

# NPK 314

## Maurerarbeiten

### Ergebnisse in Kürze

Im eco-devis 314 sind folgende Leistungen als „ökologisch interessant“ gekennzeichnet:

- Einsteinmauerwerk: Zementstein MC hohl, Porenbetonstein MPL, Lehmstein natürlich getrocknet
- Plattenmauerwerk: Porenbetonstein MPL
- Vorsatzmauerwerk: Zementstein MC hohl
- Schalldämmendes Mauerwerk: Kalksandstein MK, Zementstein MC
- Leichtmauerwerk: Leicht-Backstein MBL, Leicht-Zementstein MCL (Bims), Leicht-Porenbetonstein MPL
- Sichtmauerwerk: Kalksandstein MK, Zementstein MC
- Wärmedämmplatten: Stein- und Glaswolle bis 32 bzw. 22 kg/m<sup>3</sup>

Als „ökologisch bedingt interessant“ sind gekennzeichnet:

- Einsteinmauerwerk: Backstein MB, Kalksandstein MK, Zementstein MC voll, Porenbetonstein MP, Lehmstein techn. getrocknet
- Plattenmauerwerk: Backstein MB
- Verbandmauerwerk: Backstein MB, Kalksandstein MK
- Vorsatzmauerwerk: Backstein MB, Kalksandstein MK, Zementstein MC voll
- Schalldämmendes Mauerwerk: Backstein MB
- Leichtmauerwerk: Leicht-Backstein MBL, Leicht-Zementstein MCL (Blähton)
- Sichtmauerwerk: Backstein MB
- Wärmedämmplatten: Steinwolle über 32 kg/m<sup>3</sup>



### Ökologisch Ausschreiben

Eco-devis ermöglicht es dem Planer und der Planerin, ökologisch interessante Materialien und Leistungen bei der Ausschreibung zu erkennen und zu berücksichtigen. Die hier präsentierten Ergebnisse des eco-devis zum NPK-Kapitel 314 sind in den wichtigsten Devisierungsprogrammen integriert.

### Aufbau NPK 314

Der NPK Maurerarbeiten enthält in Abschnitt 100 das normale Mauerwerk und in Abschnitt 300 das Sichtmauerwerk. Beide Abschnitte sind weiter nach den verschiedenen Steintypen gegliedert. Abschnitt 600 enthält die Wärme- und Schalldämmschichten. Diese 3 Abschnitte enthalten

Die Methodik von eco-devis ist in einem separaten Faltblatt ("Methodische Grundlagen") beschrieben. Eco-devis sind eine zusätzliche Entscheidungshilfe für die Wahl von Bauleistungen. Die Ergebnisse sind entsprechend den Besonderheiten des jeweiligen Einzelfalles durch den Anwender zu prüfen. Er trägt die alleinige Entscheidungsverantwortung für Materialwahl, Konstruktion und Bauverfahren.

damit die für die ökologische Beurteilung relevanten Leistungen. Die übrigen Abschnitte umfassen Mehr- und Ergänzungsleistungen sowie Zusatzarbeiten zu den Mauerwerken.

## Vergleichbarkeit von Leistungen

Grundsätzlich werden im eco-devis 314 nur Leistungen mit mehr oder weniger gleichwertigen Funktionen (Funktionseinheit) verglichen. Der Vergleich von ganzen Konstruktionen oder Bauteilen ist nicht möglich.

Die Funktionseinheiten im eco-devis 314 sind: Einstein-, Platten-, Verband-, äusseres Vorsatz-, Leicht-, Sicht- und schalldämmendes Mauerwerk, Wärmedämmplatten und Abdeckerarbeiten.

