

BETON- UND STAHLBETONARBEITEN - BETONTECHNISCHE VORBEMERKUNGEN

Maßgebend für alle Betonarbeiten sind DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 und mitgeltende Regelwerke. Nachstehende Forderungen sind im Zusammenhang und in Übereinstimmung mit den einschlägigen Abschnitten der Norm und Regelwerke zu erfüllen.

1. Fugen

Ausbildung und Lage der Bewegungsfugen sind nach Plan auszuführen. Besonderes Augenmerk ist auf die Befestigung der Fugenbänder und die vollständige Verdichtung des Betons in diesem Bereich zu richten.

Anzahl, Lage und Ausbildung der Arbeits- und Scheinfugen sind mit dem Tragwerksplaner und dem AG abzustimmen und in Pläne einzutragen. Sie sind so zu legen, dass Standsicherheit und Wasserdichtigkeit nicht beeinträchtigt werden. Zur Vermeidung von Undichtigkeiten sind in Arbeitsfugen Bleche ($b \geq 120 \text{ mm}$) oder Fugenbänder mittig einzubauen. Kreuzungen und ähnliche Verbindungen von Fugenbändern sind werksseitig herzustellen. Die Verwendung anderer Fugenkonstruktionen bedarf der Zustimmung des AG.

Im Bereich von Arbeitsfugen ist Beton besonders sorgfältig zu verdichten. Die Anschlussflächen der Arbeitsfugen sind, um einen guten Verbund zu gewährleisten, z.B. mit einem Hochdruckreiniger so bearbeiten, dass Feinmörtelschichten und lose Betonteile restlos entfernt sind und Grobkörnung frei liegt. Auf die horizontalen Flächen ist bei Weiterführung der Betonarbeiten ein Anschlussbeton mit weicher Konsistenz aufzubringen.

Geneigte Arbeitsfugen sind grundsätzlich einzuschalen. Die Fugen sind durch waagrecht auf die Schalung genagelte gewässerte Bohlen zu fixieren, die bis zur Bewehrung und bis ca. 5 cm unter die Sohlloberfläche des Betonierabschnitts reichen. Nach Fertigstellung der Schicht und Erhärten des Betons wird die Bohle entfernt. Die entstandene Aussparung ist mit dem Beton der nächstfolgenden Schicht auszufüllen. Sowohl für eingeschaltete senkrechte als auch für geneigte Arbeitsfugen ist z.B. die Verwendung von Rippenstreckmetall als verlorene Schalung mit entsprechender Rüstung zulässig. Auch diese Flächen sind vor dem nächsten Betonierakt von Feinmörtelschichten und losen Betonresten zu säubern und vorzubehandeln. Arbeitsfugen in Nischen und Vertiefungen zum Einbau von Stahlbauteilen sind zur Gewährleistung eines guten Verbundes vor dem Verguss aufzuräumen.

Der Aufwand zur Herstellung von Arbeitsfugen wird nicht gesondert vergütet.

Rissbreitenbeschränkung

Das Entstehen von schädlichen Rissen ist durch betontechnologische, ausführungstechnische und konstruktive Maßnahmen zu vermeiden. Gegebenenfalls ist die Rissbreite durch Bewehrung auf ein unschädliches Maß zu beschränken. EC 2 / DIN EN 1992-1, Abschnitt 7.3 "Beschränkung der Rissbreiten" ist zu beachten.

Risse in Betonbauteilen oder im Bereich von Zweit- und Erstbeton, durch die Wasser eindringen kann, sowie Risse, welche die Gebrauchstüchtigkeit beeinträchtigen, z.B. Korrosion der Bewehrung verursachen können, sind vom AN zu verpressen.

Die Wahl des Verfahrens, der Stoffe und die Durchführung der Rissverdümmung erfolgt nach der DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ oder nach ZTV-ING. Einzelheiten sind mit dem AG zu vereinbaren.

Der Aufwand zur Herstellung von Rissverdümmungen wird nicht gesondert vergütet.

2. Schalung

Schalungskonstruktion und -material sind vor Beginn der Arbeiten mit dem AG abzustimmen.

