

DIN 1045-3

ICS 91.080.40

Ersatz für
DIN 1045-3:2001-07 und
DIN 1045-3/A1:2005-01

**Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton –
Teil 3: Bauausführung**

Concrete, reinforced and prestressed concrete structures –
Part 3: Execution of structures

Structures en béton, béton armé et béton précontraint –
Partie 3: Exécution des constructions

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Dokumentation, Bauleitung	7
4.1 Projektbeschreibung	7
4.2 Bautechnische Unterlagen	8
4.2.1 Umfang der bautechnischen Unterlagen	8
4.2.2 Zeichnungen	8
4.2.3 Statische Berechnungen	9
4.2.4 Baubeschreibung	9
4.3 Aufzeichnungen während der Bauausführung	9
4.4 Bauleitung	9
5 Gerüste, Schalungen und Einbauteile	10
5.1 Allgemeine Anforderungen	10
5.2 Gerüste	10
5.3 Schalungen	10
5.4 Trennmittel	10
5.5 Einbauteile	11
5.6 Ausrüsten und Ausschalen	11
5.6.1 Ausschulfristen	11
5.6.2 Hilfsstützen	11
6 Bewehren	12
6.1 Allgemeine Anforderungen	12
6.2 Biegen, Transport und Lagerung der Bewehrung	12
6.3 Schweißen von Betonstahl	12
6.4 Einbau der Bewehrung	14
7 Vorspannen	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Transport und Lagerung	14
7.3 Herstellung der Spannglieder	15
7.4 Einbau der Spannglieder	15
7.4.1 Allgemeines	15
7.4.2 Spannglieder mit sofortigem Verbund	15
7.4.3 Spannglieder mit nachträglichem Verbund	16
7.4.4 Interne und externe Spannglieder ohne Verbund	16
7.5 Vorspannen der Spannglieder	16
7.5.1 Allgemeines	16
7.5.2 Spannglieder mit sofortigem Verbund	17
7.5.3 Spannglieder mit nachträglichem oder ohne Verbund	17
7.6 Korrosionsschutz	17
7.6.1 Allgemeines	17
7.6.2 Spannglieder mit sofortigem Verbund	17
7.6.3 Spannglieder mit nachträglichem Verbund	17
7.6.4 Interne oder externe Spannglieder ohne Verbund	17
7.6.5 Einpressen von Zementmörtel	18
7.6.6 Einpressen von Korrosionsschutzmassen	18

8	Betonieren	18
8.1	Allgemeines	18
8.2	Transport von Beton	19
8.2.1	Befördern von Beton zur Baustelle	19
8.2.2	Fördern des Betons auf der Baustelle	19
8.3	Temperatur des Betons	19
8.4	Vorbereiten des Betonierens	19
8.5	Einbringen und Verdichten	20
8.6	Oberflächenbearbeitung	20
8.7	Nachbehandlung und Schutz	20
8.7.1	Allgemeines	20
8.7.2	Nachbehandlungsverfahren	21
8.7.3	Beginn der Nachbehandlung	21
8.7.4	Nachbehandlungsdauer	21
8.7.5	Nachbehandlungsmittel	23
9	Bauen mit Betonfertigteilen	23
10	Maßtoleranzen	24
10.1	Allgemeines	24
10.2	Grenzabmaße für die Passgenauigkeit	24
10.3	Grenzabmaße für die Betondeckung	24
10.4	Grenzabmaße für die Tragsicherheit	24
11	Überwachung durch das Bauunternehmen	25
11.1	Allgemeines	25
11.2	Überwachung von Gerüsten und Schalungen	25
11.3	Überwachung des Bewehrens	25
11.4	Überwachung des Vorspannens	26
11.5	Überwachung des Betonierens	27
Anhang A (normativ)	Prüfungen für die maßgebenden Frisch- und Festbetoneigenschaften	29
A.1	Allgemeines	29
A.2	Prüfung der Druckfestigkeit für Beton nach Eigenschaften bei Verwendung von Transportbeton	32
Anhang B (normativ)	Überwachung des Einbaus von Beton der Überwachungsklassen 2 und 3 durch das Bauunternehmen	34
B.1	Ständige Betonprüfstelle	34
B.2	Aufzeichnungen	34
B.3	Kennzeichnung der Baustelle	35
Anhang C (normativ)	Überwachung des Einbaus von Beton der Überwachungsklassen 2 und 3 durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle	36
C.1	Allgemeines	36
C.2	Art und Häufigkeit	36
C.3	Umfang	37
C.4	Probenahme	37
C.5	Überwachungsbericht	38
Anhang D (normativ)	Überwachung des Einpressens von Zementmörtel in Spannkanele durch eine dafür anerkannte Überwachungsstelle⁴⁾	39
	Literaturhinweise	40