## Beurteilungskriterien

Die Kriterien für die Kennzeichnung ökologisch interessanter Leistungen im eco-devis 314 werden auf Grund einer systematischen Bewertungsmethode festgelegt. Sie umfasst alle Lebenszyklen der Materialien (vgl. Merkblatt "Methodische Grundlagen"). Als ökologisch interessant sind in einer ersten Stufe alle Materialien gekennzeichnet, die

- innerhalb einer Funktionseinheit eine deutlich geringere Graue Energie aufweisen,
- die keine umweltrelevanten Bestandteile enthalten und

- sich entweder verwerten, ohne problematische Rückstände verbrennen oder auf Inertstoffdeponien ablagern lassen.

In einer zweiten Stufe werden Materialien als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet, die eine Mittelstellung zwischen den Materialien mit der geringsten und der höchsten Umweltbelastung einnehmen.

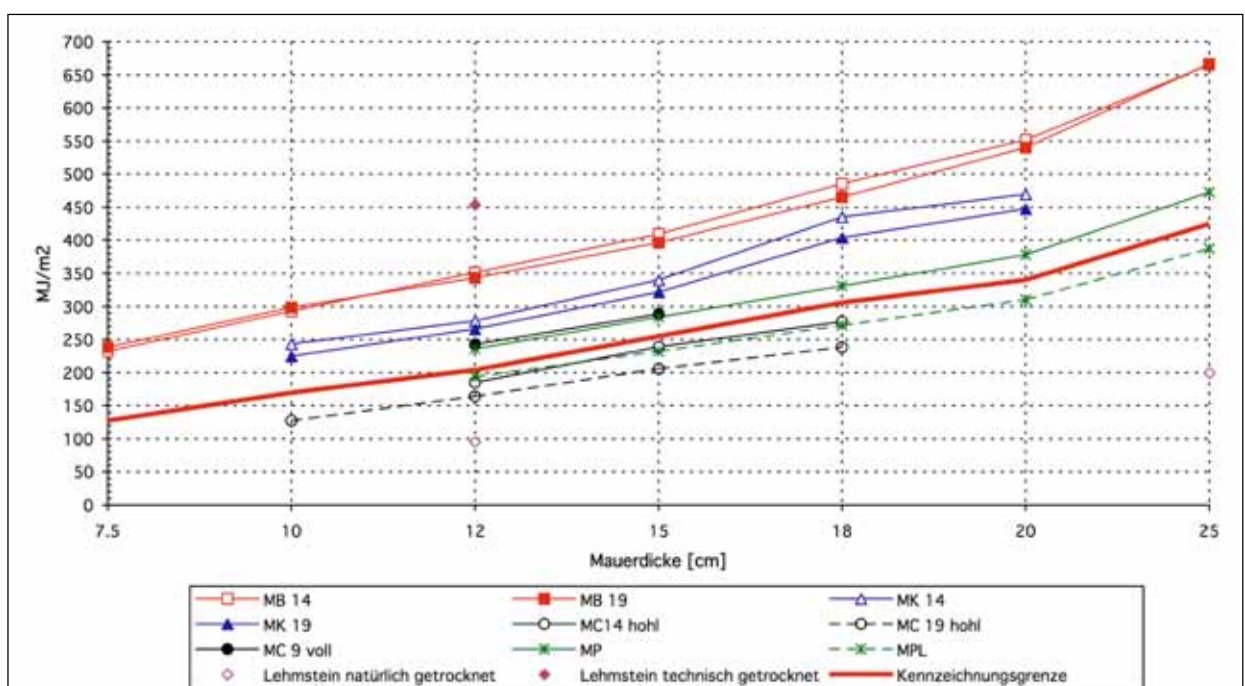
## Ergebnisse

Beim **Einsteinmauerwerk ohne besondere Eigenschaften** sind die hohlen Zementsteine, die leichten Porenbetonsteine und die natürlich getrockneten Lehmsteine (als Zusatzposition) in der ersten Stufe gekennzeichnet. Die Graue Energie der übrigen Steine, die als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet sind, ist bei gleicher Mauerdicke höher.

Beim **Plattenmauerwerk** ist die Graue Energie der Backsteine fast doppelt so hoch wie diejenige der leichten Porenbetonsteine. Erstere werden deshalb in der 2. Stufe, letztere in der 1. Stufe gekennzeichnet.