Als Schalmaterial sind Brettschalung und/oder Brettplattenschalung (Schaltafeln) zu verwenden. Es darf nur einwandfreies Schalmaterial verwendet werden. Für die möglichst glatt herzustellenden Betonflächen, die mit Abwasser in Berührung kommen, sind gehobelte Holzschalungen oder Sperrholzschalungen einzusetzen. Vor dem ersten Einsatz sind die Holzoberflächen (Schalung) durch Aufbringen von Zementleim ($w/z = 0,8$ bis $1,0$) oder gleichwertige Maßnahmen zu altern. Der erhärtete Zementleim ist mit einem scharfen Wasserstrahl oder mit einer Bürste wieder zu entfernen.

Die Schalung muss maßgenau, standfest, dicht und sauber sein. Am Fuß der Schalung sind Reinigungsöffnungen vorzusehen. Schalungsstöße und -anschlüsse sind dicht auszuführen. Dazu sind an Stößen von Schaltafeln und vorgefertigten Schalelementen Dichtungsstreifen einzulegen. Ecken und Kanten sind durch Einlegen von Dreikantleisten zu brechen. Ausgetrocknetes Schalmaterial muss mindestens einen Tag vor dem Betonieren gründlich genässt und feuchtgehalten werden. Es sind solche Trennmittel zu verwenden, welche die Säugfähigkeit der Schalung nicht beeinträchtigen, wie z. B. Öl-in-Wasser-Emulsionen.

Die Art der Schalungsanker ist mit dem Auftraggeber abzustimmen. Eine ausreichende Anzahl von Schalungsankern ist zu verwenden. Rödeldrähte, die im Beton verbleiben, und Schalungsabstandhalter aus Kunststoff dürfen in Wandbereichen von Becken und Behältern nicht verwendet werden.

Horizontale und flachgeneigte Betonoberflächen sind nach dem Nachverdichten des Frischbetons abziehen und glatt abzureiben. Ist ein Besenstrich vorgesehen, ist dessen Erscheinungsbild mit dem AG an einer Musterfläche zu vereinbaren. Gefälle sind, wie in den Plänen angegeben, auszubilden. Bei stark geneigten Flächen (z. B. Schlammtrichter, Schneckenträge) kann Rippenstreckmetall als obere verlorene Schalung eingesetzt werden. In diesem Fall ist die endgültige Betonoberfläche mit Spritzbeton herzustellen.

Betonoberflächen werden unterschieden nach Flächen mit und ohne Sichtbetonanforderungen. Für Sichtbetonflächen gilt das „Merkblatt Sichtbeton“. Sichtbetonflächen müssen insbesondere folgenden Anforderungen genügen:

- Fluchtgerechte, einheitliche, geschlossene, ebene und porenarme Oberfläche
- Einheitliche Farbtönung der Bauwerksteile ohne Rückstände von Trennmittel und ohne Rostfahnen oder -flecken
- Maßhaltigkeit und fehlerfreie Kanten
- Zweckmäßige, unauffällige Anordnung und einwandfreie Ausführung der Arbeitsfugen
- Keine Schalungsergänzungen durch Brettstreifen oder Zwickel

Folgende Bauteile/Bauteilflächen sind mit Sichtbetoneigenschaften auszuführen:

- Innen- und Außenbauteile des Hochbaus
- Sichtbare Flächen oberhalb des Wasserspiegels
- Bereiche der Wasserwechselzone

Alle übrigen Flächen erfordern keine Sichtbetoneigenschaften. Diese müssen folgenden Anforderungen genügen:

- Oberfläche muss die Struktur eines in gutem Zustand befindlichen Schalmaterials zeigen und geschlossene Schalungsstöße aufweisen
- Oberfläche muss porenarm, frei von Kiesnestern und größeren Unregelmäßigkeiten sein

3. Rohr- und Kabeldurchführungen

Sofern durch Sohle und Wände von Tiefbauteilen Rohre und Kabel geführt werden müssen, sind spezielle Einbauteile zu verwenden, die bei der Herstellung der Bauteile direkt einzubetonieren sind und eine sichere Abdichtung gewährleisten. Die Grenzabmaße gemäß DIN 18202 bezogen auf den Abstand zur nächsten Bezugskante sind zwingend einzuhalten.

