

Willkommen
Welcome
Bienvenue



Bauen in der Kreislaufwirtschaft

Von den Grundlagen zur Praxis mit der NEST Unit Urban Mining & Recycling - UMAR

Pro Holz Webinar, 4.11.2021

Enrico Marchesi, Empa, enrico.marchesi@empa.ch

NEST – FUNKTION & ZIELSETZUNGEN



NEST beschleunigt den Innovationsprozess im Bausektor.
In diesem modularen Forschungs- und Innovationsgebäude der Empa und der Eawag werden mit Partnern neue Technologien, Materialien und Systeme unter realistischen Bedingungen erprobt, erforscht, verfeinert und validiert.

NEST – FUNKTION & ZIELSETZUNGEN



NEST – FUNKTION & ZIELSETZUNGEN



HERAUSFORDERUNGEN

Gebäude und die Bauindustrie zeichnen weltweit verantwortlich für:

- 60% des Materialverbrauchs
- 50% des Abfallaufkommens
- 35% des Energieverbrauchs
- 35% der Emissionen

WIE WERDEN WIR MORGEN BAUEN?

Situation 11.10.2021; 14:30 MEZ/CET *)

Weltbevölkerung	7.899.042.4775
Geburten bis dato	108.786.312
Geburten pro Sekunde	4.4
Todesfälle bis dato	45.671.078
Netto Bevölkerungszuwachs	63.115.234
Bevölkerungszuwachs pro Sekunde	2.6
Baumaterial benötigt**) pro Sekunde [t]	1.092

*) www.worldometers.info

**) Schweiz, 420 Tonnen pro Kopf verbaut

ENERGIESTRATEGIE 2050 SCHWEIZ

Bis zur Mitte des Jahrhunderts soll der Ausstoss von Treibhausgasen in der Schweiz von heute 45 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr auf 0 sinken.

- **Die Schweiz weist weltweit eine der höchsten Abfallraten pro Einwohner aus. Fast zwei Drittel dieser Abfälle entstehen beim Bauen ¹.**
- **Das jährliche Abbruchvolumen in der Schweiz betrug im Jahr 2018 rund 9 Millionen Tonnen, wovon 2/3 rezykliert wurden ².**
- **Die Gebäudeteile haben unterschiedliche Lebensdauern. Wir können drei Erneuerungsrhythmen identifizieren; einen Rhythmus von 50 Jahren für die Struktur, von 15 bis 20 Jahren für die technischen Anlagen und von 5 bis 7 Jahren für die räumliche Organisation ³.**

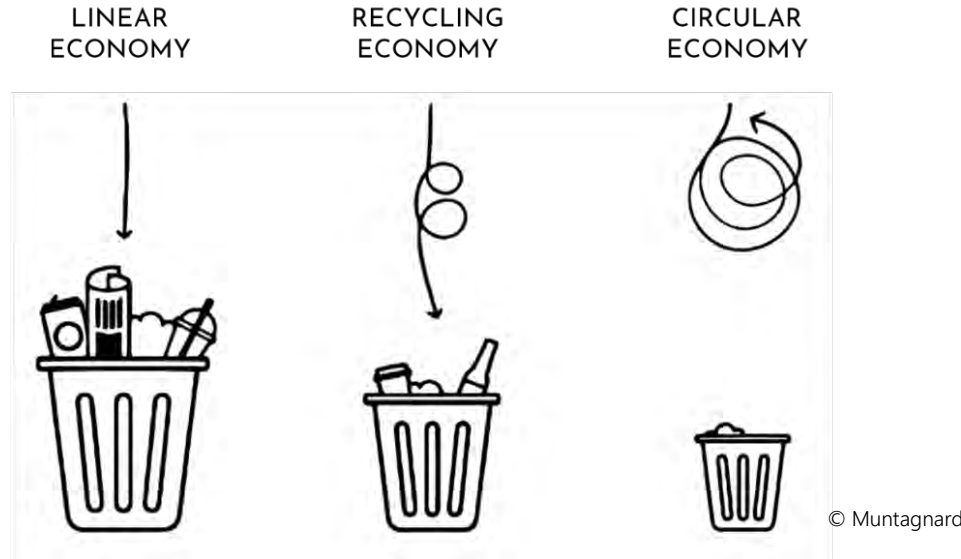
→ Für die Bauindustrie ist 2050 heute!