Beim **Verbandmauerwerk** werden wie beim Einsteinmauerwerk Backsteine und Kalksandsteine als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet. Die graue Energie dieser beiden Materialien ist ähnlich gross. Da keine anderen Steintypen zur Anwendung kommen, wird kein Material als ökologisch interessant gekennzeichnet.

## Graue Energie von Einsteinmauerwerken ohne besondere Eigenschaften

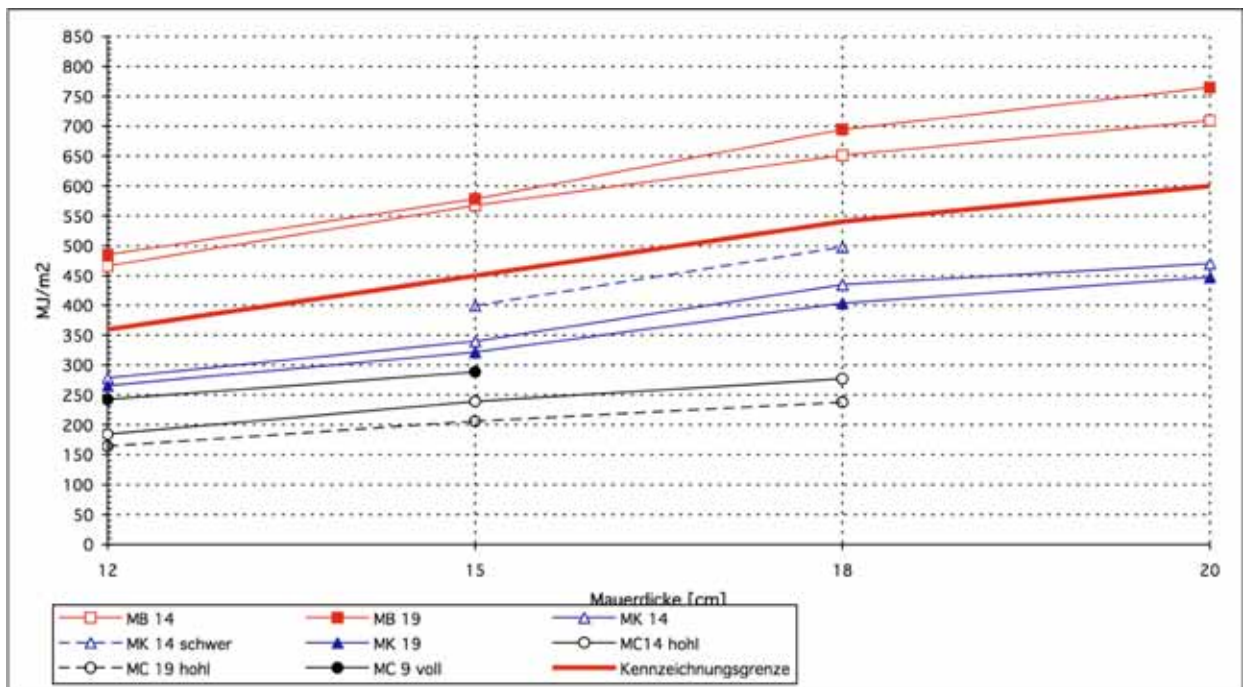


## Kennzeichnung der Deckenbekleidungen im eco-devis 314

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

NPK Pos.	Funktionseinheit	Leistungen	Bemerkungen
100	Einsteinmauerwerk ohne besondere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backstein MB</li> <li>• Kalksandstein MK</li> <li>• Zementstein MC hohl</li> <li>• Zementstein MC voll</li> <li>• Porenbetonstein MP</li> <li>• Porenbetonstein MPL</li> <li>• Lehmstein natürlich getrocknet</li> <li>• Lehmstein technisch getrocknet</li> </ul>	<p>Unterschiedliche Steinhöhen haben nur einen geringen Einfluss auf die Graue Energie pro m<sup>2</sup> Mauerfläche.</p> <p>Der Einfluss des Mörtels ist ebenfalls untergeordnet.</p>
100	Plattenmauerwerk ohne besondere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backstein MB</li> <li>• Porenbetonstein MPL</li> <li>• Zementstein MC</li> </ul>	
100	Verbandmauerwerk ohne besondere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backstein MB</li> <li>• Kalksandstein MK</li> </ul>	Graue Energie der beiden Steine sind ähnlich.
100	Äusseres Vorsatzmauerwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backstein MB</li> <li>• Kalksandstein MK</li> <li>• Zementstein MC hohl</li> <li>• Zementstein MC voll</li> </ul>	Kennzeichnung analog Einsteinmauerwerk.
100	Schalldämmendes Mauerwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backstein MB</li> <li>• Kalksandstein MK</li> <li>• Zementstein MC</li> </ul>	Wegen den hohen Steingewichten ist die Graue Energie generell höher als bei Einsteinmauerwerken.