4. Anforderungen an den Beton

4.1. Betonausgangsstoffe

Zement: Es sind Zemente nach DIN EN 197-1 und DIN 1164 zu verwenden. Die Wahl des Zements und ein Wechsel des Zementwerks bedarf der Zustimmung des AG. Bei letzterem sind neue Eignungsprüfungen erforderlich. Massige Bauteile (kleinste Abmessung $\geq 0,8$ m) sind unter Verwendung eines NW-Zements herzustellen. Bei alkaliempfindlichen Gesteinskörnungen ist, auch wenn diese in die Alkaliempfindlichkeitsklasse E I eingestuft sind, NA-Zement zu verwenden. Bei Betonbauteilen, bei denen im Gasraum biogenen Schwefelsäurekorrosion möglich ist, ist HS-Zement erforderlich. Dieses gilt auch, wenn die Betonbauteile einen Oberflächenschutz erhalten.

Gesteinskörnungen: Die Herkunft der Gesteinskörnungen ist dem AG zu benennen. Ein Wechsel der Gesteinskörnungsart und/oder -herkunft erfordert die Durchführung neuer Eignungsprüfungen.

Bei alkaliempfindlichen Gesteinskörnungen ist die "Richtlinie Alkalireaktion im Beton" zu beachten. Die Einstufung der Gesteinskörnungen in Alkaliempfindlichkeitsklassen durch die fremdüberwachende Stelle ist dem AG vorzulegen. Es sind nur Gesteinskörnungen zugelassen, die in die Alkaliempfindlichkeitsklasse „unbedenklich“ (EI) eingestuft sind. Beim Streuen von Tausalz und bei abwasserberührten Bauteilen ist die Feuchtigkeitsklasse "feucht + Alkalizufuhr von außen" zugrunde zu legen.

Der Nachweis des Frostwiderstandes der Gesteinskörnungen ist vom AN zu erbringen. Bei Betonbauteilen, die im durchfeuchteten Zustand häufigen Frost-Tau-Wechseln ausgesetzt sind, darf der Durchgang durch das vorgesehene Prüfsieb nach DIN 4226 darf 0,4 Gew.-% nicht überschreiten.

Durch ein petrographisches Gutachten ist nachzuweisen, dass Einlagerungen von leichten Gesteinen und anderen betonschädliche Bestandteilen in der Lagerstätte ausgeschlossen sind.

Die Sieblinie muss stetig zusammengesetzt sein und zwischen den Sieblinien A/B verlaufen.

Zusatzstoffe: Die Verwendung von Zusatzstoffen bedarf der Zustimmung durch den AG. DIN EN 450 ist zu beachten. Steinkohlenflugasche darf nur von einem Kraftwerk verwendet werden. Ein Wechsel erfordert die Durchführung neuer Eignungsprüfungen.

Zusatzmittel: Die Wahl der Zusatzmittel bedarf der Zustimmung durch den AG. Es dürfen nur zugelassene Zusatzmittel mit gültigen Prüfzeichen verwendet werden. Werden mehrere Zusatzmittel verwendet, dürfen diese nur vom selben Hersteller kommen. Bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer Zusatzmittel in einem Beton sind diese auf ihre Verträglich-

keit im Beton hin zu prüfen.

Bei der Zugabe von Zusatzmitteln ins Transportbetonfahrzeug auf der Baustelle sind wetter- und frostgeschützte Zugabereinrichtungen vorzuhalten.

4.2. Betonarbeiten

Betonarbeiten sind ungeachtet der Betonfestigkeitsklasse unter Bedingungen der Überwachungskategorie 2 auszuführen. Die fremdüberwachende Stelle ist dem AG schriftlich zu benennen. Die Baustellenmeldung an die fremdüberwachende Stelle ist dem AG vorzulegen. Alle im Zuge der baustellenbezogenen Eigen- und Fremdüberwachung zu führenden Unterlagen, einschließlich der Fremdüberwachungsprotokolle, sind dem AG vorzulegen. Es darf keine Prüfstelle E mit der Eigenüberwachung beauftragt werden, die auch die baustoffzuliefernden Werke überwacht. Die Eigenüberwachung hat auf der Baustelle in einem eigens dafür eingerichteten Labor zu erfolgen.

