



**10**  
Schritte  
zum Erfolg

Leitfaden  
**Monolithische Bodenplatten**

# Inhalt

1. Anwendungsbereich	2
2. Wesentliche Voraussetzungen für die Herstellung von monolithischen Betonplatten	3
3. Ausgangsstoffe	8
4. Hinweise zur Festlegung des Betonrezeptes	10
5. Betonherstellung	10
6. Hinweise zum Betoneinbau	11
7. Einstreuen und Glätten	12
8. Qualitätssicherung	12
9. Zusätzliche Informationen	13
10. Mängel und Mängelursachen bei monolithischen Betonplatten	14
Leitfaden für monolithische Betonplatten	16
Dokumentation und Bestätigung	
Kopiervorlage	20

# 1. Anwendungsbereich

Dieser Leitfaden gilt für die Herstellung von monolithischen Betonplatten, wobei die grundsätzlichen Regelungen der ÖNORM B 2211, der ÖNORM B 4710-1 und des ÖVBB-Merkblattes „Herstellung von faserbewehrten monolithischen Betonplatten“ und der ÖVBB-Richtlinie „Faserbeton“ zusammenfassend dargestellt, Ergänzungen angeführt und Ausführungshinweise angegeben werden.

Die angeführten Hinweise wurden auf Basis umfangreicher Erfahrungen in der Praxis erstellt, damit die unterschiedlichen und hohen Anforderungen an meistens maschinell geglättete, häufig durch Einstreumaterialien vergütete Betonoberflächen bei monolithischen Betonplatten erfüllt werden können. Sie dienen dazu, das Schadensrisiko zu minimieren.

Untenstehende Informationen für den Bauherrn, Planer, Betonhersteller und Verwender und das Zusammenwirken aller Beteiligten sind für das Gelingen einer hochwertigen monolithischen Betonplatte notwendig. Die durchaus unterschiedlichen Vorgaben bei der Planung, beim Einbau und beim Nacharbeiten müssen berücksichtigt werden.

Allgemeine Hinweise zur Bemessung der monolithischen Betonplatten, zur Geometrie (Fugenteilung), zu Bewehrungsführung und Anforderungen an den Untergrund werden angeführt. Detaillierte Festlegungen sind seitens des Planers zu treffen.

Monolithische Betonplatte einer Lagerhalle in Betrieb



# 2. Wesentliche Voraussetzungen für die Herstellung von monolithischen Betonplatten



## 2.1 Einsatzbereiche

### 2.1.1 Einsatzbereiche nach Funktionen

**Klassischer Industriefußboden (z.B. Rollregallager):**  
Lager-/Produktionshalle aus (Stahl-) Faserbeton (bereichsweise mit zusätzlicher Matten-/ Stabstahlbewehrung) auf Tragschicht fließender Übergang zur Stahlbetonbodenplatte

**Lastverteilungsplatte (z.B. Hochregallager auf Wärmedämmung über weißer Wanne):**  
(Estrich mit hohen Nutzlasten), z.B. Produktion-/ Lagerflächen in Tiefkühlbereichen auf Wärmedämmung fließender Übergang zur Stahlbetonbodenplatte

**Freibereich:**  
Lager-/Fahrflächen Übergang zu Betonfahrbahnen gem. RVS<sup>5)</sup>

### 2.1.2 Einsatzbereiche nach Ausführungsarten

Ausführung	Anwendung	Schnittkraftermittlung, Bemessung	Nachweise	Wirkung von Fasern
Unbewehrt	Kein Gefährdungspotential für Personen, z.B. befahrbare Industriebodenplatte	EE <sup>1)</sup> Berechnungsverfahren „Westergaard“ EDV (FEM) <sup>3)</sup> Elast. gebettete Platten	Spannungen im Zustand I	Verbesserung Gebrauchseigenschaften
Faserbewehrung (i.d.R. Stahlfaser)	Industriefußböden Nutzlasten kurzzeitig (i.d.R. Verkehrslasten Stapler, Lkw) Langzeitig (z.B. Regale)	PP <sup>2)</sup> Berechnungsverfahren nach Meyerhoff EDV (FEM) <sup>3)</sup> Nichtlineare Bemessung am Gesamtsystem	Bemessung im Querschnitt $R_d \geq S_d$ <sup>4)</sup> Verformungsbeschränkungen (Beschränkung der plastischen Rotation durch Rissweitenbeschränkung)	Nachrisszugfestigkeit Verbesserung Gebrauchseigenschaften
Bewehrter Faserbeton	Wie oben Höhere Einzellasten	Wie oben	Wie oben Mindestbewehrung	Faserbetoneigenschaften für den Tragsicherheitsnachweis und Gebrauchstauglichkeitsnachweis
Stahlbeton	Fundamente, Regalanlagen Fugenarme Konstruktionen (Rissesicherung)	EP <sup>1)</sup> , PP <sup>2)</sup>	Bemessung im Querschnitt Verformungsbeschränkungen	

<sup>1)</sup> EE .... elastische Schnittkraftermittlung, elastische Querschnittsbemessung  
<sup>2)</sup> PP .... plastische Schnittkraftermittlung (statisch unbestimmte Systeme, mit Schnittkraftumlagerungen), plastische Querschnittsbemessung  
<sup>3)</sup> FEM .... Finite Element Methode  
<sup>4)</sup>  $R_d$  .... Widerstand Bemessungswert (d= design);  $S_d$  .... Einwirkung Bemessungswert (d= design)  
<sup>5)</sup> RVS .... Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen

## 2.2 Planung

Im Zuge der Planung einer monolithischen Bodenplatte sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden.

### Nutzungsflexibilität

- **Lager/Produktion**  
Punkt- / Flächenlasten  
statische / dynamische Lasten  
Be- / Entladeflächen für Bahn / Lkw (Entwässerung!)
- **Verkehrslasten**  
Lkw / Stapler, Gummi- / Luftbereifung  
Lasteinleitung aus Anprallschutz für Regale,  
Zwischenwände

### Einbauten

- Fußbodenheizung
- Schächte
- Kollektoren
- Kabelziehröhre

### Fugen

- Schnittfugen zur Minimierung von Rissen zufolge Schwind-, Temperatur- und Zwangsspannungen
- In der Regel Tiefe von 1/3 der Plattendicke
- Befahren von Schnittfugen bis Pressungen von 2,0 N/mm<sup>2</sup> (Vollgummi- und Luftbereifung)
- Höhere Beanspruchungen: Maßnahmen zur Sicherung der Fugenkanten (z.B. Kantenschutzwinkel, gegebenenfalls Fugenverdübelung) erforderlich
- Tagesabschnittsfugen

### Fugenarme monolithische Bodenplatten und/oder hohe Randpressungen

- Fugen in der Regel mit Fugenprofilen (inkl. Kantenschutz) ausführen
- Querkrafttragfähigkeit über die Fuge auch bei größeren Fugenaufweitungen gewährleisten
- Abnutzung der Fugenkanten verhindern

### Aufgehende Bauteile (z.B. Stützen, Wände etc.)

- Generell: umlaufende Randstreifen einbauen
- Zusätzlich: Prüfen auf Verformungsbehinderung

### Singularitäten

Ein-/Auspringende Ecken (z.B. Stützen)  
Einbauteile (z.B. rechteckige Kanaldeckel)