Vorwort

Diese Norm wurde vom Fachbereich 07 „Beton- und Stahlbeton/Deutscher Ausschuss für Stahlbeton“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) vom Arbeitsausschuss NA 005-07-11 AA „Bauausführungen“ erarbeitet. Die Norm stellt die konsolidierte Fassung folgender Dokumente dar: DIN 1045-3:2001-07, DIN 1045-3/A1:2005-01 und E DIN 1045-3/A2:2007-05.

E DIN 1045-3/A2:2007-05 wurde nach Beratung der eingegangenen Stellungnahmen durch den o. g. Ausschuss nicht als Norm veröffentlicht.

Die Änderungen zu DIN 1045-3:2001-07, die sich aus DIN 1045-3/A1 und E DIN 1045-3/A2 sowie den Beratungsergebnissen zu den zum letzteren eingegangenen Stellungnahmen ergeben, sind durch Randstriche gekennzeichnet. Darüber hinaus erfolgen Anpassungen von Normenbezügen an den aktuellen Stand der Bezugsdokumente, die jedoch nicht gekennzeichnet sind.

Die Änderungen ergaben sich aus den bei der praktischen Anwendung von DIN 1045-3 gemachten Erfahrungen und aus über die in diesen Normen enthaltenen Regelungen hinausgehenden Anforderungen der Bauaufsichtsbehörden in der Anlage 2.3/17 der Musterliste der Technischen Baubestimmungen, Fassung Februar 2006.

Änderungen

Gegenüber DIN 1045-3:2001-07 und DIN 1045-3/A1:2005-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Richtigstellung der Grenzabmaße für die Tragsicherheit;
- b) Ergänzung von vereinfachten Regeln zur Bestimmung der Mindestnachbehandlungsdauer;
- c) Text zu 10.4 überarbeitet;
- d) Richtigstellung der Einstufung in Überwachungsklassen;
- e) Aufnahme ergänzender Regeln zu Annahmekriterien für Ergebnisse der Druckfestigkeitsprüfung;
- f) Anpassung der Regelungen zur Überwachung des Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle an bauaufsichtliche Vorgaben;
- g) Anpassung von Normenbezügen.

Frühere Ausgaben

DIN 1045: 1925-09, 1932-04, 1937-07, 1943xxx-04, 1959-11, 1972-01, 1978-12, 1988-07

DIN 1045-3: 2001-07

DIN 1045-3 Ber 1: 2002-06

DIN 1045-3/A1: 2005-01

1 Anwendungsbereich

- (1) Diese Norm gilt für Betonbauwerke, die nach DIN 1045-1 entworfen und bemessen sind und für die Beton oder Betonfertigteile nach DIN EN 206-1, DIN 1045-2 und DIN 1045-4 verwendet wird.
- (2) Diese Norm enthält Anforderungen an die Ausführung von Bauwerken des Hoch- und Ingenieurbaus aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton.
- (3) Diese Norm gilt nicht für die Ausführung von Betonbauteilen des Spezialtiefbaus, wie z. B. Pfahlgründungen, Erd- und Felsanker, Schlitzwände.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1045-1:2008-08, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 1: Bemessung und Konstruktion*

DIN 1045-2:2008-08, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-4, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und Überwachung von Fertigteilen*

DIN 18202:2008-10, *Toleranzen im Hochbau — Bauwerke*

DIN 18203-1, *Toleranzen im Hochbau — Teil 1: Vorgefertigte Teile aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton*

DIN 18216, *Schalungsanker für Betonschalungen — Anforderungen, Prüfung, Verwendung*

DIN 18218, *Frischbetondruck auf lotrechte Schalungen*

DIN EN 206-1:2001-07, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2001*

DIN EN 446, *Einpressmörtel für Spannglieder — Einpressverfahren*

DIN EN 447, *Einpressmörtel für Spannglieder — Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 1065, *Baustützen aus Stahl mit Ausziehvorrückung — Produktfestlegung, Bemessung und Nachweis durch Berechnung und Versuche*

