

## **Abschlussarbeit eidg. Berufsprüfung Baubiologie 2021**

### **Thema:**

**Untersuchen eines Teilsortimentes der Braun AG hinsichtlich Inhaltsstoffe, Ökologie und Nachhaltigkeit. Evaluieren neuer Produkte unter den gleichen Gesichtspunkten.**

### **Verfasser: Ernst Ehrbar**

Schreiner, Techniker TS Holztechnik

### **Eingereicht:**

Sekretariat QSK Baubiologie-GNB  
c/o Bildungszentrum Baubiologie  
Hagenholzstrasse 81  
8050 Zürich

### **Expertin:**

Madeleine Prévôt Brunner  
Dipl. Architektin ETH  
Baubiologin / Bauökologin mit eidg. Fachausweis

### **Experte:**

Jürgen Klawitter  
Dipl. Malermeister  
Baubiologe mit eidg. Fachausweis

### **Ort / Datum:**

Zihlschlacht, 16. September 2021

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
<b>1 Vorwort.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Motivation .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Ausgangslage.....</b>	<b>5</b>
<b>4 Ziele .....</b>	<b>5</b>
<b>5 Bodenbeläge .....</b>	<b>6</b>
5.1 Abgrenzung.....	6
5.2 Übersicht / Aufbau der verschiedenen Beläge .....	6
5.3 Bewertungskriterien / Bewertung .....	7
5.4 Verlegearten .....	9
5.5 Alternativen .....	9
5.6 Fazit, Konsequenzen .....	10
<b>6 Dämmungen.....</b>	<b>11</b>
6.1 Abgrenzung.....	11
6.2 Übersicht .....	11
6.3 Bewertungskriterien / Bewertung .....	11
6.4 Alternativen .....	16
6.5 Fazit, Konsequenzen .....	16
<b>7 Labels .....</b>	<b>17</b>
7.1 Minergie ECO .....	17
7.2 Eco Institut.....	18
7.3 Blauer Engel .....	18
7.4 AgBB: Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten....	19
7.5 Émissions dans L’Air Intérieur .....	20
7.6 Natureplus .....	22
7.7 Cradle to Cradle C2C.....	23
7.8 GEV EMICODE .....	24
<b>8 Fazit .....</b>	<b>24</b>
<b>9 Schlusswort, Dank .....</b>	<b>25</b>
<b>10 Zusammenfassung / Abstract.....</b>	<b>26</b>
<b>11 Anhang .....</b>	<b>27</b>

<b>11.1</b>	<b>Links von Unternehmen .....</b>	<b>27</b>
<b>11.2</b>	<b>Links von Labels / Institutionen .....</b>	<b>27</b>
<b>11.3</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>28</b>
<b>11.4</b>	<b>Eco – Institut Zertifikat .....</b>	<b>29</b>
<b>11.5</b>	<b>Urhebererklärung.....</b>	<b>30</b>

## **1 Vorwort**

In meiner Ausbildung zum Schreiner hatte ich die Möglichkeit oft mit «richtigem Holz» zu arbeiten. Ich erstellte aus rohen Brettern Möbel, gestemmte Zimmertüren, Eingangstüren und anderes mehr. Allerdings war damals auch selbstverständlich, dass die Oberflächen gebleicht, gebeizt und mit Nitrolacken versehen wurden. Auf meinem weiteren beruflichen Weg sank der Anteil des Massivholzes kontinuierlich und es kamen je länger je mehr Plattenmaterialien zur Verarbeitung dazu. Von 1991 bis 1995 liess ich mich an der SISH in Biel (heute Berner Fachhochschule BFH) zum Techniker TS Holztechnik ausbilden. Im damaligen Lehrplan waren Themen wie Nachhaltigkeit, Ökologie oder gar Kreislaufwirtschaft nicht enthalten.

In den Jahren 2000 bis 2015 arbeite ich als Verkaufsprojektleiter in einer grösseren Schreinerei mit rund 100 Mitarbeitern. Die Produkte waren aufgeteilt in Schreinerarbeiten Einzel – und Serienfertigung sowie Klimatechnik. Der letztgenannte Bereich befasste sich mit Kühlungen und Lüftungen in Grossraumbüros wo oft viele technische Geräte beheimatet waren, die sehr viel elektrische Energie in Wärme umwandelten. In dieser Sparte waren der sparsame Umgang mit Energie – sei es für Kühlung, Heizung oder Lüftung – von Beginn weg ein wichtiger Faktor. Beim Thema Lüftung wurde strikte auf hohe Lufthygiene geachtet. Dies führte aber leider nicht dazu, dass bei den Produkten im Allgemeinen speziell auf schadstoffarme, nachhaltige oder sonst ökologisch vorteilhafte Materialien gesetzt worden wäre.

Ab 2015 wechselte ich in den Holzwerkstoffhandel zu der Firma Braun AG in Gossau, in den Aussendienst. In dieser Funktion erweiterte sich mein Horizont enorm hinsichtlich Materialvielfalt für die gesamte holzverarbeitende Branche. Dazu kam, dass ich die Dimension von internationalen Materialströmen erahnen konnte, kombiniert mit der Erkenntnis, dass der Produktionsstandort Schweiz für Industriebetriebe immer weniger wettbewerbsfähig ist.

## **2 Motivation**

Im Jahr 2010 kauften meine Frau und ich eine Parzelle Bauland auf der wir auf eigene Faust mit der Planung eines EFH begannen. Wir kamen bald mit verschiedenen Leuten der «MINERGIE – Szene» in Kontakt und fanden die Philosophie interessant. Nach der Besichtigung von diversen Referenzobjekten und Gesprächen mit Fachleuten entschieden wir, unser EFH im MINERGIE-Standard zu bauen. Baugesetzliche Vorgaben zwangen uns dann sogar ein «MINERGIE P» Haus zu bauen, welches wir Anfang 2013 bezogen. Da wir mit dem ganzen Projekt sehr gefordert waren und auch weil der Anteil der Referenzen von ECO – Bauten nicht sehr hoch war, verzichteten wir auf den Baustandard ECO.

Beim Betrachten der interkontinentalen Materialströme von Holzwerkstoffen stellte ich mir in den letzten Jahren hin und wieder die Sinnfrage. Warum werden zum Beispiel für einen Vinylboden das Vinyldeck, der HDF Träger und der Trittschall buchstäblich um die halbe Welt geschippert? Warum gibt es so viele verschiedene Dämmstoffe und was unterscheidet sie denn im Detail?

Mit diesem Hintergrund interessierte ich mich mehr und mehr für ökologische und nachhaltige Themen und fand schliesslich im Netz den Lehrgang Baubiologie von Baubioswiss. Parallel dazu lernte ich Werte von Nischenprodukten wie Schafwolle, Kork oder Lehm kennen. Einzelne Artikel sind auch im Sortiment der Braun AG zu finden.

### **3 Ausgangslage**

Der Ursprung der Firma Braun Holzwerkstoffe AG in Gossau SG, geht auf das Jahr 1896 zurück. Was damals als kleine Dorfschreinerei begann, hat sich nach und nach zu einem renommierten und anerkannten Fachhändler für Holzwerkstoffe in der deutschsprachigen Schweiz entwickelt. Die Produktpalette ist sehr breit und umfasst die Produktgruppen: Bauholz, Dämmstoffe, Plattenmaterialien für den konstruktiven Holzbau, Brandschutzplatten, Fassadenbekleidungen, Türen, Bodenbeläge, Plattenmaterialien für den Innenausbau, Akustiklösungen und vieles mehr. Zurzeit beschäftigt die Firma Braun AG insgesamt ca. 130 Mitarbeitende.

Im Logistikzentrum in Gossau stehen in vier Hochregallagern über 2'500 horizontale Lagerplätze für Plattenmaterialien zur Verfügung. Palettiertes und weiteres Material ist auf rund 6'000m<sup>2</sup> eingelagert. In einem weiteren Gebäude für den Wareneingang und das Grosslager ist eine Fläche von etwas über 4'000m<sup>2</sup> für den täglichen Materialumschlag in Betrieb. Die Firma verfügt über die nötigen Landreserven und wird sich in den kommenden Jahren weiterentwickeln.

Der Vertrieb an der Front wird durch eine grosszügig gestaltete Ausstellung im neuen Büro- und Verwaltungsgebäude in Gossau und 14 Aussendienstmitarbeiter in den verschiedenen Regionen der deutsch sprechenden Schweiz, sichergestellt. Die Belieferung der Kunden wird durch die eigene LKW- Flotte mit knapp 20 Fahrzeugen und ihren Chauffeuren erledigt. Davon werden vier Fahrzeuge bzw. Wechselbrücken jeden Abend auf die Bahn verladen und über die Nacht an den Standort Oensingen bzw. zurück nach Gossau gefahren. In Oensingen übernehmen unsere Chauffeure die Wechselbrücken auf ihre Sattelfahrzeug und beliefern anschliessend die Kunden in der Zentralschweiz, Aargau, Bern und Solothurn.

Aus eigener Initiative schlug ich meinen Vorgesetzten vor, mich zum Baubiologen ausbilden zu lassen und wollte die Meinung vom Arbeitgeber zu diesem Vorschlag hören. Die Braun AG schätzte das Potential und den künftigen Bedarf als gering ein und war an der Ausbildung nicht interessiert. Trotzdem liess man mich gewähren und bewilligte mir einige unbezahlte Tage für den Unterricht während der Arbeitszeit. Während der Ausbildung erhielt ich im Rahmen einer Produkteschulung des gesamten Aussendienst-Teams und der Verkaufsleitung die Möglichkeit, einen kleinen Vergleich von verschiedenen Fassadendämmungen mit ganz verschiedenen Kriterien zu präsentieren.

