Erfolgreiches Vorgehen zur Errichtung, Prüfung und Abdichtung von Stahlbetonbehältern

Dipl.-Ing. (FH)
Christoph Roßberger

Inhalt

- **Person**
- **Normenentstehung und aktueller Normenstand**
- **Aufgaben des Bauherren**
  - **vor, während und nach der Ausführung**
  - **Schadensbildern bei Nichtbeachtung**
- **Prüfung**
  - **Baurecht bzw. VAwS**
- **Abdichtung und Instandhaltung**
  - **Selbstheilung, Verpressung, Reprofilierung, Beschichtung**
- **Bauwerksdokumentation**
- **Fragen**

Person

Beruflich

Dipl.-Ing. (FH)
Christoph Roßberger
Am Stadtwald 20
94486 Osterhofen

09932-37-449
christoph.rossberger@wolfsystem.de

Bereich Fahrsilobau / Betonbehälter
- techn. Beratung
- Mängelbeseitigung

Privat

Dipl.-Ing. (FH)
Christoph Roßberger
Gartenweg 14
94554 Moos

0171-6966885
christoph@rossberger.org

ö.b.u.V. SV der Handwerkskammer Ndb. / Obpf. für den Bereich Beton- und Stahlbetonbau

Normenstand - Eurocode 2

Eurocode 0:	Grundlagen der Tragwerksplanung (EN 1990)
Eurocode 1:	Einwirkungen auf Tragwerke (EN 1991, Teil 1-10)
Eurocode 2:	**Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbeton-tragwerken (EN 1992, Teil 1-4)**
Eurocode 3:	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten (EN 1993, Teil 1-20)
Eurocode 4:	Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton (EN 1994, Teil 1-3)
Eurocode 5:	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten (EN 1995, Teil 1-3)
Eurocode 6:	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten (EN 1996, Teil 1-4)
Eurocode 7:	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (EN 1997, Teil 1-2)
Eurocode 8:	Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben (EN 1998, Teil 1-6)
Eurocode 9:	Berechnung und Bemessung von Aluminiumkonstruktionen (EN 1999, Teil 1-5)

Normenstand - Eurocode 2

DIBt bildet Fachausschüsse

MTB

Musterliste der
Technischen
Baubestimmungen

Kenn./ Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Bezugs-quelle/ Fundstelle
1	2	3	4	5
	-3 Anlage 2.2/9	- Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten	Dezember 2010	*)
	-3/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten- Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten	Januar 2012	*)
	-3/NA/A1	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten- Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten/Änderung A1	März 2014	*)
2.2.2	DIN 1053-4 Anlage 2.2/10	Mauerwerk – Teil 4: Fertigbauteile	April 2013	*)
2.3 Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau				
2.3.1	DIN 1045 Anlage 2.3/1	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton		
	- 2 Anlage 2.3/2 E	- Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1	August 2008	*)
	DIN EN 206-1	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität	Juli 2001	*)
	- 1/A1	- ; -; Änderung A1	Oktober 2004	*)
	- 1/A2	- ; - ; Änderung A2	September 2005	*)
	- 9	– Teil 9: Ergänzende Regeln für selbstverdichtenden Beton (SVB)	September 2010	*)
	- 3 Anlage 2.3/12	- Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670	März 2012	*)
	DIN EN 13670	Ausführung von Tragwerken aus Beton	März 2011	*)
	- 4	- Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen	Februar 2012	*)
	- 100	- Teil 100: Ziegeldecken	Dezember 2011	*)
2.3.2	DIN EN 1992	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken		
	-1-1 Anlagen 2.3/1, 2.3/3 E und 2.3/4	- Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	Januar 2011	*)
	-1-1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	April 2013	*)