1 - Bauabfälle in der Schweiz - Hochbau Bundesamt für Umwelt BAFU / Wüst & Partner (2015)

2 - Verbandsdaten ARV : Baustoffrecycling Schweiz - www.arv.ch

3 - Steward Brand - How Buildings Learn, What Happens After They're Built Edition Viking Penguin, New York 1994

RECYCLINGWIRTSCHAFT ODER KREISLAUFWIRTSCHAFT ?



„DOWNCYCLING IST KEINE LÖSUNG. ES IST EINE VERLÄNGERUNG DER SACKGASSE!“

Prof. Dirk Hebel, KIT



1 Hunting and fishing
2 Can take both post-harvest

SOURCE
Ellen MacArthur Foundation
Circular economy systems diagram
www.ellenmacarthurfoundation.org
Drawing based on Braungart & McDonough
Cradle to Cradle (C2C)

Das Kernprinzip einer Kreislaufwirtschaft besteht aus der Optimierung der Kreislaufpfade. Ein Sprung auf die nächste Ebene sollte nur dann in Betracht gezogen werden, wenn alle anderen Optionen erschöpft sind.

UMAR ZIELSETZUNGEN

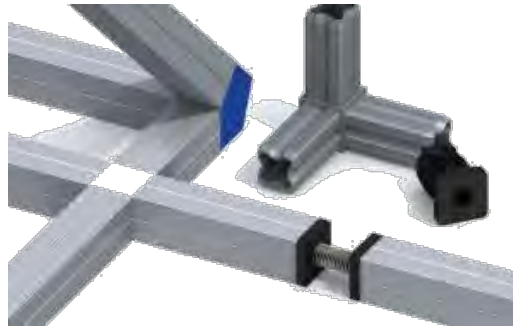
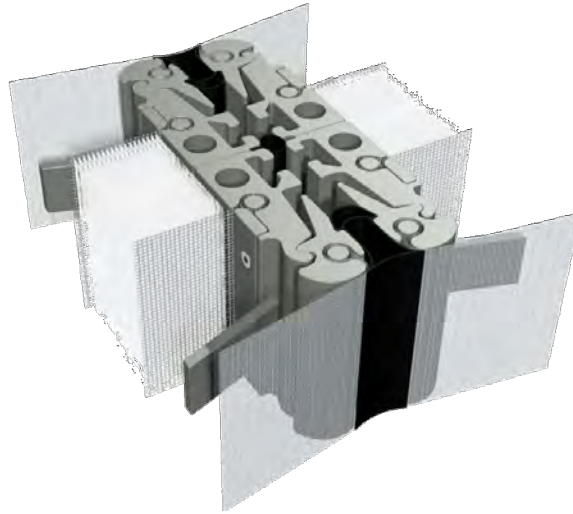
- Standardisierte, serielle Implementation des Konzepts **Design for Disassembly**
- Untersuchung und Demonstration des Potenzials von **rezyklierten und erneuerbaren Materialien**
- Bereitstellung von **Planungs-, Performance- und Betriebsdaten**

DESIGN FOR DISASSEMBLY ?



DESIGN FOR DISASSEMBLY

Verbindungstechnologien

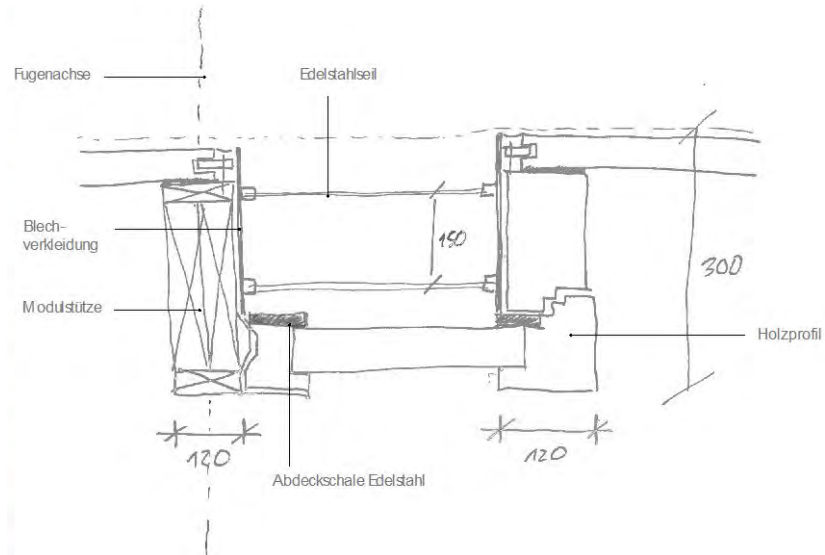
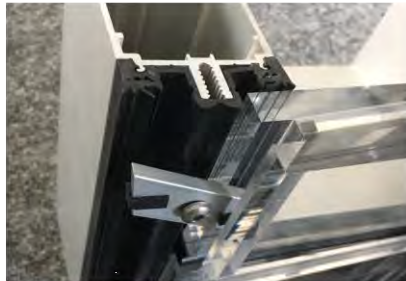


