparkett werkversiegelt, werkseitig verklebt</li> <li>• Fertigparkett abgesperrt, werkversiegelt, werkseitig verklebt</li> <li>• Naturstein werkseitig verklebt/Kunststein</li> <li>• Keramik werkseitig verklebt</li> </ul>	Zusatzbedingungen für Linoleum: Keine ökologisch und toxikologisch relevanten Bestandteile und unschädliche Verbrennung gemäss SIA 493 möglich.

Tabelle 26 Kennzeichnungen im eco-devis 665

## 4 Umsetzung und Aktualisierung

### 4.1 Anwendung

Eco-devis ist auf die Anwendung mit einem EDV-Programm zum Devisieren nach NPK ausgerichtet. Bei der Auswahl von Leistungen erkennen die Planenden, ob diese als ökologisch interessant, als ökologisch bedingt interessant oder eben nicht gekennzeichnet sind. Die Kennzeichnung erfolgt je nach Software durch Farbe oder mit einem grossen "E" oder kleinen "e" vor der Positionsnummer. Besondere ökologische Bedingungen (z. B. Lösemittelfreiheit) sind als Zusatztexte in die NPK-Struktur eingefügt und können direkt in das objektbezogene Leistungsverzeichnis übernommen werden.

211	Vorhangbretter. Allfällige Distanzleisten für Schattenfugen in Pos. 283, Ausschnitte an Pfeiler oder Leibungen in Pos. 284, Vorhangschienen in Pos. 271.
.100	Kanten gebrochen. Nuten für Vorhangschienen.
.110	Mitteldichte Faserplatte MDF mm 19, für deckende Oberflächenbehandlung.
.111	b bis mm 150, 1 Nut.
e .140	Spanplatte mm 19, furniert, sichtbar bleibende Kantenflächen furniert. Für nichtdeckende Oberflächenbehandlung.
e .141	b bis mm 150, 1 Nut.
E .150	Fichte/Tanne massiv, ca. mm 20, sichtbar bleibende Kantenflächen geschliffen. Für nichtdeckende Oberflächenbehandlung.
E .151	b bis mm 150, 1 Nut.

Die Benutzer von eco-devis haben zusätzlich die Möglichkeit, die ökologische Bewertung der beurteilten Materialien und Bauleistungen direkt beim Devisieren anzusehen. Dadurch wird die Nachvollziehbarkeit der Kennzeichnung sichergestellt. Gegenüber dem Bauherrn lässt sich die Materialwahl nach ökologischen Merkmalen mit diesen Detailinformationen begründen. Zudem ermöglicht eco-devis, einen Vergleich aller Materialien und Bauleistungen einer bestimmten Funktion.

Ökologische Beurteilung der Position 211.150				
Funktionseinheit	Vorhangbretter		Material	Massivholz Fichte/Tanne
	Anforderungen für Kennzeichnung Stufe 1	Anforderungen für Kennzeichnung Stufe 2	Beurteilung der Position	
Graue Energie	< 125 MJ/m <sup>2</sup> (roh) bzw. < 150 MJ/m <sup>2</sup> (beschichtet) für d = 20 mm	< 250 MJ/m <sup>2</sup> (roh) bzw. < 300 MJ/m <sup>2</sup> (beschichtet) für d = 20 mm	19 MJ/m <sup>2</sup>	
Umweltbelastungszahl	.	.	.	
Lösemittlemissionen	keine Anforderung	keine Anforderung	0 g/m <sup>2</sup>	
Relevante Bestandteile	keine	keine	keine	
Emittierbare Schadstoffe	keine Anforderung	keine Anforderung	keine	
Entsorgung	Keine ökologisch relevanten Rückstände bei der Verbrennung.	Keine ökologisch relevanten Rückstände bei der Verbrennung.	Keine ökologisch relevanten Rückstände bei der Verbrennung.	
<input type="button" value="Drucken"/> <input type="button" value="Vergleich"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>				

Eco-devis ist mit den nachfolgend aufgeführten EDV-Programmen zum Devisieren nach NPK anwendbar. Damit können rund 80% der EDV-Lizenznehmer des CRB die eco-devis anwenden. Die Umweltbelastung der Materialien und Bauleistungen sowie der Vergleich innerhalb einer Funktion können jedoch nicht durch alle Programme dargestellt werden.