Einführung des Eurocode 2

Land bzw.
Oberste Baubehörde

ETB

Eingeführte
Technische
Baubestimmungen

Eingeführte Technische Baubestimmungen - Stand : 10.12.2014

	DIN 1045-1: 2008-08 (zur.)	DIN 1045-100: 2005-02 (zur.)	DIN 1045-100: 2011-12	DIN 1045-2: 2008-08	DIN 1045-3: 2008-08 (zur.)
Baden-Württembg. GABL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	06.06.12 587	06.06.12 587	Aufgehoben
Bayern MABL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	04.12.13 469	04.12.13 469	Aufgehoben
Berlin ABL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	17.01.14 282	17.01.14 282	Aufgehoben
Brandenburg A.BB S.	Aufgehoben	Aufgehoben	06.10.14 1359	06.10.14 1359	Aufgehoben
Bremen Brem. ABL S.		Aufgehoben	22.08.14 981	22.08.14 981	
Hamburg Amtl. Anz S.	Aufgehoben	Aufgehoben	16.05.12 1009	16.05.12 1009	Aufgehoben
Hessen St. ANZ S.	01.02.12 245	01.02.12 245	18.06.12 693	18.06.12 693	01.02.12 245
Mecklenburg-Vorp. AmtsBL MV S.	Aufgehoben	Aufgehoben	17.03.14 491	17.03.14 491	Aufgehoben
Niedersachsen NDS MBL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	30.12.13 211/14	30.12.13 211/14	Aufgehoben
Nordrhein-Westf. NW MBL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	22.05.12 460	22.05.12 460	Aufgehoben
Rheinland-Pfalz Min Bl S.	Aufgehoben	Aufgehoben	22.10.14 119	22.10.14 119	Aufgehoben
Saarland Gmbl S.	Aufgehoben	Aufgehoben	19.08.14 725	19.08.14 725	Aufgehoben
Sachsen Sächs. ABL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	11.02.14 70	11.02.14 70	Aufgehoben
Sachsen-Anhalt MBL LSA S.	Aufgehoben	Aufgehoben	01.07.13 374	01.07.13 374	Aufgehoben
Schleswig-Holstein ABL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	29.06.12 574	29.06.12 574	Aufgehoben
Thüringen St.ANZ S.	Aufgehoben	Aufgehoben	30.07.14 1032	30.07.14 1032	Aufgehoben
BMV : Straßenbau VKBL S.					
Wasserstraßen VKBL S.	Aufgehoben	Aufgehoben	28.02.14	28.02.14	Aufgehoben
Eisenbahn-Bundesamt	17.01.12	17.01.12		01.09.09+17.01.12	17.01.12

Einführung des Eurocode 2

Land bzw.
Oberste Baubehörde

ETB

Eingeführte
Technische
Baubestimmungen

Eingeführte Technische Baubestimmungen - Stand : 19.10.2015

	DIN EN 1991-4: 2010-12	DIN EN 1991-4/NA: 2010-12	DIN EN 1992-1-1: 2011-01	DIN EN 1992-1-1/NA: 2013-04	DIN EN 1992-1-2: 2010-12
Baden-Württembg. GABL S.	14.11.14 738	14.11.14 738	14.11.14 738	14.11.14 738	14.11.14 738
Bayern MABL S.	26.11.14 537	26.11.14 537	26.11.14 537	26.11.14 537	26.11.14 537
Berlin ABL S.	09.07.15 1589	09.07.15 1589	09.07.15 1589	09.07.15 1589	09.07.15 1589
Brandenburg A.BB S.	06.10.14 1359	06.10.14 1359	06.10.14 1359	06.10.14 1359	06.10.14 1359
Bremen Brem. ABL S.	21.08.15 1059	21.08.15 1059	21.08.15 1059	21.08.15 1059	21.08.15 1059
Hamburg Amtl. Anz S.	02.02.15 435	02.02.15 435	02.02.15 435	02.02.15 435	02.02.15 435
Hessen St. ANZ S.	05.02.15 186	05.02.15 186	05.02.15 186	05.02.15 186	05.02.15 186
Mecklenburg-Vorp. AmtsBL MV S.	17.03.14 491	17.03.14 491	17.03.14 491	17.03.14 491	17.03.14 491
Niedersachsen NDS MBL S.	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15
Nordrhein-Westf. NW MBL S.	04.02.15 166	04.02.15 166	04.02.15 166	04.02.15 166	04.02.15 166
Rheinland-Pfalz Min Bl S.	22.10.14 119	22.10.14 119	22.10.14 119	22.10.14 119	22.10.14 119
Saarland Gmbl S.	13.07.15 695	13.07.15 695	13.07.15 695	13.07.15 695	13.07.15 695
Sachsen Sächs. ABL S.	02.03.15 166	02.03.15 166	02.03.15 166	02.03.15 166	02.03.15 166
Sachsen-Anhalt MBL LSA S.	03.11.14 655	03.11.14 655	03.11.14 655	03.11.14 655	03.11.14 655
Schleswig-Holstein ABL S.	17.07.15 868	17.07.15 868	17.07.15 868	17.07.15 868	17.07.15 868
Thüringen St ANZ S.	13.08.15 1520	13.08.15 1520	13.08.15 1520	13.08.15 1520	13.08.15 1520
BMV : Straßenbau VKBL S.					
Wasserstraßen VKBL S.	15.09.12+31.07.15	15.09.12+31.07.15	15.09.12+31.07.15	26.03.15+31.07.15	15.09.12+31.07.15
Eisenbahn-Bundesamt	01.05.13	01.05.13	01.05.13	01.05.13	01.05.13