DESIGN FOR DISASSEMBLY

Verbindungstechnologien

NEST-Unit UMAR Urban Mining & Recycling
Stand: 20.03.2017; Fassadensubstrat

Horizontalschnitt



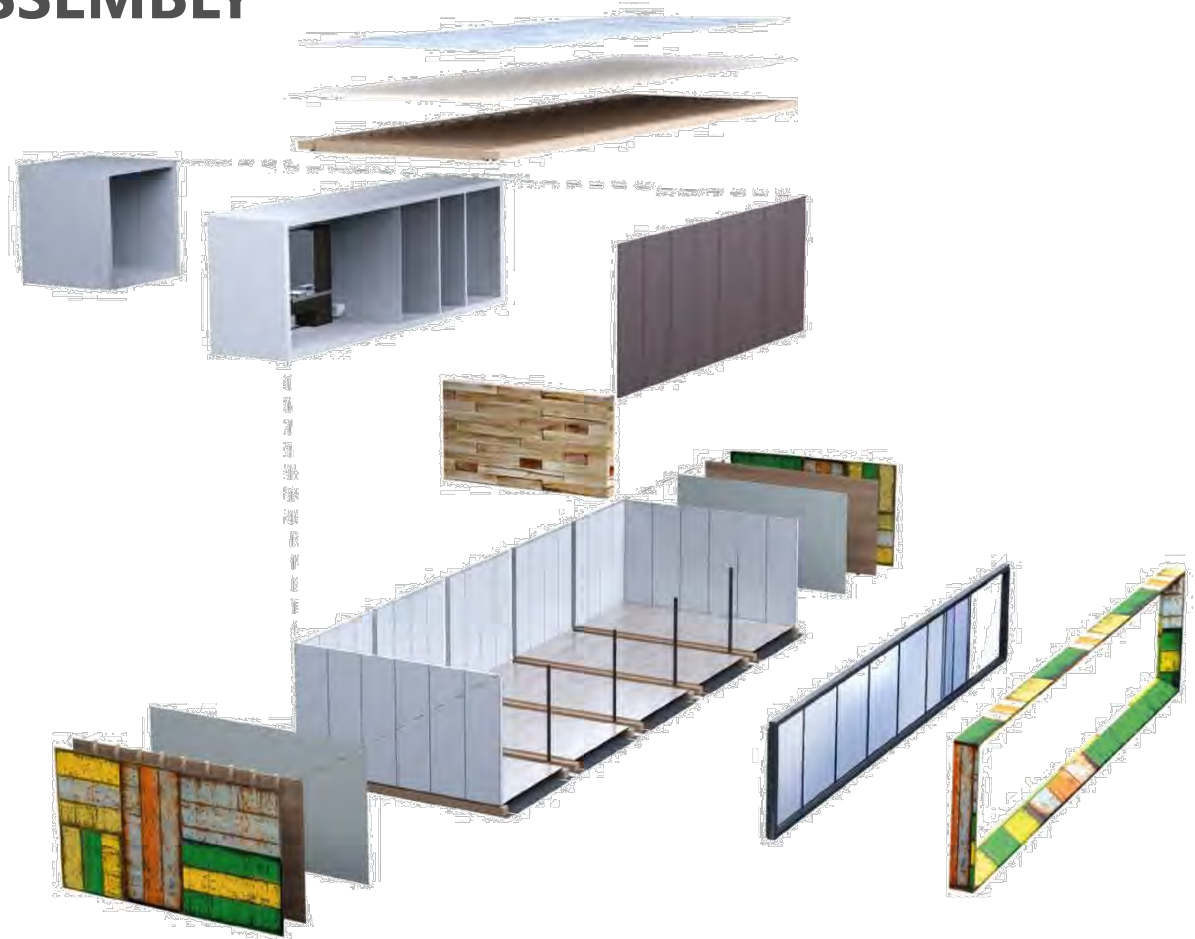
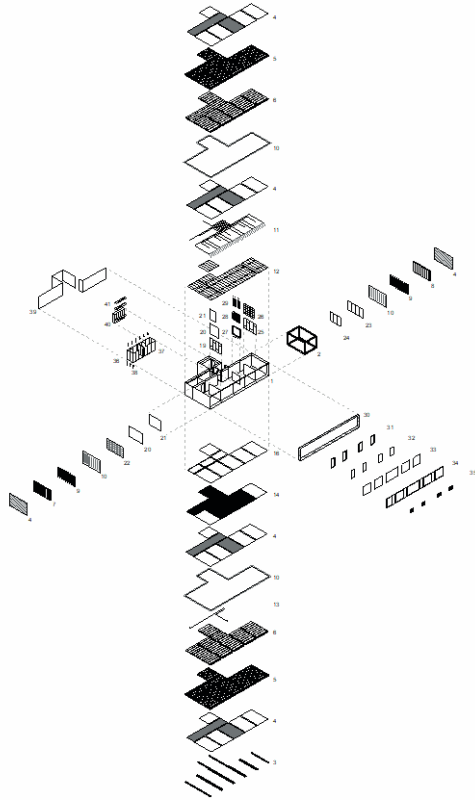
DESIGN FOR DISASSEMBLY