DIN EN 12350-1, *Prüfverfahren von Frischbeton — Teil 1: Probenahme*

DIN EN 12350-2, *Prüfung von Frischbeton — Teil 2: Setzmaß*

DIN EN 12350-3, *Prüfung von Frischbeton — Teil 3: Vebe-Prüfung*

DIN EN 12350-4, *Prüfung von Frischbeton — Teil 4: Verdichtungsmaß*

DIN EN 12350-5, *Prüfung von Frischbeton — Teil 5: Ausbreitmaß*

DIN EN 12350-6, *Prüfung von Frischbeton — Teil 6: Frischbetonrohddichte*

DIN EN 12350-7, *Prüfung von Frischbeton — Teil 7: Luftgehalte; Druckverfahren*

DIN EN 12390-3, *Prüfung von Festbeton — Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern*

DIN EN 12390-7, *Prüfung von Festbeton — Teil 7: Dichte von Festbeton*

DIN EN 12812, *Traggerüste — Anforderungen, Bemessung und Entwurf*

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

DIN EN ISO 17660-1, Schweißen – Schweißen von Betonstahl – Teil 1: Tragende Schweißverbindungen

DIN EN ISO 17660-2, Schweißen – Schweißen von Betonstahl – Teil 2: Nichttragende Schweißverbindungen

ASTM C 173, *Bestimmung des Luftgehaltes von Frischbeton durch Volumenmessung*^{1) 2)}

*DAfStb-Richtlinie für Beton mit verlängerter Verarbeitbarkeitszeit (Verzögerter Beton)*²⁾

*DAfStb-Richtlinie für Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen*²⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

- 3.1 Bauausführung**
alle Tätigkeiten zur Herstellung eines Betonbauteils oder eines Betonbauwerks (z. B. Rüsten, Schalen, Bewehren, Betonieren, Nachbehandeln, Montieren) einschließlich der erforderlichen Überwachung und Dokumentation
- 3.2 Bauleitung**
Vertretung des Bauunternehmens auf der Baustelle
- 3.3 Bauunternehmen**
Unternehmen, das für die Bauausführung verantwortlich ist
- 3.4 Beton mit gestalteten Ansichtsflächen**
Beton mit in der Projektbeschreibung angegebenen Anforderungen an das Aussehen
- 3.5 Grenzabmaß**
Differenz zwischen Höchstmaß und Mindestmaß oder Kleinstmaß und Nennmaß
- 3.6 Projektbeschreibung**
Dokument mit technischen Angaben und Anforderungen für ein bestimmtes Projekt

1) Siehe DAfStb-Heft 422 „Prüfung von Beton — Empfehlungen und Hinweise als Ergänzung zu DIN 1048“.

2) Zu beziehen über: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

3.7**Qualitätssicherungsplan**

projektspezifische Festlegungen zur Qualitätssicherung

3.8**ständige Betonprüfstelle**

Prüfstelle, insbesondere zur Überwachung von Beton der Überwachungsklassen 2 und 3, die sowohl das Bauunternehmen als auch die Baustellen berät und das Baustellenpersonal schult

3.9**Maßtoleranzen**

Differenz zwischen Höchstmaß und Mindestmaß
[DIN 18202:2005-10]

3.10**Überwachungsklasse des Betons**

Einteilung des Betons in Klassen nach Festigkeit, Umweltbedingungen und besonderen Eigenschaften mit unterschiedlichen Anforderungen an die Überwachung

3.11**Überwachung durch das Bauunternehmen**

regelmäßige Überprüfung aller Tätigkeiten zur Herstellung eines Betonbauteils oder eines Betonbauwerkes durch das Bauunternehmen, um sicherzustellen, dass die hergestellten Betonbauteile oder Betonbauwerke der zugrunde liegenden Projektbeschreibung entsprechen

3.12**Überwachung durch eine Überwachungsstelle**

regelmäßige Überprüfung des Einbaus von Beton der Überwachungsklassen 2 und 3 sowie des Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle und der damit zusammenhängenden Überwachung durch das Bauunternehmen durch eine dafür anerkannte Stelle (Überwachungsstelle), um festzustellen, ob diese Tätigkeiten in Übereinstimmung mit dieser Norm durchgeführt werden