- Sind als Ausgangspunkt für Risse anzusehen
- Präventivmaßnahmen  
Stoppschnitte  
Konstruktive Bewehrung

### Gleitschichten bzw. Trennschichten

- Reibungsbeiwerte  $\geq 0,5$  bis 1,0 (Extremfälle 2,0)
- Einbauten, Vouten können Gleiten behindern!  
Zwangsschnittgrößen berücksichtigen

### Sauberkeitsschicht

Bei Einbau von Matten-/ Stabstahlbewehrung sollte in der Regel eine Sauberkeitsschicht vorgesehen werden



Profilkreuz



Profilfuge mit Sinusverlauf



Arbeitsfuge mit Verdübelung

## 2.3 Bemessung

### Untergrund

Einzellast in Feldmitte	kN	30	60	100	150 <sup>*)</sup>	200 <sup>*)</sup>
Planum = Untergrund $E_{v2}$ <sup>1)</sup>	MN/m <sup>2</sup>	30	45	60	80	100
Ungebundene Tragschicht $E_{v2}$ <sup>1)</sup>	MN/m <sup>2</sup>	80	100	120	150	180

<sup>\*)</sup> Bedingungen  $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2$

<sup>1)</sup> Bei diesen Einzellasten, insbesondere bei dynamischer Belastung, ist ein bodenmechanischer Nachweis bzw. eine Bemessung vorzunehmen

### Prüfung mittels

- **Statischer Lastplattenversuch:**  
(Ermittlung von  $E_{v1}$  <sup>1)</sup> und  $E_{v2}$  <sup>2)</sup>), (vollbeladener) LKW als Gegengewicht erforderlich
- **Dynamischer Lastplattenversuch:**  
Ermittlung von  $E_{vd}$  <sup>3)</sup> mit leichtem Fallgewicht; Umrechnen in  $E_{v2}$  möglich, größere Streuung als stat. Lastplattenversuch, für flächige Anwendungen geeignet
- **Fahrspurprüfung LKW:**  
grober Richtwert: bei Überfahrt eines vollbeladenen LKWs keine Reifeneindrücke erkennbar  
 $E_{v1} \sim 150 \text{ MN/m}^2$  ( $E_{v1} > 75 \text{ MN/m}^2$ )

### Plattengröße

- **Konventionell:**  
Richtwert : Verhältnis Länge : Breite max. 1,5:1  
Länge  $\leq 33 \times$  Plattendicke  
Darüber hinaus bei Freiflächen Abstand unverdübelter Schnittfugen  $\leq 6 \text{ m}$
- **Sonderlösungen:** z.B.: fugenarme Platten  
Bemessung im Einzelfall



Betonierfuge mit Streckmetall

### Lastaufstellungen

Art der Belastung	Beispiele
Punktlasten	Regale inkl. Aufstandsflächen
Dynamische Lasten	Fahrzeugverkehr, Maschinen
Radlasten	Art der Räder, Raddruck inkl. Aufstandsfläche
Linienlasten	Nichttragende Zwischenwände
Flächenlasten	Schüttgüter, gestapelte Güter / Paletten
Temperatur	Freiflächen, Kühlhallen Aufheiz- und Abkühlverhalten bei temperierbaren Bodenkonstruktionen

### Zwangsbeanspruchung

Zwangsbeanspruchungen aus Dehnungsbehinderungen zufolge Einbauten  
z.B. Schächte, Vertiefungen

- **Vermeiden durch konstruktive Maßnahmen**
  - Anpassen der Fugenteilung
  - Einlegen von Dämmstreifen zur Reduktion des Verschiebewiderstandes und / oder
- **Risse verteilende Bewehrung gem. ÖVBB-RL Faserbeton**

### Betongüten

Für monolithische Bodenplatten kommt sowohl Standardbeton als auch Faserbeton gem. ÖVBB-Richtlinie „Faserbeton“ zur Anwendung

Ausführung	Kennwerte	Betongüte	Expositionsklassen gem. ÖN
Unbewehrt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biegezugfestigkeit</li> <li>• BZ 3,0 bis 6,0 <sup>4)</sup></li> <li>• Betondruckfestigkeit</li> </ul>	C25/30/B2/ <b>FaB/BZ 4,5/...</b> <sup>5)</sup> (gem. RiLi Faserbeton)	
Faserbeton	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biegezugfestigkeit</li> <li>• Tragsicherheit</li> <li>• Faserbetonklasse „T“</li> <li>• Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Faserbetonklassen „G“</li> <li>• Betondruckfestigkeit</li> </ul>	C25/30/B2/ <b>FaBT3/BZ4,5/G3</b> (gem. RiLi Faserbeton)	
Stahlbeton	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betondruckfestigkeit</li> </ul>	C25/30/B2/...	

<sup>1)</sup>  $E_{v1}$  .... Verformungsmodul Erstbelastung; B

<sup>2)</sup>  $E_{v2}$  .... Verformungsmodul Wiederbelastung; B

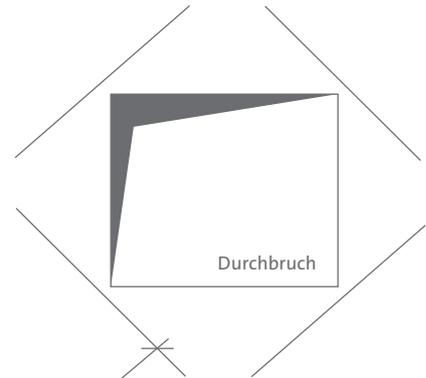
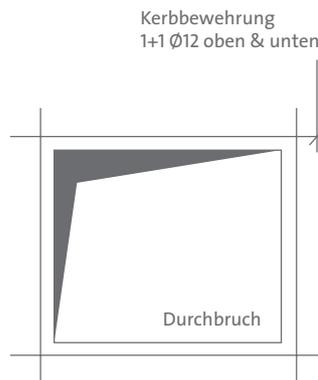
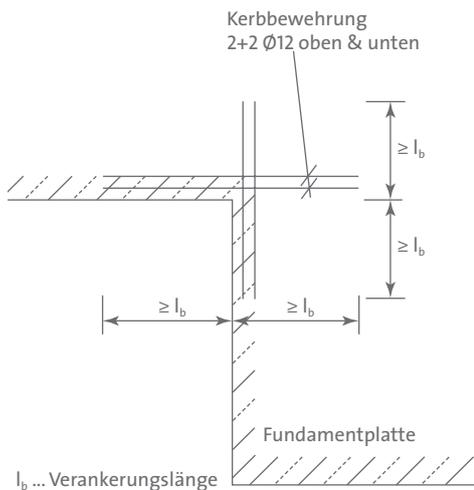
<sup>3)</sup>  $E_{vd}$  .... Dynamischer Verformungsmodul