Abdichten



DESIGN FOR DISASSEMBLY

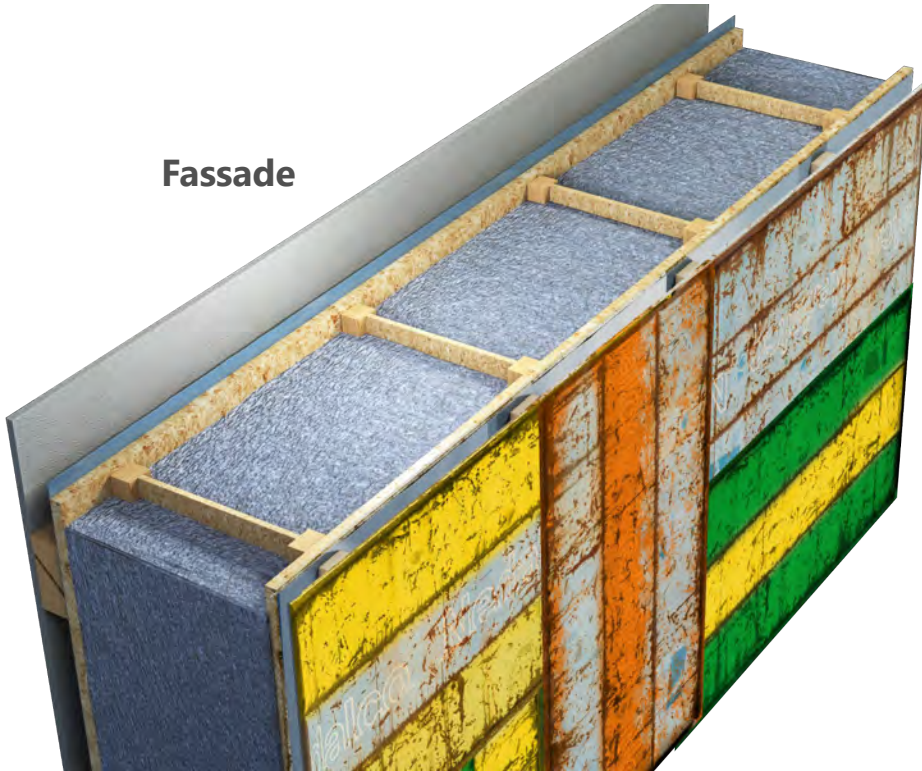
Modulare Konstruktion



DESIGN FOR DISASSEMBLY

Modulare Konstruktion

Fassade



Böden



DESIGN FOR DISASSEMBLY

Industrielle Vorfertigung



DESIGN FOR DISASSEMBLY

Industrielle Vorfertigung



DESIGN FOR DISASSEMBLY

Industrielle Vorfertigung



UMAR MATERIALIEN

Black Dapple Sheets

PRODUKTGRUPPE

Plattenwerkstoff

ROHSTOFF

Polyethylen

FUNKTION IN DER UNIT

Wandverkleidung Bad



KREISLAUFGERECHTIGKEIT

100 % wiederverwendbar
100 % wiederverwertbar

KREISLAUFPOSITION

100 % wiederverwertet

BESCHREIBUNG

Dapple Sheets sind in verschiedenen Farbkombinationen erhältlich. Je nach Rohstoff und dessen Farbgebung verfügt das Endprodukt über eine gewisse Transparenz. Das Material besitzt eine hohe Härte und Dichte, eine gute UV- und Witterungsbeständigkeit sowie eine moderate Kratzfestigkeit. Dapple Sheets sind zu 100 % wasserdicht. Das massive Material kann geschnitten, gebohrt und gefräst werden.