Einführung des Eurocode 2

Land bzw.
Oberste Baubehörde

ETB

Eingeführte
Technische
Baubestimmungen

Eingeführte Technische Baubestimmungen - Stand : 19.10.2015

	DIN 4223-3: 2003-12 (zur.)	DIN 4223-4: 2003-12 (zur.)	DIN 4223-5: 2003-12 (zur.)	DIN 4420-1: 2004-03	DIN 11622-1: 2006-01
Baden-Württembg. GABL S.	14.11.14 738	14.11.14 738	14.11.14 738	14.11.14 738	14.11.14 738
Bayern MABL S.	26.11.14 537	26.11.14 537	26.11.14 537		26.11.14 537
Berlin ABL S.	09.07.15 1589	09.07.15 1589	09.07.15 1589	09.07.15 1589	09.07.15 1589
Brandenburg A.BB S.	06.10.14 1359	06.10.14 1359	06.10.14 1359	06.10.14 1359	06.10.14 1359
Bremen Brem. ABL S.	21.08.15 1059	21.08.15 1059	21.08.15 1059	21.08.15 1059	21.08.15 1059
Hamburg Amtl. Anz S.	02.02.15 435	02.02.15 435	02.02.15 435	02.02.15 435	02.02.15 435
Hessen St. ANZ S.	05.02.15 186	05.02.15 186	05.02.15 186	05.02.15 186	05.02.15 186
Mecklenburg-Vorp. AmtsBL MV S.	17.03.14 491	17.03.14 491	17.03.14 491	17.03.14 491	17.03.14 491
Niedersachsen NDS MBL S.	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15	30.12.14 105/15
Nordrhein-Westf. NW MBL S.	04.02.15 166	04.02.15 166	04.02.15 166	04.02.15 166	04.02.15 166
Rheinland-Pfalz Min Bl S.	22.10.14 119	22.10.14 119	22.10.14 119	22.10.14 119	22.10.14 119
Saarland Gmbl S.	13.07.15 695	13.07.15 695	13.07.15 695	13.07.15 695	13.07.15 695
Sachsen Sächs. ABL S.	02.03.15 166	02.03.15 166	02.03.15 166	02.03.15 166	02.03.15 166
Sachsen-Anhalt MBL LSA S.	03.11.14 655	03.11.14 655	03.11.14 655	03.11.14 655	03.11.14 655
Schleswig-Holstein ABL S.	17.07.15 868	17.07.15 868	17.07.15 868	17.07.15 868	17.07.15 868
Thüringen St ANZ S.	13.08.15 1520	13.08.15 1520	13.08.15 1520	13.08.15 1520	13.08.15 1520
BMV : Straßenbau VKBL S.					
Wasserstraßen VKBL S.	31.07.15	31.07.15	31.07.15	31.07.15	31.07.15
Eisenbahn-Bundesamt	01.05.13	01.05.13	01.05.13	01.05.13	01.05.13

