

Recycling-Baustoffe haben Zukunft

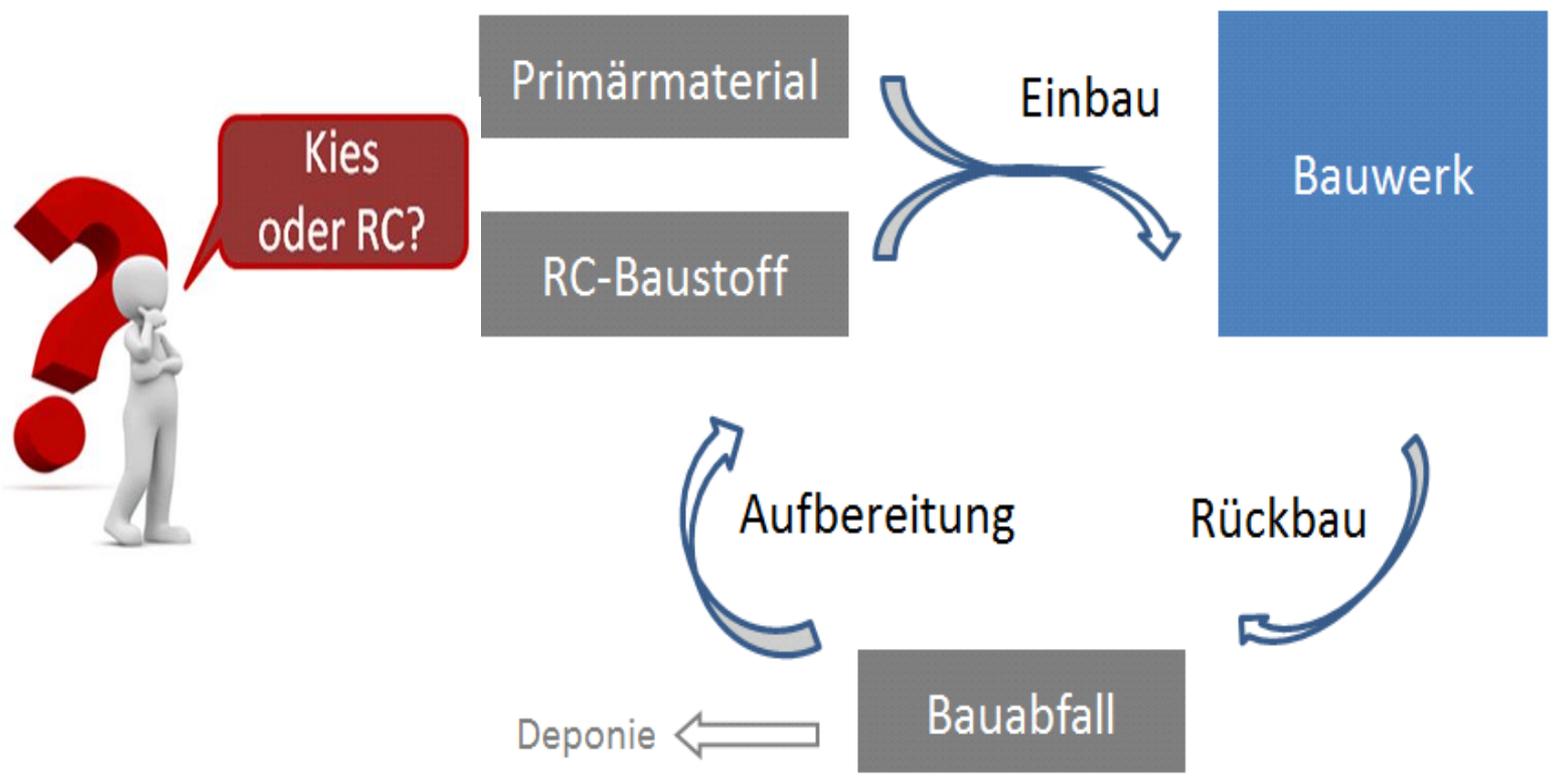


Recycling-Baustoffe haben Zukunft

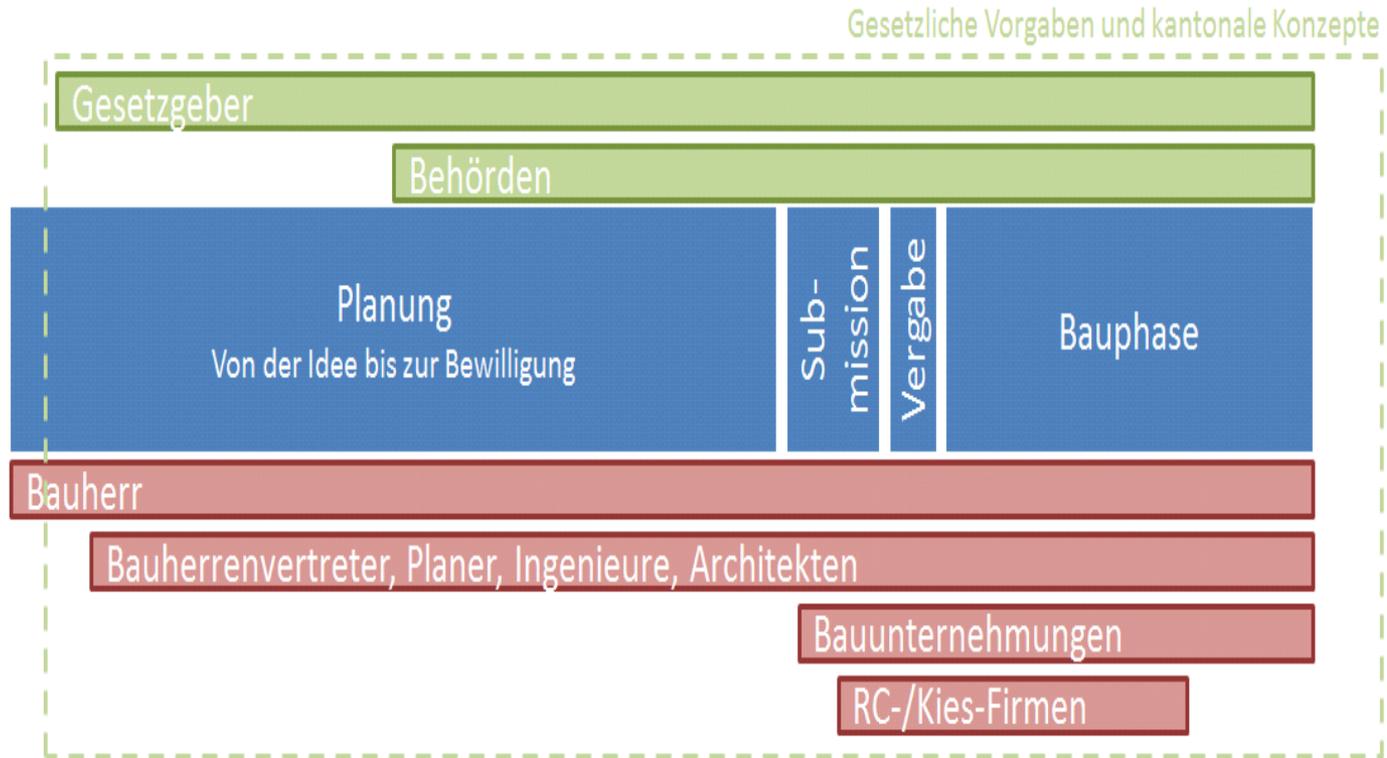


Alfred Zimmermann
Präsident KBB

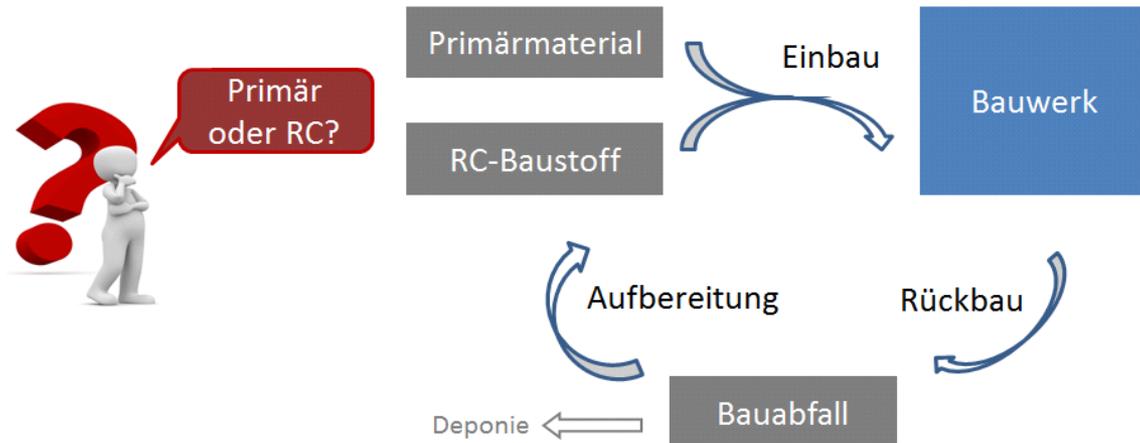
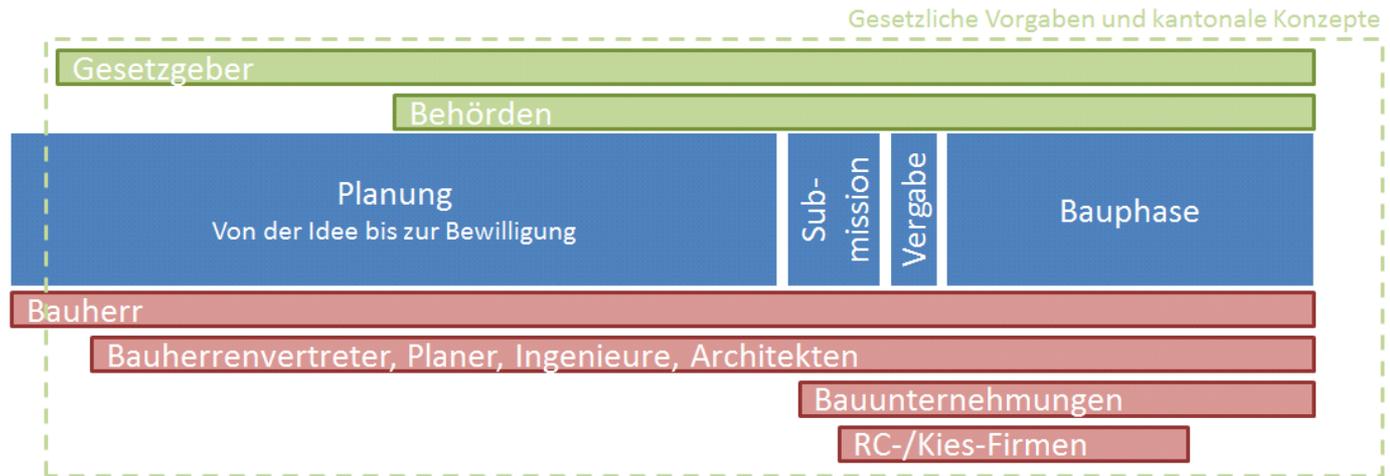
Der Baustoffkreislauf



Wichtige Akteure im Bauprozess



Baustoffkreislauf und deren Akteure



Programm

Oliver Steiner, AWA

Übergeordnete, kantonale
Sicht

Roger Schibler, TBA

Der Kanton als Bauherr im
Tiefbau

Cäsar Graf, B+S AG Bern

Sicht der Planer

Peter Bütschi, KSE Bern

Sicht der Hersteller

Matthias Vogel, KBB Bern

Sicht der Baumeister

Bruno Rankwiler, AGG

Der Kanton als Bauherr im
Hochbau

Richard Moser, Aebi & Vincent
Architekten SIA AG Bern

Praxiserfahrung eines
im Hochbau

Übergeordnete, kantonale Sicht



Oliver Steiner
Amt für Wasser und Abfall AWA



Infoveranstaltung

Recycling-Baustoffe haben Zukunft

Thun, 11. September 2018

Oliver Steiner, Abteilungsleiter Betriebe und Abfall

Regierungsrichtlinien 2015-2018

"Nachhaltige Entwicklung stärken"



Die Politik des Regierungsrates orientiert sich in allen Bereichen an den Grundsätzen der Nachhaltigen Entwicklung.

