

Zirkuläres Bauen in der Praxis

1. Bestandserhalt | Sanierung | Umnutzung

Umnutzung TXL



Umnutzung TXL: Berliner Hochschule für Technik



Umnutzung TXL: Berliner Hochschule für Technik



Umbau/Sanierung: Fakultätenblöcke der Christian Albrecht Universität zu Kiel

agn leusmann



Umbau/Sanierung: Fakultätenblöcke der Christian Albrecht Universität zu Kiel

agn leusmann



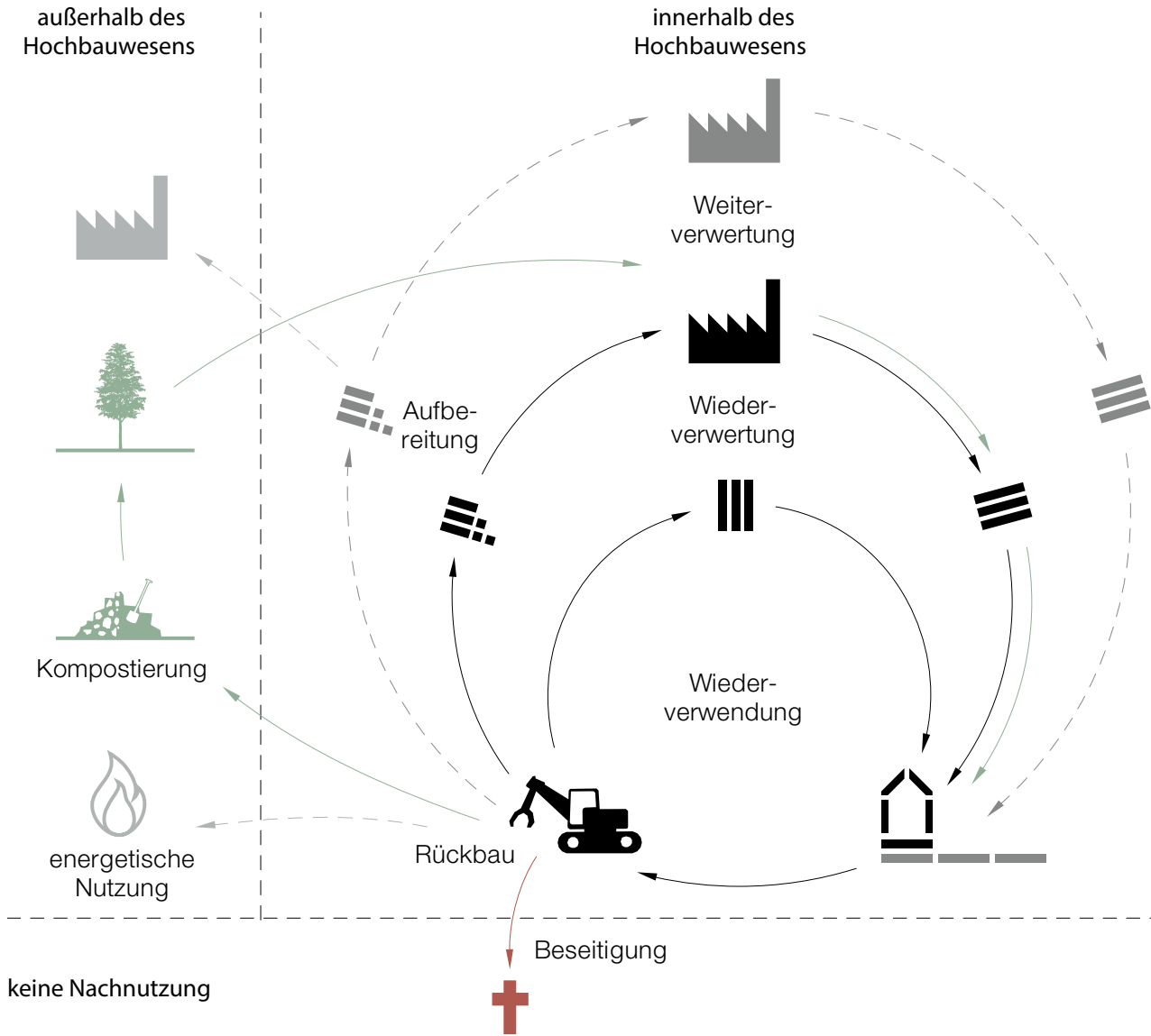
2. Urban Mining

Das anthropogene Lager

28 Mrd.t

Mineralische Materialien,
Metalle, Kunststoffe
und Holz
(Deutschland, 2010)

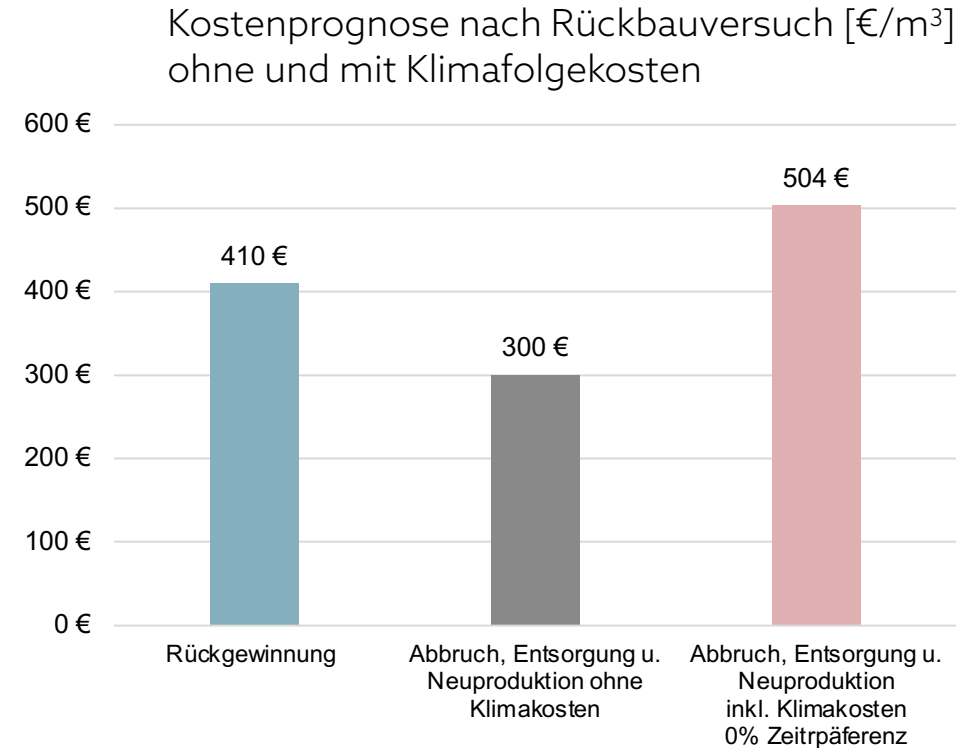
Nachnutzungspotenziale von Baustoffen



- Qualitätsverlust
- Qualitätserhalt
biotischer Kreislauf
- - -> Geringer Qualitätsverlust
- - -> Höherer Qualitätsverlust
- Aufgabe von Qualität
- Verwendung
Erhalt der Produktgestalt
- - - - - Verwertung
Auflösung der Produktgestalt

Hillebrandt, Atlas Recycling, Edition Detail

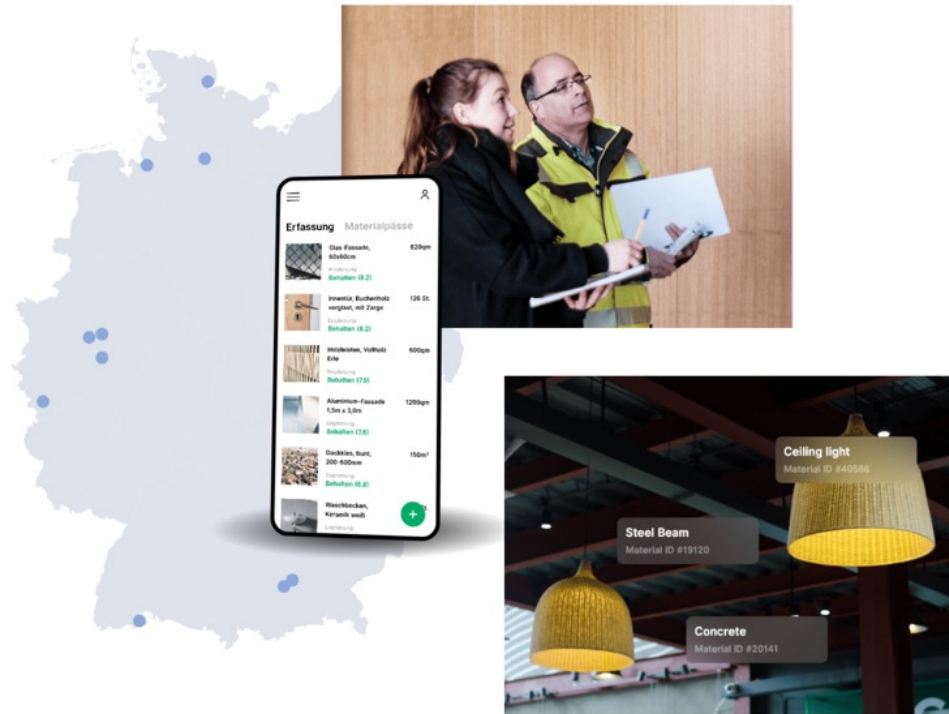
Fakultätenblöcke der CAU Kiel: Experimenteller Rückbau des Kalksandstein-Mauerwerks zur Wiederverwendung (Re-Use)



Im 1. Bauabschnitt sind rund 1.000 m³ nicht tragende Wände aus Kalksandsteinmauerwerk abzubauen.
In einem Rückbauversuch konnten 83% des Mauerwerks mit leichten Beschädigungen zurückgewonnen werden.
Das rückzubauende Re-Use-Mauerwerk soll für Brand- und Schallschutzwände verwendet werden.

