

Wiederverwendung von Beton im Hochbau in Deutschland

- Aktuelle Praxisbeispiele: Rheinisches Revier, Korbach

von

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Harald Kurkowski
Bimolab gGmbH, Soest



1. INTERALPINE RESSOURCENTAGUNG, 05. & 06.09.2019
LUMEN MUSEUM OF MOUNTAIN PHOTOGRAPHY, KRONPLATZ (I)

Rezyklierte Gesteinskörnungen in der Betonherstellung

Ein alter Hut?

Quelle:

Kohler, Guntram;

Recyclingpraxis Baustoffe,

2. aktualisierte und erweiterte Auflage,

Verlag TÜV Rheinland 1994

Problem: Straßenbauer weigern sich, die Reste anderer Bausparten zu übernehmen !!!

Grundlage: Kreislaufwirtschaftsgesetz, 1996

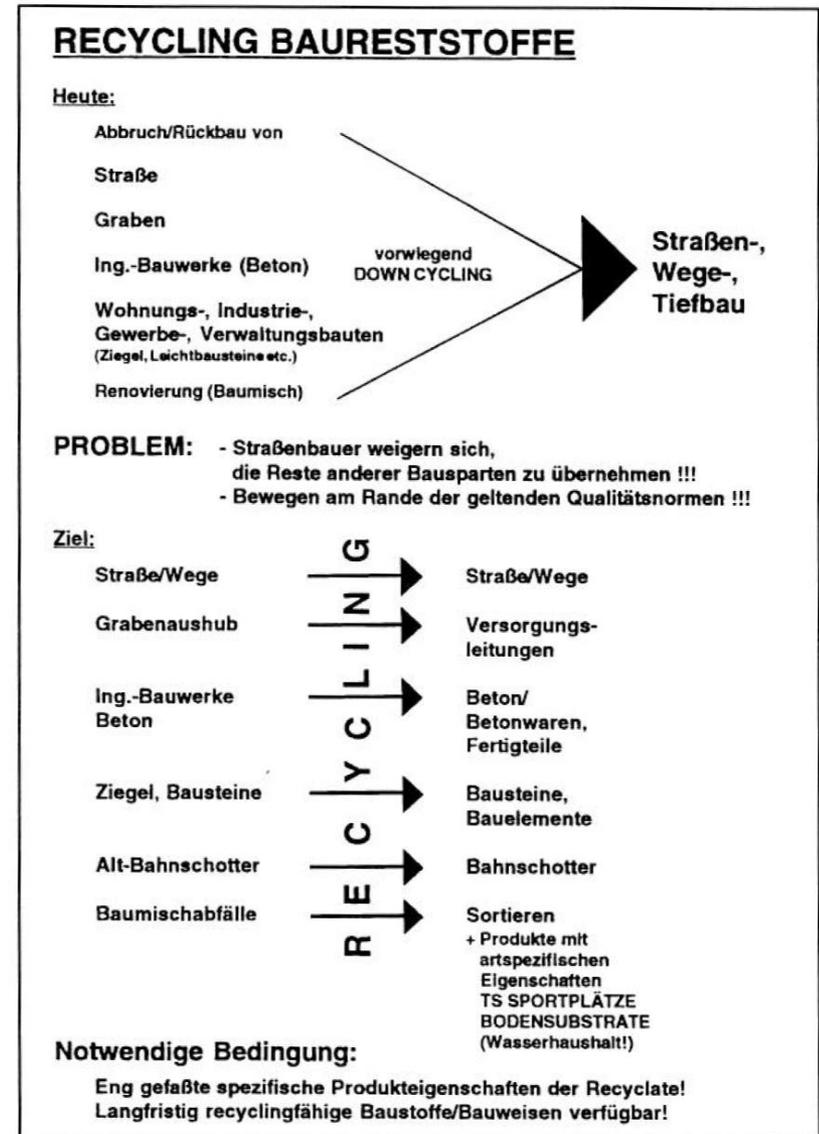
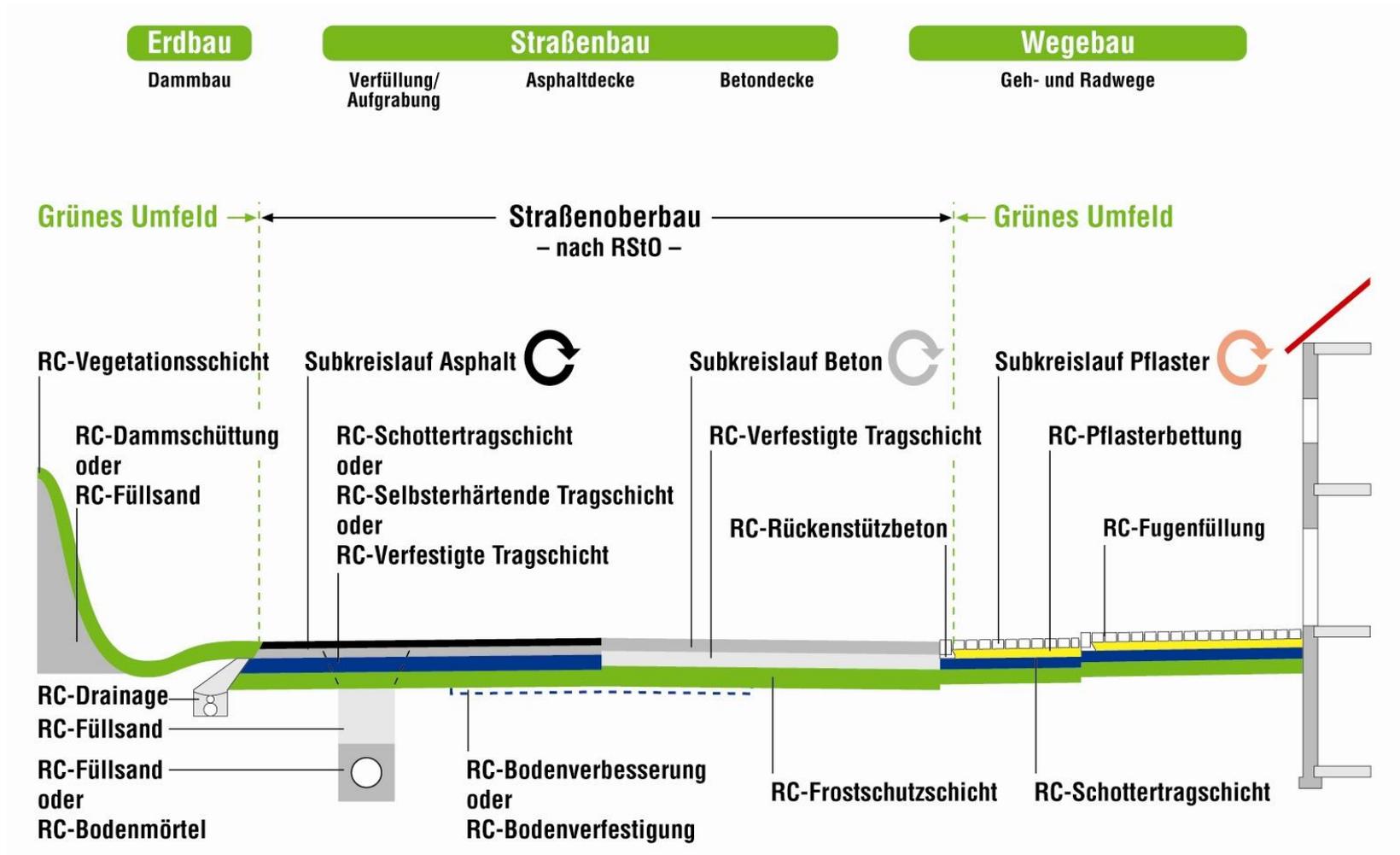