Ziel 5: Natürliche Ressourcen schonend nutzen

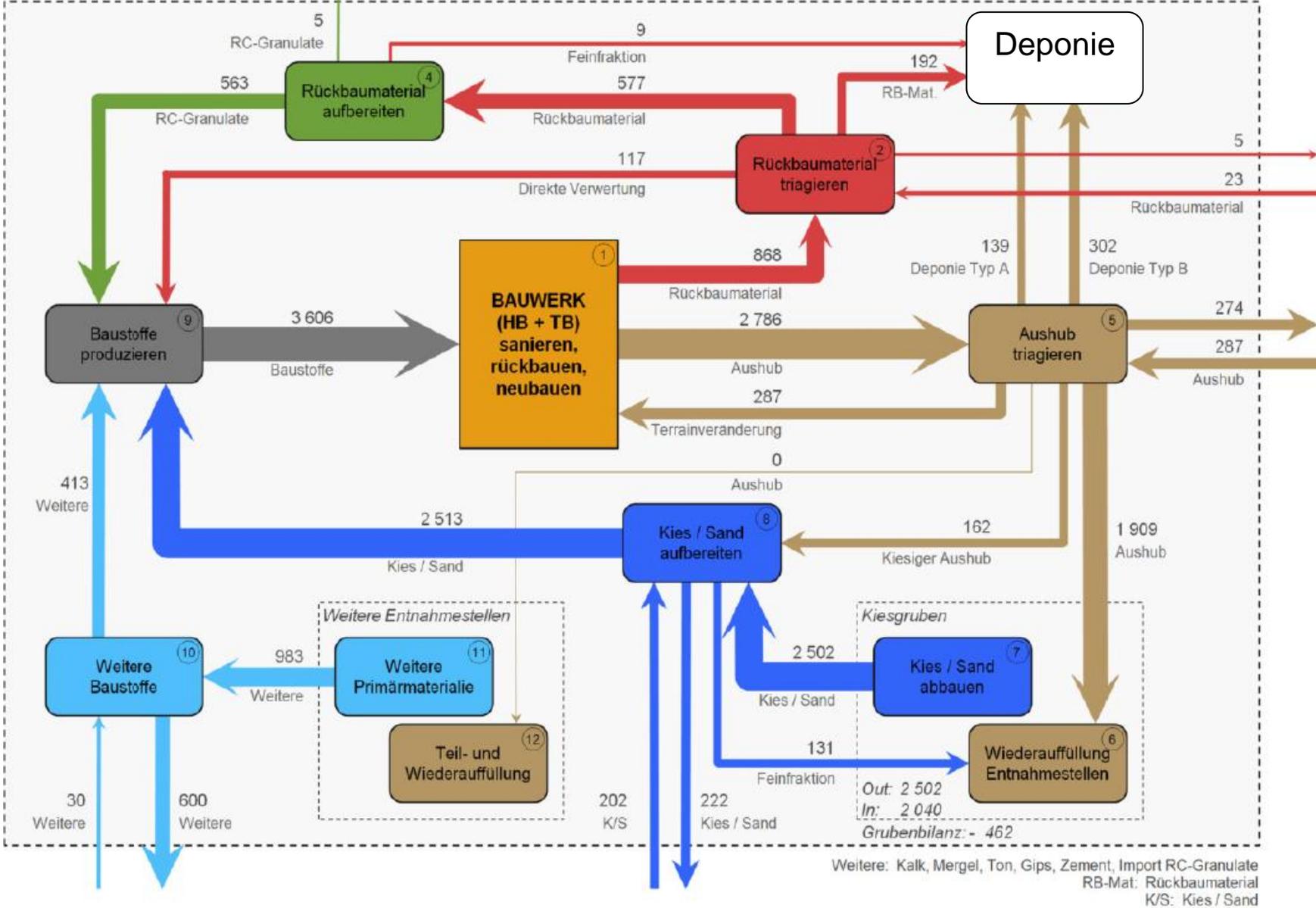
Sachplan Abfall – Strategische Ziele

1. Sicherstellung der Entsorgungssicherheit.
2. Nachhaltige Behandlung von Abfällen.
3. **Schonung der natürlichen Ressourcen.**
4. Umsetzung des Stands der Technik für neue und bestehende Entsorgungssysteme.
5. **Wahrnehmung der Vorbildfunktion durch die öffentliche Hand.**

Kanton Bern

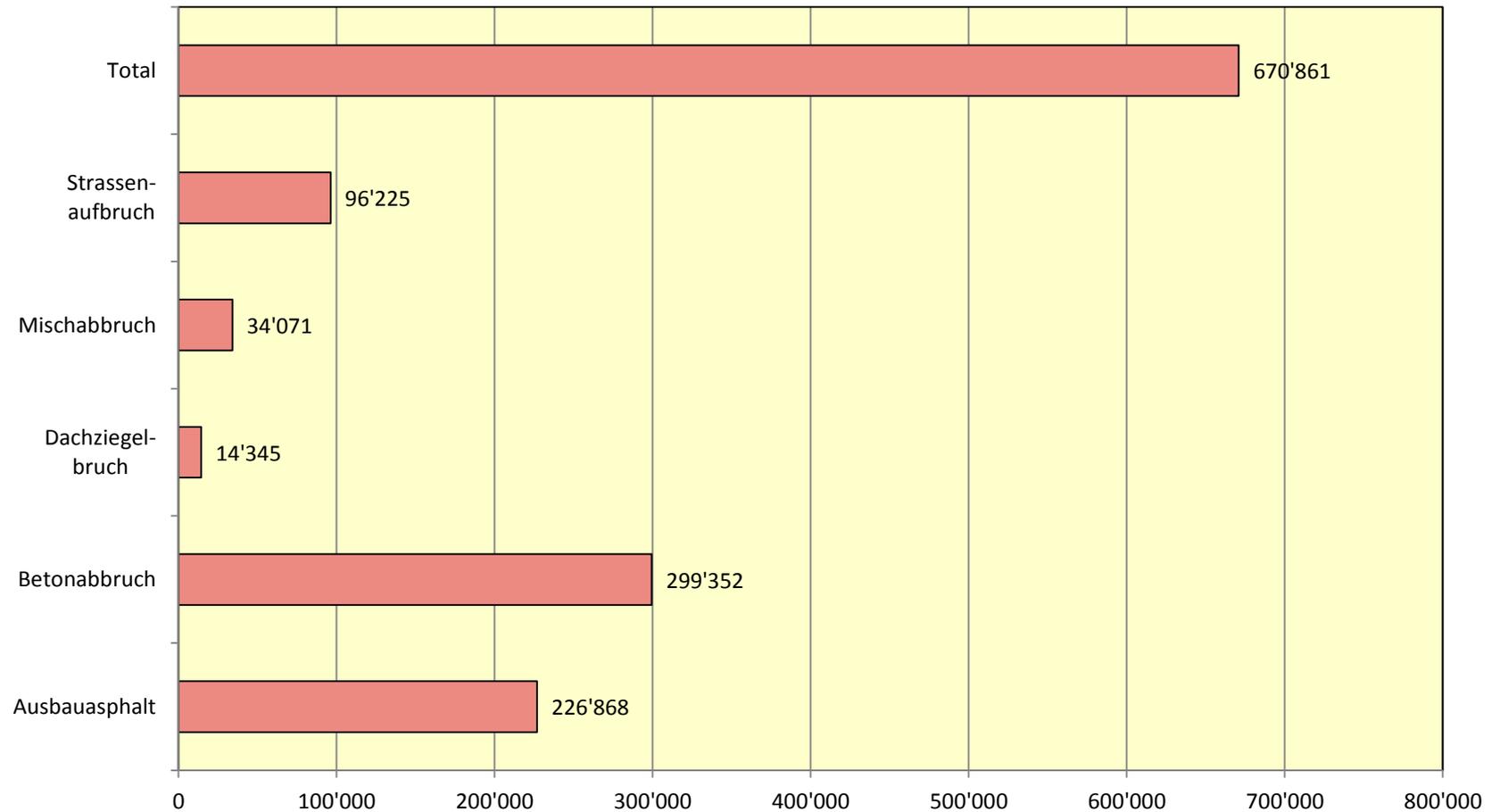
Erstellt am 04.04.2018

Kanton Bern, alle Angaben in 1 000 Kubikmeter (fest) zum Bezugsjahr 2016

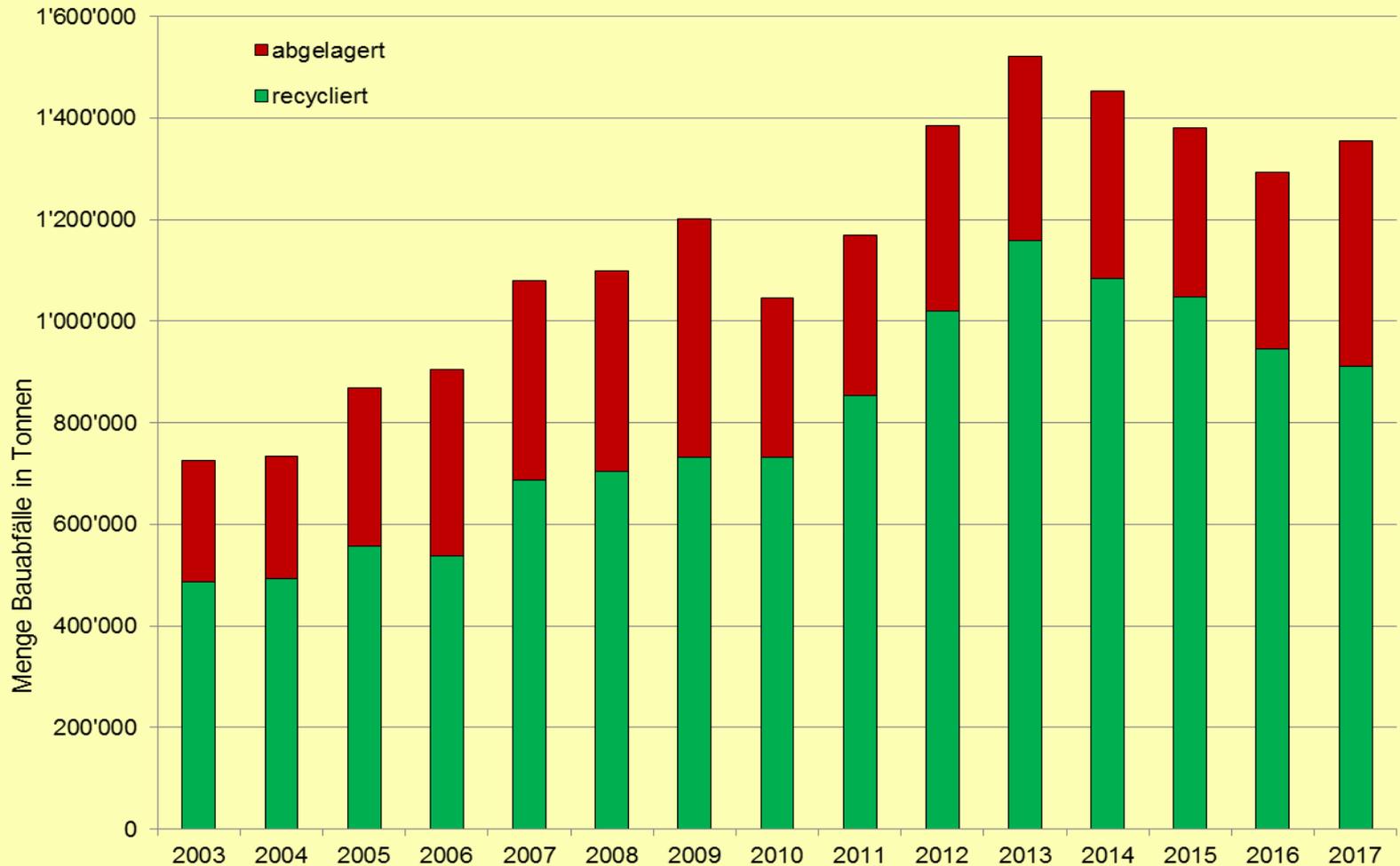


Mineralische Bauabfälle 2017

(m³ lose) zur Aufbereitung angenommen

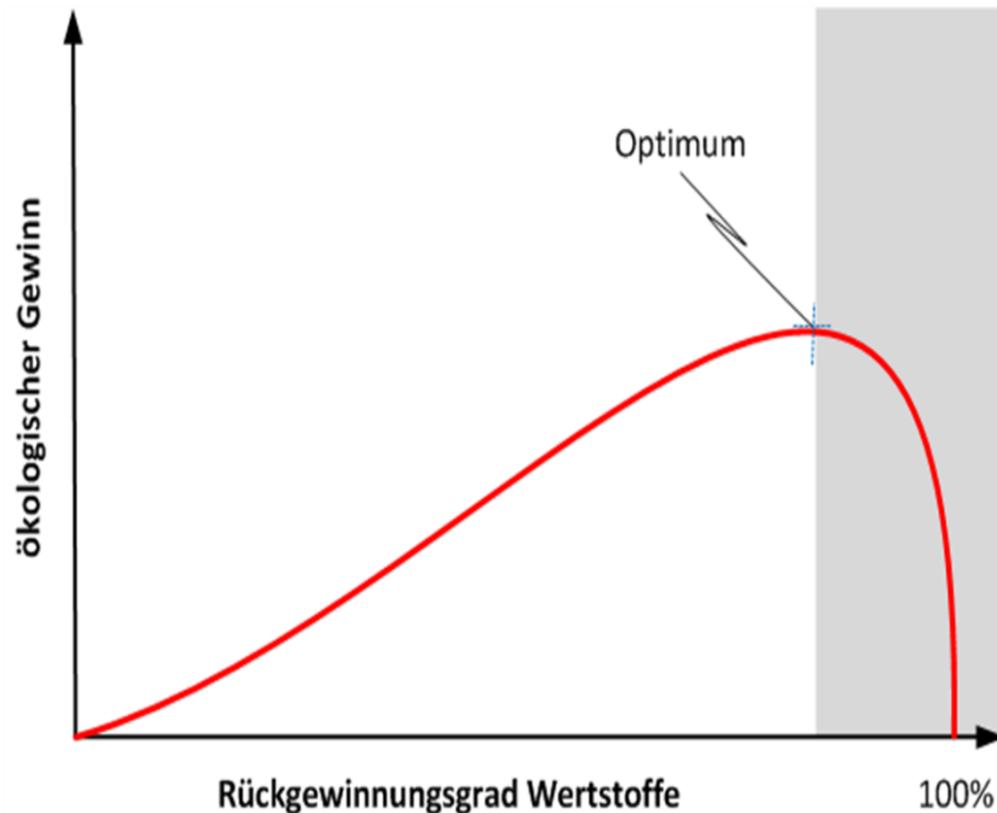


Ablagerung - Recycling



Ökologisches und ökonomisches Optimum

Recycling ja – aber nicht um jeden Preis!



Warum besteht Handlungsbedarf?

- Schwierige Standortsuche für neue Deponien und Abbaustellen
- Bilanz Ausbauasphalt und Recyclingasphalt

	<i>Kanton</i>	<i>RC-Quote*</i>
1	ZG	94
2	AG	93.5
3	SZ	92.7
4	ZH	92.3
5	SG	90.2
6	TG	86.9
7	LU	85.9
8	SO	85
9	BE	77.3
		* (KAR-Modell)

**Es gibt noch
Potenzial nach
oben!**

Sachplan Abfall



Ziele

Recyclingprodukte sind, wenn bautechnisch möglich, primär gewonnenen Mineralkomponenten vorzuziehen.