<sup>4)</sup> BZ .... Biegezugfestigkeit

<sup>5)</sup> FaB .... Faserbeton

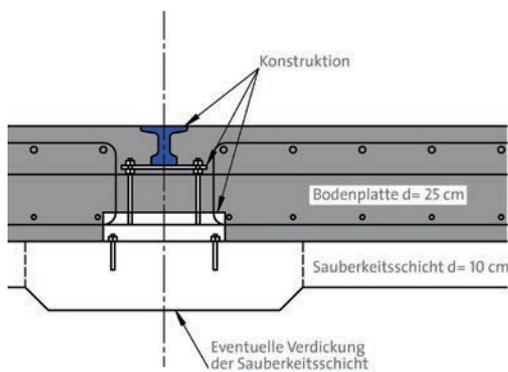
## Bewehrung

### Rand-, Eckbewehrung



alternativ: Kerbbewehrung diagonal  
1+1 Ø12 oben & unten

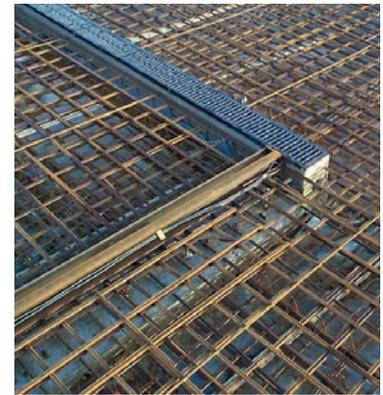
### Schächte, Einbauten



Beispiel Rollregallager



Beispiel Stützensaubildung



Beispiel Rigol

## 2.4 Ausführung

### 2.4.1 Allgemein

**Monolithische Betonplatten** im Außenbereich sind gemäß ÖNORM B 4710-1 mit künstlichen Luftporen herzustellen und dürfen daher nicht geglättet werden.

**Der Untergrund** muss eben, frostsicher, ausreichend verdichtet (Nachweis) und darf keinesfalls gefroren und/oder schneebedeckt sein.

**Zwischen dem Untergrund** und der monolithischen Betonplatte ist in der Regel eine Gleitschicht (z.B. 2 x 0,3 mm PE-Folie) vorzusehen. Sonderbauweisen bedürfen einer vertieften planerischen und ausführungstechnischen Bearbeitung.

### 2.4.2 Betoneinbau

**Für die Herstellung** von monolithischen Betonplatten sind einerseits ein Betoneinbau in weicher, mit geringer Energie verdichtbarer Konsistenz (F52), andererseits eine möglichst rasche, vor allem gleichmäßige Erstarrung notwendig, damit die Fertigstellung der Betonoberfläche innerhalb eines optimalen Zeitfensters erfolgen kann. Der Zeitpunkt des Beginns der Oberflächenbearbeitung ist abhängig von z.B. Luft-, Untergrund- und Betontemperatur, Betonzusammensetzung und Luftbewegungen und ist vom Verarbeiter festzulegen. Bei günstigen Verhältnissen liegt dieser Zeitpunkt erfahrungsgemäß etwa 4 bis 7 Stunden nach Wasserzugabe bei der Betonherstellung.

**Weichere Konsistenzen** ( $\geq$  F59) werden nicht empfohlen, da mit einer größeren Entmischungsgefahr des Betons im Zuge des Einbaus zu rechnen ist. Grundsätzlich kann auch eine steifere Konsistenz, z.B. F45, mit entsprechend höherem Verdichtungsaufwand eingebaut werden. Das Zeitfenster bis zur Oberflächenbearbeitung wird in diesem Fall üblicherweise kürzer.

**Für die Betonkonsistenz F52** sind die jeweiligen Ausgangsstoffe, vor allem das anzuwendende Fließmittel, in einer optimierten Betonrezeptur zu verwenden. Die Auswahl der Betonkomponenten und deren richtige Zusammensetzung sind eine wesentliche Voraussetzung für die Herstellung von monolithischen Betonplatten.

**Die in der ÖNORM B 4710-1** angeführte Beton-sortenkurzbezeichnung B2 gilt zwar als Mindestanforderung hinsichtlich der abgedeckten Umweltklassen, muss aber hinsichtlich bestimmter Anforderungen (z.B. Konsistenz, Sieblinie, Mehlkorngehalt) beurteilt werden.

**Die Einstellung der Konsistenz** hat durch den Betonhersteller zu erfolgen. Die KonsistenzEinstellung an der Baustelle durch Zugabe von Fließmittel ist möglichst zu vermeiden. Sollte die Konsistenz auf der Baustelle angepasst werden müssen, ist dies durch geschultes Personal des Betonlieferanten vorzunehmen, um die Qualitätssicherung einzuhalten. Wird ein nicht bekanntes Zusatzmittelprodukt vom Einbauer verwendet, liegt die Haftungsfrage beim Verarbeiter und nicht beim Betonlieferanten und muss am Lieferschein vermerkt werden.

## 2.5 Nachbehandlung

**Die Nachbehandlung** in der Zeit zwischen dem Abziehen des Betons und der Oberflächenfertigstellung soll das Austrocknen der Zementleim- und Feinmörtelschicht verhindern. Sie wird in der Folge als Zwischennachbehandlung bezeichnet. Während der Herstellung von monolithischen Betonplatten und innerhalb der Nachbehandlungszeit müssen alle Maßnahmen gesetzt werden, die ein vorzeitiges Austrocknen des Betons verhindern. Abhängig von den Voraussetzungen wird eine Zwischennachbehandlung unmittelbar nach dem Einbau (z.B. bei späterem Beginn der Oberflächenbearbeitung, ungünstigen Umgebungsbedingungen wie sehr hohe und niedrige Temperaturen oder Windangriff) empfohlen. Der Einsatz einer Zwischennachbehandlung (z.B. Folienabdeckung oder zur Oberflächenbearbeitung empfohlenes Zwischennachbehandlungsmittel) ist vorab zu planen und bei der Bauausführung zu dokumentieren.

**Eine Nachbehandlung des Betons** nach der Fertigstellung der Oberfläche ist unbedingt vorzusehen und nachweislich zu dokumentieren.

Nachbehandlung: Folienabdeckung



# 3. Ausgangsstoffe

In diesem Leitfaden werden nur spezielle Hinweise zu den jeweiligen Ausgangsstoffen angeführt, die einerseits für die Anwendung unbedingt notwendig sind und andererseits aufgrund von Praxiserfahrungen häufig diskutiert werden. Alle Vorgaben der ÖNORM B 4710-1 sind zu berücksichtigen.

## 3.1 Zement

Für die Anwendung bei monolithischen Betonplatten ist weder eine bestimmte Zementart noch eine bestimmte Festigkeitsklasse wesentlich. Auswahlkriterien für die Festlegung sind ein gleichmäßiges mittleres Wasser-rückhaltevermögen und ein entsprechendes Erstarrungsverhalten. Zemente gemäß ÖNORM B 3327-1 sind vorzuziehen (begrenzte Schwankungsbreite Blaine, etc.).

Diese Parameter müssen daher bei der Auswahl des Zementes und Festlegung der Betonrezeptur für monolithische Betonplatten berücksichtigt werden, wobei Einflüsse der Umgebungsbedingungen (Temperaturfenster) und die Temperaturabhängigkeit des Zusammenwirkens von Zement und Fließmittel ebenfalls beurteilt werden sollten.

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass mit Zementgehalten von etwa 320–340 kg/m<sup>3</sup> gut anwendbare Betone für monolithische Betonplatten hergestellt werden können.