Für die Betonierabschnitte ist ein Betonierkonzept mindestens 4 Wochen vor Betoniertermin dem AG zur Zustimmung vorzulegen. Einzelne Betonierabschnitte müssen nach Abnahme der Bewehrung vom AG zum Betonieren freigegeben werden.

Es sind nur Transportbetonwerke zugelassen, die ein automatisches Druckwerk mit Ausdruck der Soll- und Ist-Werte der Betonzusammensetzung sowie der Uhrzeit der Beladung verwenden. Es ist ein Ersatzwerk gleicher Leistungsfähigkeit vorzuhalten, das die gleichen Ausgangsstoffe verwendet. Die Lieferscheine sind bei Anlieferung dem AG zu übergeben.

Bei Pumpbeton muss bei Ausfall einer Betonpumpe eine Ersatzpumpe gleicher Leistungsfähigkeit innerhalb von 30 Minuten eingesetzt werden können.

Stahlbetonteile, die der Witterung unmittelbar ausgesetzt sind, erfordern einen Beton für Außenbauteile nach DIN 1045, Abschnitt 6.2 und Abschnitt 5.5. Bei Wandkronen und Räumerlaufbahnen sind zusätzlich die Angaben der DIN 19569-2 bzw. DIN EN 12255-1, zu beachten.

Wasserundurchlässiger Beton: Bauteile, die mit Abwasser in Berührung kommen oder Grundwasser ausgesetzt sind, erfordern einen wasserundurchlässigen Beton nach DIN EN 206-1. Die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie) ist zu beachten.

Es muss insbesondere durch Maßnahmen während der Bauausführung und durch konstruktive Maßnahmen entsprechend DIN 1045, Abschnitt 14, dafür gesorgt werden, dass Fehlstellen im Beton, undichte Fugen und Risse vermieden werden.

Beton mit hohem Widerstand gegen chemische Angriffe: Während der Bauausführung ist in besonderen Verdachtsfällen eine erneute Untersuchung und Beurteilung des Grundwassers und/oder des Bodens nach DIN 4030 durchzuführen.

Die Anforderungen an Zusammensetzung und Dichtigkeit des Betons sind in DIN EN 206 zusammengestellt.

Beton mit hohem Frost-, bzw. Frost-Tausalz-widerstand: Bauteile, die im durchfeuchteten Zustand häufigen Frost-Tauwechseln ausgesetzt sind, müssen aus Beton mit hohem Frostwiderstand und Bauteile, die durch Taumittel beansprucht werden, müssen aus Beton mit hohem Frost-Tausalz-widerstand gemäß DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 hergestellt werden.

Bei der Gesteinskörnung darf bei der Prüfung mit starker Frosteinwirkung nach DIN EN 12620 der Durchgang durch das dort vorgeschriebene Prüfsieb 0,4 Gew.-% nicht überschreiten.

Die Prüfung des Luftgehaltes erfolgt mit dem LP-Topf am vollständig auf dem Rütteltisch verdichteten Frischbeton. Der Luftgehalt im Frischbeton muss die Werte der DIN EN 12350-7 erfüllen.

4.3. Eignungsprüfungen

Der AN hat die geforderten Betoneigenschaften durch eine Eignungsprüfung nachzuweisen. Dabei sind Transportzeiten und Baustelleneinflüsse auf die Betonherstellung und -Verarbeitung (z.B. Temperaturen) zu berücksichtigen. Der AG ist über die Durchführung der Eignungsprüfung rechtzeitig zu informieren, damit er oder ein Beauftragter daran teilnehmen kann.

Die Betonrezepturen sind dem AG vor Beginn der Betonarbeiten zur Genehmigung vorzulegen. Die Freigabe für die Bauausführung durch den AG erfolgt erst nach Vorliegen aller Prüfergebnisse.

Von jeder Betonsorte sind bei der Eignungsprüfung die Frisch- und Festbetoneigenschaften vor und nach der Zugabe eines oder mehrerer Zusatzmittel zu ermitteln. Der Nachweis der Verträglichkeit ist ggf. unter Berücksichtigung der während der Bauarbeiten zu erwartenden Klimaverhältnisse zu führen. Eignungsprüfungen sind bei Änderung der Betonausgangsstoffe erneut durchzuführen.

