



# Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025



**EGGER**  
**Direktdruck (DPR®)**  
**Laminatboden**

Deklarationsnummer  
EPD-EHW-2008221-D

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

	<p><b>Kurzfassung</b> <b>Umwelt-</b> <b>Produktdeklaration</b> <i>Environmental</i> <i>Product-Declaration</i></p>
<p><b>Institut Bauen und Umwelt e.V.</b> <a href="http://www.bau-umwelt.com">www.bau-umwelt.com</a></p> 	<p><b>Programmhalter</b></p>
<p><b>EGGER Retail Products GmbH &amp; Co. KG</b> Im Kissen 19 D – 59929 Brilon</p> 	<p><b>Deklarationsinhaber</b></p>
<p>EPD-EHW-2008221-D</p>	<p><b>Deklarationsnummer</b></p>
<p><b>Egger Retail Products Direktdruckboden - DPR®</b></p> <p>Diese Deklaration ist eine Umweltproduktdeklaration gemäß ISO 14025 und beschreibt die Umwelleistung der hier genannten Bauprodukte. Sie soll die Entwicklung des umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern. In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offen gelegt. Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument ‚Holzwerkstoffe ergänzt‘, Bezugsjahr 2007.</p>	<p><b>Deklarierte Bauprodukte</b></p>
<p>Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Institut Bauen und Umwelt. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, ein Jahr vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.</p>	<p><b>Gültigkeit</b></p>
<p>Die <b>Deklaration</b> ist vollständig und enthält in ausführlicher Form:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktdefinition und bauphysikalische Angaben</li> <li>- Angaben zu Grundstoffen und zur Stoffherkunft</li> <li>- Beschreibungen zur Produktherstellung</li> <li>- Hinweise zur Produktverarbeitung</li> <li>- Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase</li> <li>- Ökobilanzergebnisse</li> <li>- Nachweise und Prüfungen</li> </ul>	<p><b>Inhalt der Deklaration</b></p>
<p>9. April 2011</p>	<p><b>Ausstellungsdatum</b></p>
<div data-bbox="124 1592 614 1727" data-label="Text">  </div> <div data-bbox="124 1742 614 1792" data-label="Text"> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt)</p> </div>	<p><b>Unterschriften</b></p>
<p>Diese Deklaration und die zugrunde gelegten Regeln wurden gemäß ISO 14025 durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.</p>	<p><b>Prüfung der Deklaration</b></p>
<div data-bbox="124 1872 614 1984" data-label="Text">  </div> <div data-bbox="124 1989 614 2016" data-label="Text"> <p>Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)</p> </div> <div data-bbox="625 1872 1093 1984" data-label="Text">  </div> <div data-bbox="625 1989 1093 2016" data-label="Text"> <p>Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)</p> </div>	<p><b>Unterschriften</b></p>



**Kurzfassung**  
**Umwelt-**  
**Produktdeklaration**  
*Environmental*  
*Product-Declaration*

Direktdruckböden sind dekorative Hartbodenelemente mit einer hochabriebfesten Deckschicht, die mittels Clickverbindung leimlos und schwimmend auf dem Boden verlegt werden und gemäß EN 15468 als Laminatboden bezeichnet werden. Die dekorative Zeichnung wird mittels eines Druckzylinders direkt auf die grundierte Trägerplatte aufgedruckt. Um eine hochabriebfeste Oberfläche zu erreichen, wird der obersten Schicht Korund zugegeben.

**Produktbeschrei-  
bung**

Die Einsatzzwecke des deklarierten Direktdruckbodens sind:

Innenbereich; entweder auf Estrich oder auf bestehenden anderen Unterböden wie Holz, Fliesen, PVC, usw. schwimmend verlegt. Ein geübter Endanwender kann den Belag selbst verlegen. Durch die geringe Aufbauhöhe kann der Boden als Renovierboden eingesetzt werden.

**Anwendungsbereich**

Die **Ökobilanz** wurde nach DIN ISO 14040 ff. entsprechend den Anforderungen des Institut Bauen und Umwelt-Leitfadens zu Typ-III-Deklarationen durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der untersuchten Produkte sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte, die eigentliche Herstellungsphase sowie das End of Life in der Müllverbrennung mit Energierückgewinnung. Deklariert wird der Direktdruckboden Produktmix.

**Rahmen der  
Ökobilanz**

Direktdruckboden				
Auswertegröße	Einheit pro m²	Σ (Produktion + End of Life)	Produktion	End of Life
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	46,0	104	-57,8
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	130	131	-0,94
Treibhauspotenzial (GWP 100 Jahre)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,67	-5,40	6,06
Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	2,47E-07	4,45E-07	-1,98E-07
Versauerungspotenzial(AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,036	0,022	0,014
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg Phosphat-Äqv.]	0,0084	0,0054	0,0030
Photochem. Oxidantienbildungs- potenzial (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	0,0086	0,0082	0,00042

**Ergebnisse  
der Ökobilanz**

Erstellt durch: PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen,  
in Zusammenarbeit mit EGGER Retail Products GmbH & Co. KG, Brilon



Zusätzlich sind die Ergebnisse folgender Prüfungen in der Umwelt-Produktdeklaration dargestellt:

- VOC-Emissionen nach AgBB-Schema  
Messstelle: eph Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH Dresden
- Formaldehyd:  
Messstelle: WKI Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut
- Toxizität der Brandgase:  
Messstelle: MFPA Leipzig GmbH
- PCP / Lindan  
Messstelle: WKI Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut
- EOX (Extrahierbare Organische Halogenverbindungen)  
Messstelle: MFPA Leipzig GmbH
- Eluat Analyse nach DIN 38406-4  
Messstelle: MFPA Leipzig GmbH

**Nachweise  
und Prüfungen**



Produktgruppe Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

**Geltungsbereich** Dieses Dokument bezieht sich auf in Deutschland hergestellte Egger Retail Products Direktdruckböden

## 0 Produktdefinition

**Produktdefinition** Egger Retail Products Direktdruckböden sind dekorative Hartbodenelemente mit einer hochabriebfesten Deckschicht, die mittels Clickverbindung leimlos und schwimmend auf dem Boden verlegt werden – sie werden nach der EN 15468 als Laminatböden bezeichnet. Als Trägerplatte wird eine hochdichte Faserplatte verwendet. Die dekorative Zeichnung wird mittels eines Druckzylinders direkt auf die grundierte Trägerplatte aufgedruckt. Um eine hochabriebfeste Oberfläche zu erreichen, wird der obersten Schicht Korund zugegeben. Nach einer entsprechenden Auskühlphase wird die Mutterplatte in die jeweiligen Dielengrößen zersägt und mit einem Clickprofil auf der Längs- und Kurzseite versehen. Die gefrästen Dielen werden in ein Paket gepackt und mit einer Folie gegen Schmutz und Beschädigungen geschützt.

Direktbedruckte Laminatböden werden in verschiedene Anwendungsklassen eingeteilt – eine Beschreibung der Klassen findet sich in den Anforderungen der EN 15468.

Die Anforderungsklassen werden in erster Linie in der Abriebsfestigkeit unterschieden bzw. eingeteilt (Abriebstest siehe EN 13329:2006, Anhänge E und H):

- AC 1: Abriebsfestigkeit  $\geq 900$  Umdrehungen im Taber Test
- AC 2: Abriebsfestigkeit  $\geq 1500$  Umdrehungen
- AC 3: Abriebsfestigkeit  $\geq 2000$  Umdrehungen
- AC 4: Abriebsfestigkeit  $\geq 4000$  Umdrehungen
- AC 5: Abriebsfestigkeit  $\geq 6000$  Umdrehungen

**Anwendung** Direktbedruckte Laminatböden werden im Innenbereich entweder auf Estrich oder auf bestehenden anderen Unterböden wie Holz, Fliesen, PVC usw. schwimmend verlegt. Die Verlegung erfolgt heute üblicherweise ohne zusätzlichem Werkzeug (ausgenommen Sägen zum zuschneiden) – die Dielen werden mit dem integrierten Nut-Feder-Profil lediglich ineinander gelegt. Der große Vorteil des Produktes hierbei ist, dass ein geübter Endanwender den Belag ohne weiteres selbst verlegen kann. Ebenso kann der Boden durch die geringe Aufbauhöhe als Renovierboden eingesetzt werden.