Abb. 1-4: Vom Down Cycling zum Recycling von Baureststoffen [5, 6, 9]

Einsatzmöglichkeiten für RC-Baustoffe im Erd- und Straßenbau



Verbundforschungsprojekt: Baustoffkreislauf im Massivbau - BiM

Zielsetzung:

"**Baustoffkreislauf im Massivbau**" (BiM) ist ein bundesweit an Hochschulen, Forschungsinstituten und Industriefirmen durchgeführtes Forschungsvorhaben mit dem Ziel, aus Bauwerksabbrüchen stammendes Material wieder möglichst vollständig in den Stoffkreislauf einzubringen.

Grundlagenorientierte Forschungen sollen abklären, unter welchen Bedingungen die beim Abbruch von Bauwerken anfallenden mineralischen Baurestmassen bei der Erstellung von Neubauten wiederverwendet werden können. Es gilt die **natürlichen Ressourcen von Sand und Kies zu schonen** und den Deponiebedarf für Bauschutt zu reduzieren.

44 Forschungsprojekte, 22 Forschungsstellen aus Universität und Industrie unter Leitung der TH Darmstadt, Prof. Grübl, Umsetzung **1996 - 1999**

Quelle: www.b-i-m.de, Text TH Darmstadt, 10.04.99

Erste Regelwerke auf Basis von BiM

DAfStb-Richtlinie: Beton mit rezykliertem Zuschlag, **August 1998**

Teil 1: Betontechnik

Teil 2: Betonzuschlag aus Betonsplitt und Betonbrechsand

DIN 4226-100: Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel - Teil 100: Rezyklierte Gesteinskörnungen, **Februar 2002**

Damalige Hauptgründe für eine fehlende Marktdurchdringung

Planung:

Keine Forderung/Förderung im Rahmen der Ausschreibung

Aufbereitungsanlagen:

Zu geringe, stofflich geeignete Mengen,
„teure“ Güteüberwachung

Betonmischanlagen:

Überwiegend Sternanlagen; keine freie Box;
einsetzbar nur für Innenbauteile

Resultat: Fehlende Wirtschaftlichkeit!