* Klimakosten wurden nach Empfehlung des Umweltbundesamtes berücksichtigt: 201 €/t.CO₂-Äquiv. (2021)

Pre-Demolition-Audit



Fassadenelemente > **Bleche**

Aluminiumpaneel hell120×105cm
3 Stück

[Details](#)

Fassadenelemente > **Natursteinplatten**

Natursteinfassade
2180.4 m²

[Details](#)

Fassadenelemente > **Pfosten-Riegel-Fassade**

SCHÜCO Glasfassade Modul 1720mm breit
6.35 m²

[Details](#)

Geländer > **Glasgeländer**

Glasbrüstungsmodul ums Eck gehend 862,5 cm
4 Stück

[Details](#)

Fassadenelemente > **Pfosten-Riegel-Fassade**

6 Module 7120mm lang
126 m²

[Details](#)

Fassadenelemente > **Pfosten-Riegel-Fassade**

Glasfassade, Modulgröße 323,2×242cm
7.8 m²

[Details](#)



Materialerfassung im Bestand

Wir erfassen und bewerten Ihre Materialien im Bestand: nach Rückbaufähigkeit, Wert und Vermittlungswahrscheinlichkeit.



Bis zu -30% Rückbaukosten

Sparen Sie bis zu 30% durch Materialwertermittlung und automatisierten Verkauf.



CO2 und Abfall reduzieren

Durch den Wiedereinsatz Ihrer Materialien und Bauteile sparen Sie tonnenweise CO2 und Abfall ein.



Vermittlung ohne Risiko

Je früher Sie uns fragen, desto besser – denn wir vermitteln Ihr Material noch während es verbaut ist.

3. Kreislaufgerecht Bauen

Vermeidung von Verklebungen



Natursteinfassade mit Mineralwolldämmung und EPS im Sockelbereich



Hohlraumboden mit Resten des Teppichbodens

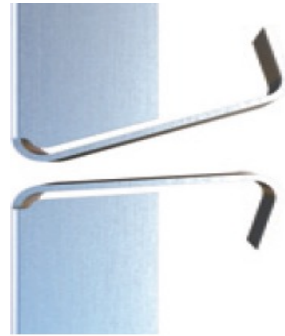


Attika, Stahlbeton mit Bitumen verunreinigt



Bitumendeckung auf Mineralwolle, verklebt

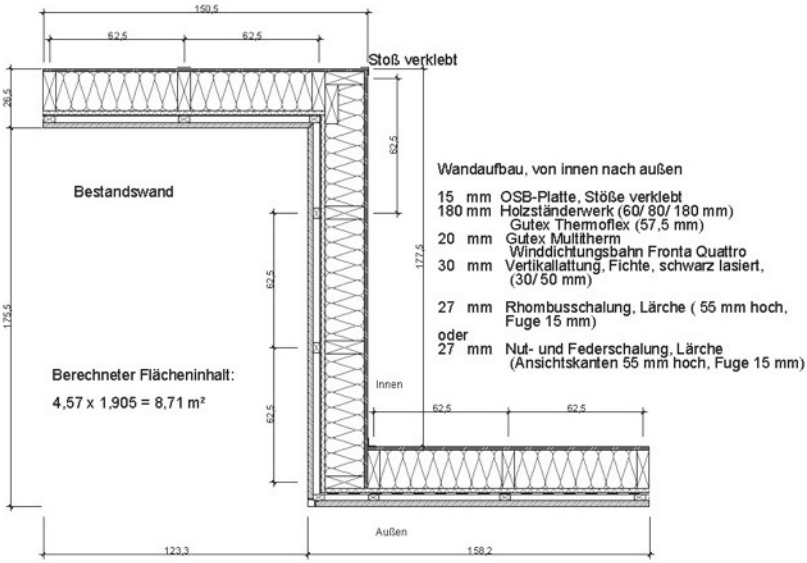
Demontabel konstruieren: VHF-Fassaden an massiver Außenwand



Alu-Profiltafeln auf Alu-Unterkonstruktion mit Rasterklickschiene:

- materialeffizient
- langlebig
- reversibel
- austauschbar
- recyclingfähig

Homogen konstruieren: Holzbekleidung auf Außenwand in Holzständerbauweise



Holzprofilfassade vor Holzständerwand mit Holzweichfaserdämmung

Urban Mining Modellprojekt Rathaus Korbach

ARGE agn-heimspielarchitekten

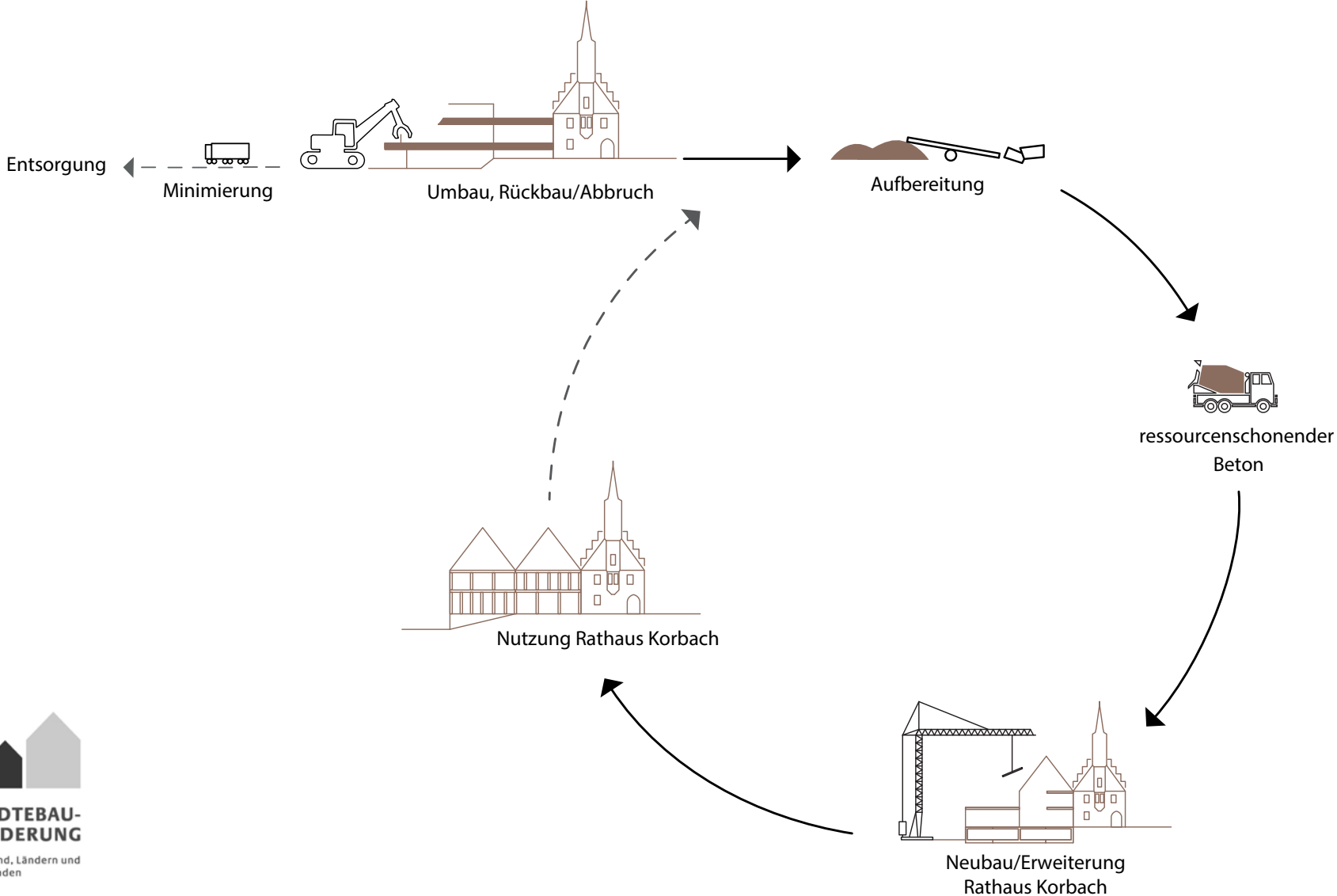


Foto: Caspar Sessler

Bestand Rathaus Korbach



Urban Mining Konzept Rathaus Korbach



gefördert durch das Land Hessen

Anwendung R-Beton Richtlinie



Leitfaden zum Einsatz von R-Beton

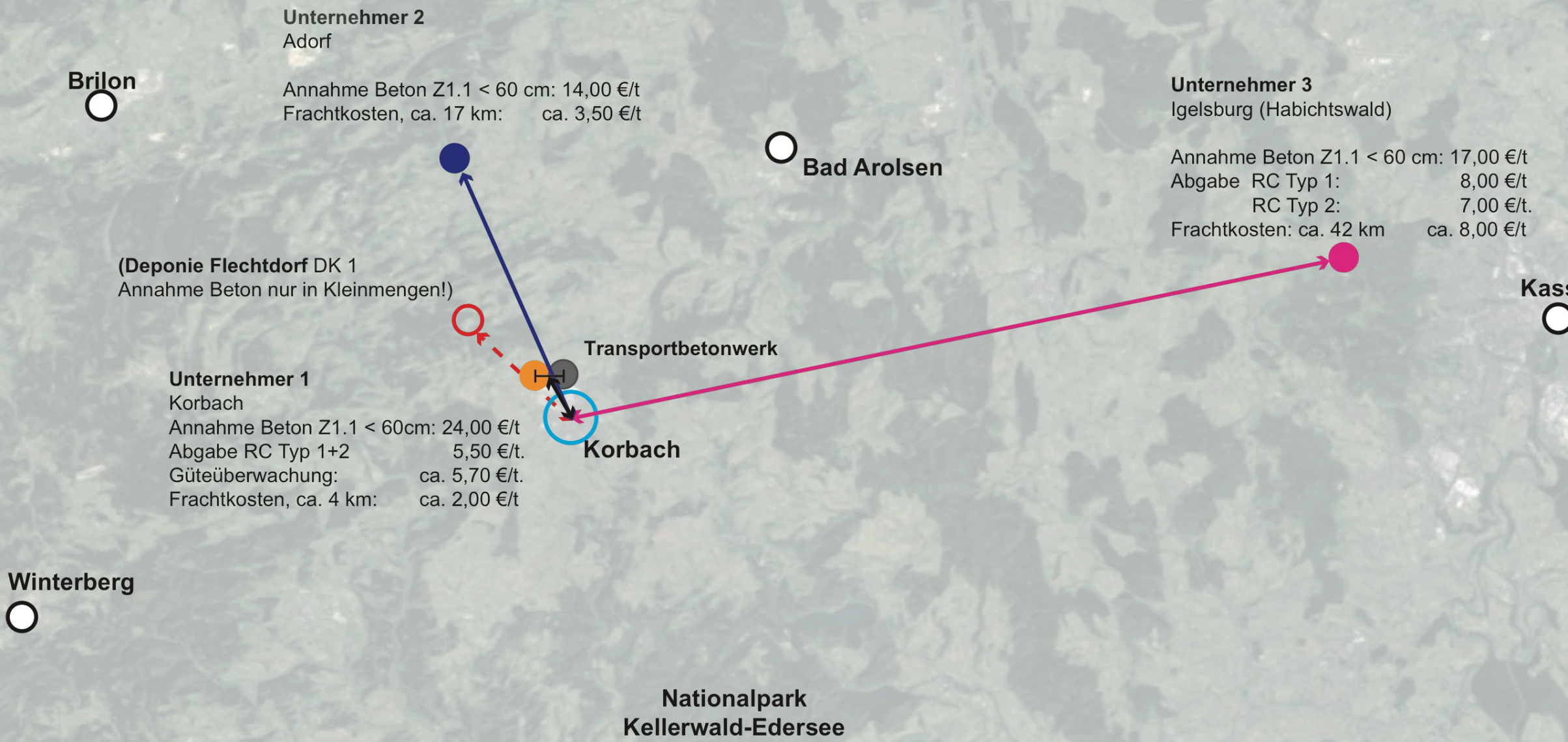


Gebündeltes Wissen:
Broschüre des Umweltministerium
Baden Württemberg

Anwendungsbereich		Gesteinskörnung Typ 1	Gesteinskörnung Typ 2
Alkali-Richtlinie	DIN EN 206-1/DIN 1045-2	nach DIN 4226-101	
zulässige Anteile rezyklierter Gesteinskörnung > 2mm in Vol.-% der gesamten Gesteinskörnung			
WO (trocken)	Carbonatisierung XC1	≤ 45	≤ 35
WF (feucht)	Kein Korrosionsrisiko X0 Carbonatisierung XC1 bis XC4		
	Frost ohne Taumittelwirkung XF1 und XF3 und in Beton mit hohem Wassereindringwiderstand	≤ 35	≤ 25
	chemischer Widerstand XA1	≤ 25	≤ 25

Maximale Anteile rezyklierter Gesteinskörnung zur Herstellung von Beton
Quelle: Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton: Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, 2010

Logistik zum Urban Mining Konzept Rathaus Korbach



Unternehmer 2
Adorf

Annahme Beton Z1.1 < 60 cm: 14,00 €/t
Frachtkosten, ca. 17 km: ca. 3,50 €/t

Unternehmer 3
Igelsburg (Habichtswald)

Annahme Beton Z1.1 < 60 cm: 17,00 €/t
Abgabe RC Typ 1: 8,00 €/t
RC Typ 2: 7,00 €/t.
Frachtkosten: ca. 42 km ca. 8,00 €/t

(Deponie Flechtdorf DK 1
Annahme Beton nur in Kleinmengen!)

Unternehmer 1
Korbach
Annahme Beton Z1.1 < 60cm: 24,00 €/t
Abgabe RC Typ 1+2 5,50 €/t.
Güteüberwachung: ca. 5,70 €/t.
Frachtkosten, ca. 4 km: ca. 2,00 €/t

Transportbetonwerk

Korbach

Nationalpark
Kellerwald-Edersee

Ausschreibung selektiver Rückbau: Vorbemerkungen

Projekt: Selektiver Rückbau Anbau Rathaus Korbach mit Nebengebäuden Stadtwache und Hinterhaus

LV-Bezeichnung: Selektiver Rückbau / Neubau Rathaus Korbach

Vorbemerkungen / Vertragstexte

Vor Rückbau der Gebäude ist ein Schadstoffausbau durchzuführen. Arbeiten in den kontaminierten Bereichen, bei denen ein spezieller Arbeitsschutz angewendet werden muss, sind u.a. das Entfernen von Asbestverwendungen (gemäß TRGS 519) sowie die Entfernung von KMF-Baustoffen nach dem Stand der Technik durchzuführen..

6.2. Selektive Rückbauarbeiten

Grundsätzlich sind die Bauabschnittsphasen/Arbeitsabläufe gegliedert in drei Phasen:

1. Rückbauvorbereitende Maßnahmen, inklusive Schadstoffausbau
2. Entkernung (der Bau steht nahezu wieder als Rohbau da)
3. Rückbau mineralische Bausubstanz nach Umweltverträglichkeitsanforderungen "LAGA-Klassen/DIN EN 12620/DIN 4226-101"

und in der genannten Reihenfolge bauwerkweise und nacheinander durchzuführen. D.h. eine Phase darf erst begonnen werden, wenn für das abzubrechende Bauwerk die jeweils vorlaufende Phase vollständig abgeschlossen ist. Sollte es aus bauablauftechnischen Gründen zu einem versetzten (vorgezogenen) Beginn der einzelnen Phasen kommen, sodass Arbeiten teilweise parallel durchgeführt werden, ist dies nur zulässig, wenn sämtliche Belange des Lärmschutzes, des Arbeitsschutzes, der Umweltverträglichkeit und des Abfallrechtes eingehalten werden können. Ein solches Vorgehen ist mit dem AG bzw. der Fachbauleitung im Vorfeld abzustimmen.

Ausschreibung selektiver Rückbau: Vorbemerkungen

Projekt: Selektiver Rückbau Anbau Rathaus Korbach mit Nebengebäuden Stadtwache und Hinterhaus

LV-Bezeichnung: Selektiver Rückbau / Neubau Rathaus Korbach

Vorbemerkungen / Vertragstexte

Anforderung an die Aufbereitungsanlage/n für die Aufbereitung der mineralischen Baustoffe/Abfälle

Das Umsetzen des Urban Mining-Konzeptes [A1 mit Anlagen N1 und N2] erfordert neben der Entsorgung der allgemeinen Abfälle, insbesondere für die mineralischen Abfälle aus dem selektiven Rückbau der Totalabbruchmaßnahme auch die Vorhaltung, Aufbereitung und Lieferung der für den Neubau benötigten RC-Baustoffe/rezyklierten Gesteinskörnungen.

Dabei sollen die aufbereiteten, geeigneten RC-Baustoffe/rezyklierte Gesteinskörnungen für den Neubau:

- bei Auffüll- und Verfüllmaßnahmen wieder eingesetzt werden, z.B. Verfüllung Fundamente, Planum, Frostschutzschicht - während dieser Rückbaumaßnahme,

und besonders als

- rezyklierte Gesteinskörnung für Beton nach DIN EN 12620 / DIN4226-101 (spätere Verwendung - voraussichtlich im Transportbetonwerk Korbach - für den Neubau)

hochwertig verwendet werden. Die rezyklierte Gesteinskörnung für Beton ist in der Körnung 4/22 mm, Typ 1 und Typ 2 nach DIN 4226-101 herzustellen. Die bei der Aufbereitung anfallenden Gesteinskörnungen 0/4 mm und > 22 mm sind von der Aufbereitungsanlage in die Körnung 0/4 für Auffüllmaterialien und in die Körnung 0/32 mm als Frostschutzschicht aufzubereiten.

