

SN EN 206:2013+A1:2016

Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Anhang ND **Regelungen für das leistungsbezogene Entwurfsverfahren**

Entwurf vom 03.08.2020

Information:

Dieser Anhang ND ist vom SIA nicht genehmigt.

Verfasser:

Dr. Fritz Hunkeler, Merz Ingenieurberatung GmbH, Möriken

Hinweis:

Dieses Dokument wurde im Auftrag von zwei Kies- und Betonproduzenten erarbeitet.

Vorwort

Die heutigen Regelungen in der SN EN 206:2013+A1:2016 sind mehrheitlich seit mehr als 15 Jahre gültig und haben dazu beigetragen, die Betonherstellung den geänderten Verhältnissen (z.B. neue Zementarten mit unterschiedlichen Auswirkungen auf die Betoneigenschaften) und Bedürfnissen (z.B. Forderungen nach nachhaltigeren Betonen) anzupassen. Von besonderer Bedeutung war die Aufnahme von Vorgaben an die Dauerhaftigkeitseigenschaften und den zugehörigen Prüfverfahren in die Norm SN EN 206 bzw. SIA 262/1. Diese Entwicklung stellte danach auch die Basis für die Freigabeverfahren für die Anwendung von neuen Zementen, Zusatzstoffen und neuen Zement-Zusatzstoff-Kombinationen dar.

Die bisherigen Regelungen erschweren aber zunehmend, das vorhandene Potenzial des Betons wirklich zu nutzen. Insbesondere hinderlich sind die starren Vorgaben an den w/z - bzw. w/z_{eq} -Wert und den Mindestzementgehalt. Der Beton ist mit den heutigen Vorgaben überbestimmt, da sowohl Vorgaben an die Zusammensetzung wie auch an die (Dauerhaftigkeits)Eigenschaften gestellt werden.

Mit den heutigen betontechnologischen Kenntnissen und den nun vorhandenen Erfahrungen sowie mit den etablierten schweizerischen Prüfverfahren lassen sich wirtschaftlichere und nachhaltigere Betone herstellen. Deshalb müssen die Vorgaben in der Betonnorm angepasst bzw. ergänzt werden.

Für das Konzept der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit (ECPC) wie auch für das Konzept der gleichwertigen Leistungsfähigkeit von Kombinationen aus Zement und Zusatzstoff (EPCC) (Ziffer 5.2.5.3 und 5.2.5.4 EN 206) bestehen in der Schweiz keine Regelungen und dürfen daher nicht angewendet werden. Die hier vorgeschlagenen neuen Regelungen verfolgen die Grundsätze der beiden Konzepte und erweitern diese.

Der nationale Anhang ND soll ermöglichen, massgeschneiderte Betone, d.h. Beton für bestimmte Bauvorhaben oder mit bestimmten Eigenschaften herzustellen ohne, dass der Verwender (Besteller) des Betons sich um die Betonzusammensetzung kümmern muss.

Nationaler Anhang ND (normativ)

Regelungen für das leistungsbezogene Entwurfsverfahren

Anmerkung 0 Die nachfolgend eingeführten Anmerkungen dienen dem besseren Verständnis. Sie sind nicht Bestandteil der Norm und werden zu gegebener Zeit gelöscht.

ND.0 Zweck

- ND.0.1 Der vorliegende nationale Anhang ist normativer Bestandteil der SN EN 206:2013+A1:2016.
- ND.0.2 Der vorliegende nationale Anhang enthält die schweizerischen Regelungen das leistungsbezogene Entwurfsverfahren. Er ersetzt das Konzept der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit (ECPC) und das Konzept der gleichwertigen Leistungsfähigkeit von Kombinationen aus Zement und Zusatzstoff (EPCC) gemäss den Ziffern 5.2.5.3 und 5.2.5.4 EN 206.
- ND.0.3 Die Regelungen in diesem Anhang dürfen nur von zertifizierten Betonherstellern angewendet werden. Es könne einzelne oder alle Betone gemäss diesem Anhang hergestellt werden.
- ND.0.4 Die Regelungen können für alle Arten von Betonen angewendet werden. Für selbstverdichtenden Beton und für Beton mit leichten oder rezyklierten Gesteinskörnungen sind teilweise abweichende Anforderungen zu erfüllen.
- ND.0.5 Beton, der gemäss diesem nationalen Anhang hergestellt wird, ist ein Beton nach Eigenschaften.

