



Goblet Lavandier & Associés

Ingénieurs Conseils S.A.
Department of Energy and Building Physics

Harmonisierung der LENOZ-Baumaterialbewertung im Bestand und den Förderkriterien für nachträgliche Dämmung

Anpassung der Bewertungssystematik zur ökologischen Bewertung von Baumaterialien bei der Modernisierung in LENOZ und Ableitung von darauf aufbauenden Förderkriterien.

Auftraggeber	Wohnungsbauministerium und Umweltministerium (MDDI) Luxemburg
Bearbeitung	Markus Lichtmeß, Sacha Oberweis Goblet Lavandier & Associés
Datum	13. Juni 2016
Version	3

Bewertungssystem und Problemstellung

In LENOZ erfolgt die ökologische Bewertung von neuen und bestehenden Gebäuden getrennt nach Umwelt- und Primärenergiebelastung (graue Energie). Beim Neubau ist diese Vorgehensweise zielführend.

- 1) Beim energieeffizienten Neubau (~Klassen AAA) ist der Anteil des Primärenergieverbrauchs für die Materialherstellung im Vergleich zum anlagentechnischen Primärenergiebedarf signifikant (etwa 50 %).
- 2) Die gemeinsame Betrachtung des Primärenergieverbrauchs der Anlagentechnik und der infolge der Herstellung des Baukörpers ist notwendig, um bei der Planung von Gebäuden die Zielsetzung der Reduzierung des Gesamtprimärenergieverbrauchs im Lebenszyklus einzubeziehen.
- 3) Umwelteinflüsse werden unabhängig vom Primärenergieverbrauch transparent dargestellt, sodass zum Beispiel nachwachsende Materialien eindeutiger einbezogen werden.

Das überarbeitete Förderkonzept des Umweltministeriums (MDDI) für die nachträgliche Modernisierung von Gebäuden legt Grenzwerte zur Förderfähigkeit für Baustoffe fest¹. Die Grenzwerte beziehen sich auf die Ökologiebelastung I_{eco} aus LENOZ. Dieser Kennwert setzt sich aus der Umweltbelastung I_{env} und der Primärenergiebelastung für die Herstellung der Baumaterialien I_{prim} zusammen ($I_{eco} = \frac{1}{2} \cdot (10 \cdot I_{env} + I_{prim})$)². In LENOZ ist analog zum Neubau für bestehende Gebäude auch eine getrennte Bewertung der Umwelt- und Primärenergiebelastung vorgesehen. Dieses Konzept kann in Verbindung mit dem angedachten Förderkonzept nicht immer zu einer sinnvollen Bewertung führen.

- 1) In bestehenden Gebäuden macht der anlagentechnische Primärenergiebedarf, im Verhältnis zur nachträglich angebrachter Dämmung, über den betrachteten Lebenszyklus einen deutlich höheren Anteil aus (je nach Effizienzstandard über 90 %). Wird nun nicht die gesamte Gebäudehülle umfangreich modernisiert, wirkt sich der Primärenergieverbrauch der Baumaterialien nur unwesentlich auf das Gesamtergebnis aus. Dadurch nimmt die Umweltbelastung einen vergleichsweise hohen Stellenwert ein. Der verwendete Baustoff wird verhältnismäßig durch seine Umwelteigenschaften definiert, da die primärenergetische Bewertung durch den hohen anlagentechnischen Bedarf in der Regel unbedeutend ist.
- 2) Verschiedene nachwachsende Baumaterialien weisen eine geringe Umweltbelastung auf, benötigen jedoch zur Herstellung einen hohen Anteil an Primärenergie. Als Beispiel sei hier der Holzfaserdämmstoff im Nassverfahren genannt. In der Gesamtbewertung über den Ökologieindex I_{eco} werden die beiden Auswirkungen auf Materialeben zueinander gewichtet. Dieser Kennwert wird zur Bestimmung der Förderfähigkeit für die nachträgliche Dämmung von Bauteilen der Gebäudehülle herangezogen und steht als reiner Materialbezogener Kennwert zur Verfügung. Die getrennte Bewertung in LENOZ kann dazu führen, dass ein Dämmstoff als umweltfreundlich – spricht mit vielen Nachhaltigkeitspunkten – eingestuft wird. Gleichzeitig geht ein ggf. ungünstiger Primärenergieverbrauch in Kombination mit dem primärenergetischen Anlagenbedarf eines Bestandsgebäude unter, sodass sich die

¹ PrimHouse, Förderprogramm ab 2017, Umweltministerium (MDDI), 29.03.2016 (Ausarbeitung der Arbeitsgruppe PrimHouse)

² Markus Lichtmeß, Tim Mirgain. Im Auftrag des Wohnungsbauministeriums. Luxemburger Nachhaltigkeits-Zertifizierung für Wohngebäude - LENOZ. Luxemburg : Ministère du Logement, 2013.