Fertig gestellte monolithische Betonplatte für eine Werkshalle



## 3.2 Zusatzstoffe

Latent hydraulische Zusatzstoffe vom Typ II, unter Berücksichtigung des k-Wert-Konzeptes gemäß ÖNORM B 4710-1, können bei der Herstellung von Beton für monolithische Betonplatten verwendet werden, wobei die Eigenschaften des Betons hinsichtlich geringerer Wärmeentwicklung, guter Verarbeitbarkeit und ausreichender Erstarrung zu beurteilen sind. Bei Verwendung eines Zusatzstoffes vom Typ II (vor allem Flugasche oder flugaschehaltige Mischprodukte) können eventuell optische Einflüsse (z.B. durch Aufschwimmen der Flugasche, Fleckenbildung) auftreten.

Als Verarbeitungshilfe, wie etwa zur Stabilisierung des Frischbetons, können auch Zusatzstoffe vom Typ I verwendet werden.

Zu beurteilen ist das Zusammenwirken der Zusatzstoffe mit dem Zement, aber auch mit den übrigen Bestandteilen in der Betonrezeptur, vor allem hinsichtlich Konsistenz und Erstarrungsverhalten.

## 3.3 Zusatzmittel

Vor allem die Wirkung der Fließmittel ist bei monolithischen Betonplatten zu beachten. Aus den bereits angeführten Anforderungen hinsichtlich Konsistenz und Erstarrungsverhalten sind ein geeignetes Produkt und die optimale Dosierung dieses Produktes festzulegen. Das Fließmittel ist bei der Betonherstellung an der Mischanlage zu dosieren und einzumischen.

Bei den heute üblichen PCE-Fließmitteln gibt es viele anwendungsbezogene Produkttypen, sodass auch für monolithische Betonplatten geeignete PCE-Produkte zur Verfügung stehen. Es ist durchaus üblich, dass bei unterschiedlichen Temperaturen unterschiedliche Produkte Verwendung finden.

Bei der Kombination von Zusatzmitteln (z.B. Luftporenmittel, Verzögerer) ist deren Verträglichkeit, vor allem aber auch die gemeinsame Wirkung bei unterschiedlichen Temperaturen (Simulation Winter und Sommer) zu beurteilen.

Bei der Anwendung von Einstreumaterialien und der Oberflächenbearbeitung durch Flügelglätten und Abscheiben ist die Verwendung von Luftporenmitteln nicht zulässig.

Die KonsistenzEinstellung an der Baustelle durch Zugabe von Fließmittel ist zu vermeiden. Die Einstellung der Konsistenz hat durch den Betonhersteller zu erfolgen.

## 3.4 Gesteinskörnungen

Im Hinblick auf die verwendeten Gesteinskörnungen sind beim Beton für monolithische Betonplatten keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen.

Eine günstige Sieblinie mit ausreichend Mehlkorn ist für eine weiche Einbaukonsistenz ohne Entmischung stets geeignet. Die Beachtung des Mehlkorngehaltes ist für die Verarbeitung und auch für das Zusammenwirken mit Einstreumaterialien wesentlich.

Der Mehlkorngehalt sollte bei einem Größtkorn von 32 mm üblicherweise nicht weniger als etwa 360 kg/m<sup>3</sup> betragen.

## 3.5 Fasern

Für den Einsatz von Fasern, vor allem von Stahlfasern, gelten das ÖVBB-Merkblatt „Herstellung von faserbewehrten monolithischen Betonplatten“ und die ÖVBB-Richtlinie „Faserbeton“.

Die Fasern sind in der Betonrezeptur zu berücksichtigen. Von Vorteil ist die Faserzugabe im Herstellwerk (üblicherweise in den Fahrmischer), da so eine entsprechend homogene Verteilung und Einmischung erzielt werden kann. Um eine gleichmäßige Verteilung der Fasern im Beton zu gewährleisten, ist eine ausreichende Mischzeit einzuhalten.

Stahlfasern, die an der Oberfläche zu liegen kommen, können korrodieren und beeinflussen das optische Erscheinungsbild.

## 3.6 Einstreumaterialien

Einstreumaterialien zur Oberflächenvergütung von monolithischen Betonplatten müssen für diese Anwendung geeignet sein (z.B. DIN 1100). Insbesondere ist auf die Verträglichkeit (z.B. Druckfestigkeit, Festigkeitsentwicklung) des Einstreumaterials mit den üblicherweise verwendeten Betonsorten zu achten. Zusätzlich ist vom Lieferanten bzw. Hersteller des Einstreumaterials zeitgerecht ein positiver Praxisnachweis vorzulegen. Zur zielsicheren Herstellung der Betonplatten hat der Hersteller des Einstreumaterials den Nachweis einer Gleichmäßigkeit seiner Produktion (Dosiergenauigkeit analog ÖNORM B 4710-1) zu führen und vorzulegen.

Entscheidend bei der Anwendung sind der richtige Zeitpunkt für das Einarbeiten, die gleichmäßige Auftragsmenge und die geeignete Betonqualität an der Oberfläche der Betonplatte.

Die Glättarbeiten nach dem Einstreuen müssen vor dem Erstarrungsende des Betons abgeschlossen sein.

## 4. Hinweise zur Festlegung des Betonrezeptes

Das für die Herstellung von monolithischen Betonplatten geeignete Betonrezept ist das Ergebnis einer Optimierung hinsichtlich guter Verarbeitbarkeit des Frischbetons, günstigem Erstarrungsverhalten zur rechtzeitigen Oberflächenbearbeitung und ausreichendem Blutwasser für die Einbindung der Einstreumaterialien. Zusätzlich sind Spannungen im jungen und erhärteten Beton zu berücksichtigen. Diese Spannungen sollten möglichst gering sein. Die für die Nutzung erforderliche statische Festigkeit oder auch die Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen (Expositionsklassen) sind ebenso zu berücksichtigen. Eventuell zusätzlich erforderliche Eigenschaften, wie etwa eine geforderte Abreißfestigkeitsklasse, müssen bei der Rezepterstellung berücksichtigt werden.

Bei der Erstprüfung ist die Konsistenz des Frischbetons, insbesondere der Konsistenzverlauf innerhalb der Verarbeitungszeit, bei unterschiedlichen Temperaturbedingungen, zu beurteilen.

W/B-Werte  $\leq 0,45$  sind bei der Anwendung von Einstreumaterialien nicht geeignet. In derartigen Fällen sollte die Oberflächenvergütung durch Anwendung eines Hartkorn-Verbundestriches ausgeführt werden.

Als geeignet wird Beton mit ausreichend Blutwasser nach der Verdichtung und einer Festigkeitsklasse C25/30 bzw. C30/37 angesehen.

Der Gesamtluftgehalt im Frischbeton hat bei einer Oberflächenbearbeitung durch Flügelglätten bzw. Abscheiben  $< 2,0\%$  bzw.  $< 3,5\%$  bei Beton mit Fasern zu betragen.

Vorteilhaft erscheint die Aufnahme einer Betonsorte in das Lieferverzeichnis des Transportbetonherstellers, welche die in diesem Leitfaden angeführten Empfehlungen und Eigenschaften erfüllt.

## 5. Betonherstellung

Bei der Betonherstellung ist zusätzlich zur exakten Einhaltung des Betonrezeptes auf eine möglichst geringe Schwankung der Konsistenz zu achten. Der für den Einbau vorgesehene Konsistenzbereich (F52) muss bei Übergabe des Betons eingehalten werden.