Firma	Programm	Sprache	Kennzeichnung der NPK-Pos.	Umweltbelastung je NPK-Pos.
Baucad AG www.baucad.ch	Provis	D/F	X	X
Rony Dahinden Ingenieur+Software AG www.dahinden.ch	Poskat	D	X	–
DELTA Engineering www.delta-engineering.ch	DELTAbauad	D	X	X
Heiniger & Partner AG www.heiniger.ch	BauPlus	D / F	X	X
Roland Messerli AG Informatik www.rmi.ch	Messerli Bauad	D / F	X	X
Peterer Informatik www.peterer.ch	PetererBau	D	X	X
Schneider Software AG www.schneider.ch	WinBau	D / F	X	X
WIBEAG AG www.wibeag.ch	Domus	D / F	X	–

Die Firmen KonzeptWare AG (Programm BauTop, www.konzeptware.li) und Data Baur & Co. (Programm IDAPwin, www.databaur.ch) sind zur Zeit an der Ergänzung ihrer Programme für die eco-devis.

Planende, die nicht mit einem der oben genannten Programme devisieren, können eco-devis in Papierform benutzen. Die vierseitigen Merkblätter enthalten die wichtigsten Ergebnisse der ökologischen Beurteilung und die gekennzeichneten Materialien und Bauleistungen. Sie sind als PDF-Dokumente unter [www.eco-devis.ch](http://www.eco-devis.ch) zu finden.

### Nutzen für die Anwender

Zur Ökologie von Materialien und Bauleistungen sind viele Empfehlungen und Publikationen vorhanden. Diese haben alle den Nachteil, dass die Informationen nicht in die EDV-Programme integriert sind. Für die Devisierung müssen die Empfehlungen in eigene Ausschreibungstexte umformuliert werden. Die Kennzeichnungen des eco-devis sind dagegen direkt im NPK erkennbar. Ausformulierte Beschreibungen von Zusatzanforderungen können ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand in die Ausschreibung übernommen werden. Die Umweltauswirkungen der Materialien und Bauleistungen im NPK können am Bildschirm angezeigt, miteinander verglichen und ausgedruckt werden. Eine zeitaufwendige Recherche in Publikationen entfällt.

Mit eco-devis wird die ökologische Qualität von Materialien und Bauleistungen transparent und ist für alle am Bauprozess Beteiligten nachvollziehbar. Planende unterstützt eco-devis in ihrem Bestreben, nachhaltige Bauwerke zu realisieren.

## Verantwortung

Mit eco-devis lassen sich keine Dachkonstruktionen oder ganze Gebäude beurteilen. Eco-devis ist auf die Details der Baustoffökologie ausgerichtet. Die Kombination von gekennzeichneten Materialien und Bauleistungen ergibt nicht zwangsläufig eine bauphysikalisch und architektonisch sinnvolle Konstruktion. Umgekehrt lässt sich nicht jede Konstruktion ausschliesslich mit gekennzeichneten Baustoffen durchführen. Eco-devis ist eine Entscheidungshilfe, eine ergänzende Information zu den bautechnischen Kenntnissen und Regeln.

Die Planenden tragen unabhängig von der Anwendung des eco-devis die alleinige Entscheidungsverantwortung für Materialwahl, Konstruktion und Bauverfahren und sie haben die Besonderheiten des jeweiligen Einzelfalles zu berücksichtigen. Wichtige Aspekte von Konstruktionen wie beispielsweise Unterhaltsfreundlichkeit und Lebensdauer können mit eco-devis nicht beurteilt werden. Das Wissen und Können der erfahrenen Planenden ist deshalb für die Optimierung einer Konstruktion unerlässlich. Der eco-devis-Anwender nimmt zur Kenntnis, dass der Trägerverband eco-devis jegliche Haftung von Fehlentscheidungen, die zu ökologischen oder konstruktiven Mängeln führen, ablehnt.

## 4.2 Vertrieb

Der Vertrieb der **EDV-Dateien** als Zusatz zu den Devisierungsprogrammen nach NPK geschieht über die Softwarefirmen (vgl. Tabelle in Kap. 4.1). Jeweils anfangs Jahr stellen diese Ihren Kunden mit den aktuellen NPK-Versionen auch die aktualisierten eco-devis-Dateien gratis zur Verfügung.

