

Pilotprojekt Recyclingbeton

EBERHARD

Pioniere in Altlastsanierung

Eberhard

Pioniere im Tiefbau

EBIOX

Pioniere in Bioremediation

Beispiele und Erfahrungen zum Einsatz von RC-Beton in der Schweiz

Michael Strauss:**•Kontaktdaten**

Eberhard Bau AG

Breitloostrasse 7

8154 Oberglatt

michael.strauss@eberhard.ch

www.eberhard.ch**•Ausbildung**

Studium zum Bauingenieur,

Vertiefungsrichtung

Konstruktiver Ingenieurbau

•Aufgabengebiet bei EBERHARDQualitätsmanagement, Produktentwicklung und Technische
Beratung Baustoffe

Gliederung:

1. Vorstellung Firma Eberhard
2. RC-Materialkreislauf FA Eberhard
3. Normung CH
4. RC-Gesteinskörnungen für Beton
 - Arten von RC-Gesteinskörnungen
 - Herstellung
5. RC-Beton
 - Anwendungsmöglichkeiten
 - Referenzobjekte
6. Zusammenfassung

Gliederung:

1. Vorstellung Firma Eberhard

1. RC-Materialkreislauf FA Eberhard
2. Normung CH
3. RC-Gesteinskörnungen für Beton
 - Arten von RC-Gesteinskörnungen
 - Herstellung
4. RC-Beton
 - Anwendungsmöglichkeiten
 - Referenzobjekte
5. Zusammenfassung

1. Vorstellung Firma EBERHARD

Martin
Logistik, Service
und Inventar

Heinz
Zentrale Dienste

Hansruedi
Baustoffe

Heiri
Geschäftsführer



1. Vorstellung Firma EBERHARD

Anzahl Mitarbeiter: - 370

Haupttätigkeiten:

- Tiefbau / Erdbau
- Rückbau
- Baurecycling
- Altlastensanierung
- Verwertung und Entsorgung von belasteten Böden und Bausubstanz
- Aufarbeitung von kontaminierten Böden auf biologischer Basis
- Hersteller von Primärbaustoffen

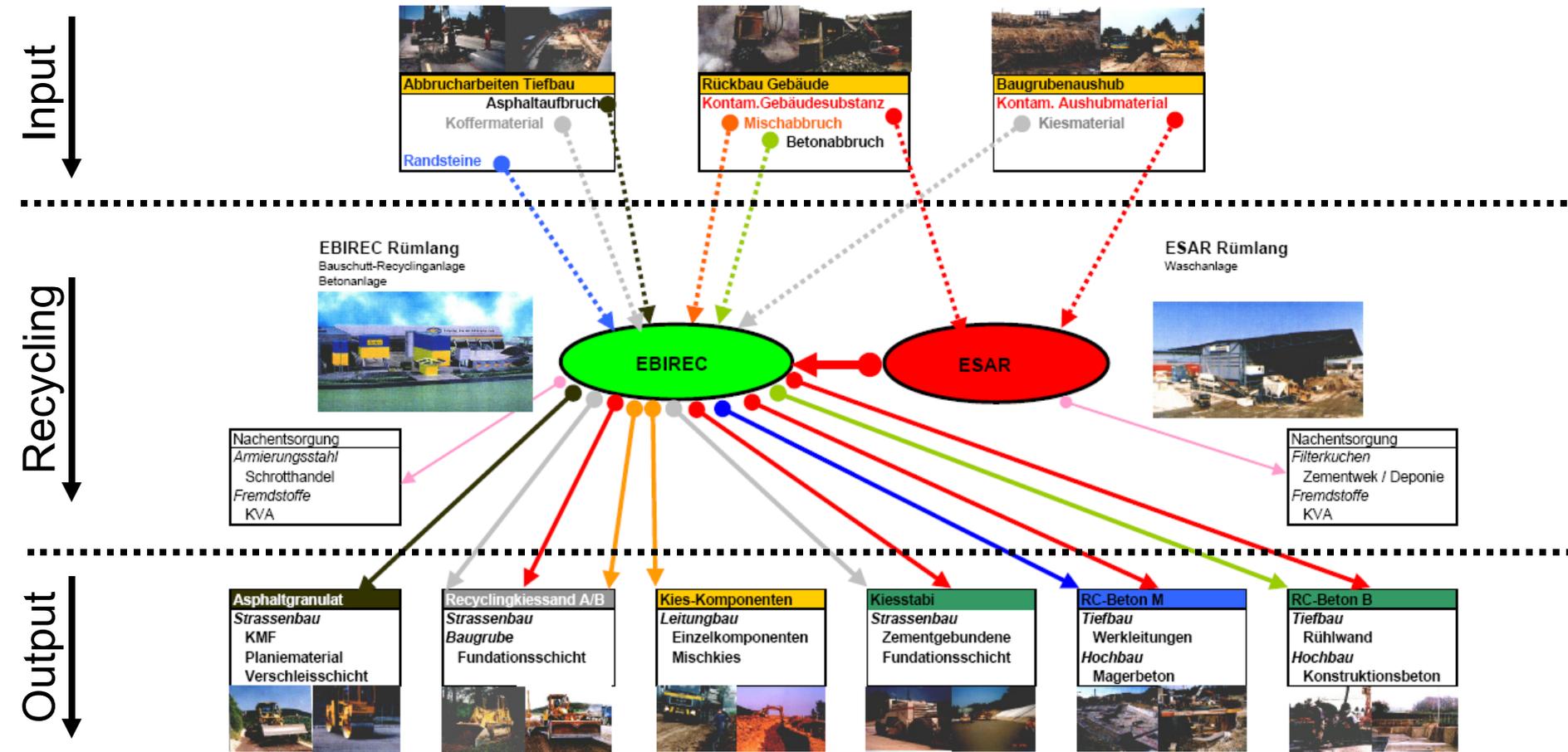
Geschichtliches:

- 1954 Gründung der Fa durch Gebrüder Eberhard
- 1983 Erste stationären Brechanlage
- 1987 Erste Raupenmobile Brechanlage Mobi-Rex
- 1992 Versuche mit Fremdstoffabsaugung
- 1994 Inbetriebnahme Bodenwaschanlage ESAR
- 1999 Inbetriebnahme Recyclingcenter EBIREC
- 2009 Übernahme der Weiacher Kies AG

Gliederung:

1. Vorstellung Firma Eberhard
- 1. RC-Materialkreislauf FA Eberhard**
 1. Normung CH
 2. RC-Gesteinskörnungen für Beton
 - Arten von RC-Gesteinskörnungen
 - Herstellung
 3. RC-Beton
 - Anwendungsmöglichkeiten
 - Referenzobjekte
 4. Zusammenfassung

2. RC-Materialkreislauf Fa EBERHARD Übersicht



2. RC-Materialkreislauf Fa EBERHARD

Übersicht

Input
↓

- Aufbruchasphalt, Betonabbruch, Mischabbruch, Erdaushub
 - In CH vor Beginn BST Überprüfung ob Material kontaminiert
 - Entsorgungsweg vor Beginn BST festgelegt
-

Recycling
↓

- Zwei Werke, räumlich getrennt
-

Output
↓

- RC-Kies für den Strassen- und Tiefbau
- RC-Gesteinskörnungen / Gemische für Baustellenanlagen
- RC-Beton

2. RC-Materialkreislauf Fa EBERHARD

Zusammenfassung

RC - Produktion Heute (Output):

- 100'000 m³ RC-Beton
- 150'000 m³ RC- Kiesgemische / Gesteinskörnungen

Dazu verarbeiten wir (Input):

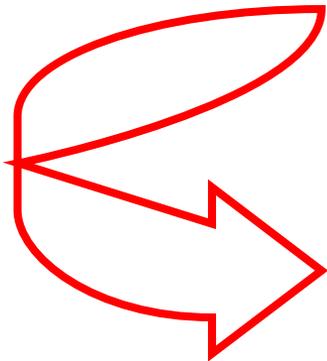
- 100'000 m³ Betonabbruch
- 60'000 m³ Mischabbruch
- 60'000 m³ Gesteinskörnung Bodenwaschanlage
- 40'000 m³ Kiesmaterial
- 20'000 m³ Ausbauasphalt

