

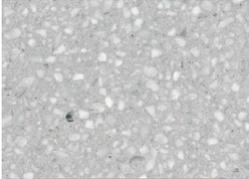


# OSW KASSEL – OPTIMIERUNGSVOSCHLÄGE INNENAUSBAU - FASSADE - IDEEN ZUR WIEDERVERWENDUNG UND EINSATZ VON RECYCLINGMATERIAL

Andrea Heil

18.11.22

# BODENBELÄGE

Bodenbelag	Wo kommt er vor?	Herstellervorschläge LPH2-Vorabzug
Betonwerkstein	EG – Forum Treppenhäuser	Von R. Bayer o. glw. 
Linoleum	Lernorte und offene Mitte	
Fliesen	Sanitärbereiche	Z. B. Villeroy Boch o. glw. 
Bodenbeschichtung	Gesamtes UG	
Kautschuk	Regelbereich	Noramant 

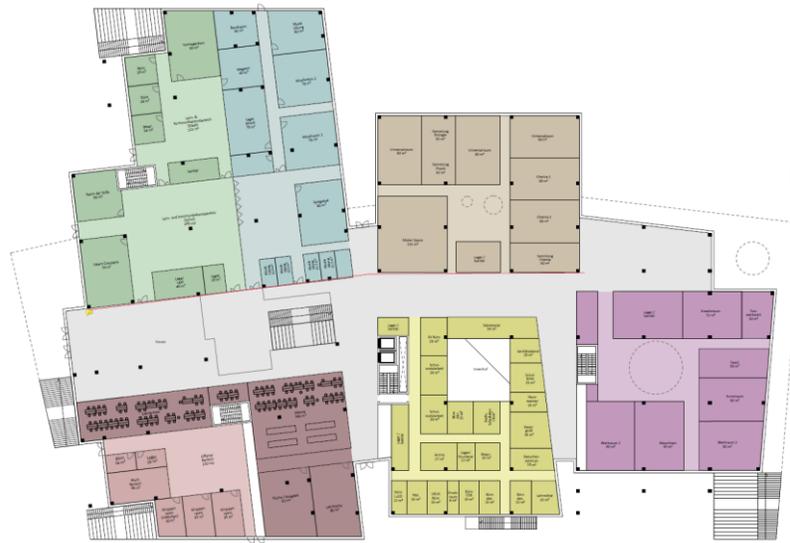


# — BODEN REPRÄSENTATIVER BEREICH

# BODENBELÄGE

## Betonwerkstein

- // Aktueller Planungsstand repräsentativer Bereich: Betonstein oder Terrazzo
- // Idee: Recycling → Klinker aus Abbruchmaterial in den Terrazzo



Abbruch eines alten Gebäudes



Gewinnung alter Ziegel /Ziegelbruch

Terrazzo aus alten Ziegeln



# TERRAZZO AUS RECYCLINGMATERIAL

## Terrazzo -Hess

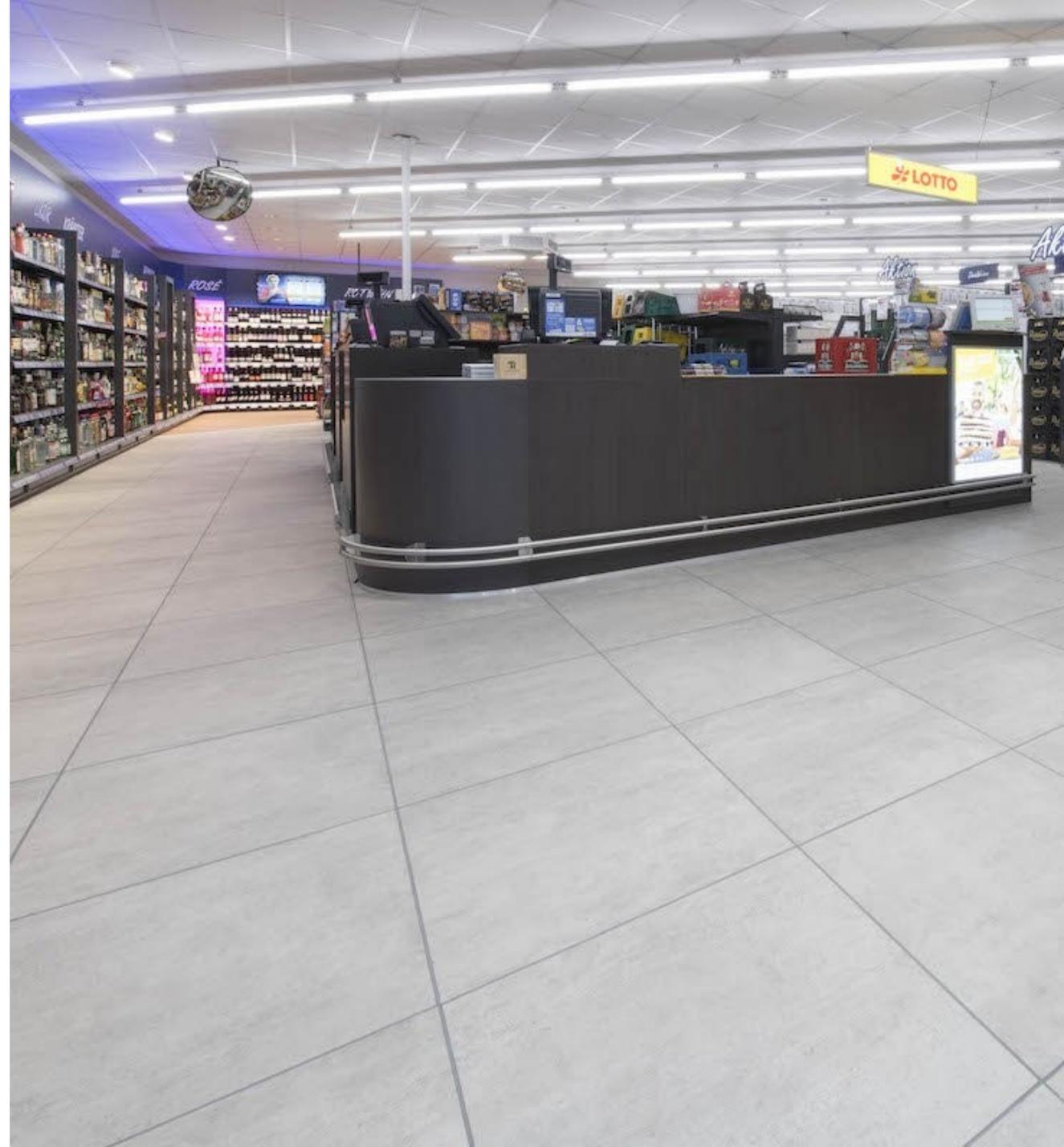
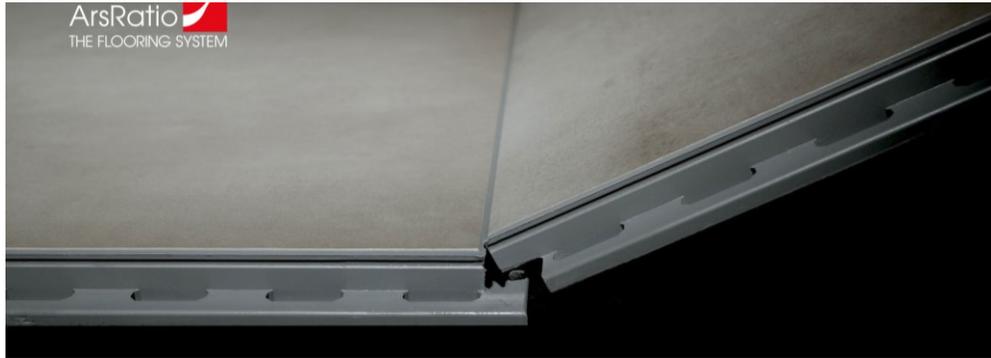
- ✔ Terrazzo-Hess (aus St. Wendel im Saarland) bietet die Herstellung von fugenlosen Terrazzo Bodenbelägen aus dem Abbruchmaterial der eigenen Baustelle oder aus beim Hersteller vorrätigem Abbruchmaterial an
- ✔ Voraussetzungen für den Einsatz eigenen Abbruchmaterials:
  - Das Abbruchmaterial muss transportbereit bauseits zur Verfügung gestellt werden
- ✔ Die Klinker werden von Terrazzo-Hess abgeholt und recycelt, sodass der Bodenbelag „Opus Signium“ entsteht → mit Portlandzement gebundener Klinkerbruch





# ARSRATIO BODENFLIESEN ZUM EINKLICKEN

Modulares ArsRatio Bodensystem  
patentiertes Verriegelungssystem



Quelle: <https://arsratio.at/>

## ALTERNATIVE REPRÄSENTATIVER BEREICH - DRYTILE

Trocken verlegte Keramik-Fliesen

Unter Vorbehalt weil:

Für die Verlegung darf ausschließlich die systemeigene Drytile-Fugenmasse verwendet werden.



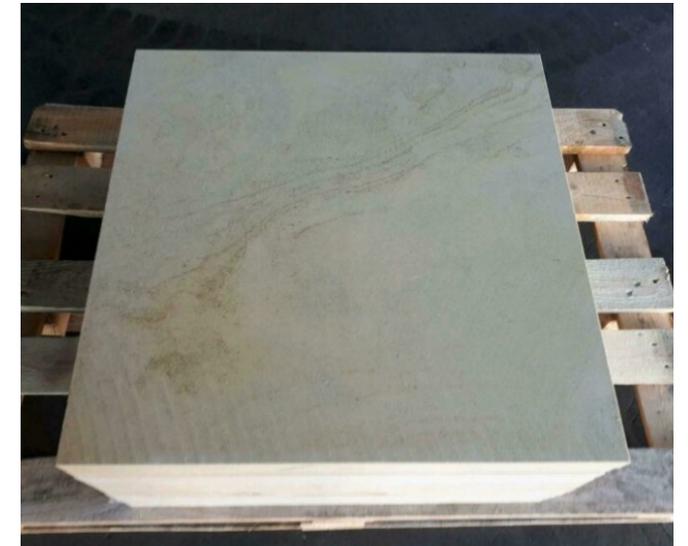
## ALTERNATIVE TERRAZZO

### Gehwegplatten recycelt oder wiederverwendet

- Hydropor Siliton RC 40 mit 40 % Recyclinggranulat von Rinn
- Mit Kennzeichnung „Blauer Engel“
- Maße: 24x16x8 cm



- Größere Mengen an bereits verwendeten Gehwegplatten sind über Baustoffbörsen erhältlich
- Hier: Sandsteinplatten (300x600x30) verfügbar für 50€/m<sup>2</sup>





# — BODENBELAG REGELBEREICH



# BODENBELÄGE

## Linoleum & Kautschuk

Aktueller Planungsstand	Empfehlung / Optimierungsvorschlag	Beispiele
Linoleum	Linoleum in C2C Qualität	Linoleum Böden von Tarkett – Linoleum Flooring, Tarkett Spa
Kautschuk	Kautschuk in C2C Qualität	Kautschuk Böden von Nora
	Alternative: elastische, empfohlene Bodenbeläge	Tarkett: iDRevolution, IQOne Artigo rubber flooring - Artigo Spa – Mondo Group

# LINOLEUM BÖDEN VON TARKETT

## Allgemeines

### ○ **Aus was bestehen die Linoleum Böden von Tarkett?**

94% natürliche Rohstoffe (Leinsamenöl, Holz- und Korkmehl, Harze)

### ○ **Wieso entscheidet man sich für Linoleum Böden von Tarkett?**

- über 120 Jahre Erfahrung
- eine der natürlichsten und nachhaltigsten Bodenbelägen
- Schönheit, Komfort und Widerstandsfähigkeit
- Vielfalt an Mustern und Farben
- xf<sup>2</sup><sup>TM</sup>-Oberflächenausrüstung, die für Widerstandsfähigkeit, einfache Reinigung und kosteneffiziente Pflege sorgt.