ND.1 Normative Verweisungen

N.D.1.1 Es gelten die nachfolgend aufgeführten Normen.

SN EN 206:2013+A1:2016	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, inkl. der Anhänge NA, NB und NC.
SIA 2049	Anforderungen an neue Zemente
SIA 262/1, Anhang X	Bestimmung der Blutwassermenge ¹⁾
SIA 262/1, Anhang Y	Bestimmung des Entmischungsmasses ¹⁾
SN EN 934-2, Anhang X	Bestimmung des Sättigungspunktes bei Fließmitteln ¹⁾

1) Anmerkung: Siehe Erläuterung anlässlich des Betontages 2017, Veranstaltung 174301, Bau und Wissen, Wildeg. Diese Prüfungen müssen noch erarbeitet werden.

ND1.2 In diesem Anhang ist unter EN 206 immer die EN 206:2013+A1:2016 und unter SN EN 206 immer die SN EN 206:2013+A1:2016 zu verstehen.

ND.2 Begriffe

- ND.2.1 Bindemittel (B): Summe aus Zement und Zusatzstoffen Typ II wie z.B. Flugasche (FA), Hüttensandmehl (HS), Silikastaub (SS) oder Hydrolith F200 (F200).
- ND.2.2 Blutwassermenge (BWM): Mass für die Neigung zum Bluten. Es ist die aus dem Frischbeton ausgepresste Wassermenge gemäss SIA 262/1, Anhang X.
- ND.2.3 Entmischungsmass nach 60 Sekunden Verdichtung (EM₆₀): Mass für Neigung eines Betons, dass sich die feinen und groben Betonbestandteile durch Absetzen der (gröberen) Gesteinskörner trennen gemäss SIA 262/1, Anhang Y.
- ND.2.4 Hohlraumvolumen (HRV): (luftgefüllte Hohlräume) eines Gesteinskörnungsgemisches, das für die Herstellung des Betons verwendet wird.
Anmerkung: Die Begriffe Hohlraumvolumen und Hohlraumgehalt sind gleichwertig und werden nebeneinander verwendet.
- ND.2.5 Leimvolumen (L): Das Leimvolumen (L) wird unter Berücksichtigung der Dichte der Leimbestandteile berechnet. Als Leimbestandteile gelten: Zement (z), Zusatzstoffen (ZS), Füllern (FÜ), Feststoffe in den Zusatzmitteln (ZM) und dem Zugabewasser (w) sowie einem festgelegten Anteil des Feinanteils der Gesteinskörnung (FG) und einem festgelegten Anteil des Luftgehaltes (LU).

Füller (FÜ): Definition gemäss SN EN 12620: Gesteinskörnung, deren überwiegender Teil durch das 0,063-mm-Sieb gemäss Tabelle 7 der SN EN 12620 hindurchgeht und die Baustoffen zur Erreichung bestimmter Eigenschaften zugegeben werden kann. Füller werden auch als Gesteinsmehle bezeichnet.

Feinanteil: siehe SN EN 12620. Anteil einer Gesteinskörnung, der durch das 0,063-mm-Sieb hindurchgeht.

ND.2.6 Wasser-Bindemittel-Wert (w/B): Verhältnis von Wassergehalt zum Bindemittelgehalt.

ND.2.7 Wasser-Leimvolumen-Wert (w/L): Verhältnis von Wassergehalt zum Leimvolumen.

ND.3 Anforderungen an die Betonausgangsstoffe

ND.3.1 Zemente (z) und Zusatzstoffe (ZS) für die Herstellung von Beton gemäss diesem Anhang müssen die Anforderungen der SN EN 206 erfüllen.

ND.3.2 Füller (FÜ) dürfen verwendet werden, wenn sie die Anforderungen der SN EN 12620 erfüllen.

