

Kurzinformation zum zirkulären Bauen

Claus Asam, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
(BBSR), Referat II 6 Bauen und Umwelt

Netzwerk Nachhaltige Unterrichtsgebäude – Netzwerktreffen IV
04. März 2022



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung





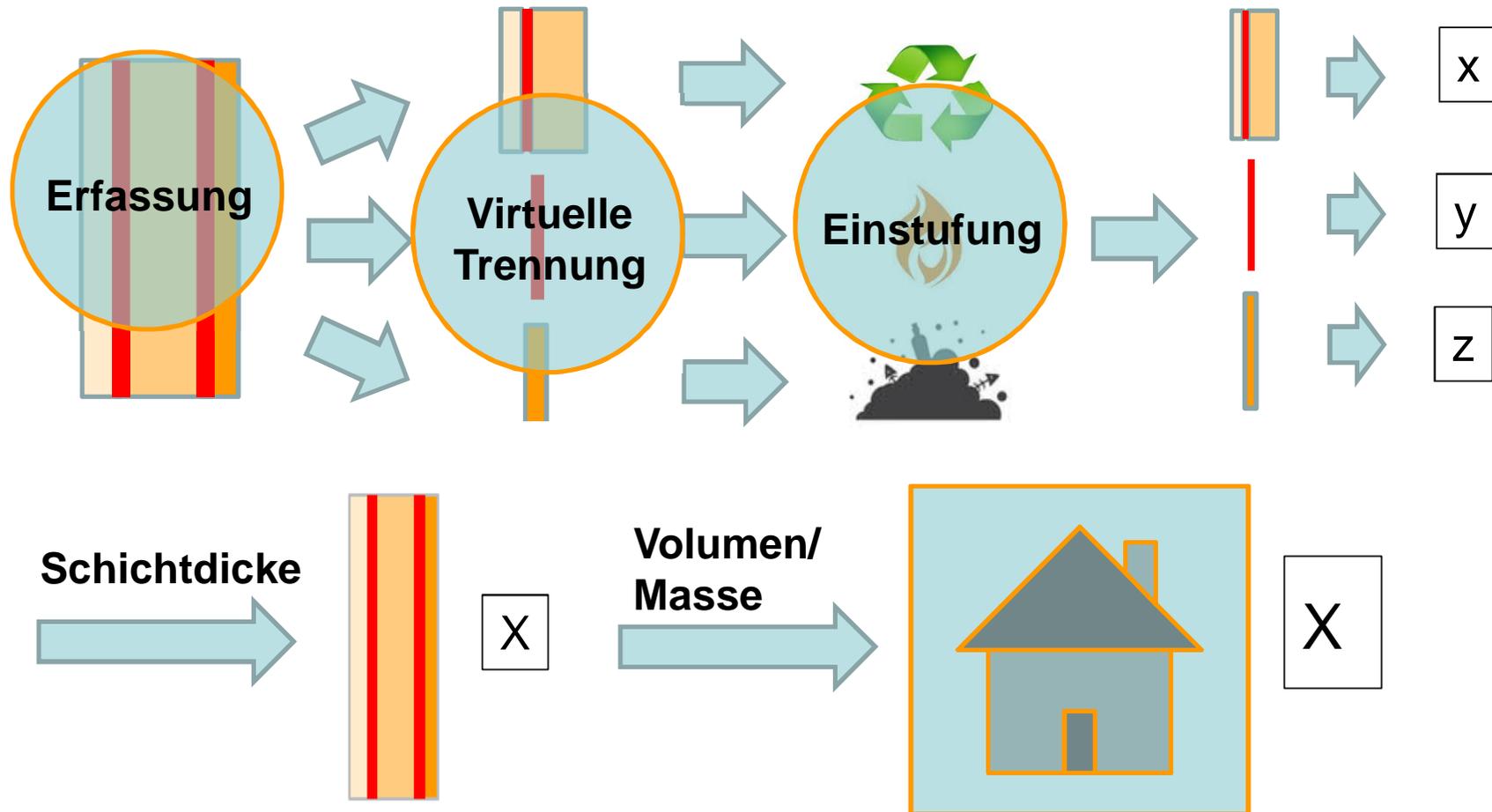
Zirkuläres Bauen im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)



| | | |
|------------|--|----------|
| 1.1.1 - .5 | Globale Umweltwirkungen (Ökobilanz) und | |
| 1.2.1 | Primärenergiebedarf | 12,500 % |
| 1.1.7 | Nachhaltige Materialgewinnung / Biodiversität | 1,250 % |
| 1.2.3 | Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen | 2,500 % |
| 3.3.1 | Gestalterische und städtebauliche Qualität im Wettbewerb | 2,935 % |
| 4.1.4 | Rückbau, Trennung und Verwertung | 4,500 % |
| 5.2.2 | Qualitätssicherung der Bauausführung | 1,429 % |