### ○ **Gibt es Nachweise?**



Österreichisches Umweltzeichen

#### Quellen:

<https://www.siegelklarheit.de/osterreichisches-umweltzeichen-papier-455>

[https://boden.objekt.tarkett.de/de\\_DE/bodenbelag-kategorie-dach\\_C01010-linoleum?tab=COLLECTIONS](https://boden.objekt.tarkett.de/de_DE/bodenbelag-kategorie-dach_C01010-linoleum?tab=COLLECTIONS)

<https://www.blauer-engel.de/de/blauer-engel/was-steckt-dahinter/das-logo>



# LINOLEUM FLOORING

Tarkett Spa

- ✔ Cradle to Cradle Gold zertifiziert
- ✔ Blauer Engel zertifiziert
- ✔ Linoleumboden aus 97% natürlichen Inhaltsstoffen (Leinöl, Pininenharz, Holz- und Korkmehl, Kalksteinmehl und Jute)
- ✔ Herstellt mit 78% erneuerbaren Rohstoffen
- ✔ 70% Recyclingmaterial
- ✔ 100% positive Inhaltsstoffe für Gesundheit und Umwelt
- ✔ Recyclingfähig
- ✔ Hohe Abriebfestigkeit und natürlich antibakterielle Eigenschaften
- ✔ 280 verschiedene Farben und Designs
- ✔ Verlegemethode: Verklebung

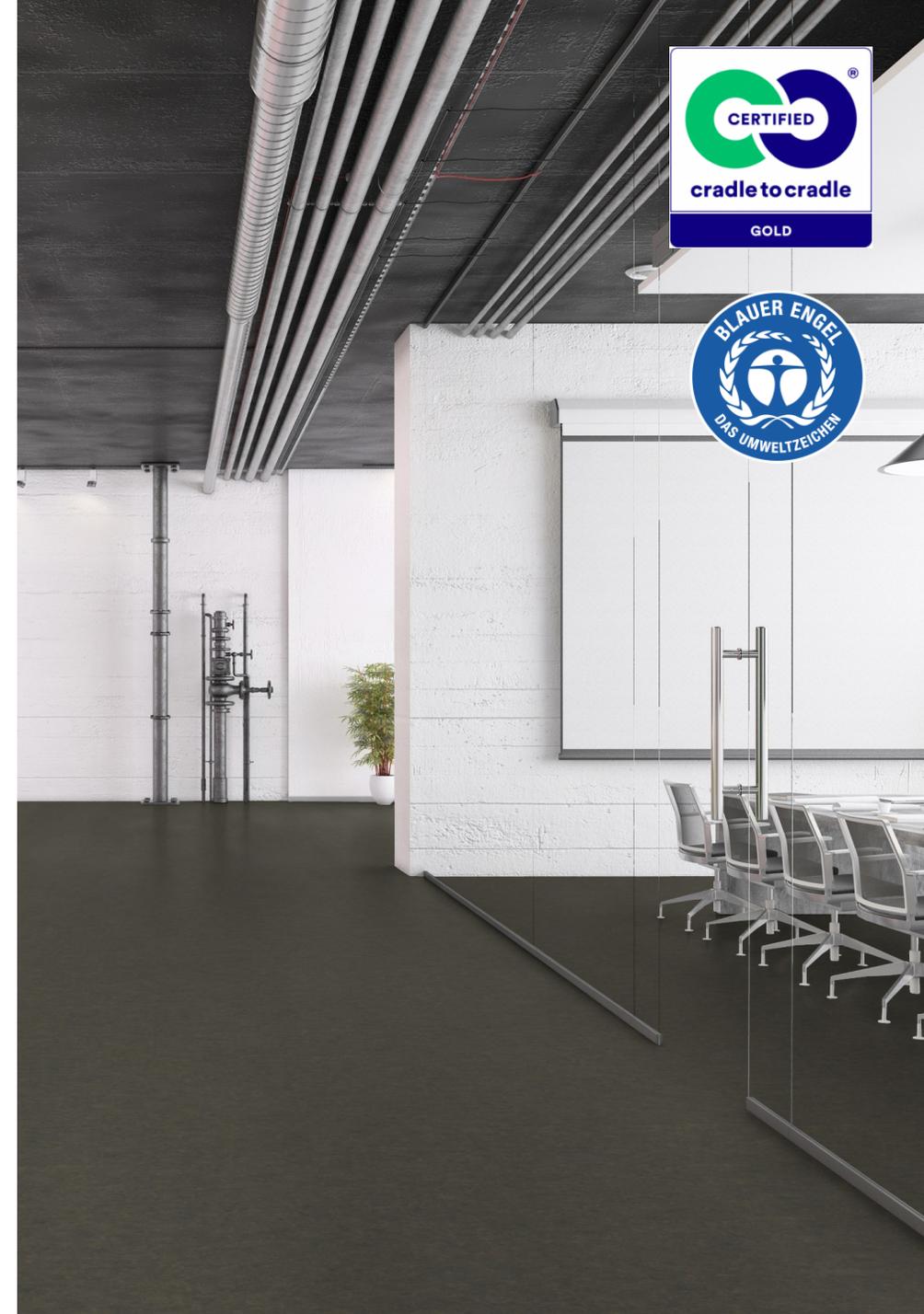
## Zertifizierte Produktlinien:

Originale Vegetale Essenza

Originale Minerale Essenza

Veneto 100% Linen Essenza

Elafono (underlayer) / Linosom Elafono (underlayer)



# KAUTSCHUK BÖDEN VON NORA

## Allgemeines

### **Aus was bestehen die Kautschuk Böden von nora?**

aus Natur- und Industriekautschuk zusammen mit Mineralien aus natürlichen Vorkommen und umweltverträglichen Farbpigmenten

### **Wieso entscheidet man sich für einen Kautschuk Boden von nora?**

- äußerst strapazierfähig und langlebig
- Umwelt- und gesundheitsverträglich ohne Weichmacher, Folien und Lacke
- 100 % Kautschuk
- Sicherheit & Komfort bei Planung, Gestaltung, Verarbeitung und Instandhaltung
- über 300 Farb-, Design- und Oberflächenvarianten

### **Gibt es Nachweise?**



Österreichisches Umweltzeichen

#### Quellen:

<https://www.siegelklarheit.de/osterreichisches-umweltzeichen-papier-455>

[https://boden.objekt.tarkett.de/de\\_DE/bodenbelag-kategorie-dach\\_C01010-linoleum?tab=COLLECTIONS](https://boden.objekt.tarkett.de/de_DE/bodenbelag-kategorie-dach_C01010-linoleum?tab=COLLECTIONS)

<https://www.blauer-engel.de/de/blauer-engel/was-steckt-dahinter/das-logo>



# KAUTSCHUK-BODENBELAG

Nora Systems GmbH

- ✔ Frei von PVC, Phthalaten (Weichmachern) und Halogenen
- ✔ Gesunde Innenraumluft durch sehr geringe Emissionen
- ✔ Elastischer Bodenbelag aus hochwertigen Industrie- und Naturkautschukqualitäten, natürlichen Materialien und umweltverträglichen Farbpigmenten
- ✔ Dichte und geschlossene Oberfläche, benötigt lebenslang keine Beschichtung
- ✔ Hohe Verschleißfestigkeit, hohe Belastbarkeit
- ✔ Verlegemethode: Verklebung



# VERGLEICH LINOLEUM UND KAUSCHUK

Merkmale	Linoleum	Kauschuk
Trennbarkeit	Vollflächig verklebt	
CO2-Fußabdruck	Geringerer CO2-Fußabdruck als Kautschuk (z. B. Linoleum Tarkett C2C gold: -0,123 kg CO2e/m <sup>2</sup> )	Höherer CO2-Fußabdruck als Linoleum (z. B. Norament C2C silber: 23 kg CO2e/m <sup>2</sup> )
Materialherkunft	Linoleum von Tarkett: 30% Rezyklat, 70% nachwachsend	Naturkautschuk oder synthetischer Kautschuk
Recyclingfähigkeit	normalerweise Verbrennung; Tarkett: Rücknahmesystem für gebrauchte Böden (Post-Use), nimmt auch Linoleum Böden von anderen Herstellern oder solche mit Kleberesten zurück	Verbrennung. Nora recycelt Produktions- und Baustellenabfälle (Pre-Use), aber keine gebrauchten Böden
Materialgesundheit	Je nach Hersteller	



Aus C2C Sicht schneidet Linoleum (zumindest von Tarkett) besser ab



# WEITERE ELASTISCHE BODENBELÄGE

## Artigo rubber flooring - Artigo Spa – Mondo Group

- ✔✔ Cradle to Cradle Silber zertifiziert
- ✔✔ Blauer Engel zertifiziert
- ✔✔ Kautschukböden
- ✔✔ Geeignet für öffentliche Gebäude

Zertifizierte Produkte:

Plansystem: Granito, Grain, Kayar, ND Uni, Natura, Dharma, Screed, Lava

Studs system: Zeus

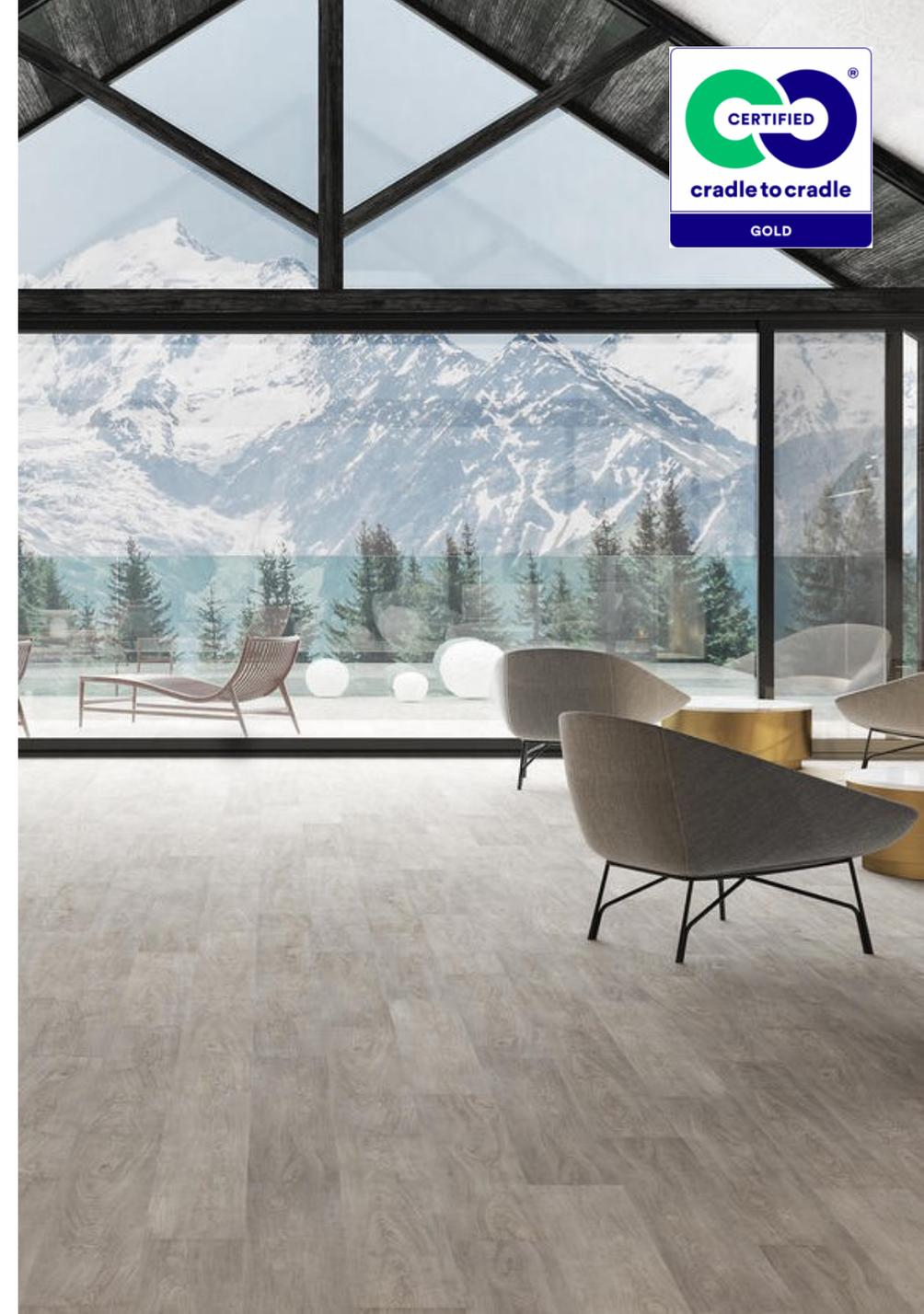




# WEITERE ELASTISCHE BODENBELÄGE

## iD Revolution - Tarkett

- ✔ PVC-freier Designboden
- ✔ Cradle to Cradle Gold zertifiziert
- ✔ 100 % recycelbar
- ✔ Hergestellt aus 83 % recycelten und biobasierten Materialien (23% Recyclinganteil)
- ✔ Geeignet für alle Assetklassen
- ✔ Verlegemethode: Verklebung





# WEITERE ELASTISCHE BODENBELÄGE

## IQOne Tarkett

- ✔ Elastischer und homogener Bodenbelag
- ✔ Renovierbar, geringe Rutschgefahr, wasserdicht, extreme Langlebigkeit, widerstandsfähig gegenüber Verschleiß, Flecken und Abrieb
- ✔ Auf Basis von synthetischen thermoplastischen Polymeren
- ✔ In 38 Farben erhältlich
- ✔ Cradle to Cradle Gold zertifiziert
- ✔ Blauer Engel zertifiziert
- ✔ Ohne PVC, Phthalaten (Weichmacher), Bioziden und Schwermetallen
- ✔ Recyclingfähig (Recyclinganteil 25,5%)
- ✔ Niedrige VOC-Emissionen
- ✔ Rücknahme durch den Hersteller u. U. möglich
- ✔ Verlegemethode: Verklebung
- ✔ Geeignet für: Gesundheitswesen und Seniorenpflegen, Bildungswesen, Ladenbau, Hotel- und Gastgewerbe, Büro und Verwaltung, Sport und Wellness
- ✔ Nicht geeignet für: Wohnungsbau



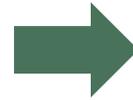


# — BODENBELAG NASSRÄUME

// Aktueller Planungsstand: Fliesen

// Optimierungsvorschläge:

- Mosa Fliesen
- Graphenstone → Naturglue Fliesenkleber
  
- Linoleum statt Bodenfliesen
- Alternative zu Wandfliesen (smile plastics)





## C2C PRODUKTBEISPIEL

### Mosa Wand- & Bodenfliesen

**Bodenfliesen:** Unglasiertes, trockengepresstes, einseitig gebranntes, durchgefärbtes Feinsteinzeug, hergestellt im Ultragres-Verfahren(trockengepresst, einfach gebrannt, vollständig gesintert) . Verschiedene Oberflächendesigns und Strukturen. Geeignet für Innen- und Außenanwendungen.

Mosa-Fassadenfliesen enthalten je nach Produkttyp bis zu 45 % an Recyclingmaterialien.

Aktuell wird ein Rücknahme- und Recyclingsystem entwickelt.

**Mosa.**

[www.mosa.de](http://www.mosa.de)

[info@mosa.com](mailto:info@mosa.com)

+31 43 368 9229





# GRAPHENSTONE NATURGLUE FLIESENKLEBER

Cradle to Cradle zertifiziert

- ✔ In Kombination mit MOSA Tiles erprobt
- ✔ Emissionsarm: frei von Formaldehyd und VOC
- ✔ Zwei-Komponenten System
- ✔ Auf Kalkbasis
- ✔ Absorbiert CO<sub>2</sub>
- ✔ Für Innen- und Außenbereich geeignet
- ✔ Ideal für die Verklebung von Fliesen, Keramik und als Anker für Dämmplatten und nicht überschwemmbar Anwendungen.

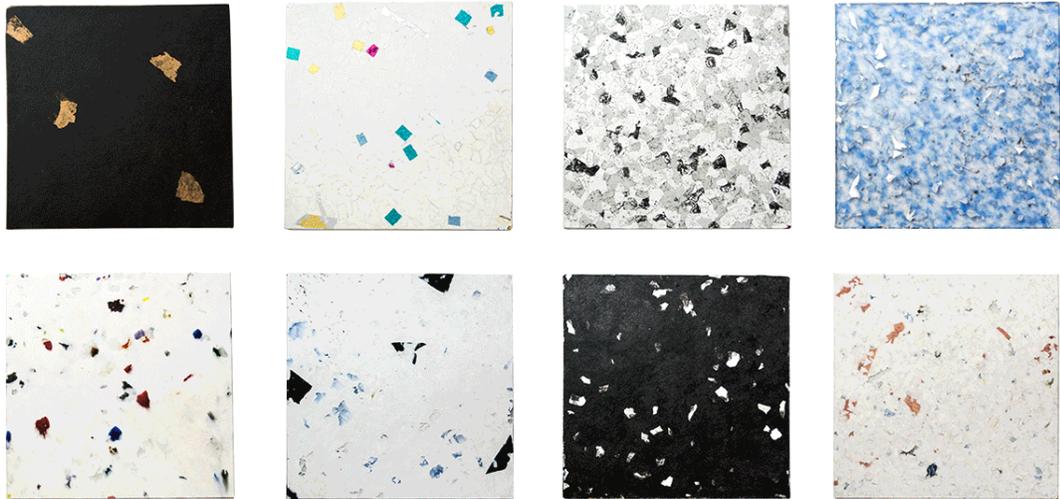


# ALTERNATIVEN ZU WANDFLIESEN

## Kunststoffplatten von Smile Plastics

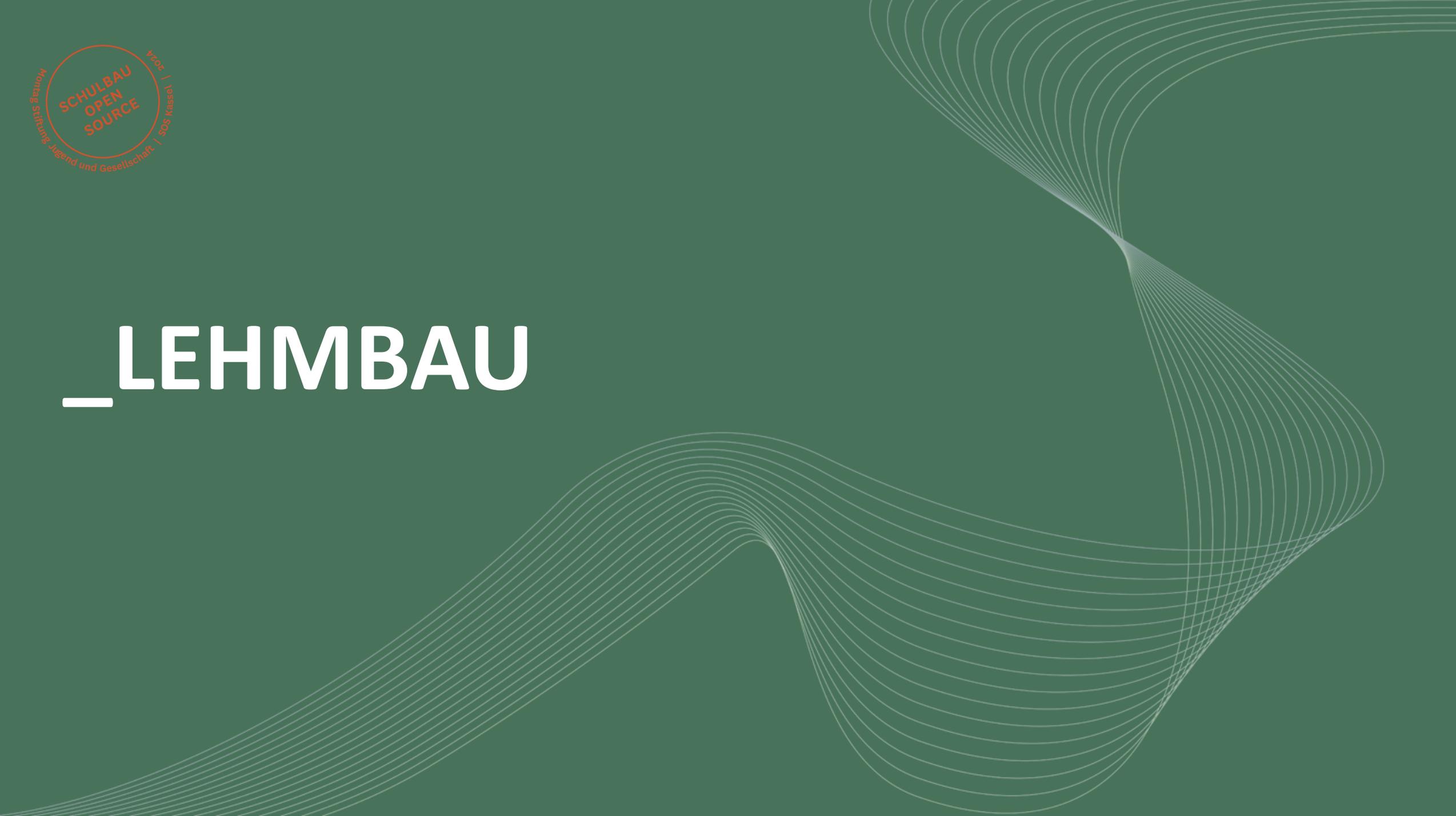
- ✔ Kunststoffplatten aus recycelten PET-Flaschen. Das Material kann zu matten oder polierten Platten verarbeitet werden. Die Platten können zum Beispiel verschraubt oder durch ein Clip-Systeme eingehängt werden (trennbar). Nach der Nutzungsphase kann die Platte wiederverwendet oder gemäß Hersteller auch recycelt werden
- ✔ Gemäß Hersteller VOC-frei und zu 100% aus Rezyklat
- ✔ Verwendung als Alternative zu Wandfliesen oder auch für Sanitärmöbel aus Recycling-Kunststoffplatten
- ✔ „offensichtliche“ Sekundärrohstoffe → pädagogisch wertvoll / Storytelling