So fragte ich meinen Arbeitgeber an, ob sie an einem Thema für meine Schlussarbeit interessiert wären und machte ihnen Vorschläge zu verschiedenen möglichen Themen. Daraufhin wurde mir Markus Hammerschmidt aus dem Produktmanagement als interne Ansprechperson zur Verfügung gestellt. Er ist relativ neu bei der Firma Braun AG und selber auch an ökologischen und nachhaltigen Themen interessiert. Zudem verfügt er in seiner Position über Kontakte zu den Lieferanten was mir ebenfalls hilfreich erschien.

### **4 Ziele**

Im Antrag zur Facharbeit habe ich eingegrenzt, dass die zu untersuchenden Teilbereiche die Bodenbeläge und die Dämmstoffe umfassen. Im Weiteren habe ich mir folgende Teilziele gesetzt:

- Wie sind die Produkte Zusammengesetzt? Welche Eigenschaften weisen sie auf? Sind in den Produkten allenfalls problematische Inhaltsstoffe vorhanden?
- Wie ökologisch und nachhaltig sind die Produkte? Welche weitere Verwendung ist nach der primären Nutzung noch möglich?
- Gibt es andere, in der Nutzung vergleichbare Produkte, die ökologisch besser abschneiden und nachhaltiger sind? Wie sieht es mit der Kreislauffähigkeit aus?
- Erstellen eines Anforderungskriterien- Kataloges / Checkliste mit Bewertung.

Das primäre Ziel ist eine Auslegeordnung / Beurteilung der einzelnen Baustoffe der erwähnten Produktgruppen bezogen, auf das Sortiment der Braun AG. Mit Hilfe eines gezielten Kriterien- und Bewertungsformulars sollen Produkte mit besseren ökologischen und nachhaltigen Kennwerten erkannt und gefördert werden.

## 5 Bodenbeläge

### 5.1 Abgrenzung

Gesamthft stehen auf dem Markt eine äusserst grosse Palette von verschiedenen Bodenbelägen zur Verfügung. In dieser Arbeit beschränke ich mich auf die Produkte bzw. Produktgruppen welche die Firma Braun AG im Sortiment führt.

### 5.2 Übersicht / Aufbau der verschiedenen Beläge

Aufbau der verschiedenen Bodenbeläge					
	Art des Belages	Oberfläche	Schichtung	Leimfugen	Verlegeart
Holz - Oberflächen	Parkette	roh / Öl / Lack	Ein / Zwei / Drei Schichten Massivholz	zwei oder drei	Schwimmend oder geklebt
	Furnierte Böden	Öl / Lack	Furnier, HDF Träger	eine	Schwimmend oder geklebt
Nicht Holz - Oberflächen	Laminate	Overlay / HPL	HPL, HDF Träger	eine	Schwimmend
	Vinyle auf HDF Träger	Overlay	Vinyl auf HDF Träger	zwei	Schwimmend
	Vinyle auf Polymer Träger	Overlay	Vinyl auf Polmer Träger	zwei	Schwimmend oder geklebt
	Voll- Vinyle	Overlay	Vinyl	eine	Schwimmend oder geklebt
	Korke auf HDF Träger	roh / Öl / HotCoating Beschichtung	Kork auf HDF Träger, Trittschall	zwei	Schwimmend
	Corelan	HotCoating Beschichtung	Kork auf HDF Träger, Trittschall	zwei	Schwimmend

#### Dielenaufbau Vinylan HDF

Dielenformate: 11,0 x 1.235 x 230 mm  
11,0 x 915 x 305 mm



- Oberfläche: 0,30 mm transparente, strukturierte Overlay-Nutzschicht
- 1,5 mm massive Vinyl-Auflage in diversen Dekoren
- 6,8 mm HDF (hochverdichtete Holzfasерplatte)
- 2,4 mm Presskork (Trittschalldämmung)



Quelle: Ziro.de

#### Dielenaufbau Corelan

Dielenformate: 11,0 x 620 x 450 mm  
11,0 x 1.235 x 305 mm  
11,0 x 1.815 x 200 mm



- Oberfläche: 2-facher Basis-Farbauftrag  
Digitaldruck  
HotCoating® heiß aufgetragen
- 3,0 mm Naturkork-Auflage
- 6,8 mm HDF (hochverdichtete Holzfasерplatte)
- 1,2 mm Presskork (Trittschalldämmung)



Quelle: Ziro.de

### 5.3 Bewertungskriterien / Bewertung

Wie in den Zielen der Arbeit ausgeführt, sollen nun die Produkte nach verschiedenen Kriterien bewertet werden. Im Vorfeld zu dieser Arbeit habe ich mehrere unserer Lieferanten, von denen wir eine breite Produktpalette im Sortiment führen, um Unterstützung angefragt. Ohne zu zögern wurde mir versprochen, dass sie mich nach ihren Möglichkeiten gerne unterstützen werden. Als ich zu Beginn der Arbeit dann konkret nach Inhalts- und Zuschlagsstoffen und deren möglichen Emissionen fragte, war dann relativ rasch Funkstille. Mit Bedauern teilten sie mir ausnahmslos mit, dass sie diese Labor- Informationen leider nicht an Aussenstehende Weitergeben dürfen. Der Blick in die Küche ist also nicht erwünscht. Im Folgenden versuche ich eine Bewertung nach verschiedenen, einfach lesbaren Kriterien aufzuzeigen.

Bodenbelag  Kriterium	Sortiment								Alternativen			Punkte maximum
	Parkett Massivholz, einschicht, Oberfläche roh, Lieferant Bawart	Parkett Massivholz, dreischicht, Oberfläche geölt, Lieferant Parador	Furnierboden mit HDF Träger, Oberfläche geölt, Lieferant Meister (Lindura)	Laminat mit HDF Träger, Oberfläche Overlay, Lieferant Parador	Vinyl mit HDF Träger, Oberfläche Overlay Lieferant Ziro / Parador	Vinyl mit Polymer Träger, Oberfläche Overlay Lieferant Ziro	Voll- Vinyl, Oberfläche Overlay Lieferant Ziro / Parador	Kork mit HDF Träger, Oberfläche Lack, Lieferant Ziro (Sombra Kork)	Parkett Massivholz, einschicht, (Kriemenboden) Oberfläche roh, Lieferant regionale Sägerei / Hobelwerk	Druck auf modifizierten HDF Träger, Oberfläche Lack, Lieferant Parador (Modular ONE)	Druck auf mineralisiererm Träger, Oberfläche Lack, Lieferant Ziro (Ceralan <sup>®</sup> )	
Herkunft Rohstoffe	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2
Art des Rohstoffs	2	2	2	2	1	0	0	2	2	2	1	2
Ort der Verarbeitung	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2
Inhalts- und Zuschlagsstoffe	2	1	1	1	0	0	0	1	2	1	1	2
Labels	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Haptik Laufkomfort	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Preis	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
Betrieb / Gebrauch Reinigung / Unterhalt	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Lebensdauer	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Kreislauffähigkeit	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<b>Total Punkte</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>17</b>

#### Bewertung:

##### Herkunft Rohstoffe:

- 2 Punkte: Schweiz
- 1 Punkt: Europa
- 0 Punkte: Interkontinental

##### Art des Rohstoffes:

- 2 Punkte: nachwachsend
- 1 Punkt: mineralisch
- 0 Punkte: fossil

**Ort der Verarbeitung:**

- 2 Punkte: Schweiz
- 1 Punkt Europa
- 0 Punkte: Interkontinental

**Inhalts – und Zuschlagsstoffe:**

Da hier kaum Informationen zu beschaffen waren, habe ich mich auf Annahmen bzw. persönliche Einschätzungen gestützt:

- 2 Punkte: Keine Zuschlagsstoffe
- 1 Punkt: Sortenreine Produkte mit max. 2 Leimschichten
- 0 Punkte: Produkte mit verschiedenen Schichten bzw. verschiedenen Materialien und Verleimungen

**Labels:**

- 1 Punkt: Produkt hat ein bekanntes Label
- 0 Punkt: Produkt hat kein bekanntes Label

**Haptik, Laufkomfort:**

Wegen der subjektiven Empfindung lässt dieses Kriterium einen gewissen Spielraum offen.

- 1 Punkt: Natürliche Oberflächen die sich grundsätzlich eher warm und angenehm anfühlen, geringe Laufgeräusche.
- 0 Punkte: Oberflächen die sich eher kalt und unangenehm anfühlen. Schuhe mit harten Sohlen können beim laufen störende Geräusche erzeugen (klappern).

**Preis (Verkauf Braun, exkl. MwSt):**

- 1 Punkt: Richtpreis unter Fr. 50.-/m<sup>2</sup>
- 0 Punkte: Richtpreis über Fr. 50.-/m<sup>2</sup>

**Betrieb / Gebrauch, Reinigung / Unterhalt:**

- 2 Punkte: Produkte welche sich einfach reinigen lassen, wenig nachpflege benötigen, repariert und bei Bedarf renoviert werden können.
- 1 Punkt: Wie vorhin, können kaum repariert und nicht renoviert werden.
- 0 Punkte: Produkte mit aufwändiger Reinigung / Pflege, können kaum repariert und nicht renoviert werden.

**Lebensdauer:**

- 2 Punkte: 30-50 Jahre
- 1 Punkt: 20-30 Jahre
- 0 Punkte weniger als 20 Jahre

**Kreislauffähigkeit:**

Grundsätzlich ist zwischen dem Recyclieren und der eigentlichen Kreislauffähigkeit ohne Wertverlust (cradle to cradle) zu unterscheiden.