Gliederung:

1. Vorstellung Firma Eberhard
2. RC-Materialkreislauf FA Eberhard
- 1. Normung CH**
 1. RC-Gesteinskörnungen für Beton
 - Arten von RC-Gesteinskörnungen
 - Herstellung
 2. RC-Beton
 - Anwendungsmöglichkeiten
 - Referenzobjekte
 3. Zusammenfassung

3. Normung in der Schweiz:

- Schweiz ist Mitglied CEN-Normen und damit verpflichtet, die technischen CEN-Normen umzusetzen
- Bilaterale Verträge: EU-Harmonisierung, Abbau von technischen Handelshemmnissen



Es gelten die EN Normen!!!

3. Normung in der Schweiz:

- **Gesteinskörnungen:**
SN 670102b-NA = SN EN 12620:2002+A1: April 2008
„Gesteinskörnung für Beton“
(Umsetzung RC-Anteile in SN in Arbeit)
- **Beton:**
SIA 162.051 = SN EN 206-1:2000 + A1 2004
„Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität“
- **Betonbau**
SIA 262 / SIA 262/1
„Betonbau / Betonbau – ergänzende Festlegungen“
Ergänzungen (MB 2030) für Recyclingbeton in Arbeit

Gliederung:

1. Vorstellung Firma Eberhard
2. RC-Materialkreislauf FA Eberhard
3. Normung CH
- 1. RC-Gesteinskörnungen für Beton**
 - Arten von RC-Gesteinskörnungen**
 - Herstellung**
1. RC-Beton
 - Anwendungsmöglichkeiten
 - Referenzobjekte
2. Zusammenfassung

4. RC-Gesteinskörnungen für Beton

Arten der Gesteinskörnung

1. RC-GK aus mineralischem Bauschutt



- Betongranulat B



- Mischgranulat M

2. RC-GK aus der Bodenwaschanlage



- ESAR-Gesteinskörnungen

3. Kiesabbau in der Grube



- Primär-Gesteinskörnungen

4. RC-Gesteinskörnungen für Beton

Herstellung der Gesteinskörnung

1. RC-GK aus mineralischem Bauschutt

- reine Trockenaufbereitung
- Brechen / Eisen abscheiden / Sieben (0/4, 4/8, 8/16, 16/32, 32/63) / Sichten (Leichtstoffe ausblasen)
- Für Betonproduktion in Lagersilos Einlagern
- Dosierung nach Rezept

2. RC-GK aus der Bodenwaschanlage

- Nassaufbereitung
- Aufschliessen / Eisen abscheiden / Nasssieben (0/4, 4/8, 8/16, 16/32, 32/63) / Schwertwäscher / Setzmaschine / Zyklone
- Für Betonproduktion in Lagersilos Einlagern
- Dosierung nach Rezept

Betongranulat:



Mischgranulat:



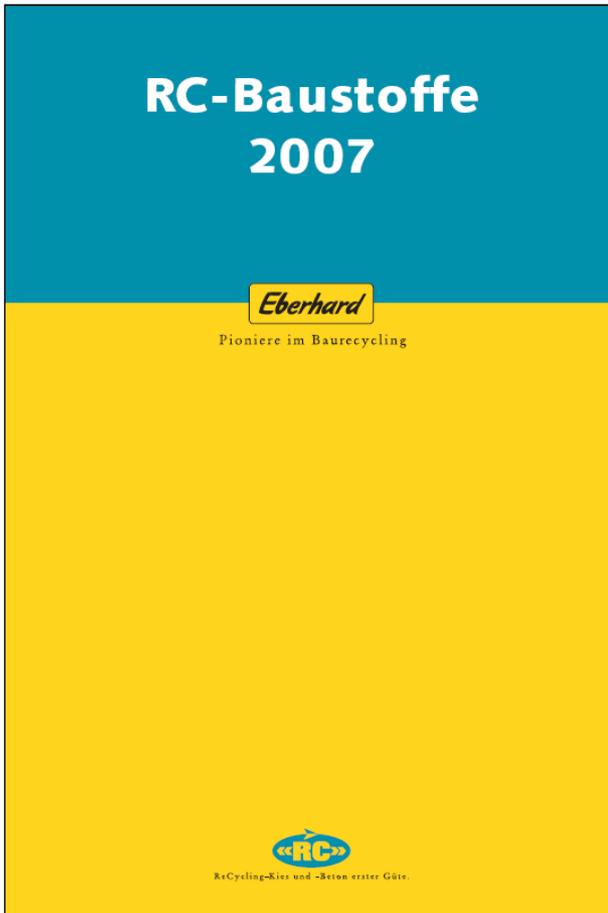
Gesteinskörnungen aus der Bodenwaschanlage



