

SCHWEIZER ABDICHTUNGSFORUM 2018

Vorschau Korrigenda 272

André Maurer

Dipl. Bauingenieur FH, Dipl. Wirtschaftsingenieur FH NDS

Urech Bärtschi Maurer AG

Inhalt

1. Aufbau der Normen und der Kommission
2. Anforderungen an die Normen
3. Revision der SIA 272 / Abstimmung mit SIA 262
4. Ausblick

Gliederung der Normen

- Technische Normen
- Vertragliche Normen
- Verständigungsnormen

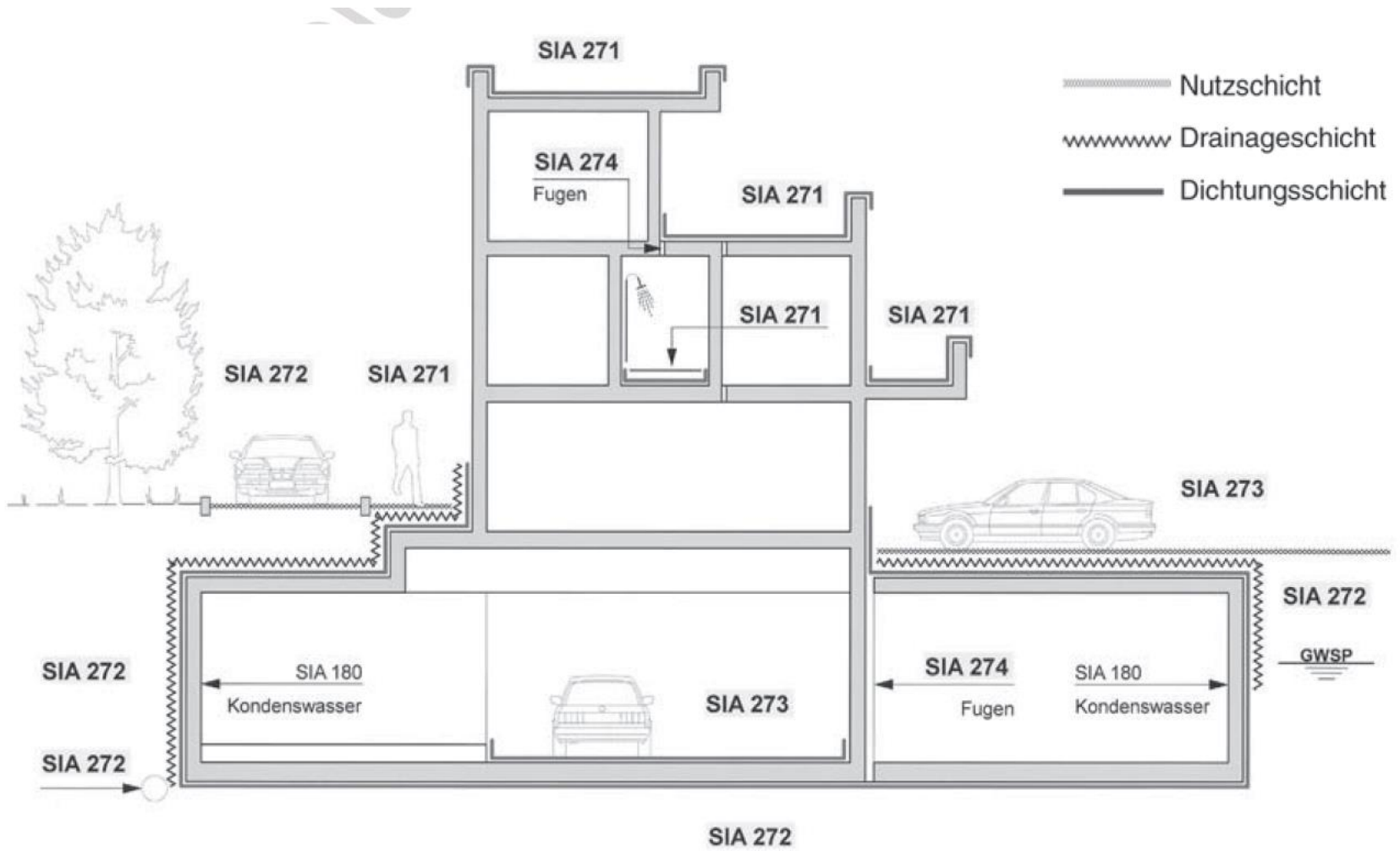
Technische Normen

Begriff “Technische Norm”

- Die technischen Normen sind anerkannter Stand der Technik im Bereich des Bauwesens.
- Da sie von Experten erarbeitet werden und eine breit angelegte Vernehmlassung durchlaufen, sind sie in gewissem Mass rechtlich relevant.
- Der in den meisten Normen enthaltene Ausnahmeartikel erlaubt allerdings eine Abweichung von der Norm, falls die Lösung nachgewiesenermassen gleichwertig ist.

Struktur der Normenserie 270 ff

- **SIA 270:** Abdichtungen und Entwässerungen – Allgemeine Grundlagen und Abgrenzungen
- **SIA 271:** Abdichtungen von Hochbauten
- **SIA 272:** Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagebau
- **SIA 273:** Abdichtungen von befahrenen Flächen im Hochbau
- **SIA 274:** Abdichtungen von Fugen in Bauteilen – Projektierung und Ausführung



Vertreter in der Kommission SIA 272

- **Bauherren**
- **Unternehmer**
- **Hersteller**
- **Planer**

Die Kommission setzt sich auf Grund der unterschiedlichen Abdichtungssysteme aus 15 Mitgliedern zusammen.

Anforderungen an die Normen

- Die technischen Normen sind anerkannter Stand der Technik im Bereich des Bauwesens.

Somit ist jede technische Norm ein Spiegel der Zeit. Erfahrungen und neue Erkenntnisse sind durch eine laufende Überarbeitung der Norm in diese zu integrieren!