- 2 Punkte: Ist kreislauffähig
- 1 Punkt: Kann recycelt werden
- 0 Punkt: Kann nur die thermische verwertet werden

Als weiteres, interessantes Bewertungskriterium könnten auch die UBP herangezogen werden. Da die Produkte teilweise mehrfach und aus verschiedenen Materialien zusammengesetzt sind, scheint mir diese Beurteilung / Bewertung relativ schwierig und ungenau. Auf der Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich KBOB von 2016 sind denn auch kaum Informationen über gemischte Produkte zu finden. Ich gehe aber davon aus, dass sich an den Resultaten im gesamten wenig ändern würde.

Die Bewertung mag etwas grobschlächtig wirken. Ich bin aber der Überzeugung, dass die Aussagen im gesamten mehrheitlich korrekt sind. Eine detailliertere Bewertung ergäbe möglicherweise weniger Differenzpunkte zwischen den einzelnen Produkten, an der Gesamtaussage würde sich aber wohl wenig ändern.

#### **5.4 Verlegearten**

Beim Verlegen von Bodenbelägen wird unterschieden zwischen schwimmendem Verlegen und dem Verkleben. Das schwimmende Verlegen bedeutet, dass der Bodenbelag nicht fest mit dem Untergrund verbunden ist, sich also grundsätzlich bewegen kann. Zwischen dem Bodenbelag und dem Untergrund können je nach Situation Folien und trittschalldämmende Unterlagen verlegt werden. Bei der verklebten Verlegeart wird, wie es bereits der Name ausdrückt, der Bodenbelag fest mit dem Untergrund verklebt.

Für die Beurteilung und das Einschätzen von möglichen Emissionen müssen auch die entsprechenden Unterlagen oder Leimschichten berücksichtigt werden. Je nach der Bausituation kommen noch Voranstriche, Haftvermittler und Ähnliches hinzu.

#### **5.5 Alternativen**

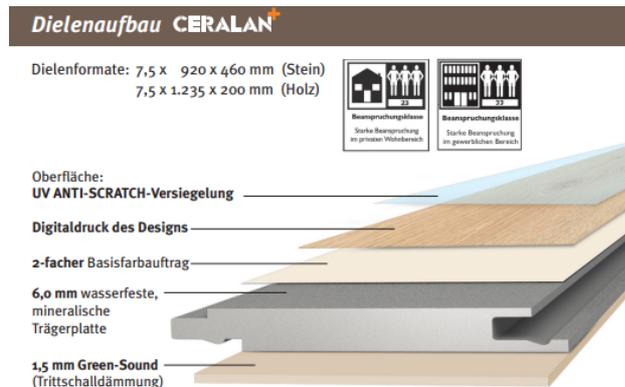
Unweigerlich stellt sich nun die Frage nach Alternativ- Produkten. Ohne lange zu diskutieren und weitere Abklärungen vorzunehmen ist der Massivholz- Einschicht- Parkett oder Riemenboden eine sehr gute Alternative. In der Region geerntet, verarbeitet und ohne Oberflächenbehandlung, entspricht dieser dem absoluten Ideal eines ökologischen, nachhaltigen und kreislauffähigen Produkts. Oberflächenbehandlungen im Einzelnen werden hier nicht weiter ausgeführt. Jan Hoppenstedt hat bereits im Jahre 2004 eine Abschlussarbeit (Nr. 192) zum Thema «Oberflächenbehandlungen von Holzböden» geschrieben.

Ob aber rohe Bodenriemen in verschiedenen Holzarten im Braun- Sortiment erfolgreich und kostendeckend bewirtschaftet werden können, bleibt zu bezweifeln. Dies aus folgenden Gründen:

- Auch wenn dieses Produkt gepusht würde, bleibt es mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Nischenprodukt.
- Kunden die gezielt solche Produkte verarbeiten, würden wahrscheinlich eher direkt beim örtlichen Säger anfragen und einkaufen.
- Bleibt am Schluss noch das Problem der Preisfindung. Unsere regionalen Sägereien sind in der Regel so aufgestellt, dass sie direkt vermarkten und verkaufen. Auf Grund dieser Tatsache dürfte es daher schwierig werden eine kostendeckende Marge zu erwirtschaften.

Bei neueren Generationen von Bodenbelägen wird das Dekor auf die Trägerplatte gedruckt und mit einer transparenten Schutzschicht veredelt. Zum Vergleich das Produkt Modular ONE von Parador und das Produkt Ceralan<sup>+</sup> von Ziro.

Da Ceralan<sup>+</sup> sehr formstabil ist bietet es den Vorteil, dass überaus grosse Flächen am Stück (bis 1'000m<sup>2</sup>) verlegt werden können. Im Weiteren ist das Material feuchtraum geeignet und kann sowohl schwimmend verlegt als auch verklebt werden kann.



Quelle: Ziro.de

## 5.6 Fazit, Konsequenzen

Objektiv betrachtet schneiden zusammengesetzte Werkstoffe nur mässig ab. Es wäre daher sinnvoll nur reine, also einlagige Bodenbälge zu verbauen. Damit sind Deckmaterialien wie Linol, Kork, textile Beläge und Ähnliches gemeint. Damit entfällt das Trägermaterial, in der Regel ein HDF oder Ähnliches, sowie eine Leimschicht. Da nun aber das holzverarbeitende Gewerbe Bodenbeläge dieser Art kaum verbaut, wird auch diese Idee mit wenig Erfolg behaftet sein. Unsere Händler / Produzenten bieten solche Produkte in der Regel ebenfalls an und vertreiben sie über die Bodenleger- Branche an die entsprechenden Fachbetriebe.

Auffallend schlecht schneiden die Voll- Vinyl- und das Produkt Vinyl- Deck / Polymerträger ab. Dies hängt damit zusammen, dass diese Produkte aus fossilem Material und grösstenteils ausserhalb von Europa produziert werden. Hinzu kommt, dass die Produkte während des Produktionsprozesses mehrfach und teilweise über weite Strecken transportiert werden.

Auswirkungen wie die Havarie des Containerschiffes Ever Given auf dem Suezkanal vom März 2021 haben exemplarisch aufgezeigt, dass der Nachschub der interkontinentalen Materialströme bei Störungen sehr anfällig, und deren Konsequenzen einschneidend sein können. Im Weiteren sind auch die Auswirkungen der Corona Pandemie nicht zu übersehen.

Aus diesen Überlegungen bin ich der Meinung, dass das Sortiment der Vinylprodukte in absehbarer Zeit reduziert werden sollte. Ob die Firma Braun ganz auf sie verzichten kann oder will, hängt wohl auch mit der grundsätzlichen Ausrichtung zum Thema Ökologie und Nachhaltigkeit zusammen. Mit aufklärenden Informationen an der Verkaufsfrent sollte es möglich sein, diese mit den Alternativ- Produkten grösstenteils zu kompensieren.

## 6 Dämmungen

### 6.1 Abgrenzung

Auf dem Markt wird eine Vielzahl von Dämmstoffen angeboten. In meiner Betrachtung beschränke ich mich einerseits auf Produkte, die bei der Firma Braun im Sortiment sind, und zum anderen auf mögliche Alternativen. Zu verschiedenen Produkten wurden auch bereits Facharbeiten geschrieben:

- Neues Bauen mit Hanf, Thierry Groelly 2003, Facharbeit Nr.175
- Aerogele Dämmstoffe, Stefan Niederberger 2016, Facharbeit Nr. 325
- Bauen mit Stroh, Petra Eggenberger 2016, Facharbeit Nr. 325

### 6.2 Übersicht

Übersicht Dämmstoffe Braun Sortiment					
Material	Hersteller	Platten	Einblasen	Schütten	Zöpfe
Steinwolle	Flumroc	Grün	Grün	Grün	Rot
Glaswolle	Isover	Grün	Rot	Rot	Grün
Holz	Steico	Grün	Rot	Rot	Rot
Zellulose	Isofloc / Steico	Rot	Grün	Rot	Rot
Schafwoll	FIWO / Isolena	Grün	Grün	Rot	Grün
Kork	Ziro (Händler)	Grün	Rot	Grün	Rot
Poylstyrole	Swisspor	Grün	Rot	Rot	Rot

### 6.3 Bewertungskriterien / Bewertung

Wie bereits bei den Bodenbelägen sind auch die grossen, bekannten Hersteller von Dämmstoffen nicht bereit, Informationen über die Inhalts- und Zuschlagsstoffe offenzulegen. Anfänglich habe ich versucht mit einer grossen Tabelle, möglichst viele Daten und Informationen über die verschiedenen Produkte zu erheben. Bald stellte ich fest, dass das aus verschiedenen Gründen nicht zielführend ist bzw. den Rahmen meiner Arbeit sprengen würde:

- Da es bereits innerhalb der verschiedenen Produkte desselben Herstellers Abweichungen geben kann, müssten konsequenterweise alle Produkte aufgeführt werden, was sehr umfangreich wäre.
- Im Weiteren stellt sich die ganz praktische Frage, wie denn diese vielen einzelnen Kriterien bewertet werden sollen. Auch diese Frage schien mir schier nicht lösbar zu sein.
- Im Brief zur Zulassung zur eidg. Berufsprüfung wurde darauf Hinweis, dass Informationen von Datenblätter nicht einfach in einer neuen Tabelle zusammengestellt werden sollen. Entsprechend musste ich mich anders orientieren.