Elbauenpark Magdeburg, BuGa 1999

Klippen-Beton, gestockt mit rezyklierten Gesteinskörnungen



Waldspirale, Darmstadt – Hundertwasser

im Jahr 2002



In der Folge: Leuchtturmprojekte, DBU

- (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Bau ihres Verwaltungsgebäudes in Osnabrück, erstmals in tragenden Hochbauteilen, Einzelzulassung 1993)
- Ludwigshafen: RC-Beton bei mehrgeschossigen Wohngebäude;

Beteiligte: Bauschutttaufbereitungsanlage Scherer & Kohl GmbH & Co. KG, TBS Transportbeton Service GmbH, Wissenschaftliche Betreuung: BTU Cottbus, Fachgebiet Bauliches Recycling, und das IFEU-Institut Heidelberg GmbH

- ...

Was ist heute anders?

Klimaschutz: Verwendung von RC-Beton mindert Kohlendioxid-Ausstoß

30 % der globalen CO₂-Emissionen und 40 % des globalen Ressourcenverbrauchs fallen im Bausektor an.

Mit der Verwendung von recyceltem (RC-)Beton lassen sich **Natursteinressourcen schonen** und – bei Einhaltung **geringer Transportdistanzen** – insbesondere auch der Ausstoß von Kohlendioxid vermindern.

(Quelle: DBU)

Pioniere im Betonrecycling in Deutschland

Prof. Dr.-Ing. Angelika Mettke und Walter Feeß

Deutscher Umweltpreis 2016

Ein Zitat von Walter Feeß:

„**Erreichen von Klimaschutzzielen**“

Ein Zitat von Angelika Mettke: „**dicke Bretter bohren...**“

Grüne Beschaffung: Beispiel Berlin

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Fachgebiet: Umweltverträgliche Beschaffung

E-Mail:

Umweltvertraegliche.Beschaffung@senstadtum.berlin.de

- veröffentlicht regelmäßig im Newsletter „**Grüne Beschaffung**“ Arbeitshilfen, Publikationen und aktuelle Termine; also Hilfen für den nachhaltigen Einkauf auch zum Thema „R-Beton“

IRR-Projekt

Akteurszusammenschluss,
Strukturwandel gestalten.

IRR



Innovationsregion
Rheinisches Revier GmbH



Kreislaufwirtschaft Bauen

Projekt bis Ende 2018 (EFRE)

