

**Toggenburger**

# Revision SIA 2030

## Anforderungen an RC-Betone

Jörg Steck, Leiter techn. Verkauf & Entwicklungen



---

---

---

---

---

---

---

---

### Aufbau

- Weg des Merkblatts 2030
- Änderungen gegenüber 2010
- Gesteinskörnung aus der Behandlung

24.03.2022 2

---

---

---

---

---

---

---

---

### Weg des Merkblatts 2030



24.03.2022 3

---

---

---

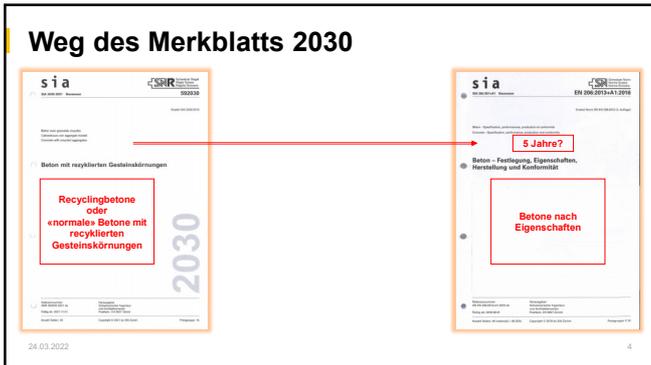
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### was ändert sich?

- Titel des Merkblatts
- Definitionen für Beton und Recyclingbeton
- Mengen der Bestandteile für Beton- und Mischgranulate
- Einführung von Recyclingbetonklassen
- Einführung von E-Modulklassen
- Anpassung Bemessungsgrundlagen
- Einführung «Gesteinskörnung aus der Behandlung»

---

---

---

---

---

---

---

---

### Definitionen Beton / Recyclingbeton

- **Beton** nach SN EN 206 (Beton nach Eigenschaften) darf rezyklierte Gesteinskörnung zu weniger als 25%[M.] Betongranulat C oder 10 % [M.] Mischgranulat M enthalten
- es sind immer alle RC-Anteile 0/Dmax zu berücksichtigen
- Die Menge der Anteile müssen auf Anfrage deklariert werden

---

---

---

---

---

---

---

---

### Definitionen Beton / Recyclingbeton

- **Recyclingbeton RC-C** nach SN EN 206 (Beton nach Eigenschaften) muss mindestens 25%[M.] Betongranulat C enthalten
- **Recyclingbeton RC-M** nach SN EN 206 (Beton nach Eigenschaften) muss mindestens 10 %[M.] Mischgranulat M enthalten
- es sind immer alle RC-Anteile 0/Dmax zu berücksichtigen
- Die Menge der Anteile müssen auf Anfrage deklariert werden

24.03.2022

7

---

---

---

---

---

---

---

---

### Recyclingbetonklassen

- **Recyclingbeton RC-C**  
 RC-C25 25%[M.] ≤ Betongranulat C < 50%[M.]  
 RC-C50 50%[M.] ≤ Betongranulat C < 100%[M.]  
 keine zusätzliche Zugabe von Mischgranulat erlaubt
- **Recyclingbeton RC-M**  
 RC-M10 10%[M.] ≤ Mischgranulat M < 40%[M.]  
 RC-M40 40%[M.] ≤ Mischgranulat M < 100%[M.]  
 eine zusätzlich Zugabe von Betongranulat ist erlaubt

24.03.2022

8

---

---

---

---

---

---

---

---

### Recyclingbetonklassen Anwendungen

Tabelle 1 Verwendung von Recyclingbeton

Recyclingbetonklasse	Betonsorte gemäss SN EN 206:2013+A2:2021, Tabellen NA.5 und NA.8								
	0	A	B	C	D	E	F	G	Pfahlbeton P1, P2, P3, P4
RC-C25	zulässig				<sup>1)</sup>	unzulässig			zulässig
RC-C50	zulässig				<sup>1)</sup>	unzulässig			<sup>1)</sup>
RC-M10	zulässig				<sup>1)</sup>	unzulässig			<sup>1)</sup>
RC-M40	zulässig				<sup>1)</sup>	unzulässig			<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Nur nach entsprechenden Voruntersuchungen zulässig. Die Resultate der Voruntersuchungen können nur dann als Nachweis für die Zulässigkeit verwendet werden, wenn die Zusammensetzung des Betons, insbesondere der rezyklierten Gesteinskörnung, für den Prüfbeton und den Beton für das auszuführende Bauteil vergleichbar ist.