**Produktnorm / Zulassung**

- DIN EN 15468 – Laminatböden
- DIN EN 14041 – CE - Kennzeichnung
- DIN EN 622-5 Faserplatten – Herstellung im Trockenprozess

**Gütesicherung**

- CE-Kennzeichnung nach EN 14041 – Notified Body WKI – Braunschweig, D
- PEFC, Chain of Custody HCA-CoC-183
- EN ISO 9001:2000 – ÖQS Wien, A





Produktgruppe Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

## Lieferzustand, Eigenschaften

**Tabelle 1: Allgemeine Eigenschaften (siehe auch EN 13329, Tabelle 1)**

Merkmal	Prüfverfahren	Einheit	Klasse 31	Klasse 32	Klasse 33
<b>Aufbau</b>			<b>PDL</b>	<b>PDL</b>	<b>PDL</b>
<b>Trägermaterial</b>			<b>HDF Platte</b>	<b>HDF Platte</b>	<b>HDF Platte</b>
<b>Typ</b>			<b>Diele</b>	<b>Diele</b>	<b>Diele</b>
<b>Dicke des Elementes</b>					
Elementdicke	EN 13329	mm	6,0 / 7,0 ± 0,5	7,0 / 8,0 ± 0,5	8,0 ± 0,5
optionale Silenzio – Trittschallmatte		mm	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2 2,5 ± 0,2
<b>Länge der Deckschicht</b>					
Deckmaßlänge	EN 13329	mm	1292,0 ± 0,2	1292,0 ± 0,2	1292,0 ± 0,2
<b>Breite der Deckschicht</b>					
Deckmaßbreite	EN 13329	mm	192,0 ± 0,1	192,0 ± 0,1	192,0 ± 0,1
<b>Nutzungs-kategorie</b>					
Beanspruchungskategorie	EN 13329		31	32	33
<b>Lichtechtheit</b>					
Wollblaukala Teil B02	EN 20105		≥ Stufe 6	≥ Stufe 6	≥ Stufe 6
Wollgraukala Teil A02	EN 20105		≥ Stufe 4	≥ Stufe 4	≥ Stufe 4
<b>Fußbodenheizungseignung</b>					
Warmwasser – Systeme			Ja	Ja	Ja
Gemessen in m² K/W	EN 12664		0,07	0,07	0,07
<b>Eindruck nach konstanter Belastung</b>					
Statische Druckfestigkeit mit geradem Stahlzylinder Ø11,30 mm	EN 433		< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Abhebefestigkeit</b>					
Abhebefestigkeit	EN 13329	N/mm²	≥ 1,4	≥ 1,4	≥ 1,4

**Tabelle 2 Klassifizierungsanforderungen (siehe EN 15468, Tabelle 1):**

Klasse	21	22	23	31	32	33	
<b>Symbole</b>							
<b>Beanspruchungsklassen</b>	<b>Wohnen</b>			<b>Gewerbe</b>			<b>Prüfverfahren</b>
	Mäßig	Normal	Stark	Mäßig	Normal	Stark	
Beständigkeit gegen Abriebbeanspruchung	AC 1 IP ≥ 900	AC 2 IP ≥ 1.500	AC 3 IP ≥ 2.000	AC 4 IP ≥ 4.000	AC 5 IP ≥ 6.000		EN 13329 Anhang E
Beständigkeit gegen Stoßbeanspruchung Kleine Kugel [N], Große Kugel [mm]	IC 1 ≥10 N / ≥800 mm oder ≥8 N / ≥1.000 mm			IC 2 ≥15N/≥1.000 mm oder ≥12N/≥1.300 mm	IC 3 ≥20N/≥1.200 mm oder ≥15N/≥1.600 mm		EN 13329 Anhang F
Fleckenempfindlichkeit Gruppe 1 + 2 Gruppe 3	Grad 4 Grad 3	Grad 5 Grad 4					EN 438
Verhalten bei der Simulation des Verschiebens eines Möbelfußes	---			kein sichtbarer Schaden bei Prüfung mit Prüfgegenstand Typ 0			EN 424
Stuhlrollenversuch	----			keine sichtbare Veränderung oder Schäden			EN 425
Dickenquellung	≤ 20 %			≤ 18 %			EN 13329 Anhang G



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

**Tabelle 3 Klassifizierungsanforderungen (2)**

Eigenschaft	Klasse 31	Klasse 32	Klasse 33	Prüfmethode
Formaldehyd Emission	E 1	E 1	E 1	EN 717
Lichtbeständigkeit	Stufe 6	Stufe 6	Stufe 6	EN 438-2
Feuerwiderstandsklasse	Cfl	Cfl	Cfl	EN ISO 11925 - 2
Stuhlrollen für Bürosessel	Typ W	Typ W	Typ W	DIN 68131

**Tabelle 4 Sonstige allgemeine Anforderungen (siehe EN 13329, Tabelle 1):**

Ebenheit längs	konkav	∪	< 0,50 %	< 6,50 mm
Ebenheit quer	konkav	∪	< 0,15 %	< 0,28 mm
Ebenheit längs	konvex	∩	< 1,00 %	< 13,0 mm
Ebenheit quer	konvex	∩	< 0,20%	< 0,40 mm
Kantengeradheit (Bananenform)	längs		< 0,30mm / m	< 0,30 mm
Rechtwinkligkeit	quer			< 0,20 mm
Überzahnung/ Höhenversatz	längs/quer		Mittelwert ≤ 0,1 mm, Einzelwert ≤ 0,15 mm zulässig	

Rohdichte 880 kg/m<sup>3</sup> (5 – 7 % Feuchtigkeitsgehalt)

#### Schallschutz

Dazu existiert keine Norm, mittels der optionalen Trittschalldämmmatte kann die Trittschalldämmung verbessert werden.

#### Brandschutz

Brandklasse C<sub>fl</sub> nach EN 13501-1 (Prüfbericht K-3015/630/07-MPA BS)

## 1 Grundstoffe

#### Grundstoffe Vorprodukte

HDF-Trägerplatten zwischen 6 und 8mm Stärke mit einer mittleren Dichte von 880kg/m<sup>3</sup> bestehend aus (Angabe in Massen-% je 1 m<sup>3</sup> Fertigung):

- Holzfasern überwiegend der Holzart Fichte und Kiefer ca. 82%
- Wasser ca. 5-7%
- UMF-Leim (Melamin-Harnstoffharz) ca. 11%
- Paraffinwachseemulsion <1%

#### Hilfsstoffe / Zu- satzmittel

Wasserbasierte Grundier- und Druckfarben

- UV-härtender Decklack
- Korund

#### Stoffeklärerung

**Holzmasse:** Zur Produktion von HDF-Trägerplatten kommen ausschließlich entrindetes, frisches Holz aus Durchforstungsmaßnahmen sowie Sägewerksresthölzer überwiegend der Holzart Fichte und Kiefer zum Einsatz.

**UMF-Leim:** Mischharz bestehend aus Harnstoff-Melamin-Formaldehydharzen. Der aminoplastische Klebstoff härtet im Pressvorgang vollständig durch Polykondensation.

**Paraffinwachseemulsion:** Zur Hydrophobierung (Verbesserung der Feuchtebeständigkeit) wird der Rezeptur eine Paraffinwachseemulsion während der Beileimung zugeführt.

#### Rohstoff- gewinnung und Stoffherkunft

Für die Herstellung von Egger Retail Products Direktdruckböden werden Hölzer aus einheimischen, vorwiegend regionalen Waldbeständen verwendet. Der Bezug der Hölzer erfolgt aus Forsten in einem Umkreis von ca. 250 km um den Werksstandort herum. Die kurzen Transportwege tragen im besonderen Maße zur Minimierung des logistischen Aufwands in der Rohstoffversorgung bei. Bevorzugt in der Sortimentsauswahl werden Hölzer, die nach PEFC-Regeln zertifiziert sind.

PEFC-zertifizierte Fertigware ist durch den Hersteller gesondert ausgewiesen und bezieht sich nicht auf die gesamte Produktpalette. Die verwendeten Bindemittel und Imprägnierharze bzw. die Rohstoffe zu deren Herstellung stammen von Lieferanten, die bis maximal 800 km Entfernung um den Produktionsstandort platziert sind.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

**Regionale und  
allgemeine  
Verfügbarkeit  
der Rohstoffe**

Die für die Produktion von Egger Retail Produkts Direktdruckböden verwendeten Hölzer stammen ausschließlich aus nachhaltig bewirtschafteten Kulturwäldern. Bei den Sortimenten handelt es sich ausschließlich um Frischhölzer aus der Durchforstung und der Waldpflege sowie Sägeresthölzer (Hackschnitzel, Späne). Die Bindemittel MUF und Harnstoff werden aus Erdöl synthetisiert, einem fossilen Rohstoff, dessen Verfügbarkeit begrenzt ist.