BNB 4.1.4 Bewertungsmethode für „Urban Mining Potenzial“



IBO – Österr. Institut für Bauen und Ökologie GmbH
Hildegund Figl, Caroline Thurner, Franz Dolezal
im Auftrag des BBSR

Zukünftige Materialeinstufung

| Effizienzklasse | A+++ | A++ | A+ | A | B | C | D |
|-----------------|---|--|--|--|---|---|---|
| Kategorien | Bauprodukt | RC-Baustoff | Abfall | | | | |
| | Vorbereitung zur Wiederverwendung | Recycling | | | Sonstige Verwertung | Deponierung | |
| | ReUse Wieder- verwendungs- fähige Baukonstruktion | Closed Loop Geschlossene Kreisläufe Rohstoffliche Verwertung | RC+ Werkstoffliche Verwertung ohne Aufbereitungs- aufwand | RC- Werkstoffliche Verwertung mit Aufbereitungs- aufwand | SV Z.B. Verfüll- ungen | DEP+ Deponierung ohne Aufbereitungs- aufwand | DEP- Deponierung mit Aufbereitungs- aufwand |
| | | | | Verbrennung | | | |
| | | | EV+ Energetische Verwertung ohne Aufbereitungs- aufwand | EV- Energetische Verwertung mit Aufbereitungs- aufwand | EB+ Energetische Beseitigung ohne Aufbereitungs- aufwand | EB- Energetische Beseitigung mit Aufbereitungs- aufwand | |

Zukünftige Bewertung über eLCA

Zweischalig / Kerndämmung [11302] BAUTEILVORLAGE

Der Bauteileditor in eLCA

Allgemein

Name*
Zweischalig / Kerndämmung

Beschreibung

Öffentliche Vorlage

Bezugsgröße*
m²

Katalogzuordnung*

- Laborgebäude
- Passivhaus
- Plus Energie Haus
- Unterrichtsgebäude
- Verwaltungsbau
- Wohngebäude

Bauweise

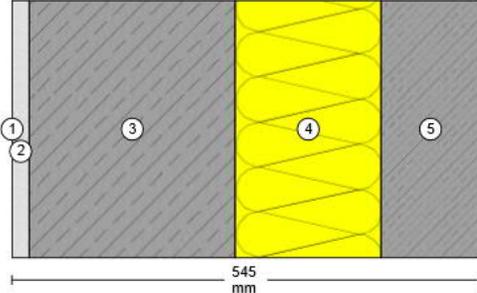
- Erdberührt
- Holzrahmenbau
- Massivholz
- Mauerwerksbau
- Stahlbau
- Stahlbeton

Attribute

BNB 4.1.4

Rückbau Trennung Verwertung

Speichern



- ① Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest, 0,30mm
- ② Gipsputz (Gips), 20,00mm
- ③ Kalksandstein - Bundesverband Kalksandstein, 240,00mm
- ④ Mineralwolle (Fassaden-Dämmung), 170,00mm
- ⑤ Vormauerziegel, 115,00mm

Verknüpfte Bauteilkomponenten

| Bauteilkomponente (opak) | Bezugsgröße | DIN 276 | Verschieben |
|--------------------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Gips-Putz/Anstrich | 1 m ² | 336 Außenwandbekleidungen, innen | Bearbeiten Entfernen Löschen |
| 2. Kalksandstein 24cm | 1 m ² | 331 Tragende Außenwände | Bearbeiten Entfernen Löschen |
| 3. MW / Kerndämmung | 1 m ² | 335 Außenwandbekleidungen, außen | Bearbeiten Entfernen Löschen |

Neue Bauteilkomponente hinzufügen

Materialkreislauf - Beton



Beton-Recycling



Auswirkungen von Störstoffen – Beispiel Beton

| Produktgruppe | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">↓ ↓</div> <div style="text-align: center;">↓</div> </div> | | | | | | | | | | | | BNB-Einstufung |
|------------------|--|-----------------|--------------|---------------|--------------|----------|------------------------|--------------------|----------------|------------|------------|------------------|----------------|
| | sortenrein | Bitumenanstrich | Bitumenmasse | Dichtungsbahn | Gipsspachtel | Gipsputz | Sonstiger Putz, Mörtel | Beschichtung < 2mm | Klebstoffreste | Belagreste | WDVS-Reste | Fasern (Carbon-) | |
| Beton - Gruppe 1 | X | | | | | | | | | | | | RC + |
| Beton - Gruppe 2 | | X | | | X | | X | X | X | | | | RC - |
| Beton - Gruppe 3 | | | X | X | | X | | | | X | X | | SV |
| Beton - Gruppe 4 | | | | | | | | | | | | X | DEP+ |