100	Leichtmauerwerk mit gleichen Wärmedämmeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leicht-Backstein MBL</li> <li>• Leicht-Backstein MBL Optitherm</li> <li>• Leicht-Zementstein MCL/Bims</li> <li>• Leicht-Zementstein MCL/Blähton</li> <li>• Leicht-Porenbetonstein MPL</li> <li>• Leicht-Lehmstein nat. getrocknet</li> <li>• Leicht-Lehmstein tech. getrocknet</li> </ul>	Lehmsteine werden nicht gekennzeichnet, da mit den üblichen Steindicken ein U-Wert von 0,4 W/m <sup>2</sup> K nicht erreicht wird.
300	Sichtmauerwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Backstein MB</li> <li>• Kalksandstein MK</li> <li>• Zementstein MC</li> </ul>	Keine Unterscheidung zwischen bewittert und nicht bewittert.
621	Wärmedämmplatten an Mauerwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steinwolleplatten 32 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Steinwolleplatten 60 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Glaswolleplatten 22 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Glaswolleplatten 60 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Schaumglasplatten</li> <li>• EPS</li> <li>• XPS</li> <li>• Zementgeb. Holzwolle/Steinwolle</li> <li>• Zementgeb. Holzwolle/EPS</li> </ul>	Mineralwolle teilweise inkl. Dampfbremse
622	Dämmplatten hinter Vorsatzmauerwerk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steinwolleplatten 60 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Glaswolleplatten 60 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• EPS</li> <li>• XPS</li> </ul>	
623	Dämmplatten an Deckenunterseite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XPS</li> <li>• Zementgeb. Holzwolle/Steinwolle</li> <li>• Zementgeb. Holzwolle/EPS</li> </ul>	Kein Material erfüllt die Anforderungen an die Entsorgung
930	Abdekarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdeckpapier</li> <li>• Kunststoffolie</li> <li>• Hartfaserplatten</li> <li>• Bretter</li> <li>• Karton</li> <li>• Kunststoffolie aus Recyclat</li> </ul>	<p>Je nach Anwendung sind nicht alle Materialien möglich.</p> <p>4-malige Verwendung</p> <p>4-malige Verwendung</p> <p>Zusatzposition</p> <p>Zusatzposition</p>