Anforderungen an die Normen

Allgemein

Erfahrungen mit der SIA 272 (2003/2009):

- Grundsätzlich mussten Abgrenzungen überarbeitet werden, da die Systemanwendungen teilweise falsch verstanden wurden
 - Poolanlagen mit wasserdichter Betonkonstruktion
 - Sichtbetonfassaden
 - Hochbauten bei nicht-drückendem Wasser, wenn die Oberkante des Abdichtungssystems (inkl. Schutz- und Nutzsicht) mit der endgültigen Terrainlinie übereinstimmt und die Wasserableitung dauerhaft gewährleistet ist (Drainage- und Ableitsystem). Es gilt SIA 271.

Anforderungen an die Normen

Wasserdichte Betonkonstruktionen

Erfahrungen mit der SIA 272 (2003/2009):

- Die unterschiedlichen Formeln zwischen der SIA 262 (2013) und der SIA 272 (2003) führten zu Diskussionen
- Mit der vermehrten Ausführung von wasserdichten Betonkonstruktionen erkannte man neue Probleme
 - fehlende Zugänglichkeiten für Nachinjektionen (in der Norm zwar definiert)
 - Verwendung bei Bauteilen bei der die Nachbearbeitungszeit fehlte
 - Fehlendes bauphysikalisches Konzept
 - Abgrenzungsprobleme zu anderen Normen

Anforderungen an die Normen

Stand der Revision SIA 272 – Inhalt WDB (wichtigste Punkte):

- Das System kann bei drückendem und nicht drückendem Wasser, auf horizontalen, vertikalen und in Ausnahmefällen auch bei Überkopfflächen eingesetzt werden. Die Eignung für Überkopfflächen muss, bezüglich Dichtigkeit, in jedem Fall geprüft werden.
- Die erforderliche Bewehrung kann reduziert werden, wenn durch besondere Massnahmen, wie z.B. der Einbau von Sollrisselementen, nachgewiesen wird, dass die zulässige Risskraft keinesfalls erreicht wird.
- Die Mindestbewehrung ist in jedem Fall beidseitig des Betonquerschnittes einzulegen.