Gesamtbewertung des Baumaterials in der LENOZ-Punktevergabe eher auf die Umweltauswirkungen stützt. In der LENOZ-Bewertung erfolgt daher auch eine Gewichtung, denn die möglichen Punkte sind abhängig vom Anteil der modernisierten Fläche des Gesamtgebäudes. Der Gewichtungsanteil der Umweltbewertung entspricht dem Modernisierungsumfang. LENOZ ist bezüglich des Bestands daher eher für umfangreiche Modernisierungen und weniger zur Bewertung von Einzelmaßnahmen geeignet.

- 3) In LENOZ können sich Baustoffe als relativ ökologisch darstellen, gleichzeitig erreichen die Baumaterialien nur eine geringe Bewertung im gemeinsam veranlagten Ökologiekennwert, der für die Förderung herangezogen wird. Im schlimmsten Fall, wird ein Baustoff in LENOZ als umweltverträglich eingestuft, erreicht bei der gemeinsamen Betrachtung jedoch nicht die Mindestanforderungen zu Gewährung der Grundförderung.

Die beiden Systeme sollten unter dem Aspekt der Transparenz harmonisiert werden. In LENOZ kann für bestehende Gebäude der gemeinsame Ökologiekennwert I_{eco} als Bewertungsgrundlage herangezogen werden. Die Umwelt- I_{env} und Primärenergiebelastung I_{prim} werden je Bauteil gemeinsam veranschlagt. Der Einfluss des Primärenergieverbrauchs über den Lebenszyklus wird in dem Fall nur durch den anlagentechnischen Primärenergiebedarf gebildet – ohne den zur Herstellung des Baustoffs erforderlichen. Im Gegenzug können zur Bestimmung der Erreichbarkeit verschiedener Förderstufen für die Bestandsförderung dann direkt die LENOZ-Klassifizierungskriterien genutzt werden.

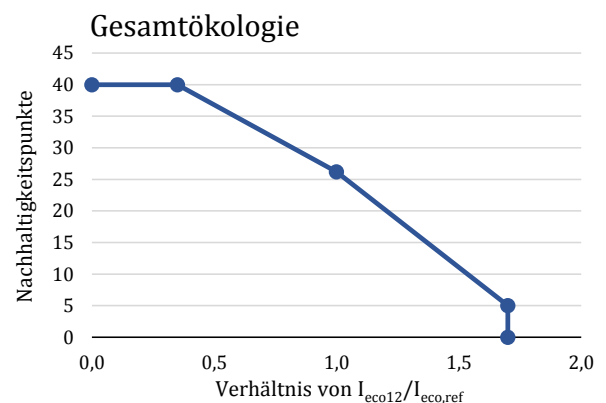
Anpassung der LENOZ-Bewertung

In LENOZ sind Klassifizierungsgrenzen festgelegt und die Einstufung in eine Klasse erfolgt in Abhängigkeit der erreichten Punkte (Klassifizierungsabstufung aus Handbuch Version 1.42). Die Erreichung einer entsprechenden Klassifizierung wird im Folgenden mit *Erfüllungsgrad* bezeichnet.