Entscheidungsgrundlage für den Störstoff Sulfat

Erforderliche Betondicke ($\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$), um bei der Verwendung von typischen Gipsbaustoffen den Sulfatgrenzwert (0,2 M.-% SO_4), bezogen auf einen Quadratmeter der Konstruktion, zu unterschreiten

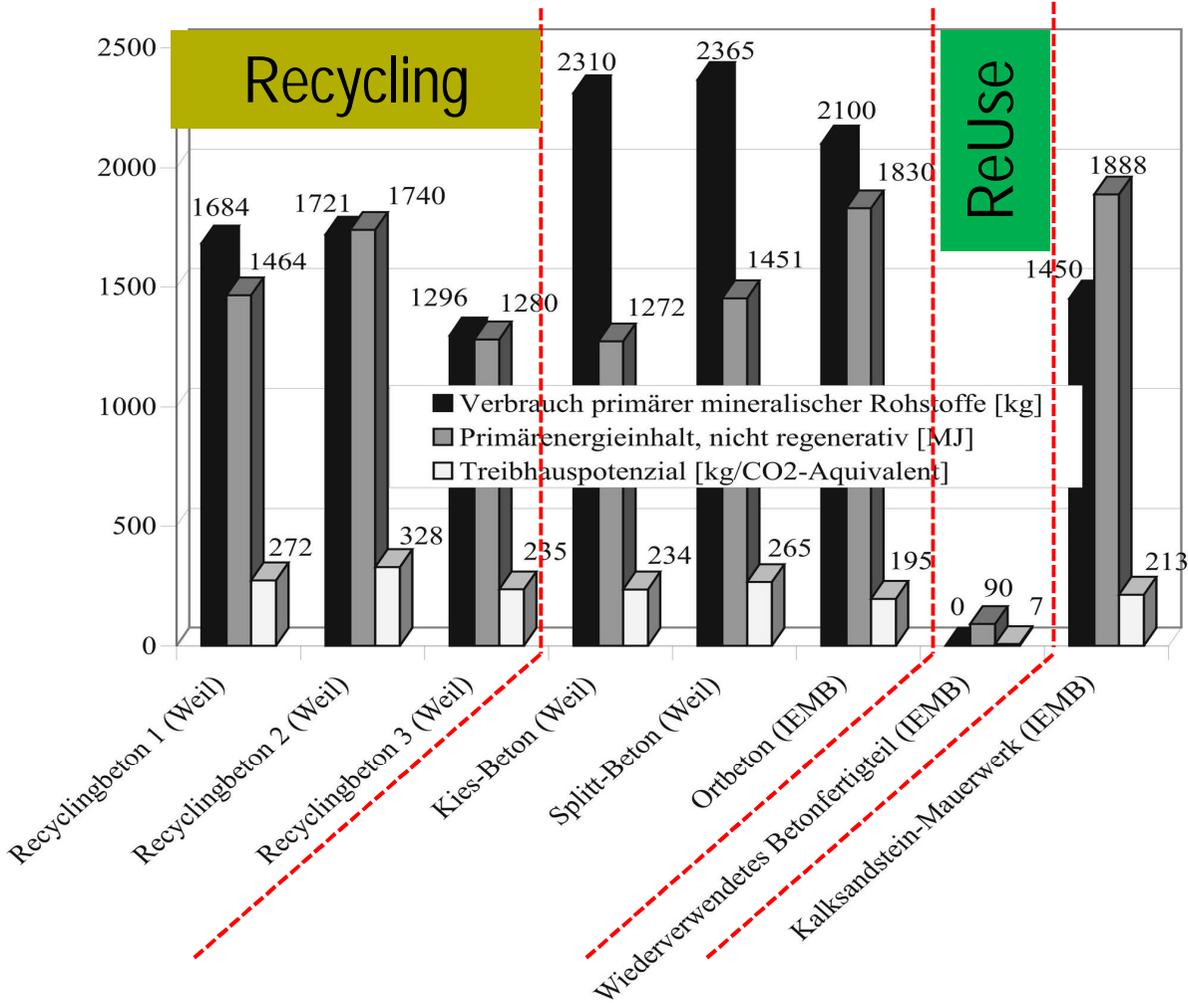
| Gipsbaustoff | Dichte | Sulfatgehalt | Dicke Gipsbaustoff | Erf. Dicke Beton |
|-----------------|----------------------|------------------------|--------------------|------------------|
| | [kg/m ³] | (wasserlöslich) [M.-%] | [cm] | [cm] |
| Gipsputz | 900 | 44,65 | 0,3 | 24,9 |
| | | | 1 | 83 |
| Kalk-Gipsputz | 900 | 11,16 | 0,3 | 6,1 |
| | | | 1 | 20,5 |
| Gipsplatten | 800 | 54,14 | 1,25 | 111,9 |
| CA-/CAF-Estrich | 1500 | 16,74 | 2,5 * | 128,6 |
| | | | 5 | 257,3 |
| AE-Estrich | 1900 | 66,15 | 2,5 | 649,6 |
| | | | 5 | 1299,3 |