Die **Merkmale** zu den einzelnen eco-devis können auf deutsch und französisch als PDF-Dateien von der Homepage [www.eco-devis.ch](http://www.eco-devis.ch) heruntergeladen werden.

Interessierte Fachleute können beim Trägerverband eco-devis auch die deutschen **Schlussberichte** zu allen eco-devis bestellen. Im Rahmen dieses Projektes werden sie auch auf einer separat erhältlichen CD publiziert.

## 4.3 Schulung

Der Trägerverband eco-devis bietet Architektinnen, Planern, Bauherren oder Kundinnen der Softwarefirmen Schulungskurse an, um die Anwendung der eco-devis zu fördern die korrekte Interpretation kennen zu lernen. Sie bestehen aus einer Demonstration des Instrumentes und aus methodischen Hintergrundinformationen. Bis heute haben rund 600 deutsch und etwa 200 französisch sprechende Personen solche Kurse absolviert.

## 4.4 Aktualisierungen und Ergänzungen

Die Entwicklung der eco-devis ist mit der Publikation von Dateien, Merkblättern und Schlussberichten zu 41 Kapiteln des NPK grundsätzlich abgeschlossen. Der Trägerverband eco-devis wird jedoch auch in Zukunft diesen bedeutenden Datenbestand jährlich aktualisieren. Gründe für eine Anpassung der Daten können sein:

- Änderungen im NPK (vollständige Überarbeitung eines Kapitels, neue oder veränderte Leistungsbeschreibungen),
- neue Produkte oder Materialien zu bestehenden Leistungsbeschreibungen,
- veränderte Herstellungsverfahren für Produkte, welche eine Neubeurteilung der Umweltwirkungen erfordern,
- Anpassung an neue Richtlinien oder Produktstandards
- neue Erkenntnisse oder Methoden zur ökologischen Bewertung von Baumaterialien.

Im Weiteren sind bei den 41 eco-devis noch gewisse Vereinheitlichungen (z. B. Einbezug von Labels) und Vervollständigungen (z. B. Anforderungen an Fugendichtungen analog NPK 318 bei allen relevanten Arbeitsgattungen) erforderlich. Insbesondere sind auch noch die restlichen eco-devis auf französisch zu übersetzen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass im Laufe der Zeit eco-devis zu weiteren Arbeitsgattungen (z. B. auch im Bereich Tiefbau) erarbeitet werden.

Die Aktualisierungen und Ergänzungen werden jeweils per Ende Jahr vorgenommen und anfangs des darauffolgenden Jahres gleichzeitig mit den neuen NPK-Versionen den Anwendern zur Verfügung gestellt.



## Anhang A: Literaturverzeichnis

Nachfolgend sind die allgemein verwendeten Quellen aufgeführt. Je nach Arbeitsgattung wurden für die Erarbeitung der eco-devis weitere fachliche Grundlagen beigezogen.

- [1] Methodische Grundlagen; Grundlagen, Vorgehen und Umsetzung der eco-devis-Methode zur Bearbeitung der NPK; Ueli Kasser, Büro für Umweltchemie; Zürich, Februar 2000
- [2] Empfehlung SIA 493; Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten; Zürich, Ausgabe 1997
- [3] Dokumentation SIA D 093; Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA 493; Erläuterung und Interpretation; Zürich, November 1997
- [4] Graue Energie von Baustoffen; Büro für Umweltchemie; Zürich, November 1998
- [5] Harmonisierung von Grauenergiedaten im Baustoffbereich; Büro für Umweltchemie; Zürich, 1998
- [6] Ökologische Beurteilung anhand der Grauen Energie; Schriftenreihe Umwelt Nr. 307; Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft; Bern, 1999
- [7] Vergleichende ökologische Bewertung von Anstrichstoffen im Baubereich, Band 1: Methode; Schriftenreihe Umwelt Nr. 186; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Bern 1992
- [8] Vergleichende ökologische Bewertung von Anstrichstoffen im Baubereich, Band 2: Daten; Schriftenreihe Umwelt Nr. 232; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Bern 1995



## Anhang B: Merkblätter eco-devis

Folgende Merkblätter in deutsch und französisch sind erhältlich.