-  Maximale Nachhaltigkeitseinstufung bei Erreichung von 85 % der möglichen Punkte
-  Hohe Nachhaltigkeitseinstufung bei Erreichung von 70 % der möglichen Punkte
-  Gute Nachhaltigkeitseinstufung bei Erreichung von 55 % der möglichen Punkte
-  Mindest-Nachhaltigkeitseinstufung bei Erreichung von 40 % der möglichen Punkte

Umweltbewertung im Bestand in LENOZ

Die Bewertung von nachträglich angebrachter Dämmung und die Vergabe von Nachhaltigkeitspunkten erfolgt mit den vorgeschlagenen Ansatz auf der Basis des Ökologiekennwertes I_{eco12} . Der Index 12 gibt hierbei die bezogene Bewertungsdicke an. Dadurch werden die Dämmstoffe hinsichtlich ihrer Dämmeffizienz zueinander ins Verhältnis gesetzt. Der Referenzwert wurde mit $I_{eco,ref}$ von $37,4 \text{ UI6/m}^2$ bestimmt und entspricht dem Median³ aller einbezo-



³ Der Mittelwert ist weniger gut geeignet, da Ausreißer (wie z.B. Calciumsilikat Dämmstoff) zu sehr ins Gewicht fallen; der Median ist robuster gegenüber Ausreißer.

genen Dämmstoffe. Die Vergabe von Nachhaltigkeitspunkten erfolgt in LENOZ gemäß der Funktion aus nebenstehender Grafik und auf der Basis eines Referenzwerts $I_{eco,ref}$.

Der festgestellte Wert eines Dämmstoffs ist auf die äquivalente Dicke und Dämmstoffeffizienz zu beziehen. Im LENOZ-Handbuch sind für die gängigen Stoffe bereits Kennwerte tabelliert. Es besteht weiterhin die Möglichkeit jeden Dämmstoff gemäß der folgenden Formel zu bewerten. Dies kann zum Beispiel direkt im LuxEeB-Tool realisiert oder direkt als Kennwert für jeden Wert der *ökobau.dat* tabelliert werden. Eine Zusammenstellung der Baustoffdaten findet sich im *Bericht zur Rekalibrierung der Nachhaltigkeitskriterien*⁴.

$$I_{eco12} = \frac{1}{2} \cdot (10 \cdot I_{env} + I_{prim}) \cdot \frac{0,12}{0,035} \cdot \lambda_{Dämmstoff}$$

Einordnung von Dämmstoffen

In Abbildung 1 werden die erreichten Nachhaltigkeitspunkte gemäß des neuen Ansatzes für die nachträgliche Dämmung, basierend auf der gesamtökologischen Bewertung mit I_{eco12} , für verschiedene Dämmstoffe dargestellt.

