

STAHLFASERBETON-REZEPTUREN FÜR INDUSTRIEBÖDEN IN DEUTSCHLAND

In Deutschland werden jährlich ca. **10.000.000 m² Industrieböden aus Stahlfaserbeton** oder aus stahlfaserverstärktem Beton (Kombinationsbewehrung) hergestellt. Im DBV-Merkblatt „Industrieböden aus Beton“¹⁾ sind für viele Parameter **Anhaltswerte / Vorgaben** enthalten, die vollumfänglich beachtet werden sollten.

Dieses Merkblatt bildet auszugsweise die Anhaltswerte / Vorgaben des DBV-Merkblatts „Industrieböden aus Beton“¹⁾ ab und stellt diese tabellarisch (s. Seite 2) **vergleichend mit Betonrezepturen** gegenüber, die im Rahmen von mehreren hundert Leistungsklassenversuchen gemäß der Richtlinie „Stahlfaserbeton“ des DAfStb²⁾ geprüft wurden und in der Praxis vorzufinden sind. Es ist zu beachten, dass die dargestellten Ausgangsstoffe bzw. Bandbreiten den überwiegenden Anteil der untersuchten Betonrezepturen abdecken. Es ist aufgrund der Erfahrungswerte möglich, **die Anhaltswerte bzw. Vorgaben des DBV-Merkblatts teilweise weiter zuzuschärfen**.

Für Industrieböden aus Stahlfaserbeton ist wichtig, dass ein **ausreichend hoher Leimgehalt** vorhanden ist, sodass ein vergleichsweise hoher Anteil an **feinen Bestandteilen** in der Betonrezeptur enthalten sein muss. Der erhöhte Anteil an feinen Bestandteilen steht im Gegensatz zum Bestreben einen **möglichst schwindarmen Beton** zu konzipieren.

In den **Praxismischungen** wird üblicherweise ein Beton der Druckfestigkeitsklasse C30/37 mit einem Größtkorn von 16 mm eingesetzt und der Zementgehalt liegt mit 340 bis 360 kg/m³ im oberen Bereich der Empfehlung des DBV-Merkblatts. Üblicherweise kommen die Zemente CEM III/A 42,5 N, CEM II/B-S 42,5 N und CEM II/A-LL 42,5 N zum Einsatz, sodass sich eine mittlere Festigkeitsentwicklung ergibt. Die vorgefundenen Mehlkorngelhalte befinden sich mit 345 bis 375 kg/m³ etwas unterhalb bzw. im unteren Bereich der Bandbreite gemäß DBV-Merkblatt. Der Wasserzementwert liegt mit 0,50 bis 0,54 in der oberen Hälfte der Empfehlung. Die Sieblinien sind weitestgehend vergleichbar und liegen gewöhnlich im Bereich A/B. Dabei liegt der Bereich bis 2 mm eher in Richtung B und darüber tendenziell näher an A. Die Einbaukonsistenz entspricht in der Regel der Konsistenzklasse F4.

Bei den Rezepturen gibt es **regionalbedingte Unterschiede** und insbesondere bei den Zementen werden auch weitere CEM II-Zemente und in Ausnahmefällen CEM I-Zemente verwendet.

Aus der langjährigen Erfahrung sind mit den aufgeführten Angaben der Rezepturen aus der Praxis **keine systematischen Probleme bekannt**. Im Umkehrschluss bedeutet es nicht zwangsläufig, dass Rezepturen, die von den aufgeführten Werten/Angaben abweichen, zu Problemen in der Praxis führen müssen.

Um ein zu hohes Schwindpotential und dadurch bedingtes **Ansteigen des Rissrisikos zu begrenzen**, sollte der Wasserzementwert den Wert von 0,54 möglichst nicht überschreiten. Ebenso sollte der maximal vorgefundene Zementgehalt von 360 kg/m³ und Maximalmehlkorngehalt von 375 kg/m³ nicht überschritten werden, um einen möglichst schwindarmen Beton zu erhalten. Der im DBV-Merkblatt empfohlene obere Werte für den Mehl-/Feinstsandanteil wird in der Praxis häufig eingehalten. Regionalbedingt finden sich in der Praxis jedoch auch höhere Werte wieder. Der Grenzwert des DBV-Merkblatts sollte eingehalten werden, da eine Erhöhung der Feinanteile den Wasseranspruch und somit folglich das Schwindmaß des Betons im Allgemeinen erhöht, was sich insbesondere bei fugenlosen Industrieböden negativ auswirken kann. Die **Verwendung von Gesteinskörnungen mit einem hohen Elastizitätsmodul** sind dabei **positiv** im Hinblick auf das Schwindverhalten einzustufen.