Smile Plastics



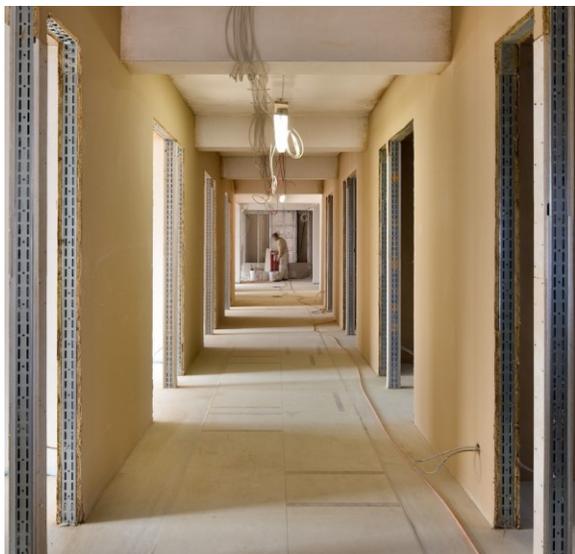


# \_LEHMBAU



# ALTERNATIVE: LEHMBAUPLATTEN

## Verwendung von Lehmbauplatten statt Gipskarton



### Ideenbeschreibung:

Direkt aus der Natur überzeugt Lehm durch seine Fähigkeit, Feuchtigkeit aufzunehmen und bei Bedarf wieder an die Räume abzugeben. Baustoffe aus Lehm wirken isolierend, schalldämpfend und können Gerüche aufnehmen. Das positive Wohnklima wird in Kombination mit Lehmputz und Lehm/Kalkfarben erreicht.

Die Trockenbauplatten sind eine natürliche Alternative zu Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten & Co., die dank der Kombination mit Schilf als robuste Bauplatten für Trennwände, Decken und andere verschraubte Ausbauprojekte dienen. Holz- oder konventionelles Ständerwerke dienen als Unterkonstruktion.

Das Material ist für den biologischen Kreislauf bestens geeignet.

### Mehrwert:

- Einsatz von Naturmaterial,
- Ressourcenschonung – Schließung Materialkreislauf
- Biologischer Kreislauf

### Technische Umsetzung / Realisierbarkeit:

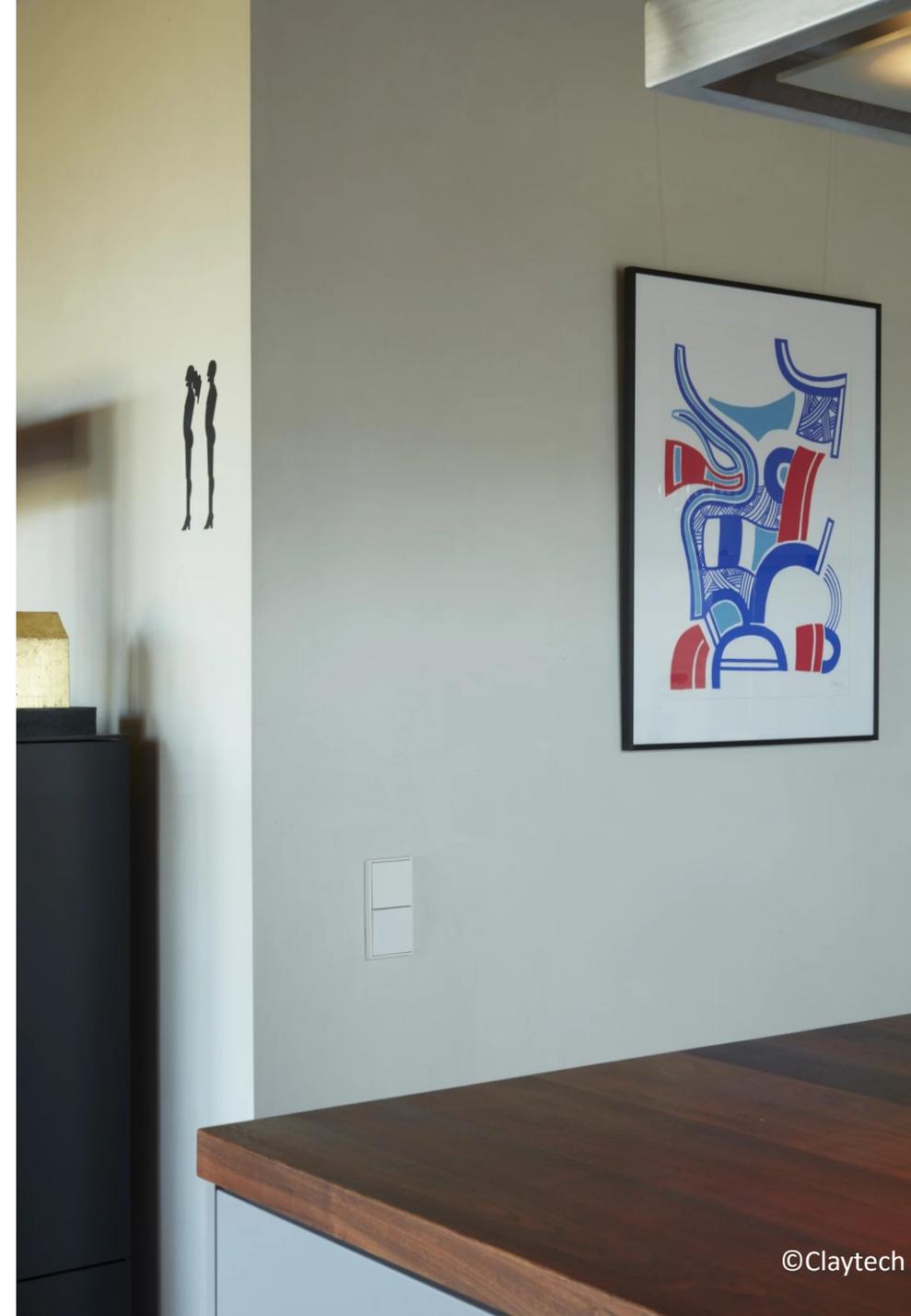
- Erprobte Technik
- Platten verschrauben, reversible Verbindungstechnik
- Nägel reinschlagen/mit Dübeln Regale aufhängen ist möglich. Pro Befestigungspunkt 25kg mit Dübeln z.B. von Acrobat. Bei einfachen Spiraldübeln 8kg/Befestigungspunkt.
- Einschränkung: nicht aussteifend, man bräuchte noch was drunter (Gipskarton, OSB, ESB, Zementfaserplatte, oder Firma „fundermax“)

# LEHMPUTZ EMPFEHLUNGEN NACH C2C

Claytech

**CLAYTEC**<sup>®</sup>  
Baustoffe aus Lehm

- ✔ Lehmbauplatten, Lehmfarbputze und Lehm-Anstriche
- ✔ Anstriche sind lösemittelfrei
- ✔ Lehmputze sorgen für ein angenehmes Raumklima
- ✔ geben keine schädlichen Stoffe an die Raumluft ab
- ✔ Lehmputze sind geruchsbindend
- ✔ Optimale Aufnahme und Abgabe von Luftfeuchtigkeit





# PRODUKTEMPFEHLUNG LEHMBAUPLATTEN IM INNENAUSBAU

## Lehmorenge

- ✔ Lehmbauplatten mit Jutegewebe
- ✔ Naturprodukt
- ✔ Wärmespeicherfähigkeiten
- ✔ Keine Schadstoffe enthalten
- ✔ Formaldehydfrei
- ✔ Möglich mit Bauteilaktivierung

lehmorenge





# \_BESCHICHTUNGEN

# ABDICHTUNG IM TECHNIKRAUM

## Empfehlungen

- ⚡ Epoxidharzbeschichtungen sind, wenn möglich, zu vermeiden
  - Erschwert Rückbau und Recycling der damit verbundenen Bauteile
  - DGNB und C2C Anforderungen einhalten (s. nächste Folie)
- ⚡ Abdichtungsanforderungen je nach Nutzung des Raumes kritisch hinterfragen
  - Alternative: Abdichtungsbahnen mit DGNB Qualitätsstufe 4, inklusive der Kleber zur Verlegung  
z. B. Sopro AEB plus 639, Ardex SK 100 W →



# C2C UND DGNB ANFORDERUNGEN AN EPOXIDHARZBESCHICHTUNG

## ... wenn sich Epoxidharz nicht vermeiden lässt

Decke bzw. Boden / Deckenbeläge (Boden) Boden mit Beschichtung (z.B. Technikräume, Industrieboden):

- Epoxidharzgrundierungen und Gussasphaltestriche - Epoxidharz-Grundierungen und Beschichtungen für Boden-/Wandflächen mit speziellen Anforderungen wie Industrieböden, Parkflächen und Tiefgaragen (OS 8, 10, 11 u.a.):
  - DGNB Anforderungen (QS4)
    - Gefahrstoffe GISCODE RE05, RE10, RE20 oder RE30 (= Alte GISCODE RE0 oder RE1).
  - C2C Anforderungen
    - Bisphenol A Gehalt < 0,1 %
    - Keine Verwendung in Aufenthaltsräumen
    - Verwendung nur zulässig in Tiefgaragenbeschichtungen und Aufzugsunterfahrten. Die Verwendung von Kunstharzfließbelägen, Kunstharzmörtelbelägen und Abdichtungen aus Flüssigkunststoffen darf nur im technischen Ausnahmefall zum Einsatz kommen. Der gute Verbund der erwähnten Produkte (z.B. aus Polyurethan/PU, Epoxidharz/EP oder Acrylharz/PMMA) erschwert den Rückbau und das Recycling, der damit verbundenen Bauteile.
  - Geforderte Nachweise
    - EPD
    - Sicherheitsdatenblatt
    - GISCODE-Einstufung
    - Herstellererklärung/ Emissionsprüfzeugnis



# **\_FASSADE**



- “ Gebäude nach dem C2C-Designprinzip sind flexibel und umnutzungsfähig konstruiert, da bereits in frühen Planungsphasen eine mögliche spätere Anpassung einkalkuliert wird. Zusätzlich werden Bauteile so gestaltet, dass die Materialien möglichst sortenrein trennbar und rezyklierbar sind.