Die öffentliche Hand (Kanton und Gemeinden) nimmt als wichtige Bauherr ihre Vorbildfunktion wahr und setzt im Hoch- und Tiefbau soweit möglich Recycling-Baustoffe ein.

Schadstoffhaltige Bauteile werden konsequent von einer Verwertung ferngehalten.

...

Sachplan Abfall



Massnahme 7.a

Der Kanton BE setzt sich für qualitativ einwandfreie Recyclingbaustoffe ein und wendet sie auf Baustellen konsequent an. Zur Erhöhung der Verwendung von Recyclingbaustoffen erarbeitet er zusammen mit den betroffenen Akteuren (Verbände, Planer) weiterführende Grundlagen und berät sie bei deren Umsetzung. Die Überprüfung der Qualitätssicherung erfolgt zusammen mit der Branche.

Was hat der Kanton schon gemacht



Mineralische Recycling-Baustoffe
Verwendungsempfehlungen für
die Kantone Bern und Solothurn

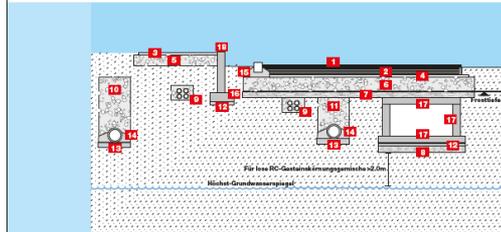
BVE Bau-, Verkehrs- und
Energieleitung des Kantons Bern
BJD Bau- und Justizdepartement des
Kantons Solothurn

kse
Kanton Solothurn
Kanton Bern

SKS
Kanton Solothurn
Kanton Bern

2. Auflage, November 2017

Bauteilkatalog für den Tief- und Strassenbau in den Kantonen Bern und Solothurn



- Anwendung empfohlen
- Verwendung möglich

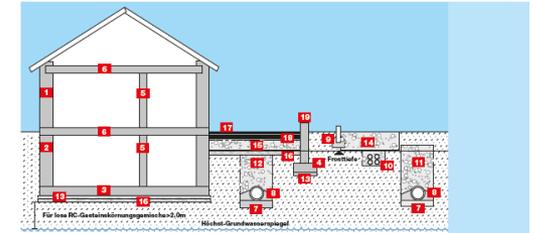
- 1 PAK ≤250 mg/kg
- 2 Elektrofreischlacke EOS
- 3 Im Bankettbereich ohne Deckschicht zulässig
- 4 Bei RC-Konstruktionsbeton ist dem E-Modul, der mittleren Rohdichte und der Festigkeitsentwicklung spezielle Beachtung zu schenken.
- 5 Vorgespannte Bauteile dürfen nicht mit RC-Beton ausgeführt werden.

Bauteilkatalog nicht abschliessend

- 1 Asphaltdeckschicht
- 2 Fundamentschicht AC F, Tragsch. AC T, Bindersch. AC B
- 3 Planie ohne Deckschicht
- 4 Planie mit Deckschicht
- 5 Fundamentschicht ohne Deckschicht
- 6 Fundamentschicht mit Deckschicht
- 7 Materialerbsatz
- 8 Rammpflaster/Transportplatte (Provisorien)
- 9 Röhrenhülle
- 10 Grabenfüllung ohne Deckschicht
- 11 Grabenfüllung mit Deckschicht
- 12 Sauberkeitsschicht
- 13 Schlierbeton
- 14 Hüll-/Füllbeton
- 15 Randabschluss
- 16 Fundament
- 17 Schacht/Kanal
- 18 Mauer ohne Stützfunktion (z.B. Gartenmauer)

	RC-Mischgranulatsgemisch	RC-Gesteinskörnungsgemisch	RC-Beton
1	●	○	○
2	○	○	○
3	○	○	○
4	○	○	○
5	○	○	○
6	○	○	○
7	○	○	○
8	○	○	○
9	○	○	○
10	○	○	○
11	○	○	○
12	○	○	○
13	○	○	○
14	○	○	○
15	○	○	○
16	○	○	○
17	○	○	○
18	○	○	○

Bauteilkatalog für den Hochbau in den Kantonen Bern und Solothurn



- Anwendung empfohlen
- Verwendung möglich

- 1 PAK ≤250 mg/kg
- 2 Elektrofreischlacke EOS
- 3 Im Bankettbereich ohne Deckschicht zulässig
- 4 Bei RC-Konstruktionsbeton ist dem E-Modul, der mittleren Rohdichte und der Festigkeitsentwicklung spezielle Beachtung zu schenken.
- 5 Vorgespannte Bauteile dürfen nicht mit RC-Beton ausgeführt werden.

Bauteilkatalog nicht abschliessend

- 1 Aussenwand*
- 2 Keller aussenwand*
- 3 Bodenplatte*
- 4 Fundament
- 5 Innenwand*
- 6 Decke innen*
- 7 Schlierbeton
- 8 Hüll-/Füllbeton
- 9 Randabschluss
- 10 Röhrenhülle
- 11 Grabenfüllung ohne Deckschicht
- 12 Grabenfüllung mit Deckschicht
- 13 Sauberkeitsschicht
- 14 Fundamentschicht ohne Deckschicht*
- 15 Fundamentschicht mit Deckschicht
- 16 Materialerbsatz
- 17 Asphaltdeckschicht
- 18 Fundamentschicht AC F, Tragsch. AC T, Bindersch. AC B
- 19 Mauer ohne Stützfunktion (z.B. Gartenmauer)

	RC-Mischgranulatsgemisch	RC-Gesteinskörnungsgemisch	RC-Beton
1	○	○	○
2	○	○	○
3	○	○	○
4	○	○	○
5	○	○	○
6	○	○	○
7	○	○	○
8	○	○	○
9	○	○	○
10	○	○	○
11	○	○	○
12	○	○	○
13	○	○	○
14	○	○	○
15	○	○	○
16	○	○	○
17	○	○	○
18	○	○	○
19	○	○	○

Wer RC-Produkte herstellt, benötigt eine abfallrechtliche Betriebsbewilligung durch das AWA. Diese regelt die Bedingungen zur Herstellung.

Schlussfolgerungen...

- Der Markt allein wird nicht rechtzeitig von sich aus die Kreisläufe schliessen
- Kanton/Gemeinden als Bauherren sollen aktiv den Einsatz von RC-Baustoffen (z.B. in Ausschreibungen) fordern
- Eine gleichbleibend hohe Qualität der RC-Baustoffe schafft Unsicherheiten und Vorbehalte aus dem Weg

- Die Innovations- und Investitionsbereitschaft der Branche sind Voraussetzung für das Funktionieren des Systems
- **Wenn alle Akteure in die gleiche Richtung ziehen, ist das Ziel erreichbar !!**



Der Kanton als Bauherr im Tiefbau



Roger Schibler
Tiefbauamt TBA



RECYCLING-BAUSTOFFE HABEN ZUKUNFT

Der Kanton als Bauherr im Tiefbau

Infoveranstaltung vom 11. September 2018

Roger Schibler, Kreisoberingenieur Emmental – Oberaargau

Inhalt



1. Ausgangslage
2. Umsetzungsaktivitäten
3. Merkblatt RC-Baustoffe
4. Praxisbeispiele
5. Ausblick, Herausforderungen
6. Fazit

1. Ausgangslage



RC-Baustoffe haben Zukunft?

Hohe Recyclingrate schont natürliche Ressourcen, Deponieraum und Landschaft.

→ **Klar!** Grosses Verständnis im TBA

Mineralische RC-Baustoffe = gute Baustoffe!

→ **Wirklich?** Anfänglich Skepsis im TBA

1. Ausgangslage



Wie erfolgte dieser Wandel im TBA?

Klare Zielsetzung durch Geschäftsleitung:

- Förderung der Verwendung von mineralischen RC-Baustoffen
- TBA will in der Verwendung von RC-Baustoffen Vorbild sein

2. Umsetzungsaktivitäten

Die Massnahmen dazu:

- Erfahrungsaustausch mit der Wirtschaft pflegen
- Sensibilisierung und Ausbildung der Projektleitenden im TBA, "Tue Gutes und sprich darüber"
- Sensibilisierung der Auftragnehmenden
- Erfahrungen sammeln in Pilotprojekten
- Standards definieren



2. Umsetzungsaktivitäten



**Jährlicher Erfahrungsaustausch zwischen
Wirtschaft und Verwaltung am Runden Tisch:
etabliert (seit 2015)**

- Belags- / Baustoffproduzenten haben ein wirtschaftliches Interesse an der Verwendung von RC-Baustoffen. Zudem ist der vorhandene Deponieraum derzeit knapp. -> TBA wurde sensibilisiert

2. Umsetzungsaktivitäten



Interne Sensibilisierung

- Periodisches Reporting z. H. der Geschäftsleitung TBA über den Stand der Entwicklung im TBA
- Jährliches Thema anlässlich MA-Weiterbildung im TBA etabliert (seit 2015): Information, Erfahrungsaustausch, Sensibilisierung, Anregung
- Laufende Thematisierung an Projektsitzungen

2. Umsetzungsaktivitäten



Externe Kommunikation (Beispiele)

- Verwendung von RC-Baustoffe als Schwerpunkt im Newsletter "TBA update" thematisiert, März 2016
- Fachmagazin "Asphalt 01/2016", im Gespräch mit Kantonsoberingenieur BE betreffend Verwendung von RC-Material im TBA

2. Umsetzungsaktivitäten



Sensibilisierung der Auftragsnehmenden

- **Schreiben** an alle beauftragten Ingenieurbüros: ab sofort sind die gemäss Norm maximal zulässigen RC-Anteile bei den bituminösen Belägen zu verwenden.

2. Umsetzungsaktivitäten



Erfahrungen sammeln in Pilotprojekten

- **Erhöhte RC-Anteil in Asphaltdeckschichten, bisher positive Erfahrungen**
 - Asphaltdeckschichten mit erhöhtem RC-Material (ausserhalb Norm) in diversen OIK umgesetzt; **Erstbewertung hat keine Qualitätsabweichungen ergeben.** Langfristiges Monitoring nötig / sichergestellt

2. Umsetzungsaktivitäten



Standards definieren

→ **Hinweise auf Verwendung RC-Material in den bautechnischen Details (BTD) des TBA**

- BTD weisen konsequent auf die Verwendung hin
- Planer sollen diese Hinweise aufnehmen und projektspezifisch übersetzen
- RC-Baustoffe bereits in der Planung berücksichtigen:
Plan → Submission → Ausführung

2. Umsetzungsaktivitäten



Ausschnitt bautechnisches Detail BDT Normalprofil

Recycling-Baustoffe

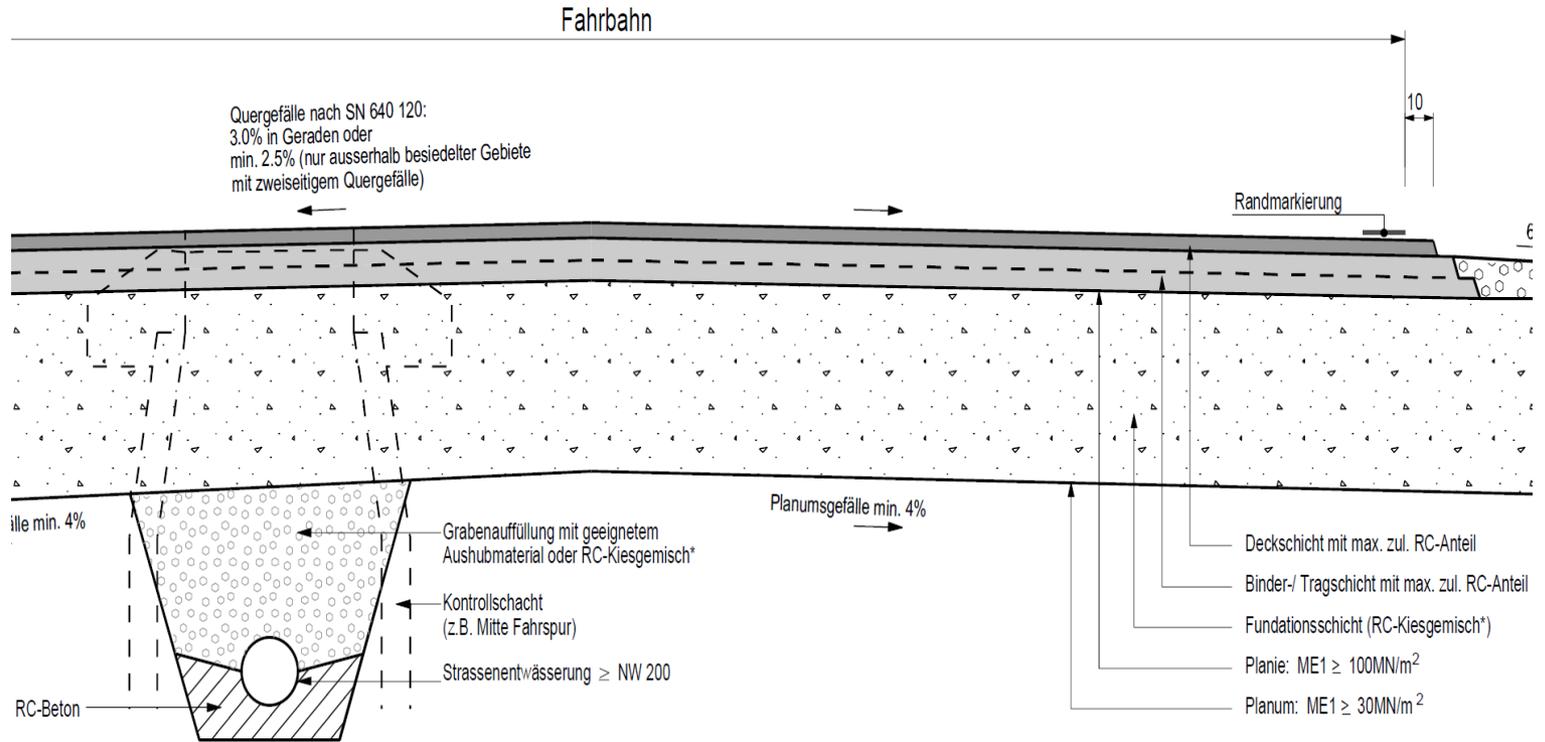
In der Regel sind Recycling-Baustoffe zu verwenden,
gemäss "Verwendungsempfehlungen für den Kanton Bern".