Für weitere **Anforderungen an die Gesteinskörnungen**, Beton-zusatzstoffe und -mittel wird an dieser Stelle auf das DBV-Merkblatt „Industrieböden aus Beton“¹⁾ verwiesen.

Aufgrund der Erfahrungswerte sind bei Verwendung von gebrochener Gesteinskörnung bei der Nachrissbiegezugfestigkeit keine signifikanten Steigerungen zu erwarten. Die Begrenzung des Größtkorns auf 16 mm – wie in den Praxisrezepturen üblicherweise vorzufinden – ist sinnvoll, da so sichergestellt wird, dass der **Beton gut mit den Fasern verbunden** ist und eine **hohe Nachrissbiegezugfestigkeit** erreicht wird. Eine Erhöhung des Größtkorns kann in einer Verringerung der Nachrissbiegezugfestigkeit resultieren. Generell sollte der Einsatz plattiger Gesteinskörnung vermieden werden, da ein vergleichsweise starker negativer Einfluss auf die Nachrissbiegezugfestigkeit vorhanden sein kann.

¹⁾ DBV-Merkblatt Industrieböden, Beton:2017-02: Merkblatt – Industrieböden aus Beton

²⁾ DAfStb Stahlfaserbeton:2021-06: Stahlfaserbeton – Ergänzungen und Änderungen zu DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 und DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 – Teil 1: Bemessung und Konstruktion – Teil 2: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Teil 3: Hinweise für die Ausführung

STAHLFASERBETON-REZEPTUREN FÜR INDUSTRIEBÖDEN IN DEUTSCHLAND

Parameter		Einheit	DBV-Merkblatt Industrieböden aus Beton ¹⁾	Praxis
Expositionsklassen		–	Abhängig von den Anforderungen	XC4, XF1 [XD1, XA1, XM1 oder XM2, XS1]
Feuchtigkeitsklasse			–	WA
Betondruckfestigkeitsklasse			Abhängig von der Beanspruchung	C30/37 [C25/30]
Festigkeitsentwicklung			–	Mittel
Zement			CEM II, CEM III/A – Festigkeitsklassen 32,5 R, 42,5 N, bei höherer Frühfestigkeit 42,5 R	CEM III/A 42,5 N CEM II/B-S 42,5 N CEM II/A-LL 42,5 N
Zementgehalt		kg/m ³	320 bis 360	350 ± 10
Mehlkorngehalt			360 bis 400	360 ± 15
Mehlkorn- und Feinstsandgehalt			≤ 430 kg/m ³	–*
Gesamtwassergehalt			Max. ca. 180	178 ± 5
w/z-Wert		–	0,45 bis 0,55	0,52 ± 0,02
Gesteinskörnung	Größtkorn	mm	–	16
	0/2 mm	M.-%		40 ± 5
	2/8 mm			22 ± 7
	8/16 mm			36 ± 7
Betonzusatzmittel			–	s. Abschnitt 8.2.4
Einbaukonsistenz		–	F2 bis F4	F4

Mehlkorn: Gesteinskörnung bzw. Betonbestandteile bis 0,125 mm
Feinstsand: Gesteinskörnung bzw. Betonbestandteile bis 0,25 mm

* Es wird empfohlen, den Grenzwert des DBV-Merkblatts einzuhalten. Regionalbedingt finden sich in der Praxis jedoch auch höhere Werte wieder.

Die Veröffentlichung dieses Merkblatts ist ein Service des AST. Dabei handelt es sich um eine zusammenfassende Darstellung von Erfahrungswerten, die Hinweise enthält und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Obwohl dieses Merkblatt mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurde, kann eine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit nicht übernommen werden.