### „DESIGN FÜR DEMONTAGE“

- Modulare Konstruktion
- Recyclingfähige Fassade
- Rückbaufähige Verbindungsmittel und Konstruktionen



# BEISPIELE FÜR C2C INSPIRIERTE FASSADENGESTALTUNG

## Impressionen

### MOSA:

Projektbeispiele mit C2C-Zertifizierte unglasierte Fassadenfliesen

Quelle: Mosa.com



### Diverse Hersteller (z.B. Prefa):

Eloxierte Aluminium Fassade, verschiedene Profilquerschnitte



### Diverse Hersteller (z.B. Aurubis):

Unbeschichtete Kupferelemente (Schindeln, Paleele, Kassetten)



### Glaspaneel (z.B. Sto):

Glaselement hinterlüftete Vorhangfassade



### Holz (z.B.: Accoya):

Holz acetyliert, ohne Lack (C2C Zertifiziertes Verfahren)



### Stonecycling:

Mauerwerk Vorsatzschale aus Rezyklat!  
[www.stonecycling.com](http://www.stonecycling.com)



Nougat | Mushroom | Salami | Caramel

# MOSAIC KERAMIKELEMENTE

- // Hinterlüftetes keramisches Fassadensystem
- // C2C Gold zertifiziert
- // Modularer Aufbau durch Befestigung mit Klammern (sichtbar) oder mit Hinterschnittankern (nicht sichtbar) → 100% rückbaubar und austauschbar
- // Beständig gegen Wettereinflüsse
- // Natürliche Hinterlüftung
- // Isolierung, Energiekosten- und Klimaregulierung
- // Aktuell wird ein Rücknahme- und Recyclingsystem aufgebaut

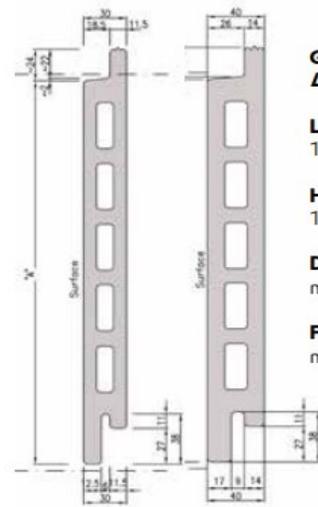
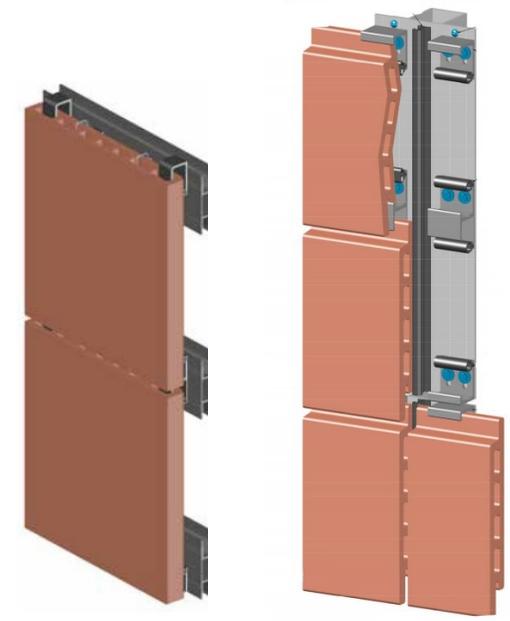




# HINTERLÜFTETE VORHANGFASSADE AUS KERAMIK

## Beispiel: TERRART von NBK

- Größen von 10 bis 300 cm pro Paneel möglich
- Einfache Unterkonstruktion
- Bereits in Hamburg verwendet (Wilhelmsburg: Behörde für Stadtentwicklung)
- Modularer und trennbarer Aufbau – vollständig wiederverwendbar, beschädigte Elemente sind vollständig recyclebar
- Exakte Angaben zur Tiefe des Gesamtaufbaus (ohne tragende Wand) wurden nicht aufgeführt. Aus den technischen Zeichnungen ergeben sich Werte von ca. 16 cm (Dämmung + Metallunterkonstruktion, Keramikelemente)



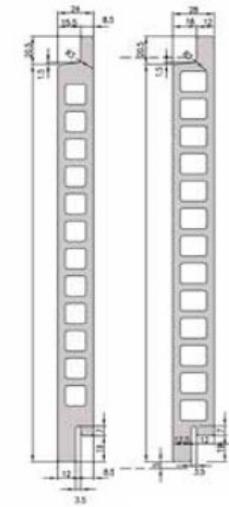
**Großformatiges Hohlkammerelement**  
*Large-format hollow chamber element*

**Länge / Length:**  
100 mm - max. 2000 / 3000 mm

**Höhe / Height:**  
150 mm - max. 600 / 800 mm

**Dicke / Thickness:**  
min. 30 / 40 mm

**Flächengewicht / Mass per unit area:**  
min. 55-65 kg / m<sup>2</sup>



**Mittelformatiges Hohlkammerelement**  
*Mid-format hollow chamber element*

**Länge / Length:**  
100 mm - max. 1800 mm

**Höhe / Height:**  
150 mm - max. 500 mm

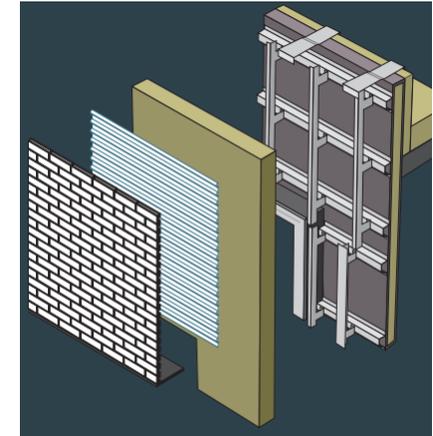
**Dicke / Thickness:**  
24/28 mm

**Flächengewicht / Mass per unit area:**  
ca. 38-42 kg / m<sup>2</sup>



# CORIUM BRICK CLADDING SYSTEM

- Hinterlüftete Vorhangfassade in die Ziegelsteine eingehängt werden können
- Tragende Konstruktion aus Stahl oder Aluminium
- Vorfertigung möglich
- Laut Hersteller kann es günstiger sein als Verblendschalen
- 5 bis 6 mal so schnell wie konventionelle Verklinkerung
- Es muss kein Haftmaterial verwendet werden (Kleber, Mörtel...)
- Jede Oberfläche und RAL-Farbe möglich
- Kann auf Beton, Holztragwerke, Stahlrahmen, Dämmpaneele und Mauerwerk aufgebracht werden
- **Corium kann angewinkelt und über Kopf verbaut werden**
- **Die Steine können horizontal und vertikal eingehängt werden**
- Aus UK liegen viele Erfahrungswerte vor
- Installation durch geschulte Unternehmen



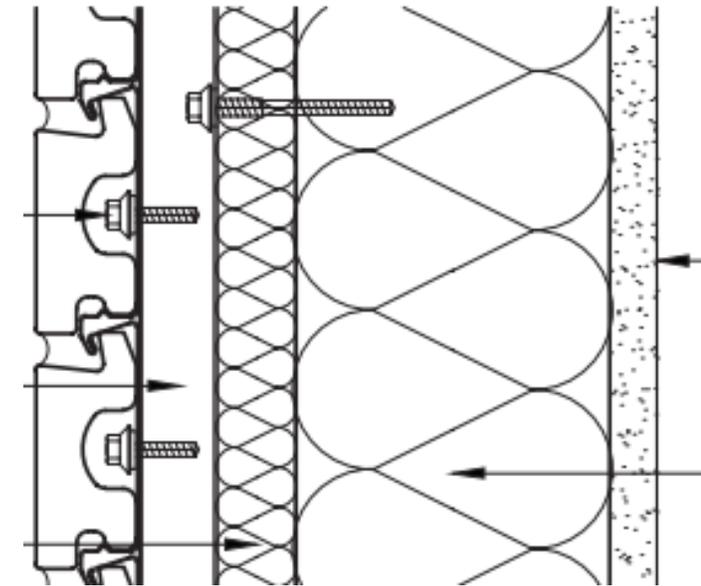
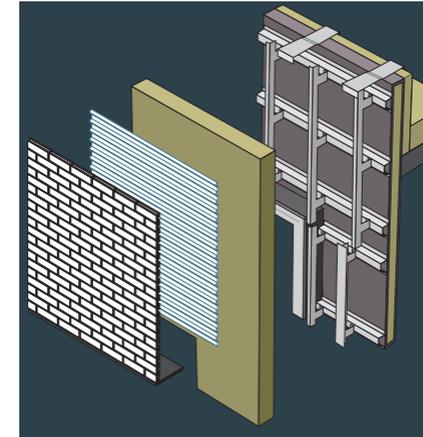
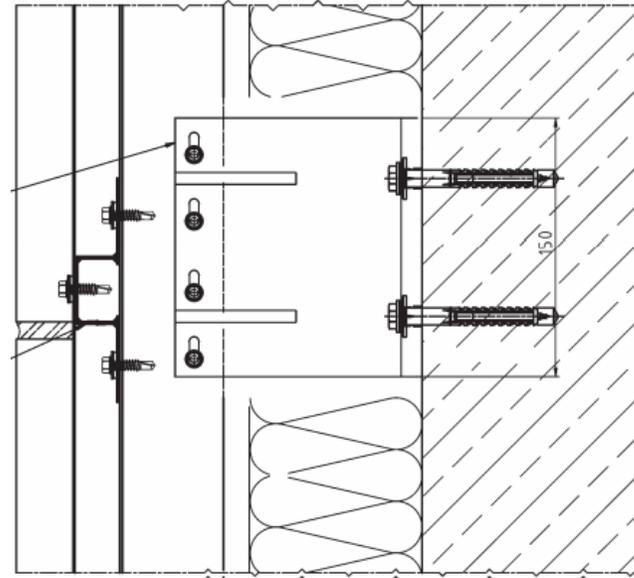
# CORIUM BRICK CLADDING SYSTEM

## Technische Angaben

Abmessungen Steine:

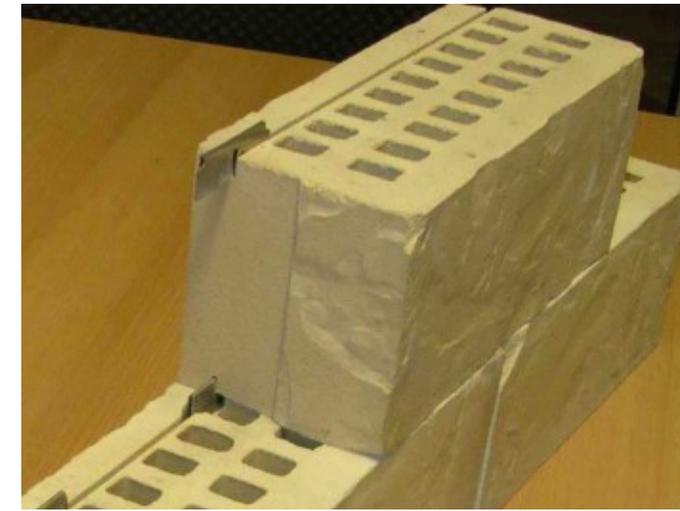
- Breite 215 bis 327 mm
- Höhe 50 bis 215 mm
- Tiefe 32 mm