24.03.2022

9

---

---

---

---

---

---

---

---

## Recyclingbetonklassen E-Modulklassen

Tabelle 2 Definition der E-Modulklassen und Anforderungen an gemessene Elastizitätsmodul

E-Modulkategorie	$E_{cm}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{rc,i,min}$ N/mm <sup>2</sup>
EX	Keine Anforderung	Keine Anforderung
E15	≥ 15 000	≥ 12 000
E20	≥ 20 000	≥ 17 000
E25	≥ 25 000	≥ 22 000
E30 <sup>1)</sup>	≥ 30 000	≥ 27 000

<sup>1)</sup> Höhere E-Modulklassen sind nach entsprechenden Voruntersuchungen in 2000er-Schritten zulässig.

24.03.2022

10

### Bestimmung:

- mittlerer E-Modul  $E_{rcm}$
- minimaler E-Modul  $E_{rc,i,min}$
- Der niedrigere der beiden Werte ist massgebend.
- Werte nach 28d Wasserlagerung

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Prüfhäufigkeiten (E-Modul)

- Wie Beton nach SN EN 206:2013+A2
- Neudeklaration E-Modulklassen
  - 3 Ergebnisse aus 3 verschiedenen Chargen für jede Sorte!
- Prüfhäufigkeit E-Moduli wie Wasserleitfähigkeit (Hersteller mit Erfahrung)
 

Prüfhäufigkeit für Betonhersteller mit ausreichender Erfahrung <sup>1)</sup>	Mind. 2 pro Jahr oder alle 1'000 m <sup>3</sup> , ab 4'000 m <sup>3</sup> alle 2'000 m <sup>3</sup> , ab 17'000 m <sup>3</sup> alle 2'500 m <sup>3</sup> , ab 30'000 m <sup>3</sup> alle 3'000 m <sup>3</sup> , ab 60'000 m <sup>3</sup> alle 4'000 m <sup>3</sup>
--	--

  - Bildung Betonfamilien Zulässig (EC-C und RC-M getrennt)
  - jede hergestellte Sorte im Überwachungszeitraum 1 x prüfen
  - mindestens 2 Prüfungen zusätzlich zu Neudeklaration
- Änderung Rezeptur mit Einfluss auf E-Modul oder keine Herstellung → Neudeklaration

24.03.2022

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Bemessung Querkraft Durchstanzen

SIA 262:2013

SIA 2030

4.3.3.2 Basisteile ohne Querkraftbemessung

4.3.3.2.1 Der Querkraftzustand von Platten ohne Querkraftbemessung wird für den um  $d/2$  vom A-Rahmenrand bzw. von der Einbauteile einer Einzelstütze entfernten Schnitt und gegebenenfalls für Schnitts bei Bewehrungsabstufungen bestimmt. Er beträgt:

$$V_{ed} = k_r \cdot k_{s,d} \cdot u \quad (35)$$

$$k_r = \frac{1}{1 + \sqrt{d}} \cdot k_{s,d} \quad u \text{ in mm} \quad (36)$$

$$k_r = \frac{48}{16 + d_{s,max}} \quad d_{s,max} \text{ in mm} \quad (37)$$

Die wirksame statische Höhe  $u$  ist so zu bestimmen, dass Querschnittsstatistiken Rechnung gefolgt wird (siehe auch Ziffer 4.3.3.2.2). Bei Leichtbeton oder bei Beton mit  $f_{ctd} > 70 \text{ N/mm}^2$  ist  $d_{s,max} = 0$  einzusetzen. Für Recyclingbeton gilt das Merkblatt SIA 2030.

