



Technische Universität München

Technische Universität München • MPA BAU • Abteilung Massivbau  
80290 München



Ingenieur fakultät  
Bau Geo Umwelt  
Materialprüfungsamt  
für das Bauwesen

**MPA BAU**  
**Abteilung Massivbau**

Theresienstraße 90  
Gebäude N6  
80333 München  
Germany

Tel +49.89.289.23000  
Fax +49.89.289.23077

massivbau@tum.de  
www.mb.bgu.tum.de

Helga Kaiser  
Durchwahl: +49.89.28923076  
Email:  
helga.kaiser@tum.de

Angelika Parsche  
Durchwahl: +49.89.28923032  
Email:  
angelika.parsche@tum.de

# Leitfaden für die Überwachung des Einbaus von Beton der Überwachungsklasse 2

## Geltungsbereich

Dieser Leitfaden beinhaltet nur Empfehlungen für die Verarbeitung und den Nachweis der Konformität für Beton der Überwachungsklasse 2. Hochfester, Selbstverdichtender und Sonderbeton gehören der Überwachungsklasse 3 an und sind hier nicht mit abgedeckt. Der Umfang der Überwachung für die Überwachungsklasse 3 ist vor Baubeginn mit dem MPA BAU gesondert abzustimmen.

## 1. Allgemein

Beton der Überwachungsklasse 2 darf nur von Unternehmen verarbeitet werden, die über eine ständige Betonprüfstelle verfügen, die einer Überwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle unterliegen. Dabei darf das Bauunternehmen keine Prüfstelle beauftragen, die auch den Betonhersteller überwacht (DIN 1045-3). Das Bauunternehmen oder der Leiter der ständigen Betonprüfstelle ist für die Schulung der Fachkräfte in Abständen von höchstens drei Jahren verantwortlich. Diese Schulungen müssen durch Aufzeichnungen dokumentiert werden.

### 1.1 Meldung der Baustelle

Die Betonbaustelle ist dem MPA BAU vor Beginn der Betonierarbeiten schriftlich zu melden. Hierzu ist das MPA-Anmeldeformular zu verwenden und dem MPA BAU auf dem Postweg, per Fax oder per E-Mail unter [uek2.mb.bv@tum.de](mailto:uek2.mb.bv@tum.de) zu übersenden.

### 1.2 Kennzeichnung der Baustelle

Baustellen, auf denen Beton der Überwachungsklasse 2 und 3 verarbeitet wird, müssen an deutlich sichtbarer Stelle unter Angabe der Überwachungsstelle (gelbes Klebeschild vom MPA BAU) gekennzeichnet werden.

## 2. Aufzeichnungen

Bei überwachungspflichtigen Arbeiten sind gemäß DIN 1045-3 **Aufzeichnungen in nachvollziehbarer Form**, z.B. auf Vordrucken, fortlaufend zu führen. **Diese Aufzeichnungen und Betonlieferscheine müssen während der gesamten Bauzeit auf der Baustelle verfügbar sein** und sind mindestens 5 Jahre vom Bauausführenden aufzubewahren.

Es wird empfohlen für die Dokumentation der Eigenüberwachung die MPA - Formblätter zu verwenden. Entscheidend für die Bewertung der Überwachung ist immer die Vollständigkeit der Aufzeichnungen.

- Nach Beendigung der Betonarbeiten, ist die Baustelle schriftlich beim MPA BAU abzumelden (Abmeldeformular). Der Abmeldung ist das vollständige Betoniertagebuch mit Frisch- und Festbetonprüfwerten sowie das Lieferverzeichnis mit allen auf der Baustelle verwendeten Betonsorten beizulegen.

### 2.1 Bautechnische Unterlagen

- **Bewehrungsplan mit Übereinstimmungsvermerk** (siehe DIN1045-3) erforderlicher **Festigkeitsklasse**, **Expositionsklassen**, **Feuchtigkeitsklasse** und weitere Anforderungen an den Beton
- **Abnahmeprotokoll der Bewehrung**
- **Bewehrungsstahllieferscheine** mit Übereinstimmungszeichen oder schriftlichen Vermerk der Überwachung
- Bei Verwendung von **Betonfertigteilen**: die **Lieferscheine** mit Konformitätsnachweis (CE-Kennzeichnung)
- **Bei Transportbeton**: das **Lieferverzeichnis** sowie die **Betonlieferscheine** mit Übereinstimmungszeichen
- **Bei Spannbeton**: die Fremdüberwachung des Einpressmörtels (DIN 1045-3) und DIBt-"Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkannäle"
- **Spannstahllieferscheine** mit Übereinstimmungszeichen und bauaufsichtliche Zulassung des Spannstahls

### 3. Prüfungen Art und Häufigkeit

#### 3.1 Lufttemperatur

Die maximale und minimale Lufttemperatur ist täglich aufzuzeichnen.

