

1.0

**Technisches
Merkblatt**



Gütegemeinschaft Großflächenverlegung
Betonwerkstein e.V.

Postfach 1136 · 37628 Eschershausen

Tel.: 0 55 34/27 72 · Fax: 0 55 34/561

Internet: <http://www.ggb-betonwerkstein.de>

E-mail: info@ggb-betonwerkstein.de

Großflächige, hochbelastbare Bodenbeläge aus Betonwerkstein

Der GGB-Betonwerksteinboden
für überwiegend ruhende Beanspruchung

Der GGB-Schwerlastboden aus Betonwerkstein
für überwiegend dynamische Beanspruchung

Hinweise für Planung und Ausführung
Ausgabe Oktober 1997

Fachredaktion:

GGB, Gütegemeinschaft Großflächenverlegung Betonwerkstein e.V., unter Mitwirkung nachstehender Fachberater.

- Betonsteinmeister Martin Ihle, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger, Bundesfachgruppenleiter der Bundesfachgruppe Betonfertigteile und Betonwerkstein im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes.
- Dipl. Ing. Claus Permesang, Technik · Design · Marketing, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger.

Die in diesem Merkblatt aufgeführten Aussagen basieren auf langjährigen Erfahrungen und gültigen DIN-Vorschriften. Somit entspricht dieses Merkblatt dem Stand der Technik. Ein Haftungs- oder Gewährleistungsanspruch kann daraus jedoch nicht abgeleitet werden.

© 1997, 2. Auflage

GGB, Gütegemeinschaft Großflächenverlegung Betonwerkstein e.V. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Druckschrift ist in allen ihren Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb des Urheberrechtgesetzes, insbesondere die Vervielfältigung oder Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, ist ohne Zustimmung der GGB unzulässig und strafbar.

1.	Geltungsbereich	Seite 4
2.	Beanspruchung durch Lasten	Seite 5
2.1	Mechanische Beanspruchung	
2.2	Statische Beanspruchung	
2.3	Dynamische Beanspruchung	
2.4	Orientierungsdaten	
3.	Systemvarianten	Seite 8
3.1	GGB-Betonwerksteinboden (Standardausführung)	
3.1.1	Beanspruchung überwiegend ruhend; z.B. durch leichte Flurförderzeuge	
3.1.2	Betonwerksteinbelag	
3.1.3	Untergrundvorbehandlung	
3.2	GGB-Schwerlastboden aus Betonwerkstein (Spezialausführung)	
3.2.1	Beanspruchung überwiegend dynamisch; z.B. durch schwere Flurförderzeuge	
3.2.2	Betonwerksteinbelag	
3.2.3	Untergrundvorbehandlung	
4.	Verlegearten	Seite 9
4.1	Verlegung auf Betongrund „Verbundverlegung“	
4.1.1	Untergrundvorbehandlung	
4.1.2	Verlegemörtel	
4.1.3	Max. zulässige Feldgrößen	
4.2	Verlegung auf Trennschicht	
4.2.1	Lastverteilungsplatte auf Trennschicht	
4.2.2	Verlegemörtel	
4.2.3	Max. zulässige Feldgröße	
4.3	Verlegung auf Dämmschicht	
5.	Allgemeine Anforderungen	Seite 11
5.1	Tragender Untergrund	
5.2	Betonwerksteinverlegung	
5.3	Fugenausbildungen	

Großflächige, hochbelastbare Bodenbeläge aus Betonwerkstein

Hinweise für Planung und Ausführung

1. Geltungsbereich

Die nachfolgenden Hinweise gelten, ergänzend zu VOB/C DIN 18333 ATV „Betonwerksteinarbeiten“, insbesondere für

- großflächige, hochbelastete und gewerblich genutzte Fußboden-Innenflächen aus Betonwerksteinplatten nach DIN 18500, die auf Betongrund über Erdreich zu verlegen sind und die im wesentlichen durch
- hohe Verkehrslasten, Einzellasten/Punktbelastungen aus Regalen und rollenden Radlasten aus Flurförderzeugen mechanisch, statisch und dynamisch beansprucht werden.

2. Beanspruchung durch Lasten

2.1 Mechanische Beanspruchung

Hinsichtlich mechanischer, schleifender Oberflächenbeanspruchung der Betonwerksteinplatten bestimmen Art und Körnunggröße des verwendeten natürlichen Gesteinsgranulates ebenso die Oberflächenhärte wie die Verwendung von besonderen Normzementen nach DIN 1164.

