

Revision Eurocode 2 – Auswirkungen auf die Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Hans Rudolf Ganz
Präsident SIA KTN
Vorsitzender CEN/TC 250/SC 2

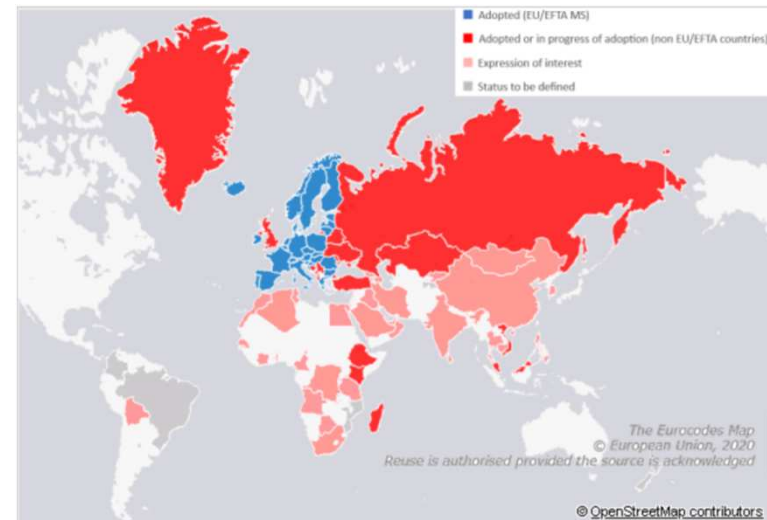
Inhalt:

1. Einleitung zur Revision der Eurocodes
2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2
3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton
4. Ausblick

1. Einleitung zur Revision der Eurocodes

Eurocodes 1st Generation:

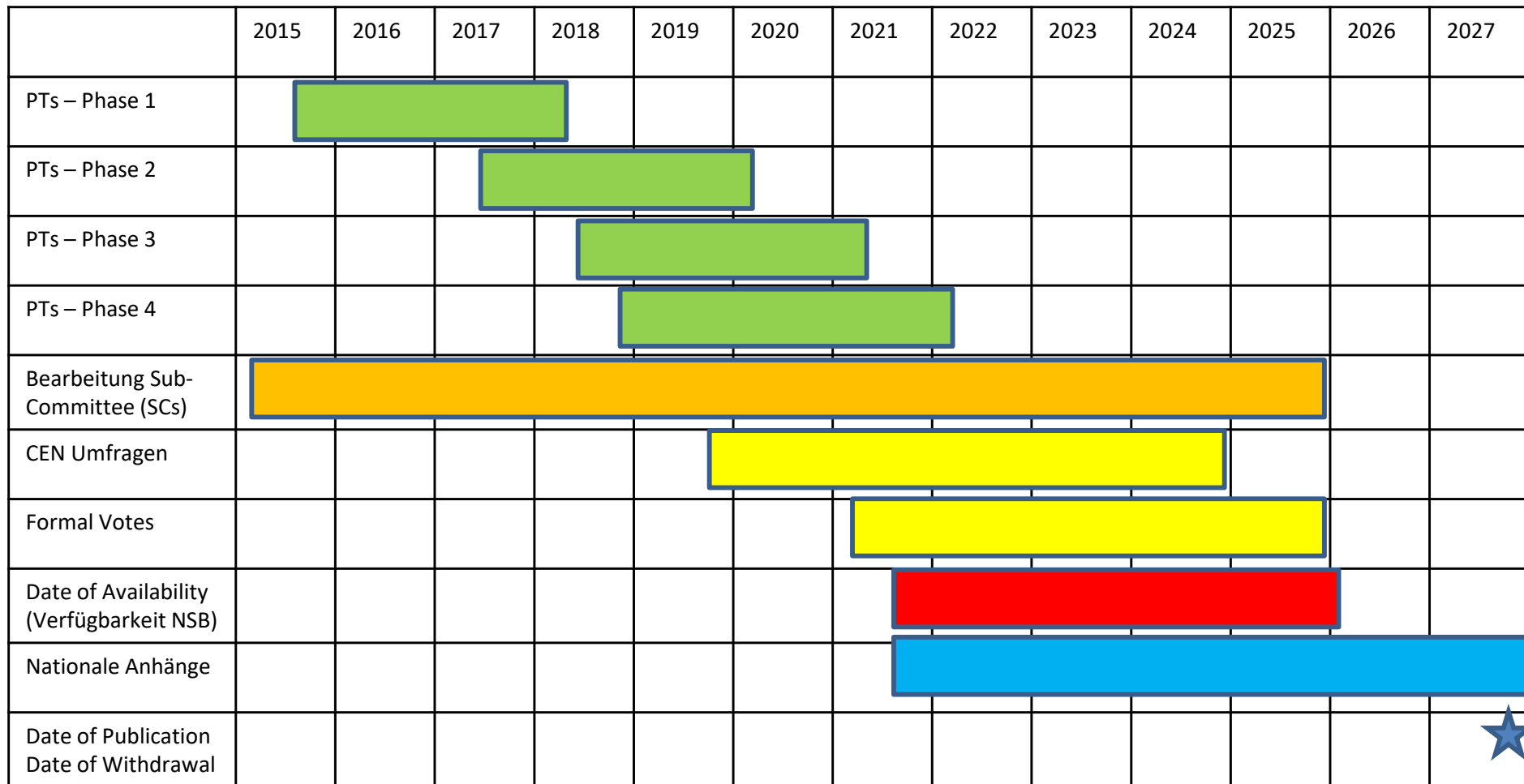
- *Normenreihe EN 199x (1990, 1991, 1992, ..., 1997, 1998, 1999) → Entsprechen Tragwerksnormen SIA 260, 261, 262, ..., 267, 268)*
- *Publikation als ENV ab 1992*
- *Publikation als EN ab 2002-2007, Rückzug widersprüchlicher Normen 2010*
- *10 Eurocodes mit total 59 Teilen: 5000 Seiten und 1055 NDPs*
- *Publikation von Nationalen Anhängen als SN EN ab 2015 (nur zu für CH prioritären Teilen)*
- *N.B.: 500'000 Ingenieure
65 Mia.€ Planeraufträge
34 Länder in CEN
«+ weitere»*



1. Einleitung zur Revision der Eurocodes

EU/EFTA Mandat M/515 in 2015 an CEN → Zuständig CEN/TC 250:

– *Arbeit in Projekt-Teams (PTs) in 4 Phasen gestaffelt: 2015 – Ende 2021*



→ Date of Publication / Date of Withdrawal sind letztmögliche Termine in Ländern / NSBs