Mindestbewehrung nach SIA 272:2009

Zulässige Spannung zum Zeitpunkt der Rissbildung

In der SIA 272 (2009) wird die Mindestbewehrung zur Minimierung der Rissbildung in Abhängigkeit einer empirischen Beziehung für die zulässige Spannung definiert.

$$\sigma_{s,adm} \cong k_{DK} \sqrt{\frac{\phi_{ref}}{\phi}}; \quad \text{mit } \phi_{ref} = 10 \text{ mm}$$

Der Beiwert k_{DK} ist in Abhängigkeit der Dichtigkeitsklasse wie folgt festgelegt:

- Dichtigkeitsklasse 1 $k_{DK} = 360 \text{ Mpa}$
- Dichtigkeitsklasse 2 $k_{DK} = 435 \text{ Mpa}$
- Dichtigkeitsklasse 3 $k_{DK} = 500 \text{ MPa}$

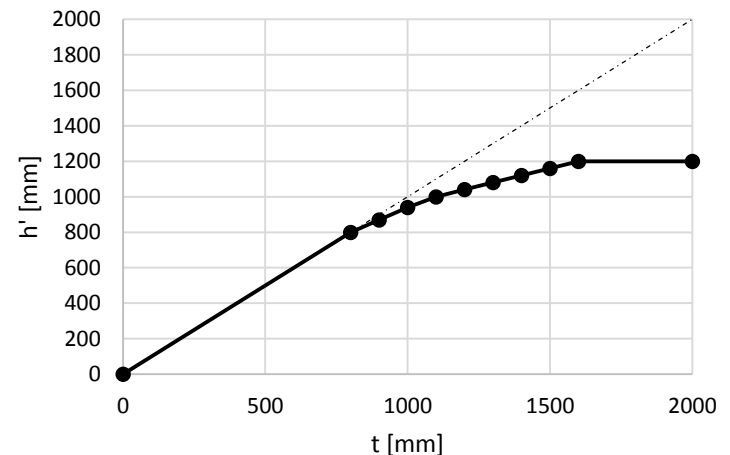
Mindestbewehrung nach SIA 272:2009

Wirksame Bauteildicke gemäss SIA 272 (2009):

In der SIA 272 (2009) darf die “wirksame” Bauteildicke h' bei einer Zugbeanspruchung ab einer Bauteildicke von 0.80 m gegenüber der “wahren” Bauteildicke h reduziert werden.

Wahre Bauteildicke	h	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	$\geq 1,60$
Wirksame Bauteildicke	h'	0,80	0,87	0,94	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20

Auszug Norm SIA 272(2009), Tabelle 6



Mindestbewehrung nach SIA 272:2009

Berechnungsbeispiel nach SIA 272 (2009)

Annahme: Beton C 25/30 → Betonzugfestigkeit $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$

Betonplatte $t = 250\text{mm}$

Dichtigkeitsklasse 2 → $k_{DK} = 435 \text{ MPa}$

$$f_{ctd} = \frac{1}{1+0.5 \cdot 0.25} \cdot 2.60 \text{ N/mm}^2 = 2.31 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = 435 \text{ N/mm}^2 \cdot \sqrt{\frac{10\text{mm}}{12\text{mm}}} = 397 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,erf} = \frac{f_{ctd} \cdot A_{ct}}{\sigma_{adm}} = \frac{2.30 \text{ N/mm}^2 \cdot 1000\text{mm} \cdot 250\text{mm}}{397 \text{ N/mm}^2} = 1448 \text{ mm}^2$$

Mindestbewehrung nach SIA 262:2013

Die Bestimmungen in der SIA 262:2013 zur Bemessung der Mindestbewehrung basieren auf dem Zuggurtmodell, bezüglich der Menge der Bewehrung wurde die konservative Annahme mit $\lambda = 1.0$ (maximaler Rissabstand) getroffen.