Gesamtgewicht: 68 kg/m<sup>2</sup>



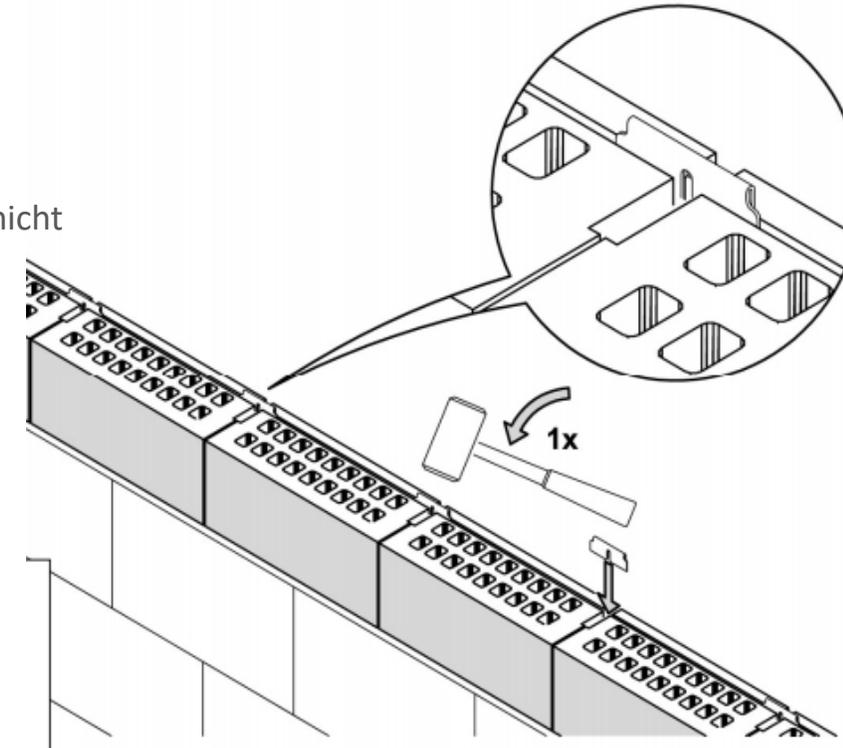
~ 32 mm

- Schnelle, einfache, trockene und mörtellose Montage
- Minimale Fugen – Farbintensive Fassaden
- Verbindung über spezielle Clips
- Keine Verfugung nötig – kurze Gerüstzeit
- Keine Ausblühungen
- Keine Mörtel – kein Wartungsaufwand
- Selektiver Rückbau und Wiederverwendung möglich
- Nur beschädigte Backsteine stellen Abfall dar, der recycelt werden kann
- <https://www.wienerberger.nl/en/clickbrick.html>



Abmessungen Steine:

- Länge: 240 mm
- Höhe: 100 mm
- Tiefe: 90 mm + 30 mm Luftschicht





# BEISPIELE HOLZFASSADE SCHULEN

Dietrich Untertrifaller Architekten





# BEISPIELE HOLZFASSADE SCHULEN

Hermann Kaufmann Architekten



# BEISPIELE NATÜRLICH VERGRAUENDE HOLZFASSADEN



Quellen: [Wie Fassaden in Würde altern | schreinerzeitung.ch](#); [Holzfassaden im Überblick Richard Jussel - PDF Kostenfreier Download \(docplayer.org\)](#)

# FASSADENVERGLEICH – HOLZ – KERAMIK – ALU

Merkmale	Holzfassade	Keramikfassade	Alufassade
Trennbarkeit	Ja (hinterlüftet, vorgehängt), nein (Sandwichelemente, Alucubond etc.)		
CO2-Fußabdruck	CO2-Senke ca. -5 kg CO2e/m <sup>2</sup>	Ca. 7 kg CO2e/m <sup>2</sup>	Ca. 5 kg CO2e/m <sup>2</sup>
Materialherkunft	Nachwachsend	Je nach Hersteller, ggf. mit Rezyklatanteil verfügbar	Mit Recyclinganteil möglich, trotzdem problematisch*
Recyclingfähigkeit	Stoffliche Nutzung (unbehandelt), Verbrennung (behandelt)	Downcycling oder Deponierung, je nach Glasur	Downcycling**
Materialgesundheit	Gesund (unbehandelt) bis problematisch (behandelt)	Inert (keine Emissionen im verbauten Zustand)	Inert (keine Emissionen im verbauten Zustand)



Aus C2C Sicht schneidet unbehandeltes Holz in diesem Vergleich am Besten ab

\* Die Nachfrage nach recyceltem Aluminium übersteigt das Angebot bei weitem. Daher führt die Planung von Alufassaden zu einem erhöhten Abbau von Primärmaterial und somit giftigem Rotschlamm (siehe Kolontár Dambruch). Hersteller vertreiben gemäß unserer Informationen zudem die Rezyklatanteile nach Kontingenten, sprich: der Kunde, der Recyclingalu nachfragt, bekommt es auch, der nächste bekommt dafür 100% Primärmaterial (stark vereinfacht gesagt).

\*\* In der Baubranche wird im Gegensatz zum Einsatz im Haushalt (Alufolie) Aluminium stets als Legierung eingesetzt. Da die Legierungen meist beim Rückbau nicht bekannt sind, und unterschiedliche Legierungen nicht getrennt gesammelt werden, findet aktuell nur ein Downcycling von Aluminium aus dem Bauwesen statt.



# **\_DECKEN- UND WANDBEKLEIDUNGEN**



# AKUSTIK DECKENBEKLEIDUNG

## Heradesign Magnesitgebundene Holzwoollplatte

- // Dekorativ und akustisch wirksame Unterdecken- und Wandbekleidung Einsatzbereiche Innenräume und überdachte Außenbereiche
- // 17-25 % Recyclinganteil
- // Verwendung von FSC®-zertifiziertem Holz
- // CO2-Fußabdruck: 2,81 kg CO2e/m<sup>2</sup>
- // Nachnutzung: Wiederverwendung, durch Re- und Neumontage ohne Beschädigung des Produktes, Kompostierung, Deponierung oder thermische Verwertung
- // Rücknahmesystem wird aktuell aufgebaut





# AKUSTIK DECKENBEKLEIDUNG

Troldekt

- // Troldekt Akustik Holzwollplatte
- // Akustikdecke/-panele aus FSC®-zertifiziertem Holz, das zementgebunden zu einer Akustikplatte wird
- // C2C Gold zertifiziert
- // Nach der Nutzung werden die Holzwollplatten von Troldekt zurückgenommen, sortiert und kompostiert → der Zementanteil kann bei der Kompostierung aufgrund seines hohen Kalkgehaltes entstehende Säuren neutralisieren





- Hängende Holzdecke aus massiven Holzbalken
- Aluminium- oder flexible Dübel



- Modulare, hängende Metalldecke aus verschiedenen Metallelementen
- Heiz- & Kühldecken



- Flexible Metalldecke aus Metallplatten
- sichere Klickverbindung





# fade

- fade® Akustik Gips



- Rockfon Acoustic Solutions
- Akustikdecke/-panele



- Toldtekt Acoustic Wood Wool
- Akustikdecke/-panele



- // Anforderungen zum Schutz der Gebäudenutzer und Umwelt vor Schadstoffen und erhöhten Emissionswerten und zur Sicherstellung der Recyclingfähigkeit
- // C2C Anforderungen:
  - // Blauer Engel DE-UZ 76 oder Formaldehyd  $\leq 0,05$  ppm (entspricht  $0,062$  mg/m<sup>3</sup>). In Deutschland verkaufte Holzplatten erfüllen diese Anforderung.
  - // Keine Verwendung von geschliffenen OSB-Platten mit PMDI-Verleimung\* und Akustikplatten aus Melaminharzschaum.
  - // PFEC-/FSC-zertifiziert.
- \*Polymeres Diphenylmethandiisocyanat
- // Nachweis:
  - // Technisches Merkblatt + Herstellererklärung + Emissionsprüfzeugnis

# HOLZWERKSTOFFE FORMALDEHYD

## C2C Anforderungen

Hinweis: wenn man verleimte Holzwerkstoffe mikroperforiert, kann deutlich mehr Formaldehyd austreten

- // Anforderungen zum Schutz der Gebäudenutzer und Umwelt vor Formaldehydemission
- // C2C Anforderungen.
  - // 1. Industriell hergestellte Erzeugnisse Serienerzeugnisse / Fertigprodukte aus Holzwerkstoffen in Innenräumen, wie z. B. Spanplatten, OSB-Platten, MDF-Platten (werkseitig). Innentüren aus Holzwerkstoff, Raumakustik-elemente, Raum-in-Raum-Systeme, Paneel-verkleidungen an Wand und Decke, Mehrschichtparkett (mit Holzwerkstoffanteilen), Laminatbodenbeläge, Bodenbeläge mit Holz-/Furnieranteilen, Holzdielen, Doppel- und Hohlboden, Holzfaserverplatte, Holzsockelleisten etc. (47a):
    - Formaldehyd  $\leq 0,05$  ppm (entspricht  $0,062$  mg/m<sup>3</sup>). In Deutschland verkaufte Holzplatten erfüllen diese Anforderung.
  - // 2. Beschichtete und unbeschichtete Holzwerkstoffe: Spanplatten, Tischlerplatten, Furnierplatten, Faserplatten (bau- und werkseitig) Tischlerprodukte für handwerklich erzeugte Einbauten: Paneel-verkleidungen an Wand und Decke (47b):
    - Blauer Engel DE-UZ 76 oder Formaldehyd  $\leq 0,05$  ppm (entspricht  $0,062$  mg/m<sup>3</sup>). In Deutschland verkaufte Holzplatten erfüllen diese Anforderung.
  - // 3. Holzbau und Fertigholz Häuser: Holzwerkstoffe im konstruktiven Holzbau (z. B. aussteifend) wie z.B. Spanplatten, OSB-Platten etc. (bau- und werkseitig). Aussteifende Holzplatten an Wand, Boden und Decke in Holzhäusern/ Holzbau-konstruktionen (48):
    - Formaldehyd  $\leq 0,06$  ppm (entspricht  $0,072$  mg/m<sup>3</sup>) (entspricht QDF-Anforderungen).
- // Nachweis:
  - // Technisches Merkblatt + Herstellererklärung + Emissionsprüfzeugnis oder Prüfnachweis gemäß DIN EN 16516 oder DIN EN 717-1