## Graue Energie von schalldämmenden Mauerwerken

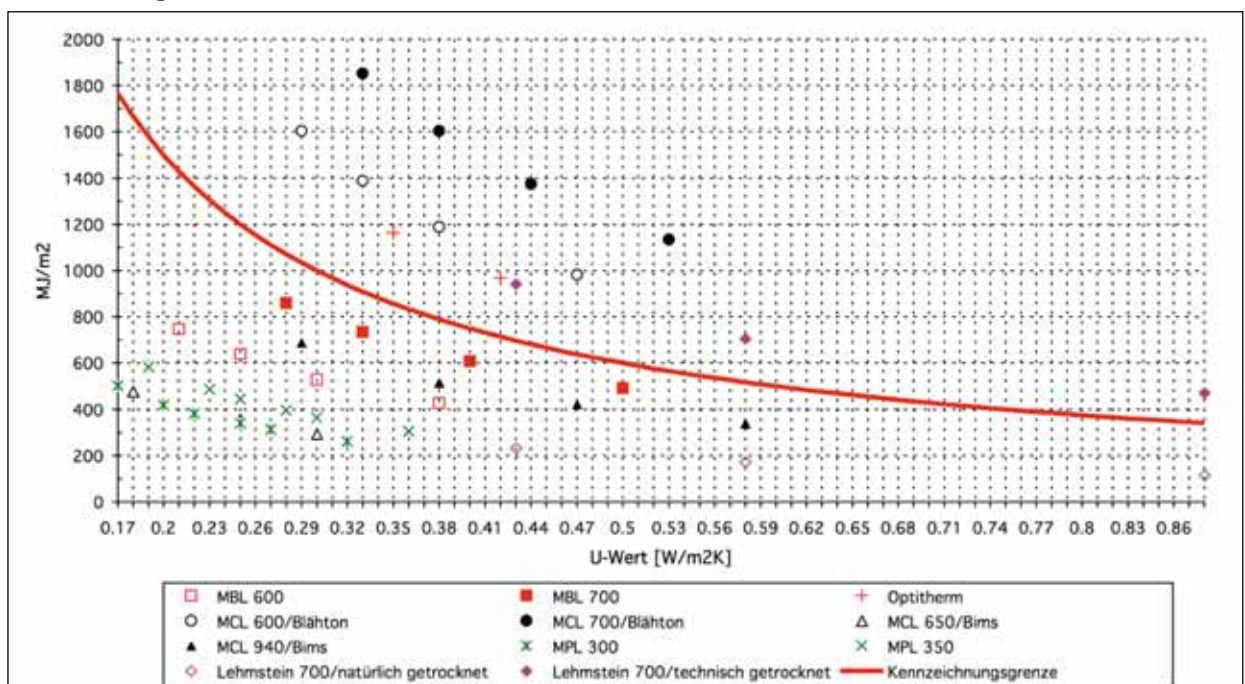


Beim **äusseren Vorsatzmauerwerk** erfolgt die Kennzeichnung wie beim Einsteinmauerwerk ohne besondere Eigenschaften. Lehmsteine und Porenbetonsteine kommen für diese Anwendung allerdings nicht in Frage.

Die Graue Energie von **schalldämmenden Mauerwerken** ist, aufgrund der höheren Steingewichte, grösser als von Einsteinmauerwerken ohne besondere Eigenschaften. Man geht in erster Näherung davon aus, dass die Mauerwerke derselben Dicken etwa dieselbe Dämmleistung aufweisen, obwohl noch andere Faktoren die Leistung

beeinflussen. Bei den Backsteinen handelt es sich um einen Schalldämmstein in zwei unterschiedlichen Höhen, beim Kalksandstein wurden eine normale und eine schwere Variante, bei den Zementsteinen 2 normale und ein Vollsteinvariante berechnet. Bei den schalldämmenden Steinen ist der Energieaufwand für Backsteine klar höher als für die anderen Materialien. Aus diesem Grund werden die Backsteine als ökologisch bedingt interessant, die anderen als ökologisch interessant gekennzeichnet.

## Graue Energie von Leichtstein-Mauerwerken



Bei den **Leichtstein-Mauerwerken** steigt mit abnehmendem U-Wert die Graue Energie bei allen Steintypen nahezu exponentiell an. Den niedrigsten Energieaufwand weisen die Zementsteine mit Bims und die leichten Porenbetonsteine auf. Die leichten Backsteine mit 600 bzw. 700 kg/m<sup>3</sup> haben eine leicht höhere Graue Energie. All diese Steintypen werden als ökologisch interessant gekennzeichnet. Deutlich höhere Werte weisen der Optitherm-Backstein und die Zementsteine mit Blähton auf. Sie werden deshalb als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet. Die natürlich getrockneten Lehmsteine benötigen zwar ebenfalls nur wenig Energieaufwand. Allerdings lässt sich mit den üblichen Steindicken ein U-Wert von 0,4 W/m<sup>2</sup>K nicht erreichen. Aus diesem Grund sind die Lehmsteine nicht gekennzeichnet.