#### 3.2 Frisch- und Festbetoneigenschaften

- Beton nach Eigenschaften (siehe DIN 1045-3)
- Beton nach Zusammensetzung (siehe DIN 1045-3)

##### 3.2.1 Frischbetonprüfungen

- Konsistenz (Ausbreitmaß bzw. Verdichtungsmaß)
- Luftporengehalt in Volumen-% bei Beton mit Luftporenbildner
- Betontemperatur bei Lufttemperaturen unter +5 °C und über + 30 °C.

##### 3.2.2 Festbetonprüfungen

Die Betonproben (Probewürfel) müssen gleichmäßig über die Betonierzeit verteilt und aus verschiedenen Lieferfahrzeugen entnommen werden.

Die Herstellung und Lagerung der Probewürfel ist gemäß DIN-EN 12390-2 bzw. DIN-EN 12390-2/A20 durchzuführen. Für jeden verwendeten Beton der Überwachungsklasse 2 sind mindestens 3 Proben zu entnehmen und zwar:

- jeweils für höchstens 300 m<sup>3</sup> Beton oder je 3 Betoniertage  
Diejenige Anforderung, welche die größte Anzahl von Proben ergibt, ist maßgebend.
- evtl. Probekörper für Bestimmung der Wassereindringtiefe.

### 4. Ausschalfristen

siehe DIN 1045-3 NA2



## 5. Nachbehandlung und Schutz

Während der ersten Tage der Hydratation ist der Beton nachzubehandeln und gegebenenfalls zu schützen (DIN 1045-3). Für Betonoberflächen, die einem Verschleiß entsprechend den Expositionsklassen XM nach DIN 1045-2 ausgesetzt sind, muss der Beton so lange nachbehandelt werden, bis die Festigkeit des oberflächennahen Betons 70 % der charakteristischen Festigkeit des verwendeten Betons erreicht hat.

Ohne genaueren Nachweis sind die Werte für die Mindestdauer der Nachbehandlung der Tabelle 2 zu verdoppeln.

**Tabellen** aus DIN 1045-3

**Tabelle 5.NA — Mindestdauer der Nachbehandlung von Beton bei den Expositionsklassen nach DIN 1045-2 außer X0, XC1 und XM**

Nr.	1	2	3	4	5
<b>Oberflächentemperatur <math>\vartheta</math> °C<sup>e</sup></b>	<b>Mindestdauer der Nachbehandlung in Tagen<sup>a</sup></b>				
	<b>Festigkeitsentwicklung des Betons<sup>c</sup></b> $r = f_{cm2}/f_{cm28}^d$				
	Schnell	mittel	langsam	sehr langsam	
	$r \geq 0,50$	$r \geq 0,30$	$r \geq 0,15$	$r < 0,15$	
1	$\vartheta \geq 25$	1	2	2	3
2	$25 > \vartheta \geq 15$	1	2	4	5
3	$15 > \vartheta \geq 10$	2	4	7	10
4	$10 > \vartheta \geq 5^b$	3	6	10	15
<p><sup>a</sup> Bei mehr als 5 h Verarbeitbarkeitszeit ist die Nachbehandlungsdauer angemessen zu verlängern.</p> <p><sup>b</sup> Bei Temperaturen unter 5 °C ist die Nachbehandlungsdauer um die Zeit zu verlängern, während der die Temperatur unter 5 °C lag.</p> <p><sup>c</sup> Die Festigkeitsentwicklung des Betons wird durch das Verhältnis der Mittelwerte der Druckfestigkeiten nach 2 Tagen und nach 28 Tagen (ermittelt nach DIN EN 12390-3) beschrieben, das bei der Eignungsprüfung oder auf der Grundlage eines bekannten Verhältnisses von Beton vergleichbarer Zusammensetzung (d. h. gleicher Zement, gleicher w/z-Wert) ermittelt wurde. Wird bei besonderen Anwendungen die Druckfestigkeit zu einem späteren Zeitpunkt als 28 Tage bestimmt, ist für die Ermittlung der Nachbehandlungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— der Schätzwert des Festigkeitsverhältnisses aus dem Verhältnis der mittleren Druckfestigkeit nach 2 Tagen (<math>f_{cm2}</math>) zur mittleren Druckfestigkeit zum Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit zu ermitteln oder</li> <li>— eine Festigkeitsentwicklungskurve bei 20 °C zwischen 2 Tagen und dem Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit anzugeben.</li> </ul> <p><sup>d</sup> Zwischenwerte dürfen eingeschaltet werden.</p> <p><sup>e</sup> Anstelle der Oberflächentemperatur des Betons darf die Lufttemperatur angesetzt werden.</p>					