4 Dokumentation, Bauleitung**4.1 Projektbeschreibung**

- (1) Die Projektbeschreibung muss alle Angaben und technischen Anforderungen umfassen, die für die Bauausführung notwendig sind. Diese sind in der Regel in den bautechnischen Unterlagen enthalten. Darüber hinaus kann die Projektbeschreibung unter anderem vorgeben:
 - ob ein Qualitätssicherungsplan gefordert wird (bei Verarbeitung von hochfestem Beton ist ein Qualitätssicherungsplan immer erforderlich);
 - Art und Umfang von Aufzeichnungen während der Bauausführung, die über 4.3 hinausgehen;
 - Verfahren, wie bei Änderungen von Festlegungen vorzugehen ist;
 - Angaben zur Verteilung und Aufbewahrung von technischen Dokumenten.
- (2) Vor Beginn der Herstellung eines Bauteils müssen die dafür erforderlichen bautechnischen Unterlagen vollständig und zugänglich sein.

4.2 Bautechnische Unterlagen

4.2.1 Umfang der bautechnischen Unterlagen

- (1) Zu den bautechnischen Unterlagen gehören die für die Ausführung des Bauwerks notwendigen Zeichnungen, die statische Berechnung und – wenn für die Bauausführung erforderlich eine ergänzende Projektbeschreibung sowie etwaige allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfbescheide.
- (2) Zu den bautechnischen Unterlagen gehören auch Angaben über Zeitpunkt und Art des Vorspannens, das Herstellungsverfahren sowie das Spannprogramm.

4.2.2 Zeichnungen

- (1) Die Bauteile, die einzubauende Betonstahlbewehrung sowie Spannglieder und alle Einbauteile sind auf den Zeichnungen eindeutig und übersichtlich darzustellen und zu bemaßen. Die Darstellungen müssen mit den Angaben in der statischen Berechnung übereinstimmen und alle für die Ausführung der Bauteile und für die Prüfung der Berechnungen erforderlichen Maße enthalten.
- (2) Auf zugehörige Zeichnungen ist hinzuweisen. Bei nachträglicher Änderung einer Zeichnung sind alle in Betracht kommenden Zeichnungen entsprechend zu berichtigen.
- (3) Auf den Bewehrungszeichnungen sind insbesondere anzugeben:
 - die erforderliche Festigkeitsklasse des Betons, die Expositionsklassen und weitere Anforderungen an den Beton in Übereinstimmung mit den Festlegungen nach 6.2 sowie DIN EN 206-1 und DIN 1045-2;
 - der Betonstahl nach DIN 1045-1:2008-08, 9.2, und der Spannstahl nach DIN 1045-1:2008-08, 9.3;
 - Anzahl, Durchmesser, Form und Lage der Bewehrungsstäbe, gegenseitiger Abstand und Übergreifungslängen an Stößen und Verankerungslängen, Anordnung, Maße und Ausbildung von Schweißstellen mit Angabe der Schweißzusatzwerkstoffe, Typ und Lage der mechanischen Verbindungsmittel, Rüttelgassen, Lage von Betonieröffnungen;
 - das Herstellungsverfahren der Vorspannung, Anzahl, Typ und Lage der Spannglieder, Anzahl, Typ und Lage der Spanngliedverankerungen und Spanngliedkopplungen sowie Anzahl, Durchmesser, Form und Lage der zugehörigen Betonstahlbewehrung, Typ und Durchmesser der Hüllrohre, Angaben zum Einpressmörtel;
 - bei gebogenen Bewehrungsstäben die erforderlichen Biegerolldurchmesser;
 - Maßnahmen zur Lagesicherung der Betonstahlbewehrung und der Spannglieder (z. B. Art und Anordnung der Abstandhalter) sowie Anordnung, Maße und Ausführung der Unterstützungen der oberen Betonstahlbewehrungslage und der Spannglieder;
 - das Verlegemaß c_v , das sich aus dem Nennmaß c_{nom} der Betondeckung ableitet, sowie das Vorhaltemaß Δc der Betondeckung nach DIN 1045-1:2008-08, 6.3;
 - die Fugenausbildung;
 - gegebenenfalls besondere Maßnahmen zur Qualitätssicherung.
- (4) Bei Verwendung von Fertigteilen sind ferner anzugeben:
 - die Art der Fertigteile;
 - Typ- oder Positionsnummer und Eigengewicht der Fertigteile;