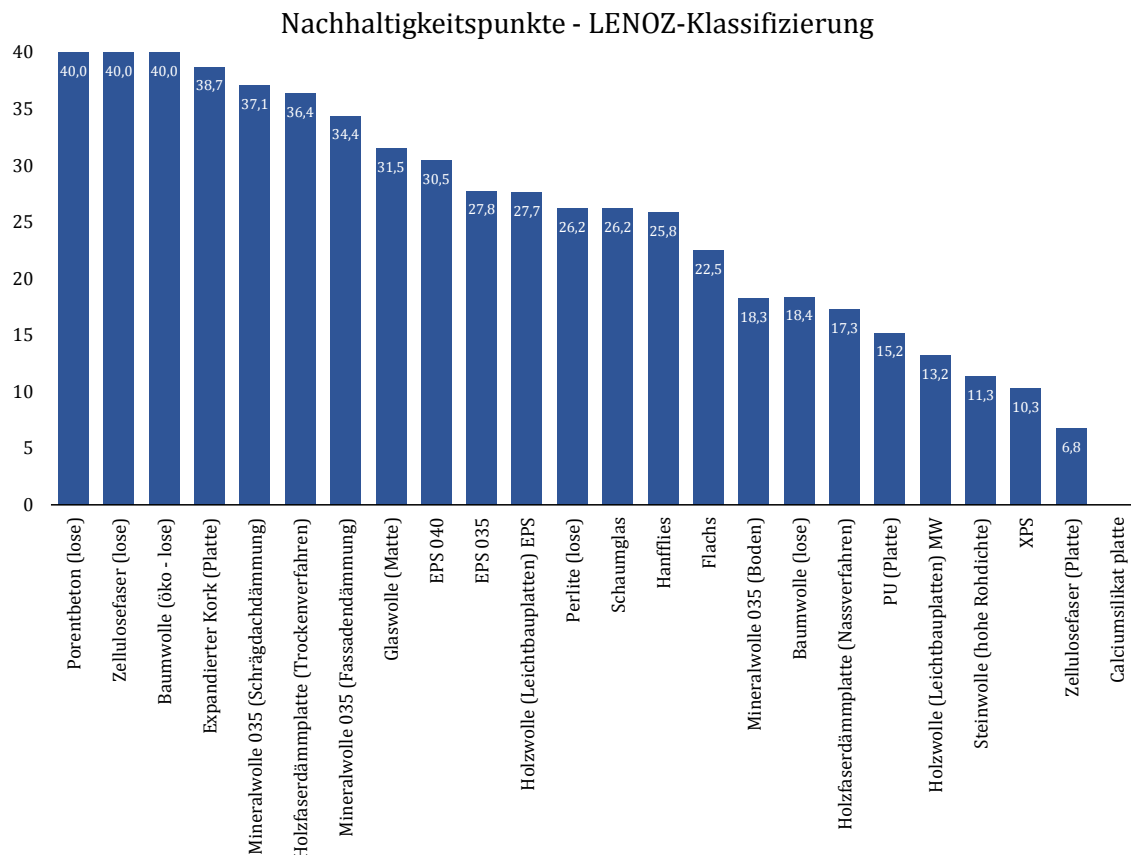


Abbildung 1: Nachhaltigkeitspunkte für nachträglich angebrachte Dämmstoffe gemäß dem neuen Vorschlag für die Bewertung von Dämmstoffen bei bestehenden Gebäuden auf der Basis des Ökologieindicators.

Auf der Basis der Klassifizierungskriterien kann der Erfüllungsgrad und die Einordnung der betrachteten Dämmstoffen in die LENOZ-Kategorien erfolgen. Abbildung 2 zeigt die Klassifizierung gemäß des neuen Ansatzes der gesamtökologischen Bewertung mittels I_{eco12} für die betrachteten

⁴ Lichtmeß, Markus und Oberweis, Sacha. Rekalibrierung der Nachhaltigkeitskriterien Umwelt- und Primärenergieindikator . Luxemburg : Goblet Lavandier & Associés im Auftrag des Wohnungsbauministeriums Luxemburg, 2016.

Dämmstoffe. Mit der beschriebenen Gleichung kann jeder beliebige Dämmstoff hinsichtlich seiner Umwelt- und Primärenergiebelastung bewertet und eingeordnet werden.