ROHDICHTE

950 kg/m³

BRANDVERHALTEN

(Baustoffklasse)

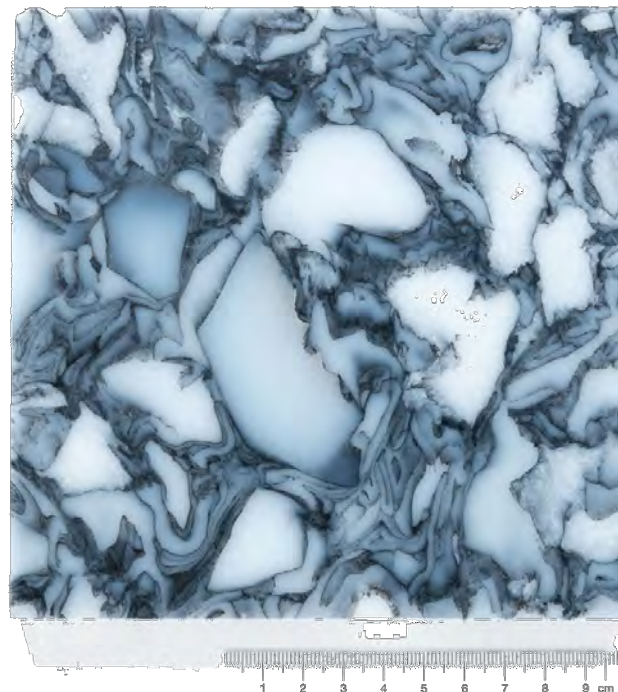
E (normal entflammbar), gemäß DIN EN 13501-1

VERFÜGBARE DIMENSIONEN

Länge 200 cm, Breite 100 cm, Dicke 12 / 20 mm

VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Eignet sich für Anwendungen in Küchen, Badezimmern und im Außenbereich. In Schwimmbädern, im Bootsbau, für Arbeitsflächen und Tischplatten, für Türen, Regale und für die Produktion von Möbeln einsetzbar.



UMAR MATERIALIEN

Desso EcoBase Carpet Tiles Gold

PRODUKTGRUPPE

Bodenbelag

ROHSTOFF

Polyamid

FUNKTION IN DER UNIT

Teppichboden



KREISLAUFGERECHTIGKEIT

100 % wiederverwendbar
100 % wiederverwertbar

KREISLAUFPOSITION

ca. 52 % wiederverwertet

BESCHREIBUNG

Die Fliesen sind standardmäßig mit dem Rücken EcoBase™ ausgestattet, der in einem Upcycling-Prozess aufbereitetes Kalziumkarbonat von lokalen Trinkwasser-Unternehmen enthält. Darüber hinaus enthält die Kollektion ECONYL®, ein 100% regeneriertes Nylon, das aus wiederverwertbaren Abfallstoffen aus der hauseigenen Refinity-Anlage hergestellt wird. Aufgrund der kreislaufgerechten Ressourcen vermietet das Unternehmen seine Teppichfliesen, um diese nach der Gebrauchsphase wieder selbst in den Kreislauf einspeisen zu können.

SCHALLABSORPTIONSWERT

0,15 α_w

BRANDVERHALTEN

(Baustoffklasse)

B₁-s1 (schwer entflammbar), gemäß DIN EN 14041

VERFÜGBARE DIMENSIONEN

Länge 50 cm; Breite 60 cm; Dicke 6 mm

VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Bodenbelag im Innenraum



UMAR MATERIALIEN

MAGNA Glaskeramik

PRODUKTGRUPPE

Glasscheibe

ROHSTOFF

Recyclingglas (Behälterglas und Flachglas)

FUNKTION IN DER UNIT

Wandverkleidung Bad, Arbeitsplatte Küche



KREISLAUFGERECHTIGKEIT

100 % wiederverwendbar
100 % wiederverwertbar

KREISLAUFPOSITION

100 % wiederverwertet

BESCHREIBUNG

Magna Glaskeramik ist ein sehr langlebiges transluzentes Material. Die Farbe des Materials hängt von der Farbe des verwendeten Glases ab.