Die Durchführung von Eignungsprüfungen zum Nachweis des hohen Frost- bzw. Frost- und Tausalz-widerstandes der zu verarbeitenden Betone behält sich der AG vor. Maßgebend für den Nachweis des Frost- bzw. Frost- und Tausalz-widerstandes sind das CF- bzw. das CDF-Verfahren (nach DIN CEN/TS 12390-9). Die Prüfflächen der Probekörper sind gemäß der vorgesehenen Schalungsart bzw. Oberflächenbearbeitung herzustellen. Als Prüfkriterium beim CF-Verfahren gilt ein mittlerer Gewichtsverlust von $\leq 2.000 \text{ g/m}^2$ und eine Abnahme des dynamischen E-Moduls von $\leq 50 \%$ nach 56

Frost-Tauzyklen. Für das CDF-Verfahren gilt als Prüfkriterium ein mittlerer Gewichtsverlust von $\leq 1.500 \text{ g/m}^2$ und eine Abnahme des dynamischen E-Moduls von $\leq 50 \%$ nach 28 Frost-Tauzyklen.

5. Bewehrung und Betondeckung

Betonstahl muss DIN 488 entsprechen. Die Herkunft ist nachzuweisen. Bewehrungsstahl ist sauber zu lagern und ggf. vor dem Einbau von Bestandteilen zu befreien, die den Verbund beeinträchtigen. Die Stahleinlagen sind unverschiebbar zu einem steifen Gerippe zu verbinden und/oder gegen seitliches Ausweichen und Herunterdrücken zu sichern.

Sachgerechtes Einbringen und Verdichten des Betons dürfen durch die Lage der Stahleinlagen nicht verhindert werden. Deshalb muss der Abstand der Stäbe untereinander und der Abstand der horizontalen Bewehrung zur Schalung (bei Stützen und Wänden der Abstand vom Bügel) das Durchrutschen des Größtkorns ermöglichen. Sind die lichten Stababstände kleiner als der Durchmesser des verwendeten Größtkorns, so ist das Einbringen des Betons durch Anordnung von Lücken in der Bewehrung sicherzustellen.

Die in DIN EN 1992-1-1, und DIN EN 12255-1 angegebenen Betondeckungen sind Mindestmaße am fertigen Bauteil. Für die Dicke der Abstandhalter gelten die Verlegemaße, die aus dem Nennmaß (Mindestmaß + Vorhaltemaß) abgeleitet werden.

Die geforderte Betondeckung ist durch eine ausreichende Anzahl von Abstandhaltern sicherzustellen. Es gilt das "Merkblatt Betondeckung und Bewehrung".

Bei korrosionsfördernden Einflüssen (EC2-1-1, 4.4.1.2 und DIN EN 12255-1) sind Abstandhalter aus Faserzement oder dichtem Zementmörtel zu verwenden.

Für Stahlbeton, der unmittelbar auf dem Baugrund hergestellt wird, sind die Abstandhalter auf einer mindestens 5 cm dicken, ebenen Sauberkeitsschicht aus Beton der Festigkeitsklasse von C 12/15 zu verlegen.

6. Einbringen des Betons

Ein Vertreter des AN mit dem Nachweis der erweiterten betontechnologischen Ausbildung muss beim Betonieren größerer Betonbauteile auf der Baustelle anwesend sein.

Beton ist möglichst bald nach dem Mischen, Transportbeton möglichst sofort nach Anlieferung ohne Entmischung zu verarbeiten. Ein Transport des Betons mittels Rüttler ist nicht zulässig.

Die Frischbetontemperatur darf $+5^\circ \text{C}$ nicht unter- und $+30^\circ \text{C}$ nicht überschreiten. Bei kühler Witterung sind für Baustellen- und Transportbeton die aus Tafel 1 ersichtlichen Mindesttemperaturen des Frischbetons einzuhalten.

Tafel 1: Mindesttemperaturen des Frischbetons in Abhängigkeit von der Lufttemperatur

Lufttemperatur	Mindesttemperatur des Frischbetons
$+5^\circ \text{C}$ bis -3°C	$+5^\circ \text{C}$ im Allgemeinen
	$+10^\circ \text{C}$ bei NW -Zementen
unter -3°C	$+10^\circ \text{C}$ bis einschl. 3 Tage nach dem Betonieren

Auf gefrorenem Baugrund und an gefrorene Bauteile darf nicht betoniert werden.