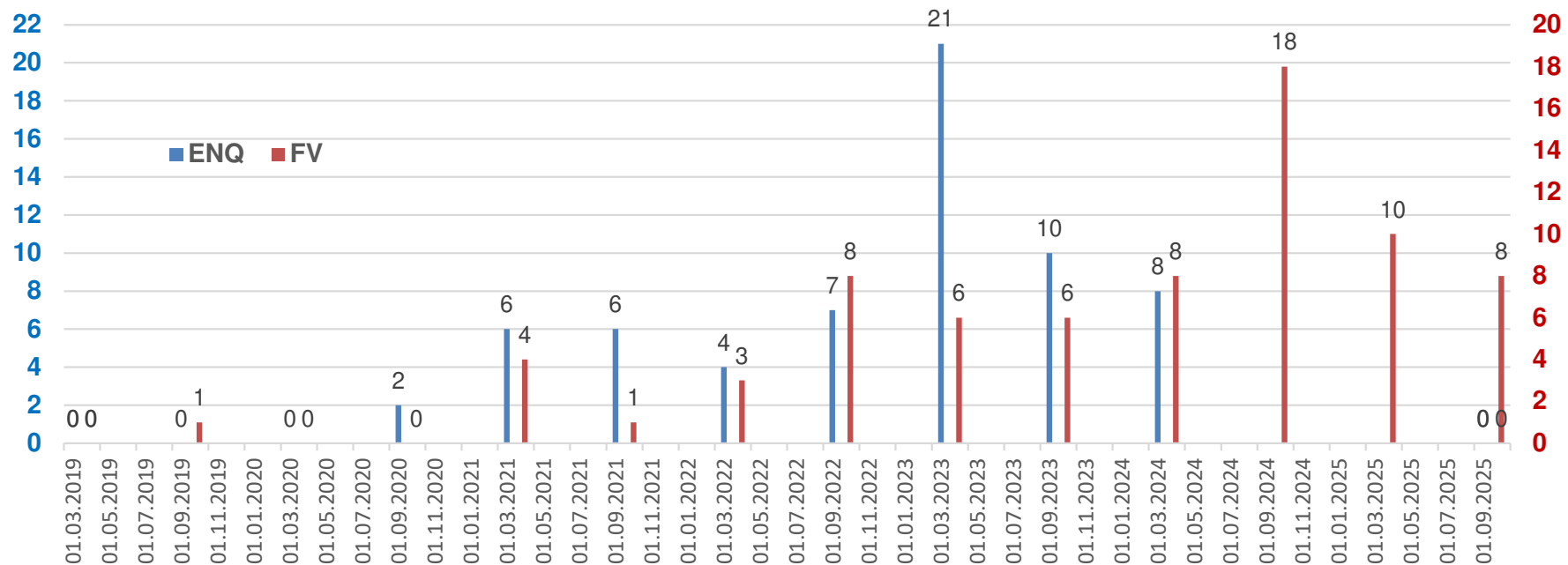
→ Bei «Date of Withdrawal» haben heutige Eurocodes ein Alter von 20 Jahren

1. Einleitung zur Revision der Eurocodes

EU/EFTA Mandat M/515 in 2015 an CEN → Zuständig CEN/TC 250:

- Normentwürfe erstellt durch total 73 Projekt-Teams unter Mandat (i.A. in 36 Monate). EU/EFTA Finanzierung der Arbeiten der Projektteams: 11.5 Mio. €
- Schlussentwürfe der Projektteams werden von SCs/WGs weiterbearbeitet und für CEN Umfragen und Formal Vote vorbereitet (an 2 Daten / Jahr)

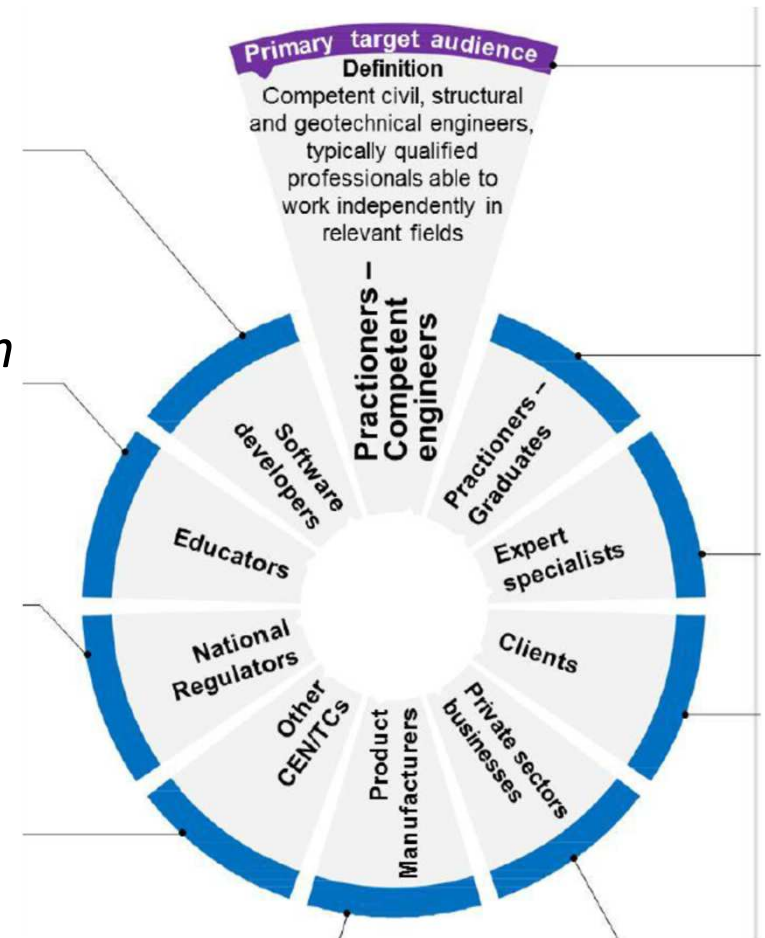
Number of ENs and TSs to be processed by the NSBs for ENQ and FV



1. Einleitung zur Revision der Eurocodes

Zielsetzung des EU/EFTA Mandat M/515:

- *Verbesserte Anwenderfreundlichkeit (Ease of Use)*
- *Reduktion der Anzahl NDPs (Abbau Handelshemmnisse)*
- *Normen für gut ausgebildete Ingenieure mit Raum für Innovation*
- *Internationale Harmonisierung*
- *Verbesserte Berücksichtigung von Robustheit, Effekt von Klimaänderung*
- *Neue Eurocodes: Bestehende Tragwerke, Glasbau, FRP Tragwerke, Membrantragwerke*



1. Einleitung zur Revision der Eurocodes

Projekt EC2G des SIA:

- *Verstärktes CH-Engagement bei der Erarbeitung der Eurocodes 2nd Generation, Finanzierung durch SIA und Partner aus Verwaltung & Privatwirtschaft*
- *Projekt über 6 Jahre: 2016 – 2021 (Projektbeschreibung 2014)*
- *Zielsetzungen:*
 - *Interessen der Schweiz so stark als möglich einbringen*
 - *bewährte Normentradition der Schweiz erhalten und in 2nd Generation Eurocodes so weit wie möglich widerspiegeln*
 - *weitere Konvergenz zwischen Eurocodes und SIA Tragwerksnormen*