Normenstand – DIN 1045

Norm (Bisher)	Bezeichnung
DIN EN 206-1	Beton - Teil 1: Festlegung , Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN 1045-1	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
DIN 1045-2	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-3	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
Ausführungsqualität aus:	
DIN 11622	Gärfuttersilos und Güllebehälter – Teil 1: Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit, allg. Anforderungen
DIN 11622 - Beiblatt 1	Gärfuttersilos und Güllebehälter - Erläuterungen, Systemskizzen für Fußpunktausbildung

Normenstand - Eurocode 2

Norm (Jetzt)	Bezeichnung
DIN EN 206	Beton: Festlegung , Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN EN 1990	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1990/NA	Nationaler Anhang – nat. festgelegte Parameter
DIN 1045-2 (Entwurf)	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206
DIN EN 1992-1-1 (DIN EN 1992-i-1, DIN EN 1992-1-1/A1, DIN EN 1992-1-1/NA, DIN EN 1992-1-1/NA/A1)	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1. Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
DIN EN 1992-1-1/NA	Nationaler Anhang – National Festgelegte Parameter – Eurocode 2
DIN EN 13670	Ausführung von Tragwerken aus Beton
DIN 1045-3	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zur DIN EN 13670
Ausführungsqualität aus:	
DIN 11622-1	Gärfuttersilos und Güllebehälter – Teil 1: Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit, allg. Anforderungen
DIN 11622 - Beiblatt 1	Gärfuttersilos und Güllebehälter - Erläuterungen, Systemskizzen für Fußpunktausbildung

Vergleich DIN 1045 / EC2 – Bsp. Vorgrube mit Decke

DIN 1045-1	DIN EN 1992-1-1
6.3. XC4 – wechselnd naß und trocken (Außenbauteile mit direkter Beregnung - C25/30)	4.2. XC4 – wechselnd nass und trocken (wasserbenetzte Oberflächen, die nicht der Klasse XC2 zuzuordnen sind.)
6.3. XF1 – mäßige Wassersättigung, ohne Taumittel (Außenbauteile - C25/30)	4.2. XF3 – hohe Wassersättigung, ohne Taumittel (waagrechte Betonoberflächen die Regen und Frost ausgesetzt sind) => ÜK2
6.3. XA3 – chemisch stark angreifende Umgebung (C35/45)	4.2. XA3 – chemisch stark angreifende Umgebung nach EN 206-1 Tab. 2
6.3. WA – Beton, der zusätzlich zu der Beanspruchung WF Alkalizufuhr von außen ausgesetzt ist. (Bauteile von […] landw. Anlagen (Güllebehälter))	[in DIN EN 206 enthalten]
6.3. Betondeckung XC4: c_{min} = 25mm + 15mm = 40mm	4.4. Betondeckung $c_{min,dur}$ = S-Klasse Lt. NA: S3 = 25mm + 15mm = 40mm
11.2. Rissbreite XC4 - w_k = 0,3 mm (bzw. lt. Genehm.)	7.3. Rissbreite XC4 - w_{max} = 0,3 mm Lt. NA: w_{max} = 0,3mm (bzw. lt. Genehm.)

Aufgaben – vor der Ausführung

Behälterkauf :

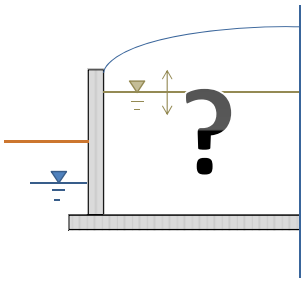
„1 Behälter für 1500 m³ Gülle.“

Autokauf:

„1 Auto mit Straßenzulassung.“

Aufgaben – vor der Ausführung

Bodengutachten bedeutet Planungs- und Kostensicherheit



Grundwasser

- zeitweiliges Stau- oder Grundwasser*
- Auftriebssicherheit*
- Aggressivität des Bodens
- Nachweis für VAwS SV, Prüfstatiker, Baubehörde
- Art und Höhe des LES bzw. RHS

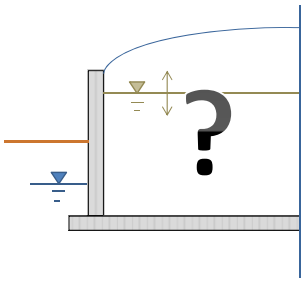
Bodenkennwerte

- Karst- oder Erdbebengebiet
- zu erwartende Setzungen
  - Ausbildung der Rohranschlüsse
- erforderliche Bodenverbesserung
- Qualität / Stärke der Bodenplatte
- k_f-Wert ≤ 10^{-8} m/s