**Tabelle 6.NA — Mindestdauer der Nachbehandlung von Beton  
bei den Expositionsklassen XC2, XC3, XC4 und XF1 nach DIN 1045-2**

Nr.	1	2	3	4
Frischbetontemperatur $\theta_b$ zum Zeitpunkt des Betoneinbaus	<b>Mindestdauer der Nachbehandlung in Tagen<sup>a</sup></b>			
	<b>Festigkeitsentwicklung des Betons<sup>b</sup></b>			
	$r = f_{cm2} / f_{cm28}$			
	schnell $r \geq 0,50$	mittel $r \geq 0,30$	langsam $r \geq 0,15$	
1	$\theta_b \geq 15 \text{ °C}$	1	2	4
2	$10 \leq \theta_b < 15 \text{ °C}$	2	4	7
3	$5 \leq \theta_b < 10 \text{ °C}$	4	8	14
<p><sup>a</sup> Bei mehr als 5 h Verarbeitbarkeitszeit ist die Nachbehandlungsdauer angemessen zu verlängern.</p> <p><sup>b</sup> Die Festigkeitsentwicklung des Betons wird durch das Verhältnis der Mittelwerte der Druckfestigkeiten nach 2 Tagen und nach 28 Tagen (ermittelt nach DIN EN 12390-3) beschrieben, das bei der Eignungsprüfung oder auf der Grundlage eines bekannten Verhältnisses von Beton vergleichbarer Zusammensetzung (d. h. gleicher Zement, gleicher w/z Wert) ermittelt wurde.</p> <p>— Wird bei besonderen Anwendungen die Druckfestigkeit zu einem späteren Zeitpunkt als 28 Tage bestimmt, ist für die Ermittlung der Nachbehandlungsdauer der Schätzwert des Festigkeitsverhältnisses aus dem Verhältnis der mittleren Druckfestigkeit nach 2 Tagen (<math>f_{cm2}</math>) zur mittleren Druckfestigkeit zum Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit zu ermitteln oder</p> <p>— eine Festigkeitsentwicklungskurve bei 20 °C zwischen 2 Tagen und dem Zeitpunkt der Bestimmung der Druckfestigkeit anzugeben.</p> <p><sup>c</sup> Zwischenwerte dürfen eingeschaltet werden.</p>				



## 6. Betondeckung

Es ist durch Verwendung einer ausreichenden Anzahl geeigneter Abstandhalter sicherzustellen, dass die auf dem Bewehrungsplan angegebene Betondeckung an jeder Stelle vorhanden ist.

## 7. Betonbestellung

Wichtige Angaben bei der Bestellung von Transportbeton (Festlegungen des Betons):

- **Druckfestigkeitsklasse, Expositionsklassen, Feuchteklasse**, evtl. besondere Eigenschaften (z.B. schwindarmer Beton)
- bei Leichtbeton die Rohdichteklasse
- Konsistenzklasse bzw. Zielwert
- ggf. gewünschte Frühfestigkeit oder Erhärtungsverlauf (Zementart und Festigkeitsklasse), bei verzögertem Beton gewünschte Verarbeitbarkeitszeit
- Größtkorn der Gesteinskörnung, Chloridklasse oder Verwendungszweck des Betons (unbewehrt, bewehrt, Spannbeton)
- Tag und Uhrzeit des Betonierbeginns
- Gesamtmenge und stündlicher Bedarf
- Zufahrt zur Baustelle
- Anschrift und Telefonnummer der Baustelle

Weitergehende Angaben können zweckmäßig sein, z.B. Sichtbeton, Pumpbeton.