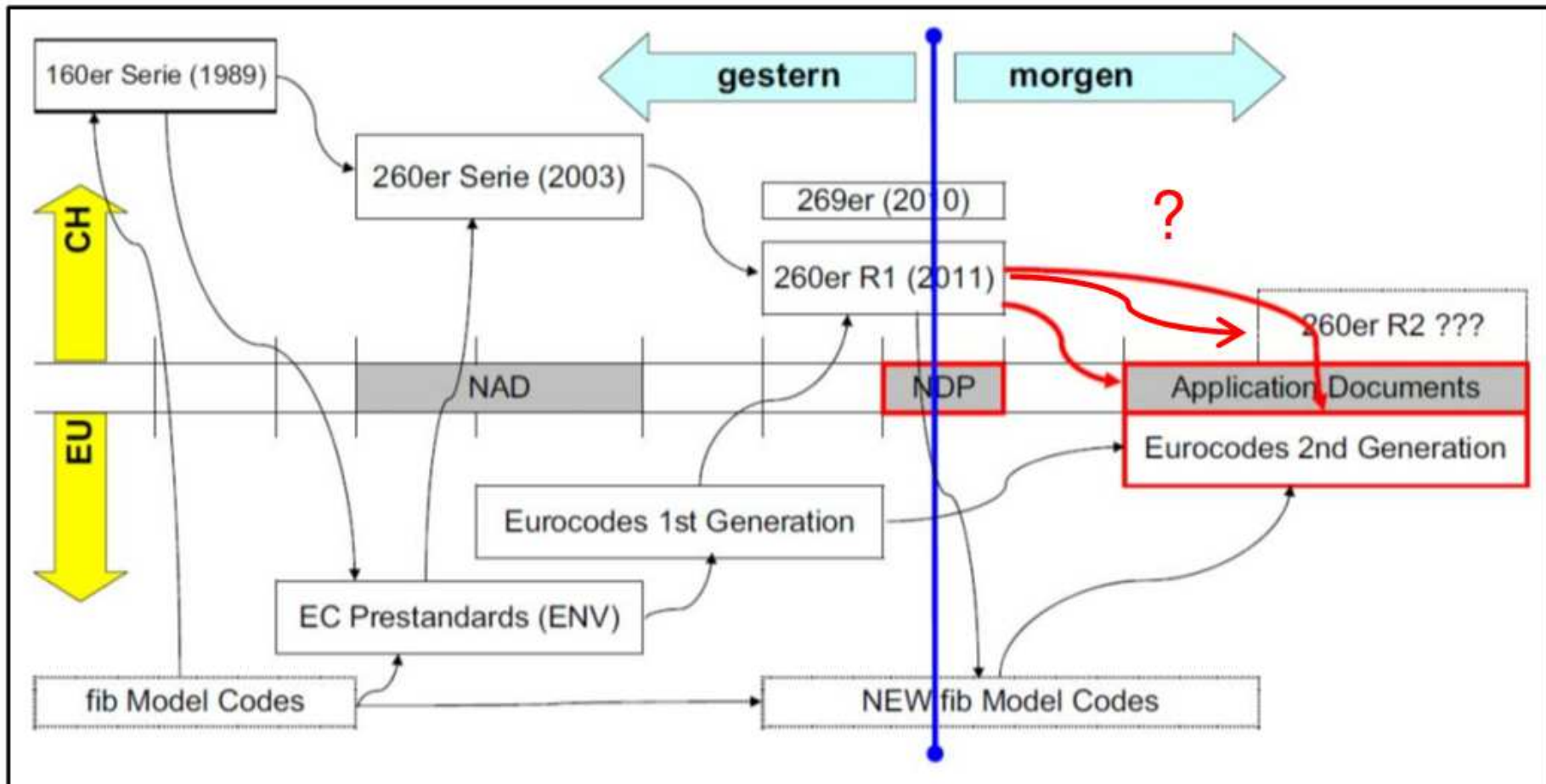
Projekt EC2G+ des SIA:

- *Projekt über 4 Jahre: 2020 – 2024 (Projektbeschreibung 2021)*
- *Zielsetzungen:*
 - *In prioritären Normen weiterhin aktiv mitarbeiten in SCs / WGs bis zur Einreichung an CEN für Formal Vote, um bisher erreichten Erfolge zu verteidigen und weitere Annäherung an SIA Normen zu erzielen*

1. Einleitung zur Revision der Eurocodes

Projekt EC2G des SIA:

- Zielsetzungen:

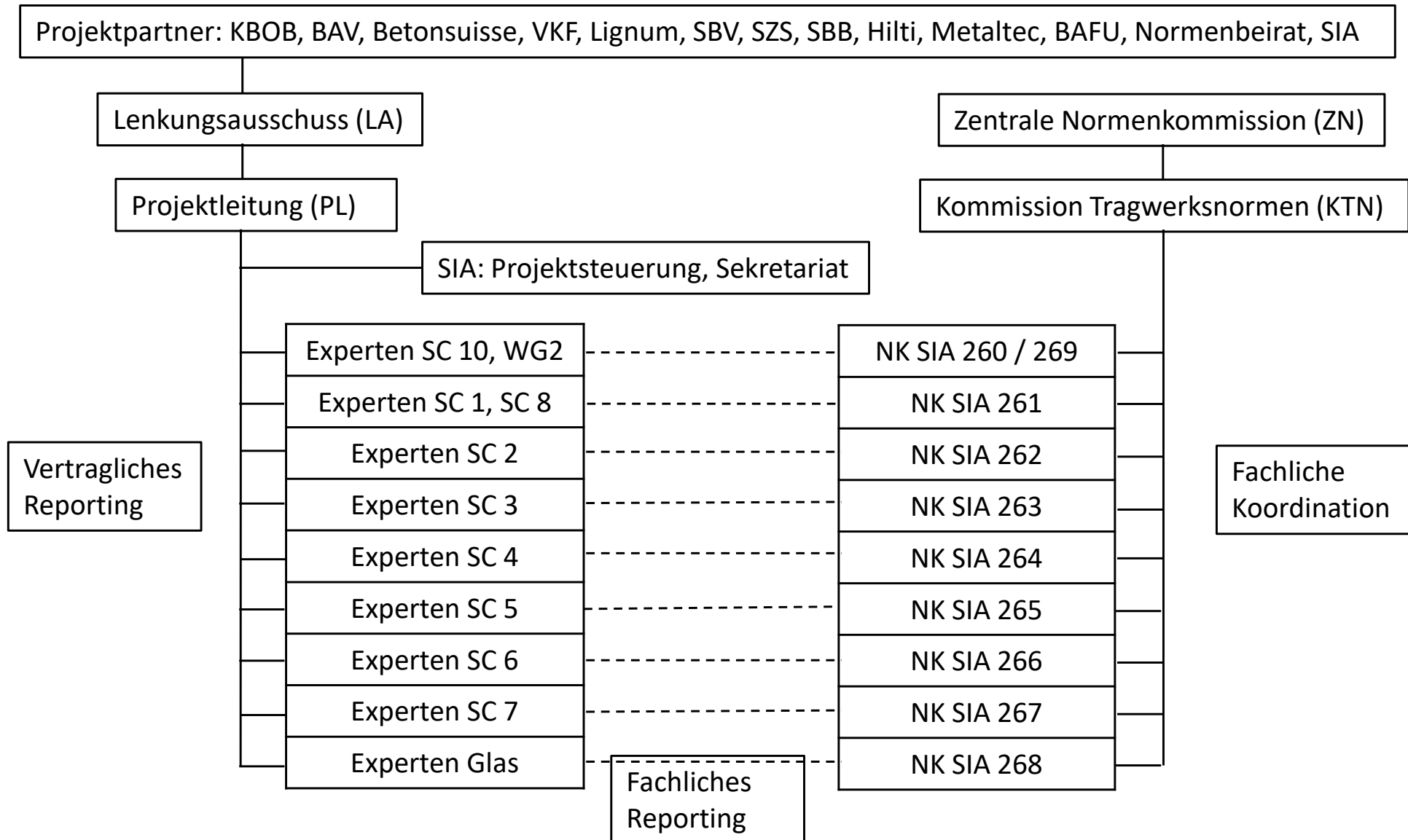


Markus Gehri, Leiter Normen und Ordnungen

TEC21 47 / 2010

1. Einleitung zur Revision der Eurocodes

Projekt EC2G des SIA - Organisation:



2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Generelles - EN 1992-1-1:

- *Bemessungsregeln basierend auf physikalischen Modellen; unabhängig von Art des Bauteils; ausreichend detailliert für bestehende Tragwerke; vereinfacht für Neubauten*
- *Allgemeine, häufig verwendete Regeln im Hauptteil; Regeln für spezielle Bauteile und Materialien in Anhängen. Beispiel: Vereinfachter Nachweis für Ermüdung in Kapitel 10; detaillierter Nachweis in Annex E*
- *Integration des Teils Brücken (EN 1992-2:2005) in EN 1992-1-1, mit speziellen Regeln für Brücken in Annex K*
- *Integration des Teils Behälter (EN 1992-3:2006) in EN 1992-1-1, mit Regeln zu Zwängungen/Rissnachweis in Annex D und zu Dichtigkeit in Annex H*

2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Inhalt - EN 1992-1-1:

Kapitel	Titel	Seiten (prEN)
	Title page, Table of contents, European foreword, Introduction	14
1; 2; 3	Scope; normative references; terms, definitions and symbols	42
4	Basis of design	5
5	Materials	12 + Annex C
6	Durability	12
7	Structural analysis	19 + Annex O
8	Ultimate Limit State (ULS)	46
9	Serviceability Limit State (SLS)	16
10	Fatigue	4 + Annex E
11	Detailing of reinforcement and post-tensioning tendons	22
12	Detailing of members and particular rules	19
13	Additional rules for precast concrete elements and structures	13
14	Plain and lightly reinforced structures	6

Bemerkungen:

- Hauptteil mit Regelungen generellen / häufigen Gebrauch
- Anhänge mit Regelungen für spezifische Themen / nicht regelmässigen Gebrauch

Total: 213 pp

2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Inhalt - EN 1992-1-1 - Fortsetzung:

Kapitel	Titel	Seiten (prEN)
A	Adjustment of partial factors for materials (Normative → Informative)	8
B	Time dependent behaviour of materials (Normative)	10
C	Requirements to materials (Normative → Informative?)	10
D	Evaluation of early-age and long-term cracking due to restraint (Informative)	5
E	Additional rules for fatigue verification (Normative)	5
F	Non-linear analyses procedures (Informative)	5
G	Design of membrane, shell and slab elements at ULS (Normative)	7
H	Guidance on design of concrete structures for water tightness (Informative)	3
I	Assessment of existing structures (Informative)	16
J	Strengthening of existing concrete structures with CFRP (Informative)	15
JA	Embedded FRP reinforcement (Informative)	7
K	Bridges (Normative)	13
L	Steel fibre reinforced concrete structures (Informative)	12
M	Lightweight aggregate concrete structures (Normative)	3
N	Recycled aggregates concrete structures (Informative)	3
O	Simplified approaches for second order effects (Informative)	8
P	Alternative cover approach for durability (Informative)	4
Q	Stainless steel reinforcement (Normative)	3
	Bibliography	2
	Total	375

2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Nachhaltigkeit - EN 1992-1-1:

- *Referenzalter für Betonfestigkeit ist i.A. 28 Tage, darf aber bis zu 91 Tage gewählt werden, um das Potenzial von Betonen mit langsamer Festigkeitsentwicklung besser zu nutzen («grüne Betone»)*
- *Einführung von «Exposure Resistance Concept» für Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Betonen, anwendbar für übliche/bekannte und für neue Betonsorten («grüne Betone») mit wenig Erfahrung → Kapitel 6*
- *Einführung von Regeln für die Bemessung von Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen → Anhang N (Informativ)*
- *Einführung von Regeln für die Beurteilung von bestehenden Tragwerken → Anhang I (Informativ)*
- *Einführung von Regeln für die Anpassung der Teilsicherheitsfaktoren für Materialien bei höheren Anforderungen an die Qualität und genaueren Kenntnissen und damit bessere Ausnutzung der Materialien → Anhang A (Informativ)*

2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Neue Inhalte - EN 1992-1-1:

- *Neue Materialien und Produkte: Verstärkung mit CFRP Materialien (Anhang J – Informativ); FRP Bewehrung (Anhang JA – Informativ); Bauteile mit Stahlfaserbewehrung (Anhang L – Informativ); Bauteile mit nichtrostendem Betonstahl (Anhang Q – Normativ)*
- *Neue Methoden für die Verankerung von Bewehrungen: Stäbe Ankerköpfen, Schlaufen, nachträglich eingebaute Stäbe (Kapitel 11)*
- *Sicherheitskonzept für nicht-lineare Berechnungen mit Finiten Elementen (Anhang F – Informativ)*
- *Bemessung von membran-, schalen- und plattenartigen Bauteilen (Anhang G – Normativ)*
- *Anforderungen an Materialien, welche für die Gültigkeit der Bemessungsmodelle erforderlich sind als Schnittstelle zu Produktnormen (Anhang C – Normativ?)*

2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Praxistauglichkeit - EN 1992-1-1:

- *Kapitel 4 (Grundsätze) gibt alle Teilsicherheitsbeiwerte für Materialien und Beton-spezifische Einwirkungen kompakt in Tabellen*

Table 4.3(NDP) — Partial factors for materials

Design situations — Limit states	γ_s for reinforcing and prestressing steel	γ_c and γ_{ce} for concrete	γ_v for shear and punching resistance without shear reinforcement
Persistent and transient design situation	1,15	1,50 ^a	1,40
Fatigue design situation	1,15	1,50	1,40
Accidental design situation	1,00	1,15	1,15
Serviceability limit state	1,00	1,00	–
NOTE The partial factors for materials correspond to geometrical deviations of Tolerance Class 1 and Execution Class 2 in EN 13670.			
^a The value for γ_{ce} apply when the indicative value for the elastic modulus according 5.1.4(2) is used. A value $\gamma_{ce} = 1,3$ apply when the elastic modulus is determined according to 5.1.4(1).			

