



Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie

FSKB Frühjahrstagung

28. März 2014

Neuerungen der EN 206

Ursina Jenny

Überblick

Grundsätzlich: Aufbau gleich

- Teil 9 – **SVB** – wurde integriert
- **Neuer Anhang L** (*informativ*) – „weitere Informationen bezüglich bestimmter Abschnitte“ („Notes“)
- **Neuer Anhang M** (*informativ*) - „Hinweise zu den Regeln, die am Orte der Verwendung gelten“
- **Wahl von Gesteinskörnungen** (Ziffern und neuer Anhang E (*informativ*))



- **Verwendung von Betonzusatzstoffen**
(Konzepte gleichwertiger Leistungsfähigkeit – ECPC und EPCC)
- Konformitätskriterien für die **Konsistenz**
- Mindesthäufigkeit der Probenahme - **Produktionstag**
- Konformitätskriterien für die **Druckfestigkeit**
 - Neues Verfahren C – „Anwendung von Qualitätsregelkarten“
- Konformitätsbewertung **Faserbeton**



- **Anhang B** (*normativ*) – „Identitätsprüfung“ wurde erweitert
- **Neuer Anhang D** (*normativ*) – „Zusätzliche Anforderungen an die Festlegung und Konformität von beton für besondere geotechnische Arbeiten (Spezialtiefbau)“



SVB – selbstverdichtender Beton *EN206:2013 Part 9*

Setzfließmassklassen SF1-SF3 (Tabelle 6)

4.2.2 Klassen für **zusätzliche Eigenschaften**
von selbstverdichtendem Beton

⇒ Sofern SVB in Klassen eingeteilt wird, gelten
die Tabellen 7 bis 11

⇒ Demzufolge Toleranzgrenzen (Tabelle 23)



Anhang L – „weitere Informationen bezüglich bestimmter Abschnitte“

Sammlung nicht normativer „Notes“
(**Anmerkungen** zu Normziffern)

⇒ Schweizer Anhang L muss unbenannt werden

Anhang M – „Hinweise zu den Regeln, die am Orte der Verwendung gelten“

Explizite Aufzählung der Normabschnitte, in welchen die **Anwendung von Regeln, die am Orte der Verwendung gelten**, „erforderlich oder zulässig sind“.

⇒ Aspekte, welche nicht von der EN 206 abgedeckt sind, sollen national geregelt werden (z.B. **Dauerhaftigkeitsprüfungen**)

Wahl von Gesteinskörnungen

- D_{\max} muss $\geq D_{\text{lower}}$ und $\leq D_{\text{upper}}$ sein
(EN 206, Ziffer 5.2.3.1 (2))
- **Gesteinskörnungsgemische mit einer Korngrösse $> 0/8$** nach EN 12620 dürfen nur für Beton einer Druckfestigkeitsklasse $\leq C12/15$ verwendet werden
(EN 206, Ziffer 5.2.3.2)
- Spezifische Regelungen am Ort der Verwendung für **rezyklierte** und **industriell hergestellte Gesteinskörnungen**
(EN 206, Ziffer 5.1.3 (2))

- **Neuer Anhang E** – „Empfehlungen für die Verwendung von Gesteinskörnungen“

⇒ z.B. Verwendung rezyklierter Gesteinskörnung, Höchstwerte für den Austausch grober Gesteinskörnungen

Verwendung von Betonzusatzstoffen

konkretisierte Möglichkeiten

5.2.5.1 (4): „5.2.5.2 enthält k-Werte für Flugasche und Silikastaub sowie Empfehlungen für Hüttensandmehl, die für die allgemeine Verwendung geeignet sind.

Geänderte Regeln für die Anwendung des k-Wert-Ansatzes wie in 5.2.5.2.2[ff.] angegeben, dürfen angewendet werden, **wenn deren Eignung nachgewiesen wurde**

(z.B. höhere k-Werte, erhöhte Anteile an Zusatzstoffen, gemeinsame Verwendung von Zusatzstoffen und anderen Zementarten).“

5.2.5.3: Konzept der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit (**ECPC**) – Vgl. zwischen Beton ohne ZS und Beton mit ZS

5.2.5.4: Konzept der gleichwertigen Leistungsfähigkeit von Kombinationen aus Zement und Zusatzstoff (**EPCC**)- Vgl. zwischen Beton mit CEM+ZS und Beton mit Zement nach EN 197-1 mit gleicher Zusammensetzung
⇒ Bei uns kaum anwendbar

Im Grunde genommen sind die Verfahren nicht neu – ausführlichere Beschreibung / Konkretisierung (vgl. auch TR 16639)

Konformitätskriterien für die Konsistenz

- Die Klassengrenzen bleiben gleich
- Anpassungen der maximal zulässigen Toleranzen (engere Grenzen)
- Abweichungen von diesen Grenzwerten nicht mehr erlaubt (keine „Annahmezahlen“ mehr)