Der Beton muss innerhalb der vereinbarten Verarbeitbarkeitszeit – normgemäß maximal 105 Minuten – eingebaut und vollständig verdichtet sein.



Betoneinbau

## 6. Hinweise zum Betoneinbau

Vor dem Betoneinbau ist die ordnungsgemäße Ausführung der Vorarbeiten wie Erstellung der Randfugen (Wände 1 cm, Stützen 2 cm) sowie die Lage der Bewehrung und Heizleitungen zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Der Beton darf nur mit der vereinbarten Konsistenz innerhalb der festgelegten Verarbeitungszeit eingebaut werden. Zur Bewertung dieser Parameter ist vom Verwender der Lieferschein bei der Betonübergabe zu kontrollieren und im Zweifelsfall die Konsistenz zu prüfen.

Entspricht der Beton an der Einbaustelle nicht der Bestellung, darf die Konsistenz durch den Betonhersteller durch Zudosierung und Einmischung eines geeigneten Fließmittels – Mischzeit 1 Minute je m<sup>3</sup>, mindestens aber 5 Minuten – unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Dosierung laut Erstprüfung, korrigiert werden. Dies muss durch geschultes Personal geschehen und muss am Lieferschein vermerkt werden.

Die Zugabe von Wasser an der Einbaustelle ist verboten. Davon ausgenommen ist eine Wasserzugabe, welche vom Hersteller vorgesehen und am Lieferschein angeführt ist.

Der Beton ist mit für die Konsistenz geeigneten Geräten (Rüttelflaschen oder Rüttelbohlen in Abhängigkeit der Bauteildicke) zu verdichten und die Betonoberfläche mit einer für die Oberflächenbearbeitung geeigneten Ebenheit herzustellen.

Die Betonoberfläche des frisch eingebauten Bodens ist vor Zugluft (hohe Luftgeschwindigkeit) und ungleichmäßiger Erwärmung (direkte Sonneneinstrahlung oder auch Heizgeräte) zu schützen. Die Luft- und Untergrundtemperatur muss mindestens + 5 °C (Tag und Nacht) betragen.

In der Zeit zwischen dem Abziehen des Betons und der Oberflächenfertigstellung durch Einstreuen und/oder Glätten darf die Betonoberfläche nicht austrocknen. Zur Verhinderung des Austrocknens der Zementleim- und Feinmörtelschicht kann eine Zwischennachbehandlung entweder durch Folienabdeckung oder Verwendung eines geeigneten Zwischennachbehandlungsmittels notwendig sein (siehe auch Abschnitt 2).



Betoneinbau



# 7

## 7. Einstreuen und Glätten

Das Einstreumaterial sollte so früh wie möglich, z.B. direkt nach dem Abziehen der Oberfläche mit einer Einstreu-vorrichtung oder sofort nach der Begehbarkeit der Beton-oberfläche gleichmäßig mittels Einstreuwagen oder händisch aufgebracht werden. Geeignete Vorbereitungs-maßnahmen (z.B. Aufrauen der Betonoberfläche mit Stahlbesen) zur Aufnahme der Einstreumaterialien haben sich in der Praxis bewährt.

Für das Einarbeiten der Einstreumaterialien werden geeignete Glättgeräte (Scheibenglätter, Flügelglätter) verwendet.

Beim Glätten ist darauf zu achten, dass keine signifikanten Unterschiede des Betonalters vorliegen. Der zu Betonierbeginn eingebaute Beton darf zum Zeitpunkt der Oberflächenbearbeitung das Erstarrungsende noch nicht erreicht haben. Der am Ende der Betonierung eingebaute Beton kann erst bearbeitet werden, wenn die Begehbarkeit auch in diesem Abschnitt vorliegt.

Erfolgt das Aufstreuen und Einarbeiten zu spät, also auf einer bereits erstarrten Betonoberfläche, können Hoh-lagen und Abplatzungen auftreten.

Einstreumaterialien müssen im eingebauten bzw. erhär-teten Zustand einerseits die für den Anwendungsfall erforderliche Abriebfestigkeit und andererseits eine Schichtdicke von mindestens 2 mm aufweisen. Zur Vermeidung von Zwangsspannungen aufgrund unterschiedlicher Schichtdicke und für eine entsprechende Einbindung in die Betonmatrix wird die Schichtdicke auf maximal 4 mm begrenzt.

Nach Fertigstellen der Oberfläche ist eine wirksame Nachbehandlung, z.B. mit einem Nachbehandlungsmittel oder durch Abdecken unbedingt und nachweislich not-wendig.

Der Fugenschnitt sollte so früh wie möglich (ab etwa 6 Stunden nach Fertigstellung der Oberfläche) erfolgen.

## 8. Qualitätssicherung

Für die Herstellung von monolithischen Betonplatten ist das Zusammenwirken vieler Beteiligten notwendig, wobei die vorausgehenden Schritte wie Planung und Ausschrei-bung in diesem Leitfaden nicht behandelt werden.

Zur Abstimmung der Betonsorte für einen optimalen Einbau und darauf abgestimmte Oberflächenbearbei-tung ist eine Erstprüfung des Betons mit allen dafür vorgesehenen Ausgangsstoffen notwendig. Die Erstprü-fung hat mit dem maximalen Fließmittelgehalt, bei der höchsten zu erwartenden Temperatur (max. 32 °C) zu erfolgen.

Die Konformitätsprüfungen sind gemäß ÖNORM B 4710-1 durchzuführen. Eine Konformitätsprüfung durch den Verwender ist nur dann erforderlich, wenn in seinem Auftrag eine Änderung des Betonrezeptes durchgeführt wurde.

Zu Betonierbeginn sind die Konsistenz, Frischbetonroh-dichte und der Luftgehalt im Frischbeton zu prüfen. Identitätsprüfungen gemäß ÖNORM B 4710-1, beauf-tragt durch den Bauherrn oder dessen Stellvertreter (z.B. Planer), sollten bei Betonierungen von mehr als 3000 m<sup>2</sup> durch eine akkreditierte Prüf-stelle durchgeführt werden.

Einstreuen



Glätten



# 9. Zusätzliche Informationen

## 9.1 Erfahrungswerte für die Praxis

Durch eine konstruktiv erforderliche Bewehrung (sowohl Matten-, Stabstahl- als auch Stahlfaserbewehrung) können Risse nicht verhindert werden. Durch die Zugabe von Kunststoffmikrofasern kann nur eine Reduktion von Fröhschwundrissen (Risse aufgrund austrocknungsbedingten, plastischen Schwindens) erreicht werden. Nicht jeder Riss ist als Schaden oder Mangel anzusehen, sofern die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt ist.

Zur Gewährleistung eines optimalen Betonierablaufes sind die Anlieferungen (Menge und Abfolge) und die Einbauzeiten abzustimmen. Lange und/oder ungleichmäßige Stehzeiten der Lieferfahrzeuge vor der Entladung wirken sich sowohl auf die Konsistenz als auch auf die Erstarrungszeiten und dadurch auf die Qualität der monolithischen Betonplatten negativ aus.

Bei entsprechend großen Betoniervorhaben ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der längeren Einbauzeit bereits vor Ende der Betonierung mit der Oberflächenbearbeitung begonnen werden muss. Ein dadurch erhöhter Personalbedarf ist seitens des Verwenders zu berücksichtigen.