(KSE Bern und BVE Kanton Bern)

+ *Recycling Grundnorm SN 670 071*

* RC-Kiesgemisch nicht zulässig in Grundwasserschutzzone S1 - S3

2. Umsetzungsaktivitäten



2. Umsetzungsaktivitäten



Standards definieren

→ Ausschreibungsunterlagen für die Verwendung von RC-Material

- Ausschreibungstexte für Substanzerhaltung Beläge, d. h. Muster Leistungsverzeichnis-Positionen
- Besondere Bestimmungen und Werkvertrag für Bauarbeiten angepasst und ergänzt; keine einschränkenden Bestimmungen betreffend Verwendung von RC-Baustoffen

2. Umsetzungsaktivitäten

Ausschreibungsunterlagen für Bauarbeiten

Dokument B: Bestimmungen zum Vergabeverfahren und Besondere Bestimmungen



⋮

750 Besondere Anforderungen

751 Besondere Anforderungen an Bauwerk und Ausführung.

.100 Beschreibung

R 759 Qualitäts- und Ausführungsvorschriften.

Die nachfolgenden Qualitäts- und Ausführungsvorschriften dienen der Qualitätssicherung. Die systematische Überprüfung der qualitäts- und sicherheitsrelevanten Arbeiten der Bauausführung wird im Kontroll- bzw. Prüfplan geregelt.

R .100 Foundationsschichten für Strassen.

R .110 Für ungebundene und hydraulisch gebundene Foundationsschichten dürfen nur Gesteinskörnungen verwendet werden, welche die Anforderungen der Norm SN 670 119-NA (Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau) erfüllen.

Recyclingbaustoffe sind gemäss der Broschüre "[Mineralische Recycling-Baustoffe, Verwendungsempfehlungen für die Kantone Bern und Solothurn](#)" einzusetzen. Beim Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen und -gemischen sind die Verwendungsmöglichkeiten und Verwendungseinschränkungen gemäss Merkblatt "Gewässerschutzvorschriften für die Herstellung, Lagerung und Verwendung von Recyclingbaustoffen" des AWA zwingend einzuhalten.

3. Merkblatt RC-Baustoffe

Überarbeitung der Broschüre Mineralische Recycling-Baustoffe, Verwendungsempfehlungen für die Kantone Bern und Solothurn



- Gruppe Runder Tisch (Wirtschaft und Verwaltung) identifizierte Änderungsbedarf der Broschüre.
- Diese wurde überarbeitet. Neu wird auch die Verwendung von Elektroofenschlacke thematisiert.
- Erscheinungsdatum: Ende 2017

3. Merkblatt RC-Baustoffe



Broschüre 2014 (1. Auflage)

- bewährt, akzeptiert
- kse und BE



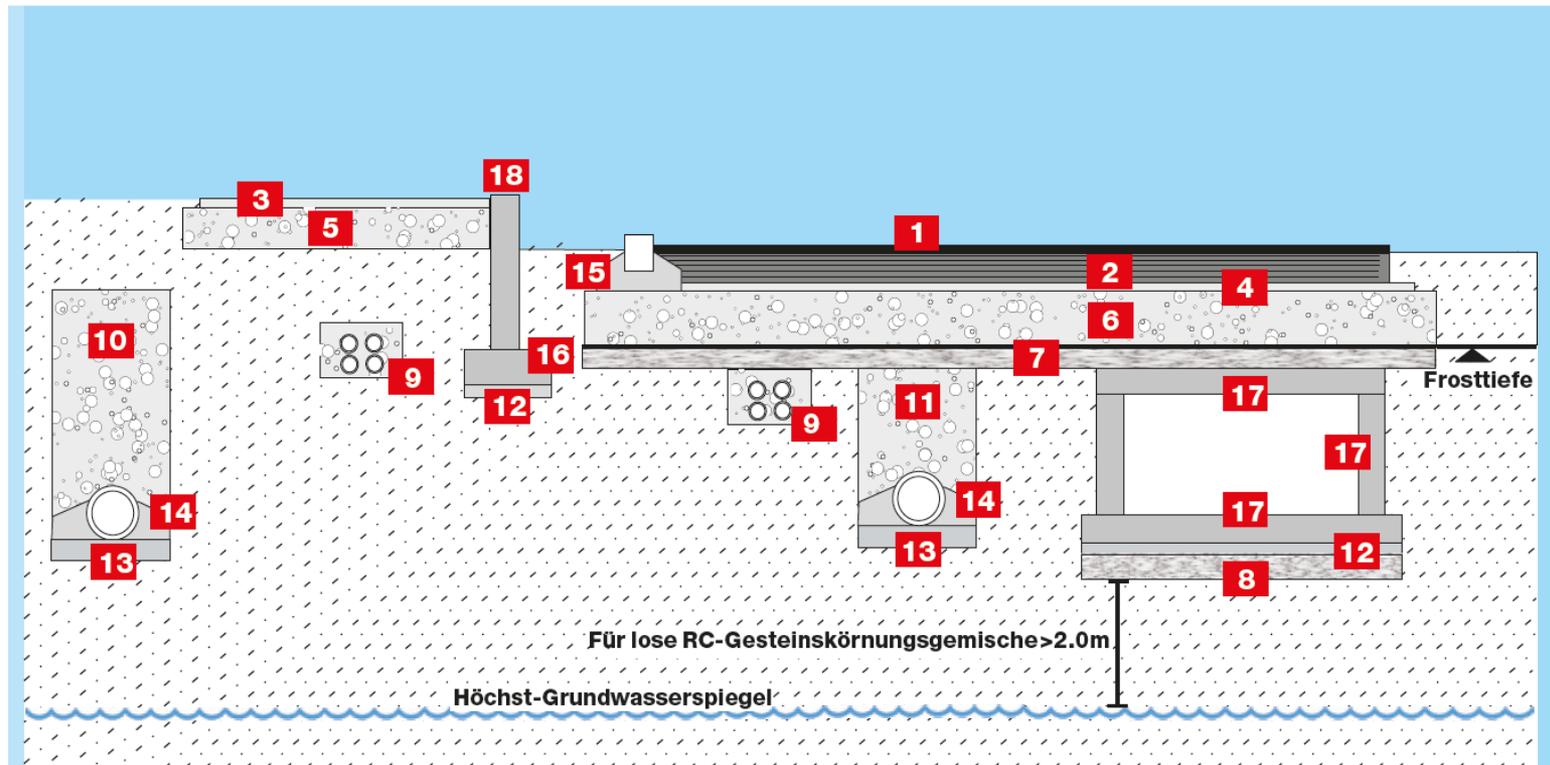
Broschüre 2017 (2. Auflage)

- Erfahrungen integriert, vereinfacht
- kse/SKS und BE/SO

3. Merkblatt RC-Baustoffe

Auszug Broschüre:

Bauteilkatalog für den Tief- und Strassenbau in den Kantonen Bern und Solothurn



4. Praxisbeispiele

Verwendungsbeispiel: Bypass Thun Nord, 2014 – 2017



4. Praxisbeispiele

Verwendungsbeispiel: A16 Court-Loveresse 2010 – 2017



Verwendungsbeispiel: A16 Court-Loveresse 2010 - 2017



4. Praxisbeispiele

Verwendungsbeispiel: A16 Court-Loveresse 2010 – 2017



Verwendungsbeispiel: Radweg Hellsau, 2015



- Fundationsschicht, EOS-Granulat (Elektroofenschlacke)
- Einbaumenge rund 1'100 m³



5. Ausblick, Herausforderungen



→ Die anfallenden Rückbaumengen beim Altbelag stellen eine grosse Herausforderung dar. Es sind vermehrte Anstrengungen nötig.



5. Ausblick, Herausforderungen



- TBA prüft, ob zusätzliche Vereinbarungen für die Gewährleistung der Qualität von bituminösen Belägen mit erhöhtem RC-Anteil (z. B. 50 %-Anteil in Deckschicht AC 11N) zielführend sind.
- TBA prüft, ob Ausbauasphalt > 250 mg/kg schon heute aus dem Kreislauf genommen werden soll (Übergangsfrist 31.12.2025). Dies hätte kurzfristig höhere Kosten zur Folge.

5. Ausblick, Herausforderungen



- TBA prüft, ob nur noch RC-Material von zertifizierten Herstellern zugelassen werden soll.
- TBA setzt sich für eine rasche Erhöhung der gemäss VSS-Norm zulässigen RC-Anteile in den bituminösen Belägen ein.

6. Fazit



Die Verwendung von RC-Baustoffen muss zum State of the art werden !

TBA betrachtet Primär- und RC-Material als gleichwertig, sofern die Qualitätsanforderungen erfüllt sind.

TBA verwendet möglichst immer RC-Baustoffe, sofern die Anforderungen es erlauben.

Kontakt



Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern
Tiefbauamt
Roger Schibler, Kreisoberingenieur
roger.schibler@bve.be.ch

www.be.ch/tba

Sicht der Planer



Cäsar Graf

- Partner, Mitglied der GL, Leiter Geschäftsfeld Verkehrsanlagen bei B+S AG Ingenieure und Planer
- Vorstand der usic RG Bern / sia Sektion Bern
- usic Arbeitsgruppe Mobilität & Infrastruktur
- Projektleiter Grossprojekte im Nationalstrassenbau

PLANUNGSUNTERNEHMEN

B+S AG Ingenieure und Planer

- Dienstleistungsunternehmen: Ingenieur- und Planerleistungen
- 220 Mitarbeitende an den Standorten Bern und Zürich
- 26 Fachkompetenzen zusammengefasst in die drei Geschäftsfelder «Areale und Gebäude», «Verkehrsanlagen» und «Umwelt, Energie und Wasser»

Vision / Mission

- «Lebensqualität für unsere Zukunft»

WIR SORGEN MIT

**UMFASSENDEN
INGENIEURLÖSUNGEN**

FÜR EINE LEBENSWERTE MIT- UND UMWELT

*"Als Planer steuern, projektieren und realisieren wir Projektvorhaben von der ersten Phase weg. Es ist deshalb unsere Pflicht, **recyclierbare Baustoffe** einzusetzen und die geeigneten Konzepte dazu bereitzustellen."*