Gliederung:

1. Vorstellung Firma Eberhard
2. RC-Materialkreislauf FA Eberhard
3. Normung CH
4. RC-Gesteinskörnungen für Beton
 - Arten von RC-Gesteinskörnungen
 - Herstellung
- 1. RC-Beton**
 - Anwendungsmöglichkeiten**
 - Referenzobjekte**
1. Zusammenfassung

5. RC-Beton Anwendungsmöglichkeiten



Wir unterscheiden:

- Diverse Betonsorten
„Beton nach Zusammensetzung“
(i.A. für den Tiefbau)
- Konstruktionsbeton
„Beton nach Eigenschaften“
(i.A. für den Hochbau)

www.eberhard.ch / www.rc-beton.ch

5. RC-Beton

Anwendungsmöglichkeiten

**Beton nach Zusammensetzung nach SN EN 206-1
(i.A. für den Tiefbau)**



- 100 % Mischgranulat

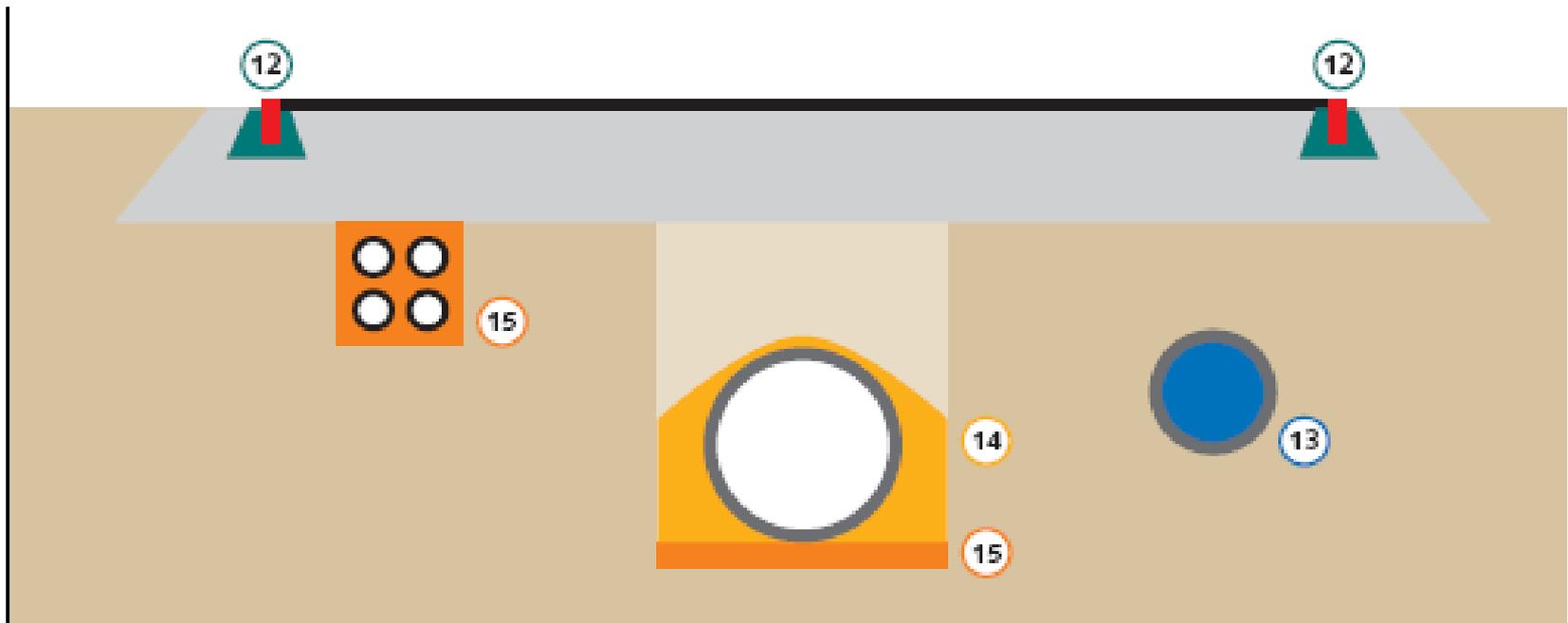


- 100 % Betongranulat

5. RC-Beton

Anwendungsmöglichkeiten

Beton nach Zusammensetzung nach SN EN 206-1
(i.A. für den Tiefbau)



Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Zentrum Kloten, Magerbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Magerbeton aus Mischgranulat

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Magerbeton aus Mischgranulat

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Belsito, Zürich, RC-Rühlwandbeton aus Mischgranulat