* Bildmaterial

Aufgaben – vor der Ausführung

Auflagen des Genehmigungsbescheids:



Rissbreite

- besondere Anforderungen

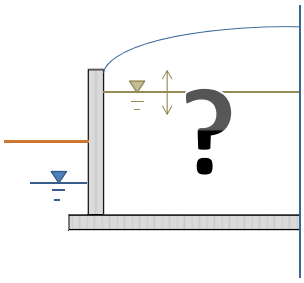
Art des LES

- RHS in WSG, Grundwasser, oder Sonderlösung
- LES
  - nur Boden
  - Boden und Wand

Ausführungsnorm

- DIN 11622
- WU-Richtlinie
- ZTV-W bzw. ZTV-Ing.
- Sichtbetonrichtlinie (SB 1-4)

Aufgaben – vor der Ausführung



Auflagen des Genehmigungsbescheids
- Behälterabdeckung (Statik)
- VAwS SV

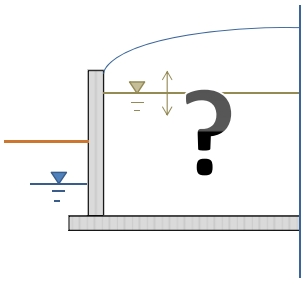
Betonschutz*
- Beschichtung
- Auskleidung

Eigene Qualitätsanforderungen
- Höhere Betongüte, geringere Rissbreite
- Ausführungsnorm DIN 11622 oder andere

Bes. Betriebszustände
- Auftriebssicherheit*
- funktionsfähige Drainage*
- frostfreie Gründung

* Bildmaterial

Aufgaben – während der Ausführung

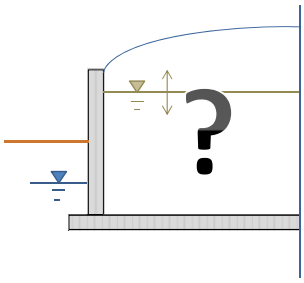


Eigen- und Fremdüberwachung:

Aufgaben des BH
- Beauftragung der Bauleitung
  - Abstimmung der Gewerke untereinander
  - Bauleitung
    - Ausführung Baugrube
    - Ausführung Drainage
- Beauftragung des Prüfstatikers
  - Einzel- oder Typenstatische Prüfung
  - Bewehrungsabnahmen
- Ggf. Beauftragung des VAwS Sachverständigen

Leistungen der Baufirma
- Fremdüberwachung (ÜK2)

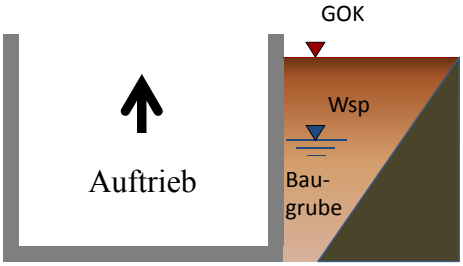
Aufgaben – nach der Ausführung



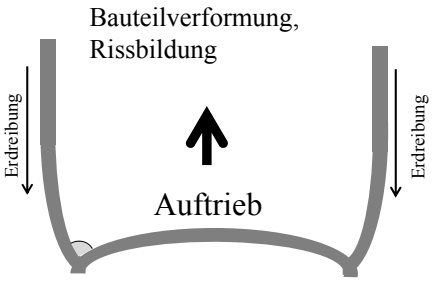
Weitere Leistungen des BH:

- Fertigkeitsentwicklung vor Nutzung abgeschlossen (28/56/90d) **
- Inbetriebnahmeanzeige bei der Behörde
- Bauwerksdokumentation
  - ÜK2 Protokoll
  - Bewehrungsabnahmen
  - Dichtigkeitsprotokoll **
  - ggf. Bericht VAwS SV
  - Bescheinigung der Fachbetriebe
- Ausführungsplan ≠ Bestandsplan
- Dokumentation der Wartung und Instandhaltung