## **2 Produktherstellung**

**Produkt-  
herstellung**

**Gliederung des Herstellungsprozesses:**

**2.1 Herstellung der Rohplatten:**

1. Entrindung der Stämme
2. Zerspanung des Holzes zu Spänen
3. Kochen der Späne
4. Zerkleinerung im Refiner
5. Trocknung der Fasern auf ca. 2-3% Restfeuchte
6. Beileimung der Fasern mit Harzen
7. Streuung der beileimten Fasern auf ein Formband
8. Verpressen der Fasermatte in einer kontinuierlich arbeitenden Heißpresse
9. Aufteilen und Besäumen des Faserstranges zu Rohplattenformaten
10. Auskühlen der Rohplatten in Sternkühlwendern
11. Ab Stapelung zu Großstapeln
12. Nach Klimatisierungsphase Schleifen der Ober- und Unterseite

**2.2 Herstellung der beschichteten Mutterplatten**

1. Vorwärmen der rohen HDF-Trägerplatten
2. Auftrag der wasserbasierten Basisfarbe sowie der dekorativen Druckfarbe
3. Auftrag des UV-härtenden Decklackes inklusive des Korundes
4. Aushärtung mittels UV-Hochleistungsstrahlern
5. Qualitätssortierung und Ab Stapelung
6. Klimatisierungsphase ca. 24 h

**2.3 Herstellung der fertigen Dielen**

1. Aufteilung der beschichteten Platten in Dielenformate mittels Vielblattkreissäge
2. Profilierung der Längs- und Querseite der Rohdielenformate
3. Evtl. Kaschierung der Rückseite mit Trittschallmatte
4. Qualitätssortierung und Verpackung in Kartons
5. Ab Stapelung und Einschrumpfung auf der Palette

Alle während der Produktion anfallenden Reste (Besäum-, Schneid- und Fräsreste) werden ausnahmslos einer thermischen Verwertung zugeführt.

**Gesundheits-  
schutz  
Herstellung**

Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen / -belastungen während des Herstellungsprozesses:

Aufgrund der Herstellungsbedingungen sind keine über die gesetzlichen und anderen Vorschriften hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich. Die MAK-Werte (Deutschland) werden an jeder Stelle der Anlage deutlich unterschritten.

**Umweltschutz  
Herstellung**

Maßnahmen zur Reduzierung der durch den Herstellungsprozess ausgelösten Umweltbelastung:

- Luft: Die produktionsbedingt entstehende Abluft wird entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt. Emissionen liegen deutlich unterhalb der TA Luft.
- Wasser / Boden: Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Produktionsbedingte Abwässer werden intern wieder aufbereitet und recycelt.
- Lärm: Schallschutzmessungen haben ergeben, dass alle innerhalb und außerhalb der Produktionsanlagen ermittelten Werte weit unterhalb der Anforderungen in Deutschland liegen. Lärmintensive Anlagenteile wie die Entrindung und Zerspannung sind durch bauliche Maßnahmen entsprechend gekapselt.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

### 3 Produktverarbeitung

<b>Verarbeitungsempfehlungen</b>	Egger Retail Products Direktdruckboden kann mit üblichen (elektrischen) Maschinen gesägt und gebohrt werden. Hartmetallbestückte Werkzeuge insbesondere bei Kreissägen sind dabei zu bevorzugen. Bei der Verwendung von Handgeräten ohne Absaugung sollte Atemschutz getragen werden.
<b>Arbeitsschutz Umweltschutz</b>	Bei der Verarbeitung / dem Einbau von Egger Retail Products Direktdruckböden sind die für die Verarbeitung üblichen Sicherheitsvorschriften zu treffen (Schutzbrille, Staubmaske bei Staubentwicklung). Bei der gewerblichen Verarbeitung sind die Bestimmungen der Berufsgenossenschaften zu beachten.
<b>Restmaterial</b>	Anfallendes Restmaterial und Verpackungen: Auf der Baustelle anfallendes Restmaterial (Zuschnittreste und Verpackungen) sind getrennt nach Abfallfraktionen zu sammeln. Bei der Entsorgung sind die Bestimmungen der lokalen Entsorgungsbehörden sowie die unter Punkt 6. "Nachnutzungsphase" genannten Hinweise zu berücksichtigen.
<b>Verpackung</b>	Es werden Holzpaletten, Kartonage, PET-Verpackungsbänder und recyclebare PE-Folien eingesetzt.

### 4 Nutzungszustand

<b>Inhaltsstoffe</b>	<b>Inhaltsstoffe im Nutzungszustand:</b> Die Inhaltsstoffe von Egger Retail Products Direktdruckböden entsprechen in ihren Anteilen denen der Grundstoffzusammensetzung in Punkt 1 "Grundstoffe". Die Bindemittel sind chemisch stabil und fest an das Holz gebunden. Es werden nur geringe Mengen von Formaldehyd emittiert (vgl. Formaldehyd-Nachweis Kapitel 8.1). Der eingesetzte Lack härtet unter UV-Licht vollkommen aus.
<b>Wirkungsbeziehungen Umwelt - Gesundheit</b>	Gesundheitliche Aspekte: Bei normaler, dem Verwendungszweck von Direktdruckböden entsprechender Nutzung sind keine gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten. Emissionen von Schadstoffen sind mit Ausnahme von geringen, gesundheitlich unbedenklichen Mengen an Formaldehyd nicht feststellbar (vgl. Nachweise 8.1 Formaldehyd, 8.2 Toxizität Brandgase, 8.3 PCP/Lindan, 8.4 EOX, 8.5 Radioaktivität). Der Nachweis von MDI wird nicht geführt, da MDI nicht in der Herstellung verwendet wird.
<b>Beständigkeit Nutzungszustand</b>	Über die Beständigkeit im Nutzungszustand wird über die Anwendungsklassen (AC 1 – AC 5) in Abhängigkeit zur Abriebfestigkeit definiert (siehe Kapitel 0 „Produktdefinition“ sowie Tabellen 1 und 2).

### 5 Außergewöhnliche Einwirkungen

<b>Brand</b>	<b>Brandverhalten:</b> Brandklasse C <sub>fl</sub> n. EN 13501-1 (Prüfber. K-3015/630/07-MPA BS) Rauchklasse S1 - schwach qualmend <b>Toxizität der Brandgase</b> (Prüfbericht siehe Kapitel 8) <b>Wechsel des Aggregatzustandes</b> (brennendes Abtropfen / Abfallen): Ein brennendes Abtropfen ist nicht möglich, da Egger Retail Products Direktdruckböden bei Erwärmung nicht flüssig werden.
<b>Wassereinwirkung</b>	Es werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein könnten. Gegen dauerhafte Wassereinwirkung ist der Laminatboden nicht beständig, schadhafte Stellen können aber lokal leicht ausgewechselt werden.
<b>Mechanische Zerstörung</b>	Das Bruchbild eines Laminatbodens zeigt ein relativ sprödes Verhalten, wobei es an den Bruchkanten der Platten zu scharfen Kanten kommen kann (Verletzungsgefahr). Abrieb- und Stoßbeanspruchungsklassifizierung: Siehe Kapitel 0 Produktdefinition.





Produktgruppe	Holzwerkstoffe Direktdruckboden
Deklarationsinhaber:	Egger Retail Products GmbH & Co. KG
Deklarationsnummer:	EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

## 6 Nachnutzungsphase

<b>Rückbau</b>	Leimlos verlegte Direktdruckböden können bei Umbau oder Beendigung der Nutzungsphase problemlos getrennt erfasst werden.
<b>Wieder- und Weiterverwendung</b>	Leimlos verlegte Direktdruckböden können getrennt erfasst und für die gleiche Anwendung wieder verwendet werden.
<b>Wieder- und Weiterverwertung</b>	<p>Egger Retail Products Direktdruckböden können im Falle sortenreinen Vorliegens aufbereitet und wieder einem Herstellungsprozess von Holzwerkstoffen zugeführt werden.</p> <p>Energetische Verwertung (in dafür zugelassenen Anlagen): Mit dem hohen Heizwert von ca. 17 MJ/kg ist eine energetische Verwertung zur Erzeugung von Prozessenergie und Strom (KWK-Anlagen) von auf der Baustelle anfallenden Direktdruckbodenresten sowie Direktdruckboden aus Abbruchmaßnahmen der Deponierung vorzuziehen.</p>
<b>Entsorgung</b>	<p><b>Direktdruckboden:</b> Auf der Baustelle anfallende Reste von Egger Retail Products Direktdruckböden sowie solche aus Abbruchmaßnahmen sollen in erster Linie einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Ist dies nicht möglich, müssen diese einer energetischen Verwertung anstatt einer Deponierung zugeführt werden (Abfallschlüssel nach Europäischem Abfallkatalog: 170201/030103).</p> <p><b>Verpackung:</b> Die Transportverpackungen Papier / Karton und PVC-Verpackungsbänder können bei sortenreiner Sammlung dem Recycling zugeführt werden. Eine externe Entsorgung kann im Einzelfall mit dem Hersteller geregelt werden.</p>