Das Erstellen von Kriterien und deren Bewertung finde ich eine grosse Herausforderung. Je länger ich mich mit der Materie befasse desto mehr stelle ich fest, dass die Informationen von Hersteller im Best möglichen Licht dargestellt werden. Vergleichen Hersteller ihre Produkte mit gleichwertigen Produkten anderer Hersteller, ist eine kritische Betrachtung unabdingbar. In Produkteblättern ist daher oft auch der Hinweis «Bemessungswert gemäss SIA» zu finden, was eine gewisse Sicherheit der aufgeführten Daten garantiert.

Im Folgenden eine einfache Bewertung nach verschiedenen, gut lesbaren Kriterien.

Dämmstoff	Sortiment							Alternativen				Punkte maximum
	Mineralisch Stein, Flumroc Typ 1 Platten	Mineralisch Glas, Isover Typ PB M 032 Platten	Holzweichfasern, Steico flex 036 Platten	Zellulose - Fasern Isofloc LM Flocken zum Einblasen	Schafwolle fiwo Standard Platten	Dampfkork Platten	XPS Swissspoor, Typ Premium 300 SF Platten	Biomasse, Bauer Typ Eco F Platten	Iso-Stroh Einblasdämmung	Thermo Hanf Combi Jute Platten	Korkschrot Einblasdämmung	
Kriterium												
Herkunft Rohstoffe	2	1	1	2	2	1	0	1	1	1	1	2
Art des Rohstoffs	1	1	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
Ort der Vearbeitung	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2
Inhalts- und Zuschlagsstoffe	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Labels	1	1	1	1	1	1	1	0 <sup>a)</sup>	0	1	1	1
UBP	2	2	1	2	2	0	0	2	1	2	0	2
Verarbeitung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Preis	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Lebensdauer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kreislauffähigkeit	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
<b>Total Punkte</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>15</b>

a) Labels in Prüfung

### Berechnung / Bewertung der UBP

Dämmstoff	Sortiment							Alternativen			
	Mineralisch Stein, Flumroc Typ 1 Platten	Mineralisch Glas, Isover Typ PB M 032 Platten	Holzweichfasern, Steico flex 036 Platten	Zellulose - Fasern Isofloc LM Flocken zum Einblasen	Schafwolle fiwo Standard Platten	Dampfkork Platten	XPS Swissspoor, Typ Premium 300 SF Platten	Biomasse, Bauer Typ Eco F Platten	Iso-Stroh Einblasdämmung	Thermo Hanf Combi Jute Platten	Korkschrot Einblasdämmung
Werte											
Wärmeleitfähigkeit W/mK	0.035	0.032	0.036	0.038	0.035	0.041	0.032	0.024	0.043	0.039	0.045
U-Wert W/m2K	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Dämmstärke m	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.27	0.21	0.16	0.29	0.26	0.30
Spezifisches Gewicht kg/m3	38	26	60	50	23	120	37	30	105	37	95
Materialgewicht /m2	8.9	5.5	14.4	12.7	5.4	32.8	7.9	4.8	30.1	9.6	28.5
UBP / kg Material	1'040	1'290	860	339	500	1'690	10'800	1'500	562	500	1'690
Total UBP	9'221	7'155	12'384	4'294	2'683	55'432	85'248	7'200	16'916	4'810	48'165
<b>Bewertung Punkte</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2<sup>a)</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2<sup>a)</sup></b>	<b>1<sup>b)</sup></b>	<b>2<sup>a)</sup></b>	<b>0</b>

a) UBp geschätzt, da (noch) nicht auf KBOB Liste

b) UBp entspricht dem UBp Wert der Strohballenwand

**Bewertung:****Herkunft Rohstoffe:**

- 2 Punkte: Schweiz
- 1 Punkt: Europa
- 0 Punkte: Interkontinental

**Art des Rohstoffes:**

- 2 Punkte: nachwachsend
- 1 Punkt: mineralisch
- 0 Punkte: fossil

**Ort der Verarbeitung:**

- 2 Punkte: Schweiz
- 1 Punkt: Europa
- 0 Punkte: Interkontinental

**Inhalts – und Zuschlagsstoffe:**

Da hier kaum Informationen zu beschaffen waren, habe ich mich auf Annahmen bzw. persönliche Einschätzungen gestützt:

- 1 Punkt: Keine Zuschlagsstoffe
- 0 Punkte: mit Zuschlagsstoffen wie Leim, Stützfasern und anderes

**Labels:**

- 1 Punkt: Produkt hat ein bekanntes Label
- 0 Punkt: Produkt hat kein bekanntes Label

**Umweltbelastungspunkte UBP:**

Die Werte / Informationen der UBP basieren auf der Liste Ökobilanzdaten im Baubereich Stand Dezember 2016 ([www.ecobau.ch/de/instrumente/oekobilanzen](http://www.ecobau.ch/de/instrumente/oekobilanzen)).

- 2 Punkte: Weniger als 10'000 UBP
- 1 Punkt: Weniger als 20'000 UBP
- 0 Punkte: Mehr als 20'000 UBP

**Verarbeitung:**

Grundsätzlich sind alle Dämmungen relativ einfach zu bearbeiten bzw. zu verbauen. Während die Einen mit Messern oder Schneidegeräten formatiert werden können, bedarf es für die andere Gruppe Geräte zum Einblasen.

Durch das Schneiden der Dämmungen ist möglicherweise mit fliegenden Fasern zu rechnen, während beim Einblasen eher eine gewisse Staubentwicklung entsteht. Dieses Thema könnte weiter untersucht und bewertet werden. Dies vor allem unter dem Aspekt, dass Personen im Arbeitsprozess unter Umständen über Jahre diesen Immissionen ausgesetzt sind.

**Preis (Verkauf Braun, exkl. MwSt):**

- 1 Punkt: Dämmstärke 100mm, Richtpreis unter Fr. 15.-/m<sup>2</sup>
- 0 Punkte: Dämmstärke 100mm, Richtpreis über Fr. 15.-/m<sup>2</sup>

**Lebensdauer:**

Sofern die Produkte korrekt verbaut wurden und keine Feuchtigkeit negativ auf den Dämmstoff einwirken kann, halten diese praktisch unbeschränkt.

**Kreislauffähigkeit:**

Grundsätzlich ist zwischen dem Recyclieren und der eigentlichen Kreislauffähigkeit ohne Wertverlust (cradle to cradle) zu unterscheiden.

- 2 Punkte: Ist kreislauffähig
- 1 Punkt: Kann recycelt werden
- 0 Punkt: Kann nur die thermische verwertet werden

Die Bewertung mag etwas grob gegliedert wirken. Kritisch betrachtet ist festzustellen, dass einzelne Kriterien mit zwei Punkten relativ stark gewichtet sind. Folgend eine weitere Bewertung bei der nur je ein Punkt vergeben wird.

Dämmstoff  Kriterium	Sortiment							Alternativen				Punkte maximum
	Mineralisch Stein, Flumroc Typ 1 Platten	Mineralisch Glas, Isover Typ PB M 032 Platten	Holzweichfasern, Steico flex 036 Platten	Zellulose - Fasern Isofloc LM Flocken zum Einblasen	Schafwolle fiwo Standard Platten	Dampfkork Platten	XPS Swisspoor, Typ Premium 300 SF Platten	Biomasse, Bauer Typ Eco F Platten	Iso-Stroh Einblasdämmung	Thermo Hanf Combi Jute Platten	Korkschrot Einblasdämmung	
Herkunft Rohstoffe	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Art des Rohstoffs	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Ort der Vearbeitung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inhalts- und Zuschlagsstoffe	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Labels	1	1	1	1	1	1	1	0 <sup>a)</sup>	0	1	1	1
UBP	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
Verarbeitung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Preis	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Lebensdauer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kreislauffähigkeit	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>Total Punkte</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

a) Labels in Prüfung

## Berechnung / Bewertung der UBP

Dämmstoff	Sortiment							Alternativen			
	Mineralisch Stein, Flumroc Typ 1 Platten	Mineralisch Glas, Isover Typ PB M 032 Platten	Holzweichfasern, Steico flex 036 Platten	Zellulose - Fasern Isofloc LM Flocken zum Einblasen	Schafwolle fiwo Standard Platten	Dampfkork Platten	XPS Swisspor, Typ Premium 300 SF Platten	Biomasse, Bauer Typ Eco F Platten	Iso-Stroh Einblasdämmung	Thermo Hanf Combi Jute Platten	Korkschrot Einblasdämmung
Wärmeleitfähigkeit W/mK	0.035	0.032	0.036	0.038	0.035	0.041	0.032	0.024	0.043	0.039	0.045
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Dämmstärke m	0.23	0.21	0.24	0.25	0.23	0.27	0.21	0.16	0.29	0.26	0.30
Spezifisches Gewicht kg/m <sup>3</sup>	38	26	60	50	23	120	37	30	105	37	95
Materialgewicht /m <sup>2</sup>	8.9	5.5	14.4	12.7	5.4	32.8	7.9	4.8	30.1	9.6	28.5
UBP / kg Material	1'040	1'290	860	339	500	1'690	10'800	1'500	562	500	1'690
Total UBP	9'221	7'155	12'384	4'294	2'683	55'432	85'248	7'200	16'916	4'810	48'165
Bewertung Punkte	0	1	0	1	1 <sup>a)</sup>	0	0	1 <sup>a)</sup>	0	1 <sup>a)</sup>	0

a) UBP geschätzt, da (noch) nicht auf KBOB Liste

b) UBP entspricht dem UBP Wert der Strohballenwand

### Bewertung geändert:

#### Herkunft Rohstoffe:

- 1 Punkt: Europa
- 0 Punkte: Interkontinental

#### Art des Rohstoffes:

- 1 Punkt: nachwachsend
- 0 Punkte: nicht nachwachsend

#### Ort der Verarbeitung:

- 1 Punkt: Europa
- 0 Punkte: Interkontinental

#### Inhalts – und Zuschlagsstoffe:

Da hier kaum Informationen zu beschaffen waren, habe ich mich auf Annahmen bzw. persönliche Einschätzungen gestützt:

- 1 Punkt: Keine Zuschlagsstoffe
- 0 Punkte: Produkte mit Zuschlagsstoffen wie Leim, Stützfasern und anderes

#### Labels:

- 1 Punkt: Produkt hat ein bekanntes Label
- 0 Punkt: Produkt hat kein bekanntes Label

#### Umweltbelastungspunkte UBP:

Die Werte / Informationen der UBP basieren auf der Liste Ökobilanzdaten im Baubereich Stand Dezember 2016 ([www.ecobau.ch/de/instrumente/oekobilanzen](http://www.ecobau.ch/de/instrumente/oekobilanzen)).