Ausschreibung selektiver Rückbau: Positionsebene

Projekt: Selektiver Rückbau Anbau Rathaus Korbach mit Nebengebäuden Stadtwache und Hinterhaus

LV-Bezeichnung: Selektiver Rückbau / Neubau Rathaus Korbach

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
----	-------	---------	-------------------	------------------

02.08.0010

Beton, DIN EN 12620/DIN 4226-100

Beton sortenrein laden, transportieren und verwerten.

Abfallschlüsselnummer nach AVV: 170101 - Beton,
Abfall ist als nicht gefährlich eingestuft gemäß Abbruch- und
Entsorgungskonzept [PA13],
Umweltverträglichkeit gemäß DIN 4226-101.

Abfall in Behälter oder Miete auf Baustelle lagernd, zur Verwertungsanlage
transportieren und verwerten.

Anforderung an die Verwertungsanlage: Zertifizierung nach DIN EN 12620
für die Herstellung einer rezyklierten Gesteinskörnung für Beton. Die
gewählte Aufbereitungsanlage muss in der Lage sein, das Betonmaterial
oder die rezyklierte Körnung für Beton für den Bau des Neubaus vorhalten zu
können:

Selektiver Rückbau



Problematik: Verlorene Schalung mit Holz- und Styroporresten in der Betonkonstruktion



Recycling in einer mobilen Brechanlage in Volkmarsen



Rezyklierte Gesteinskörnung



Ausschreibung Rohbau: Vorbemerkungen

17IB_119RHK Rathaus Korbach
KG 300_Rohbauarbeiten
07 Rohbauarbeiten Hauptgebäude

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Allgemeine Technische Vorbemerkungen bzgl. des Einsatzes rezyklierter Gesteinskörnung für Beton.

Für das Bauvorhaben Rathaus Korbach wurde ein umfassendes "Urban Mining Konzept" zur Verwertung der mineralischen Abbuchmaterialien aus dem Bestandsgebäude für die Betonbauteile des Neubaus erstellt. Für die Umsetzung des Konzepts sind folgende Aspekte verbindlich zu berücksichtigen:

1. die rezyklierte Gesteinskörnung aus dem Rückbau des Rathaus-Anbaus wird beim Aufbereitungsbetrieb in einer Entfernung zur Baustelle von ca. 50 km bereitgestellt und ist von dort für die Herstellung der Betonbauteile des Neubaus abzuholen.
2. **Alle Betonbauteile des Neubaus sind mit rezyklierter Gesteinskörnung herzustellen. Maßgeblich ist die DAfStb-Richtlinie "Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620" (2010). In den Positionen der Ortbetonbauteile sind Normalbetone DIN EN 206, DIN 1045-2, ohne RC-Baustoffe und industriell hergestellte Gesteinskörnungen ausgeschrieben. Die Mehraufwendungen für den Einsatz des rezyklierten Zuschlagmaterials sind in separaten Pos. zu kalkulieren. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die unterschiedlichen Anforderungen in den Positionen nicht im Widerspruch zueinander stehen, die separaten Positionen für den Einsatz der Rezyklate sind als Zulage zu den Normalbetonpos. zu verstehen.**
3. Für den Ortbeton des Tragwerks wird das Sekundärmaterial als rezyklierte Gesteinskörnung Typ 1 nach DIN 4226-101 (mit mind. 90% Betonanteil) bereitgestellt und ist in dieser Form für die Herstellung der tragenden Betonbauteile zu verwenden.
4. Für die Betonfertigteile der Fassade wird ebenfalls das Sekundärmaterial als rezyklierte Gesteinskörnung Typ 1 nach DIN 4226-101 bereitgestellt. Der genaue Anteil an Rezyklats aus dem Bestand wird nach der Herstellung des/der Mock-ups entschieden und ist dementsprechend zu verwenden.
5. Die Rezyklate werden güteüberwacht nach DIN 4226-101 bzw. 4226-102 sowie DIN EN 12620 bereitgestellt (inkl. CE-Kennzeichnung). Erforderliche Prüfungen beim Transportbetonwerk oder Fertigteilhersteller hat der Auftragnehmer zu tragen.
6. Ein Überschuss an zertifizierter rezyklierter Gesteinskörnung (nach Deckung des Bedarfs für den Beton) soll für die Schottertragschicht unterhalb der Bodenplatte und/oder unterhalb von Pflasterungen im Außenbereich verwendet werden.
7. Sekundärmaterial ohne Eignung für den Einsatz in Beton (Feinanteile) soll, sofern die Anforderungen gemäß LA-GA M 20 erfüllt werden, für die Auffüllung des Rathausvorplatzes und/oder die Verfüllung der Baugrube verwendet werden.

Übliche Ausschreibung nach Standardleistungsbuch



Ausschreibungstexte

Mustervorlagen

Positionsliste

Leistungsverzeichnisse



Leistungsbeschreibungen

Index

Favoriten

Leistungsbereiche .. 013 Betonarbeiten .. Ortbeton .. Decken - Ortbeton

Ortbeton Deckenpl. waagrecht Stahlbeton C20/25 D 18-25cm

Ortbeton [Deckenplatte, obere Betonfläche waagrecht, als Stahlbeton, Normalbeton C 20/25](#) DIN EN

206, DIN 1045-2, [natürliche Gesteinskörnung, Deckendicke über 18 bis 25 cm.](#)

Abrechnungseinheit: [m3](#)

Kennung: STL-Bau 2023-10 013

Weitere Eigenschaften finden Sie in der [Listenansicht](#) bzw. [Tabellenansicht](#).

Alternative Ausschreibung nach Standardleistungsbuch

The screenshot shows the STL Bau software interface. The top navigation bar includes 'Ausschreibungstexte', 'Mustervorlagen', 'Positionsliste', and 'Leistungsverzeichnisse'. Below this, a secondary bar contains 'Leistungsbeschreibungen' (highlighted with a yellow box), 'Index', and 'Favoriten'. The main content area displays a list of bid items. The first item is 'Ortbeton Deckenpl. waagrecht Stahlbeton C20/25 D...'. The second item is 'Ortbeton Deckenplatte, obere Betonfläche waagrecht 206, DIN 1045-2, natürliche Gesteinskörnung, Deck...'. A context menu is open over the second item, with the title 'Anforderungen Baustoff/-gemisch' and a close button 'x'. The menu lists the following options: 'natürliche Gesteinskörnung ändern in:', 'ohne Angabe', 'industriell hergestellte Gesteinskörnungen', 'rezyklierte Gesteinskörnung möglich ', and 'zwingende, anteilige Verwendung rezyklierter Gesteinskörnung '. The background text for the second item also includes 'Abrechnungseinheit: m3' and 'Kennung: STL-Bau 2023-10 013'. At the bottom, a speech bubble icon is followed by the text 'Weitere Eigenschaften finden Sie in der [Listenansicht](#)'.

Ausschreibung Rohbau Rathaus Korbach: zusätzliche Position

17IB_119RHK Rathaus Korbach
 KG 300_Rohbauarbeiten
 07 Rohbauarbeiten Hauptgebäude
 07.2 Beton- und Stahlbetonarbeiten
 07.2.10 Sonstiges

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag:

Transport und Einsatz rezyklierter Zuschlagstoff.

Der Zuschlagstoff wird durch den Verarbeiter der Abbruchmaterialien auf einen LKW des AN geladen. Der Transport zum Transportbetonwerk, das Abladen, das Lagern und das Schützen des Zuschlagstoffes vor Witterungseinflüsse und Verschmutzung ist in dieser Pos. zu kalkulieren. Die Transportentfernung vom Zwischenlager des Verarbeiters zur Baustelle beträgt ca. 50 km (einfache Entfernung).

Grundsätzlich wird für **alle** Beton- und Stahlbetonbauteile als Zuschlagstoff ein Sekundärmaterial als rezyklierte Gesteinskörnung Typ 1 Körnung 4/22 mm nach DIN 4226-101 bereitgestellt. Das Sekundärmaterial ist zertifiziert. Kosten für die Entwicklung und Prüfung der Rezepturen sind einzurechnen.

Maßgeblich ist die DAfStb-Richtlinie "Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620" (2010).

Die Rezyklate werden güteüberwacht nach DIN 4226-10 bzw. 4226-102 sowie DIN EN 12620 bereit gestellt (inkl. CE-Kennzeichnung). Die erforderlichen Prüfungen beim Transportbetonwerk hat der AN zu tragen.

730 t

.....

.....