## 7 Ökobilanz

### 7.1 Herstellung von Direktdruckböden

<b>Deklarierte Einheit</b>	<p>Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einem Quadratmeter durchschnittlichen fertigen Direktdruckboden.</p> <p>Die mittlere Rohdichte des Direktdruckbodens beträgt 880 kg/m<sup>3</sup> (+/- 20 kg, Feuchte 5-7 %).</p> <p>Das End of Life wird als thermische Verwertung in der Müllverbrennung (Nassverfahren) mit Energiegewinnung gerechnet.</p>
<b>Systemgrenzen</b>	<p>Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellungen des Direktdruckbodens einschließlich der Rohstoffgewinnung bis zum fertig verpackten Produkt am Werkstor (Cradle to gate).</p> <p>Die Datenbasis GaBi /GaBi 2006/ wurde für Energieerzeugung und Transporte verwendet. Der Betrachtungsrahmen umfasst im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Forstprozesse für die Holzbereitstellung und Holztransport</li><li>- Produktion aller Rohstoffe, Vorprodukte und Hilfsstoffe inklusive der dazugehörigen relevanten Transporte</li><li>- Relevante Transporte und Verpackungen der Rohstoffe und Vorprodukte</li><li>- Produktionsprozess des Direktdruckbodens (Energie, Abfall, thermische Verwertung Produktionsabfälle, Emissionen) und Energiebereitstellung ab Ressourcen</li><li>- Verpackung</li></ul> <p>Alle untersuchten Produkte werden im Werk Brilon produziert.</p> <p>Die Nutzungsphase des Direktdruckbodens wurde in der vorliegenden Deklaration nicht untersucht. Als End-of-Life Szenario wurde eine Müllverbrennung (Nassverfahren) mit Energiegewinnung (Gutschriften gemäß Substitutionsansatz) angenommen („gate to grave“). Der Bilanzraum beginnt am Werkstor der Verwertungsanlage. Outputseitig wird angenommen, dass die anfallenden Aschen einer Deponierung zugeführt werden.</p>



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

<b>Abschneidekriterium</b>	Auf der Inputseite werden alle Stoffströme, die in das System eingehen und größer als 1 % ihrer gesamten Masse sind oder mehr als 1 % zum Primärenergieverbrauch beitragen, berücksichtigt. Auf der Outputseite werden alle Stoffströme erfasst, die das System verlassen und deren Umweltauswirkungen größer als 1 % der gesamten Auswirkungen einer berücksichtigten Wirkkategorie sind. Die nicht modellierten Prozesse sind auf Grund ihrer geringen Mengen und der geringen Primärenergieverbrauchrelevanz vernachlässigt worden.
<b>Transporte</b>	Die relevanten Transporte der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe wurden grundsätzlich berücksichtigt.
<b>Betrachtungszeitraum</b>	Der Direktdruckboden wird erst seit November 2006 produziert, es wurden die Mittelwerte des Monats April 2007 verwendet, wobei der Produktionsprozess einem noch anhaltenden Effizienzsteigerungsprozess unterzogen wird, sodass angenommen werden kann, dass zukünftig der Energieverbrauch pro produzierter funktioneller Einheit noch sinken wird. Die Ökobilanzen wurden für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung, verwendet wurden.
<b>Hintergrunddaten</b>	Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Entsorgung von Egger Retail Products wurde das Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt (GaBi 2006). Alle für die Herstellung und Entsorgung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen. Die Vorkette für den Forst wurde nach Schweinle & Thoroe 2001 bilanziert.
<b>Annahmen</b>	<p>Den Ergebnissen der Ökobilanz liegen folgende Annahmen zu Grunde.</p> <p>Die Transporte aller Rohstoffe bzw. Hilfsstoffe werden gemäß dem Transportmittel (LKW, Massengutfrachter - Seeschiff, Förderband) mit Daten aus der GaBi Datenbank gerechnet.</p> <p>Für die Energieversorgung wurden die für den Produktionsstandort verwendeten Energieträger und Energiequellen berücksichtigt.</p> <p>Alle während der Produktion und der Endfertigung anfallenden Reste (Besäum-, Schneid- und Fräsreste) werden als „Verbrennungsgut“ einer thermischen Verwertung zugeführt. Die Gutschriften aus der Energieauskopplung der Verbrennungsanlagen werden in die Bilanz eingerechnet.</p> <p>Das End of Life Szenario wurde als thermische Verwertung in einer Müllverbrennungsanlage angenommen und entsprechend der Direktdruckbodenzusammensetzung modelliert.</p> <p>Die Ergebnisse der Sach- und Wirkbilanz werden als Produktmix angegeben, wobei die Unterschiede zwischen den einzelnen Anwendungsklassen gering sind.</p>
<b>Datenqualität</b>	<p>Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 5 Jahren.</p> <p>Die Datenerfassung für den Direktdruckboden erfolgte direkt in der Produktionsstätte im Werk Brilon. Es wurden alle In- und Outputdaten von der Firma Egger zur Verfügung gestellt. Die Daten für die verwendeten Lacke im Direktdruckverfahren wurden von der Zulieferfirma Klumpp geliefert. Somit ist von einer sehr guten Repräsentativität der Daten auszugehen.</p> <p>Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent. Es wurde auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt.</p>



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

Die gelieferten Daten (Prozesse) wurden auf ihre Plausibilität hin überprüft, sie stammen aus der Betriebsdatenerfassung und Messungen und die Datenqualität ist daher als sehr gut zu bezeichnen.

#### **Allokation**

Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden /ISO 14040/.

Für das betrachtete System der Herstellung des Direktdruckbodens sowie der dazugehörigen Energieversorgung sind keine Allokationen notwendig, anfallende Reststoffe werden energetisch verwertet. Die Verbrennung wird mit dem GaBi 2006 Datensatz „DE: Müllverbrennung (Hausmüll) PE [tr]“ bilanziert und Energiegutschriften wie beim End of Life zugerechnet.

Die modellierte thermische Verwertung der ausgebauten Böden im End of Life Prozess erfolgt in der Hausmüllverbrennung. Die Zurechnung von Energiegutschriften für in der MVA produzierten Strom und Gas erfolgt nach Heizwert des Inputs. Die Gutschrift für das Gas errechnet sich aus dem Datensatz „Dampf aus Erdgas – Deutschland“; die Gutschrift für Strom aus dem deutschen Strommix „DE: Strom Mix ELCD/PE-GaBi“. Die Berechnung der vom Input abhängigen Emissionen (z.B. CO<sub>2</sub>, HCl, SO<sub>2</sub> oder Schwermetalle) erfolgte nach stofflicher Zusammensetzung der eingebrachten Sortimente. Die technologieabhängigen Emissionen (z.B. CO) werden nach Abgasmenge zugerechnet.

#### **Hinweise zur Nutzungsphase**

Der Nutzungszustand sowie dabei mögliche außergewöhnliche Einwirkungen wurden in der Ökobilanz nicht untersucht. Bei Systemvergleichen sind in Abhängigkeit der Beanspruchung und Belastung Aspekte der Lebensdauer und Pflege/Wartung des Bodens zu berücksichtigen.

### **7.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung**

#### **Sachbilanz**

Im nachfolgenden Kapitel wird die Sachbilanz-Auswertung bezüglich des Primärenergieverbrauchs und der Abfälle und im Anschluss daran die Wirkbilanz dargestellt.

#### **Primärenergie**

Tabelle 5 zeigt den Primärenergieverbrauch (erneuerbar und nicht erneuerbar, jeweils unterer Heizwert H<sub>u</sub>) unterteilt für die Gesamtsumme, Produktion und End of Life von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden.

Der Verbrauch nicht regenerativer Primärenergie für die Direktdruckbodenherstellung beträgt 104 MJ je m<sup>2</sup>. Innerhalb der Rohstoffbereitstellung haben die Rohstoffe für Leim (Harnstoff, Klebesystem) und Lack (vor allem Korundlack und Energie) den bedeutendsten Anteil. Aus der Verbrennung im End of Life ergibt sich eine Gutschrift von 58 MJ pro m<sup>2</sup> Direktdruckboden aus Energiesubstitution.

Zusätzlich werden noch 131 MJ regenerativer Energien (98,7 % in der Biomasse gespeicherte Sonnenenergie sowie Wind- und Wasserkraft) für die Herstellung von einem Quadratmeter Direktdruckboden eingesetzt.

**Tabelle 5: Primärenergieverbrauch für die Herstellung von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden**

Direktdruckboden				
Auswertegröße	Einheit pro m <sup>2</sup>	Summe	Produktion	End of Life
Primärenergie (nicht erneuerbar)	[MJ]	46	104	-58
Primärenergie (erneuerbar)	[MJ]	130	131	-0,94

Eine genauere Betrachtung der Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs zeigt, dass die hauptsächlich in den nachwachsenden Rohstoffen im Zuge des Prozesses der Photosynthese gespeicherte Energie im Produkt Direktdruckboden bis zu dessen „End of Life“ verbleibt. 1 m<sup>2</sup> fertiger Direktdruckboden hat einen unteren Heizwert von ca. 105 MJ.