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Moussonstrasse Zürich, RC-Spritzbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Bützenpark Winkel, RC-Spritzbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Vorfeldsanierung Flughafen Zürich, RC-Kiesstabi

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Vorfeldsanierung Flughafen Zürich, RC-Kiesstabi

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Füllbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Kanalbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Kanalbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Randsteinbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Randsteinbeton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

5. RC-Beton

Anwendungsmöglichkeiten

Beton nach Eigenschaften nach SN EN 206-1 (i.A. für den Hochbau)

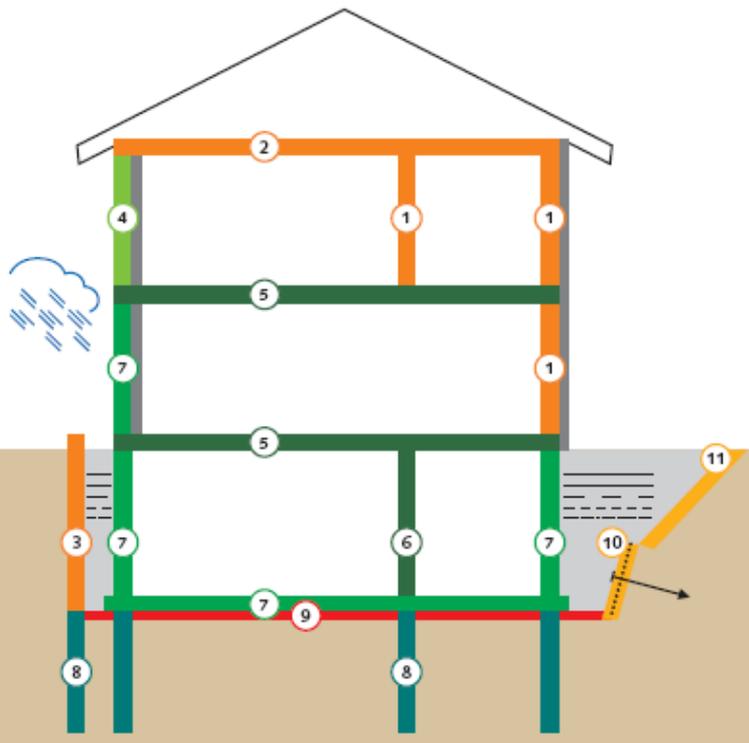


- Betongranulat
- Mischgranulat
- GK aus der Bodenwaschanlage
ESAR-Gesteinskörnungen
- Primär-Gesteinskörnungen

5. RC-Beton

Anwendungsmöglichkeiten

Beton nach Eigenschaften nach SN EN 206-1 (i.A. für den Hochbau)



RC-Beton **B**:

- GK aus Bodenwaschanlage + Betongranulat
- Expositionsklassen nach SN EN 206-1 XC1, XC2, XC3, XC4
- Festigkeitsklassen C25/30, C30/37, (C35/45)

RC-Beton **M**:

- GK aus Bodenwaschanlage + Betongranulat + Mischgranulat
- Expositionsklassen nach SN EN 206-1 X0, XC1, XC2
- Festigkeitsklassen C16/20, C25/30