Quelle: Matti Wirth, IRR

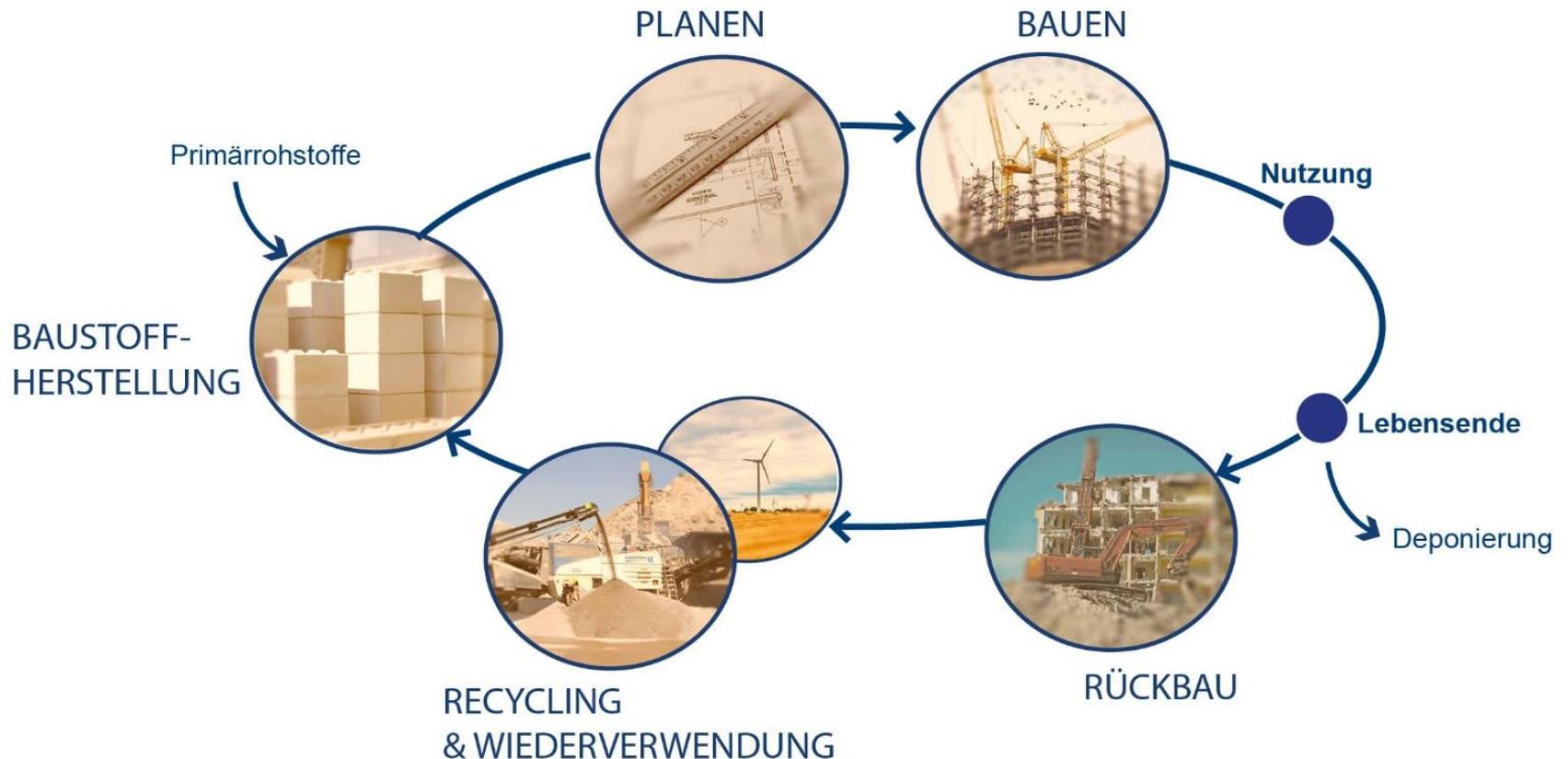


EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen



Vernetzen entlang von Wertschöpfungsbeziehungen



Quelle: Matti Wirth, IRR

Innovationsregion Rheinisches Revier (IRR – heute: Zukunftsagentur)

Strukturwandel gestalten heißt:

- neue Kooperationsfelder, Innovationsstrategien, & Projekte entwickeln
- Wertschöpfung in der Region unterstützen

Gesellschafter:

- 6 Kreise des Rheinischen Reviers
- Zweckverband der Region Aachen
- 3 Industrie- und Handelskammern
- 3 Handwerkskammern
- IG Bergbau, Chemie und Energie



Potenzialstudie

Frau Prof. Anette Müller, Weimar (theoretischer Hintergrund) erarbeitete gemeinsam mit der Bimolab gGmbH (praktische Realisierung) die folgende Potenzialstudie für die IRR (Innovationsregion Rheinisches Revier) 2016/2017:

„Potenzialstudie zur Umsetzung eines Re-/Upcyclingkonzeptes im Gebiet der IRR GmbH – Schwerpunkt mineralische Baustoffe“

Die Potentialstudie ist online verfügbar unter:

http://rheinisches-revier.de/media/180314_potentialstudie_kwbau_webversion.pdf

Konzept der Potentialstudie

Modulares Anlagenkonzept IRR-Industriepark Kreislaufwirtschaft Bau

Mineralische Abfälle
- stofflich sortenrein



Mineralische Abfälle
- stofflich gemischt



Ziele

Verwertung unter Nutzung der physikalischen Eigenschaften ohne Veränderung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung.



+

Verwertung in einem stoffumwandelnden Prozess. Gezielte Veränderungen der chemische bzw. mineralogische Zusammensetzung zur Generierung neuer Produkteigenschaften.

Anlagenmodul WR:
Werkstoffliches Recycling

Rezyklierte Gesteinskörnungen und Baustoffe

Anlagenmodul RR:
Rohstoffliches Recycling

Rezyklierte Gesteinskörnungen und Baustoffe

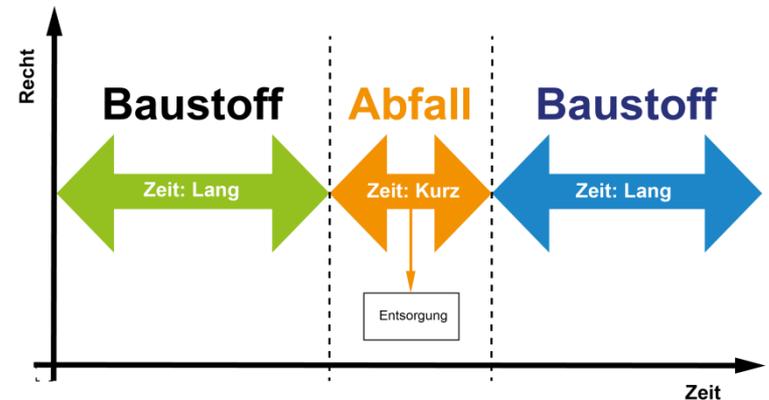
KREISLAUFWIRTSCHAFT
BAUEN



Wert-
schöpfungskette

IRR-Industriepark
Kreislaufwirtschaft Bau

1. Zyklus: Kreislaufwirtschaft Bau



Sofort umsetzbar: Rezyklierte Gesteinskörnungen für Beton



Anzuwendende Normen für Recycling-Beton

- **DIN EN 206-1** (2001; A1-Änderung 2004; A2-Änderung 2005); Beton
- **DIN EN 12620** (2008); Gesteinskörnungen für Beton
- **DIN 1045-2** (2008); Deutsche Anwendungsregeln
- **Richtlinie des DAfStB:** "Beton nach DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620" (2010);
Anforderungen an rezyklierte Gesteinskörnungen; zulässige Anteile; Anwendungsbereiche
- **DIN 4226-101 und -102** (2017): RC-Typen; Umweltverträglichkeit; Güteüberwachung