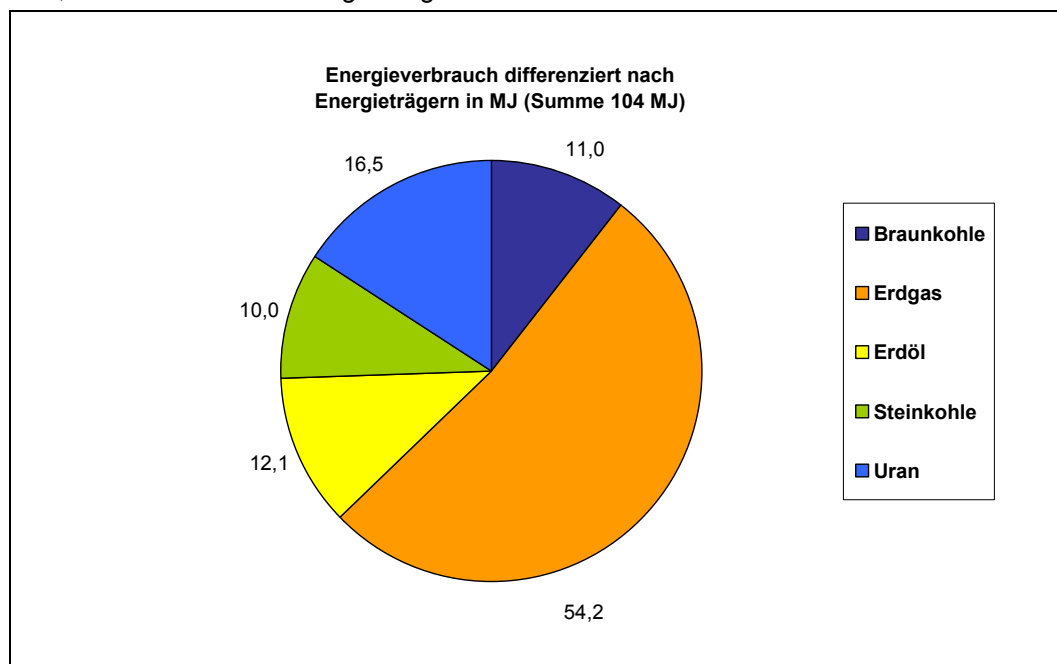
Die nähere Auswertung des nicht regenerativen Energiebedarfs zur Herstellung eines Quadratmeters Direktdruckboden (Abbildung 1) zeigt, dass als wesentlicher Primär-



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

energieträger Erdgas eingesetzt wird, das ca. 52,1 % der eingesetzten Primärenergie ausmacht. Etwa 9,7 % des Energiebedarfs durch Steinkohle und 10,6 % durch Braunkohle gedeckt, weitere 11,7 % Anteil deckt Erdöl ab. Der relativ hohe Urananteil von knapp 15,9 % am Primärenergieverbrauch hat seine Ursache im relativ hohen Fremdstrombezug aus dem öffentlichen deutschen Netz, der durch einen Strom-Mix gedeckt wird, in dem auch Atomenergie eingeht.



**Abbildung 1: Verteilung des nicht-regenerativen Energieverbrauchs nach Energieträgern bei der Herstellung von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden**

Abbildung 2 schlüsselt den nicht regenerativen Energieverbrauch weiter auf. Die Leimherstellung hat einen Anteil von ca. 52 % (etwa 54,5 MJ pro Quadratmeter fertigen Direktdruckboden) am Verbrauch der nicht regenerativen Energieträger. Die Lackherstellung hat einen Anteil von rund 18 % (18,6 MJ/m<sup>2</sup>) und der Energieverbrauch für die Faseraufbereitung einen Anteil von etwa 10 % (10,3 MJ/m<sup>2</sup>). Die HDF-Plattenproduktion, die Beschichtung und der Versand liegen zusammengefasst deutlich unter einem Prozent Energieverbrauchsanteil, die Endfertigung hat einen Anteil von rund 2,6 % (2,7 MJ/m<sup>2</sup>).

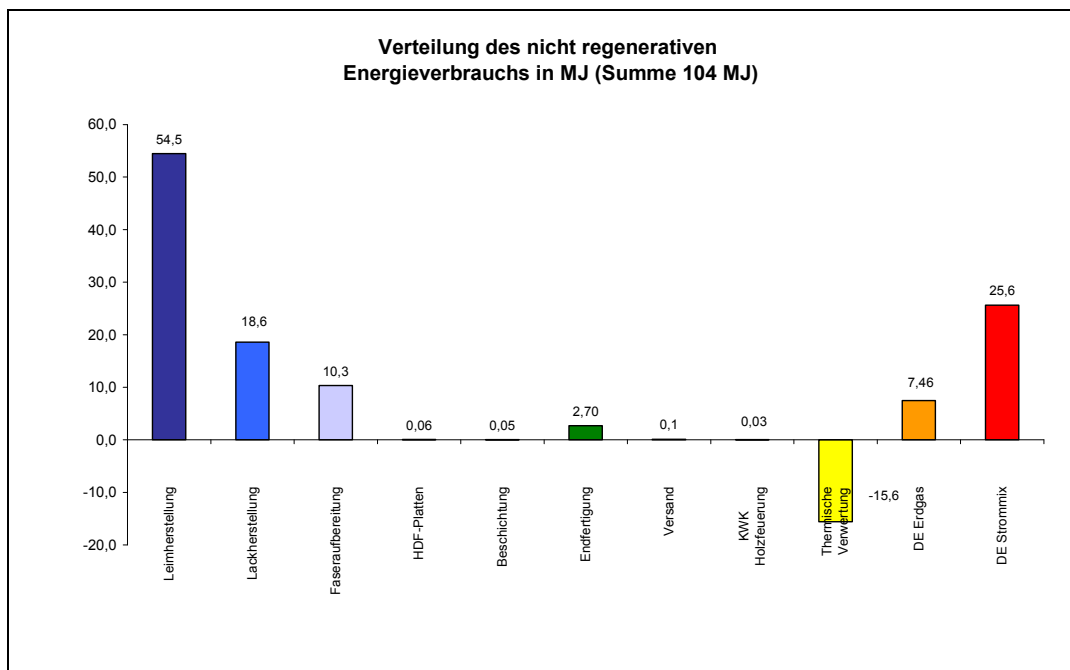
Die Versorgung mit Energie der Produktionsabläufe entlang der gesamten Produktionskette geschieht mittels eigener Energieversorgung. Die nicht regenerierbaren Energieträger sind Erdgas und zugekaufter Strom aus dem Netz. Weiter werden in der Energieversorgung Produktionsabfälle und Biomasse eingesetzt. Das dem Produktionsstandort angeschlossene Energieversorgungssystem liefert auch Überschussstrom in das öffentliche Stromnetz und Dampf in externe Prozesse. Die ausschließlich thermische Verwertung der Produktionsabfälle wird als durchschnittliche Hausmüllverbrennung in Deutschland mit Dampfumwandlung und Stromproduktion modelliert. Daraus ergibt sich eine Stromgutschrift durch die Substitution von Strom im öffentlichen Netz gemäß dem Deutschen Strommix und eine Dampfumschreibung gemäß der durchschnittlichen Produktion von Dampf aus Erdgas in Deutschland errechnet.





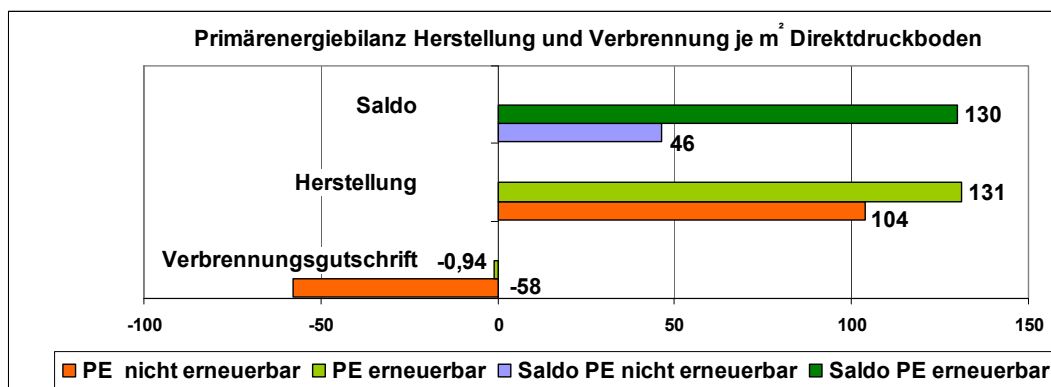
Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008



**Abbildung 2** Verteilung des nicht-regenerativen Energieverbrauchs bei der Herstellung von einem Quadratmeter Direktdruckboden.

Betrachtet man Herstellung und End of Life (Verbrennung des Direktdruckbodens in einer Müllverbrennungsanlage mit einer thermischen Leistung von 20 bis 70 MW; thermischer Wirkungsgrad ca. 90%; Wirkungsgrad der Gesamt-Energie-Erzeugung ca. 75%, bedingt durch die geringe Stromauskopplung von 12,4%), so stellt man fest, dass die Energiegutschrift für Strom und Dampf (Gutschrift für Deutschen Strom-Mix und Erdgasverbrennung) mit 58 MJ nicht erneuerbarer Energieträger je m<sup>2</sup> Direktdruckboden beachtlich ist (Abbildung 3). Damit reduziert sich der nicht regenerative Primärenergieeinsatz bei einer Verrechnung von Herstellung und Verbrennung von 104 MJ/m<sup>2</sup> auf etwa 46 MJ/m<sup>2</sup>. Dabei wird die im Direktdruckboden gespeicherte Energie noch genutzt.