ND.3.3 Neue Zemente oder Zusatzstoffe (Typ I oder Typ II) dürfen verwendet werden, wenn sie die Anforderungen einer schweizerischen Vornorm (Merkblatt) oder Norm erfüllen (z.B. Neue Zemente gemäss SIA 2049) oder gemäss den Anhängen NB oder NC der SN EN 206 frei gegeben sind.

ND.3.4 Der Feinanteil der Gesteinskörnung (FG) darf berücksichtigt werden, wenn ein ausreichend gesicherter Mittelwert verfügbar ist.

ND.4 Grundanforderungen an den Beton

ND.4.1 Die Zusammensetzung des Bindemittels und das Volumen des Leims sowie der w/B-Wert bzw. der w/L-Wert sind so zu wählen, dass alle geforderten Frisch- und Festbetoneigenschaften erreicht werden und der Korrosionsschutz der Bewehrung, falls vorhanden, sichergestellt ist.

ND.4.2 Die nachfolgenden Regelungen können für alle oder einzelne Betone gemäss Anhang NA SN EN 206 angewendet werden. Die Nachweise sind für jeden einzelnen Beton zu erbringen.

ND.4.3 Die nachfolgenden Regelungen können auch für die Herstellung von Betonen mit anderen oder zusätzlichen Eigenschaften angewendet werden (z.B. maximale Druckfestigkeit oder Hydrationswärme).

ND.5 Anforderungen an den Frischbeton

ND.5.1 Das Volumen des Leims eines bestimmten Betons muss so sein, dass der Leim das Hohlraumvolumen des verwendeten Gesteinskörnungsgemisches ausreichend füllt und zu robusten Frischbetoneigenschaften führt.

Anmerkung 1: Die festen bzw. starren Vorgaben für die Mindestzementgehalte, wie sie z.B. in der SN EN 206 mit z_{min} festgelegt sind, oder auch des Mindestbindemittelgehaltes B_{min} sind nicht zielführend, um robuste Betone herzustellen. Bei runden oder kantigen/gebrochenen Gesteinskörnungen ist das für einen robusten Beton nötige Mindestleimvolumen unterschiedlich. Selbst bei ähnlichen Gesteinskörnungen kann es unterschiedlich sein. Zur Optimierung der Betonzusammensetzung soll dies neu geregelt werden.

ND.5.2 Das Hohlraumvolumen des Gesteinskörnungsgemisches ist gemäss SN EN 1097-3 zu bestimmen. Das Gesteinskörnungsgemisch darf bei der Prüfung weder durch Rütteln noch mit anderen Mitteln verdichtet werden.

ND.5.3 Das Leimvolumen L wird gemäss der Gleichung ND.1 berechnet. **Tabelle 1** enthält Richtwerte für die Dichte ρ der verschiedenen Ausgangsstoffe. Für die Berechnung sind genaue Werte erforderlich. Diese sind beim Hersteller oder Lieferanten nachzufragen.

$$L = \frac{z}{\rho_z} + \frac{ZS}{\rho_{ZS}} + \frac{FÜ}{\rho_{FÜ}} + 0,5 \frac{FG}{\rho_{FG}} + \frac{FM}{\rho_{FM}} + \frac{W}{\rho_W} + 0,5 \cdot \frac{1000 \cdot LU}{100}; \quad \text{l/m}^3 \quad \text{Gleichung ND.1}$$

z, ZS, FÜ, FM und W: Gehalte gemäss Betonrezeptur, kg

FG: Mittelwert des Feinanteilgehaltes, kg

LU: Mittelwert des Luftgehaltes, Vol.-%

ND.5.4 Für die Berechnung des Leimvolumens dürfen nach Vorliegen von 10 Prüfergebnissen maximal 50% des mittleren Feinanteilgehaltes der Gesteinskörnung (FG) und maximal 50% des Mittelwertes oder des Zielwertes für den Luftgehalt (LU) angerechnet werden. Bis zum Vorliegen von 10 Prüfergebnissen, dürfen höchstens 25% des Mittelwertes des Feinanteilgehaltes und 50% des mittleren Luftgehaltes berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Richtwerte für die Dichte bzw. Rohdichte ρ von verschiedenen Ausgangsstoffen. Für Berechnungen sind genaue Werte zu verwenden. Diese sind beim Lieferanten nachfragen.