2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Praxistauglichkeit - EN 1992-1-1:

- *Kapitel 5 (Materialien) gibt nur Materialkennwerte für die Bemessung von häufig verwendeten Materialien, Kennwerte für weitere, weniger häufig verwendete Materialien sind in Anhängen gegeben*

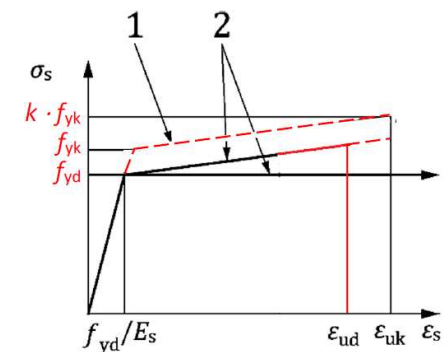
- *Beton: Festigkeit analog SIA 262*

$$f_{cd} = \eta_{cc} \cdot k_{tc} \frac{f_{ck}}{\gamma_C} \quad \eta_{cc} = \left(\frac{40}{f_{ck}} \right)^{\frac{1}{3}} \leq 1,0 \quad k_{tc}: \text{Werte } 1,00 - 0,85$$

- *Bewehrungen: Festigkeit analog SIA 262*

Table 5.4 — Strength classes of reinforcing steel

Properties for stress-strain-diagram (Fig. 5.2)	Reinforcing steel strength class					
	B400	B450	B500	B550	B600	B700
characteristic value f_{yk} [MPa]	400	450	500	550	600	700
NOTE All strength classes apply unless a National Annex excludes specific classes. Intermediate strength classes can be used, if included in a National Annex.						



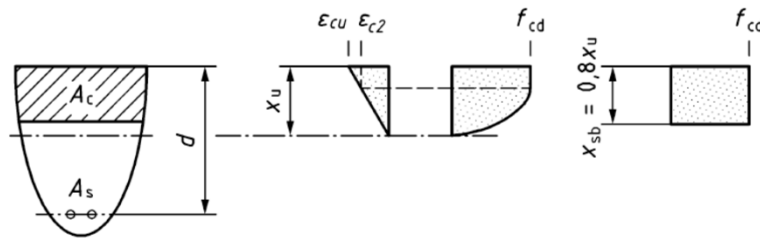
Key

- 1 nominal diagram for reference ((dotted line, see Fig. 5.3))
- 2 design diagrams

2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Praxistauglichkeit - EN 1992-1-1:

- Kapitel 8 (Tragsicherheit) verwendet die gleichen physikalischen Modelle für Nachweise wie SIA 262, Darstellung für Bauteile mit Querkraftbewehrung gleich, ohne Querkraftbewehrung unterschiedlich
- Biegung mit Normalkraft:



$$\varepsilon_{c2} = 0,002$$

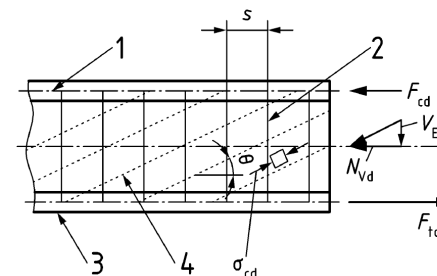
$$\varepsilon_{cu} = 0,0035$$

- Querkraft:

(1) Kontrolle ob Nachweis erforderlich:
$$\tau_{Rdc,min} = \frac{11}{\gamma_V} \cdot \sqrt{\frac{f_{ck}}{f_{yd}} \cdot \frac{d_{dg}}{d}}$$

(2) Nachweis ohne Querkraftbewehrung
$$\tau_{Rd,c} = \frac{0,66}{\gamma_V} \cdot \left(100 \rho_1 \cdot f_{ck} \cdot \frac{d_{dg}}{d} \right)^{\frac{1}{3}} \geq \tau_{Rdc,min}$$

(3) Nachweis mit Querkraftbewehrung:



2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Praxistauglichkeit - EN 1992-1-1:

- Kapitel 11 (Konstruktive Durchbildung) gibt Verankerungslänge von geraden Stäben für übliche Fälle in Tabelle und für abweichende Parameter in Formel

Table 11.1 (NDP) — Anchorage length of straight bars divided by diameter l_{bd}/ϕ

ϕ [mm]	Anchorage length l_{bd}/ϕ							
	f_{ck}							
	20	25	30	35	40	45	50	60
≤ 12	47	42	38	36	33	31	30	27
14	50	44	41	38	35	33	31	29
16	52	46	42	39	37	35	33	30
20	56	50	46	42	40	37	35	32
25	60	54	49	46	43	40	38	35
28	63	56	51	47	44	42	40	36
32	65	58	53	49	46	44	41	38

NOTE The values of table 11.1(NDP) are derived from Formula (11.2). This table is valid for $c_d \geq 1,5\phi$; $\sigma_{sd} = 435$ MPa and for bars in good bond conditions. For bars in poor bond conditions in concrete members the values should be multiplied by 1,2. For $\sigma_{sd} < 435$ MPa the values may be multiplied by $(\sigma_{sd}/435)$, but consider $l_{bd}/\phi \geq 10$.

$$l_{bd} = k_{lb} \cdot k_{cp} \cdot \phi \cdot \left(\frac{\sigma_{sd}}{435}\right)^{n_\sigma} \cdot \left(\frac{25}{f_{ck}}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{\phi}{20}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{1,5\phi}{c_d}\right)^{\frac{1}{2}} \geq 10\phi \quad (11.2)$$

where

$n_\sigma = 1,0$ for $\sigma_{sd} \leq 435$ MPa,

$n_\sigma = 1,5$ for $\sigma_{sd} > 435$ MPa;

k_{cp} coefficient accounting for casting effects on bond conditions:

— $k_{cp} = 1,0$ for bars with good bond conditions according to Figure 11.4;

— $k_{cp} = 1,2$ for poor bond conditions and for all bars used in slipform construction unless it is shown that the vertical bars cannot move during casting;

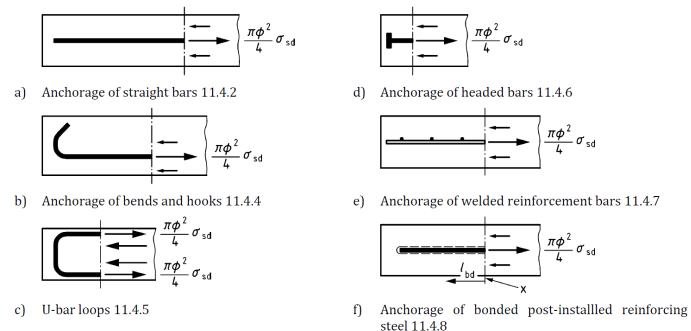
— $k_{cp} = 1,4$ for all bars executed under bentonite or similar slurries unless data is available for the specific slurry to be used.