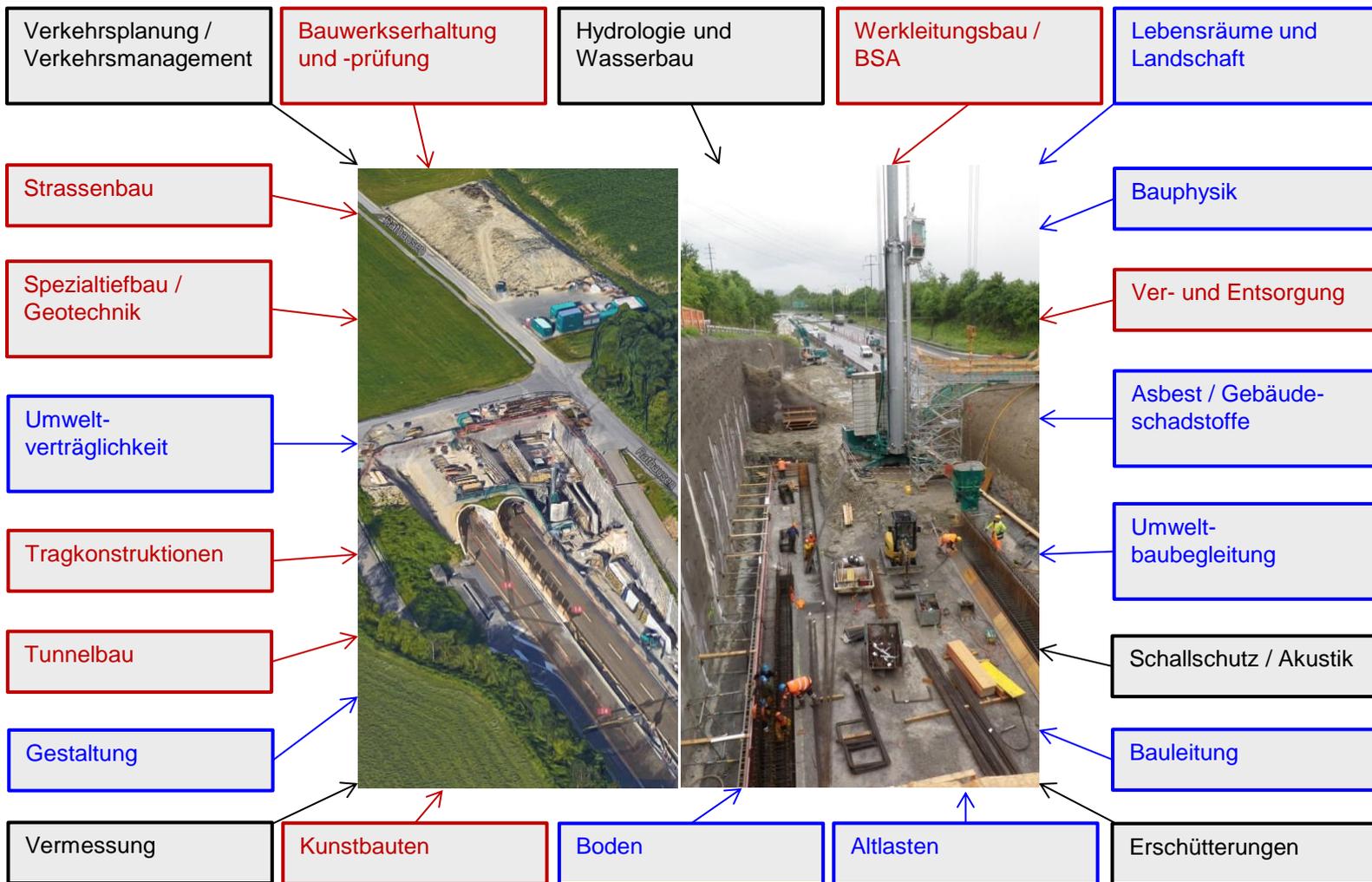


Baustoffrelevante Hauptfachgebiete



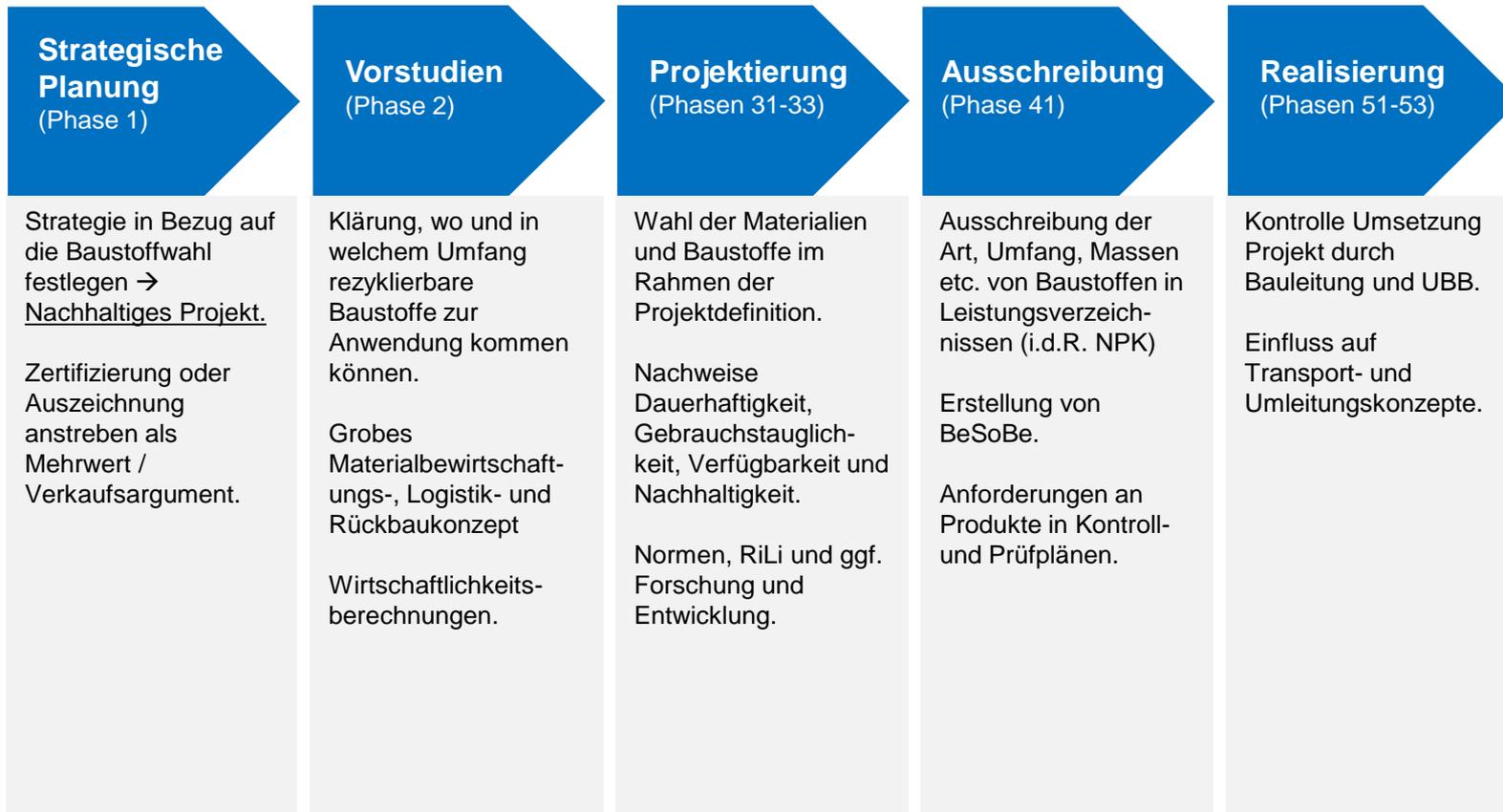
Influencer

INTERDISZIPLINÄRE PROJEKTE



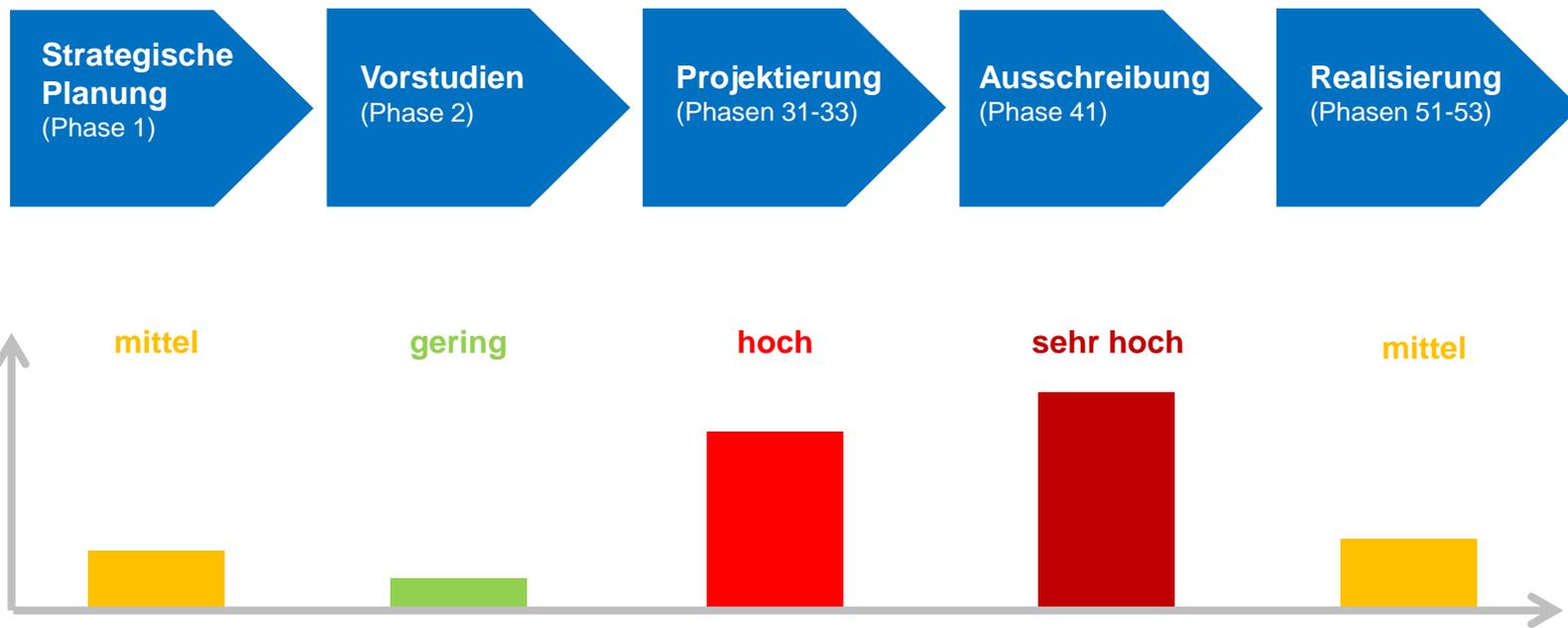
PLANUNGSPROZESS

Projektphasen → Einfluss der Planer auf die Wahl der Baustoffe



PLANUNGSPROZESS

Projektphasen → Einfluss der Planer auf die Wahl der Baustoffe





ZIELSETZUNGEN

- Wollen wir der Vision **«Lebensqualität für unsere Zukunft»** oder der Mission **«für eine lebenswerte Mit- und Umwelt»** gerecht werden, müssen die Umweltauswirkungen bei Bautätigkeiten gesenkt bzw. die Anstrengungen in dieser Hinsicht verstärkt werden.
- Die **«Innovation für die Förderung von rezyklierbaren Baustoffen»**, Nachhaltigkeit und Stoffkreisläufen muss parallel zur Digitalisierung / Engineering 4.0 vorangetrieben werden.
- Am **«Image der Recyclingbaustoffen»** muss gearbeitet werden.
- In Bezug auf die **«Gleichwertigkeit der Recyclingbaustoffen»** muss an der Normierung bzw. der Vorgaben u.a. der Bauherren ein Schritt nach vorne gemacht werden.
- Das **«Rückbaumanagement»** mit Wiederverwertung von Rückbaustoffen an Ort in einer frühen Planungsphase miteinbeziehen.



HERAUSFORDERUNGEN

- Die «**Zuschlagskriterien bei Planer- und Untervermerkschreibungen**» zielen zwar auf Kosten- und Qualitätskriterien, jedoch kaum auf Kriterien der Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz am Bau ab.
- Dem Umstand «**gleiche Spiesse am Markt**» bei Ausschreibungen muss Rechnung getragen werden → Die Verfügbarkeit von rezyklierbaren Baustoffe muss gegeben sein.

Ansatz: In Baumeisterausschreibungen offen lassen, ob RC-Baustoffe oder Primärbaustoffe eingesetzt werden?

→ Nachweis der Gleichwertigkeit in Bezug auf Anforderungen / Qualität etc. erbringen



HERAUSFORDERUNGEN

These: «*Ingenieure interessieren sich (nur) für Bewährtes?*»

- Ingenieure sind grundsätzlich sehr innovative Menschen mit Erfindergeist. Sie werden jedoch in vielerlei Hinsicht durch Kosteneffizienz, Termindruck und «**eine grosse Anzahl Vorgaben gebremst**».
- «**Die Anreize für einen Ingenieur**», heute auf recycelbare Baustoffe zu setzen, sind eher gering → Normierung, Richtlinien, Vorlagen
- Heute wird in dieser Thematik (v.a. in den Phasen 3 und 4) nicht dem innovativsten Ingenieur auf die Schulter geklopft, sondern «**dem besten User**» der vorhandenen Unterlagen.

CHANCEN / MOTIVATION DER PLANER

Lösungsansatz

- Zusammen mit unseren Bauherren, den Normierungs-/Forschungskommissionen und dem usic als Verband sind wir bereit, **«die Förderung von rezyklierbaren Baustoffen voranzutreiben»**

RECYCLING STATT *DOWN*CYCLING



Nach den Labels Minergie-P und Minergie-Eco gebautes Holzhaus und erstes dreigeschossige Lehmgebäude der Schweiz → Preis für Nachhaltigkeit gewonnen



USIC – VORSTELLUNG

Schweizerische Vereinigung Beratender Ingenieurunternehmungen:

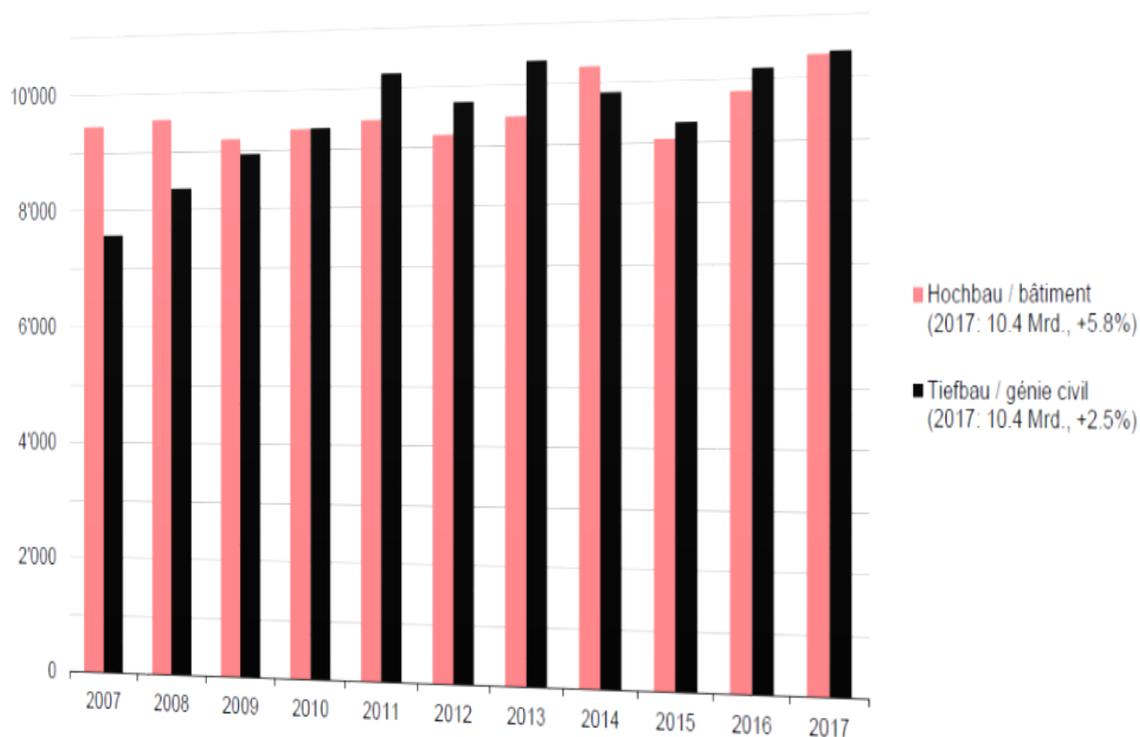
- 1200 Ingenieur-und Planungsunternehmen in der ganzen Schweiz
- 13'000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Jährlicher Bruttoumsatz von über CHF 2.4 Milliarden (ca. 50 % des gesamten ingenieurrelevanten Ausgabenanteils im Baubereich).
- Tätigkeitsbereiche der Mitglieder:
 - Bauingenieurwesen-Gebäudetechnik / HLKS-Elektroingenieurwesen
 - Geologie und Geotechnik
 - Umweltingenieurwesen und Geomatik
 - Raumplanung und Landschaftsplanung

"Die usic ist die anerkannte nationale Stimme der beratenden Ingenieur- und Planerunternehmen in der Schweiz"

USIC – WESHALB RESSOURCENEFFIZIENZ?