Bildmaterial – Wasserschaden



Überschreiten des max. zulässigen äußeren Wasserspiegel durch kurzzeitig aufstauendes Sickerwasser



Bildmaterial - Wasserschaden

geringe Schäden …

Bildmaterial – Wasserschaden

mittlere Schäden …

Bildmaterial – Wasserschaden

große Schäden …

Bildmaterial – Wasserschaden

Bildmaterial – chem. Abtrag / BSK

keine oder geringe Schäden …

Bildmaterial – chem. Abtrag / BSK

mittlere Schäden …

Prüfung – Baurecht

Dichtigkeitsprüfung lt. DIN 11622

DIN 11622 – 1: 2006-01
„Bei Behältern, außer Flachsilos ist die Dichtigkeit von Sohle und Anschlußfugen vor Inbetriebnahme und zwar bei einer mindestens 0,50 m* hohen Wasserfüllung am freistehenden oder am nicht hinterfüllten Behälter zu prüfen.“

DIN 11622 - Beiblatt 1: 2006-01
„Die Dichtigkeitskontrolle beginnt frühestens 24 Stunden nach der Befüllung. Über einen Beobachtungszeitraum von mindestens 48 Stunden dürfen kein sichtbarer Wasseraustritt, keine bleibenden Durchfeuchtungen und kein messbares Absinken des Wasserspiegels außer durch Verdunstung auftreten.

Um den Verdunstungsanteil über den Beobachtungszeitraum feststellen zu können empfiehlt es sich ein mit Wasser gefülltes Gefäß im Behälter aufzustellen, an dem die Verdunstungs-menge gemessen wird.“

* wesentlich höhere Füllstände sind zu vermeiden

Prüfung – Baurecht

Prüfung der statischen Unterlagen
Typenstatische Prüfung, d.h. Kontrolle der am Bauort gegebenen Bedingungen
Einzelstatik, d.h. vollständige Kontrolle der Berechnung

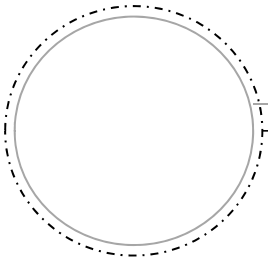
Bewehrungsabnahme
Prüfung der eingebauten Bewehrung (Lage, Verlegung, Ausführung)

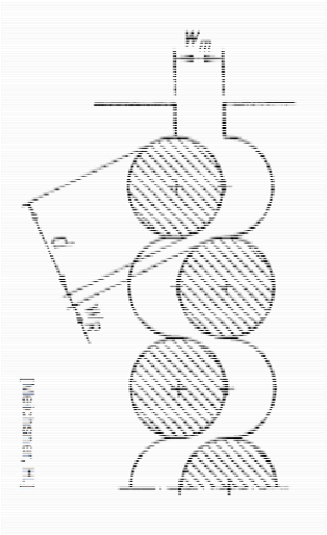
ÜK 2 Betonüberwachung
Prüfung des eingebauten Betons durch Probewürfel

Sichtprüfung LES, RHS
- Leckerkennungssystem oder Rückhaltesystem

Dichtigkeitskontrolle und Instandsetzung
- Dichtigkeitskontrolle Behälter
- Dichtigkeitskontrolle Rohrleitungen