- 1 Punkt: Weniger als 8'000 UBP
- 0 Punkte: Mehr als 8'000 UBP

**Kreislauffähigkeit:**

Grundsätzlich ist zwischen dem Recyclieren und der eigentlichen Kreislauffähigkeit ohne Wertverlust (cradle to cradle) zu unterscheiden.

- 1 Punkt: Ist kreislauffähig
- 0 Punkt: Ist nicht kreislauffähig

Nach der Zusammenstellung mit der geänderten Bewertung ergibt sich ein anderes Bild. Die alternativen Produkte schneiden ähnlich gut ab wie die bereits Bekannten.

In der Praxis ist das Bewusstsein der Vorteile für nachwachsende Rohstoffe (zu) wenig vorhanden. Der Verarbeiter sieht sich mit Produkten konfrontiert die er bisher kaum gekannt und daher nicht eingesetzt hat. Neben dem Wissen fehlt ihm logischerweise auch die Erfahrung mit den Produkten. Erfahrung bedeutet für den Unternehmer auch Sicherheit, was meistens ein wichtiger Faktor ist, ein bekanntes und bewährtes Produkt nicht durch ein Ungekanntes zu ersetzen. Es wird einiges an Überzeugungsarbeit brauchen um ein Umdenken anzustossen.

**6.4 Alternativen**

Nach der Betrachtung des vorhandenen Sortimentes stellt sich die Frage nach weiteren Produkten. Meiner Meinung nach müssen das Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen wie Stroh- oder Thermohanf- Produkte sein. Der Baustoff Stroh ist schon seit Jahrzenten bekannt und hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Als Produkt sinnvoll und händelbar scheint mir die Einblasdämmung ISO-Stroh von Istraw zu sein. Gemäss den Informationen des Herstellers kann dieses gehäckselte und gereinigte Stroh mit den bereits bei den Verarbeitern vorhandenen Gerätschaften zum Einblasen eingebracht werden.

Ein weiterer seit Jahrhunderten bekannter und bewährter Baustoff ist Hanf. Die robusten und stabilen Fasern sind sehr langlebig. Das Material wird in Rollen oder Platten hergestellt und kann wie die bereits bekannten Produkte verbaut werden.

Ein alternatives Produkt mit einem gewissen Potential ist die Hartschaumplatte ECO von Bauder. Gemäss Hersteller besteht dieses Produkt zu einem grossen Teil aus Biomasse und recycelten Werk- und Dämmstoffresten. Auf Grund der Anteile von recycelten Stoffen ist davon auszugehen, dass trotzdem gewisse Inhaltsstoffe vorhanden sind und dadurch Emissionen möglich sind. Eine weitere Betrachtung und genauere Untersuchung lohnen sich bestimmt.

**6.5 Fazit, Konsequenzen**

Es fällt auf, dass in der Bewertung nur das XPS Produkt schlecht abschneidet. Im Mittelfeld ist eine breite Produktpalette von verschiedenen Herstellern und Rohstoffen zu finden. Da Polystyrol- Produkte im Braun- Sortiment einen sehr geringen Anteil haben, scheint mir kein unmittelbarer Handlungsbedarf angezeigt. Die Zielgruppe von Bauder mit seinen Eco - Produkten sind vor allem die Dachdecker, welche jedoch nicht zu den prioritären Kundengruppen der Firma Braun gehören.

Ich bin der Meinung, dass Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen eine grössere Beachtung geschenkt werden muss. Hanf und Jute sowie Strohprodukte sind bewährte Baustoffe, welche die zeitgemässen Anforderungen an Baustoffe bestens erfüllen. Es scheint mir empfehlenswert solche Produkte neu ins Sortiment aufzunehmen.

## 7 Labels

Im Laufe meiner Recherchen bin ich auf verschiedene bekannte und auch weniger bekannte Labels gestossen. Dies oft im Zusammenhang mit Produkten die im Sortiment der Braun AG vorhanden sind, oder ähnlichen Produkten die unsere Lieferanten / Mitbewerber im Angebot haben. Da unsere Lieferanten / Produzenten keinen Einblick in die Zusammensetzung der Inhalts- und Zuschlagsstoffe gewährten, schien mir die vertiefte Betrachtung der wichtigsten Labels als aufschlussreich. Als alleiniges Kriterium genügen es aber auch nicht, da sie oft nur einen Teil der gesamten ökologischen / nachhaltigen Aspekte betrachten. Zudem gibt es gute Produkte die kein Label besitzen obwohl sie entsprechende Kriterien erfüllen würden.

### 7.1 Minergie ECO



Das Label MINERGIE mit allen dazugehörigen weiteren Varianten ist eine schweizerische Lösung. Eng mit MINERGIE bzw. MINERGIE-ECO verknüpft sind die Gütesiegel «eco1», «eco2» und «basis». Neben verschiedenen Ausschlusskriterien ist der Anteil der grauen Energie entscheidend für die Kategorie des Gütesiegels. In den Minergie Dokumentationen wird auch auf die Lignum- Liste geeigneter Holzwerkstoffe zur Verwendung im Innenraum hingewiesen.

#### Ausschlusskriterien

In den beiden Vorgabekatalogen (**Neubau MFH / Modernisierung MFH**, Stand 26.3.2021) sind die **Ausschlusskriterien** ausführlich beschrieben. Sie umfassen das ganze Gebäude und im Dossier Modernisierung auch die bestehende Bausubstanz. Da nun Dämmstoffe und Bodenbeläge nur einen Teil der zum Einsatz kommenden Baustoffe sind, kommen nur die Kriterien zur Anwendung die direkt mit den Anforderungen an die Baustoffe im Zusammenhang stehen.

#### Kriterium MNA / MMA 1.030 Biozide und Holzschutzmittel in Innenräumen

In Dämmstoffen und Bodenbelägen dürfen keine entsprechenden Mittel eingesetzt werden.

#### Kriterium MNA / MMA 1.040 Formaldehyd – Emissionen aus Baumaterialien

Produkte mit der Anwendung 1 der Lignum- Produkteliste sind uneingeschränkt einsetzbar. Produkte der Anwendung 2 (Formaldehyd- Ausgleichskonzentration  $\leq 0.03$  ppm) sind nur eingeschränkt einsetzbar.

#### Kriterium MNA / MMA 2.040 Holzauswahl

Hölzer bzw. Holzprodukte aussereuropäischer Herkunft müssen das Label FSC, PEFC oder gleichwertig tragen. Als europäische Länder gelten die EU – und die EFTA-Mitgliedsstaaten. Produkte mit der Kennzeichnung Eco-1, Eco-2, Eco-Basis erfüllen die Vorgaben.

### Persönliche Bemerkungen

- Produkte mit kritischen Inhaltsstoffen sind durch Ausschlusskriterien klar abgegrenzt bzw. eben ausgeschlossen.
- Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen und Produkten aus fossiler oder mineralischer Herkunft werden nicht unterschieden.
- Schweizerische Lösung, d.h. geografisch sehr eingeschränkter Wirkungskreis.

## 7.2 Eco Institut



Gemäss Informationen auf der Homepage fährt das Institut eine doppelte Strategie. Zum einen stützen sich diverse Hersteller/ Produzenten auf die Testergebnisse dieses Institutes ab um Ihre Produkte gezielt mit einem Label versehen zu können. Mit dabei sind auch grosse, internationale Gebäudelabels wie «LEED» oder «WELL». Zum anderen vergibt auch das Institut selber sein Label gemäss Abbildung. Die ID – Nummer 1119-12339-007 z.B. ist dem HAIN Produkt Landhausdiele Almfeuer (Zertifikat im Anhang), produziert durch die Meister Werke Schulte GmbH, in Rütten Meiste zugeordnet.

### Persönliche Bemerkungen:

- International bekanntes Institut welches durch seine eigne Produktetests und Label vergabe auch bei Konsumenten bekannt ist.
- Plattform für weitere Labels.

## 7.3 Blauer Engel



Vor allem in Deutschland dürfte das Label «Blauer Engel» mit seiner 40-jährigen Geschichte und den über 12'000 Produkten zu den bekannteren Labels gehören. Die Produkte sind in knapp 20 Vergabegrundlagen eingeteilt. Die Dokumente sind sehr ähnlich strukturiert und gehen Inhaltlich auf den entsprechenden Bereiche ein. Das Eco-Institut prüft gemäss den vorgegebenen Kriterien des Blauen Engels. Der Schwerpunkt liegt gemäss den Angaben des Labels bei den VOC-Emissionen. Seit einigen Jahren gibt es Kooperationen mit asiatischen Ländern.