*nur Verbundestriche

Quelle: Hänisch, Liane, Verwendung von sulfathaltigen Baustoffen in Verbindung mit Beton - Analyse verschiedener Baukonstruktionen in Beispielgebäuden hinsichtlich eines unproblematischen Recyclings zu RC-Beton, Masterarbeit TU Berlin, 2020

- Stahlfaser- und Polymerfaserbetone, Kohlefaserbewehrung (Carbonbeton)
- Neue Betonarten (SVB, ILB, UHFB)
- zementbasierende Selbstverlaufsmassen
- Borathaltige Zellulosedämmstoffe
- Glas- und Schaumglas-Verbundbaustoffe
- Neue Gipsbauverbundmaterialien
- Teer- und Bitumenbaustoffe als Abdichtungsbaustoffe
- Polymerbasierte Holzwerkstoffe ohne und mit Holzschutz- und Brandschutzmitteln
- Latentwärmespeicher mit Phase Change Materials (PCM)
- Innenwärmedämmung durch Mikroporite auf Calciumsilicathydrat-Basis
- Transluzente Wärmedämmsysteme (TWD)
- Wärme- und Kälteschutz mit Vakuum-Isolations-Paneele (VIP)
- Neue Baustoffe mit Oberflächenselbstreinigungseffekten
- Photovoltaik-Systeme

ReUse – Recycling, Ökologischer Materialvergleich (m³)