Die Oberflächenhärte muß der Härteklasse II nach DIN 18500 entsprechen. Auskunft darüber, welche Gesteinskörnungen zum Einsatz kommen sollten, gibt der Beratungsservice der Industrie.

Die mechanische Beanspruchbarkeit wird auch durch eine fachgerechte Reinigung und Pflege positiv beeinflusst (siehe Technisches Merkblatt 2).

2.2 Statische Beanspruchung

Bei hochbelasteten GGB-Betonwerksteinbelägen kann die gleichmäßig verteilte lotrechte Verkehrslast entsprechend DIN 1055 Teil 3 bis zu 30 kN/m^2 betragen. Die Bodenpressung aus Einzellast/Punktlast bzw. Rad- oder Linienlast ist so zu bemessen, daß die Druckfestigkeit des Verlegemörtels von 10 N/mm^2 (Güteprüfung) nicht überschritten wird, unabhängig von der Dicke der Betonwerksteinplatte. Bei Regalstützen sind ggf. Stahl-Fußplatten anzuordnen.

2.3 Dynamische Beanspruchung

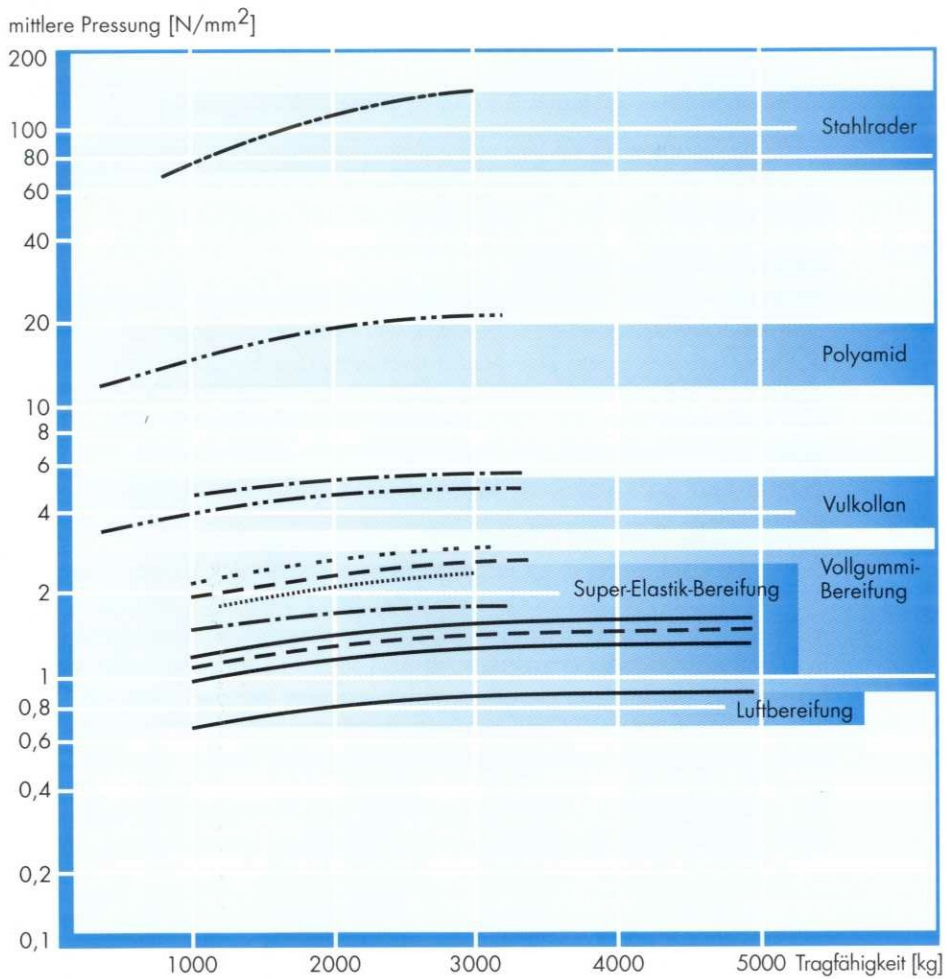
Bei dynamischer Beanspruchung durch rollende Radlasten treten in Abhängigkeit von der Bodenpressung des Fahrzeugs, der Fahrgeschwindigkeit und der Reibungsbeiwerte sowie Rollenform und dem Rollenabnutzungsgrad zusätzliche horizontale Kräfte auf, die vom tragenden Untergrund aufgenommen werden müssen. Dem ist insbesondere beim GGB-Schwerlastboden durch eine spezielle Untergrundvorbehandlung Rechnung zu tragen (siehe Abschnitt 3.2).