Zunehmende Bauaktivitäten in der Schweiz

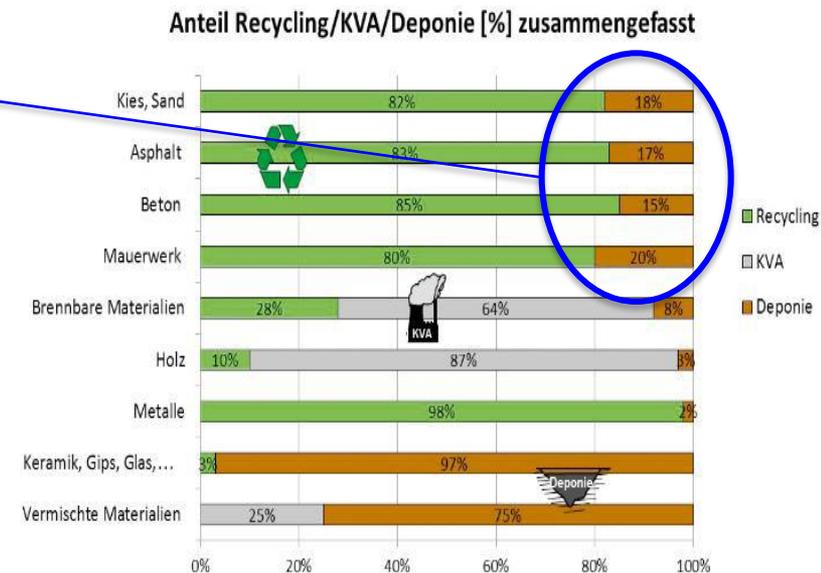
- Bautätigkeit (Umsätze im Hoch-und Tiefbau 2007 - 2017)



USIC – WESHALB RESSOURCENEFFIZIENZ?

Rohstoffinput von Bauabfall

- Bauabfall betrug 2015 rund **20 % des nötigen Rohstoffinputs**
- «Eine möglichst weitgehende Aufbereitung von Bauabfällen und Aushub-/ Ausbruchmaterialien zu Sekundärrohstoffen kann einen **wesentlichen Beitrag** zur [...] Senkung des Rohstoffbedarfs und des Abfallaufkommens leisten.»
- **Grösstes Einsparpotenzial** bei:
Kies, Sand, Asphalt, Beton,
Mauerwerk



USIC – ROLLENVERTEILUNG

usic: Verantwortung zur Sensibilisierung von Bauherr und Planer

BAUHERR

Bestimmt die Nachfrage nach rezykliertem Material

usic

POLITIK & VERWALTUNG

Legen die Rahmenbedingungen fest

PLANER

Erheblichen Einfluss auch bei der Wahl der Materialien

USIC – ANLIEGEN

Ressourceneffizienz dank integrierter Produktpolitik (IPP)

USIC

Union Suisse des Sociétés d'Ingénieurs-Conseils
Schweizerische Vereinigung Beratender Ingenieurunternehmen
Unione Svizzera degli Studi Consulenti d'Ingegneria
Swiss Association of Consulting Engineers

März 2017

POSITIONSPAPIER FÜR MEHR RESSOURCENEFFIZIENZ IM BAU

Worum geht es

In der Schweiz werden jährlich rund 50 Millionen Tonnen Sand und Kies verbaut. Der Bedarf an Baumaterial hat weltweit zu einer Verknappung der Vorkommen geführt. Heute werden immer entferntere Regionen für die Gewinnung von Sand erschlossen, mit negativen Auswirkungen für die Umwelt und steigenden Kosten für deren Gewinnung.

Schweiz verfügt vorläufig (noch) über genügend Reserven bei Sand und Kies. Dennoch führt schwindender Bedarf zu einer verstärkten Beanspruchung der Ressourcen. Die Erschliessung neuer Gebiete gestaltet sich schwierig. Die Kleinräumigkeit der Schweiz führt rasch zu Zielkonflikten mit den Ansprüchen aus dem Bereich des Umweltschutzes sowie der Siedlungsentwicklung.

auf die Umwelt. Die Ingenieurinnen und Ingenieure können mit ihrem Fachwissen einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung dieser Ziele leisten, indem sie den Bauherren verfügbare Alternativen aufzeigen, um die Ressourceneffizienz zu steigern.

Doch auch die Bauherren müssen umdenken. Vielfach ist der Einsatz von recyceltem Baumaterial ebenso gut wie die Verwendung von Neumaterial. Die technischen Möglichkeiten zur Wiederverwertung von Baumaterialien sind bereits weit fortgeschritten. Die USIC fordert deshalb, dass im Grundsatz recyceltes Material zum Einsatz kommen muss. Die Verwendung von Primärmaterialien soll ausschliesslich in begründeten Fällen möglich sein.

Die USIC begrüsst die Bestrebungen des Bundes und einzelner Kantone, den Materialverbrauch möglichst zu schliessen. Auch bei der Beschaffung von Waren und Dienstleistungen sollen die Lebenszykluskosten ein-

Anliegen	Akteure
Primärmaterial nur in Ausnahmefällen	Bauherr, Planer
Einsatz des Lebenszykluskostenkonzepts	Bauherr, Planer
Verbindliche Vorgaben von Bauherren	Bauherr, Behörden
Marktanreize für Investitionen in Ressourceneffizienz	Politik, Behörden

USIC Positionspapier «Für mehr Ressourceneffizienz im Bau»;
www.usic.ch/positionspapiere

Sicht der Hersteller



Peter Bütschi
KSE Bern

Recycling von mineralischen Rückbaustoffen aus Sicht des Herstellers



Thun, 11.09.2018

Recycling-Baustoffe haben Zukunft



Inhalt / Übersicht

- Ausgangslage
- Materialannahme
- Materialaufbereitung
- Normen/Richtlinien
- Einsatzmöglichkeiten
- Qualität / Sicherheit / Vertrauen



Ausgangslage

Recycling von mineralischen Bauabfällen funktioniert in der Schweiz gut:

> 90% der mineralischen Bauabfälle gehen in die Wiederverwertung.

Für die meisten RC-Baustoffe besteht ein guter Absatzmarkt; Probleme bestehen noch bei:

RC-Mischgranulatgemischen und RC-Asphaltgranulatgemischen



Ausgangslage

- Der KSE Bern engagiert sich stark im Baustoffrecycling und bildet die Drehscheibe zwischen Behörden und Produzenten.
- Der KSE verfügt schon seit vielen Jahren über eine entsprechende Strategie, trägt die kantonalen Ziele mit und setzt sich mit seinen Mitgliedern für ein schliessen der Stoff Kreisläufe ein.
- Die Mitglieder des KSE sind bestrebt ihre Produkte in gleichbleibender Qualität, als geprüfte oder zertifizierte Baustoffe anzubieten
- Die Verfügbarkeit von RC Baustoffen ist jetzt schon hoch und verbessert sich laufend.

Materialannahme – Konzept SBV

Abfalltrennung auf der Baustelle mit dem Mehr-Mulden-Konzept

Mulden 1 (Einstoff-Mulden)

- Aushub
- Ausbauasphalt
- Betonabbruch
- Strassenaufbruch
- Metall
- Holz

Mulde 2

- Mischabbruch

Mulde 3

- Brennbares Material

Mulde 4

- Bausperrgut

Sonderabfälle müssen fachgerecht bei offiziellen Annahmestellen entsorgt werden!

Eine gute Qualität der RC Baustoffe beginnt auf den Baustellen !

Materialannahme - Ausbauasphalt



Annahmekriterien zum Recyclieren

- Sortenreiner Ausbauasphalt (Schollen/Fräsgut)
- Nicht sortenreiner Ausbauasphalt (Schollen/Fräsgut)
- Nachweis PAK-Gehalt (mg/kg (Material))
- Keine Fremdstoffe wie Holz, Ziegel oder Backsteine, Kehrlicht, Eisen, geklebte Fahrbahnmarkierungen

Materialannahme - Betonabbruch



Annahmekriterien zum Recyclieren

- Armierter/unarmierter Betonabbruch, Betonwaren, Zementsteine, Pflasterungen, Abschlüsse sowie Natursteine
- Keine Fremdstoffe wie Holz, Plastik oder Kunststoff, Kehricht, Gips (Ytong o.ä.), Glas

Materialannahme - Strassenaufbruch



Annahmekriterien zum Recyclieren

- Koffermaterial aus nicht hydraulisch stabilisierten Fundations- und Tragschichten
- Anteil Ausbauasphalt, Betonabbruch <4 Vol.-%
- Keine Fremdstoffe wie Holz, Plastik oder Kunststoff, Kehricht, Gips (Ytong o.ä.), Glas

Materialannahme - Mischabbruch



Annahmekriterien zum Recyclieren

- Mischabbruch mit Fraktionen von Massivbauteilen
- Als sortenrein gilt Beton, Backstein, Kalksandstein und Natursteinmauerwerk.
- Als nicht sortenrein gilt Material vermischt mit Gips (Ytong o.ä.), Schlacken, Kehrlicht
- Anteil Glas, Ausbauasphalt, Holz, Ziegelsteine, Plastik oder Kunststoff, Papier <1 Vol.-%

Materialannahme

Die Materialannahme ist ein sehr wichtiger Teil des ganzen Prozesses und bedingt klare Kriterien bei der Eingangskontrolle und gut geschultes Personal ist die Voraussetzung.

Nach der Annahme erfolgt die Zuweisung zum richtigen Depot, dort wird das Material Vorschriftsgemäss auf befestigten Plätzen gelagert.



Materialaufbereitung

- Die Aufbereitung und Herstellung von RC Materialien stellt eine grosse Herausforderung an die Produzenten, so wurde in den letzten Jahren viel in entsprechende Anlagen und in Ausbildungen des Personals investiert.



Materialaufbereitung RC Produkte

- Für Asphaltproduktion: - RC Asphaltgranulat
- Für Betonproduktion: - RC Betongranulat
- RC Mischgranulat
- Für Koffer und Planie: - RC Asphaltgranulatgemisch
- RC Kiesgemisch A
- RC Betongranulatgemisch
- RC Kiesgemisch B
- RC Mischgranulatgemisch
- RC Kiesgemisch P

Materialaufbereitung

Die Verschiedenen Produkte verlangen auch verschiedene Prozesse in der Aufbereitung, so werden bei den Granulaten für die Betonproduktion nach dem Brechen mit Siebmaschinen, mit Windsichtern, Entholzungsanlagen und Waschprozessen unerwünschte Feinanteile, Plastik, Holz etc. möglichst entfernt.





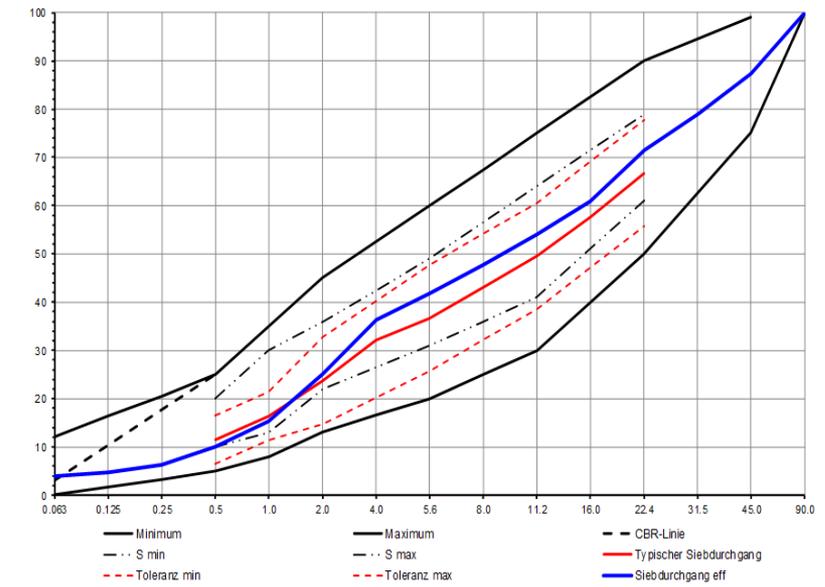
Materialaufbereitung

Die Produktion von Gemischen für Koffer,- und Planiematerial stellt sehr hohe Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung, an die Kornverteilung (Sieblinie) , S- Wert und Stetigkeit.

Die Einhaltung aller geforderten Werte und Parameter bedingt entweder ein Zusammenstellen der Ausgangsprodukte vor dem Brechprozess oder aber ein Beimischen von fehlenden Fraktionen nach der Produktion.

Materialaufbereitung

		Analyse siebe														
		0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0	90,0
					Sieb G	Sieb F	Sieb E		Sieb C		Sieb B		Sieb A			
Grenzbereich der Korngrößenverteilung	Maximum	12	16,3	21,4	25	35	45	55	60	67,5	75	82,5	90	94,5	99	
	Minimum	0	1,7	3,3	5	8	13	18,5	20	25	30	40	50	62,6	75	100
	CBR-Linie	3	7,03	11,7	25											
S-Wert-Bereich	Maximum				20	30	36	42,5	49	55,5	64	71,5	79			
	Minimum				10	13	22	28,5	31	35	41	51	61			
Typischer Siebdurchgang					11,5	16,4	23,7		36,7		49,5		66,7			
Siebdurchgang effektiv		4,0	4,8	6,3	10,1	15,3	25,1	36,4	41,8	47,8	54,0	60,8	71,4	79,0	87,3	100,0
Korngrößenverteilung der einzelnen Lose BN 13285, Tabelle 8								7	16,7	20		7	17,4	30		
					4			9,8	15	7		12,2	30			
Toleranz	(± M-%)				5	5	9		11		11		11			
Toleranzbereich	Maximum				6,5	11,4	14,7		25,7		38,5		55,7			
	Minimum				16,5	21,4	32,7		47,7		60,5		77,7			



Normen / Richtlinien

- BAFU Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle
- AWA -Merkblatt Gewässerschutzvorschriften für die Herstellung, Lagerung und Verwendung von RC Baustoffen aus mineralischen Bauabfällen
- SN 670 119-NA Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische
- SN 640 431-21b-NA Asphaltmischgut
- SN EN 670 102b-NA Gesteinskörnungen für Beton
- SN EN 206 Beton
- SIA Merkblatt 2030 Recyclingbeton



Qualität / Vertrauen / Sicherheit

Sicherheit über die Qualität, Vertrauen in die RC Baustoffe, die Planer, Kunden und Bauherren müssen zwingend auf geprüfte, zertifizierte RC Baustoffe achten!