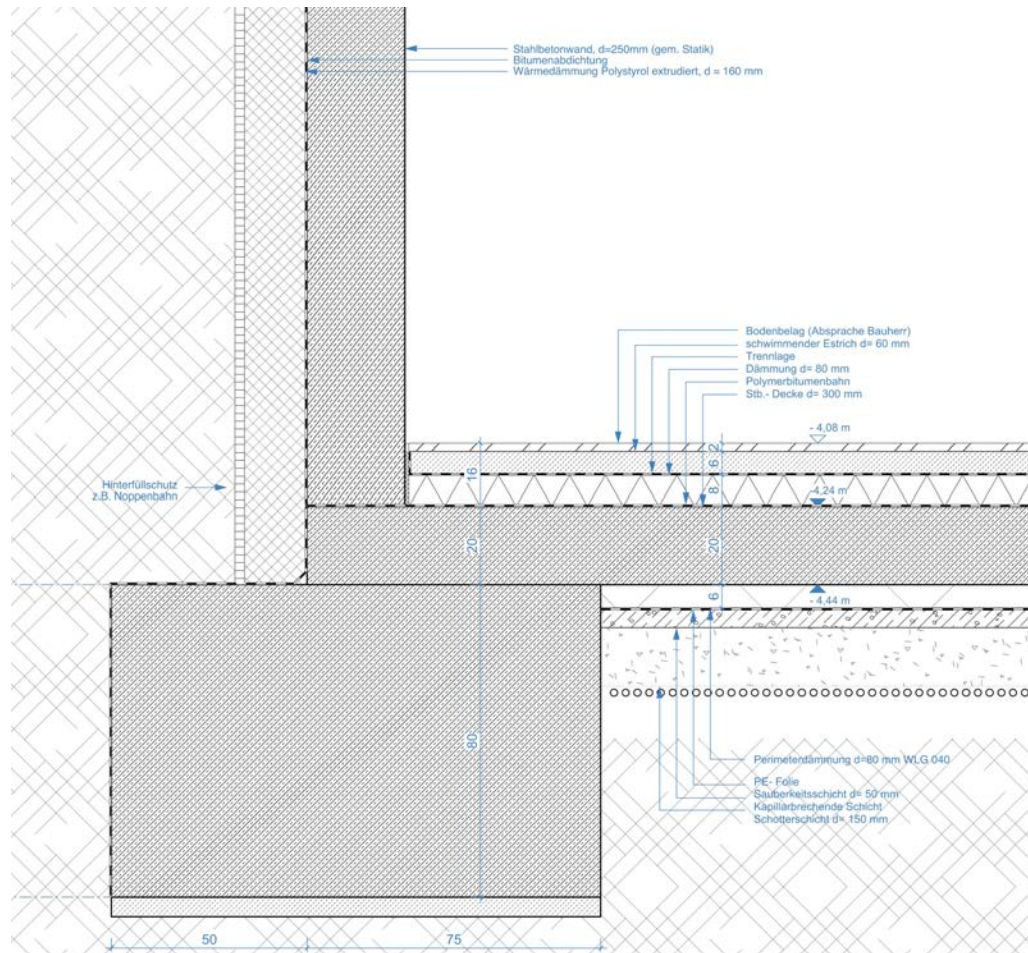
R-Beton



Foto: Antje Paul

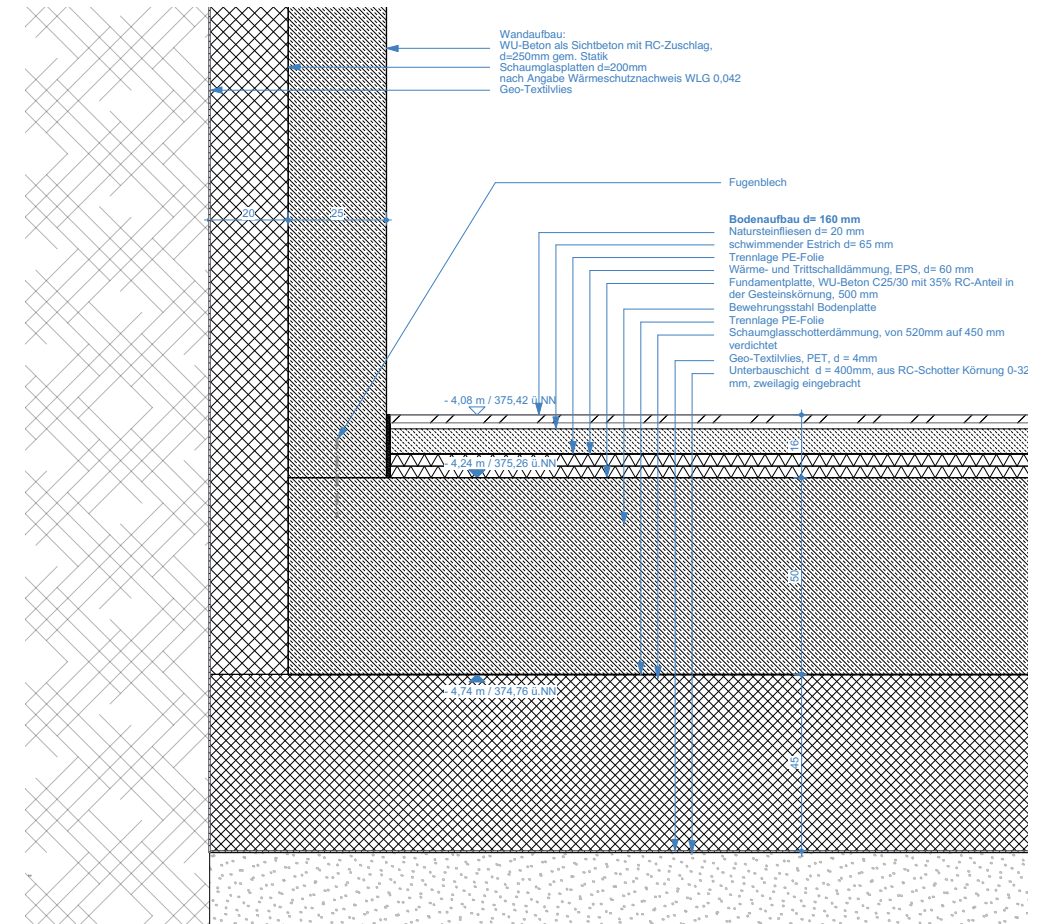
Optimierung der Details unter Beibehaltung der Massivbauweise

Beispiel: Sockeldetail



Ursprüngliche Planung

ARGE agn-heimspielarchitekten, Christian Thomann/Marc Matzken



Urban Mining Design

ARGE agn-heimspielarchitekten, Christian Thomann/Marc Matzken/Anja Rosen

Dämmung der Bodenplatte aus Schaumglasschotter



Schaumglasschotterdämmung

- hergestellt aus 98% Altglas
- recycelbar
- lose eingebaut als Schüttung



Foto: Caspar Sessler

Innenwände:

Verzicht auf
Bekleidung
oder
demontabel



Ratssaal

Dachtragwerk aus
Baubuche

Fenster

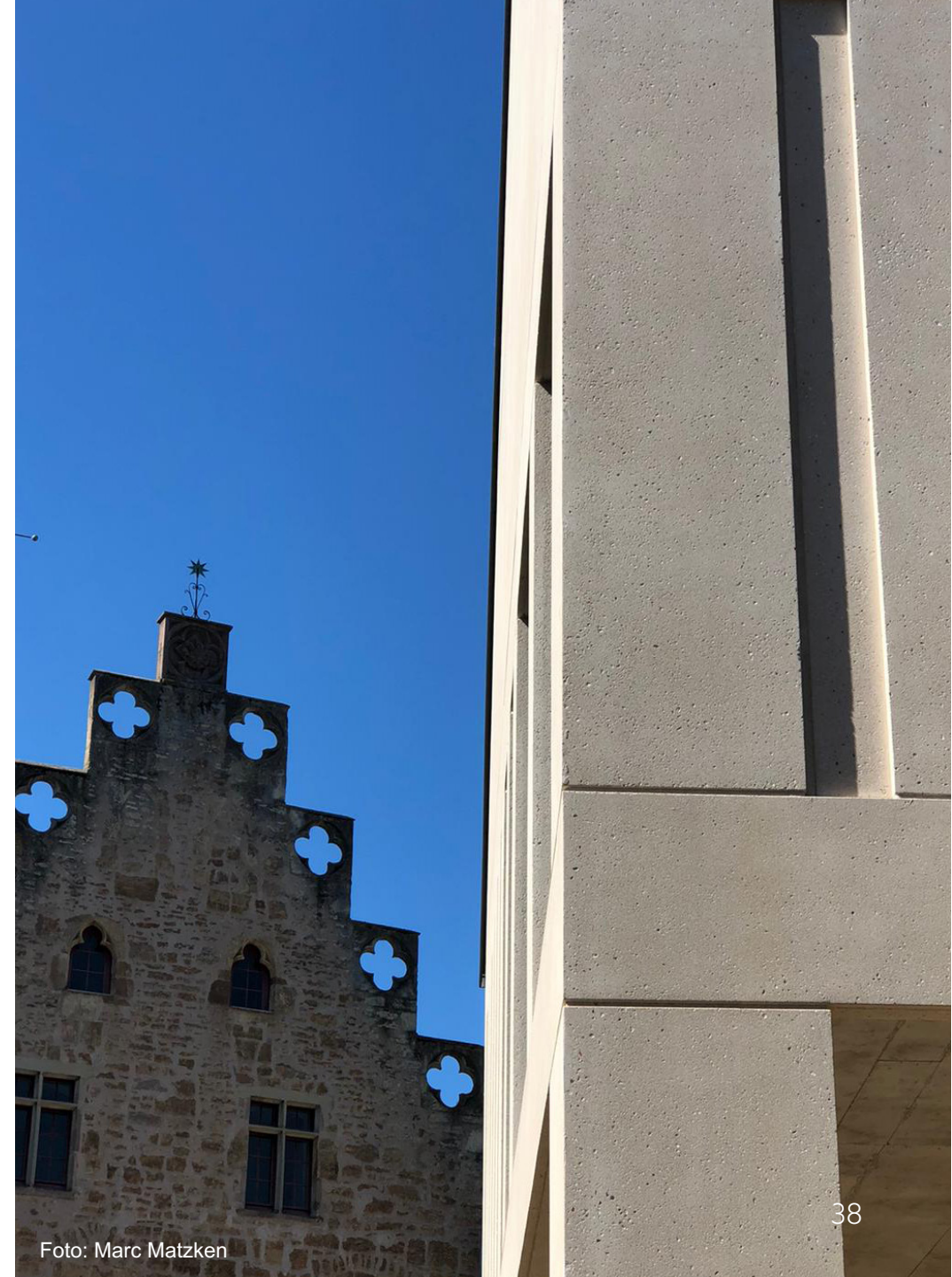
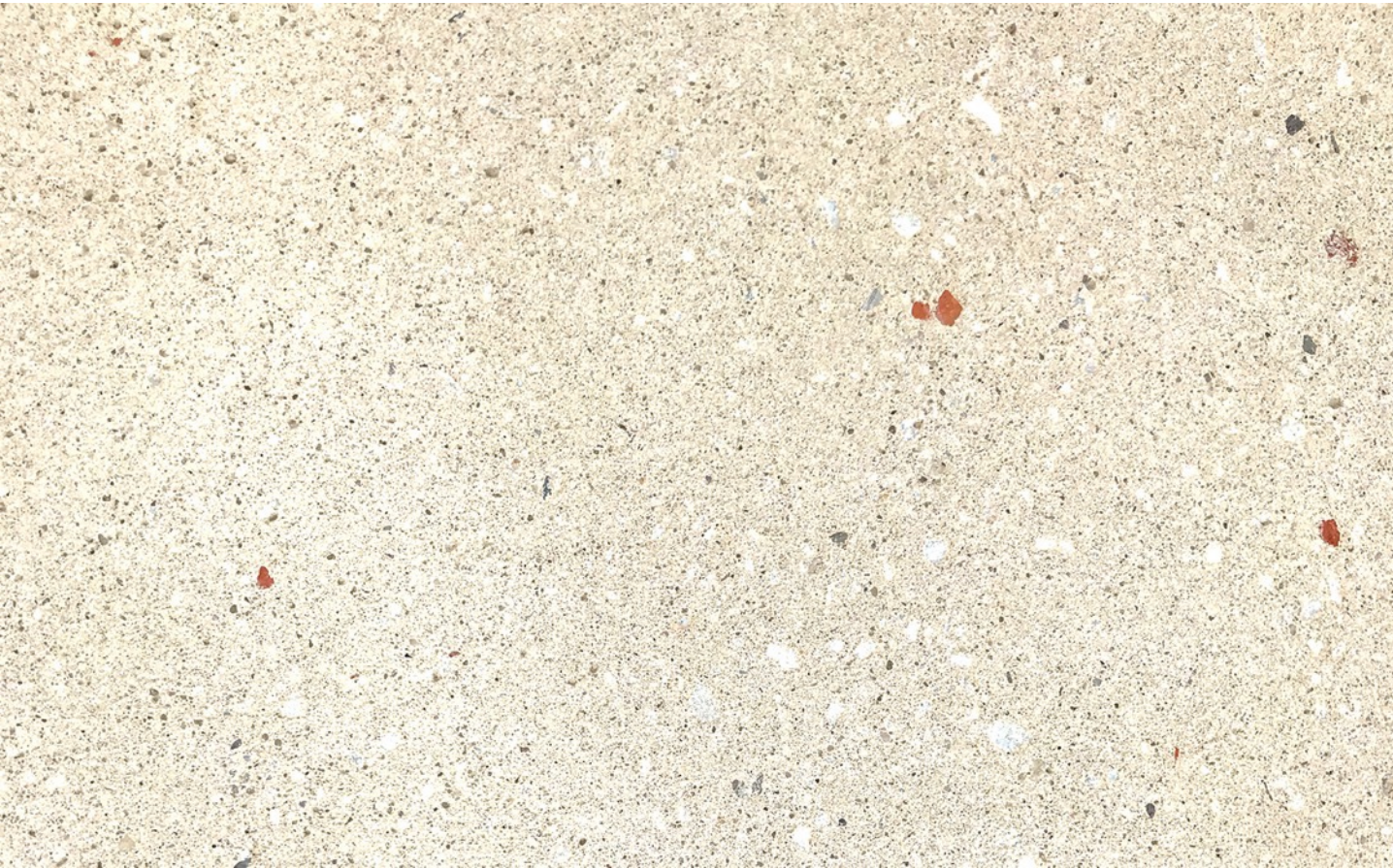
Eichenholzprofile mit
Alu-Deckschale

Aluminiumblech
ausgeschrieben nach
AUF-Richtlinien
(geschlossener
Kreislauf)

Geschlossene Paneele
mit homogenem
Materialaufbau:
Holzwerkstoffe mit
Echtholz furnier und
Holzfaserdämmung



Fassade aus R-Beton



Was kann die öffentliche Hand tun,
damit der Einsatz von RC-Baustoffen
im Hochbau gefördert wird?

Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)

Allgemeine Anforderungen

Gebäude-Zertifizierung
Mittels eines beim Siegelgeber registrierten
Nachhaltigkeits-Bewertungssystems



+

Besondere Anforderungen

=



Wohngebäude

1. Treibhausgas und Primärenergie
2. Nachhaltige Materialgewinnung
3. Schadstoffvermeidung in Baumaterialien
4. Barrierefreiheit



Nicht-Wohngebäude

derzeit nur Büro- und
Verwaltungsgebäude und
Unterrichtsgebäude

5. Naturgefahren am Standort
6. Gründach

Weitere Informationen im QNG-Gebäudehandbuch:
<https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/beg/>

Anwendung Besondere Anforderungen QNG für jedes öffentliche Gebäude!

Allgemeine Anforderungen

Gebäude-Zertifizierung
Mittels eines beim Siegelgeber registrierten
Nachhaltigkeits-Bewertungssystems



+ Besondere Anforderungen



Nicht-Wohngebäude

derzeit nur Büro- und
Verwaltungsgebäude und
Unterrichtsgebäude

1. Treibhausgas und Primärenergie
2. Nachhaltige Materialgewinnung
mind. 30% des Betons, der Erdbaustoffe u. der Pflanzsubstrate mit erheblichem Recyclinganteil,
mind. 70% der Hölzer/Holzwerkstoffe aus nachhaltiger Forstwirtschaft (zertifiziert)
1. Schadstoffvermeidung in Baumaterialien
2. Barrierefreiheit
3. Naturgefahren am Standort
4. Gründach



Weitere Informationen im QNG-Gebäudehandbuch:
<https://www.nachhaltigesbauen.de/austausch/beg/>

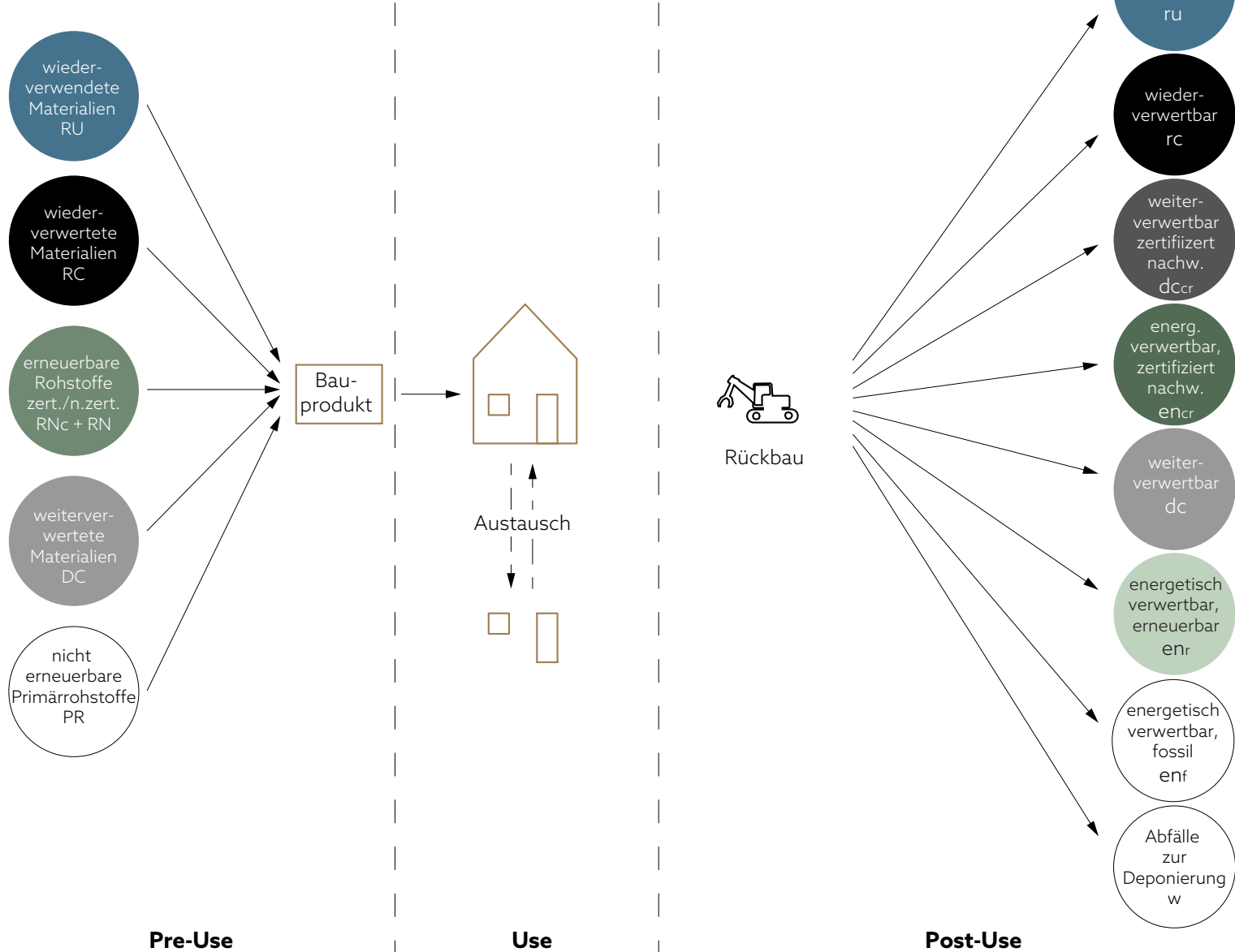
Anwendung Gebäuderessourcenpass der DGNB