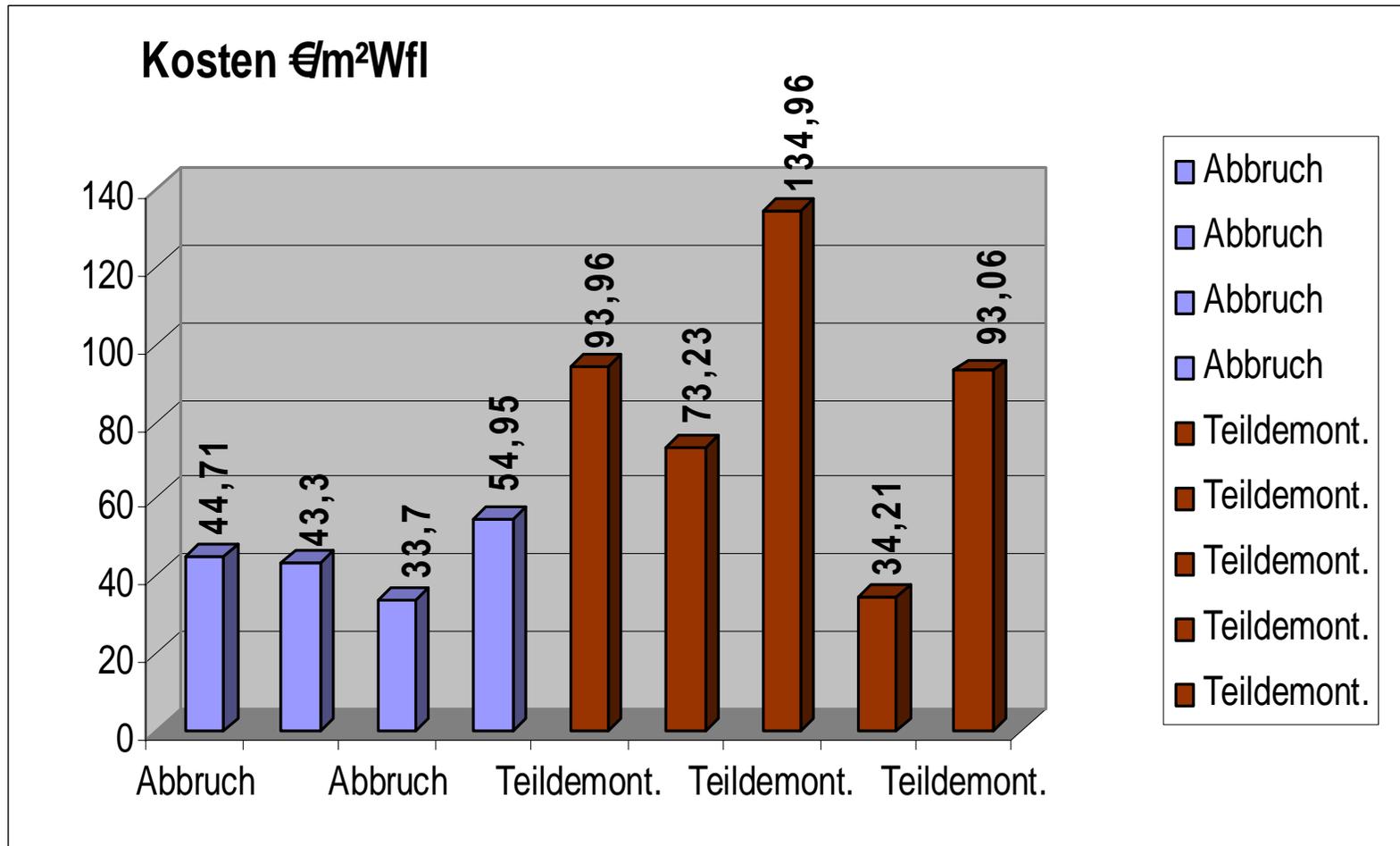


ReUse - Wiederverwendung

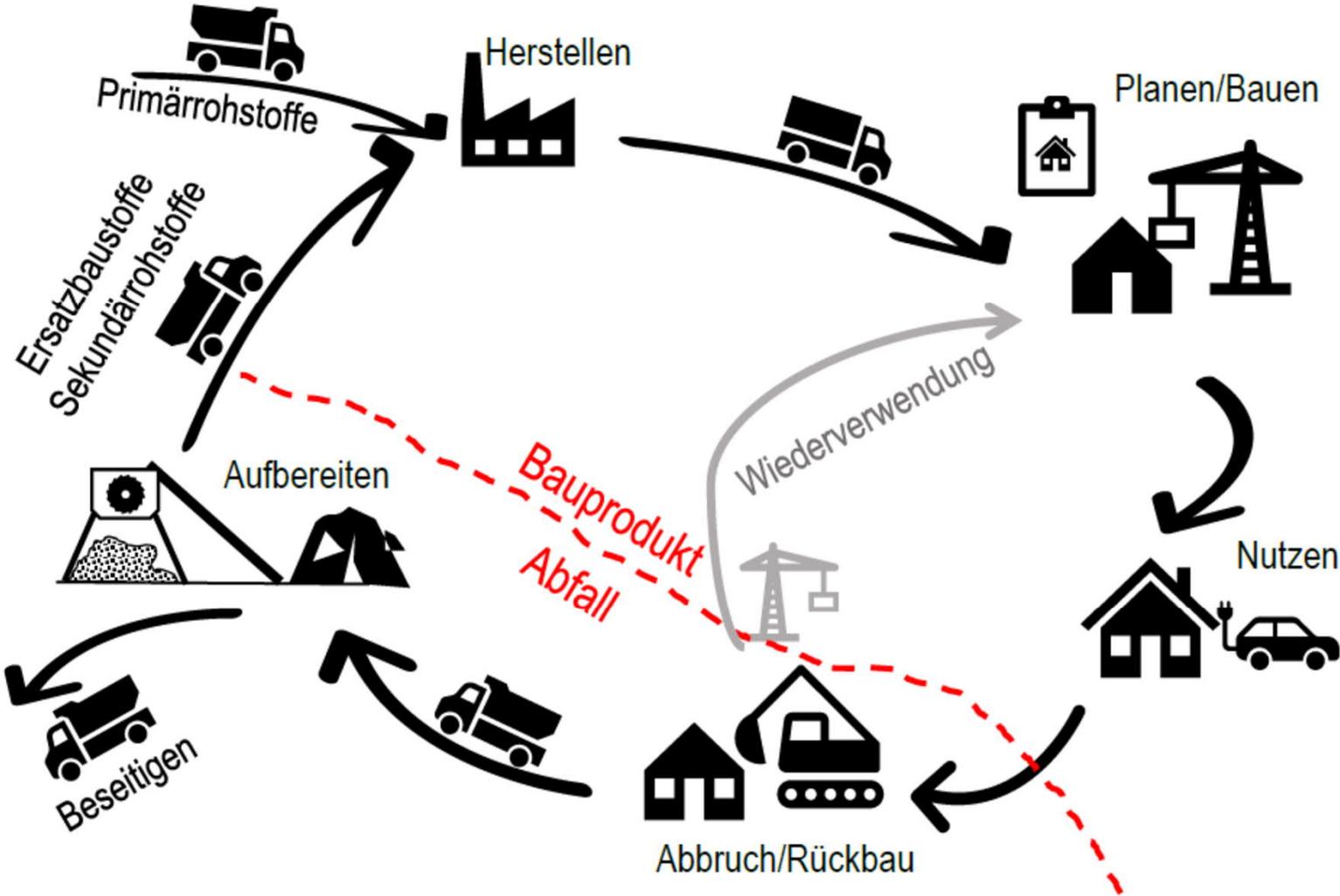


© BBSR Berlin 2011

Kostenübersicht für Abbruch- und Demontagemassnahmen



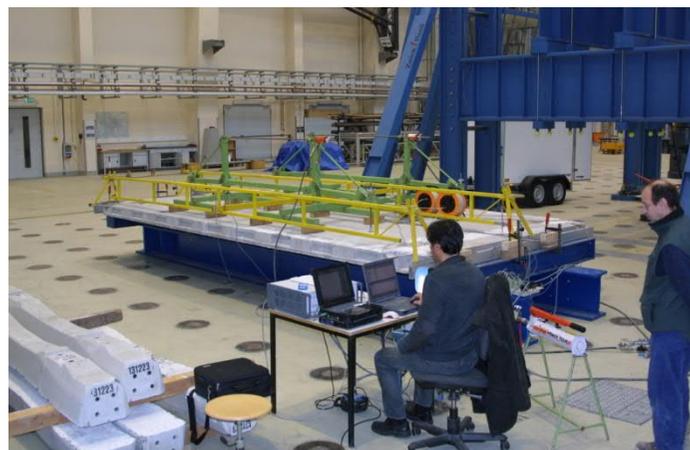
Zirkulares Bauen bedarf Kommunikation



Qualitätssicherung – Vom Abfall zum Bauprodukt