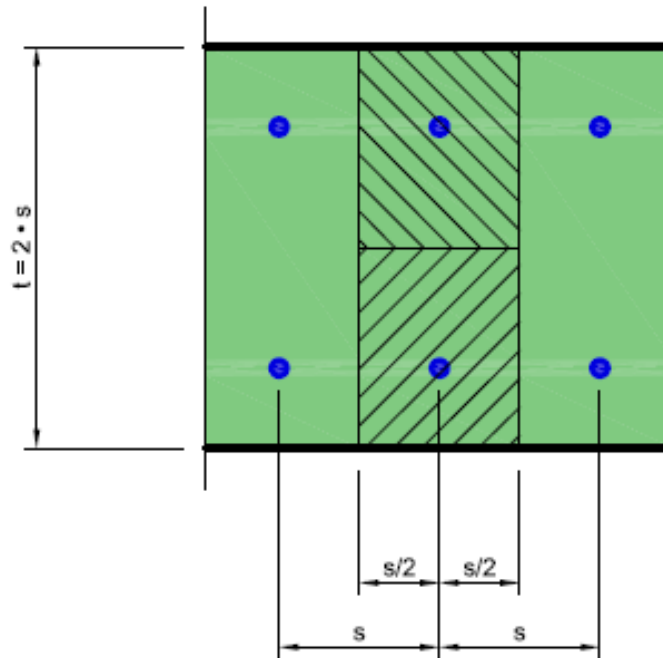
Zur Berechnung der zulässigen Stahlspannung zur Begrenzung der nominellen Rissbreiten resultierte daraus die Formel:

$$\sigma_{adm} = \sqrt{\frac{8 \cdot E_s \cdot f_{ctm} \cdot w_{nom}}{\phi_s}} \leq f_{sd}$$

Mindestbewehrung nach SIA 262:2013

Zudem wurde vorausgesetzt, dass der doppelte Stababstand s gerade mit der Bauteilabmessung t entsprechen soll:

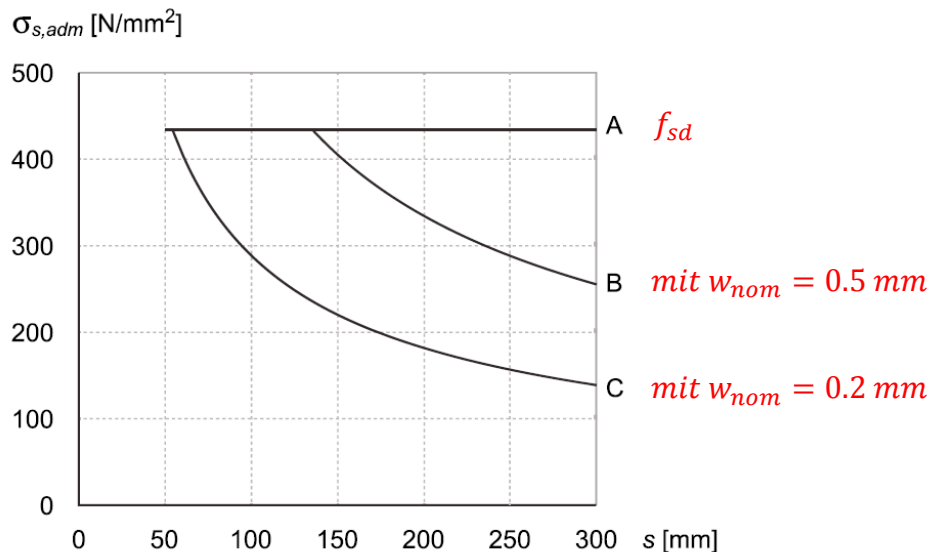
$$t \cong 2 \cdot s$$



Mindestbewehrung nach SIA 262:2013

In der Norm wurde die theoretische Beziehung in einer einfachen Grafik (Figur 31, Norm SIA 262:2013) zusammengefasst:

Figur 31: Spannungsbegrenzungen in Funktion des Stababstands



Zulässige Spannung $\sigma_{s,adm}$
in Funktion des Stababstands s
für $f_{ctd} = k_t \cdot f_{ctm} = 2.7$ MPa

Mindestbewehrung nach SIA 262:2013

Berechnungsbeispiel nach SIA 262 (2013)

Annahme: Beton C 25/30 → Betonzugfestigkeit $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$

Betonplatte $t = 250\text{mm}$

Berechnung für $w_{nom} = 0.5 \text{ mm}$

$$f_{ctd} = \frac{1}{1+0.5 \cdot 0.25} \cdot 2.60 \text{ N/mm}^2 = 2.31 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \sqrt{\frac{8 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 2.60 \text{ N/mm}^2 \cdot 0.5 \text{ mm}}{12 \text{ mm}}} = 426 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,erf} = \frac{f_{ctd} \cdot A_{ct}}{\sigma_{adm}} = \frac{2.30 \text{ N/mm}^2 \cdot 1000 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}}{426 \text{ N/mm}^2} = 1349 \text{ mm}^2$$

Mindestbewehrung nach SIA 262:2013

Berechnungsbeispiel nach SIA 262 (2013)

Annahme: Beton C 25/30 → Betonzugfestigkeit $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$

Betonplatte $t = 250 \text{ mm}$

Berechnung für $w_{nom} = 0.3 \text{ mm}$ (Mittelwert aus SIA 272)

$$f_{ctd} = \frac{1}{1+0.5 \cdot 0.25} \cdot 2.60 \text{ N/mm}^2 = 2.31 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \sqrt{\frac{8 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 2.60 \text{ N/mm}^2 \cdot 0.3 \text{ mm}}{12 \text{ mm}}} = 330 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,erf} = \frac{f_{ctd} \cdot A_{ct}}{\sigma_{adm}} = \frac{2.30 \text{ N/mm}^2 \cdot 1000 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}}{330 \text{ N/mm}^2} = 1742 \text{ mm}^2$$

Vergleich der Mindestbewehrung

Die Berechnungen nach den Normen SIA 272:2009 und SIA 262:2013 zeigen folgenden Unterschied in der Bewehrungsmenge (für die Dichtigkeitsklasse DK 2, resp. $w_{nom} = 0.3 \text{ mm}$):

Norm	σ_{adm}	$A_{s,erf}$	Beispielbewehrung
SIA 272:2009	397N/mm ²	1448 mm ²	oben/unten $\varnothing 12 \text{ s} = 150$
SIA 262:2013	330 N/mm ²	1742 mm ²	oben/unten $\varnothing 12/14 \text{ s} = 150$

Die Planer wurden durch die unterschiedlichen Mindestbewehrungen vermehrt in Diskussionen verwickelt, die es zu bereinigen galt.

Mindestbewehrung nach SIA 262-C1

Mit der im Februar 2017 publizierten Korrigenda SIA 262-C1:2017 wurde neu für $\lambda = 2/3$ angenommen, anstatt wie früher $\lambda = 1.0$. Dies führt auf Grund der theoretischen Formel

$$\sigma_{adm} = \sqrt{\frac{8}{\lambda(2-\lambda)} \cdot \frac{E_s \cdot f_{ctm} \cdot w_{nom}}{\phi_s}} \leq f_{sd}$$

Durch einsetzen von $\lambda = 2/3$ zur Formel 100a der Korrigenda

$$\sigma_{adm} = \sqrt{\frac{9 \cdot E_s \cdot f_{ctm} \cdot w_{nom}}{\phi_s}} \leq f_{sd}$$

Stand der Normenrevision

Die SIA 272 wird sich künftig auf die Formel der SIA 262 abstützen, der Textentwurf präsentiert z.Z. wie folgt:

Zur Minimierung der Rissbildung ist eine Mindestbewehrung gem. SIA 262 erforderlich.