Damit können

Beton-Projekte mit Anteilen rezyklierter Gesteinskörnungen

heute - auch in Deutschland - nach den allgemeinen Regeln der Technik gebaut werden.

Recyclingbeton-Projekt in NRW

Im Januar 2018 erhielt Bimolab:

folgenden Auftrag:

„Initiierung und Betreuung von Pilotprojekten zu Recycling-Beton in der IRR“

Zeitraum: 15.01.2018 bis 15.10.2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Harald Kurkowski

Der Bericht ist online verfügbar unter:

<http://rheinisches-revier.de/media/rc-beton-irr-bimolab.pdf>

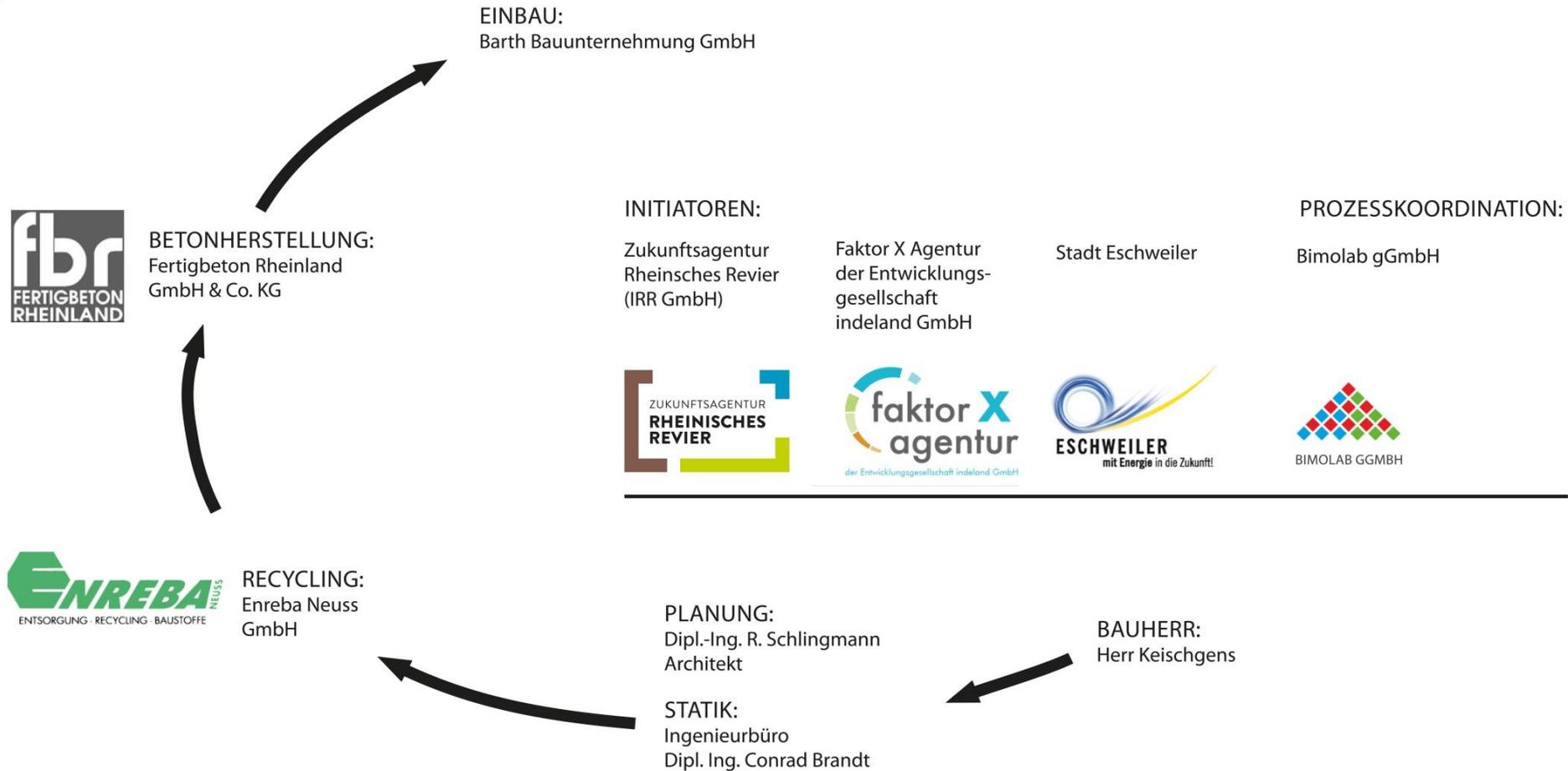
Vernetzen der Beteiligten

– Gesucht werden Unternehmen:

die, die Kette für Kreislaufgerechtes Bauen schließen:

- **Bauherrn**, die „bereit sind“ mit Recycling-Beton zu bauen.
- **Planer**, die Recycling-Beton fördern.
- **Abbruchunternehmer**, die selektiv rückbauen.
- **Recycling-Unternehmer**, die mineralische Abbruchmaterialien normkonform auch für den Hochbau aufbereiten.
- **Transportbeton- und Fertigbetonteile-Unternehmer**, die normgemäße, rezyklierte Gesteinskörnungen in Ihren Produkten einzusetzen.
- **Bauunternehmer**, die Recycling-Beton einsetzen.

Ergebnis/Stand RC-Beton in Eschweiler



Einsatz von RC-Beton in Eschweiler

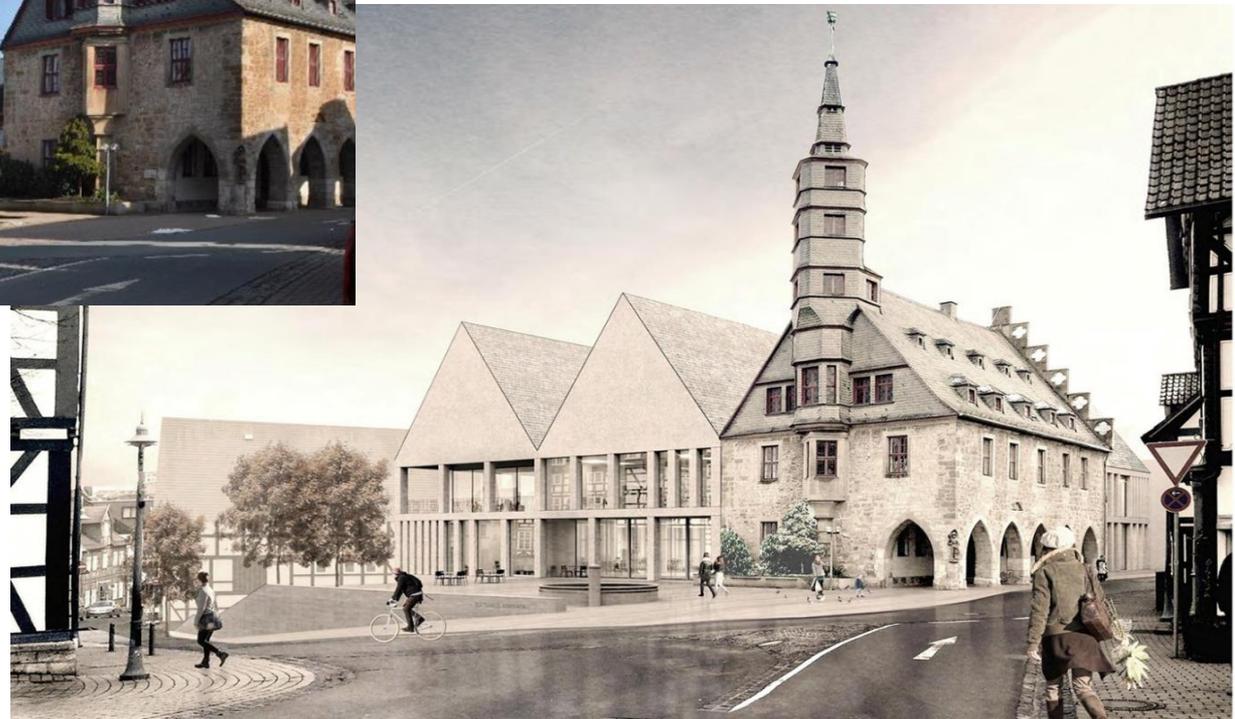


Bilder:
ENREBA, Neuss: Produktion rezyklierte Gesteinskörnung
FBR, Düren: Produktion des RC-Betons
Eschweiler: Einbau des RC-Betons in der Bodenplatte