- die Mindestdruckfestigkeit des Betons beim Transport und bei der Montage;
 - Art, Lage und zulässige Einwirkungsrichtung der für den Transport und die Montage erforderlichen Anschlagmittel (z. B. Transportanker), Abstützpunkte und Lagerungen;
 - gegebenenfalls zusätzliche konstruktive Maßnahmen zur Sicherung gegen Stoßbeanspruchung;
 - die auf der Baustelle zusätzlich zu verlegende Bewehrung in gesonderter Darstellung.
- (5) Bei Bauwerken mit Fertigteilen sind für die Baustelle Verlegezeichnungen der Fertigteile mit den Positionsnummern der einzelnen Teile und eine Positionsliste anzufertigen. In der Verlegezeichnung sind auch die für den Zusammenbau erforderlichen Auflagertiefen und die erforderlichen Abstützungen der Fertigteile einzutragen.
- (6) Für Schalungs- und Traggerüste, für die eine statische Berechnung erforderlich ist, sind Zeichnungen für die Baustelle anzufertigen; ebenso für Schalungen, die hohen seitlichen Druck des Frischbetons aufnehmen müssen.

4.2.3 Statische Berechnungen

Anforderungen an die statischen Berechnungen sind in DIN 1045-1:2008-08, 4.3, festgelegt.

4.2.4 Baubeschreibung

- (1) Angaben, die für die Bauausführung oder für die Prüfung der Zeichnungen oder der statischen Berechnung notwendig sind, die aber aus den Unterlagen nach 4.2.2 und 4.2.3 nicht ohne weiteres entnommen werden können, müssen in einer Baubeschreibung enthalten und erläutert sein. Dazu gehören auch die erforderlichen Angaben für Beton mit gestalteten Ansichtsflächen.
- (2) Bei Bauwerken mit Fertigteilen sind Angaben über den Montagevorgang einschließlich zeitweiliger Stützungen und Aufhängungen sowie über das Ausrichten und über die während der Montage auftretenden, für die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit wichtigen Zwischenzustände erforderlich. Besondere Anforderungen an die Lagerung der Fertigteile sind in den Planungsunterlagen und der Montageanleitung anzugeben.

4.3 Aufzeichnungen während der Bauausführung

- (1) Bei überwachungspflichtigen Arbeiten nach Anhang C und Anhang D sind von der Bauleitung die in Abschnitt 11 genannten Aufzeichnungen in nachvollziehbarer Form, z. B. auf Vordrucken (Bautagebuch), fortlaufend zu führen.
- (2) Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle verfügbar sein und sind, ebenso wie die Lieferscheine, mindestens 5 Jahre vom Bauausführenden aufzubewahren.

4.4 Bauleitung

- (1) Die Bauleitung oder ihre fachkundige Vertretung muss während der Arbeiten auf der Baustelle anwesend sein. Sie hat für die Ausführung der Arbeiten nach den Festlegungen dieser Norm zu sorgen.
- (2) Aufgaben der Bauleitung sind insbesondere:
- Überprüfen der verwendeten Baustoffe und Bauteile hinsichtlich Übereinstimmung mit den Angaben in den bautechnischen Unterlagen;
 - sichere Ausführung und räumliche Aussteifung von Gerüsten und Schalungen und Vermeidung ihrer Überlastung;

- Festlegung des richtigen Zeitpunktes für das Ausschalen und Ausrüsten;
 - Vermeiden von Überlastung fertiger Bauteile;
 - Einbau vorübergehender Sicherungsmaßnahmen.
- (3) Bei Verwendung von hochfestem Beton dürfen auf der Baustelle nur solche Führungskräfte eingesetzt werden, die bereits an der Verarbeitung und Nachbehandlung von Beton mindestens der Festigkeitsklasse C30/37 verantwortlich beteiligt gewesen sind. Das Personal ist vor dem Beginn eines Bauvorhabens mit hochfestem Beton besonders zu schulen. Die besondere Schulung ist zu dokumentieren.