Minimalstandart:

- RC Baustoffe geprüft nach ARV
(Aushub, Rückbau und Recyclingverband Schweiz)

Das Reglement zur ARV Gütesicherung ist ein Leitfaden für die Produktion (stoffliche Zusammensetzung) und Qualitätsüberwachung recycelter Gesteinskörnungen und Gemischen. **Der Prüfintervall ist jährlich.**

Das Reglement basiert auf den gültigen Normen und Richtlinien.

Attest ARV

2012

Attest

für qualitätsgeprüfte Recyclingbaustoffe

Dieses Attest bestätigt die normkonforme Prüfung und die Einhaltung der Anforderungen an die Bestandteile (stoffliche Zusammensetzung) des nach der aufgeführten Norm respektive Richtlinie hergestellten Recyclingbaustoffes.

Es ist keine Bestätigung für die bautechnischen Anforderungen.

Muster AG
8113 Boppelsen

Aufbereitungsplatz
Färissershügel

Produkte		Zeitraum
Recycling-Klössand A Nach BAFU-Richtlinie 31/08	0-63 ^m /m	01.08.2011 – 31.07.2012
Betongranulat Nach SN 670 102-NA	0-16 ^m /m	01.08.2011 – 31.07.2012
Asphaltgranulat Nach SN 640 431-8-NA	0-16 ^m /m	01.08.2011 – 31.07.2012
RC-Klössgemisch B Nach SN 670 119-NA	0/45	01.08.2011 – 31.07.2012

Die Geschäftsstelle

Bruno Suter

ARV
Aushub-, Rückbau-
und Recycling-Verband
Schweiz



Qualität / Vertrauen / Sicherheit

Hoher Standard - Zertifizierte Produkte

Bei den zertifizierten Produkte ist sowohl der Betrieb wie auch das Produkt selbst zertifiziert. Die Produkte erfüllen alle bautechnischen Normen.

Die Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) regelt alle Abläufe, die Kontrolle der Ausgangsstoffe, die Aufbereitungsprozesse und die Überprüfung der Produkte mittels Proben nach Prüfplan (bis zu wöchentlich) mit einer kompletten Aufzeichnung, Rückverfolgbarkeit und statistischen Auswertung.

Überwacht werden die Betriebe und Produkte durch:

- SÜGB (schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe)
- S-Cert (Zertifizierungsstelle für Produkte und Personen im Bauwesen)

Sicherheit durch Leistungserklärung (Gesteine)



Vigier Beton Berner Oberland
KIESTAG | Kieswerk Steinigand AG | Werk Wimmis
Postfach 48 | CH-3752 Wimmis
Tel. +41 33 057 80 20 | Fax +41 33 057 0 30
berner-oberland@vigier-beton.ch | www.vigier-beton.ch

LEISTUNGSERKLÄRUNG

Ungebundene Gemische, hergestellt nach Norm
EN 13285 / SN 670 119-NA

Produktionswerk **Vigier Beton Berner Oberland, Werk Wimmis**

Nr. Leistungserklärung	WI-13285_1704
1. Kenncode des Produkts	401.WI Ungebundenes Gemisch 0 – 16 mm 403.WI Ungebundenes Gemisch 0 – 45 mm 404.WI RC Kiesgemisch B (Beton) 0 – 45 mm 405.WI RC Kiesgemisch A (Asphalt) 0 – 45 mm
2. Verwendungszweck des Produkts	Natürliche Gesteinskörnungen aus Flussablagerungen und rezyklierte Gesteinskörnungen
3. Hersteller	Vigier Beton Berner Oberland KIESTAG, Kieswerk Steinigand AG Postfach 48 CH-3752 Wimmis
5. System oder Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsfähigkeit	System 2+
6.a Harmonisierte Norm Notifizierte Zertifizierungsstelle	EN 13285 / SN 670 119-NA NB 2115
7. Erklärte Leistung	Siehe Anlage 1
Die Leistungen der Produkte entsprechen den erklärten Leistungen gemäss den Anlagen 1 und 2. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit den einschlägigen Rechtsvorschriften ist allein die obengenannte Herstellerin verantwortlich.	Unterschiedet für den Hersteller und im Namen des Herstellers: Christoph Künzi Geschäftsführer Peter Bütschi WPK - Verantwortlicher
	Datum: 07.04.2017 Rev. Seite 1 von 2

Druckdatum: 23. Mai 2017

LE WI-13285_1704

Anlage 2 zur Leistungserklärung Gesteinskörnungen für Beton nach SN 670 102b-NA			
Vigier Beton Berner Oberland KIESTAG, Kieswerk Steinigand AG Werk Wimmis Postfach 48 CH-3752 Wimmis	Datum 07.04.2017	Seite 2/2	 Schweizerischer Überbauverband für Gesteinsbaustoffe SCES 093

		Prüfform	Einheit	Anforderung	Artikel				
					401.WI	403.WI	404.WI	405.WI	
Geometrische Eigenschaften	Herkunft	--							
	Korngruppe	EN 13242 Tabelle 1	mm		0-16	0-45	0-45	0-45	
	Korngrößenverteilung	EN 12242 Tabelle 2			G ₄₇₅	G ₄₇₅	G ₄₇₅	G ₄₇₅	
	Kornform von groben Gesteinskörnungen	EN 12242 Tabelle 5		F _{lis}	14	16	11	14	
Physikalische Eigenschaften	Gehalt an Feinanteilen (≠ 0,063 mm)	EN 933-1	%		8.2	7.9	5.7	6.9	
	Rohdichte P ₁₀₀₀ (wasser gesättigt und oberflächengetrocknet)	EN 1097-6	Mg/m ³		NPD	NPD	NPD	NPD	
	Schüttdichte	EN 1097-3	Mg/m ³		1.80	1.80	1.80	1.80	
	Wasseraufnahme der Gesteinskörnungen W _{A,30}	EN 1097-6	%		NPD	NPD	NPD	NPD	
	Widerstand gegen Zertrümmerung/Brechen Korngruppe 4-8 mm	EN 1097-2			24	26	28	24	
	Widerstand gegen Zertrümmerung/Brechen Korngruppe 11-16 mm	EN 1097-2			19	23	29	26	
	Bezeichnung des Gemischs	SN 670 119a Tabelle 3			0 - 16	0 - 45	0 - 45	0 - 45	
	Ob. Grenzwert für Feinanteile	EN 13285 Tabelle 2	%	UF ₁₂	7.7	7.9	5.7	6.9	
	Unt. Grenzwert für Feinanteile	EN 13285 Tabelle 2	%	UF _{max}	4.3	3.4	NPD	NPD	
	Eigenschaften des ungebundenen Gemischs	Grösstkorn, Siebdurchgang D	EN 13285 Tabelle 2	%	OC ₇₅	91.2	94.0	96.3	95.3
Korngrößenverteilungsbereich		EN 13285 Tabelle 6			G _c	G _c	G _c	G _c	
Frostbeständigkeit		CBR _f /CBR	SN 670321		≥ 0.50	1.1	1.0	0.9	1.4
		CBR _r /CBR	SN 670330-47		≥ 0.50	0.9	1.0	0.8	1.6
Trockenrohichte		EN 13286-2	Mg/m ³		2.19	2.33	2.25	2.28	
Optimaler Wassergehalt		EN 13286-2	%		5.4	3.1	4.6	3.8	
Tragfähigkeit		SN 670330-47	%		130	150	120	35	

Grundlagen: Vigier Beton Berner Oberland, Baustofflabor Wimmis

- Untersuchungsberichte Korngrößenverteilung
- Typische Kornverteilung aus Siebanalysen
- TransGeo AG, Dorfstrasse 10, CH-3073 Gümligen
- Untersuchungsbericht Physikalische und Chemische Eigenschaften

Druckdatum: 23. Mai 2017

LE WI-13285_1704

Sicherheit durch Konformitätserklärung



Frischbeton Thun AG
Werk Steinigand Wimmis | CH - 3752 Wimmis
Tel. +41 (0)33 225 14 06 | Fax +41 (0)33 225 14 09
info@frischbetonthun.ch | www.frischbetonthun.ch

letzte Aktualisierung: 07. September 2018

Werk Steinigand

Konformitätserklärung

stetige Herstellung



Beton nach Eigenschaften gemäss SN EN 206

A231-M Pump A221-M Pump

Bezeichnung

Grundlegende Anforderungen

Festigkeitsklasse	C25/30
Expositionsklasse(n)	XC1 XC2
Grösstkorn	D _{max} 32 mm; D _{max} 22 mm
Chloridgehalt	Cl 0.20
Konsistenzklasse	F4 Pumpbeton

Anforderungen an die Zusammensetzung (SN EN 206: Tabelle NA.3)

Mindestzementgehalt	280 kg/m ³
W/Z _{eq} max.	0.65
Zementarten	Gemäss Tabelle NA.3 der SN EN 206

Zusätzliche Anforderungen

E-Modul: ≥19'000 N/mm²
RC Mischgranulatanteil: ≥25%

Prüfungen

Mindestdruckfestigkeit (Würfel)	$f_{ck, cube} \geq 30 \text{ N/mm}^2$
Wasserleitfähigkeit (SIA 262/1, Anhang A)	keine
Karbonatisierungswiderstand (SIA 262/1, Anhang I)	keine
Chloridwiderstand (SIA 262/1, Anhang B)	keine
Frost-Tausalzprüfung (SIA 262/1, Anhang C)	keine
AAR-Performance-Test	keine

Anforderung

WPK (Wärmeaktivitätskontrolle)

erfüllt
--
--
--
--
--

Bemerkungen: keine

Die Frischbeton Thun AG bestätigt mit diesem Dokument, dass die oben erwähnten Betonsorten im Werk Steinigand basierend auf den Vorgaben der Betonnorm SN EN 206 hergestellt und geprüft wird und die Anforderungen an diese Betonsorten erfüllt.

Datum:

Unterschrift:



Vigier Beton Berner Oberland / Beton AG Interlaken
König | Keeser, Steingart AG | Postfach 48 | 811 - 3752 Wimmis
Tel. +41 (0)33 657 80 20 | Fax +41 (0)33 657 80 30
berner-oberland@vigier-beton.ch | www.vigier-beton.ch

letzte Aktualisierung: 19.06.2018

Werk Interlaken

Konformitätserklärungen

Beton nach Eigenschaften gemäss SN EN 206



Betonsorten Typ A gemäss aktueller Preisliste

Dauerhaftigkeitsprüfungen	Anforderung	WPK (Wärmeaktivitätskontrolle)
Wasserleitfähigkeit (SIA 262/1, Anhang A)	keine	--
Karbonatisierungswiderstand (SIA 262/1, Anhang I)	keine	--
Chloridwiderstand (SIA 262/1, Anhang B)	keine	--
Frost-Tausalzprüfung (SIA 262/1, Anhang C)	keine	--

	A230-0	A231-0	A260-0	A261-0	A221-C ECOSMART
Festigkeitsklasse	C 25/30	25/30	25/30	25/30	25/30
Expositionsklasse(n)		XC1 (CH), XC2 (CH)			
Grösstkorn D _{max}	mm 32	32	16	16	22
Chloridgehalt	Cl		0.10		
Konsistenzklasse	CZ	F4	F4	F4	F4
Mindestzementgehalt	kg/m ³ 280		306		294
Zementarten	Gemäss Tabelle NA.1 der SN EN 206				
W/Z _{eq} max.	0.65				
Zusätzliche Anforderungen					
E-Modul	Ein	-	-	-	≥28100
AAR-Performance-Test	-	-	-	-	-
Bemerkungen					
Sorte SN EN 206	-	-	-	-	-
NPK-Sorte	A	A	-	-	-

Die Vigier Beton Berner Oberland/Beton AG Interlaken bestätigt mit diesem Dokument, dass die in der Tabelle aufgeführten Betonsorten Typ A im Werk Interlaken basierend auf den Vorgaben der Betonnorm SN EN 206 hergestellt und geprüft werden und die Anforderungen an diese Betonsorten erfüllen.

Visa:



Druckdatum: 19.06.2018

Qualität / Vertrauen / Sicherheit

- Auf den Homepages von SÜGB und S-Cert sind die zertifizierten Betriebe mit den zertifizierten Material Gruppen aufgeführt.
- Auf der Homepage vom KSE Bern kann auf einer neu aufgeschalteten Liste eingesehen werden, welche Mitglieds Firmen was für Baustoffe als geprüft oder zertifiziert anbieten.