Beton darf beim Einbringen mit Kübel oder Pumpe nicht wesentlich mehr als 1 m frei fallen. Bei größeren Höhen sind, wenn mit Kübeln betoniert wird, Schüttrohre zu verwenden.

Der Beton ist durch kurze Abstände der Einfüllstellen in gleich dicken und möglichst waagerechten Lagen einzubringen. Die Schichthöhen sollen 30 bis 50 cm betragen. Höhere Böschungen oder Schüttkegel sind zu vermeiden. Beim Einbringen des Betons dürfen Schalungsflächen und Bewehrung von späteren Betonierabschnitten nicht durch Beton verkrustet werden. Genügend Öffnungen für Schüttrohre, Schüttrinnen oder Verteilerschläuche sind vor Verlegen der Bewehrung einzuplanen. Ist die Einführung von Rohren von oben nicht möglich, ist der Beton durch seitliche Öffnungen in der Schalung einzubringen.

Beim Betonieren an erhärteten Beton sind die Anschlussflächen vorher zu reinigen und bei ausgetrocknetem Beton mindestens einen Tag zu nassen. Beim Einbringen des frischen Betons müssen die Anschlussflächen frei von Wasserpfützen sein. Auf horizontalen Flächen ist zunächst eine Anschlussmischung z.B. gleiche Rezeptur, jedoch bei Zuschlaggemisch 0/32 ohne Korngruppe 16/32 in einer Schichthöhe von 10 bis 30 cm einzubauen.

7. Verdichten des Betons

Beton muss vollständig verdichtet werden. Das Verdichten ist von erfahrenem und zuverlässigem Personal vorzunehmen. Besondere Sorgfalt ist bei schwer zugänglichen Stellen, z. B. im Bereich von Aussparungen, bei dichter Bewehrung, im Bereich der Fugenbänder und längs der Schalung erforderlich.

Waagerechte oder leicht geneigte Flächen können mit Oberflächenrüttlern (Rüttellatten, Rüttelbohlen) verdichtet werden. Die Schichtdicke soll bei kräftig wirkenden Oberflächenrüttlern nach dem Verdichten höchstens 20 cm betragen. Bei Innenrüttlern ist die Rüttelflasche durch die zu verdichtende Schicht hindurch 10 bis 15 cm tief in den darunter befindlichen Beton einzutauchen. Der Abstand der Eintauchstellen ist so zu wählen, dass sich die von der Rüttelbewegung erfassten Betonbereiche überschneiden. Die Eintauchstellen des Rüttlers sollen nach Möglichkeit zwischen 10 und 20 cm von der Schalung liegen. Schalungsrüttler (Außenrüttler) dürfen nur bei dünnen Bauteilen, wie z.B. bei dünnen Wänden oder Stützen, verwendet werden. Stochern ist nur bei weichem Beton zulässig.

Beton muss, insbesondere bei Wänden, nachverdichtet werden. Es sollte möglichst spät erfolgen, jedoch so rechtzeitig, dass der Beton beim Rütteln wieder plastisch wird. Für eine Nachverdichtung von waagerechten Betonflächen sind vorzugsweise Glättmaschinen (Propeller- oder Scheibenglätter) zu verwenden.

Bei Wänden, insbesondere bei Räumerlaufbahnen, aus Ortbeton soll der nachverdichtete Beton stets rund 1 bis 3 cm höher stehen als das Sollmaß. Im Anschluss an die Nachverdichtung ist der Beton dann auf das Sollmaß abzuführen.

8. Ausschalen und Nachbehandeln

Die Art der Nachbehandlung ist in Abhängigkeit von den Bauteilabmessungen und der Außentemperatur zu wählen.

Junger Beton muss bis zum genügenden Erhärten gegen schädliche Einflüsse, z. B. gegen vorzeitiges Austrocknen (auch durch Wind), gegen extreme Temperaturen, übermäßige mechanische Beanspruchungen und chemische Angriffe geschützt werden (DIN 1045-3 und DIN 19 569).