5 Gerüste, Schalungen und Einbauteile

5.1 Allgemeine Anforderungen

- (1) Gerüste und Schalungen müssen nach einschlägigen Normen bzw. allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bemessen und nach den bautechnischen Unterlagen errichtet und entfernt werden.
- (2) Gerüste und Schalungen, einschließlich der erforderlichen Anker- und Unterstützungsstrukturen sowie Gründungen, sind so zu bemessen und auszubilden, dass sie die auf sie einwirkenden Kräfte sicher abtragen können und in der Lage sind, allen Beanspruchungen zu widerstehen, denen sie während des Bauablaufs unterworfen sind.
- Bei lotrechten Schalungen sind insbesondere der Frischbetondruck (siehe DIN 18218) sowie die zulässige Belastung der Schalungsanker (siehe DIN 18216) zu berücksichtigen.
 - Für Bemessung und Konstruktion von Traggerüsten gilt DIN EN 12812.
 - Werden verstellbare Baustützen aus Stahl verwendet, ist DIN EN 1065 zu berücksichtigen.

5.2 Gerüste

Gerüste sind nach den technischen Vorgaben, d. h. Aufbau- und Verwendungsanleitung und Montageanweisung, einzusetzen. Entsprechende Vorkehrungen für Montieren, Sichern, Ausrichten, beabsichtigtes Überhöhen, Lasten aus Arbeitsbetrieb, Lösen, Absenken, Ausrüsten und Abbau sind zu treffen und einzuhalten.

5.3 Schalungen

- (1) Schalungen und ihre Fugen müssen ausreichend dicht gegen den Verlust von Feinmörtel sein.
- (2) Die Schalungen sind zweckentsprechend vorzubehandeln (z. B. durch Vornässen, Einschlämmen).
- (3) Die betonberührten Flächen der Schalungen müssen sauber sein. Falls erforderlich, sind Reinigungsöffnungen vorzusehen.
- (4) Bei Schalungen für Beton mit gestalteten Ansichtsflächen sind die in den bautechnischen Unterlagen gestellten besonderen Anforderungen an die Schalhaut bei der Ausführung zu berücksichtigen (siehe z. B. DBV-Merkblatt Sichtbeton).

5.4 Trennmittel

- (1) Es dürfen nur Trennmittel eingesetzt werden, die weder den Beton, die Bewehrung noch die Schalung schädigen.

- (2) Trennmittel dürfen die Oberflächenqualität des Betons nicht nachteilig beeinflussen.
- (3) Für das Auftragen der Trennmittel sind die Herstelleranweisungen zu berücksichtigen.

5.5 Einbauteile

- (1) Einbauteile, z. B. zur Lagesicherung der Schalung, Ankerplatten, Verankerungsstäbe, Verwahrkästen, müssen,
 - robust genug befestigt werden, damit sie in ihrer vorgesehenen Lage während des Einbaus und beim Betonieren verbleiben;
 - ausreichend steif und fest sein;
 - unschädlich für den Beton, die Bewehrung oder den Spannstahl und frei von schädlichen Verunreinigungen sein;
 - so angeordnet werden, dass sie ein einwandfreies Verdichten beim Betonieren ermöglichen.
- (2) Einbauteile dürfen nicht zu unzulässigen Beanspruchungen im Bauwerk oder zu Beschädigungen der Betonoberfläche führen.
- (3) Werden Einbauteile aus Aluminium vorgesehen, sind besondere Maßnahmen zu ergreifen, um eine chemische Reaktion zwischen Metall und Beton zu vermeiden.

5.6 Ausrüsten und Ausschaln

5.6.1 Ausschalfristen

- (1) Gerüste und Schalungen dürfen erst entfernt werden, wenn der Beton eine ausreichende Festigkeit erreicht hat,
 - um die auf das Betonbauteil aufgetragenen Lasten aufnehmen zu können;
 - um ungewollte Verformungen aus elastischem und plastischem Verhalten des Betons gering zu halten;
 - um eine Beschädigung der Oberflächen und Kanten durch das Ausschaln zu vermeiden.

Dazu kann eine Erhärtungsprüfung oder eine Reifegradprüfung sinnvoll sein. Bei den ermittelten Ausschalfristen sind zusätzlich aufgetragene Lasten, z. B. aus dem Arbeitsbetrieb, zu berücksichtigen. Wenn diese nicht durch das Bauteil abgetragen werden können, sind Hilfsstützen nach 5.6.2 anzuordnen.