NOTE The following values for k_{lb} apply, unless a National Annex gives different values:

$k_{lb} = 50$ for persistent and transient design situations, and

$k_{lb} = 39$ for accidental design situations.

- Methoden für Verankerung



2. Wichtige Änderungen in Eurocode 2

Praxistauglichkeit - EN 1992-1-1:

- *Reduktion der heutigen NDPs um 122; neue NDPs für neue Inhalte: 51*
- *Reduktion des Umfangs der heutigen EN 1992-1-1, EN 1992-2 und EN 1992-3 (total 343pp) um 35%; Gesamtumfang erhöht um 9% (neue Inhalte)*
 - *prEN 1992-1-1: total 375pp*
 - *SIA 262 (inkl. SIA 162/6, SIA 166, SIA 2029, SIA 2030): total 206pp*
- *Ausführliche Hintergrund-Dokumente zu Bemessungsregeln in EN 1992-1-1 (ca. 1000 Seiten)*

3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Konzept für Nachweise - EN 1992-1-1:

- *Tragsicherheit / Gebrauchstauglichkeit über Nutzungsdauer:
Effekt von Einwirkungen \leq Widerstand des Bauteils
 $E_d(t) \leq R_d(t)$ mit $R_d(t) = f(\text{Zuverlässigkeits-Index } \beta)$*
- *Dauerhaftigkeit über Nutzungsdauer:
Exposition des Bauteils $(t) \leq$ Expositions-Widerstand des Bauteils (t)
 $EPC(t) \leq ERC(t)$ mit $ERC(t) = f(\beta)$*
- *ERC kann für bekannte Betonsorten auf Basis von ausreichend vorhandener Erfahrung bestimmt werden \rightarrow Deemed-to-satisfy Regeln*
- *ERC kann für neue Betonsorten auf Basis von Leistungsprüfungen bestimmt werden \rightarrow Betonprüfungen gemäss EN 12390-xy oder nationale Prüfungen*
- *Der Effekt (t) der Nutzungsdauer wird mit anerkannten Modellen für Karbonatisierung und Chlorideintrag in die Betondeckung berücksichtigt*
- *Zielgrösse ist Eindringtiefe im Bauwerk nach 50 Jahren unter definierter Exposition (N.B.: Schnittstelle Laborprüfung / Normlagerung zu Verhalten im Bauteil / Nachbehandlung)*

3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Expositionsklassen EPC - EN 1992-1-1:

Table 6.1 — Exposure classes related to environmental conditions

Class	Description of the environment	Informative examples where exposure classes may occur (NDP)
1. No risk of corrosion or attack		
For concrete without reinforcement or embedded metal:		
X0	All exposures except where there is freeze/thaw, abrasion or chemical attack.	Pure concrete members without any reinforcement.
2. Corrosion of embedded metal induced by carbonation		
Where concrete containing steel reinforcement or other embedded metal is exposed to air and moisture, the exposure shall be classified as follows:		
XC1	Dry	Concrete inside buildings with low air humidity, where the corrosion rate will be insignificant.
XC2	Wet or permanent high humidity, rarely dry	Concrete surfaces subject to long-term water contact or permanently submerged in water or permanently exposed to high humidity; many foundations; water containments (not external). NOTE 1 Leaching could also cause corrosion (see (5), XA classes).
XC3	Moderate humidity	Concrete inside buildings with moderate humidity and not permanent high humidity; External concrete sheltered from rain.
XC4	Cyclic wet and dry	Concrete surfaces subject to cyclic water contact (e.g. external concrete not sheltered from rain as walls and facades).
3. Corrosion of embedded metal induced by chlorides		
Where concrete containing steel reinforcement or other embedded metal is subject to contact with water containing chlorides, including de-icing salts, from sources other than from sea water, the exposure shall be classified as follows:		
XD1	Moderate humidity	Concrete surfaces exposed to airborne chlorides.
XD2	Wet, rarely dry	Swimming pools; Concrete components exposed to industrial waters containing chlorides. NOTE 2 If the chloride content of the water is sufficiently low then XD1 applies.
XD3	Cyclic wet and dry	Parts of bridges exposed to water containing chlorides; Concrete roads, pavements and car park slabs in areas where de-icing agents are frequently used.

Class	Description of the environment	Informative examples where exposure classes may occur (NDP)
4. Corrosion of embedded metal induced by chlorides from sea water		
Where concrete containing steel reinforcement or other embedded metal is subject to contact with chlorides from sea water or air carrying salt originating from sea water, the exposure shall be classified as follows:		
XS1	Exposed to airborne salt but not in direct contact with sea water	Structures near to or on the coast.
XS2	Permanently submerged	Parts of marine structures and structures in seawater.
XS3	Tidal, splash and spray zones	Parts of marine structures and structures temporarily or permanently directly over sea water.
5. Freeze/Thaw Attack		
Where concrete is exposed to significant attack by freeze/thaw cycles whilst wet, the exposure shall be classified as follows. A XF-classification is not necessary in cases where freeze/thaw cycles are rare.		
XF1	Moderate water saturation, without de-icing agent	Vertical concrete surfaces exposed to rain and freezing.
XF2	Moderate water saturation, with de-icing agent	Vertical concrete surfaces of road structures exposed to freezing and airborne de-icing agents.
XF3	High water saturation, without de-icing agents	Horizontal concrete surfaces exposed to rain and freezing.
XF4	High water saturation with de-icing agents or sea water	Road and bridge decks exposed to de-icing agents; concrete surfaces exposed to direct spray containing de-icing agents and freezing; splash zone of marine structures exposed to freezing.
6. Chemical attack		
Where concrete is exposed to chemical attack from natural soils and ground water, the exposure shall be classified as follows:		
XA1	Slightly aggressive chemical environment	Natural soils and ground water according to Table 6.2.
XA2	Moderately aggressive chemical environment	Natural soils and ground water according to Table 6.2.
XA3	Highly aggressive chemical environment	Natural soils and ground water according to Table 6.2.
7. Mechanical attack of concrete by abrasion		
Where concrete is exposed to mechanical abrasion, the exposure shall be classified as follows:		
XM1	Moderate abrasion	Members of industrial sites frequented by vehicles with pneumatic tyres.
XM2	Heavy abrasion	Members of industrial sites frequented by fork lifts with pneumatic or solid rubber tyres.
XM3	Extreme abrasion	Members of industrial sites frequented by fork lifts with elastomer or steel tyres or track vehicles.
NOTE 3 A National Annex can give different or additional informative examples in Table 6.1.		