- Im Februar 2023 hat die DGNB einen Gebäuderessourcenpass vorgestellt.
- Der Pass schafft Transparenz über die wichtigsten materialstofflichen Eigenschaften eines Gebäudes
- Er gibt Auskunft darüber, welchen Beitrag Gebäude bereits heute zur Kreislaufwirtschaft leisten und ob sie auch zukünftig demontierbar, trennbar und verwertbar, also kreislauffähig sind.
- Mit dem UMI-Tool können zukünftig wesentliche Elemente des Gebäuderessourcenpasses ermittelt werden.

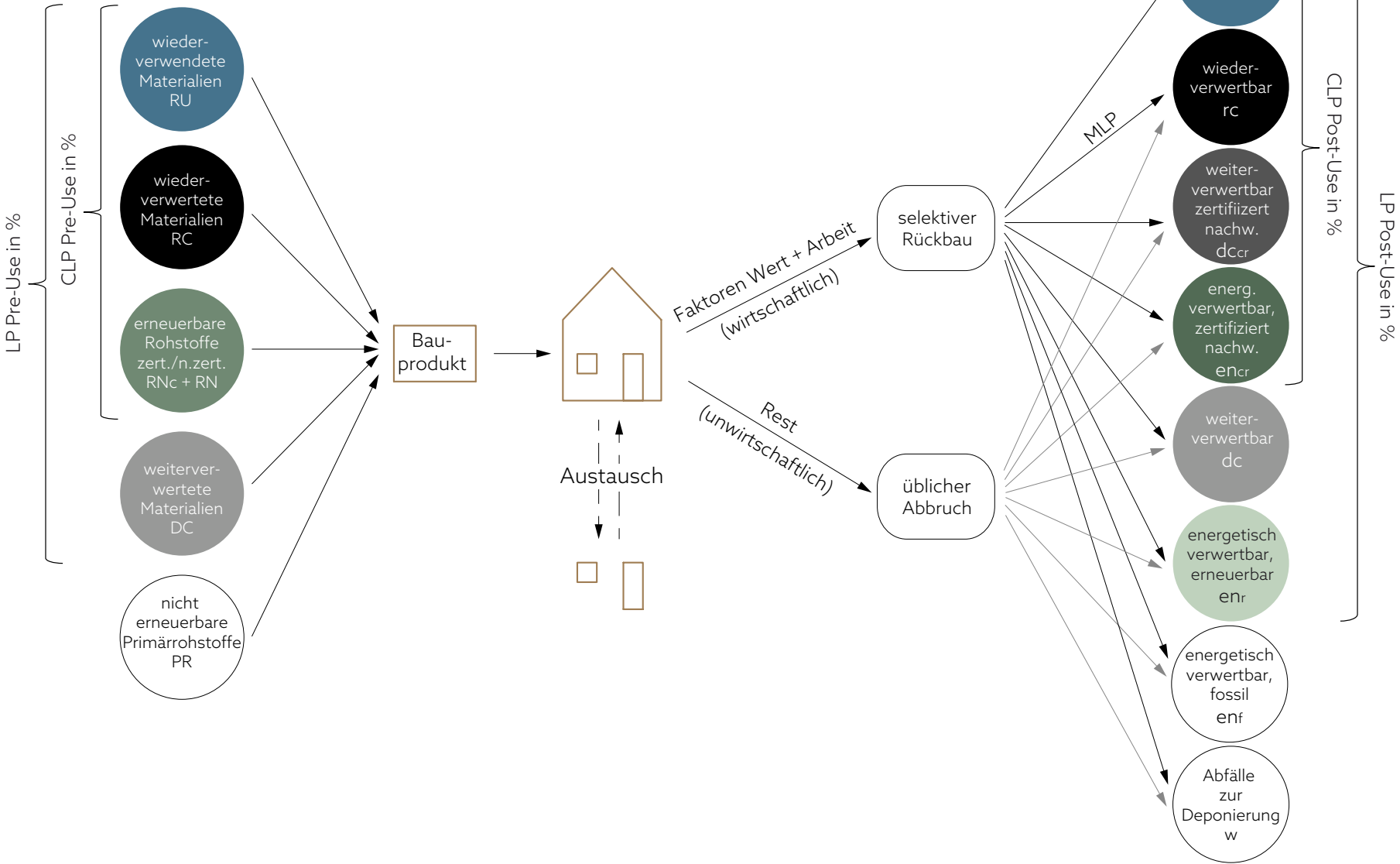


© DGNB

Zirkuläres Bauen messen



Fokus auf Rückbaufähigkeit und -aufwand

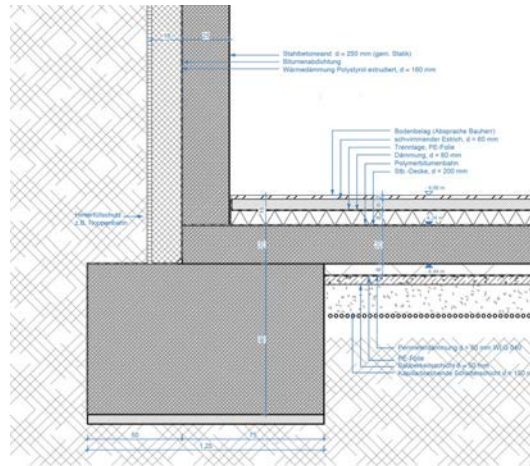


Bewertung der Details und Ermittlung des Optimierungspotenzials

Boden/Gründung ursprüngliche Planung

Materialien und Massen im Lebenszyklus

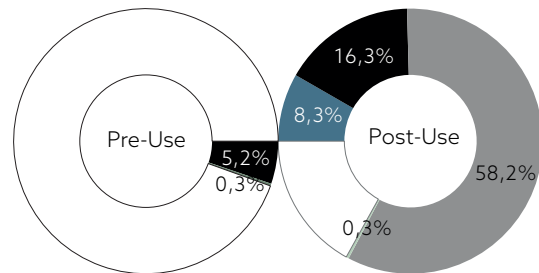
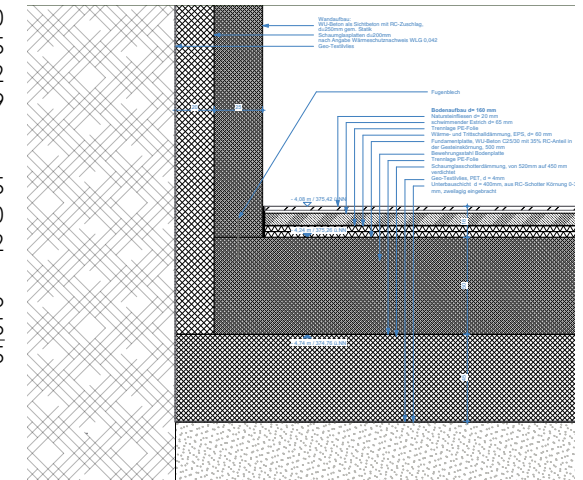
Linoleum, 3 mm	9,0
Zementestrich, 60 mm	90,0
Trennlagen, PE-Folien	0,4
Trittschalldämmung EPS, 80 mm	2,1
Abdichtung Bitumenbahnen, 2x5 mm	10,4
Bodenplatte, Beton C 25/30, 200 mm	493,2
Wärmedämmung XPS, 80 mm	2,8
Sauberkeitsschicht, Magerbeton, 50 mm	120,9
Hartsteinschotter, 150 mm	289,4
Fundamente, Beton C 25/30	857,3
Bewehrungsstahl (gesamt)	102,0
Gesamt	1.977,4