**Abbildung 3** Primärenergiebilanz erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energieträger für Herstellung und Verbrennung von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden.

## CO<sub>2</sub> - Bilanz

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz in Abbildung 4 zeigt, dass die Herstellung je m<sup>2</sup> Direktdruckboden rund 7,81 kg CO<sub>2</sub> Emissionen verursacht, von denen 3,57 kg CO<sub>2</sub> aus der direkten thermischen Verwertung von Produktionsabfällen und Holz in der Produktionsphase stammen und weitere 4,24 kg CO<sub>2</sub> fossile Emissionen sind. Demgegenüber werden vor der Herstellung je m<sup>2</sup> Direktdruckboden insgesamt 13,85 kg CO<sub>2</sub> im Verlauf des Baumwachstums aus der Luft über die Photosynthese im Holz gespeichert, von denen 10,28



Produktgruppe Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

kg CO<sub>2</sub> je m<sup>2</sup> gebunden bleiben bzw. im Zuge der energetischen Verwertung fossile Energieträger substituieren. Der im Direktdruckboden im eingebundenen Holz gespeicherte CO<sub>2</sub> – Anteil wird erst am Ende des Lebenszyklus z.B. bei der thermischen Verwertung des Bodens wieder freigesetzt. Verrechnet man CO<sub>2</sub>-Aufnahme (unterer Balken) und CO<sub>2</sub>-Emissionen (mittlerer Balken) der Herstellung, so erhält man für diese Phase des Lebenszyklus in Saldo eine CO<sub>2</sub>- Reduktion von 6,05 kg je m<sup>2</sup> Direktdruckboden (oberer Balken) durch Bindung im Produkt und Substitution nicht erneuerbarer Energieträger.

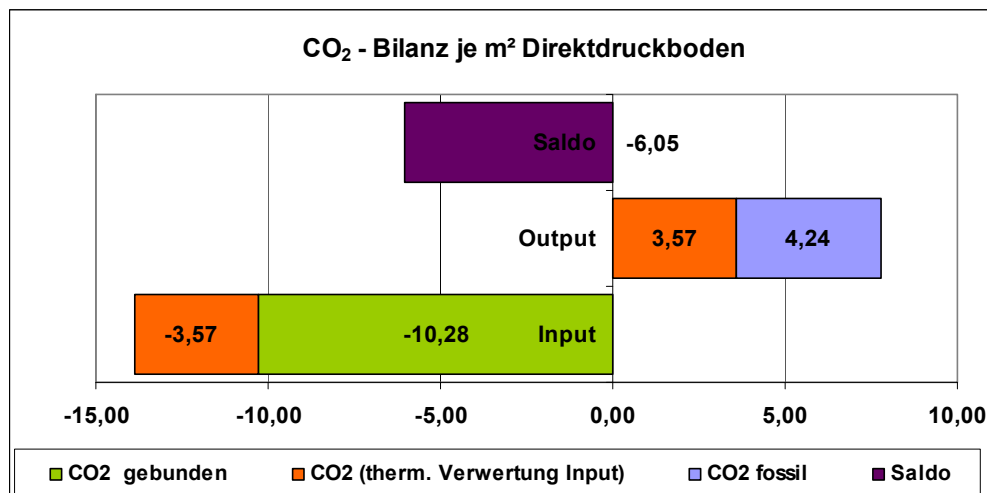


Abbildung 4 CO<sub>2</sub> Bilanz der Herstellung von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden.

## Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden wird getrennt für die drei Segmente Abraum/Haldengut (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle) und Sonderabfälle einschließlich radioaktiver Abfälle dargestellt (Tabelle 6).

**Tabelle 6: Abfallaufkommen bei der Herstellung und Verbrennung von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden.**

Auswertegröße	Abfälle [kg / m2 Direktdruckboden]		
	Summe	Herstellung	End of Life
Ablagerung / Haldengüter	8,33	14,86	-6,53
Siedlungsabfälle	2,60E-02	2,59E-02	4,63E-05
Sonderabfälle	1,48E-02	5,91E-03	-2,64E-03

Bei den **Haldengütern** stellt der Abraum die mit Abstand größte Menge dar, gefolgt von Erzaufbereitungsrückständen, Bauschutt, etc. Abraum fällt vor allem in der Vorkette der Gewinnung von Strom an (Kohleförderung). Abraum fällt vor allen Dingen bei der Gewinnung von mineralischen Rohstoffen und Kohle in der Rohstoff- und Energieträgerbereitstellung an. Die Verbrennung des Direktdruckbodens am Lebenszyklusende substituiert Haldengüter in der Energiebereitstellung im Ausmaß von 6,53 kg/m<sup>2</sup> Direktdruckboden.

Wesentlichste Einflussgrößen innerhalb des Segments **Siedlungsabfall** sind Papier (unspezifisch), organische Abfälle, flüssiger Abfall, Abfall (unspezifisch) und Schlamm. Alle anderen Fraktionen spielen eine untergeordnete Rolle. Die Verbrennung am EoL bewirkt eine geringfügige Erhöhung im gesamten Abfallaufkommen.



Produktgruppe Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

**Sonderabfälle** sind hier im Wesentlichen die Abfälle aus den vorgelagerten Stufen. Die Fraktion „Sondermüll (unter Tage gelagert)“ hat den größten Anteil am Sonderabfallaufkommen. Bei nicht radioaktiven Sonderabfällen kommt es durch die Verbrennung am Lebenszyklusende zu einer geringfügigen Erhöhung.

Die radioaktiven Abfälle sind durch den Stromverbrauch (Atomstromverbrauch aus Strom-Mix) bedingt. Die Verbrennung im EoL vermindert die radioaktiven Abfälle durch Substitution des Deutschen Strommixes.

### Wirkungsabschätzung

Die folgenden Tabellen 6 und 7 zeigt die Absolutbeiträge der Herstellung und Verbrennung von 1 m<sup>2</sup> Direktdruckboden zu den Wirkungskategorien Treibhauspotenzial (GWP 100), Ozonabbaupotenzial (ODP), Versauerungspotenzial (AP), Eutrophierungspotenzial (EP) und Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (Sommer-smogpotenzial POCP). Außerdem werden die Primärenergie regenerierbar (PE reg.) und die Primärenergie nicht erneuerbar (PE ne) noch einmal angeführt.

**Tabelle 6: Absolute Beiträge der Herstellung und des End of Life pro Quadratmeter fertigen Direktdruckboden zu PE ne, PE reg, GWP 100 und ODP.**

	PE ne	PE reg.	Treibhauspotential GWP 100	Ozonabbaupotential (ODP)
Einheit	MJ	MJ	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	kg R11-Äqv.
Rohstoffe	75,8	162,8	-9,8	1,73E-07
Produktion	23,5	-32,3	4,22	2,66E-07
Transport	1,8	0,0	0,13	2,16E-10
Verpackung	2,7	0,8	0,01	5,94E-09
<b>Σ Herstellung</b>	<b>103,8</b>	<b>131,3</b>	<b>-5,40</b>	<b>4,45E-07</b>
End of Life	-57,8	-0,9	6,06	-1,98E-07
<b>Total</b>	<b>46,0</b>	<b>130,4</b>	<b>0,67</b>	<b>2,47E-07</b>

**Tabelle 7: Absolute Beiträge der Herstellung und des End of Life pro Quadratmeter fertigen Direktdruckboden - Mix zu AP, EP und POCP**

	Versauerungspotential (AP)	Eutrophierungspotential (EP)	Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)
Einheit	kg SO <sub>2</sub> -Äqv.	kg Phosph.-Äqv.	kg Ethen-Äqv.
Rohstoffe	1,11E-02	3,80E-03	2,18E-03
Produktion	8,78E-03	1,35E-03	5,85E-03
Transport	1,33E-03	1,53E-04	9,01E-05
Verpackung	3,29E-04	5,23E-05	3,72E-05
<b>Σ Herstellung</b>	<b>2,16E-02</b>	<b>5,35E-03</b>	<b>8,15E-03</b>
End of Life	1,43E-02	3,04E-03	4,16E-04
<b>Total</b>	<b>3,59E-02</b>	<b>8,39E-03</b>	<b>8,57E-03</b>

Bei Betrachtung der **Systemgrenze Herstellung unter Einbeziehung des End of Life** in einer Müllverbrennung im Nassverfahren wird die Bedeutung der Art der Verwertung bzw. Entsorgung auf die Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus deutlich. Die dabei entstehenden zusätzlichen Emissionen bzw. damit verbundenen Substitutionseffekte im Energieversorgungssystem werden in Abbildung 5 grafisch dargestellt.