Die Herstellung von monolithischen Betonplatten sollte bei mittleren Umgebungsbedingungen erfolgen, also weder bei extrem hohen noch außergewöhnlich niedrigen Temperaturen. Für die Herstellung günstig haben sich Umgebungstemperaturen von + 15 °C bis + 25 °C erwiesen. Die Herstellung von Betonplatten im Freien bedarf einer sorgfältigen Berücksichtigung der lokalen Wetterprognose (z.B. Absage bei Gewittergefahr oder Starkregen).

Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass monolithische Betonplatten nicht vorzeitig – in der Regel nicht früher als 3 Tage nach ihrer Herstellung – begangen werden. Monolithische Betonplatten dürfen frühestens nach der Erhärtungszeit von 10 Tagen, an denen die mittlere Tagestemperatur mindestens + 12 °C betrug, durch Materiallagerungen beansprucht werden.

Da bei der Herstellung von monolithischen Betonplatten besondere Kenntnisse und Fähigkeiten benötigt werden, muss sowohl das Personal für den Einbau, wie auch die Mannschaft für das Einstreuen und Glätten ausreichend betontechnologisch und verarbeitungsspezifisch geschult sein.

Zur Abstimmung und Festlegung der Vorgehensweise für die Herstellung der Betonplatte wird vor Baubeginn eine gemeinsame Besprechung aller Beteiligten (analog einer Startbesprechung gemäß ONR 23301) empfohlen.

Im Zuge dieser Besprechung sind Bauablauf und Zuständigkeiten unter Berücksichtigung der jeweils vorherrschenden Randbedingungen festzulegen.

Die Verwendung von Pigmenten zur farblichen Gestaltung von Oberflächen (es gelten die Regelungen analog Sichtbeton) bzw. die nachträgliche Bearbeitung der Oberfläche (z.B. durch Schleifen) ist möglich.

## 9.2 Technische Regelwerke

### **ÖNORM B4710-1:**

Beton – Teil 1: Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis

### **Richtlinie Faserbeton (2008)**

Herausgeber Österreichische Vereinigung für Beton- u. Bautechnik

### **Merkmale monolithische Bodenplatten (2008)**

Herausgeber Österreichische Vereinigung für Beton- u. Bautechnik

### **ÖNORM EN 1990 Eurocode –**

Grundlagen der Tragwerksplanung

### **ÖNORM B 1990-1 Eurocode –**

Grundlagen der Tragwerksplanung – Teil 1: Hochbau – Nationale Festlegung zu ÖNORM EN 1990

### **ÖNORM EN 1991-1-1 Eurocode 1:**

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

### **ÖNORM B 1991-1-1 Eurocode 1:**

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-1 und nationale Ergänzungen

### **ÖNORM EN 1992-1-1 Eurocode 2:**

Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau – Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1992-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen

### **ÖNORMEN B2211 Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten-Werkvertragsnorm**

# 10. Mängel und Mängelursachen bei monolithischen Betonplatten



Bei Beachtung der Hinweise in diesem Leitfaden sollten die bisher immer wieder aufgetretenen Mängel vermieden werden können. Nachstehend werden in einigen Beispielen für diese Bauweise typische Mängel dargestellt, wobei eine vollständige Auflistung weder möglich noch beabsichtigt ist.

**Risse mit Rissbreiten > 1 mm** entstehen innerhalb der ersten Tage nach dem Betonieren durch Zwangsspannungen aufgrund des Abfließens der Hydratationswärme des Betons oder auch durch Temperaturunterschiede zwischen monolithischer Betonplatte und Umgebung zu späteren Zeitpunkten.

Vermieden werden derartige Rissbilder durch eine geeignete Betonzusammensetzung, gute Nachbehandlung, aufgrund der richtigen Wahl der Betonierabschnitte (Fugenteilung) und auch durch eine ausreichende Bewehrung.

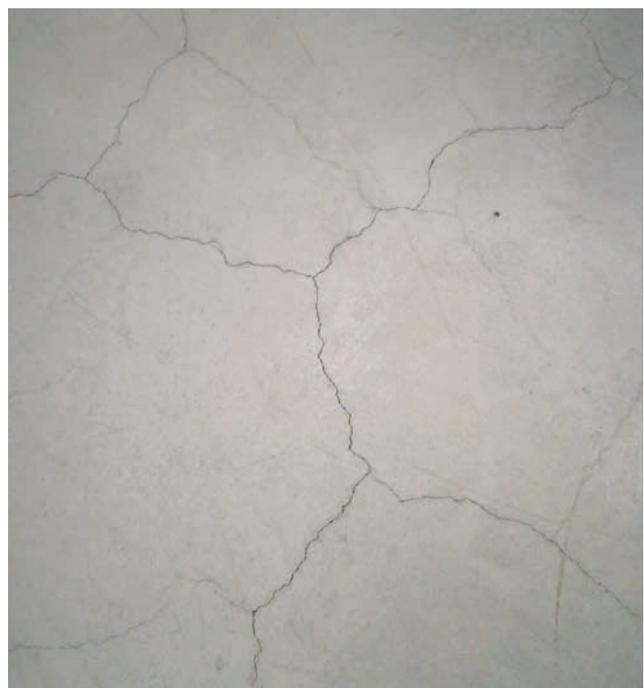
**Oberflächenrisse mit Rissbreiten bis zu 1 mm und teilweise auch darüber** können durch das Schwinden des Betons innerhalb der ersten Stunden nach dem Betonieren (plastisches Schwinden) oder auch erst zu einem späteren Zeitpunkt (Trocknungsschwinden) entstehen. Sehr feine auf den Oberflächenbereich beschränkte Risse mit geringer Tiefe werden auch als Krakelee-Risse bezeichnet.

Zur Vermeidung ist vor allem eine geeignete Nachbehandlung vorzusehen und die Zugluft zu reduzieren. Weiters sind jedenfalls auch die Betonzusammensetzung, vor allem der Wassergehalt und die Zusammensetzung der Gesteinskörnung (Sieblinie und Mehlkorngelalt), zu beachten.

Risse mit Rissbreiten > 1 mm



Risse mit Rissbreiten < 1 mm



**Abplatzungen an der Oberfläche mit einer Dicke von etwa 5 mm** sind ein häufiges Schadensbild von monolithischen Betonplatten.

Bei der Verwendung von Luftporenbeton, der für das maschinelle Glätten nicht verwendet werden darf, entsteht eine dichte Oberflächenschicht mit hoher Festigkeit über einer weichen, luftporenrreichen Zwischenschicht. Bei einer Belastung bzw. Spannungsüberschreitung können schollenartige Abplatzungen auftreten.

Eine weitere Ursache für das Abplatzen der Oberflächenschicht kann auch ein zu geringer Verbund der eingearbeiteten Hartstoffmaterialien mit dem Beton sein. Geeignete Hartstoffmaterialien und vor allem der richtige Zeitpunkt des Einarbeitens sind zur Vermeidung zu beachten.

Ein zu später Zeitpunkt für das Nacharbeiten, eventuell auch in Kombination mit einer Wasserzugabe auf die Betonoberfläche kann zu ähnlichen Mängeln führen.