Ausgangsstoff	Abk.	Dichte, kg/m ³ (Richtwerte) ¹⁾
Feinanteil der Gesteinskörnung	FG	2.6 – 2.7
Flugasche	FA	2.2 – 2.6
Füller	FÜ	2.6 – 2.7
Hüttensandmehl	HS	2.9 – 3.0
Hydrolith F 200	F200	2.7 – 2.9
Luft	LU	0
Silikastaub	SS	ca. 2.2 (Suspension: ca. 1.4)
Wasser	w	1.0
Zement	z	2.9 – 3.1
Zusatzmittel	FM	1.0 – 1.3

ND.5.5 Das Leimvolumen ist dann ausreichend hoch, wenn das Ausbreitmass des Frischbetons mit einem bestimmten Gesteinskörnungsgemisch ≥ 490 mm beträgt. Dieses Leimvolumen wird als Leimvolumen L_{F4} bezeichnet. Das für einen bestimmten Beton geforderte Mindestleimvolumen L_{min} ergibt sich aus Gleichung ND.2.

$$L_{min} = L_{F4} + 1000 \cdot (\sigma_{HRV} + \sigma_{LU}) + \frac{\sigma_{FG}}{\rho_{FG}}; \text{ l/m}^3 \quad \text{Gleichung ND.2}$$

Mit:

- L_{F4} Leimvolumen zur Erreichung des Ausbreitmasses $F4 \geq 490$ mm
- σ_{HRV} Standardabweichung des Hohlraumvolumens, Vol.-%
- σ_{FG} Standardabweichung des Feinanteilgehaltes, kg
- ρ_{FG} Dichte der Feinanteile, kg/m³
- σ_{LU} Standardabweichung des Luftgehaltes, Vol.-%

ND.5.6 Für selbstverdichtenden Beton wird das Leimvolumen L_{SF1} für das Setzfließmass $SF1 \geq 550$ mm ermittelt und das Mindestleimvolumen L_{min} gemäss Gleichung ND.3 berechnet.

$$L_{min} = L_{SF1} + 1000 \cdot (\sigma_{HRV} + \sigma_{LU}) + \frac{\sigma_{FG}}{\rho_{FG}}; \text{ l/m}^3 \quad \text{Gleichung ND.3}$$

Mit:

- L_{SF1} Leimvolumen zur Erreichung des Setzfließmasses $SF1 \geq 550$ mm
- σ_{HRV} Standardabweichung des Hohlraumvolumens, Vol.-%
- σ_{FG} Standardabweichung des Feinanteilgehaltes, kg
- ρ_{FG} Dichte der Feinanteile, kg/m³
- σ_{LU} Standardabweichung des Luftgehaltes, Vol.-%

ND.5.7 Bis zum Vorliegen von 10 Prüfergebnissen eines bestimmten Betons gilt bei den Gleichungen ND.2 und ND.3 Folgendes:

- σ_{HRV} wird ersetzt durch 10% des Mittelwertes von HRV
- σ_{LU} wird ersetzt durch 50% des Mittelwertes von LU
- σ_{FG} wird ersetzt durch 50% des Mittelwertes von FG

ND.5.8 Für Beton mit rezykliertem Gesteinskörnung (Beton- oder Mischabbruchgranulat) oder leichter Gesteinskörnung ist das Mindestleimvolumen L_{min} sowohl gemäss Ziffer ND.5.5 wie auch gemäss ND.5.6 nach einer 30 minütigen Wartezeit zu ermitteln, d.h. Prüfbeginn 30 Minuten nach der Betonherstellung.

Anmerkung 2: Die Poren der Gesteinskörner sollen sich während der Wartezeit mit Wasser füllen können. Dieses Wasser hat keine verflüssigende Wirkung.

ND.5.9 Aus dem Mindestleimvolumen und dem mittleren Hohlraumvolumen wird das Verhältnis L_{min}/HRV berechnet. Dieses Verhältnis ist der Verfüllungsgrad des Hohlraumvolumens und wird mit H_V bezeichnet.