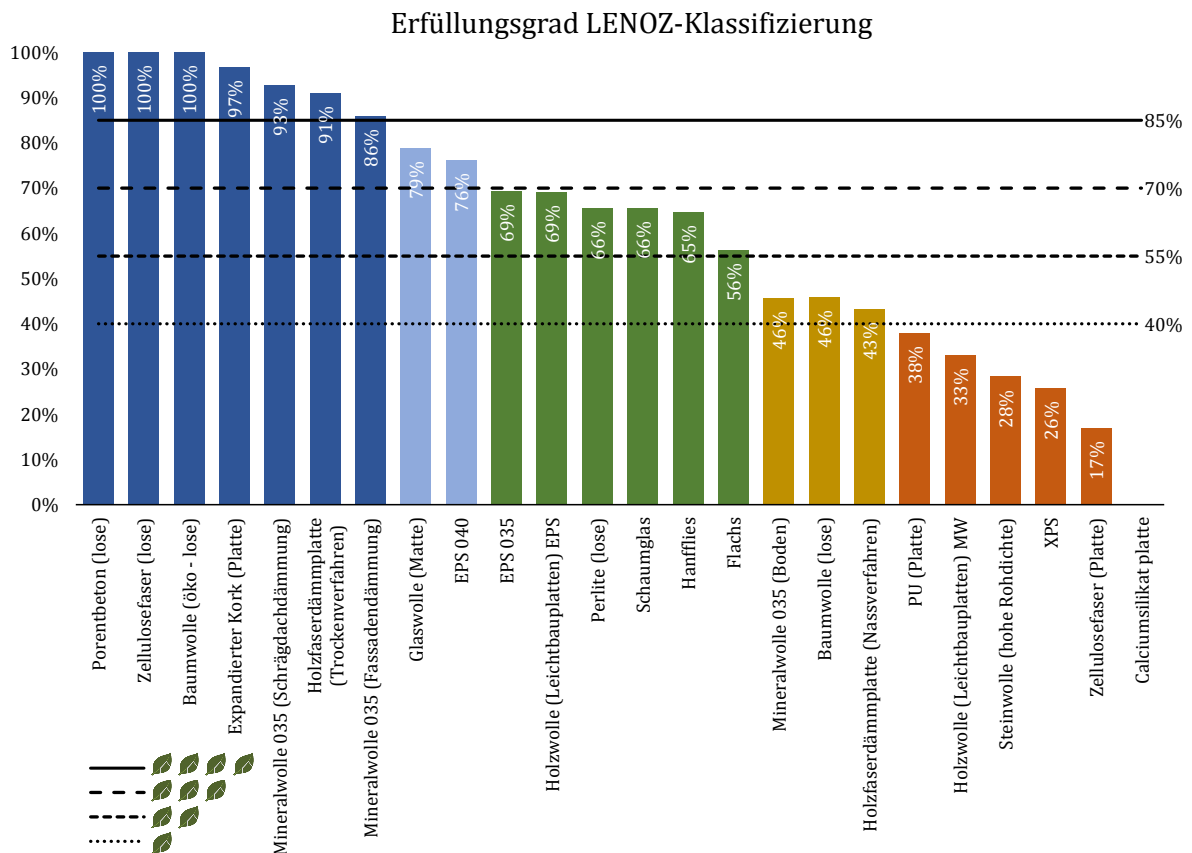


Abbildung 2: Erfüllungsgrad der Klassifizierung für nachträglich angebrachte Dämmstoffe gemäß dem neuen Vorschlag für die Bewertung von Dämmstoffen bei bestehenden Gebäuden auf der Basis des Ökologieindikators.

Anpassung der Förderkriterien

Die Kriterien für die Förderfähigkeit wurden bisher ebenfalls auf der Grundlage eines Referenzwertes bestimmt. Die obere und untere Grenze der Förderfähigkeit bzw. die Fördereinstufung wurde mit einer Abweichung von $\pm 30\%$ vom Referenzwert bestimmt. Zur Harmonisierung ist der angepasste Ansatz zur LENOZ-Klassifizierung auf die vorgesehene Fördermethodik zu applizieren und es kann die folgende Grenzwertbestimmung basierend auf der LENOZ-Klassifizierung vorgeschlagen werden.

- Die *Grundförderung* wird gewährt, sobald die unterste Nachhaltigkeitsklasse 🌿 in LENOZ erreicht wird. Alle Dämmstoffe, die unterhalb dieses Kriteriums liegen sind nicht förderfähig. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von mindestens 40 % bzw. 16 Nachhaltigkeitspunkten.
- Die *Spitzenförderung* wird gewährt, wenn die höchste Nachhaltigkeitsklasse 🌿🌿🌿🌿 in LENOZ erreicht wird. Dies entspricht einem Erfüllungsgrad von 85 % bzw. 34 Nachhaltigkeitspunkten.
- Dazwischen wird die *Grundförderung* gewährt.

Folgendes Bild zeigt die mit der überarbeiteten LENOZ-Zertifizierung harmonisierten Förderkriterien für eine Auswahl von Dämmstoffen.