Table 1: Limits on consistence classes based on testing a spot sample taken from the initial discharge		
Consistence class^{A)}	Conformity criteria based on testing the initial discharge (former EN 206-1:2000 limits shown in brackets)	
	Lower limit	Upper limit
Slump classes tested in accordance with EN 12350-2		
Slump class S1	0 mm (0)	60 mm (70)
Slump class S2	30 mm (30)	110 mm (120)
Slump class S3	80 mm (80)	170 mm (180)
Slump class S4	140 mm (140)	230 mm (240)
Slump-flow classes tested in accordance with EN 12350-8		
Slump-flow class SF1	550 mm (550)	650 mm (650)
Slump-flow class SF2	660 mm (660)	750 mm (750)
Slump-flow class SF3	760 mm (760)	850 mm (850)
Flow table classes tested in accordance with EN 12350-5		
Flow class F2	330 mm (320)	430 mm (450)
Flow class F3	400 mm (390)	500 mm (520)
Flow class F4	470 mm (460)	570 mm (590)
Flow class F5	540 mm (530)	640 mm (660)
Compaction classes tested in accordance with EN 12350-4		
Compaction class C1	1.22 (1.21)	1.49 (1.52)
Compaction class C2	1.07 (1.06)	1.29 (1.32)
Compaction class C3	1.00 (0.99)	1.14 (1.17)
Compaction class C4 ^{B)}	< 1.00 (< 0.99)	—
^{A)} Classes outside the recommended range for the test (see EN 206, 5.4.1) are not given. ^{B)} Only applies to lightweight concrete.		



Verwendung eines **Zielwertes** für die Konsistenz
– ebenfalls Festlegung von Toleranzen und keine
„Annahmezahlen“ mehr (Tabelle 23)

z.T. Toleranzen geringer als die Messunsicherheit
z.B. **Ausbreitmass:**

Wiederholbarkeit (r): 69mm

Vergleichbarkeit (R): 91mm

Toleranz gem. EN 206 \pm 40mm (Tabelle 23)

⇒ Am Ort der Verwendung geltende Regeln,
sollten präzisieren, ob diese Toleranzen für
eine repräsentative Stichprobe gelten und
wenn dem so ist, was die zulässigen
Abweichungen für Einzelwerte sind.

Tabelle 23 — Konformitätskriterien für die Zielwerte^a für Konsistenz und Viskosität

Setzmaß			
Zielwert in mm	≤ 40	50 bis 90	≥ 100
Toleranz in mm	± 10	± 20	± 30
Verdichtungsmaß			
Zielwert	≥ 1,26	1,25 bis 1,11	≤ 1,10
Toleranz	± 0,13	± 0,11	± 0,08
Ausbreitmaß			
Zielwert in mm	Alle Werte		
Toleranz in mm	± 40		
Setzfließmaß			
Zielwert in mm	Alle Werte		
Toleranz in mm	± 50		
t₅₀₀			
Zielwert in s	Alle Werte		
Toleranz in s	± 1		
t_v			
Zielwert in s	< 9		≥ 9
Toleranz in s	± 3		± 5
^a Diese Werte gelten, sofern keine anderen Toleranzen in Anhang D oder in den am Ort der Verwendung geltenden Regeln festgelegt sind.			



Mindesthäufigkeit Probenahmen - Produktionstag

Die Tabelle 17 spricht nur noch von „Produktionstagen“.

Die Definition von „Produktionstag“ muss in am Ort der Verwendung geltenden Regeln festgelegt werden.

Konformitätskriterien für die Druckfestigkeit

Der Normabschnitt 8.2.1.3 wird stark ausgebaut und präzisiert – kurz zusammengefasst:

- Das **Kriterium für Einzelergebnisse** bleibt gleich.
- **Kriterien für Mittelwerte:**

Verfahren A „Erstherstellung“: Kriterium bleibt gleich

Verfahren B „Stetige Herstellung“: Kriterium bleibt gleich. Neu wird unterschieden zwischen

Werken mit niederer und **höhere**

Prüfhäufigkeit => Nachweiszeitraum unterschiedlich

Tabelle 18 — Bestätigungskriterium für einen Beton aus einer Betonfamilie

Anzahl n der Prüfergebnisse für die Druckfestigkeit eines einzelnen Betons der Betonfamilie	Mittelwert von n Ergebnissen (f_{cm}) für einen einzelnen Beton der Betonfamilie N/mm ²
2	$\geq f_{ck} - 1,0$
3	$\geq f_{ck} + 1,0$
4	$\geq f_{ck} + 2,0$
5	$\geq f_{ck} + 2,5$
6	$\geq f_{ck} + 3,0$
7 bis 9	$\geq f_{ck} + 3,5$
10 bis 12	$\geq f_{ck} + 4,0$
13, 14	$\geq f_{ck} + 4,5$
≥ 15	$\geq f_{ck} + 1,48\sigma$

Verfahren C – „Anwendung von Qualitätsregelkarten“

kann **anstelle des Verfahrens B** angewendet werden, wenn die Produktionskontrolle zertifiziert ist.