# \_MÖBEL



# REUSE MÖBEL

## Gebrauchte Schulmöbel

- // Eigene Schulmöbel wiederverwenden



## ODER

- // Noch verwendbare Möbel spenden und ein „neues“ gebrauchtes Set erhalten
- // „weitergeben.org“ als Plattform für Schulmöbelspenden und Suchplattform für Schultischen, -bänken, -tafeln
- // Berücksichtigung von Transportwegen → möglichst regional
- // Aber auch internationaler Austausch möglich, z. B. gingen dieses Jahr 300x Internatsmöbel aus Österreich nach Rumänien und 400x Schulmöbel aus Bayern und Baden-Württemberg in den Kosovo
- // Anfragen über ein Formular auf der Webseite möglich

weitergeben.ORG Möbel abgeben Möbel suchen Unsere Initiative Kontakt

*verfügbare Möbelspenden automatisch per E-Mail zusenden lassen*

Ich suche im Raum

Land: \*  PLZ: \*

Ort: \*  Suchradius: \*

Ich suche

Möbeltyp: \*  Mindestmenge: \*

Büro  
 Gärten  
 Gastronomie  
 Gesundheit  
 Kinder  
 Läden  
 Lager  
 Schule  
 Sport  
 Wohnung  
 Werkstatt

Spezialfälle:  
 ► Wir sind Gemeinnützig  
 ► Wir sind Upcycler

[Meine Daten](#)



# PRODUKTBEISPIELE

## Neue Büromöbel

Rendem

Büromöbel aus Massivholz



Bürostühle



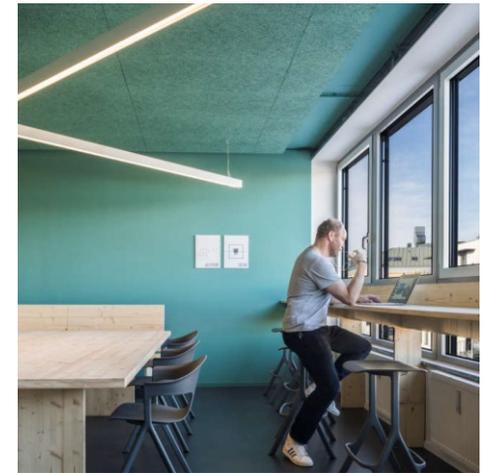
Büromöbel





# SITZGELEGENHEITEN Inspirationen

- // Beispiel: unser Büro in München
- // Dreischichtplatte Fichte
- // PEFC Siegel (Wald-TÜV) für naturnah bewirtschaftete Wälder
- // kurze Transportwege (Made im Allgäu)

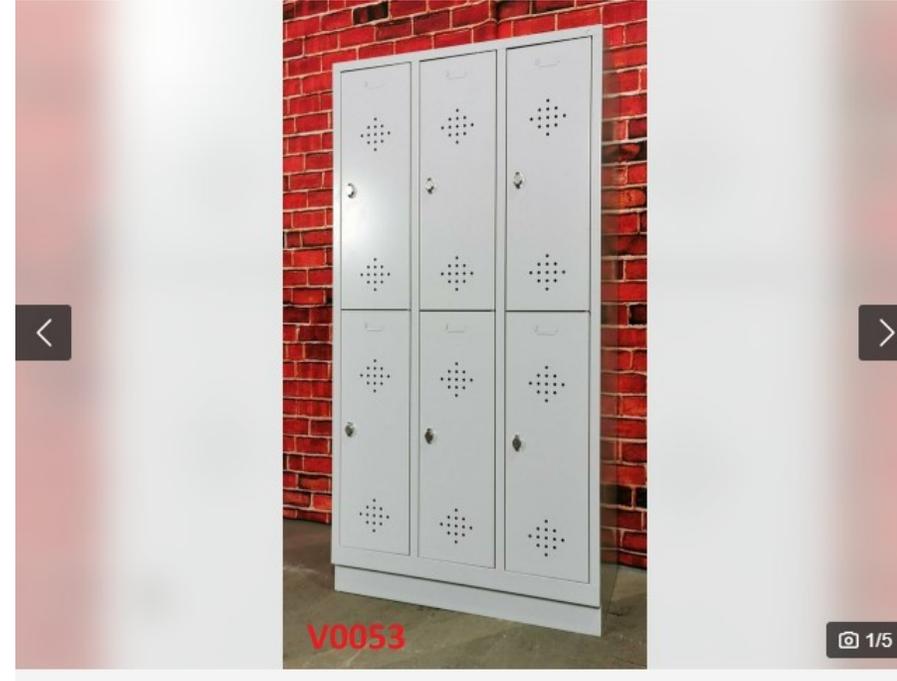




**200x 9er Schließfachschränk Spind Umkleideschränk Schließfach**

**VB** Versand möglich

📍 Jacobsenweg 41, 13509 Berlin - Wittenau



**6fach im Kleiderschränk Garderobenschränk Spind Schließfach CP**

**195 € VB** Versand möglich

📍 Gewerbegebiet Verlorenwasser, 14806 Brandenburg - Bad Belzig

📅 14.11.2022 👁 273

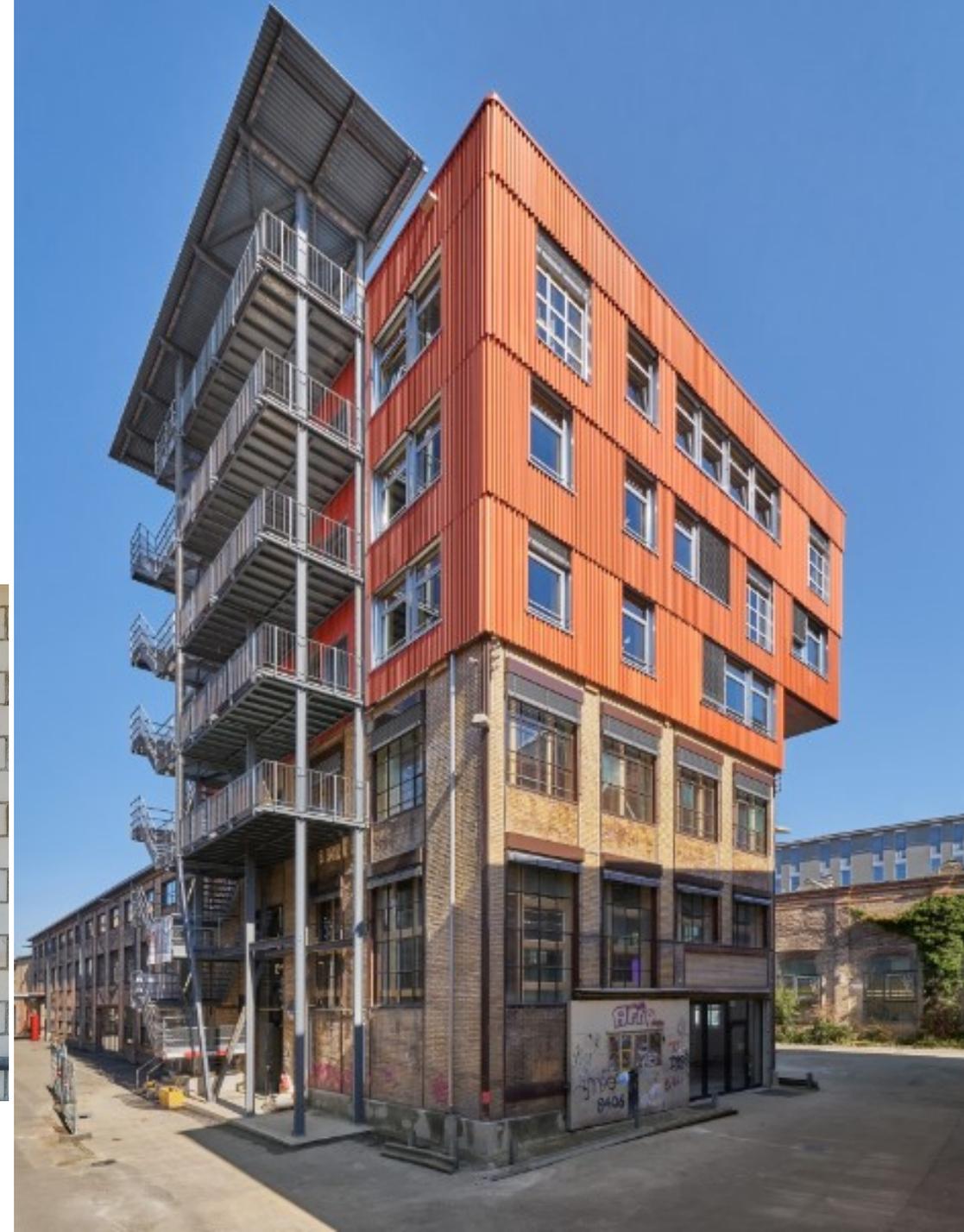


# **\_WEITERE REUSE IDEEN**

## BEISPIEL REUSE

### Halle 118 in Winterthur von Baubüro insitu

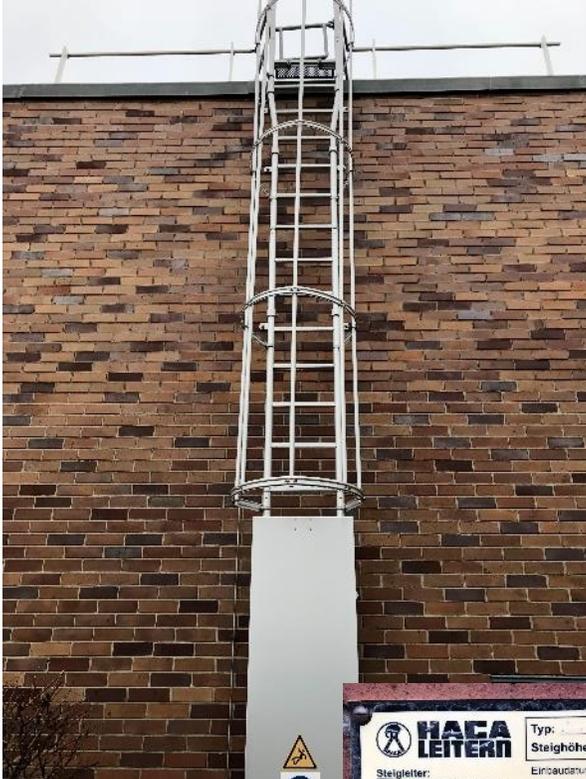
- // Eine bestehende Lagerhalle wurde um 5 Stockwerke aufgestockt, ausschließlich durch den Einsatz von wiederverwendeten oder nachwachsenden Materialien
- // Tragwerk aus Stahl, Fenster, Fassaden, Radiatoren und Holzböden sowie Granitplatten aus unterschiedlichen Abbruchgebäuden kommen hier erneut zum Einsatz



Quelle: [Kopfbau Halle 118 - Architekturprojekte - baudokumentation.ch](https://www.baudokumentation.ch)

# REUSE DACHAUFSTIEG / BESCHILDERUNG / FAHRRADSTÄNDER

## Dachaufstieg (Aluminium)



## Fluchtwegs Piktogramme



## Fahrradständer



## Reuse Option:

Wiederverwendung 1:1

## Rückbau:

Händischer Rückbau (Handwerkzeug) - Einfach

## Zwischenlagerung:

Die Lagerung der Piktogramme in Kisten & Witterungsschutz.  
Die Lagerung des Dachaufstiegs und Fahrradständer ohne Witterungsschutz.