Abdichtung und Instandhaltung - Selbstheilung

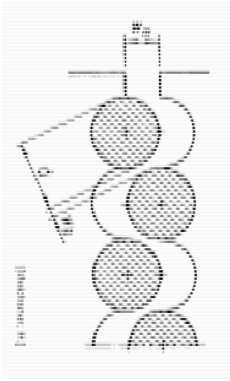




Abdichtung und Instandhaltung - Selbstheilung

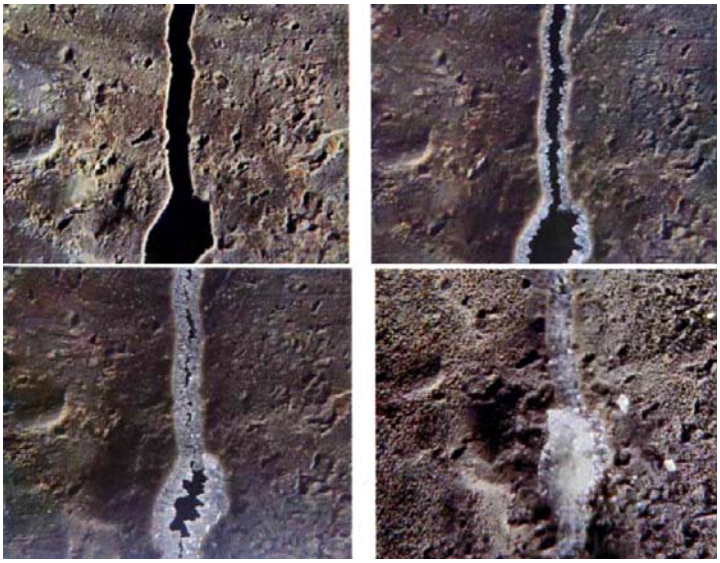
Ursachen der Selbstheilung von Rissen im Beton

- chem. /phys. Prozesse
  - Quellen des Zementsteins
  - Hydratation des Zement-steins
  - Bildung von Calcium-carbonat
- mechanisches Zusetzen
  - Feinststoffe im Wasser
  - lose Betonpartikel aus den Rissflächen



Selbstheilungsprozesse sind temperaturabhängig !

Abdichtung und Instandhaltung - Selbstheilung



Abdichtung und Instandhaltung - Selbstheilung

Abdichtung und Instandhaltung - Selbstheilung

Abdichtung und Instandhaltung - Verpressung

Abdichtung und Instandhaltung - Reprofilierung

Abdichtung und Instandhaltung - Reprofilierung

5.3.2.2 Ausfüllen örtlich begrenzter Fehlstellen

Diese Maßnahme dient der Wiederherstellung der ursprünglichen Bauteiloberfläche (Reprofilierung). Sie kann i. d. R. nur dann allein ausreichend sein, wenn der Schaden nicht durch korrodierende Bewehrung hervorgerufen wurde. Der Auftrag erfolgt von Hand, bei großen Mengen auch im Spritzverfahren oder auch in Schalung. Es kommen zementgebundene Mörtel und Betone ohne oder mit Kunststoffmodifizierung sowie reaktionsharzgebundene Mörtel und Betone in Frage (siehe Teil 2, Abschnitt 4).

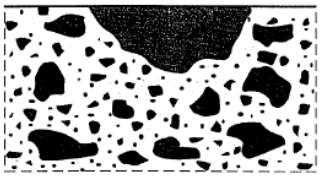
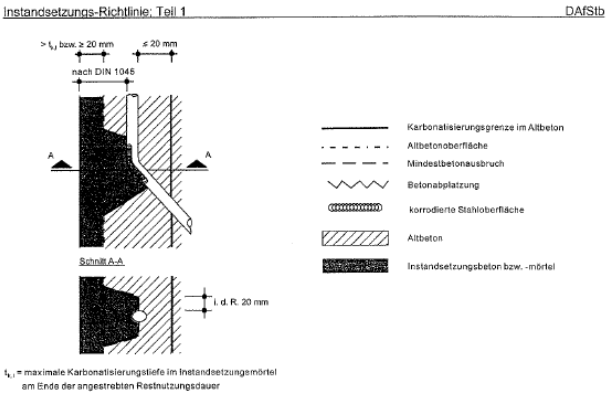


Bild 5.2: Ausfüllen von örtlichen Fehlstellen mit Mörtel oder Beton



Abdichtung und Instandhaltung - Reprofilierung

Abdichtung und Instandhaltung - Beschichtung

Elastische Dichtschlämmen

Abdichtung und Instandhaltung - Beschichtung

Epoxydharze

Dokumentation

Bauwerksbuch:

- Baugenehmigung
- Bodengutachten
- Ausführungspläne
- Geprüfte Statik
- Bewehrungsabnahmen
- ÜK2 Unterlagen
- Dichtheitsprotokoll
- ggf. Unterlagen VAwS SV
- Instandhaltungsnachweise
- Begehungsprotokolle (Eigen- oder Fremdüberwachung)

Vielen
Dank
für
Ihre
Aufmerksamkeit …