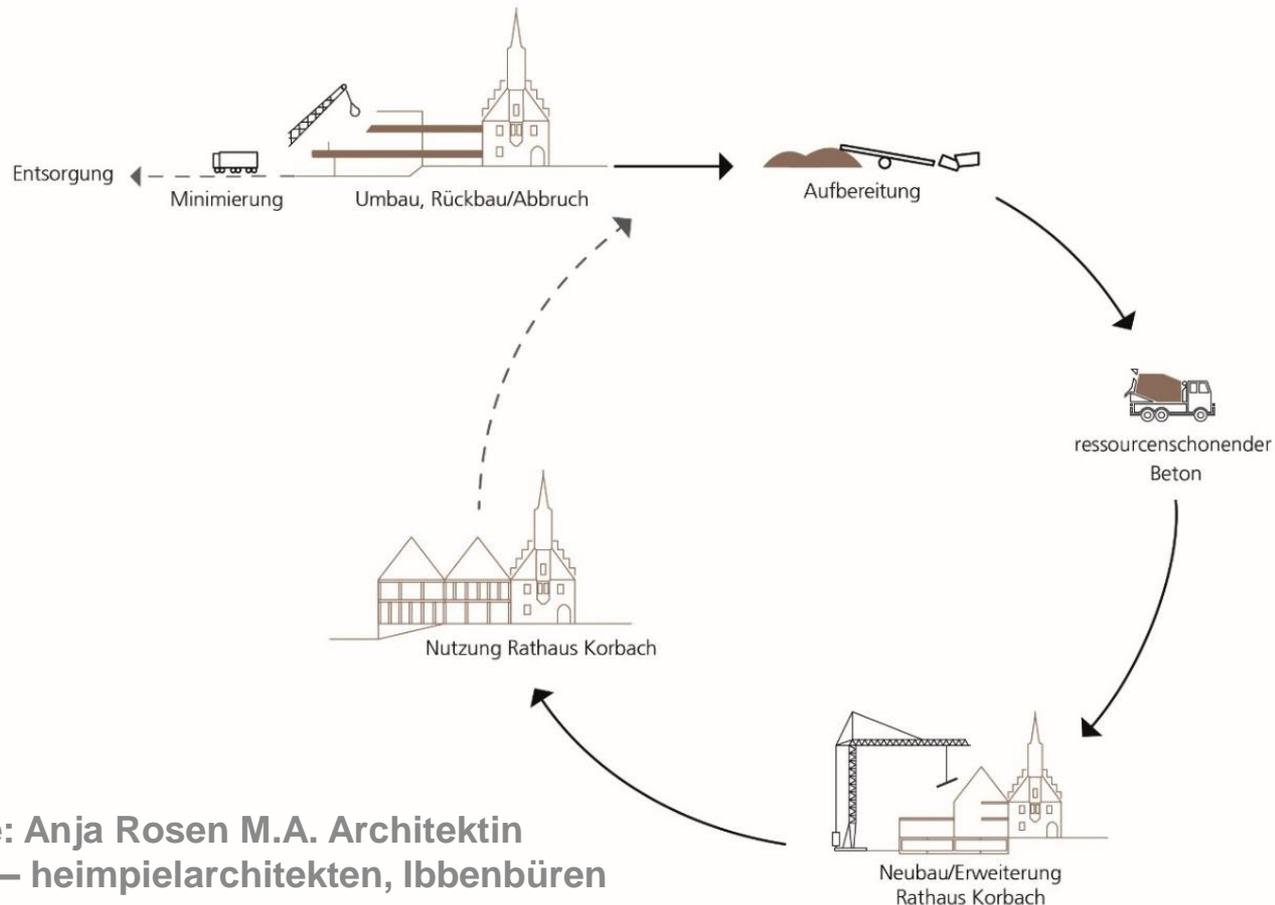
Aktuelles Projekt: Urban Mining Konzept Rathaus Korbach



Quelle: Anja Rosen M.A. Architektin
ARGE agn – heimpielarchitekten, Ibbenbüren



Aktuelles Projekt: Urban Mining Konzept Rathaus Korbach



Quelle: Anja Rosen M.A. Architektin
ARGE agn – heimpielarchitekten, Ibbenbüren

Aktuelles Projekt: Logistikkonzept Rathaus Korbach

Landkreis Waldeck-Frankenberg

Brilon



Deponie Flechtdorf DK 1

Annahme Beton nur in Kleinmengen!
Bauschutt zur Verwertung: 18 €/t
Mineralische Abfälle zur Deponierung: 30,00 €/t
Frachtkosten: Ca. 9 km, 2,50 €/t

ROHDE, Adorf
Diabaswerk & Asphaltmischwerk

Annahme Beton < 60 cm: 14,00 €/t
Frachtkosten: Ca. 24 km, 5,00 €/t

Bad Arolsen

BAUREKA GmbH,
Igelsburg (Habichtswald)

Annahme Beton < 60 cm: 10,00 €/t
Abgabe: Beton-RC 0/32: 5,00 €/t
Frachtkosten: Ca. 42 km, 7,00 €/t