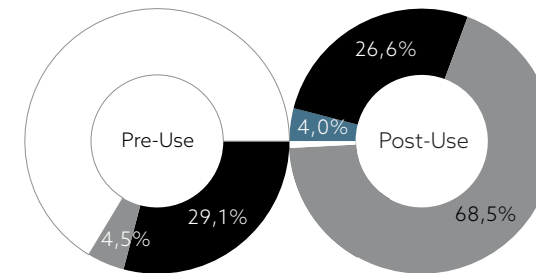
Boden/Gründung Urban Mining Design

Materialien und Massen im Lebenszyklus

Natursteinfliesen, 20 mm	40,0
Zementestrich, 65 mm	97,5
Trennlagen, PE-Folie	0,2
Trittschalldämmung EPS, 60 mm	1,9
Fundamentplatte, WU-Beton C 25/30, mit 35% RC-Anteil in der Gesteinskörnung, 500 mm	1.134,5
Bewehrungsstahl Bodenplatte	115,0
Sauberkeitsschicht, PE-Folie	0,2
Schaumglasschotter, von 520 mm auf 450 mm verdichtet	67,6
Geo-Textilvlies, PE	0,5
Gesamt	1.457,5



	Pre-Use	Post-Use	Gesamt
Closed-Loop-Potenzial	5,5%	24,6%	30,1%
Loop-Potenzial	5,5%	83,1%	88,6%

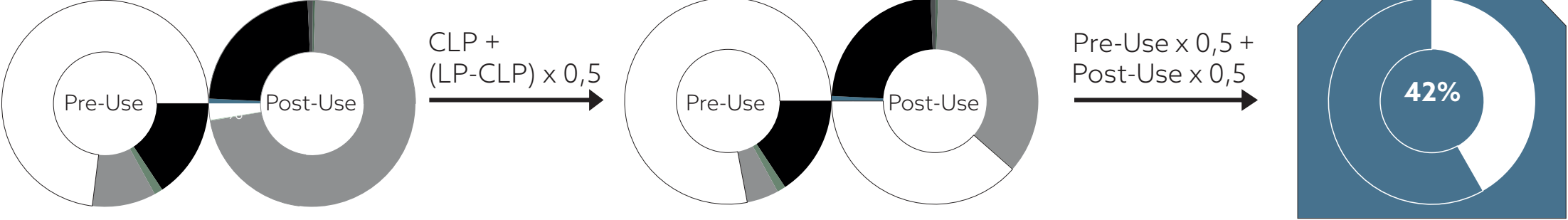


	Pre-Use	Post-Use	Gesamt
Closed-Loop-Potenzial	29,1%	30,6%	59,7%
Loop-Potenzial	33,6%	99,2%	132,8%

Phase	Qualitätsstufen/Variable
Pre-Use	<ul style="list-style-type: none"> wiederverwendete Materialien (Re-Use) wiederverwertete Materialien (Recycling) erneuerbare Rohstoffe weiterverwertete Materialien (Downcycling) (Primärrohstoffe, nicht erneuerbar)
Post-Use	<ul style="list-style-type: none"> wiederverwendbare Wertstoffe (reusables) wiederverwertbare Wertstoffe (recyclables) weiterverwertbare Wertstoffe aus zertifiziert nachhaltig nachwachsenden Rohstoffen energetisch verwertbare Wertstoffe aus zertifiziert nachhaltig nachwachsenden Rohstoffen weiterverwertbare Wertstoffe energetisch verwertbare Wertstoffe aus erneuerbaren Rohstoffen

Bewertung der Kreislaufpotenziale auf Gebäudeebene – der Urban Mining Indicator

Gewichtung der Kreislaufpotenziale und der Pre- und Post-Use-Phase



	Pre-Use	Post-Use	Gesamt
Closed-Loop-Potenzial	17,0%	25,5%	42,5%
Loop-Potenzial	27,0%	97,5%	124,5%

	Pre-Use	Post-Use	Gesamt
Kreislaufpotenzial, gewichtet	22,0	61,5%	83,5%

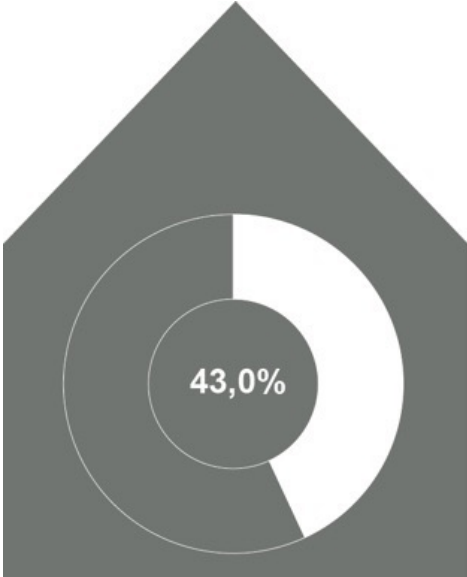
Urban Mining Indicator 42%

Forschungshäuser "Einfach Bauen" Bad Aibling

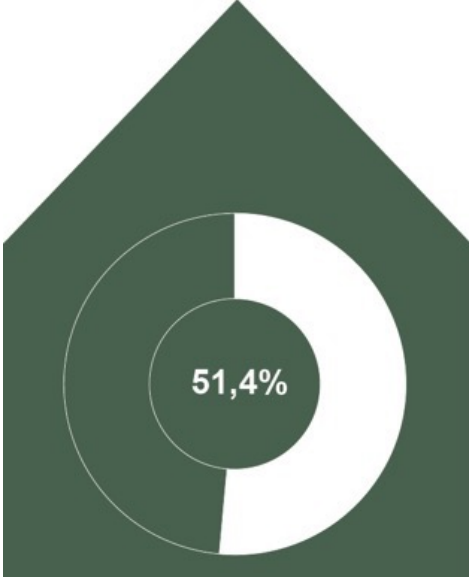


Urban Mining Indicator Forschungshäuser Bad Aibling (Gebäudeebene)

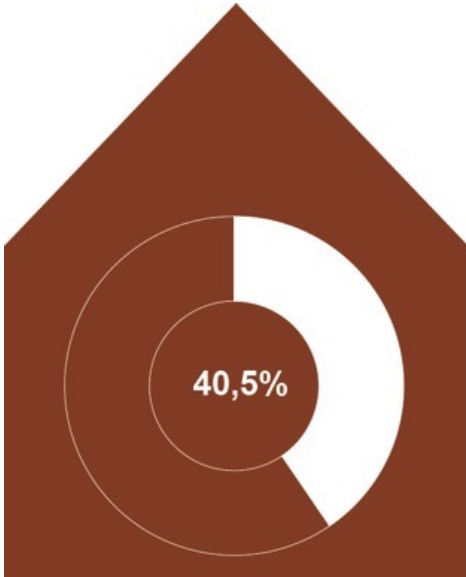
Infraleichtbeton



Holz



Ziegel

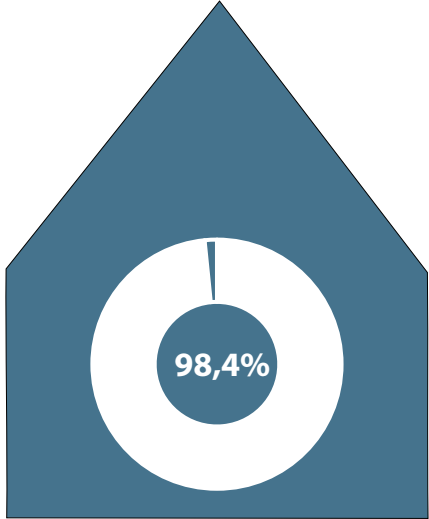


Solar Decathlon 2021/22_Team RoofKIT

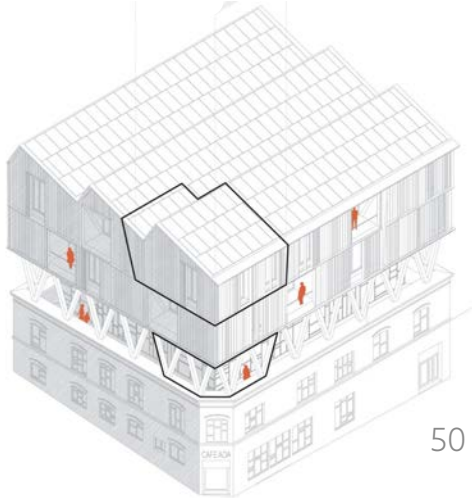


1. Platz: Team RoofKIT, Karlsruhe
Foto: Zoëy-Braun

Re-Use und nachwachsende Rohstoffe: Dann schließt sich der Kreis



➤ Baustoffe sind nachwachsend oder wurden wiederverwendet.



1. Platz: Team RoofKIT, Karlsruhe

Vielen Dank!

Prof. Dr.-Ing. Anja Rosen
Architektin

DGNB-Auditorin | BNB-Sachverständige
Geschäftsführerin & Partnerin
C5 GmbH

rosen@cfuenf.de

Professur für
Circular Construction

anja.rosen@fh-muenster.de



CREATIVE
CONSULTING FOR
CIRCULAR AND
CERTIFIED
CONSTRUCTION



FH MÜNSTER



FB Architektur
Münster School of Architecture