Stahlordnung mit einem „Scanner“.



Experimentelle Belastungsprüfung mit einer hydraulischen Belastungseinrichtung

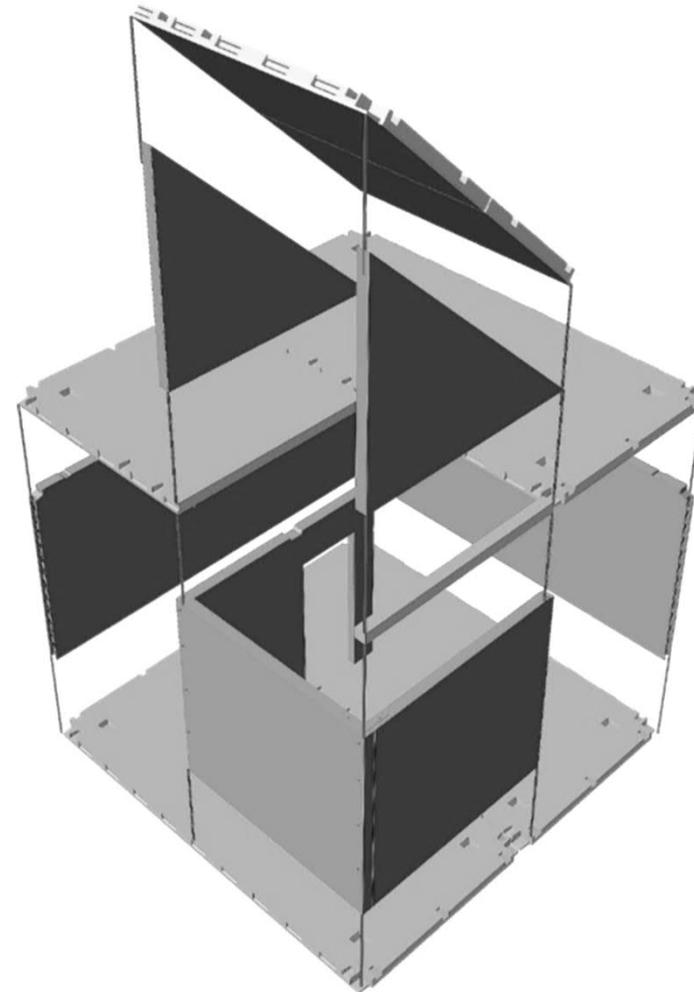


Konfektionierungsmöglichkeit von ReUse-Bauteilen





Realisierung eines Steildachs aus gesägten Decken- und Wandelementen.