Gra-Bak Bau GmbH,
Annahme Beton
18 -24 €/t

Frachtkosten:
Ca. 4 km, 2,00 €/t

FMK Beton,
Am Ziegelgrund

Korbach,
Stechbahn
Anfall Beton: > 5500 t

Kassel



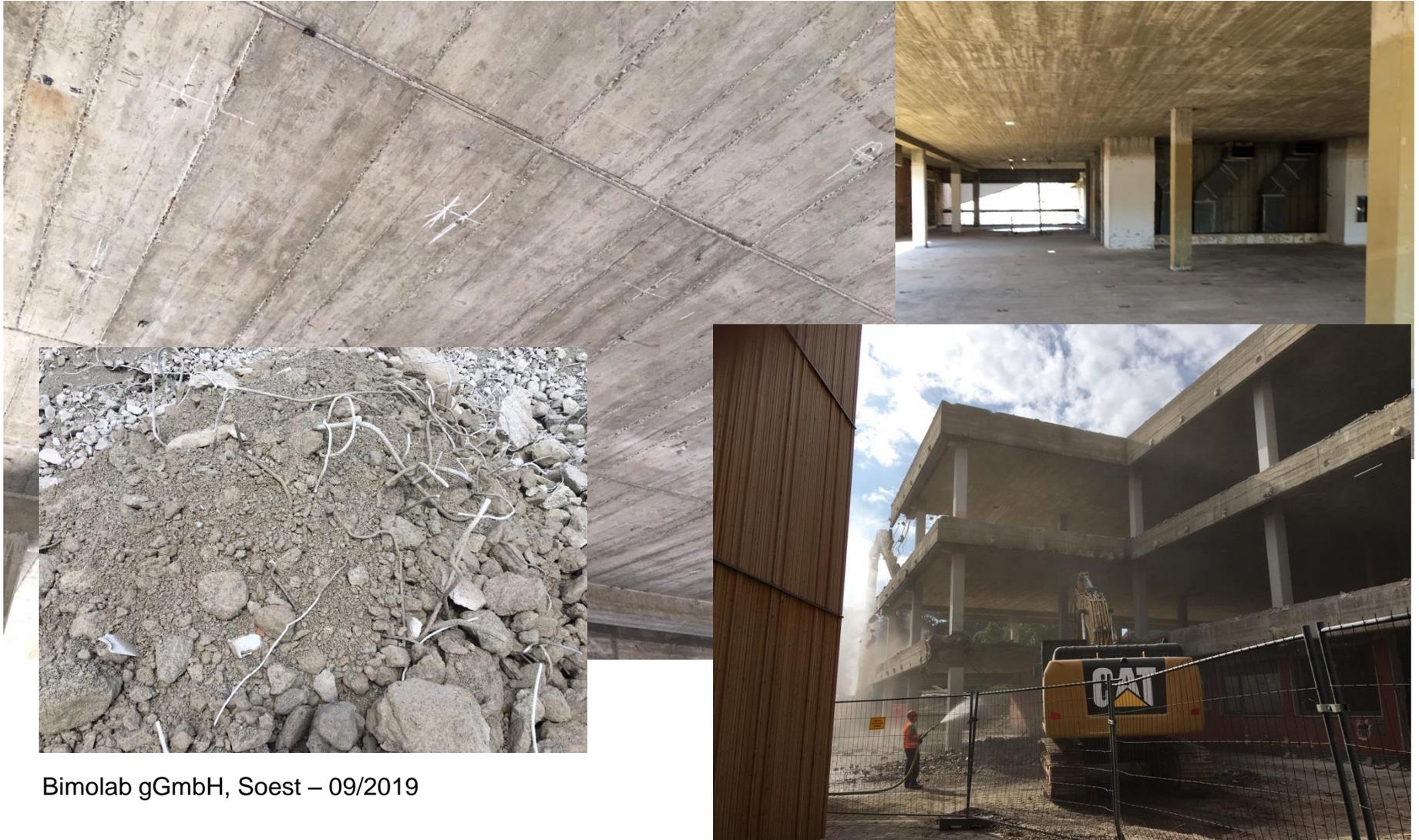
Winterberg



Nationalpark
Kellerwald-Edersee



Aktuelles Projekt: Selektiver Rückbau Rathaus Korbach 2019



Resümee: Rezyklierte Gesteinskörnung für Beton in Deutschland

- Das Regelwerk für die Herstellung von rezyklierten Gesteinskörnungen für Beton ist in Deutschland wieder vollständig
 - bautechnisch und umwelttechnisch,
 - damit sind die Regeln vorhanden.
- Die Verwendung im Hochbau ist aus dem bautechnischen Forschungsstatus seit vielen Jahren heraus; Leuchtturmprojekte vervollständigten den Beginn der praktischen Umsetzung; per Ausschreibung werden in Deutschland neue Projekte gefordert und umgesetzt.
- Ziel ist die deutschlandweite Umsetzung durch Vernetzung der Beteiligten im Sinne der Klimaziele.

Weitere Informationen:

Bimolab gGmbH
Am Kuhfuß 21
59494 Soest

Tel. +49 2921 341676
FAX +49 2921 60002

info@bimolab.de
www.bimolab.de