Dichtigkeitsklasse 1 = hohe Anforderungen mit zu erwartenden Rissbreiten $\leq 0,2$ mm

Dichtigkeitsklasse 2 = erhöhte Anforderungen mit zu erwartenden Rissbreiten $\leq 0,5$ mm

Dichtigkeitsklasse 3 = normale Anforderungen

Die für die Berechnung wirksame Betonzugzone wird gemäss SIA 262 (Formel 99) reduziert.

Mindestbewehrung nach SIA 262-C1

Berechnungsbeispiel nach SIA 262-C1:2017

Annahme: Beton C 25/30 → Betonzugfestigkeit $f_{ctm} = 2.6 \text{ N/mm}^2$

Betonplatte $t = 250 \text{ mm}$

Berechnung für $w_{nom} = 0.5 \text{ mm}$

$$f_{ctd} = \frac{1}{1+0.5 \cdot 0.25} \cdot 2.60 \text{ N/mm}^2 = 2.31 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \sqrt{\frac{9 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 2.60 \text{ N/mm}^2 \cdot 0.5 \text{ mm}}{12 \text{ mm}}} = 452 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{s,erf} = \frac{f_{ctd} \cdot A_{ct}}{\sigma_{adm}} = \frac{2.30 \text{ N/mm}^2 \cdot 1000 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}}{452 \text{ N/mm}^2} = 1272 \text{ mm}^2$$

Stand der Normenrevision

Stand der Revision SIA 272 – **Harmonisierung zwischen SIA 262 und SIA 272**

- Vertreter der SIA 272 konnten in Zusammenarbeit mit der SIA 262 die Thematik der rissesichernden Mindestbewehrung besprechen
- Zusammen konnte man die theoretischen Bedürfnisse abgleichen
- Die SIA 262 publizierte anfangs 2017 die Korrigenda.
- Die Berechnung der Stahlspannung zur Begrenzung der nominellen Rissweiten zum Zeitpunkt der Rissbildung wurde neu definiert.

... und wussten sie schon?

Ausschnitt aus dem TEC 21 vom Nr.23/2017:

Wertvolle Korrekturen und Aktualisierungen

Die Normkommission SIA 262 erläutert im folgenden Beitrag die Neuerungen der am 1. Februar 2017 publizierten SIA 262-C1:2017 – Korrigenda C1 zur Norm SIA 262:2013 «Betonbau».

Textauszug:

Die Angaben zur Mindestbewehrung wurden korrigiert, um eine Konvergenz mit der Norm SIA 272:2009 (zurzeit in Revision) zu erreichen.

... und wussten sie schon?

Ausschnitt aus dem TEC 21 vom Nr.23/2017:

Wertvolle Korrekturen und Aktualisierungen

Die Normkommission SIA 262 erläutert im folgenden Beitrag die Neuerungen der am 1. Februar 2017 publizierten SIA 262-C1:2017 – Korrigenda C1 zur Norm SIA 262:2013 «Betonbau».

Textauszug:

Die Mindestbewehrung für die in der Norm SIA 272 definierten Dichtigkeitsklassen 1, 2 und 3 kann neu mit den hohen, erhöhten bzw. normalen Anforderungen der Norm SIA 262 ermittelt werden, womit entsprechende Bestimmungen in der revidierten SIA 272 entfallen können.

Stand der Normenrevision

Stand der Revision SIA 272

- Abgrenzung wurde neu überarbeitet
- Harmonisierung zwischen SIA 262 und SIA 272
- Vereinzelt Absätze wurden auf Grund von Praxiserfahrungen angepasst

... und zu guter Letzt



Vielen Dank