Vom Versuchsgebäude – zum Plattenpalast



Nachdem die Untersuchungen in der TU-Versuchshalle abgeschlossen waren, wurde das Testhaus demontiert und in der Wollinerstraße 50, Berlin-Mitte wieder aufgebaut.

Das Architekturbüro Hopp-Wiewiorra-Architekten, das bereits in der Testphase Einfluss auf die Gestalt des Hauses genommen hat, nutzt das Gebäude jetzt als temporäre Ausstellungsremise auf dem eigenen Grundstück.

www.plattenpalast.de

Vom Versuchsgebäude – zum Plattenpalast



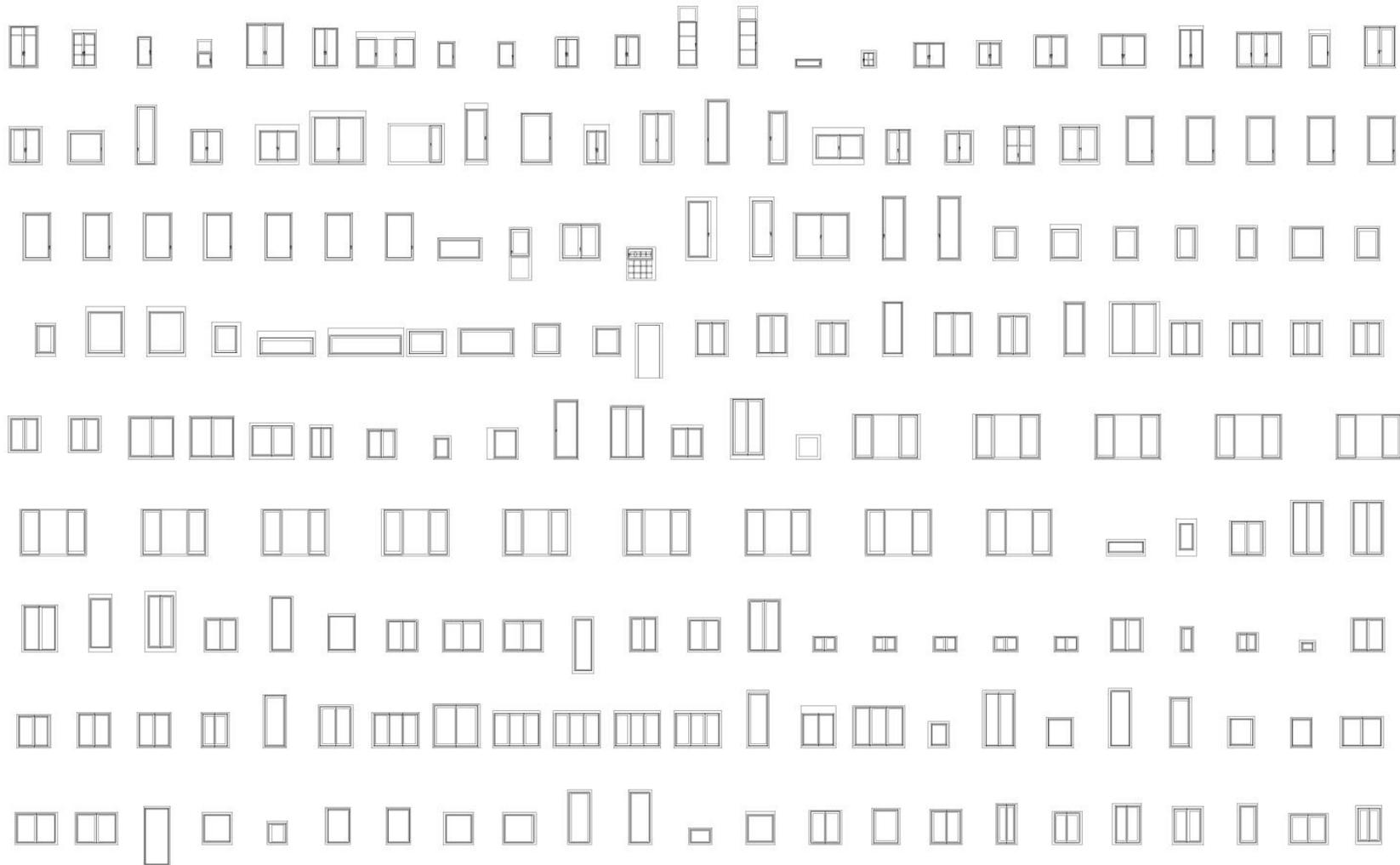
Nachdem die Untersuchungen in der TU-Versuchshalle abgeschlossen waren, wurde das Testhaus demontiert und in der Wollinerstraße 50, Berlin-Mitte wieder aufgebaut.