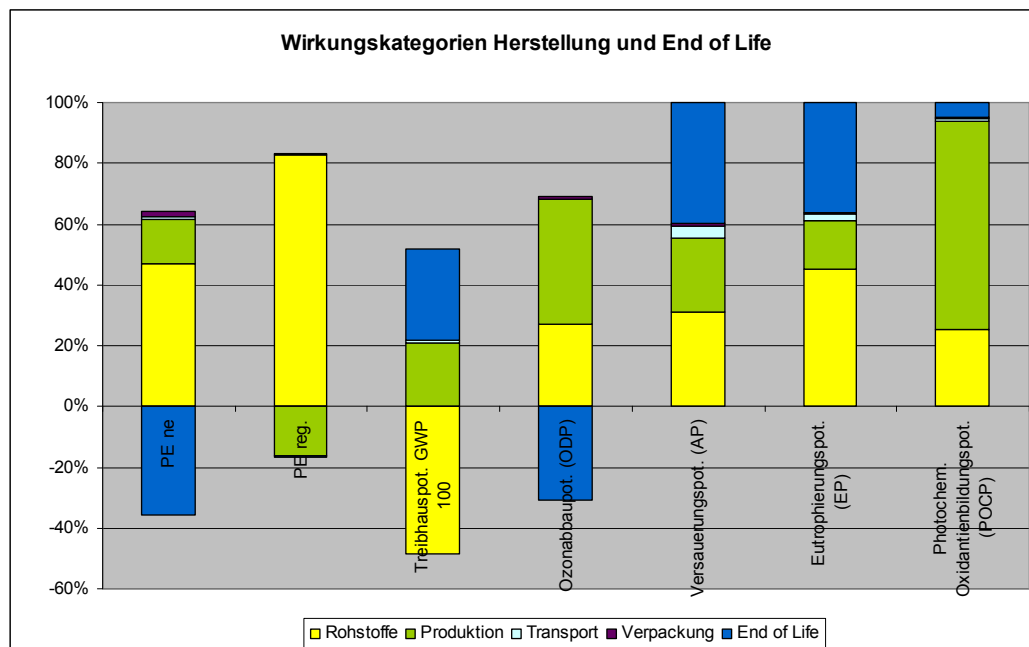
Der dargestellte End of Life Anteil entsteht aus der Verrechnung der im Verbrennungsprozess entstehenden Emissionen mit den vermiedenen Emissionen für die Erzeugung von Strom und Dampf. Es handelt sich hiermit um die Differenz zwischen Direktdruckbodenverbrennung und dadurch in der Energieerzeugung vermiedener Emissionen (Gutschriften). Durch Substitutionseffekte beim End of Life verringern sich der Bedarf nicht erneuerbarer Energieträger und das Ozonabbaupotential. Bei allen anderen Umweltwirkungskategorien kommt es im Vergleich zur Systemgrenze Werkstoff zu Erhöhungen zwischen ca. 10 % (POCP) und 70 % (Versauerungspotential). Diese Emissionserhöhungen kommen bei der Verbrennung des Direktdruckbodens in der angenommenen Müllverbrennungsanlage (thermische Leistung 20 - 70 MW; thermischer Wirkungsgrad ca. 90%; Wirkungsgrad der Gesamt-Energie-Erzeugung ca. 75%, bedingt durch die geringe Stromauskopplung von 12,4%) zustande. Wird der



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

Direktdruckboden in effizienteren Anlagen verbrannt, so können diese Emissionserhöhungen durch vermehrte energetische Substitutionseffekte reduziert werden. Erfolgt die Verbrennung in weniger effizienten Anlagen, so erhöhen sich die Anteile des End of Life Prozesses an den Gesamtemissionen.



**Abbildung 5 Anteil der Prozesse an den Wirkungskategorien – Systemgrenze Werkstor und Verbrennung des Direktdruckbodens am End of Life**

Das **Treibhauspotenzial** wird in der Herstellung vom Kohlendioxid dominiert. Pro m<sup>2</sup> Direktdruckboden gehen rund 13,85 kg CO<sub>2</sub> in den nachwachsenden Rohstoffen eingebunden in den Input. Dieser CO<sub>2</sub>-Einbindung in der Baumwachstumsphase stehen treibhauswirksame CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Rohstoffbereitstellung, Produktion, Transport und Verpackung gegenüber. Rund 91,5 % der Treibhauswirkung wird durch Kohlendioxid, etwa 4 % durch Lachgas und rund 4,5 % durch VOC Emissionen (vor allem Methan) verursacht. Über die Produktlebensdauer ergibt sich ein Saldo von etwa 6 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent, welcher einerseits im Produkt gespeichert ist und andererseits durch Energiesubstitution bei der thermischen Verwertung der Reststoffe entsteht. Die Emissionswerte im End of Life ergeben sich aus der Verbrennung des Direktdruckbodens abzüglich der Gutschrift (Substitutionseffekte im Deutschen Strommix sowie in der durchschnittlichen Deutschen Dampfproduktion) für die Energienutzung: 6,06 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro m<sup>2</sup> fertigen Direktdruckboden. Innerhalb des betrachteten Systems (Herstellung und End of Life) ergibt sich somit ein Treibhauspotential von 0,67 kg/m<sup>2</sup> fertigen Direktdruckboden. Der negative Emissionswert bedeutet, dass durch die energetische Verwertung über den gesamten Lebenszyklus (Reststoffverwertung im Produktionsprozess, Verbrennung am Lebenszyklusende) mehr fossile CO<sub>2</sub> Äquivalenzemissionen vermieden werden als im Produktionsprozess emittiert werden.

Beim **Ozonabbaupotenzial** tragen Rohstoffbereitstellung zu ca. 1/3 und Produktion zu ca. 2/3 bei, Transport und Verpackung verursachen geringe Wirkungen. Wesentlichsten Anteil am Ozonabbaupotenzial der Herstellung hat der Stromverbrauch im Herstellungsprozess (ca. 50 %). Bedeutend sind auch die Leim- (rund 28 %) und Lackherstellung (etwa 13 %). Die Substitution von Strom im End of Life bewirkt daher im Gesamtsystem eine deutliche Reduktion des Ozonabbaupotentials von 4,45E-07 kg R11-Äqv. auf 2,47E-07 kg R11-Äqv. (Reduktion um über 40 %).

Zum **Versauerungspotenzial** tragen sowohl Herstellung (58 %) als auch Verbrennung des Laminatbodens (ca. 42 %) bei. Die Emissionen der Verbrennung im End of Life sind höher als die Emissionsgutschriften durch die Energienutzung des





Produktgruppe Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

Laminatbodens. Bei Einbeziehung von Herstellung und End of Life trägt die Rohstoffbereitstellung rund 33 %, die Produktion 19 %, die Transporte ca. 5 % und das End of Life etwa 42 % zum Versauerungspotential bei. In dieser Kategorie hat somit die Wahl des End of Life Prozesses großen Einfluss auf die Umweltwirkung. Die Betrachtung einzelner Prozesse der Herstellung mit rund 58 % Anteil zeigt, dass die Leimherstellung dabei einen Anteil von 17,5 %, die Lackherstellung ca. 8 % und die Faseraufbereitung etwa 16 % hat.

Das **Eutrophierungspotenzial** zeigt ein ähnliches Bild wie das Versauerungspotential, wobei die Rohstoffbereitstellung am bedeutendsten ist. Bei Einbeziehung von Herstellung und End of Life trägt die Rohstoffbereitstellung rund 45 %, die Produktion 15 %, die Transporte etwa 2,5 % und das End of Life etwa 38 % zum Eutrophierungspotenzial bei. Der Einfluss der Verpackung beträgt beispielsweise bei der Eutrophierung rund 0,7 %. Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial zeigen, dass die Wahl der EoL – Option einen großen Einfluss auf die Umweltwirkungen bei verschiedenen Umweltwirkungen haben kann.

Das **Sommersmogpotenzial (Bodennahe Ozonbildung)** wird von der Rohstoffbereitstellung (etwa 65 %) dominiert. Die Produktion hat einen Anteil von ca. 25 %, Transporte und die Verpackung liegen im Bereich von 1 % bis 3 %. Das EoL hat einen Anteil von ca. 10 %. Betrachtet man das System auf Prozessebene, so zeigt sich, dass die Leimherstellung knapp 40 %, die Faseraufbereitung ca. 35 % und die Lackherstellung rund 6 % Anteil hat. Hauptverursacher sind Formaldehyd (Leimherstellung, Faseraufbereitung), Stickoxide (Prozess EoL) und NMVOC (unspezifisch – Faseraufbereitung) eine bedeutende Rolle.