Bezogen auf die beiden Produktgruppen Dämmstoffe und Bodenbeläge sind folgende Vergabegrundlagen relevant:

- DE-UZ 113 Emissionsarme Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe
- DE-UZ 120 Elastische Fussbodenbeläge
- DE-UZ 132 Emissionsarme Wärmedämmstoffe für Innenanwendung
- DE-UZ 140 Wärmedämmverbundsysteme
- DE-UZ 156 Emissionsarme Bodenbeläge, Paneelen aus Holz und Holzwerkstoffe für Innenräume

**Persönliche Bemerkungen:**

- Internationales Label mit relativ hohem Bekanntheitsgrad.
- In vielen Produkten des täglichen Bedarfs zu finden.

**7.4 AgBB: Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten**



Im Laufe meiner Recherchen bin ich immer mal wieder auf dieses, mir bisher unbekannt, Signet gestossen. Gemäss Auskunft auf der Homepage von eco-institut in Köln handelt es sich um das Label AgBB (Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten) Schema. Sie betreiben keine eigene Homepage. Das Institut gründete 1997 einen Ausschuss für die Bewertung der VOC-Emissionen von Bauprodukten. Die aktuelle Version wurde im August 2018 Überarbeitung. Die Version aus dem Jahre 2015 ist seit August 2019 nicht mehr zulässig. Offenbar dienen dies Testergebnisse als Grundlagen für verschieden Labels wie den Blauen Engel, den GEV-Emicode oder natureplus. Produkte die die aktuellen AgBB – Anforderungen erfüllen werden auch für internationale LEED – Bauprojekte anerkannt.

## Übersicht Grenzwerte AgBB 2018

### Übersicht europäischer Grenzwerte nach 28 Tagen

Substanz / Grenzwert	AgBB 2018	Belgische VOC- Verordnung 2014	Französische VOC Verordnung (Klasse A+) 2011
TVOC	$\leq 1,0 \text{ mg/m}^3$	$\leq 1.000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	$\leq 1.000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$
TSVOC	$\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$	$\leq 100 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	nicht definiert
Toluol	Über NIK-Wert	$\leq 300 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	$< 300 \text{ }\mu\text{g/m}^3$
Formaldehyd	Über NIK-Wert	$\leq 100 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	$< 10 \text{ }\mu\text{g/m}^3$
Acetaldehyd	Über NIK-Wert	$\leq 200 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	$< 200 \text{ }\mu\text{g/m}^3$
CMR-Stoffe 1A & 1B	$\leq 1 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (nur C-Stoffe)	$\leq 1 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	$\leq 1 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (CMR-Verordnung)
R-Wert	$\leq 1$	$\leq 1$	nicht definiert
TVOC ohne NIK	$\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$	nicht definiert	nicht definiert

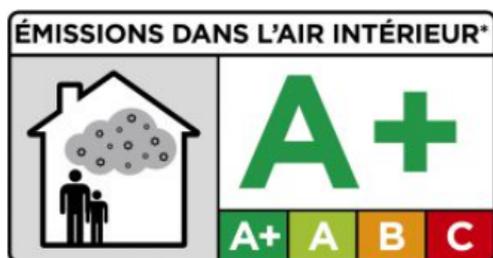
\*) NIK, LCI, CLI

Alle Angaben ohne Gewähr; zuletzt aktualisiert am 18. Mai 2021

#### Persönliche Bemerkungen:

- Relativ einfach lesbares und verständliches Zertifikat.
- Durch die technisch klar festgelegten Richtwerte relativ klar und einfach zu lesen bzw. anzuwenden
- Tritt als Label «nur» unter dem Eco- Institut auf.
- Ausser den Schadstoffen keine weiteren Beurteilungskriterien. Ist dem Label « Émissions dans L'Air Intérieur » sehr ähnlich.

#### 7.5 Émissions dans L'Air Intérieur



Seit dem 1. Januar 2012 müssen Bauprodukte sowie Einrichtungs- und Ausstattungsmaterialien, die neu auf den französischen Markt kommen, hinsichtlich ihrer Emissionen klassifiziert und gekennzeichnet werden. Die französische Regierung hat das am 25. März 2011 in dem Décret n° 2011-321 festgelegt und veröffentlicht. Basis ist die in der ISO 16000 vorgeschriebenen Methodik die auch der AgBB zu Grunde liegt.

## Übersicht Grenzwerte VOC– Verordnung für Bauprodukte sowie Einrichtungs- und Ausstattungsmaterialien

### Grenzwerte\*

Die Grenzwerte der Emissionsklassen beziehen sich auf die Gesamt-VOC-Emissionen sowie Bewertungen für zehn einzelne Stoffe (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Substanz / Emissionsklasse	A+	A	B	C
Formaldehyd	< 10	< 60	< 120	> 120
Acetaldehyd	< 200	< 300	< 400	> 400
Toluol	< 300	< 450	< 600	> 600
Tetrachlorethen	< 250	< 350	< 500	> 500
Xylol	< 200	< 300	< 400	> 400
1,2,4-Trimethylbenzol	< 1.000	< 1500	< 2.000	> 2.000
1,4-Dichlorbenzol	< 60	< 90	< 120	> 120
Ethylbenzol	< 750	< 1.000	< 1.500	> 1.500
2-Butoxyethanol	< 1.000	< 1.500	< 2.000	> 2.000
Styrol	< 250	< 350	< 500	> 500
TVOC	< 1.000	< 1.500	< 2.000	> 2.000

\*Die Grenzwerte, die Vorlage des Kennzeichens sowie die endgültigen Details zur neuen französischen Verordnung finden sich im „Arrêté étiquetage 2011“ vom 13. Mai 2011..

### Persönliche Bemerkungen:

- Relativ einfach lesbares und verständliches Zertifikat.
- Deckt den Innenraum ab, was für die Bewohner und deren Gesundheit das wichtigste sein dürfte.
- Tritt als Label «nur» unter dem Eco- Institut auf.
- Ausser den Schadstoffen keine weiteren Beurteilungskriterien. Ist dem Label AgBB sehr ähnlich.

## 7.6 Natureplus



Die Initiativen zu Natureplus ging 2001 von Fachleuten aus dem Deutschen Baustoffhandel hervor. Mittlerweile ist der Verein Europaweit tätig und hat in acht Ländern Vertretungen. Natureplus ist breit abgestützt, gehören doch Fachleute aus der Baustoff-Industrie, Bauplanung, Bauwirtschaft, Umwelt und Verbraucher sowie Gewerkschaften aus ganz Europa dazu. Wichtige Partner sind auch kritische Wissenschaften und verschiedene Prüfinstitute. Für die Zulassung der Produkte bzw. die Kriterien zu der Zulassung ist eine separate Zulassungskommission. Zur Zeit sind etwa 600 zugelassene Produkte registriert, welche in der Datenbank [www.natureplus-datenbase.org](http://www.natureplus-datenbase.org) registriert sind und einfach abgerufen werden können.

Beispiel bei natureplus zwei Schichtparkett mit Nut und Feder

### ▼ Ökologische Eigenschaften - Nachhaltigkeit

#### ▼ Nachhaltige Produktion

Herstellungsphase (A1 - A3  
gemäß EN 15804):

- ✓ Energieeffizienz im Produktionsprozess
- ✓ Umweltschutz und saubere Produktion
- ✓ Klimaschutz durch reduzierten CO<sub>2</sub>-Ausstoß

Die Einhaltung der natureplus-Richtwerte bescheinigt einen überdurchschnittlich energieeffizienten, umwelt- und klimaschonenden Herstellungsprozess

#### ▼ Emissionen - gesundheits- und umweltschädliche Stoffe

- ✓ VOC (KMR) nicht nachweisbar
- ✓ TVOC < 300 µg/m<sup>3</sup>
- ✓ TSVOC ≤ 100 µg/m<sup>3</sup>
- ✓ Formaldehyd ≤ 36 µg/m<sup>3</sup>
- ✓ Geruchsbewertung ≤ 3
- ✓ Pestizide ≤ 1 mg/kg
- ✓ AOX / EOX ≤ 1 mg/kg
- ✓ Problematische Schwermetalle nicht enthalten oder herauslösbar
- ✓ Keine sonstigen umwelt- und gesundheitsschädlichen Inhaltsstoffe
- ✓ Beiprodukte emissionsgeprüft

#### ▼ Rohstoffgewinnung

- ✓ Nachhaltige Forstwirtschaft
- ✓ Verwendung regionaler Hölzer

#### ▼ Soziale Nachhaltigkeit

- ✓ Einhaltung sozialer Mindeststandards und Standards des Arbeitsschutzes

### ▼ Servicebereich



**Persönliche Bemerkung:**

- Europäisches, breit abgestütztes und sehr kritisches Label für Bauprodukte.
- Die Unterlagen sind relativ einfach aufgebaut und gut verständlich.
- Breite Beurteilungskriterien von der Gewinnung bis zum Recycling.
- Ca. 600 zertifizierte Bauprodukte.

**7.7 Cradle to Cradle C2C**



Der Begriff aus dem englischen bedeutet soviel wie «von Wiege zu Wiege» oder sinngemäss «vom Ursprung zum Ursprung», abgekürzt auch C2C. Der deutsche Chemiker Michael Braungart und amerikanische Architekt William Mc Donough haben die konsequente Kreislaufwirtschaft Ende der 1990er – Jahre entworfen. „Cradle-to-Cradle-Produkte“ sind demnach solche, die entweder als biologische Nähr-stoffe in biologische Kreisläufe zurückgeführt oder als „technische Nährstoffe“ kontinuierlich in technischen Kreis-läufen gehalten werden können.