ERC-Konzept momentan auf Korrosion der Bewehrung in karbonatisiertem Beton und induziert durch Chloride beschränkt

3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Expositions-Widerstandsklassen ERC - EN 1992-1-1:

→ *Minimale Betondeckung für Dauerhaftigkeit zur Beschränkung der Korrosion der Bewehrung in karbonatisiertem Beton und induziert durch Chloride auf einen geringen, akzeptablen Wert: $c_{min} \geq c_{min,dur}$*

Table 6.3(NDP) — Minimum concrete cover $c_{min,dur}$ for carbon steel — Carbonation

ERC	Exposure class (carbonation)							
	XC1		XC2		XC3		XC4	
	Design service life (years)							
	50	100	50	100	50	100	50	100
XRC 0,5	10	10	10	10	10	10	10	10
XRC 1	10	10	10	10	10	15	10	15
XRC 2	10	15	10	15	15	25	15	25
XRC 3	10	15	15	20	20	30	20	30
XRC 4	10	20	15	25	25	35	25	40
XRC 5	15	25	20	30	25	45	30	45
XRC 6	15	25	25	35	35	55	40	55
XRC 7	15	30	25	40	40	60	45	60

N.B.: SIA 262 gibt
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c$
 mit $\Delta c = 10mm$

NOTE 1 The designation of XRC classes for resistance against corrosion induced by carbonation is derived from the carbonation depth [mm] (characteristic value 90 % fractile) assumed to be obtained after 50 years under reference conditions (400 ppm CO₂ in a constant 65 %-RH environment and at 20 °C). XRC has the dimension of a carbonation rate [mm/√(years)].

NOTE 2 The recommended minimum concrete cover values $c_{min,dur}$ assume execution and curing according to EN 13670 with at least Execution Class 2 and Curing Class 2.

NOTE 3 The minimum covers can be increased by an additional safety element $\Delta c_{dur,y}$ considering special requirements (e.g. more extreme environmental conditions).

Zielgrösse

→ *Tabelle mit minimaler Betondeckungen ist NDP -*

3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Expositions-Widerstandsklassen ERC - EN 1992-1-1:

→ *Minimale Betondeckung für Dauerhaftigkeit zur Beschränkung der Korrosion der Bewehrung in karbonatisiertem Beton und induziert durch Chloride auf einen geringen, akzeptablen Wert: $c_{min} \geq c_{min,dur}$*

Table 6.4(NDP) — Minimum concrete cover $c_{min,dur}$ for carbon steel — Chlorides

ERC	Exposure class (chlorides)																	
	XS1			XS2			XS3			XD1			XD2			XD3		
	Design service life (years)						Design service life (years)											
	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100						
XRDS 0,5	20	20	20	30	30	40	20	20	20	30	30	40						
XRDS 1	20	25	25	35	35	45	20	25	25	35	35	45						
XRDS 1,5	25	30	30	40	40	50	25	30	30	40	40	50						
XRDS 2	25	30	35	45	45	55	25	30	35	45	45	55						
XRDS 3	30	35	40	50	55	65	30	35	40	50	55	65						
XRDS 4	30	40	50	60	60	80	30	40	50	60	60	80						
XRDS 5	35	45	60	70	70	—	35	45	60	70	70	—						
XRDS 6	40	50	65	80	—	—	40	50	65	80	—	—						
XRDS 8	45	55	75	—	—	—	45	55	75	—	—	—						
XRDS 10	50	65	80	—	—	—	50	65	80	—	—	—						

NOTE 1 The designation of XRDS classes for resistance against corrosion induced by chloride ingress is derived from the depth of chlorides penetration [mm] (characteristic value 90 % fractile), corresponding to a reference chlorides concentration (0,6 % by mass of bindercement + type II additions), assumed to be obtained after 50 years on a concrete exposed to one-sided penetration of reference seawater (30 g/l NaCl) at 20 °C. XRDS has the dimension of a diffusion coefficient [$10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$].

NOTE 2 The recommended minimum concrete cover values $c_{min,dur}$ assume execution and curing according to EN 13670 with at least Execution Class 2 and Curing Class 2.

NOTE 3 The minimum covers can be increased by an additional safety element $\Delta c_{dur,y}$ considering special requirements (e. g. more extreme environmental conditions).

N.B.: SIA 262 gibt
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c$
 mit $\Delta c = 10\text{mm}$

Zielgrösse

→ *Tabelle mit minimaler Betondeckungen ist NDP ($\beta \sim 1,5$)*

3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Nachweis Planer - EN 1992-1-1:

- Minimale ERC in Funktion der Expositionsklasse des Bauteils, der Nutzungsdauer, der Ausführung (Überwachungs- und Nachbehandlungsklassen) und der gewählten Betondeckung; oder
- Minimale Betondeckung in Funktion der Expositionsklasse des Bauteils, der Nutzungsdauer, der Ausführung (Überwachungs- und Nachbehandlungsklassen) und der gewählten ERC

Table 6.3(NDP) — Minimum concrete cover $c_{min,dur}$ for carbon steel — Carbonation

ERC	Exposure class (carbonation)							
	XC1		XC2		XC3		XC4	
	Design service life (years)							
	50	100	50	100	50	100	50	100
XRC 0,5	10	10	10	10	10	10	10	10
XRC 1	10	10	10	10	10	15	10	15
XRC 2	10	15	10	15	15	25	15	25
XRC 3	10	15	15	20	20	30	20	30
XRC 4	10	20	15	25	25	35	25	40
XRC 5	15	25	20	30	25	45	30	45
XRC 6	15	25	25	35	35	55	40	55
XRC 7	15	30	25	40	40	60	45	60

NOTE 1 The designation of XRC classes for resistance against corrosion induced by carbonation is derived from the carbonation depth [mm] (characteristic value 90 % fractile) assumed to be obtained after 50 years under reference conditions (400 ppm CO₂ in a constant 65 %-RH environment and at 20 °C). XRC has the dimension of a carbonation rate [mm/√ (years)].

NOTE 2 The recommended minimum concrete cover values $c_{min,dur}$ assume execution and curing according to EN 13670 with at least Execution Class 2 and Curing Class 2.

NOTE 3 The minimum covers can be increased by an additional safety element $\Delta c_{dur,y}$ considering special requirements (e.g. more extreme environmental conditions).