Anmerkung 3: Mit den obigen Regelungen sollen Schwankungen bei den beiden Grössen bestmöglich aufgefangen werden.

ND.5.10 Um die Anforderung gemäss Ziffer ND.5.5 und ND.5.6 zu erreichen, können dem Beton Fließmittel zugegeben werden. Bei der Erstprüfung darf die maximale Dosierung höchstens 50% des Wertes beim Sättigungspunkt betragen. Der Sättigungspunkt muss gemäss SN EN 934-2, Anhang X, bestimmt werden, wenn keine verlässlichen Angaben des Zusatzmittellieferanten zur Verfügung stehen. Bei Betonen mit Anforderungen an den Frost- oder Frost-Tausalz widerstand kann die Zugabe von Luftporenbildnern nötig sein. Andere Zusatzmittel (z.B. Beschleuniger, Viskositätsregulier, Stabilisatoren, Schwindreduktionsmittel, etc.) dürfen bei der Erstprüfung nicht zugegeben werden.

Anmerkung 4: Der Sättigungspunkt kann z.B. gemäss [Hemrich 2016, Dittmar 2018] ermittelt werden. Ggf. können die Lieferanten der Zusatzmittel hierzu verlässliche Angaben machen.

ND.5.11 Aus dem Wassergehalt sowie dem Bindemittelgehalt, dem Leimvolumen und dem Mindestleimvolumen gemäss Gleichung ND.1, ND.2 und ND.3 werden der w/B-Wert, w/L- und der w/L_{min}-Wert berechnet.

ND.5.12 Ein Beton gilt als robust, wenn die Blutwassermenge (BWM) und das Entmischungsmass (EM₆₀) die Grenzwerte gemäss **Tabelle 2** nicht überschreiten.

ND.5.13 Die Blutwassermenge wird gemäss SIA 262/1, Anhang X, das Entmischungsmass gemäss SIA 262/1, Anhang Y, bestimmt.

Tabelle 2: Anforderungen an die Blutwassermenge BWM und das Entmischungsmass EM (provisorische Vorgaben).

Anwendung	Anforderung	Blutwassermenge, l/m ³	Entmischungsmass EM ₆₀ , -
Normale Betone und übliche Anwendungen	Keine	-	-
Sichtbeton Brückenplatten Pfähle <15 m	Erhöht	40 – 50	1.70 – 2.00
Sichtbeton Stützen Pfähle >15 m	Hoch	20 - 25	1.40 – 1.60

ND.5.14 Der Korrosionsschutz der Bewehrung ist sichergestellt, wenn das Verhältnis $w/CaO \leq 2.0$ ist. Die CaO-Gehalte sind von den Lieferanten der Ausgangsstoffe zu erfragen. Der CaO-Gehalt von Füllern oder von Zusatzstoffen Typ I (z.B. Kalksteinmehl) darf nicht berücksichtigt werden.

ND.5.15 Ist das Verhältnis w/CaO grösser als 2.0 müssen die Anforderungen gemäss SIA 2049, Ziffer 5.4.7, erfüllt werden.

ND.5.16 Die Bedingungen gemäss den Ziffern ND.5.14 und ND.5.15 müssen nicht eingehalten werden, wenn

- das Bauteil aus unbewehrtem Beton besteht (Expositionsklasse X0)
- der Betone für ein Bauteil in der Expositionsklasse XC1 (trocken) eingesetzt wird.

Für die Prüfungen ist anstelle des Zementes der Leim zu verwenden, so wie er für den bestimmten Beton vorgesehen ist.

ND.5.17 Falls die Bewehrung aus einem nichtrostenden Stahl besteht, können die Bedingungen in Ziffer ND.5.14 und 5.15 gelockert werden. Die Anforderungen sind von einer Fachperson festzulegen. Zu berücksichtigen sind neben der Betonzusammensetzung z.B.: Exposition, Zusammensetzung des Stahls, Betonüberdeckung, mögliche Rissbreiten und Nutzungsdauer.