Produzentenliste KSE Bern

Mineralische Recycling-Baustoffe		Liste der Produzenten (Mitglieder KSE Bern) mit zertifizierten und geprüften Produkten														kse bern Der Kantonale Kies- und Betonverband											
a) Zertifizierte Produkte; erfüllen Normen und garantieren damit bautechnische Eigenschaften; eine Leistungserklärung liegt als Nachweis vor:		SN 670 119-NA														SN EN 206											
b) Geprüfte Produkte nach ARV garantieren die geforderte stoffliche Zusammensetzung (=Minimalanforderung an RC-Baustoffe):		ARV-Gütesicherung																									
Firma	Standort	RC-Produkte							E.O.S.-Granulat							R.C.-Magerbeton M		R.C.-Magerbeton C		R.C.-Magerbeton E.O.S.		R.C.-Konstruktionsbeton M		R.C.-Konstruktionsbeton C			
		R.C.-Mischgranulat-Gemisch		R.C.-Betongranulat-Gemisch		R.C.-Asphaltgranulat-Gemisch		R.C.-Kiesgemisch A		R.C.-Kiesgemisch B		R.C.-Kiesgemisch P		E.O.S.-Granulat		R.C.-Magerbeton M		R.C.-Magerbeton C		R.C.-Magerbeton E.O.S.		R.C.-Konstruktionsbeton M		R.C.-Konstruktionsbeton C			
		0/22 (45)	0/45 (90)	0/22 (45)	0/45 (90)	0/16 (31.5)	0/45 (90)	0/45 (90)	0/16 (31.5)	0/45 (90)	0/16 (31.5)	0/45 (90)	0/16 (31.5)	0/45 (90)	0/16 (31.5)	0/32	0/16 (31.5)	0/32	0/16 (31.5)	0/32	0/16 (31.5)	0/32	0/16 (31.5)	0/32			
Aarekies Brienz AG	Brienz																										
AG Balmholz	Sundlaenen																										
Bürgergemeinde Wynau	Kieswerk Gueglioch, Wynau																										
Emme Kies + Beton AG	Pfaffenboden / Grünenmatt																										
Fr. Blaser AG					0/25																						
Frischbeton Thun AG	Werk Wimmis																										
Ghelma AG SKISAB	Steinbruch Lammi, Schattenhalb																										
	Steinbruch Lammi, Schattenhalb																										
Gränicher AG	Grube Tannenbad, Sumiswald																										
Gugger Kies und Immobilien AG	Bir länge Stude/heilige Boun, Müntschemier				OC85		OC75																				
Humi Kies- und Betonwerk AG	Humi AG, Sutz																										
If AG	Niederbipp	0/25				0/25																					
K. + U. Hofstetter AG	Mattstetten																										
	Hindelbank																										
	Berken																										
Kästli Bau AG	Werk Rubigen, Rubigen																										
	Werk Rubigen, Rubigen																										
KIBAG Bauleistungen AG	Banfeld Aarwangen				OC75	0/22.4																					
	Banfeld Aarwangen																										
Kies AG Aaretal KAGA	Bergacher, Kirchdorf/Jaberg																										
Kieswerk Daupp AG	Ried / Oppligen																										
Kieswerk Heimberg AG	Heimberg	haben andere Normen, in Abklärung mit Fachkommission Technik																									
Kieswerk Stucki AG	Linden																										
Marti AG Solothurn	Walliswil b. Niederbipp																										
Messardi Kieswerk AG	Kieswerk Oberwangen, Bethlehem																										
Niederhauser Sand- und Kieswerk AG	Thalgut, Kirchdorf																										
O. Wyss AG Bauunternehmung	Dieboldsbach, Eggwil																										
Schächli Kies + Beton AG Trub	Trub					0/25																					
Viqier Beton Berner Oberland	Werk Wimmis																										
	Werk Frutigen																										
	Beton AG Interlaken, Interlaken																										
Viqier Beton Kies Seeland Jura AG	Lyss																										
	Finsterhennen																										
Viqier Beton Seeland Jura AG/SA	Lyss																										
WERAG Wertstoffe aus Rückbau AG	Kieswerk Berken																										
	Silbersboden, Mattstetten																										

RC Baustoffe



RC Baustoffe sind gleichwertig wie Primär Baustoffe, - sie unterscheiden sich höchstens durch eingeschränkte Anwendungsmöglichkeiten !

Sicht der Baumeister



Matthias Vogel
Kantonal-Bernischer
Baumeisterverband

RC-Baustoffe ja, aber...

- Schwarz zu Schwarz / Weiss zu Weiss
- Kein Downcycling
- Unternehmerische Freiheit
- EOS
- Recyclingbaustoffe müssen ökologisch hinterfragt werden
- Unternehmer kann keine Probleme lösen, die in Planungsphase nicht bearbeitet wurden

Upcycling, nicht Downcycling

- Schwarz zu Schwarz / Weiss zu Weiss
- Vermischungsverbot → Keine Mischung von Materialien, die so in der Natur nicht vorkommen und auf der Baustelle nicht anfallen können
- Kein Downcycling → Nur Einsatz von Materialien, die wiederverwendet werden können

Normen und NPKs

Unternehmerische Freiheit gewähren:



Vorgaben Anteil RC-Baustoffe

Vorgaben Material



Angabe RC-Material gestattet / nicht gestattet

Vorgabe der Eigenschaften



Mischabbruch

- Fällt primär im Hochbau an, kann dort nur bedingt wiederverwendet werden
- Verwendung im Tief- und Strassenbau fördern



Temporäre Anlagen

- Könnten den Kreislauf auf der Baustelle schliessen
- Wären effizient(er) und damit kostengünstiger
- Weniger Transportfahrten = kleinerer ökologischer Fussabdruck

ABER

- RC-Anlagen benötigen eine Bewilligung > Zeitachse
- Umweltvorschriften / Gewässerschutz / Bauzonen
- Einsprachen

Einsatzempfehlungen



Betonabbruch / Betongranulat

Kofferungen

Materialersatz

Magerbeton und Konstruktionsbeton



Mischabbruch

Beton mit untergeordneten Anforderungen

Materialersatz

Kofferungen?

Einsatzempfehlungen



Altbelag

Planiematerial

Mischgut

AC F oder KMF

→ Entsorgung Überschuss (Monodeponie, Ausland)?

Der Kanton als Bauherr im Hochbau



Bruno Rankwiler
Amt für Grundstücke und
Gebäude AGG

Der Kanton als Bauherr im Hochbau

Das AGG
(Amt für Grundstücke und Gebäude des Kantons Bern)



80 Mitarbeitende

- ▶ **bauen**
- ▶ **unterhalten**
- ▶ **verwalten**
- ▶ **bewirtschaften**

die Gebäude und
Grundstücke des
Kantons Bern

Der Kanton als Bauherr im Hochbau



Der Kanton als Bauherr im Hochbau

Immobilien

- Anzahl Objekte 2'138
- Gebäudeversicherungswert CHF 5 Mia.

Flächen

- Nettogeschossflächen 1'900'000 m²
davon zugemietete Flächen 360'000 m²

Projekte

- Anzahl Neubauten/Gesamtsanierungen 35
Bruttoinvestitionen CHF 180 Mio.
- Anzahl Massnahmen, Gebäudeunterhalt 400
Bruttoinvestitionen CHF 40 Mio.



Der Kanton als Bauherr im Hochbau

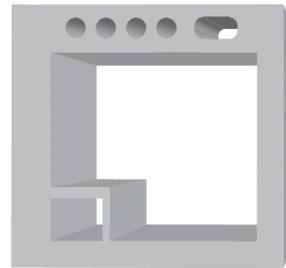
? Was unternimmt der Kanton als Bauherr in Sachen Baustoffrecycling?

- ☞ Durch Bauteiltrennung gute Voraussetzungen schaffen
- ☞ RC-Beton einsetzen
- ☞ Qualität des RC-Beton überprüfen
- ☞ Zwei Beispiele

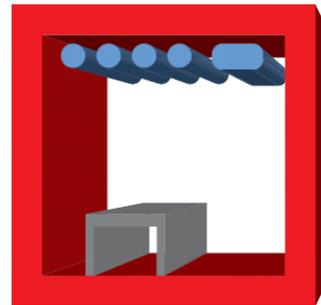
Der Kanton als Bauherr im Hochbau

 **Bauteile trennen!**

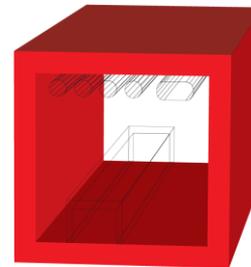
Klassische Bauweise



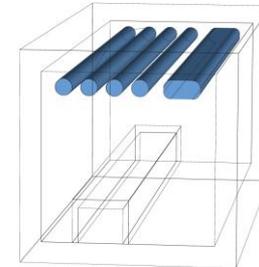
Bauweise mit Bauteiltrennung



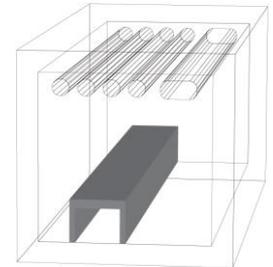
Primärsystem



Sekundärsystem



Tertiärsystem



Der Kanton als Bauherr im Hochbau

Bauteiltrennung - Beispiele Inselehospital/INO



Primärsystem



Sekundär- und Tertiärsystem

Der Kanton als Bauherr im Hochbau

RC-Beton einsetzen

- ▶ Im Neubau und im Unterhalt wird RC-Beton gemäss Merkblatt "Mineralische RC Baustoffe" eingesetzt.
- ▶ Der Volumenanteil richtet sich nach den Vorgaben von Minergie-Eco (mind. 50%, dort wo RC-Beton technisch anwendbar ist).
Forderung gilt nur bis max. 25 km Lieferdistanz.

Der Kanton als Bauherr im Hochbau

Umsetzung überprüfen



Der Kanton als Bauherr im Hochbau

Qualität des RC-Beton überprüfen



- ▶ Die Qualität des eingesetzten RC-Beton wird am Bau stichprobenmässig überprüft.
- ▶ Dabei kommt die Vereinbarung zwischen dem Kanton (AGG) und dem KSE betreffend "RC-Anteil im Konstruktionsbeton" zur Anwendung.

Der Kanton als Bauherr im Hochbau

Zwei Beispiele

Werkhof Loveresse, Unterhalt Staatsstrassen und A16



- ▶ Anlagekosten CHF 21 Mio.
- ▶ 2100 m³ Beton, davon 1800 m³ RC-Beton (85%)
- ▶ 1200 m³ Holz

Der Kanton als Bauherr im Hochbau

Campus Biel/Bienne, Zusammenfassung Fachhochschulen TI und AHB



- ▶ Anlagekosten CHF 233 Mio.
- ▶ 15'400 m³ Beton, davon mind. 7'700 m³ RC-Beton (> 50%)
- ▶ 17'500 m³ Holz

Praxiserfahrung eines Architekten im Hochbau



Richard Moser
Aebi & Vincent Architekten
SIA AG

AEBI & VINCENT

ARCHITEKTEN SIA AG | ARCHITECTES SIA SA



Recycling-Beton

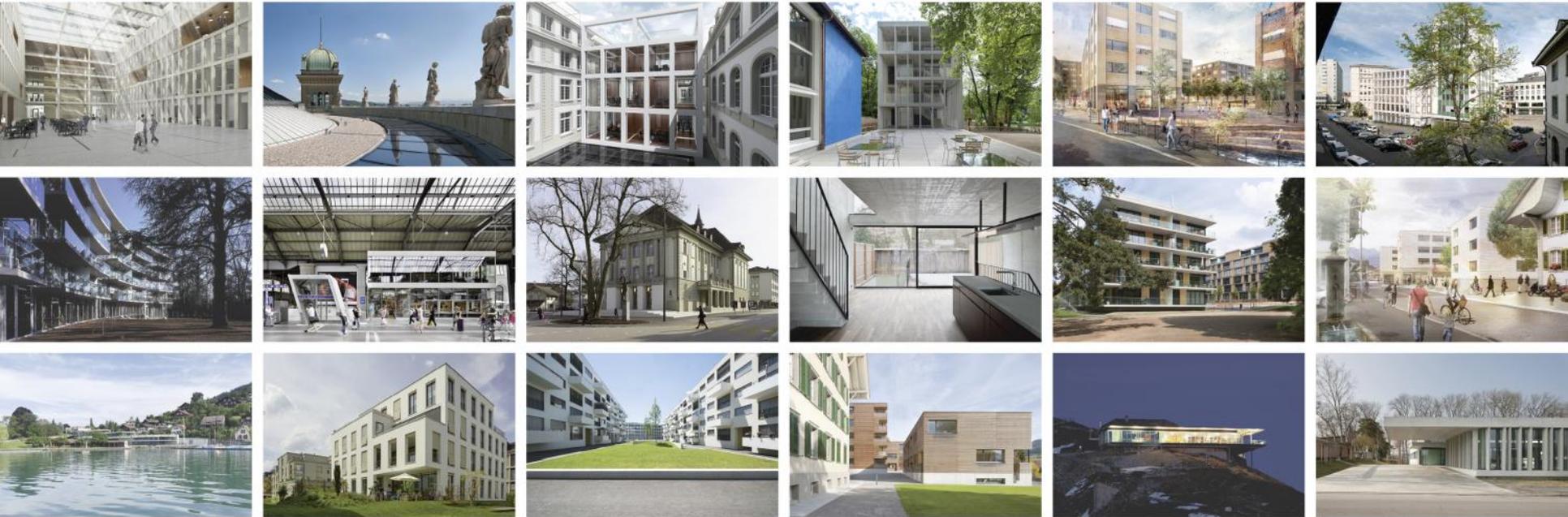
Praxiserfahrung eines Architekten im Hochbau
Verwaltungszentrum Guisanplatz Bern

11. September 2018

AEBI & VINCENT

ARCHITEKTEN SIA AG | ARCHITECTES SIA SA

Firmenportrait



Monbijoustrasse 61 | CH-3007 Bern
T +41 31 321 10 10 | F +41 31 321 10 11
Avenue de la Praille 31 | CH-1227 Carouge
T +41 22 322 09 90 | F +41 22 322 09 91

www.aebi-vincent.ch | info@aebi-vincent.ch

Bernhard Aebi, Architekt HTL SIA FSAI
Pascal Vincent, Architecte EPF ETS SIA FSAI

Associate Partner: Doris Baumann | Vanessa Binggeli
Lukas Mathis | Dirk Monson | Philipp Morf | Richard Moser
Marcel Scherrer | Stefan Schmid | Antonio Tornay

Ausblick – Follow-up 2019

Besichtigung einer Recycling-Anlage in Ihrer Region