Das Architekturbüro Hopp-Wiewiorra-Architekten, das bereits in der Testphase Einfluss auf die Gestalt des Hauses genommen hat, nutzt das Gebäude jetzt als temporäre Ausstellungsremise auf dem eigenen Grundstück.

www.plattenpalast.de



Wiederverwendung von Fenster aus Überproduktion (Lysbüchel Basel) **BBSR**



Quelle: Barbara Buser, dipl. Architektin, ETH/SIA, Denkstatt sàrl, Baubüro in situ AG



Lysbüchel Basel, ReUse Fassade für Bestandsgebäude



Quelle: Barbara Buser, dipl. Architektin, ETH/SIA, Denkstatt sàrl, Baubüro in situ AG

Lysbüchel Basel, ReUse Fassade (Vorfertigung)



Quelle: Barbara Buser, dipl. Architektin, ETH/SIA, Denkstatt sàrl, Baubüro in situ AG

Lysbüchel Basel, ReUse Fassade (Montage)



Quelle: Barbara Buser, dipl. Architektin, ETH/SIA, Denkstatt sàrl, Baubüro in situ AG

© BBSR Berlin 2011

Lysbüchel Basel, ReUse Fassade (Endzustand mit Dekor)



Quelle: Barbara Buser, dipl. Architektin, ETH/SIA, Denkstatt sàrl, Baubüro in situ AG

Baumarkt der Zukunft

<https://www.zukunftbau.de/veranstaltungen/zukunft-bau-kongresse/2021/videodokumentation>



<https://vimeo.com/656477943>

“Das Kadaster” für Materialien - Madaster -
eleminiert 100% Abfall



Ausgewählte ZukunftBau-Forschungsprojekte

- Hochschule Konstanz, Prof. Stark, Projekt RE-USE: Potenzial zur systematischen Wieder- und Weiterverwendung von Baukomponenten im regionalen Kontext und Realisierung eines Pilotprojektes, Forschungsprojekt im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“.
- Schlussbericht zum Forschungsprojekt ReMoMaB Entwicklung von Grundprinzipien für voll rezyklierbare, modulare, massive Bauweisen in Breitenanwendung auf 0-Energiebasis. Forschungsprojekt im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“. TU Dresden, Lehrstuhl Tragwerksplanung, Prof. Wolfram Jäger; Institut für Leichtbau, Entwurf und Konstruktion der Universität Stuttgart; Werner Sobek Green Technology Stuttgart. 22.02.2013.
- Jäger, W.; Kollna, M.: Von der Theorie zur Praxis: Entwicklung einer anwendbaren Trockenbauweise zum Einsatz beim Aufbau von demontierbaren, energiehocheffizienten Musterhäusern - ReDeMaM“. Forschungsprojekt im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“. Az.: SWD-10.08.18.7-17.55. TU Dresden, Fakultät Architektur, Lehrstuhl Tragwerksplanung. Dresden 15.06.2018.
- Jäger, W.; Mettke, A.; Schmidt, S.; Youssef, H. J.; Eler, M.; Schöps, P.: Entwicklung und Anwendung von komplett demontablen Wohneinheiten aus ressourcenschonendem Beton – RC-WE“. Zwischenbericht. Forschungsprojekt im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“. Az.: SWD-10.08.18.7-16.54. TU Dresden, Fakultät Architektur, Lehrstuhl Tragwerksplanung. Dresden 15.03.2018.
- Jäger, W.; Hartmann, R.: Lehm-mauerwerk: Entwurfs- und Konstruktionsgrundsätze für eine Breitenanwendung im Wohnbau unter Berücksichtigung klimatischer Bedingungen gemäßigter Zonen am Beispielstandort Deutschland - EGsL“. Forschungsprojekt im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“. Az.: SWD-10.08.18.7-15.31. TU Dresden, Fakultät Architektur, Lehrstuhl Tragwerksplanung. Dresden 28.09.2018.
- Universität Kassel, Prof. Bringezu, Dr. Mostert: Neubau aus Rückbau Wissenschaftliche Begleitung der Planung und Durchführung des selektiven Rückbaus eines Rathausanbaus aus den 1970er-Jahren und der Errichtung eines Neubaus unter Einsatz von Urban Mining (RückRat), <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2021/bbsr-online-15-2021.html>