Die Glasabfälle werden zunächst kontrolliert in Scherben gebrochen und durchlaufen dann ohne Zusatz von Bindemitteln oder Einsatz von Druck, nur mit Hilfe von Temperatur und Zeit einen aufwendigen Sinterungsprozess. Anschließend werden die gesinterten Platten unter kontrollierten Bedingungen abgekühlt. In der Endverarbeitung werden die Rohplatten kalibriert, auf Wunsch poliert und auf Endmaß geschritten

ROHDICHTE

ca. 2,480 kg/m³

BRANDVERHALTEN (Baustoffklasse)

A1 (nicht brennbar, ohne brennbare Bestandteile),
gemäß DIN EN 13501-1

VERFÜGBARE DIMENSIONEN

Länge 350 cm; Breite 150 cm (patiniert)
Länge 340 cm; Breite 145 cm (poliert)

VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Eignet sich für jegliche Art von Objekten im
Interiorbereich oder als Fassadenverkleidung.



DATA MANAGEMENT

URBAN MINING AND RECYCLING (UMAR) UNIT



GENERAL ► **BUILDING** BUILDING PROCESS CIRCULARITY FINANCIAL DOSSIER APPS

FILTER  VIEW 



	TOTALS	SITE	STRUCTURE	SKIN	SERVICES	SPACE PLAN	STUFF	UNKNOWN
TOTALS	151.52 m ³ 48.4 t	0 m ³ 0 g	44.26 m ³ 25.13 t	84.22 m ³ 9.68 t	197.33 dm ³ 950.45 kg	20.82 m ³ 11.13 t	2.02 m ³ 1.51 t	0 m ³ 0 g
PRODUCTS	10645	0	10088	20	114	490	13	0
STONE	53% 79.67 m ³ 5.02 t	0%	0%	92% 77.75 m ³ 2.96 t	0%	9% 1.88 m ³ 2.07 t	0%	0%
GLASS	2% 2.49 m ³ 5.92 t	0%	0%	2% 1.58 m ³ 4.07 t	0%	4% 909.22 dm ³ 1.85 t	0%	0%
WOOD	37% 55.93 m ³ 29.76 t	0%	99% 44 m ³ 23.09 t	6% 4.66 m ³ 2.1 t	0%	26% 5.32 m ³ 3.21 t	96% 1.95 m ³ 1.36 t	0%
PLASTIC	1% 842.94 dm ³ 786.05 kg	0%	0%	0%	21% 41.96 dm ³ 39.48 kg	3% 641.6 dm ³ 663.5 kg	2% 48.38 dm ³ 60.32 kg	0%

DATA MANAGEMENT



MADASTER CIRCULARITY INDICATOR (CI)

The Madaster Circularity Indicator assesses the level of circularity of each building between 0 and 100% based on the users uploaded information to Madaster. A building that has been constructed from virgin materials and ends up as waste after a shorter than average lifespan is a fully “linear” building with a Madaster CI of 0%. On the other end of the spectrum, a building constructed from reused and/or rapidly renewable materials that can be disassembled and easily reused elsewhere at the end of the lifetime is a “fully circular” building with a score of 100%. In practice most buildings will have a score anywhere between 0-100%.

ADJUSTMENT FACTORS

The Building Circularity Indicator is adjusted by 2 factors that judge the completeness of the dataset that was uploaded by the user to Madaster. A circular building and its Materials Passport only works if all the materials and products are properly documented. The adjustment is based on the completeness of the model based on the percentage of the mass for which the material is unknown, and the completeness of the model based on the percentage of the mass for which a classification method is available.



UMAR ARCHITEKTUR





Foto: Zoëy Braun



Foto: Zoey Braun



Image: Zooey Braun



Fotos: Zoey Braun

UMAR LEARNINGS

- **Bauen in der und für die Urbane Mine ist heute bereits möglich**
- **Die Kompetenzen für das Bauen in der Kreislaufwirtschaft sind in der Bauwirtschaft bereits verfügbar**
- **Bauen in der und für die Urbane Mine ist machbar zu kompetitiven Kosten**
- **Gestalterische und ästhetische Ansprüche können vollumfänglich erfüllt werden**
- **Die Hürden liegen nicht bei den Technologien, sondern bei den Entscheidungen**

BESTEN DANK !

<https://www.empa.ch/de/web/nest/>