**Risse im Bereich von Ecken oder Kanten** treten trotz geschnittener Fugen auf, entweder, weil die Fugen zu spät und/oder nicht bis zum Rand geschnitten wurden, Randfugen fehlen, oder aber die Spannungen im Bereich der Kante trotzdem zu groß sind.

Fugen sind so früh wie möglich herzustellen und an den Stellen anzuordnen, an denen die Spannungen zu erwarten sind. Zu beachten ist jedenfalls die vorgegebene Randfugenausbildung über Eck mit 2 cm Breite. Weiters sind diese Bereiche mit einer Kerbrissbewehrung, sowohl bei herkömmlicher Stab- bzw. Mattenbewehrung als auch bei Stahlfaserbeton, zu versehen.

Abplatzungen



Riss im Eckbereich



# Leitfaden für monolithische Betonplatten

vom Hersteller der monolithischen Betonplatte zu dokumentieren und vom Bauherrn oder dessen Vertreter (z.B. Planer, ÖBA) zu bestätigen

- grau hinterlegte Felder treffen nicht zu
- nicht hinterlegte Felder sind für die Eintragungen vorgesehen

<b>Baufirma</b>	Baumeister XY (Ausfüller)
<b>Baustelle</b>	Halle XY
<b>Datum</b>	17.02

	Wann	Wer
<b>Geplanter Ausführungszeitraum</b>	01.04 - 16.04	
<b>Planung</b>	15.02	GF / Bauleiter
<b>Arbeitsvorbereitung</b>	20.02	Bauleiter
<b>Abnahme</b>	30.03	Bauleiter / Polier
<b>Ausführung</b>	01.04	Bauleiter / Polier

Vorgang	Zeitpunkt				Bemerkungen
	Planung	Arbeitsvorbereitung	Abnahme Vorleistungen (auch interner Vorleistungen)	Ausführung	
<b>Beauftragter Leistungsumfang</b>					
Planung	-				Planung von AG beigestellt (ZT-Büro)
Unterbau				✓	Eigenleistung
Zwischenschichten				✓	Eigenleistung
Bewehrung				✓	Eigenleistung
Einbauteile				✓	Lieferung Sub; Einbau Eigenleistung
Beton				✓	Sub Fa. XY
Oberflächenbearbeitung				✓	Sub Fa. XY

Anforderung					
Geometrie (z.B. Plattendicke, Gesamtgröße und Einzelplattengröße)	✓			✓	Pläne ZT-Büro vorhanden, Dicke = 25 cm, 40 x 60 m Herstellung in 2 Tagen, Tagesabschnittsfugen
Fugenplan	✓			✓	Pläne ZT-Büro vorh.; insg. 600 lfm Schnittfugen
Sonstige aufgehende Bauteile in der Platte	✓		✓	✓	Randstreifen vorhanden, Stoppschnitt ausführen
Abreißfestigkeit	✓			✓	A1,5
Tragfähigkeit der Platte (vorgesehene Nutzlast)	✓				durch AG + ZT-Büro festgelegt (Nutzlasten im Plan angegeben)
Besondere Nutzung	✓				
Einbauteile	✓	✓	✓	✓	Pläne ZT-Büro vorhanden; Rigol bestellt; Lage höhenmäßig OK, ausreichend fixiert ebenflächiger Anschluss; Stoppschnitt bei Ecken
Fußbodenheizung	-	✓	-	✓	
Gefälle	✓			✓	Oberfläche leicht geneigt i. Bereich v. Einläufen Überprüfung mittels 3-m-Latte
Untergrund					
Verdichtung bzw. Tragfähigkeit (Abnahmeprotokoll)			✓		Positives Abnahmeprotokoll Lastplattenversuch (Subleistung)
Ebenheit			✓		Augenscheinlich OK, Prüfung m. Latte
Art des Untergrundes			✓		Ungebundene Tragschicht
Zwischenschichten					
Sauberkeitsschicht	✓	✓	✓		} Plan ZT-Büro vorhanden
Gleitschichten	✓	✓	✓		
Vlies	✓	✓	✓		} Plan ZT-Büro vorhanden
Dämmschicht	✓	✓	✓		
Randstreifen	✓	✓	✓		} Verlegung OK
Bewehrung					
Stäbe und Matten	✓	✓	✓		Plan ZT-Büro vorh.; Mat. Bestellung Verlegung gem. Plan OK; Abnahmeprotokoll ZT
Stahlfasern	✓	✓	-		Indirekt in Betongüte ... „T4“; Subleistung; Sub (Protokolle für Doku folgen)
Kunststofffasern	-	-	-		
Geräte					
Rüttler		-		✓	} Geräte Sub } vorhanden
Pumpe		-		✓	
Glätter		-		✓	} - Betonage gestattet

Umgebung				
Temperatur		✓		✓ Abstimmung AG: Betonagetermin (Puffer Bauzeitplan); Temp. > 5 °C Betonage gestattet
Luftfeuchtigkeit				✓
Zugluft / Gegenmaßnahmen		-	✓	✓ Prov. Verschalung Tür/Fenster durch AG Provisorien ausreichend dicht
Beheizung		✓		✓ keine Beheizung – Puffer Bauzeitplan vorh.
Sonneneinstrahlung		-		- Halle geschl., zum Betonierzeitpunkt Fenster prov. geschl. – vernachlässigbar; (wolkiger Tag)
Beton				
Zement		✓		CEM ...
Zusatzstoffe		-		keine
Zusatzmittel		-		- keine
Erstprüfung		✓		vorhanden
Mehlkorngehalt		✓		385 kg/m <sup>3</sup>
Fasern		✓		✓ Stahlfasern (Fass ...)
Betonbestellung (Menge, Zeit)		✓		✓ Subler; Stundenleistung gemeinsam gecheckt Lieferung stichprobenartig geprüft
Lieferwerk		✓		✓ Fa. XY
Konsistenzklasse		✓		✓ F 52
Betonsorte		✓		✓ C25/30/B2
<div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;"> <span style="font-size: 2em; margin-right: 5px;">}</span> <div> <p>Sub;</p> <p>Betonmischwerk</p> <p>Prüfzeugniss von Subler erhalten</p> <p>Subler, gemeinsame</p> <p>Abstimmung vor Ort</p> <p>stichprobenartige Prüfung</p> </div> </div>				
Einbau				
Konsistenz (Ausmaßbreite)				✓ Sub; Stichproben
Einbauzeit Beton (Beginn und Ende)				✓ 07:30 – 11:00
Pumpe		✓		✓
Verdichtung mit Rüttelflasche		✓		✓
Verdichtung mit Rüttelbohle		-		-
Einbau mit Fertiger		-		-
Zeit bis Beginn der Oberflächenbearbeitung				✓ 1,5 h nach Einbau
Beginn und Ende der Oberflächenbearbeitung				✓ 09:00 – 12:30
Frischbetontemperatur				✓ 24 °C
ausführende Firma				✓ Fa. XY
Personal für Einbau		✓		✓ 3
Personal für Oberflächenherstellung		✓		✓ 3
Schalung	-	✓	✓	✓
Ebenheit		✓	✓	✓ gem. DIN 18202; Tabelle 3 Zeile 4 erhöhte Anford.