4.3.6.5.7 Der Durchstanzenwiderstand ist durch den Bruchwiderstand festzulegen, an die gestülpte Fläche angrenzenden Betonbruchvorgänge auf folgenden Wert begrenzt:

$$V_{ed} \leq k_r \cdot k_{s,d} \cdot u \cdot f_{ctd} \quad (69)$$

(36) kg x 1.2

(69) Faktoren 2 und 3.5 auf 1.5 und 2.5 zu verringern

24.03.2022

12

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ausgangsstoffe

Tabelle 3 Anforderungen an die Zusammensetzung des Granulats aus der rezyklierten Gesteinskörnung

Bezeichnung	Bestandteile an rezyklierter Gesteinskörnung <small>[in Anlehnung an SN EN 12620:2002+A1:2008, Tabelle 20]</small>				Fremdstoffe	
	Rc+Ru M.-%	Rc M.-%	Rb M.-%	Ra M.-%	X + Rg M.-%	FL cm <sup>3</sup> /kg
Belongranulat (C)	Rc <sub>u90</sub> (≥ 90 M.-%)	Rc <sub>50</sub> (≥ 50 M.-%)	Rb <sub>10</sub> (≤ 10 M.-%)	Ra <sub>1</sub> (≤ 1 M.-%)	XRG <sub>0,5</sub> (≤ 0,5 M.-%)	FL <sub>2</sub> (≤ 2 cm <sup>3</sup> /kg)
Mischgranulat (M)	Rc <sub>u90</sub> (< 90 M.-%)	Rc <sub>50</sub> <small>angegeben 1)</small>	Rb <sub>10</sub> (> 10 M.-%)	Ra <sub>1</sub> (≤ 1 M.-%)	XRG <sub>0,5</sub> (≤ 0,5 M.-%)	FL <sub>2</sub> (≤ 2 cm <sup>3</sup> /kg)

<sup>1)</sup> Rc<sub>50</sub> angegeben bedeutet, dass der Gehalt an Rc < 50 M.-% sein muss und der effektive Gehalt anzugeben ist, d.h. z.B. Rc<sub>40</sub> (< 40 M.-%). Dabei handelt es sich um eine herstellereigenspezifische Angabe.

24.03.2022

13

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Gesteinskörnungen aus der Behandlung

- **Behandlung** → physikalisch, chemisch und /oder thermische Aufbereitung
- **Zugelassene Materialien für die Behandlung** VVEA Ziff. 3 Anh. 3:
  - 4101 verschmutztes Aushubmaterial mit gefährlichen Stoffen
  - 4103 gemischte mineralische Bauabfälle mit gefährlichen Stoffen
  - 4106 andere mineralische Sonderabfälle
  - 4201 verschmutztes Aushubmaterial ohne gefährliche Stoffe
  - 4203 gemischte und verschmutzte mineralische Bauabfälle ohne gefährliche Stoffe
  - 4302 schwach verschmutztes Aushubmaterial
- **4301 unverschmutztes Material aus der Aushubwäsche**
  - natürliche Gesteinskörnung!

24.03.2022

14

---

---

---

---

---

---

---

---

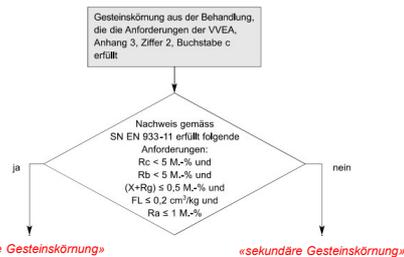
---

---

---

---

## Gesteinskörnungen aus der Behandlung



24.03.2022

15

---

---

---

---

---

---

---

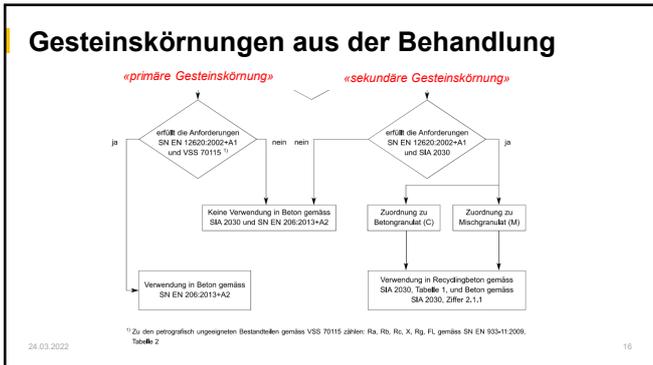
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---