Der Schutz gegen Austrocknen muss unmittelbar nach Beendigung des Vorarbeitens beginnen. Die Mindest-Nachbehandlungsdauer für Außenbauteile ist in der "Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton" aufgeführt. Auf die Notwendigkeit längerer Nachbehandlungszeiten nach der vorgenannten Richtlinie und nach DIN 19 569, wird ausdrücklich hingewiesen.

Für die Nachbehandlung des Betons während des Belassens der Schalung ist nach Abs. 4.2 und daran anschließend nach Abs. 4.4 der Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton des DAfStb zu verfahren.

Während der Nachbehandlung ist Beton ständig feucht zu halten oder durch andere Maßnahmen entsprechend zu schützen. Standard ist das Abdecken mit wärmedämmenden Matten oder Folie aus nichtsaugendem einzelligen Kunststoff (d = 20 mm). Das Flattern der Abdeckmatten (z.B. durch Wind) ist zu verhindern.

Ist ein Feuchthalten vertikaler Betonflächen nicht möglich, muss der Beton für die Nachbehandlungsdauer in der Schalung stehen gelassen werden. Holzschalungen müssen dabei - insbesondere bei warmer Witterung - genässt werden. Die Verwendung geeigneter Nachbehandlungsfilme ist erlaubt. Sie dürfen nicht verwendet werden, wenn später Imprägnierungen, Anstriche oder Beschichtungen vorgesehen sind.

Bei Umgebungstemperaturen unter 0° C ist der junge Beton bis zur Gefrierbeständigkeit vor Frost und Fremdwasser zu schützen. Es darf erst ausgeschalt werden, wenn der Beton die zu diesem Zeitpunkt angreifenden Lasten mit Sicherheit aufnehmen kann. Anhaltswerte für die Ausschalfristen enthält DIN 1045-3.

9. Qualitätssicherung auf der Baustelle

Für Beton der Überwachungsklasse 2 ist eine Güteüberwachung nach DIN EN 206 bzw. DIN 1045-3, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, durchzuführen. Das Unternehmen muss über eine Betonprüfstelle E verfügen. Außerdem ist eine Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsgemeinschaft, Güteschutzgemeinschaft oder eine dafür anerkannte Prüfstelle F nachzuweisen.

Für den Umfang der Güteprüfung - Nachweis der geforderten Frisch- und Festbetoneigenschaften - gilt DIN 1045-3. Die Prüfungen sind nach DIN 1048, Teil 1 und 5, durchzuführen. Die Führungen aller Unterlagen, wie Betoniertagebuch, Ergebnisübersicht usw. hat getrennt nach Betonsorten zu erfolgen.

Um Verwechselungen bei der Herstellung von Betonprüfkörpern zu vermeiden, müssen entsprechende Kennzeichnungen erfolgen. Diese sind vom AG und AN gemeinsam festzulegen und gelten für Eigen- und Fremdüberwachungsprüfungen. Bei der Herstellung und Verarbeitung von Beton mit hohem Frost- und Tausalzwidehrstand ist der Luftporengehalt bei jedem Transportbetonfahrzeug an der Einbaustelle zu prüfen. Die Verdichtung des Betons ist auf den Rütteltisch vorzunehmen. Bei nicht ausreichendem Prüfergebnis darf der Beton der Lieferung nicht eingebaut werden.

Die Anzahl der herzustellenden Probewürfel bezieht sich jeweils auf eine Betonsorte. Dabei gilt für die

Druckfestigkeit:

Für jeweils 300 m³ Beton bzw. 3 Betoniertage 3 Prüfkörper.

Eine Anrechnung von w/z-Prüfungen im Rahmen der Frischbetonprüfungen als Ersatz für die Festigkeitsprüfungen ist nicht zulässig.

Der Nachweis der Wasserundurchlässigkeit ist an gesondert hergestellten Probekörpern nach DIN 1048, Teil 1 und 5, zu führen. Dabei gilt für die

Wasserundurchlässigkeit:

Für jeweils 300 m³ Beton bzw. 3 Betoniertage 1 Prüfkörper

10. Schutzmaßnahmen

Bei planmäßig vorgesehenen Schutzmaßnahmen sind zu beachten:

- "Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen",
- "Merkblatt für Schutzüberzüge auf Beton bei sehr starken Angriffen nach DIN 4030".