Zitat aus: William McDonough, Michael Braungart: Cradle to cradle: remaking the way we make things. Vintage, 2009, ISBN 978-0-09-953547-8.

Es sind mehrere Institutionen und Organisationen (EPEA, MBDC, Cradle to Cradle Products Innovation Institute) und Zertifizierungsstellen in Amerika und Europa ineinander verflochten.

C2C bewertet nach den fünf Bereichen: Materialgesundheit / Materialkreislauf, Energie, Wasser und Soziales. Dabei können fünf verschiedenen Levels erreicht werden: Basic, Bronze, Silber, Gold und Platin.

Cradle to Cradle Certified™ Level					
Program Category	Basic	Bronze	Silver	Gold	Platinum
Material Health		✓			
Material Reutilization			✓		
Renewable Energy and Carbon management				✓	
Water Stewardship		✓			
Social Fairness		✓			
<b>Certification Level</b>		✓			

Material Health

Material Reutilization

Renewable Energy

Water Stewardship

Social Fairness



Beispiel aus Quelle: [www.bma-ergonomics.com/wp-content/uploads/2015/04/Cradle-to-Cradle-certificaat-Level.png](http://www.bma-ergonomics.com/wp-content/uploads/2015/04/Cradle-to-Cradle-certificaat-Level.png)

Das obige Beispiel von BMA Ergonomics B.V. zeigt die relativ einfache und übersichtliche Darstellung des zertifizierten Bürostuhls Axia 2.0. Die fünf zertifizierten Bereiche mit den entsprechend erreichten Level's sind in einer einfachen Matrix abgebildet. Ausschlaggebend für das Zertifikat ist die tiefste Bewertung -> in diesem Falle Bronze.

### Persönliche Bemerkungen:

- Zusätzlich zu vielen anderen Kriterien kommt bei C2C die Bewertung des benötigten Wassers und die sozialen Bedingungen der Menschen in Produktionskette hinzu.
- Sehr hohe Anforderungskriterien an die Produkte.
- Komplex und anspruchsvoll.
- Die verschiedenen Level's bieten die Möglichkeit, dass ein Produkt noch verbessert werden kann. Andererseits besteht auch eine gewisse Gefahr der Verwirrung. Es bedeutet auch, dass Produkte «nur bedingt» kreislauffähig sein können oder müssen.

## 7.8 GEV EMICODE



Die Gemeinschaft «Emissionskontrollierter Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte» zeichnet seit 1997 Produkte mit geringen Emissionen aus. Auf ihrer eigenen Homepage sowie auf der Homepage vom eco-Institut ist nicht sehr viel über die Geschichte oder andere Hintergründe zu erfahren. Auf Wikipedia ist eine sachliche Zusammenfassung dessen zu finden was auch auf der eigenen Homepage aufgeführt ist. Dass kaum negative Kritik zu finden ist, werte ich als Anerkennung für ein schnörkelloses Label mit klaren technischen Kriterien, die einfach und transparent vorliegen. Es wurden bisher über 5'000 Produkte von mehr als 100 Internationalen Unternehmen zertifiziert. Ein sehr interessanter Vergleich von Kriterien bzw. Grenzwerten verschiedener Labels hat Emicode auf <https://www.emicode.com/emicode-im-vergleich-mit-anderen-zeichen/> aufgeschaltet. Da können über ein Auswahlménü verschiedene Labels direkt mit Emicode verglichen werden.

### Persönliche Bemerkungen:

- Informationen sind einfach dargestellt und gut strukturiert abgelegt.
- Schnörkellos, auf das wesentliche konzentriert, einfach lesbar und gut verständlich dargestellt.
- Die Möglichkeit auf der Homepage, sich verschiedene Labels im Quervergleich anzeigen zu lassen zeigt, dass Emicode den Vergleich mit anderen Label's nicht scheut.

## 8 Fazit

Ökologische und nachhaltige Produkt ohne problematische Inhalts- und Zuschlagsstoffe sind eigentlich nur in der Natur zu finden. Um diese Produkte dem Menschen nutzbar zu machen, müssen diese geerntet, verarbeitet, veredelt und verbaut werden. Dies führt dazu, dass menschliche Arbeitskraft, Gerätschaften und Maschinen zum Einsatz kommen die ihrerseits bereits Ressourcen verbraucht haben bis sie den Dienst erfüllen können. Je mehr Rohmaterialien vermengt, verleimt, mit Energie verpresst und veredelt werden, desto mehr graue Energie haben sie in sich vereint. Dies wird an den Bodenbelägen des Holz verarbeitenden Gewerbes deutlich sichtbar.

Bei den Dämmstoffen ist die Situation anders. Die überwiegende Mehrheit der Dämmstoffe aus dem Braun Sortiment können punkto Ökologie, Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit als gut bezeichnet werden. Zur Kreislauffähigkeit ist anzumerken, dass die Rückführung in den Kreislauf zurzeit praktisch nicht erfolgt. Dies aus dem einfachen Grund, weil das Einlagern in Deponien wesentlich kostengünstiger ist als die saubere Trennung und Rückführung in den Kreislauf.

Bei der ersten Bewertung (Seite 12) wurden verschiedene Kriterien mit zwei Punkten bewertet. Unter anderem die Herkunft des Rohstoffs und der Ort der Verarbeitung. Dies führt dazu, dass alternative, nachwachsende Produkte, die diese Kriterien nicht erfüllen nur knapp gut abschneiden. Durch das Ändern des Bewertungsraster (Seite 14) wo nur noch ein Punkt je Kriterium vergeben wurde, schneiden die Alternativ-Produkte praktisch gleich gut ab wie die aus dem bestehenden Sortiment. Auffallend ist, dass das XPS-Produkt bei beiden Bewertungsrastern am schlechtesten abschneidet.

In den vergangenen Monaten war es leider so, dass Holzweichfasern auf dem europäischen Markt Mangelware waren. Als Alternativen wurden bei der Braun AG meist Stein- und Glaswoll-Dämmprodukte aus schweizerischer Produktion angeboten. Gemäss den Informationen in der Schreinerzeitung (Ausgabe 36, Sept. 2021) plant die Schilliger Holz AG ein Holzfaserwerk in der Zentralschweiz. Dies würde die Ökobilanz der Holzweichfasern je nach Bewertungsraster zusätzlich aufwerten.

Beim Studium der Labels bin ich auf surreale Situationen gestossen. Bis vor kurzem sind auf der Homepage von ecobau.ch Holzfaserprodukte von Pavatex aufgeführt worden. Wegen des relativ hohen Energiebedarfs für die Herstellung (graue Energie), erreichten diese Produkte höchstens das Label eco Basis. Auf der Homepage von natureplus-database.org sind hingegen verschiedene Holzweichfaserprodukte von Gutex und Schneider aufgeführt. Da Steico ihre Produkte bisher nicht prüfen liess, sind diese logischerweise nicht gelabelt.

Vergleichbares habe ich auch bei einem Produkt von Bawart gefunden. Auf der Seite von bawart.ch gibt es kein Hinweis auf Zertifikate. Auf der Homepage von natureplus-database.org ist ihr Zweischicht-Parketten mit dem Label von natureplus ausgezeichnet.

Nach den vielen Stunden von Recherchen und Abklärungen bin ich mir gewiss, dass es sinnvoll ist über mehrere Kanäle Informationen von Produkten zu beschaffen, sie zu vergleichen und akribisch zu überprüfen. Labels sind ein wichtiger Indikator zur Beurteilung von Produkten. In der Regel decken sie aber oft nur einen Teil des gesamten Spektrums der Interessen ab. In den Ausführungen zum Label finden sich meist relativ leicht Informationen zu den Kernaussagen des Labels bzw. zu den Mindest-Anforderungen.

Im Gegenzug heisst es aber nicht, dass nicht gelabelte Produkte keine hohen Anforderungen erfüllen können. Gerade hier wird die Aufgabe zur Beurteilung eine Herausforderung. Dies insbesondere dann, wenn kaum Informationen vom Lieferanten / Produzenten zur Verfügung stehen.

Eine bisher nicht erwähnte aber durchaus informative Quelle sind EPD's. Sie beinhalten sehr umfangreiche Informationen welche teilweise anspruchsvoll zum Lesen / Auswerten sind. Zurzeit verfügen jedoch längst nicht alle Produkte über ein entsprechendes Dokument.

## **9 Schlusswort, Dank**

Ich bin mir sehr wohl bewusst, dass meine Schlussarbeit wie sie nun vorliegt, nicht überall mit den von mir definierten Zielen übereinstimmt. In der Euphorie und dem Wunsch etwas bewegen zu wollen, habe ich mir die eigenen Ziele vielleicht zu hochgesteckt. Dies wurde mir bewusst als ich bei den Lieferanten konkret nach den Inhalts- und Zuschlagsstoffen nachfragte und dabei auf taube Ohren stiess. Die Idee, dass sie mir diese Daten offenlegen würden war wohl etwas blauäugig. Im Nachhinein gesehen, wäre ich mit den vielen Informationen über die chemischen Stoffe und deren Zusammensetzung wahrscheinlich auch überfordert gewesen.

Dies führte dazu, dass ich mich intensiv mit den Labels auseinandersetzte, was so nicht vorgesehen war. In der Arbeit habe ich versucht die wichtigsten Labels in ein paar Sätzen und teilweise mit wichtigen Eckdaten abzubilden.