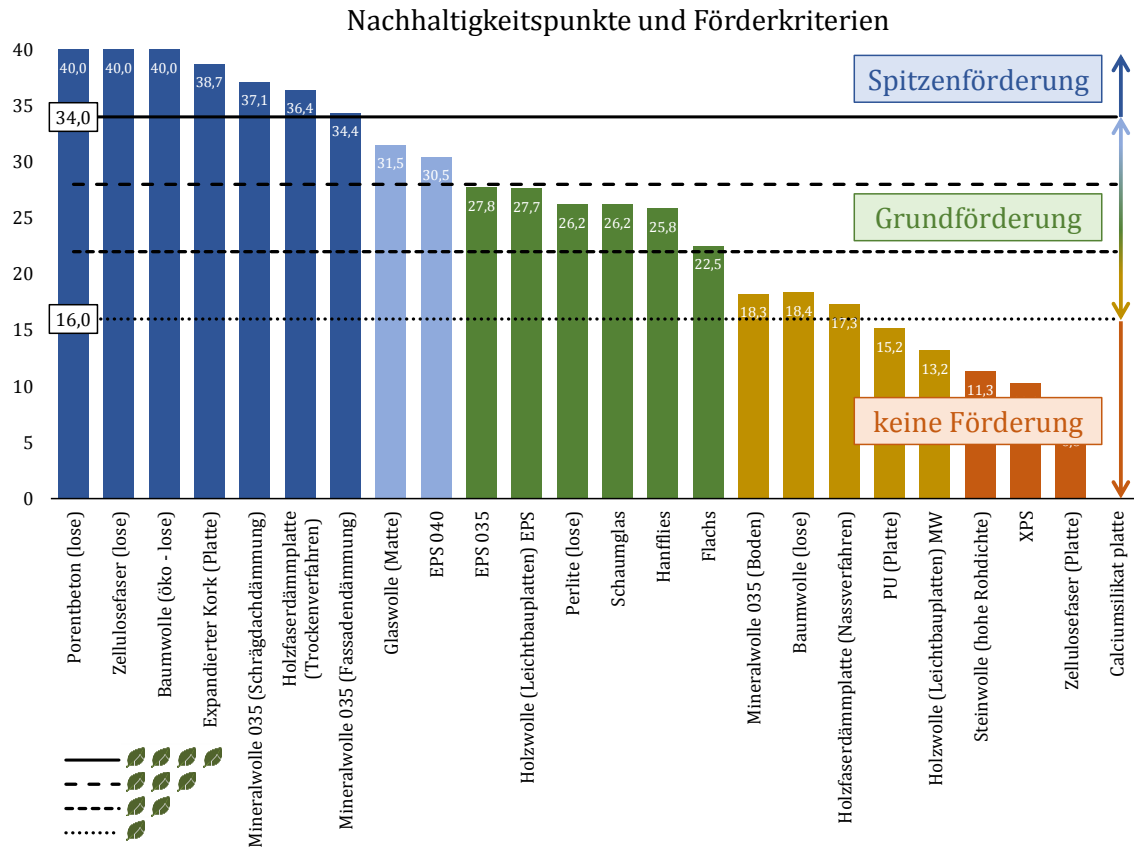


Abbildung 3: Harmonisierung der neuen Förderkriterien mit dem überarbeiteten Ansatz der Bewertung nachträglich angebrachter Dämmung in LENOZ. Die Förderkriterien werden auf der Basis der LENOZ-Klassifizierung festgelegt.

Empfehlung

Beim Neubau ist die getrennte Bewertung von Umwelt- und Primärenergieverbrauch und die gemeinsame Bewertung des baulichen und anlagentechnischen Primärenergieverbrauchs sinnvoll. Im Bestand ist die gemeinsame Bewertung von Umwelt- und Primärenergieauswirkungen für nachträglich angebrachte Dämmung ebenfalls geeignet. Die Harmonisierung der Förderkriterien und die Bewertung der Baumaterialien im Bestand in LENOZ sollte aus Transparenzgründen angestrebt werden. Ansonsten können Baumaterialien im Rahmen der bisherigen LENOZ-Zertifizierung mit geringer Umweltbelastung dargestellt werden und im schlimmsten Fall wird für diesen Baustoff keine Förderung gewährt, weil der Primärenergieverbrauch für das Material dominiert und im Fördersystem eine gemeinsame Bewertung erfolgt. Alternativ können die Förderkriterien getrennt veranschlagt werden, das würde jedoch das System verkomplizieren. Mit der in diesem Bericht für LENOZ vorgeschlagenen Bewertung, hinsichtlich einer nachträglich angebrachten Dämmung im Bestand und der gleichzeitigen Harmonisierung mit den Förderkriterien, wird dieses Problem aufgelöst. Für die LENOZ-Bewertung bringt die gemeinsame Bewertung von Umwelt- und Primärenergiebelastung Vorteile für Gebäude, die nur im geringen Umfang modernisiert werden. Bei umfangreicher Modernisierung, bis hin zu einem energieeffizienten Gebäude, nimmt die getrennte Bewertung zwar an Bedeutung zu, die gemeinsame Bewertung führt jedoch immer noch zu einer sinnvollen Einschätzung der Nachhaltigkeit. Hinsichtlich der nun möglichen direkten Kombination aus Förderung und Nachhaltigkeitszertifizierung stellt die vorgeschlagene Harmonisierung einen guten Kompromiss dar, denn die Einfachheit des Systems und vor allem auch die Transparenz sind nicht zu vernachlässigende Faktoren.