N.B.: SIA 262 gibt
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c$
 mit $\Delta c = 10mm$

3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Nachweis Betonwerk - EN 206-100 (in Bearbeitung):

→ *ERC Nachweis der Konformität basierend auf Vorgaben zu Betonzusammensetzung und Eigenschaften:*

- *Spezifikation von Typen / Kategorien / Klassen von Stoffen*
- *Vorgabe maximale w/b oder w/(cement +k-additions)*
- *Vorgabe minimaler Bindergehalt (optional)*
- *Vorgabe minimale Betonfestigkeit (optional)*
- *Vorgabe minimaler Luftporengehalt (wenn relevant)*

N.B.: Initial Type Testing (ITT); additional testing; routine testing; routine confirmation of ITT

3. Dauerhaftigkeitsbeurteilung von Beton

Nachweis Betonwerk - EN 206-100 (in Bearbeitung):

→ *ERC Nachweis der Konformität basierend auf Leistungsprüfungen mit einer der folgenden Prüfverfahren - XRC:*

- *EN 12390-10 chamber test;*
- *EN 12390-12 accelerated carbonation test;*
- *EN 12390-10 outside protected test;*
- *Prüfverfahren und Kriterien gültig am Ort der Verwendung.*

→ *ERC Nachweis der Konformität basierend auf Leistungsprüfungen mit einer der folgenden Prüfverfahren - XRDS:*

- *EN 12390-11 diffusion test;*
- *EN 12390-18 chloride migration test;*
- *Prüfverfahren und Kriterien gültig am Ort der Verwendung.*

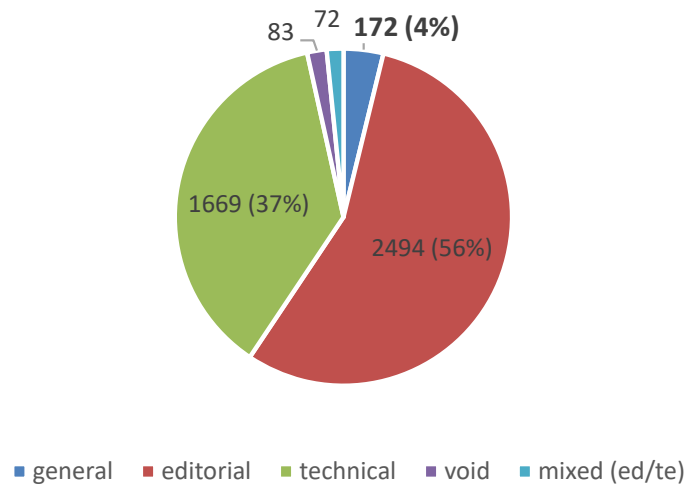
N.B.: Normtext ist weiterhin in Bearbeitung. Daher bleibt für eine Übergangsfrist der Nachweis der Dauerhaftigkeit nach EN 1992-1-1:2004 weiterhin möglich (prEN 1992-1-1, Anhang P)

4. Ausblick

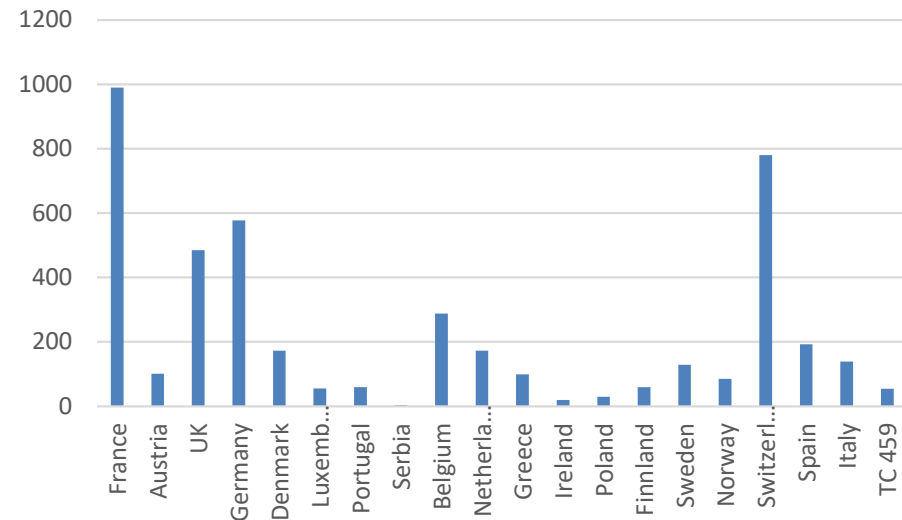
Road-Map zur Publikation EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2:

- CEN Umfrage 09/2021 – 12/2021 abgeschlossen: 23.12.2021
- Sichten und Beantworten der Kommentare zu prEN 1992-1-1:2021 (4500) und prEN 1992-1-2:2021 (315) und Ergänzung der Entwürfe für Diskussion in CEN/TC 250/SC 2: *Januar – Mai 2022*

Type of Comments to prEN 1992-1-1:2021 (total 4490)



Number of Comments to prEN 1992-1-1:2021 per NSB



4. Ausblick

Road-Map zur Publikation EN 1992-1-1 und EN 1992-1-2 - Fortsetzung:

- Genehmigung der Entwürfe FprEN 1992-1-1:2022 and draft FprEN 1992-1-2:2022 für Einreichen an TC 250: *CEN/TC 250/SC 2 Sitzung 27.-29.06.2022*
- Aktualisieren der Background Dokumente zu FprEN 1992-1-1:2023 und FprEN 1992-1-2:2023: *März 2023*
- Formal Vote zu FprEN 1992-1-1:2023 und FprEN 1992-1-2:2023: *01.04.2023 (Dauer 8 Wochen)*
- *Date of Availability ca. Oktober 2023 (Verfügbarkeit bei CEN Mitgliedern)*
- *Date of Withdrawal 03/2028 (Rückzug widersprüchlicher Normen)*

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Drafting EN 1992-1-1 & 1992-1-2	█	█	█	█	█								
Background & CEN Enquiry						▲							
Revision & Formal Vote						█	█	▲					
Availability EN 1992-1-1 & -1-2								DAV ▲					
National Annexes									█	█	█	█	
Publication by NSB									?	?	?	DoP ▲	
Withdrawal of current Eurocodes												DoW	▲

today

4. Ausblick

- Start Diskussion der zukünftigen Normenlandschaft in der Schweiz / Optionen mit Vor-/Nachteilen in KTN → 3 Szenarien:
 - (1) Eurocodes und Nationale Elemente alleine (d.h. Rückzug von SIA Tragwerksnormen (Normenreihe SIA 269, 269/x?))
 - (2) Eurocodes und Nationale Elemente sowie weitere Hilfsdokumente / Anwendungsdokumente
 - (3) Eurocodes und Nationale Elemente sowie kompatible SIA Tragwerksnormen (Serie SIA 260ff)
- Fragen zu erforderlichen Dokumenten (Nationale Anhänge, Hilfsdokumente, Einführungskurse, Revision von SIA Tragwerksnormen, etc.)
- Welche Normen lassen sich durch Eurocodes ersetzen, welche nicht?
- Vorteile und Nachteile eines Rückzugs der SIA Tragwerksnormen?