Die **bewitterten** und nicht **bewitterten Sichtstein-Mauerwerke** sind auf der Basis gleicher Steinhöhen verglichen worden. In erster Stufe gekennzeichnet werden die Zement- und die Kalksandsteine. Höhere Werte für die Graue Energie weisen die Backsteine und insbesondere die Klinkersteine auf, welche somit als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet werden.

Bei den **Abdeckarbeiten** wird die Kunststoffolie aus PE-Recyclat als ökologisch interessant, Papier, Karton und Massivholzbretter als ökologisch bedingt interessant gekennzeichnet.

Bei den **Wärmedämmungen** erfüllen die leichten Mineralwolleplatten die Kriterien für eine Kennzeichnung als ökologisch interessant. Die schwereren Steinwollplatten werden noch als ökologisch bedingt interessant, die schweren Glaswollplatten hingegen gar nicht gekennzeichnet. Die Schaumglasplatten weisen den höchsten Graue Energiewert aller Dämmstoffe auf. Die EPS-Platten mit niedriger Rohdichte (20 kg/m<sup>3</sup>) würden zwar das Kriterium der Grauen Energie für die 2. Stufe erfüllen, enthalten jedoch umweltrelevante Bestandteile.

#### Publikationen

- Schlussbericht zu eco-devis 314.
- SIA Empfehlung 493 Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten Ausgabe 1997.
- Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA Empfehlung 493; SIA Dokumentation D 093, November 1997.
- Graue Energie von Baustoffen; Büro für Umweltchemie Zürich, November 1998.
- Ökobilanzdaten im Baubereich; KBOB / eco-bau / IPB, 2007

### Allgemeine Bedingungen

Im Abschnitt 000 Bedingungen enthält das eco-devis Zusatzpositionen, die für die Sicherstellung ökologischer Leistungen relevant sind:

- 095.000 Produktedeklarationen. Die vom Unternehmer eingereichten Produktedeklarationen sind für die Wahl der bei der Ausführung verwendeten Produkte verbindlich.
- 095.100 Als Grundlage gelten: Empfehlung SIA 493 „Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten“. Dokumentation SIA D 093 „Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA 493, Erläuterungen und Interpretation“.
- 095.200 Für folgende Positionen gilt der vom Unternehmer eingereichte SIA-Deklarationsraster:  
Bezeichnung .....

Die XPS-Platten liegen über dem durchschnittlichen Graue Energiewert, abgesehen davon dass sie ebenfalls umweltrelevante Bestandteile enthalten können und zudem kein Entsorgungskriterium erfüllen. Bei den Zwei- und Dreischichtplatten sind die Entsorgungskriterien nicht erfüllt, weshalb diese nicht gekennzeichnet werden.

#### Herausgeber

Verein eco-bau c/o KBOB, Holzikofenweg 36, 3003 Bern, info@eco-bau.ch, www.eco-bau.ch.

eco-bau ist die gemeinsame Plattform öffentlicher Bauherrschaften des Bundes, von Kantonen und Städten mit Empfehlungen zum nachhaltigen Planen, Bauen und Bewirtschaften von Gebäuden und Anlagen.

eco-bau verwendet die Daten des NPK mit ausdrücklicher Genehmigung von CRB.

#### Fachgruppe eco-devis des Vereins eco-bau

Dr. B. Wüthrich, Zürich; J. Bühler, Basel; P. Eggmann, Zürich; M. Pöll, Zürich; C. Pestalozzi, Basel.

#### www.eco-devis.ch

Unter dieser Adresse finden Sie alle Merkblätter im Internet als PDF-Dateien.

Angabe Mai 2008