Nacharbeit					
ausführende Firma		✓		✓	Fa. XY
Zwischennachbehandlung		✓		✓	
Beginn der Zwischen- nachbehandlung				✓	07:30:00
Oberflächenbearbeitung		✓		✓	
Einstreumaterial und Produkt		✓		✓	Produkt XY
Menge des eingebrachten Einstreumaterials		-		✓	
Nachbehandlungsart und Produkt		✓			Produkt XY
Beginn der Nachbehandlung		✓		✓	10 min nach Oberflächenherstellung
Fugenausbildung	-	✓		✓	
Nutzung nach dem Einbau (frühzeitige Nutzung)	-	-			keine frühzeitige Nutzung
Bildokumentation					
Untergrund				✓	Fotos Nummer xxx -yyy
Gebäude				✓	Fotos Nummer xxx -yyy
Betonanlieferung				✓	Fotos Nummer xxx -yyy
Betonierung				✓	Fotos Nummer xxx -yyy
Verdichtung				✓	Fotos Nummer xxx -yyy
Zwischennachbehandlung				✓	Fotos Nummer xxx -yyy
Nacharbeit (z.B. Einstreuen, Glätten)				✓	Fotos Nummer xxx -yyy
Nachbehandlung				✓	Fotos Nummer xxx -yyy

**Firma:** .....

**Name:** .....

**Unterschrift:** .....

# Leitfaden für monolithische Betonplatten

vom Hersteller der monolithischen Betonplatte zu dokumentieren und vom Bauherrn oder dessen Vertreter (z.B. Planer, ÖBA) zu bestätigen

- grau hinterlegte Felder treffen nicht zu
- nicht hinterlegte Felder sind für die Eintragungen vorgesehen

<b>Baufirma</b>	
<b>Baustelle</b>	
<b>Datum</b>	

	Wann	Wer
<b>Geplanter Ausführungszeitraum</b>		
<b>Planung</b>		
<b>Arbeitsvorbereitung</b>		
<b>Abnahme</b>		
<b>Ausführung</b>		

Vorgang	Zeitpunkt				Bemerkungen
	Planung	Arbeitsvorbereitung	Abnahme Vorleistungen (auch interner Vorleistungen)	Ausführung	
<b>Beauftragter Leistungsumfang</b>					
Planung					
Unterbau					
Zwischenschichten					
Bewehrung					
Einbauteile					
Beton					
Oberflächenbearbeitung					

Anforderung				
Geometrie (z.B. Plattendicke, Gesamtgröße und Einzelplattengröße)				
Fugenplan				
Sonstige aufgehende Bauteile in der Platte				
Abreißfestigkeit				
Tragfähigkeit der Platte (vorgesehene Nutzlast)				
Besondere Nutzung				
Einbauteile				
Fußbodenheizung				
Gefälle				
Untergrund				
Verdichtung bzw. Tragfähigkeit (Abnahmeprotokoll)				
Ebenheit				
Art des Untergrundes				
Zwischenschichten				
Sauberkeitsschicht				
Gleitschichten				
Vlies				
Dämmschicht				
Randstreifen				
Bewehrung				
Stäbe und Matten				
Stahlfasern				
Kunststofffasern				
Geräte				
Rüttler				
Pumpe				
Glätter				

Umgebung				
Temperatur				
Luftfeuchtigkeit				
Zugluft / Gegenmaßnahmen				
Beheizung				
Sonneneinstrahlung				
Beton				
Zement				
Zusatzstoffe				
Zusatzmittel				
Erstprüfung				
Mehlkorngehalt				
Fasern				
Betonbestellung (Menge, Zeit)				
Lieferwerk				
Konsistenzklasse				
Betonsorte				
Einbau				
Konsistenz (Ausmaßbreite)				
Einbauzeit Beton (Beginn und Ende)				
Pumpe				
Verdichtung mit Rüttelflasche				
Verdichtung mit Rüttelbohle				
Einbau mit Fertiger				
Zeit bis Beginn der Oberflächenbearbeitung				
Beginn und Ende der Oberflächenbearbeitung				
Frischbetontemperatur				
ausführende Firma				
Personal für Einbau				
Personal für Oberflächenherstellung				
Schalung				
Ebenheit				

Nacharbeit				
ausführende Firma				
Zwischennachbehandlung				
Beginn der Zwischen- nachbehandlung				
Oberflächenbearbeitung				
Einstreumaterial und Produkt				
Menge des eingebrachten Einstreumaterials				
Nachbehandlungsart und Produkt				
Beginn der Nachbehandlung				
Fugenausbildung				
Nutzung nach dem Einbau (frühzeitige Nutzung)				
Bildokumentation				
Untergrund				
Gebäude				
Betonanlieferung				
Betonierung				
Verdichtung				
Zwischennachbehandlung				
Nacharbeit (z.B. Einstreuen, Glätten)				
Nachbehandlung				

**Firma:** .....

**Name:** .....

**Unterschrift:** .....

**Medieninhaber und Herausgeber:**

Zement+Beton Handels- und Werbeges.m.b.H.  
A - 1030 Wien, Reiserstraße 53  
Tel.: +43 1 714 66 85-0  
www.zement.at

Die Informationen erfolgen nach bestem  
Wissen und Gewissen, jedoch ohne Gewähr.  
Eine Haftung ist ausgeschlossen.



## Impressum

### Medieninhaber und Herausgeber:

Zement+Beton Handels- und Werbeges.m.b.H.  
A - 1030 Wien, Reisnerstraße 53  
Tel.: +43 1 714 66 85-0  
www.zement.at

2. überarbeitete und ergänzte Auflage – März 2014

### Autoren:

DI Martin Billes, CEMEX Austria AG, Langenzersdorf  
DI Andreas Hierreich, AXIS Ingenieurleistungen ZT GmbH, Wien  
Mag (FH) DI Dr. Stefan Krispel, Smart Minerals GmbH, Wien  
DI Dr. Jürgen Macht, Kirchdorfer Zementwerk Hofmann GesmbH, Kirchdorf/Krems  
DI Florian Petscharnig, Technisches Büro für Verfahrenstechnik, Brückl  
Heimo Rechberger, Asamer Kies- und Betonwerke GmbH, Ohlsdorf  
DI Christoph Ressler, Güteverband Transportbeton, Wien  
Prok. Ing. Franz Schwarz, Wopfinger Transportbeton GmbH, Oberwaltersdorf

### Redaktion:

DI Dr. Frank Huber, Zement+Beton Handels- und Werbeges.m.b.H.

### Lektorat:

Cathérine Stuzka, Zement+Beton Handels- und Werbeges.m.b.H.

### Gestaltung:

Mag. Ursula Malina, Zement+Beton Handels- und Werbeges.m.b.H.

### Bildnachweis:

Rechberger, Asamer: Titelbild, Seiten 7, 10, 11, 12  
Glotzbach, Robert Kieserling Industriefußboden GmbH ([www.kieserlingbau.de](http://www.kieserlingbau.de)): Seiten 2, 4, 6  
Petscharnig, Büro für Verfahrenstechnik: Seiten 8, 14, 15  
AXIS Ingenieurleistungen ZT GmbH: Seite 6  
ÖBV – Richtlinie Faserbeton (2008); (Abb. 8/1, Abb. 8/3): Seite 6

**Druck:** Die Digital Drucker, Klosterneuburg

Die Informationen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, jedoch ohne Gewähr.  
Eine Haftung ist ausgeschlossen.