Wie soll nun die Firma Braun das Sortiment Ausrichtung? Ich denke, dass sich die Firmenleitung ganz grundsätzlich Gedanken machen sollte, welche Werte und Ziele sie in Zukunft vertreten möchte. Hilfreich dazu könnte etwa ein Firmenleitbild sein, das über Themen wie Ökologie, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft Auskunft gibt. Das Thema Materialkreisläufe hängt eng mit Logistik zusammen. Eine Logistik die in der Lage ist sauber rückgebaute, sortenreine Materialien zurückzunehmen und dem Produzenten wieder anzuliefern, könnte künftig Vorteile haben auf dem Markt.

Im Lauf der Arbeit habe ich mit vielen Leuten (Produzenten, Lieferanten, Kunden, Fachhochschulen, Arbeits- und Studienkollegen) gesprochen, telefoniert und E-Mails geschrieben. Sie namentlich zu erwähnen würde den Rahmen sprengen. Ein aufrichtiger Dank geht an meine Frau, die mir während der gesamten Weiterbildung den Rücken freigehalten hat und mich bei den Korrekturen aller schriftlichen Arbeiten unterstützt hat.

## 10 Zusammenfassung / Abstract

Nr. / Monat, Jahr	<i>(durch Bildungsstelle auszufüllen)</i>
Autor	Ernst Ehrbar
Titel	<b>Untersuchen eines Teilsortimentes der Braun AG hinsichtlich Inhaltsstoffe, Ökologie und Nachhaltigkeit. Evaluieren neuer Produkte unter den gleichen Gesichtspunkten.</b>
Bild	 <p>Quelle: <a href="http://www.saaten-union.de">www.saaten-union.de</a></p>
Typ	Facharbeit
Inhalt / Ziele	<p>Im Zentrum der Arbeit standen die beiden Produktgruppen Bodenbeläge und Dämmstoffe. Ein wichtiges Ziel, nämlich die Zusammensetzung der Inhalts- und Zuschlagstoffe hinsichtlich von möglichen Emissionen zu untersuchen, ist nicht erreicht worden.</p> <p>Das Auftauchen verschiedenster Labels hat mich dazu animiert, mich intensiv mit ihnen zu beschäftigen und als Zusammenfassung in die Arbeit einfließen zu lassen.</p> <p>Mit einem einfachen Kriterienkatalog wurden die Produkte bewertet. Die Auswertung ist einfach lesbar und praxistauglich.</p>

	Es wird ersichtlich, dass zusammengesetzte Bauprodukte in der Regel nur mittelmässig sind. Daher bleibt nach der primären Nutzung oft nur die thermische Verwertung.
Schlussfolgerung	Bodenbeläge wie sie das Holz verarbeitende Gewerbe zurzeit verbaut, erfüllen Anforderungen in Bezug auf Ökologie, Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit schlecht. Ein grosser Teil der Dämmstoffe hingegen kann hinsichtlich Ökologie, Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit als gut bezeichnet werden. Trotzdem sollte hier, gerade auch weil sinnvolle Alternativen markttauglich sind, den Produkten mit nachwachsenden Rohstoffen höhere Beachtung geschenkt werden.
Autoreninfos	Schreiner, Techniker TS Holztechnik Mitarbeiter im Aussendienst bei der Firma Braun AG in Gossau SG
Anz. Seiten: Anz. Zeichen inkl. Leerschläge:	Total 30 Seiten inkl. Anhang Ca. 46'000 Zeichen inkl. Leerschläge

## 11 Anhang

### 11.1 Links von Unternehmen

<a href="http://www.parador.de">www.parador.de</a>	Parador
<a href="http://www.ziro.de">www.ziro.de</a>	Ziro
<a href="http://www.hain.de/de">www.hain.de/de</a>	Hain
<a href="http://www.meister.com/de">www.meister.com/de</a>	Meister
<a href="http://www.golvabia.de">www.golvabia.de</a>	Golvabia
<a href="http://www.tarkett.com">www.tarkett.com</a>	Tarkett
<a href="http://www.bawart-parkett.ch">www.bawart-parkett.ch</a>	Bawart
<a href="http://www.lico.ch">www.lico.ch</a>	Li&Co AG
<a href="http://www.Steico.com">www.Steico.com</a>	Steico
<a href="http://www.flumroc.ch">www.flumroc.ch</a>	Flumroc
<a href="http://www.isover.ch">www.isover.ch</a>	Isover Saint- Gobain
<a href="http://www.gutex.ch">www.gutex.ch</a>	Gutex
<a href="http://www.schneider.de">www.schneider.de</a>	Schneider
<a href="http://www.fiwo.ch">www.fiwo.ch</a>	Fiwo
<a href="http://www.isolena.at">www.isolena.at</a>	Isolena
<a href="http://www.stroba-naturbaustoffe.ch">www.stroba-naturbaustoffe.ch</a>	Stroba
<a href="http://www.curau.ch">www.curau.ch</a>	Curau
<a href="http://www.swisspor.ch">www.swisspor.ch</a>	Swisspor
<a href="http://www.bauder.ag">www.bauder.ag</a>	Bauder
<a href="http://www.istraw.de">www.istraw.de</a>	Strohbauplatte
<a href="http://www.isostruh.com">www.isostruh.com</a>	Iso-Stroh (DPM-Gruppe)
<a href="http://www.schilliger.ch">www.schilliger.ch</a>	Schilliger Holz

### 11.2 Links von Labels / Institutionen

<a href="http://www.minergie.ch">www.minergie.ch</a>	Minergie / Minergie-eco
<a href="http://www.ecobau.ch">www.ecobau.ch</a>	Eco Bau
<a href="http://www.kbob.admin.ch">www.kbob.admin.ch</a>	Koordinationskonferenz der Bau – und Liegenschafts-organe der öffentlichen Bauherren KBOB

<a href="http://www.eco-institut.de">www.eco-institut.de</a>	Eco Institut Köln
<a href="http://www.blauer-engel.de">www.blauer-engel.de</a>	Blauer Engel
<a href="http://www.natureplus.org">www.natureplus.org</a>	Nature Plus
<a href="http://www.baubook.at/natureplus">www.baubook.at/natureplus</a>	Baubuch Nature Plus (Bauprodukte)
<a href="http://www.c2ccertified.org">www.c2ccertified.org</a>	Zertifizierung Cradle to Cradle
<a href="http://www.epea.com">www.epea.com</a>	Environmental Protection Encouragement Agency
<a href="http://www.mbdc.com">www.mbdc.com</a>	
<a href="http://www.emicode.com">www.emicode.com</a>	Gemeinschaft Emmissionskontrollierter Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte
<a href="http://www.lignum.ch">www.lignum.ch</a>	Lignum
<a href="http://www.epd-online.com">www.epd-online.com</a>	Environmental Product Declaration

### 11.3 Abkürzungsverzeichnis

BFH	Berner Fachhochschule
EFH	Einfamilienhaus
EPD	Environmental Product Declaration
EPS / XPS	Extrudierte Polystyrole
GNB	Gesundes und nachhaltiges Bauen
HPL	Landläufig Kunstharz (englisch: High Pressure Laminate)
HDF	Hochdichte Faserplatte (englisch: high-density fiberboard)
PUR / PIR	Polyurethane
SISH	Schweizerische Ingenieur- und Technikerschule für die Holzwirtschaft Biel
UBP	Umweltbelastungspunkte

## 11.4 Eco – Institut Zertifikat

# ZERTIFIKAT / CERTIFICATE / CERTIFICAT

Zertifizierte Produkte Certified products Produits certifiés	<b>HAIN Landhausdiele Almfeuer</b>
Probenart Kind of sample Type d'échantillon	<b>Bodenbelag</b>
Hersteller / Vertrieb Manufacturer / Distributor Fabricant / Service commercial	<b>MeisterWerke Schulte GmbH Johannes-Schulte-Allee 5 59602 Röthen-Meiste</b>
Zertifizierungsnummer Number of certificate Numéro de certificat	<b>ID 1119-12339-007</b>
Prüfberichtsnummer Number of test report N° du rapport de contrôle	<b>54617-001-002</b>
Prüfumfang Test program Programme du contrôle	Laborprüfung auf gesundheitlich bedenkliche Emissionen und Inhaltsstoffe. Tested on hazardous emissions and components. Contrôle en laboratoire des émissions et composants critiques pour la santé.
Prüfergebnis Test result Résultat du contrôle	Die untersuchten Produkte erfüllen die Anforderungen des eco-INSTITUT. Einzelheiten siehe zugehöriges Gutachten. The products fulfill the eco-INSTITUT-Label test criteria. For further details see the respective report. Les produits respectent les exigences en vigueur du eco-INSTITUT. Pour les détails, cf. expertise du produit.
Gültigkeit des Zertifikats Validity of the certificate Validité du certificat	11 / 2021
Köln, 11.11.2019	 Dr. Frank Kuebart
	 Arne Herzog
	 eco-institut.de

## 11.5 Urhebererklärung

Name: Ehrbar  
Vorname: Ernst

Wohnadresse: Obsthalde 1  
PLZ / Ort: 8588 Zihlschlacht

Der Unterzeichnende bestätigt hiermit, die Arbeit selber ausgeführt zu haben. Zudem bestätigt er, die Richtlinie von 20 bis 25 A4-Textseiten, für den selbst erfassten Text der Projektarbeit, eingehalten zu haben.

Ort, Datum: Zihlschlacht, 16. September 2021

Unterschrift: \_\_\_\_\_