NPK	Arbeitsgattung	deutsch	französisch
	Allgemeine Einführung	x	–
	Methodische Grundlagen	x	x
117	Abbruch und Demontage	x	x
141	Kleine Betonarbeiten	x	x
237	Kanalisationen und Entwässerungen	x	x
241	Ortbetonbauten	x	x
313	Beton- und Stahlbetonarbeiten	x	x
321	Montagebau in Stahl	x	x
331	Zimmerarbeiten: Tragkonstruktionen	x	x
333	Holzbau: Bekleidungen und Ausbau	x	x
334	Treppen aus Holz	x	x
342	Verputzte Aussenwärmedämmungen	x	x
343	Hinterlüftete Fassadenbekleidungen	x	x
347	Rolläden, Raffstoren, Markisen und Fensterläden	x	x
348	Aussenputze	x	x
351	Spenglerarbeiten	x	x
352	Bekleidungen und Deckungen aus Dünnblech	x	x
361	Steildächer: Unterkonstruktionen	x	x
362	Flachdacharbeiten mit Gussasphalt	x	x
363	Steildächer: Deckungen	x	x
364	Flachdacharbeiten mit Dichtungsbahnen	x	x
371	Fenster	x	x
411	Werkleitungen für Wasser und Gas	x	x
426	Sanitäranlagen: Versorgungsleitungen	x	x
427	Sanitäranlagen: Entsorgung	x	x
612	Allgemeine Metallbauarbeiten	x	x
621	Schränke	x	x
622	Türen	x	–
624	Allgemeine Schreinerarbeiten	x	x
625	Haushaltküchen	x	x
641	Tapeziererarbeiten	x	x
642	Wandverkleidungen in Holz und Holzwerkstoffen	x	x
643	Gipserarbeiten: Trockenbau Wände	x	x
645	Plattenarbeiten: Bodenbeläge	x	x
648	Plattenarbeiten: Wandbeläge	x	x
653	Deckenbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen	x	x
661	Unterlagsböden und Zementüberzüge	x	x
662	Fugenlose Bodenbeläge	x	x
663	Beläge in Kunststoffen, Textilien und dgl.	x	x
664	Bodenbeläge aus Holz, Kork und Laminaten	x	x
665	Doppelböden	x	x
671	Gipserarbeiten: Innenputze und Stukkaturen	x	x



## Anhang C: Schlussberichte eco-devis

Folgende Schlussberichte in deutsch sind erhältlich.

NPK	Arbeitsgattung
Methodische Grundlagen	
117	Abbruch und Demontage
141	Kleine Betonarbeiten
237	Kanalisationen und Entwässerungen
241	Ortbetonbauten
313	Beton- und Stahlbetonarbeiten
318	Spezielle Dichtungen und Dämmungen
321	Montagebau in Stahl
331	Zimmerarbeiten: Tragkonstruktionen
333	Holzbau: Bekleidungen und Ausbau
334	Treppen aus Holz
342	Verputzte Aussenwärmedämmungen
343	Hinterlüftete Fassadenbekleidungen
347	Rolläden, Raffstoren, Markisen und Fensterläden
348	Aussenputze
351	Spenglerarbeiten
352	Bekleidungen und Deckungen aus Dünnsblech
361	Steildächer: Unterkonstruktionen
362	Flachdacharbeiten mit Gussasphalt
363	Steildächer: Deckungen
364	Flachdacharbeiten mit Dichtungsbahnen
371	Fenster
411	Werkleitungen für Wasser und Gas
426	Sanitäreanlagen: Versorgungsleitungen
427	Sanitäreanlagen: Entsorgung
612	Allgemeine Metallbauarbeiten
621	Schränke
622	Türen
624	Allgemeine Schreinerarbeiten
625	Haushaltküchen
641	Tapeziererarbeiten
642	Wandverkleidungen in Holz und Holzwerkstoffen
643	Gipserarbeiten: Trockenbau Wände
645	Plattenarbeiten: Bodenbeläge
648	Plattenarbeiten: Wandbeläge
653	Deckenbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen
661	Unterlagsböden und Zementüberzüge
662	Fugenlose Bodenbeläge
663	Beläge in Kunststoffen, Textilien und dgl.
664	Bodenbeläge aus Holz, Kork und Laminaten
665	Doppelböden
671	Gipserarbeiten: Innenputze und Stukkaturen