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage im Birch, Zürich-Oerlikon

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Berufwahlschule Hardau, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Berufswahlschule Hardau, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage Albisriederplatz Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage Döltschi, Zürich: RC-Euro Beton M

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage Luchswiesen, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage Hirzenbach, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage Hirzenbach, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulhaus Hirzenbach, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage Leutschenbach, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Schulanlage Leutschenbach, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

DLZ Oberglatt

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

DLZ Oberglatt

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

DLZ Oberglatt

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

DLZ Oberglatt

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

DLZ Oberglatt

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Parkhaus 3, Flughafen Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Parkhaus 3, Flughafen Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Wohnsiedlung Oberhasli

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Wohnsiedlung Glattpark

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Lilienpark Opfikon

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

RC-Center Volketswil

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Max Bill Platz, Zürich-Oerlikon

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Max Bill Platz, Zürich-Oerlikon

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Max Bill Platz, Zürich-Oerlikon

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

ETH HIT, Zürich

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Terrassensiedlung Nussbaumen

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Hotel Radisson, Zürich-Flughafen

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Hammergut Zufikon

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining

MINERGIE-ECO®

Mehr Lebensqualität, geringe Umweltbelastung
Meilleure qualité de vie, respect de l'environnement



Eberhard



www.rc-beton.ch

NOK Verwaltungsgebäude Baden: 9'000 m³ RC-Beton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Urban mining



Eberhard



www.rc-beton.ch

Mittim Wallisellen, 27'000 m³ RC-Beton

vom Rückbau zum hochwertigen Baustoff

Gliederung:

1. Vorstellung Firma Eberhard
2. RC-Materialkreislauf FA Eberhard
3. Normung CH
4. RC-Gesteinskörnungen für Beton
 - Arten von RC-Gesteinskörnungen
 - Herstellung
5. RC-Beton
 - Anwendungsmöglichkeiten
 - Referenzobjekte

1. Zusammenfassung

6. Zusammenfassung:

- Seit **1999** wurden ca. **1'000'000m³** RC-Beton produziert, ca. 60% davon sind Konstruktionsbeton im Hochbau
- Beton für den Hochbau ist zumeist ein Gemisch aus GK aus der Bodenwaschanlage + Betongranulat
- Der Gehalt an Betongranulat im Beton für den Hochbau schwankt (ja nach Anlieferung der GK aus der Bodenwaschanlage). Im vergangenen Jahr lag der **Gehalt an BG (ja nach Sorte) bei ca. 40% - 70%**.
- Mischgranulat wird zumeist für Magerbeton, Betone im Tiefbau oder temporäre Bauteile verwendet. Hier fehlen noch weitere Erfahrungen.
- Die Verarbeitung auf der Baustelle ist (mittlerweile) unproblematisch. Wir stellen ab Werk einen F4/F5 Beton her, so dass auf der Baustelle mindestens F3 ankommt. Je stärker die Gesteinskörnung saugt, umso grösser muss das Vorhaltemass sein.

6. Zusammenfassung

Erfahrungen der Festbetoneigenschaften von RC-Beton

Festigkeitsklassen:

Bis Festigkeitsklasse C30/37 in Preisliste, bisher erfolgreich umgesetzt bis C35/45, die Grenze gibt hier jedoch der verwendete Zement vor.

Expositionsklassen:

X0 – XC4/XD1/XF1, höhere XF/XD Klassen nur mit sehr grossem (Prüf-)Aufwand möglich, 95% vom Betonmarkt können so abgedeckt werden.

E-Modul:

RC-Euro Beton B – E-Modul $> 30'000\text{N/mm}^2$ (vgl. mit Primärbeton aus **Alluvialkies**)

RC-Euro Beton M – E-Modul $> 20'000\text{N/mm}^2$

Schwinden/Kriechen:

RC-Euro Beton B – vgl. mit Primärbeton

RC-Euro Beton M – erhöhte Kriech- und Schwindwerte gegenüber Primärbeton

Die erforderlichen Anforderungen (Klassen) sollten bereits in der Ausschreibung angegeben werden.

Wer nachhaltig denkt,

baut mit Recycling-

Kies und

-Beton erster Güte