- (2) Besondere Vorsicht ist geboten bei Bauteilen, die unmittelbar nach dem Ausrüsten hoch belastet werden (z. B. bei Dachdecken oder bei Geschossdecken, die durch noch nicht erhärtete, darüber liegende Decken belastet sind).
- (3) Gehört das Belassen in der Schalung zur Nachbehandlung, sind für das Ausschaln die Bedingungen von 8.7 zu berücksichtigen.
- (4) Stützen, Pfeiler und Wände sollten vor den von ihnen gestützten Tragteilen ausgeschalt werden. Traggerüste, Schalungsstützen und freitragende Deckenschalungen (Schalungsträger) sind vorsichtig durch Lösen der Ausrüstvorrichtungen abzusenken. Es ist unzulässig, diese ruckartig wegzuschlagen oder abzuwürgen. Erschütterungen sind zu vermeiden.

5.6.2 Hilfsstützen

- (1) Wenn notwendig, müssen Stützen eingebaut bleiben oder unmittelbar nach dem Ausschaln Hilfsstützen aufgestellt werden.

- (2) Die Hilfsunterstützung ist so zu bemessen, dass alle im Bauzustand auftretenden Belastungen durch sie aufgenommen und abgetragen werden können.
- (3) Bei Platten und Balken bis etwa 8 m Stützweite genügen in der Regel Hilfsstützen in der Mitte der Stützweite. Bei größeren Stützweiten sind die Hilfsstützen enger zu stellen. Bei Platten mit weniger als 3 m Stützweite sind Hilfsstützen in der Regel entbehrlich.

6 Bewehren

6.1 Allgemeine Anforderungen

- (1) 6.2 bis 6.4 gelten sowohl auf der Baustelle als auch für werkmäßig gefertigte Bewehrung.
- (2) Betonstahl muss die Festlegungen von DIN 1045-1:2008-08, 9.2, erfüllen.
- (3) Betonstahl ohne Werk- und Verarbeiterkennzeichen (siehe z. B. ISB-Merkblatt Nr. 1 Betonstahl; Kennzeichnung) darf nicht verwendet werden.
- (4) Betonstahlsorte, Durchmesser, Form, Länge und Lage der Bewehrung, einschließlich der Stöße, müssen den Angaben in den bautechnischen Unterlagen entsprechen.

6.2 Biegen, Transport und Lagerung der Bewehrung

- (1) Das Biegen des Bewehrungsstahls muss mit dafür geeigneten Vorrichtungen erfolgen, wobei der Stahl eine Temperatur von mindestens 0 °C haben sollte. Ein Biegen bei Stahltemperaturen zwischen 0 °C und –5 °C ist nur zulässig, sofern die Biegegeschwindigkeit angemessen reduziert wird.
- (2) Die Biegerolldurchmesser sind den bautechnischen Unterlagen zu entnehmen, wobei die Mindestwerte nach DIN 1045-1:2008-08, 12.3.1, zu beachten sind.
- (3) Warmbiegen (bei einer Temperatur ≥ 500 °C oder Rotglut) ist nur zulässig, wenn diese Stäbe mit einer rechnerischen Streckgrenze von 220 N/mm² bei der Bemessung berücksichtigt worden sind.
- (4) Für das Hin- und Zurückbiegen sind die in DIN 1045-1:2008-08, 12.3.2, genannten Bedingungen (siehe z. B. DBV-Merkblatt Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen) einzuhalten.
- (5) Durch Transport und Lagerung darf die Bewehrung keinen Schaden nehmen. Eine Lagerung unmittelbar auf dem Erdreich ist nicht zulässig.

6.3 Schweißen von Betonstahl

- (1) Betonstähle müssen eine Schweißseignung aufweisen, die für die vorgesehene Verbindung und die in Tabelle 1 genannten Schweißverfahren ausreicht. Für die Ausführung der Schweißarbeiten gelten DIN EN ISO 17660-1³⁾ und DIN EN ISO 17660-2³⁾.
- (2) Betonstähle sind schweißgeeignet für folgende Schweißverfahren:
 - Abbrennstumpfschweißen (Schweißprozess 24 nach DIN EN ISO 4063);
 - Lichtbogenhandschweißen (Schweißprozess 111 nach DIN EN ISO 4063);

-
- 3) Bis zur bauaufsichtlichen Einführung der Normen, gelten DIN 4099-1 und DIN 4099-2.