Q-Regelkarten sind ein grafisches Mittel um den Zustand des Prozesses zu kontrollieren. Sie zeigen, ob die Variationen im Prozess innerhalb der erwarteten Grenzen liegen, wenn er unter ‚statistischer Kontrolle‘ ist.



Zwei Möglichkeiten:

- Kontrolle auf der Grundlage des **KUSUM-**Systems
- Kontrolle auf der Grundlage von **Shewhart-**Qualitätsregelkarten

Regeln sind in **Anhang H** festgeschrieben

Konformitätsbewertung Faserbeton



Tabelle 22 — Konformitätsbewertung für Fasergehalt, Rohdichte, den maximalen Wasserzementwert und den Mindestzementgehalt

Eigenschaft	Prüfverfahren oder Bestimmungsverfahren	Mindestanzahl von Proben oder Bestimmungen	Annahmehzahl	Maximal zulässige Abweichung einzelner Prüfergebnisse von den Grenzwerten, den Toleranzen der Zielwerte oder den Grenzen der festgelegten Klasse	
				Untergrenze	Obergrenze
Stahlfasergehalt im Frischbeton	Siehe 5.4.4	1 Bestimmung/Tag	Siehe Tabelle 24	-5 % Massenanteile	Keine Begrenzung ^a
Polymerfasergehalt im Frischbeton	Siehe 5.4.4	1 Bestimmung/Tag	Siehe Tabelle 24	-10 % Massenanteile	Keine Begrenzung ^a
Rohdichte von Schwerbeton	EN 12390-7	Wie in Tabelle 17 für die Druckfestigkeit angegeben	Siehe Tabelle 24	-30 kg/m ³	Keine Begrenzung ^a
Rohdichte von Leichtbeton	EN 12390-7	Wie in Tabelle 17 für die Druckfestigkeit angegeben	Siehe Tabelle 24	-30 kg/m ³	+30 kg/m ³
Maximaler Wasserzementwert oder maximaler Wasser/(Zement + Zusatzstoff)-Wert ^a , oder maximaler Wasser/(Zement + $k \times$ Zusatzstoff)-Wert ^b	Siehe 5.4.2	1 Bestimmung/Tag	Siehe Tabelle 24	Keine Begrenzung ^a	+0,02
Mindestzementgehalt oder Mindest-(Zement + Zusatzstoff)-Gehalt ^a , oder Mindest-(Zement + $k \times$ Zusatzstoff)-Gehalt ^b	Siehe 5.4.2	1 Bestimmung/Tag	Siehe Tabelle 24	-10 kg/m ³	Keine Begrenzung ^a

^a Sofern keine Grenzwerte festgelegt wurden.
^b Abhängig vom angewendeten Konzept für die Anwendung von Zusatzstoffen, siehe 5.4.2.

Anhang B – „Identitätsprüfung“

Erweitert mit:

B.4 „Identitätskriterien für Konsistenz und Luftgehalt“

⇒ Tabelle 21 => gleiche Kriterien wie für Konformitätsnachweis

B.5 „Identitätskriterien für dem Fasergehalt und die Homogenität von Frischbeton“

⇒ Im Zusammenhang mit Aufnahme von SCC und Faserbeton in der Norm



Anhang D – „Zusätzliche Anforderung an die Festlegung der Konformität für besondere geotechnische Arbeiten (Spezialtiefbau)“

D.2.1: zugelassene Zemente

D.2.2: Gesteinskörnungen – für D_{upper} sind Maximalwerte festgelegt.

Mindestzementgehalt und mind. Mehlkorngelalt in Bezug auf D_{upper} und D_{lower} festgelegt sind.

D.3: Festlegung des Betons – mind.

Zementgehalt, mind. Mehlkorngelalt, max. w/z Wert, Zielwerte Konsistenz

Ausblick

Die **nationalen Elemente** müssen im Zuge des Inkrafttretens der EN 206:2013 erneut **überarbeitet werden**

⇒ Regelungsbedarf könnten ergeben:

- **Anhang M**: Auflistung der Abschnitte, wo „die Anwendung von Regeln, die am Ort der Verwendung gelten, erforderlich oder zulässig sind“.
- Nationaler **Anhang L** muss unbenannt werden
- **Verbindung zu bestehenden nationalen Elementen** (Integration von Merkblättern RC, AAR, etc.).

Anmerkung:

Die neuen EN-Produktenormen für Gesteinskörnungen wurden aufgrund von Unstimmigkeiten zurückgezogen.

- ⇒ Die EN 206:2013 wird nicht in der verabschiedeten Form publiziert, da sie auf die Gesteinskörnungsnorm Bezug nimmt*
- ⇒ Es wird voraussichtlich eine EN 206:2014 publiziert, worin diese Bezüge ‚zurückkorrigiert‘ werden (bis ca. 2016)*



Danke für Ihre Aufmerksamkeit