## Aufbereitung:

Keine

Neupreis Fahrradständer (je Element): **ca. € 400**



# REUSE PFLASTERSTEINE

**Beton-Pflastersteine (190 x 160mm)**



**Granit-Kleinsteinpflaster**



**Reuse Option:**

Wiederverwendung 1:1

**Rückbau:**

Maschinelles Rückbau- Einfach

**Zwischenlagerung:**

Die Lagerung des Pflasters in Kisten oder auf Paletten (Pflastersteine) ohne Witterungsschutz.

**Aufbereitung:**

Keine

**Neupreis:**

689€/t

16€/m<sup>2</sup>

[Pflasterstein Doppel T-Verbundpflaster grau 20 x 16,5 x 8 cm bei HORNBACH kaufen](#)  
[Seltra Natursteine Pflastersteine TRENTINO Porphyrot-braun \(benz24.de\)](#)

# REUSE MÜLLHÄUSCHEN



# IDEEN REUSE – GEFÄLLTE BÄUME WIEDERVERWENDEN



Rückzugsorte /  
Pausenorte



Sitzgelegenheiten



Spielgeräte

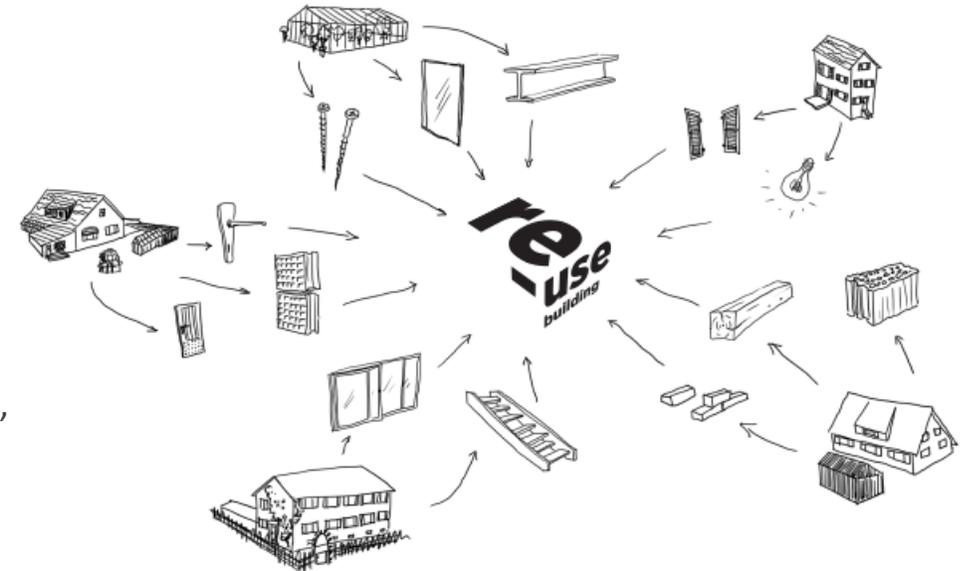


Biotop / Totholz

# REUSE STORYTELLING / PÄDAGOGISCHES KONZEPT

## Haus der 1000 Geschichten – Uni Konstanz

- Ein öffentliches Ausstellungsgebäude der Uni Konstanz entsteht ausschließlich aus Rückbaukomponenten aus dem Landkreis Konstanz
- Alle Reuse-Bauteile haben bereits einen Lebenszyklus durchlaufen, und können eine Geschichte erzählen
- Pädagogischer Effekt durch Storytelling: „Ich bin die Tür aus dem ...“ → Kindern zeigen, was man alles wiederverwenden kann und dadurch Circular Economy nahe bringen





# \_RECYCLING IDEEN

# IDEEN RECYCLING - BETONVERWERTUNG

Abbruch eines  
altes Gebäudes



Gewinnung  
Betonbruch



Estrich aus RC  
Beton



Downcycling z.B.  
Baugrubenverschüttung  
oder Straßen- und  
Wegebau



Möglicher Einsatz als  
schwere Schüttung



-> Verringert Sand und Kiesverbrauch in Europa: Abschwächen des Ressourcenproblems

# \_BEISPIELE REUSE/RECYCLING

# IDEEN REUSE/RECYCLING

## Ziegelrecycling: Dachsubstrat und Wiederverwendung

Historische Dachziegel und Ziegelsteine finden bei Sanierungsergänzungen Gebrauch. Ganze Ziegelwände werden im Projekt *The Resource Rows* herausgeschnitten und als Fassade wiederverwendet.

Stoffliches Recycling von Mauerwerks- und Dachziegeln: Füll- und Befestigungsmaterial im Straßen-, Wege-, Tennis- und Sportplatzbau sowie als Pflanzensubstrat im Vegetationsbau.





# IDEEN REUSE/RECYCLING

## Weitere Fassadengestaltungen mit Reuse - Recyclinghaus in Hannover

- // Recyclinghaus in Hannover
- // Das Wohngebäude besteht aus rezyklierbaren Produkten (z.B. verklebefreie Holzelemente), und recycelten Produkten (z. B. RC-Beton oder Wanddämmungen aus recycelten Jutebeuteln)
- // Design zur problemlosen Demontierbarkeit und Austauschbarkeit von Komponenten ohne Qualitätsverlust
- // Haus wird als Rohstofflager verstanden



Quelle: [Projects - Cityförster \(cityfoerster.net\)](https://projects-cityfoerster.net)

# IDEEN REUSE/RECYCLING

## Recyclinghaus - Innenausbau



Quelle: [Projects - Cityförster \(cityfoerster.net\)](https://cityfoerster.net)

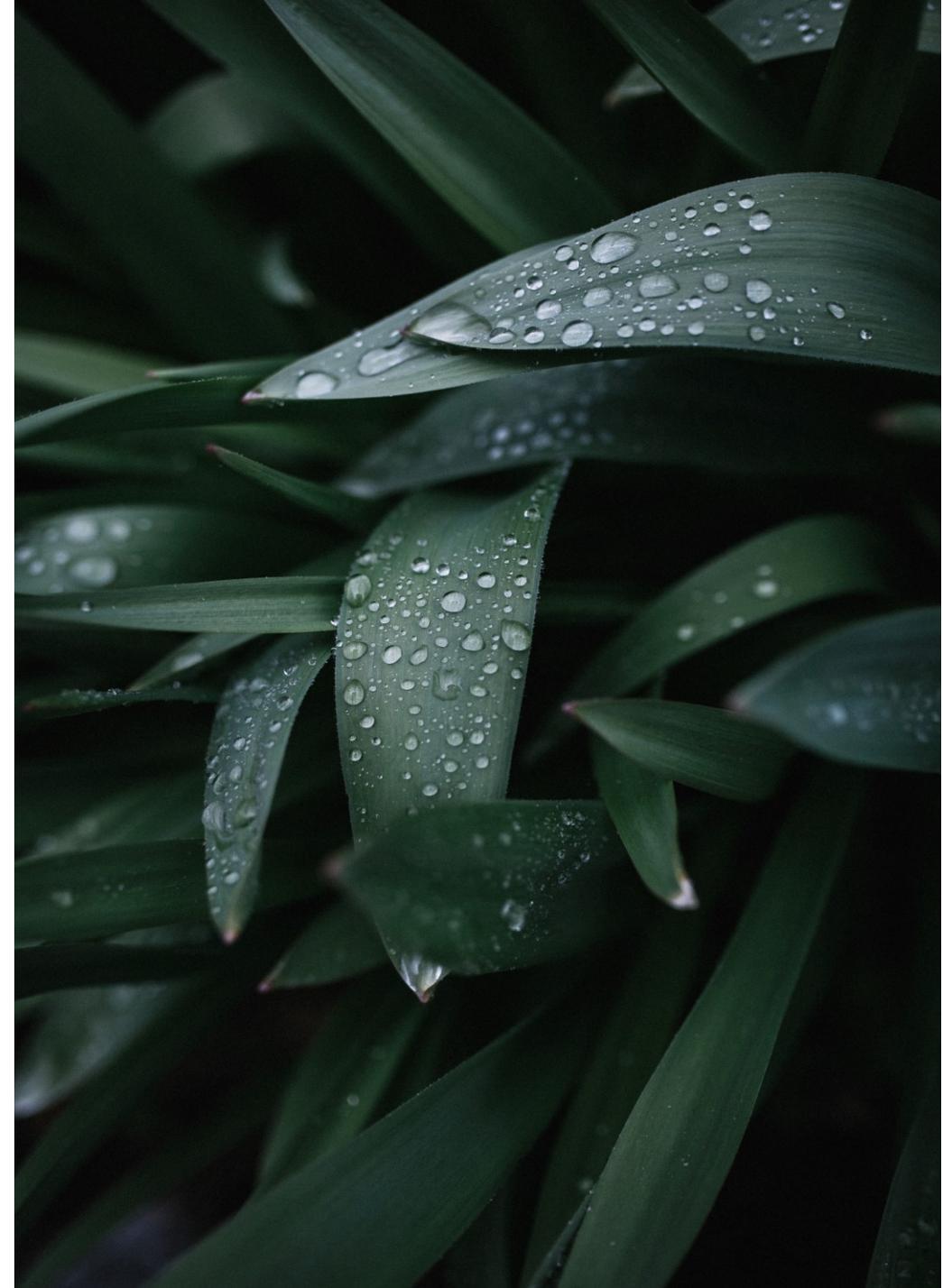


# \_NÄCHSTE SCHRITTE REUSE / RECYCLING

## WEITERE SCHRITTE REUSE BESTAND

### Empfehlung: Reuse-Assessment für Bestandsgebäude durchführen

- // Grundlagenermittlung
  - // Einsicht in die vorliegenden Unterlagen
  - // Fazit zum Urban Mining Potential
- // Bestandsaufnahme
  - // Vor-Ort-Begehung
  - // Dokumentation von Materialien und Bauweise
- // Urban Mining Konzept
  - // Einschätzung der Einsatzmöglichkeiten wiederverwendeter und recycelter Bauteile und Baustoffe in Neubauvorhaben und Freianlagenplanung bzw. Vertrieb über Bauteilbörsen
  - // Hinweise zur Umsetzung und Logistik bei der Wiederverwendung und dem Recycling von Baustoffen
  - // Erstellung einer Stoffstromanalyse aus Urban Mining Sicht



## WEITERE SCHRITTE EINSATZ IM NEUBAU

### Empfehlung: Harvest Map für Neubau erstellen

- // Ermittlung infrage kommender Bauelemente (Fassade, repräsentativer Bodenbelag, Außenanlagen...) gemeinsam mit Planungsteam und GWG
- // Ermittlung der benötigten Mengen
- // Suche nach recycelten und wiederverwendeten Materialien, möglichst lokal
- // Klärung von kritischen Punkten (Gewährleistungsfragen, Materialgesundheit, Anforderungen im Neubau, Zwischenlagerung...)
- // Zeitliches und logistisches Matching mit Neubauablauf
- // Hinweise zur Umsetzung und Logistik bei der Wiederverwendung und dem Recycling von Baustoffen
- // Erstellung einer Stoffstromanalyse aus Urban Mining Sicht





# EPEA

PART OF DREES & SOMMER