ND.6 Anforderungen an Festbeton

ND.6.1 Der Festbeton muss die Anforderungen gemäss der SN EN 206 und ggf. der projektspezifischen Anforderungen erfüllen.

ND.6.2 Projektbezogene Anforderungen an die Festigkeitsentwicklung und die Vorgabe von Maximalwerten für die 28-Tage-Würfeldruckfestigkeit sind zulässig.

- ND.6.3 Projektbezogene Anforderungen an die Wärmeentwicklung und die Vorgabe von Maximalwerten sind zulässig.
- ND.6.4 E-Modul und Schwindmass sind auf Anfrage zu bestimmen.
- ND.6.5 Die in der SN EN 206 verlangten Nachweise für die Dauerhaftigkeit gelten auch für Betone gemäss diesem Anhang.
- ND.6.6 Anforderungen an andere Eigenschaften, z.B. Auslaugwiderstand, sind möglich. Die Art der Prüfung ist festzulegen.

ND.7 Erstprüfungen

- ND.7.1 Mit der Erstprüfung ist nachzuweisen, dass die Anforderungen gemäss Ziffer ND.4.1, ND.5.1 und ND.6.1 erfüllt werden.
- ND.7.2 Die Erstprüfung ist sowohl bei einer Frischbetontemperatur zwischen 5-10 °C (kalte Jahreszeit) und zwischen 15-25 °C (warme Jahreszeit) durchzuführen. Die zeitliche Differenz der Prüfungen darf nicht mehr als 6 Monate betragen. Die ungünstigeren Ergebnisse sind massgebend für die Festlegung der Betonzusammensetzung. Bei Betonwerken, deren Frischbetontemperatur nie unter 12°C absinkt, genügen die Ergebnisse der warmen Jahreszeit.
- ND.7.3 Bei der Erstprüfung müssen die Betone mit dem Mindestleimvolumen L_{\min} gemäss Ziffer ND.5.5 oder ND.5.6 und unter Einhaltung des w/B- und w/L-Wertes gemäss ND.5.10 hergestellt und geprüft werden.
- ND.7.4 Bei der Erstprüfung muss die gemessene Würfeldruckfestigkeit die Mindestdruckfestigkeit der angestrebten Druckfestigkeitsklasse $f_{c,cube}$ um +8 N/mm² übersteigen. Beispiel: Bei der Druckfestigkeitsklasse C20/25 muss die Würfeldruckfestigkeit 33 N/mm² betragen.
- ND.7.5 Bei der Erstprüfung ist die Festigkeitsentwicklung (1, 2, 28, 56 und 91 Tage), der E-Modul und das Schwindmass zu bestimmen.
- ND.7.6 Die Erstprüfung ist zu wiederholen und die Betonzusammensetzung ggf. anzupassen, wenn einzelne oder mehrere der in der Tabelle 3 aufgeführten Veränderungen eingetreten sind oder solche vorgenommen werden sollen.

Tabelle 3: Vorgaben für die Wiederholung der Erstprüfung

Nr.	Parameter	Wiederholung der Erstprüfung notwendig, falls	
1	Zement, Zusatzstoff	Änderung der Art oder des Lieferanten	
2	Gesteinskörnung, Füller	Änderung der Art oder des Lieferanten	
3	Fliessmittel, Luftporenbildner	Änderung der Art oder des Lieferanten	
4	Mittelwert des Hohlraumgehaltes (z.B. bei Änderung der Sieblinie der Gesteinskörnungsgemisches)	≤-10 Vol.-%	≥+5 Vol.-%
5	Mittelwert des Leimvolumens L oder L_{\min}	≤-5 Vol.-%	≥+10 Vol.-%
6	Verhältnis von ZS/z	HS, FA, F200	≥+5%
		SS	≥+2%
7	w/B- oder w/L-Wertes	+0.02	

- ND.7.7 Die Ergebnisse von Erstprüfung können auf andere Betone übertragen werden, wenn die Vorgaben der Tabelle 3 eingehalten werden und zusätzlich folgende Bedingungen erfüllt sind:

- gleiche Druckfestigkeitsklasse
- gleiche Anforderungen an den Festbeton (z.B. Dauerhaftigkeitseigenschaften)

Zwischen einzelnen geprüften Betonen darf interpoliert werden, wenn sich die Druckfestigkeit um höchstens zwei Klassen unterscheidet und die übrigen Bedingungen gemäss Ziffer ND.7.6 und ND.7.7 erfüllt sind.