## 8 Nachweise

### VOC-Emissionen

**Messstelle:** eph Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH

**Prüfbericht:** Bestimmung der VOC- und Formaldehydemission aus einem Direktdruckboden nach EN 15468 nach AgBB-Schema (Auftragsnummer: 257098) vom 24.07.2007

**Verfahren:** Prüfung in der 0,1 m<sup>3</sup>-Kammer auf Grundlage des AgBB-Schemas /AgBB/.

**Ergebnis:**

Probenbezeichnung	Direktdruckboden nach EN 15468	
AGBB Ergebnisüberblick	3 Tage [µg/m <sup>3</sup> ] Messwerte	28 Tage [µg/m <sup>3</sup> ] Messwerte
[A] TVOC (C6-C16)	146	164
[B] Σ SVOC (C16-C22)	0	0
[C] R (dimensionslos)	0,153	0,198
[D] Σ VOC o. NIK	4	2
[E] Σ Kanzerogene	0	0
Dieser Block liefert zusätzliche Information		
[F] VVOC (< C6)	0	0

### Formaldehyd

**Messstelle:** WKI Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut, Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle, Braunschweig, D

**Prüfberichte, Datum:** B1726-07 HDF – Platten vom 14.06.2007

**Ergebnis:** Die Prüfung des Formaldehydgehaltes wurde nach der Perforator-Methode nach DIN EN 120 durchgeführt. Die Ergebnisse liegen deutlich unter dem Grenzwert von 8,0 mg HCHO/100g atro Platte (bei 6,5% Materialfeuchte) nach DIBt-Richtlinie



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

#### **Toxizität der Brandgase**

100 entsprechend der Chemikalienverbotsverordnung, Anhang zu § 1, Abschn. 3 in Verbindung mit der Veröffentlichung des BGA im Bundesgesundheitsblatt vom Oktober 1991 über „Prüfverfahren für Holzwerkstoffe“. Die durchschnittlichen Ergebnisse lauten für die Trägerplattenstärke 7mm 6,1 mg HCHO/100g nach DIN EN 120

**Messstelle:** MFPA Leipzig GmbH, Geschäftsbereich I – Werkstoffe im Bauwesen  
Akkreditiertes Prüflaboratorium, Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH, Leipzig, D

**Prüfberichte, Datum:** UB 1.1 / 07 – 520 - 01 Egger Laminatboden (DPL) vom 29.02.2008

**Ergebnis:** Die Bestimmung erfolgte gemäß DIN 38406-4 sowie DIN 4102 Teil 1 – Klasse A bei 400° C. Die Ergebnisse zeigen, dass nach 30 Minuten 5.000 ppm Kohlenmonoxid im Inhalationsraum gemessen wurden, alle anderen chemischen Verbindungen sind für diesen Zeitraum nicht nachweisbar. Nach 60 Minuten ergaben sich im Inhalationsraum folgende Konzentrationen: Kohlenmonoxid 8.000 (daraus berechnet >50 % COHb), Kohlendioxid 15.000 ppm, Cyanwasserstoff 50 ppm und 1.500 ppm Ammoniak. Chlorwasserstoff, Nitrose Gase, Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid waren nicht nachweisbar. Die relative Gewichtsabnahme bei einer Prüftemperatur von 400° C betrug 71,3 %.

Am Ende der Prüfung befand sich weißer, dichter Rauch im Inhalationsraum. Die unter den gewählten Versuchsbedingungen freigesetzten Emissionen enthalten 1.500 ppm Ammoniak und entsprechen somit nicht den Emissionen, die unter gleichen Bedingungen aus natürlichem Holz freigesetzt werden.

#### **PCP / Lindan**

**Messstelle:** WKI Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut, Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle, Braunschweig, D

**Prüfbericht, Datum:**

B43/07 Fremdüberwachung des Gehaltes von PCP und Lindan vom 09.01.2007

B357/04 Fremdüberwachung des Gehaltes von PCP und Lindan vom 17.02.2004

**Ergebnis:** Nach der Extrahierung der enthaltenen Stoffe wurden die Lösungen derivatisiert, aufgearbeitet und anschließend gaschromatographisch analysiert. Die Werte für PCP und Lindan liegen unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mg/kg.

#### **EOX (Extrahierbare Organische Halogenverbindungen)**

**Messstelle:** MFPA Leipzig GmbH, Geschäftsbereich I – Werkstoffe im Bauwesen  
Akkreditiertes Prüflaboratorium, Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH, Leipzig, D

**Prüfberichte, Datum:** UB 1.1 / 07 – 520 - 01 Egger Laminatboden (DPL) vom 29.02.2008

**Ergebnis:** Die Bestimmung der extrahierbaren organischen Verbindungen (EOX) erfolgte gemäß DIN 38414-S17 und ergab einen Messwert von <2 mg/kg.

#### **Eluat Analyse**

**Messstelle:** MFPA Leipzig GmbH, Geschäftsbereich I – Werkstoffe im Bauwesen  
Akkreditiertes Prüflaboratorium, Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH, Leipzig, D

**Prüfberichte, Datum:** UB 1.1 / 07 – 520 - 01 Egger Laminatboden (DPL) vom 29.02.2008

**Ergebnis:** Die Analyse erfolgte gemäß DIN 38406-4, die Wahl der Eluatkriterien gemäß DIN 38414-S4. Folgende Werte wurden bestimmt [mg/l]: Arsen <0,001, Blei 0,007, Cadmium 0,001, Chrom VI <0,02, Kupfer 0,030, Nickel 0,015, Quecksilber <0,0001, Zink 0,22, Barium 0,08, Chrom ges. <0,002, Molybdän <0,01, Antimon <0,01 und Selen <0,01.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe Direktdruckboden  
Deklarationsinhaber: Egger Retail Products GmbH & Co. KG  
Deklarationsnummer: EPD-EHW-2008221-D

Erstellung  
09-04-2008

## 9 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR Dokument Holzwerkstoffe, Bezugsjahr 2007.

Review des PCR-Dokuments durch den Sachverständigenausschuss. Vorsitzender des SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)

Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß ISO 14025:



intern



extern

Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner

## 10 Literatur

Weitere Literatur siehe PCR Dokument

<b>/Institut Bauen und Umwelt/</b>	Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, <a href="http://www.bau-umwelt.com">www.bau-umwelt.com</a>
<b>/B1726-07/</b>	B1726-07 rohe HDF – Platten vom 14.06.2007, Messstelle: WKI Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut, Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle, Braunschweig, D
<b>/B43/07/</b>	B43/07 Fremdüberwachung des Gehaltes von PCP und Lindan vom 09.01.2007, Messstelle: WKI Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut, Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle, Braunschweig, D
<b>/B357/04/</b>	B357/04 Fremdüberwachung des Gehaltes von PCP und Lindan vom 17.02.2004, Messstelle: WKI Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut, Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle, Braunschweig, D
<b>/DIN EN 14041/</b>	CE-Kennzeichnung nach EN 14041. Elastische Textilien und Laminatbodenbeläge. Wesentliche Eigenschaften.
<b>/DIN EN 622 - 5/</b>	DIN EN 622-5 Faserplatten – Herstellung im Trockenprozess
<b>/DIN EN 13329/</b>	DIN EN 13329 Laminatböden, Anhänge E und H
<b>EN 15468</b>	Laminatböden
<b>Eyerer &amp; Reinhardt 2000</b>	Eyerer, P.; Reinhardt, H.-W (Hrsg.): Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung. Birkhäuser Verlag Basel, 2000
<b>/GaBi 2006/</b>	GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. PE INTERNATIONAL GmbH, Leinfelden-Echterdingen, 2006
<b>/ISO 14025/</b>	ISO 14025: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures, 2007
<b>/ISO 14040/</b>	ISO 14040: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, 2007
<b>/ISO 14044/</b>	ISO DIS 14044: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines, 2005
<b>PEFC</b>	PEFC, Chain of Custody HCA-CoC-183
<b>Schweinle &amp; Thoroe</b>	Schweinle, J. und C. Thoroe 2001: Vergleichende Ökobilanzierung der Rundholzproduktion in verschiedenen Forstbetrieben. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg. Nr. 204
<b>UB 1.1/07-520-01</b>	Abschlussbericht UB 1.1/07-520-01; Eluatanalyse (DIN 38406-4), Bestimmung EOX (DIN 38414-S17), Bestimmung der Toxizität der Brandgase (DIN 53436)
<b>3093/5855 – 4/06</b>	Prüfbericht 3093/5855 – 4/06 Brandklasse C <sub>fi</sub> nach EN 13501-1
<b>AgBB</b>	Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten; Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Stand Juli 2004.



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Herausgeber:**

Institut Bauen und Umwelt e.V.

(vormals Arbeitsgemeinschaft Umweltverträgliches Bauprodukt  
e.V., AUB)

Rheinuferstr 108

53639 Königswinter

Tel.: 02223 296679 0

Fax: 02223 296679 1

E-Mail: [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)

Internet: [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Layout:**

PE INTERNATIONAL GmbH

**Bildnachweis:**

**Egger Retail Products GmbH & Co. KG**

**Egger Retail Products GmbH & Co. KG**

**Im Kissen 19**

**D – 59929 Brilon**