ND.7.8 Vorgehen und Ergebnisse bei der Erstprüfung sind so zu dokumentieren, dass sie jederzeit nachvollzogen werden können. Die Betonzusammensetzung ist genau anzugeben, d.h. Bindemittelzusammensetzung, Leimvolumen L (Berechnung), L_{\min} , w/B, w/L, Gesteinskörnung (Herkunft, Zusammensetzung des Gemisches, Sieblinie, Hohlraumgehalt), Zusatzmittel etc..

ND.8 Prüfungen und Prüfhäufigkeit

ND.8.1 Am Frischbeton sind neben den in der SN EN 206 aufgeführten Prüfungen zusätzlich die in der **Tabelle 4** angegebenen Prüfungen durchzuführen.

Tabelle 4: Prüfungen und Prüfhäufigkeit im Rahmen der Erstprüfung und der WPK

Prüfung	Erstprüfung ¹⁾	WPK Prüfhäufigkeit in Abhängigkeit von der Anzahl Prüfergebnisse N	
		$N \leq 10$	$N_{\min} > 10$
Druckfestigkeit	gemäss Ziffer ND.7.5	gemäss EN 206	
Hohlraumvolumen	x	2/Monat	6/Jahr
Leimvolumen	x	4/Jahr	1/Jahr
Luftgehalt	x	2/Monat	6/Jahr
Blutwassermenge BWM	x	1/Monat	3/Jahr
Entmischungsmass EM ₆₀	x	1/Monat	3/Jahr
E-Modul	x	falls gefordert, Anzahl zu vereinbaren	
Schwindmass, $\epsilon_{CS, 364d}$	x	falls gefordert, Anzahl zu vereinbaren	

¹⁾ Winter/Frühling und Sommer/Herbst. Ausnahmen siehe Ziffer ND.7.2

ND.8.2 Bei den Betonen, für die mehr als 10 aufeinander folgende Ergebnisse der einzelnen Prüfungen vorliegen und diese einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu den Grenzwerten aufweisen, kann die Prüfhäufigkeit auf die in der Tabelle 4 angegebene minimale Prüfhäufigkeit N_{\min} reduziert werden. Die Verringerung der Prüfhäufigkeit ist zu begründen und zu dokumentieren. Die Zertifizierungsstelle prüft das Vorgehen und die Begründung.

ND.8.3 Für die Betone mit den höchsten w/B- und w/L-Werten sowie jene mit dem tiefsten Verdichtungsmass oder dem höchsten Ausbreitmass ist die Mindestanzahl N_{\min} zu verdoppeln.

ND.9 Aufgaben der Zertifizierungsstelle

ND.9.1 Die akkreditierte schweizerische Zertifizierungsstelle prüft im Rahmen der Überwachung das Vorgehen und die Resultate der Erstprüfung und der werkseigenen Produktionskontrolle.

ND.9.2 Erfüllt der Betonhersteller die Anforderungen, erhält er von Zertifizierungsstelle ein entsprechendes Zertifikat. Dies kann auf dem üblichen Zertifikat vermerkt werden.

ND.9.3 Bei groben Verstössen gegen die Regelungen in diesem Anhang, kann die Zertifizierungsstelle das Zertifikat entziehen.

ND.10 Informationen vom Betonhersteller an den Verwender

ND.10.1 Es gilt Ziffer 7.2 der EN 206.

ND.10.2 Auf Anfrage sind die Ergebnisse der Erstprüfung gemäss diesem Anhang abzugeben. +

ND.11 Lieferschein für Transportbeton

ND.11.1 Es gilt Ziffer 7.3 der EN 206.

ND.11.2 Auf dem Lieferschein zu vermerken, falls der Beton nach diesem nationalen Anhang entworfen und hergestellt wurde.