Die nachfolgenden Orientierungsdaten und Hinweise bezüglich dynamischer Beanspruchung sind zu beachten (siehe Seite 6 und 7)

2.4 Orientierungsdaten:

Spezifische Belastung durch Flurförderzeuge als Darstellung der mittleren Pressung in N/mm^2 , in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit und Bereifung.

Ergebnis einer Untersuchung der Universität Stuttgart zur „Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Industrie-Estrichen gegen mechanische Beanspruchung durch Flurfördermittel“.



- Gabelhubwagen (Hand- und Elektrobetrieb)
- - - - - Schubmaststapler
- Handgabelhubwagen
- Gabelhubwagen
- - - - - Frontstapler (batterieelektrischer Antrieb)
- Frontstapler (verbrennungsmotorisch betrieben)

Hinweis

Für dynamisch beanspruchte Betonwerksteinbeläge sind weniger die in der Grafik dargestellten Druckspannungen, sondern hauptsächlich die durch Rollen hervorgerufenen Scher- und Biegezugspannungen ausschlaggebend, die jedoch – in Abhängigkeit vom Rollenmaterial und Rollendurchmesser – in vergleichbarer Relation zueinander stehen, wie die Druckspannungen. Deshalb dient diese Grafik nur dem orientierenden Vergleich. Sie soll verdeutlichen, daß Stahl- oder Polyamidrollen nur schienengeführt eingesetzt werden dürfen. Die Betonwerksteinplatte übernimmt, bezogen auf die unteren Konstruktionsschichten, eine lastverteilende Funktion. Folglich ist auch sie einer Scher- und Biegezugbeanspruchung ausgesetzt. Beim GGB-Schwerlastboden wird dem durch einen wirksamen Verbund zum tragenden Untergrund und durch den Einsatz 35mm dicker Betonwerksteinplatten Rechnung getragen.

3. Systemvarianten

3.1 GGB-Betonwerksteinboden (Standardausführung)

3.1.1 Beanspruchung überwiegend ruhend; jedoch auch durch leichte Flurförderzeuge (siehe Grafik).

Beispiele für Fahrzeuge:

- Gabelhubwagen mit Luft-, CSE-, Superelastik- oder Vollgummibereifung,
- handgeführter Deichselhubwagen mit Vulkollanrollen, ohne Hubmast-ausrüstung.

Fahrzeuge mit Nylon-, Polyamid- oder Stahlrädern dürfen nur schienen-geführt eingesetzt werden.

3.1.2 Betonwerksteinbelag

Zur Verlegung der Betonwerksteinplatten ist Mörtel der Mörtelgruppe III entsprechend DIN 1053 zu verwenden. Die Nenndicke der Betonwerksteinplatte muß mindestens 27 mm betragen, Format vorzugsweise 30 x 30 cm.

3.1.3 Untergrundvorbehandlung

Die Betonoberfläche des tragenden Untergrundes muß eine gleichmäßige Struktur ohne Risse aufweisen. Sie ist vor der Plattenverlegung gut vorzunässen. Die Betonwerksteinverlegung erfolgt durch Einbettung des Verlegemörtels in Kontaktschlämme.

3.2 GGB-Schwerlastboden aus Betonwerkstein (Spezialausführung)

3.2.1 Beanspruchung überwiegend dynamisch; z.B. durch schwere Flurförderzeuge (siehe Grafik).

Beispiele für Fahrzeuge:

- Alle motorbetriebenen Flurförderzeuge mit Luft-, CSE-, Superelastik- oder Vollgummibereifungen,
 - sowie Elektro-Schubmaststapler mit Vulkollanrollen,
- deren Bodenpressung einschließlich dynamischer Beiwerte die zulässige Druckfestigkeit des Mörtelbetts nicht überschreitet.

Fahrzeuge mit Nylon-, Polyamid- oder Stahlrädern dürfen nur schienen-geführt eingesetzt werden.

3.2.2 Betonwerksteinbelag

Zur Verlegung der Betonwerksteinplatten ist Mörtel mindestens der Mörtelgruppe III entsprechend DIN 1053 zu verwenden*). Bei den hohen Belastungen des Schwerlastbodens sind vorzugsweise Betonwerksteinplatten, Format 30 x 30 cm, mit einer Nenndicke von 35 mm einzusetzen.

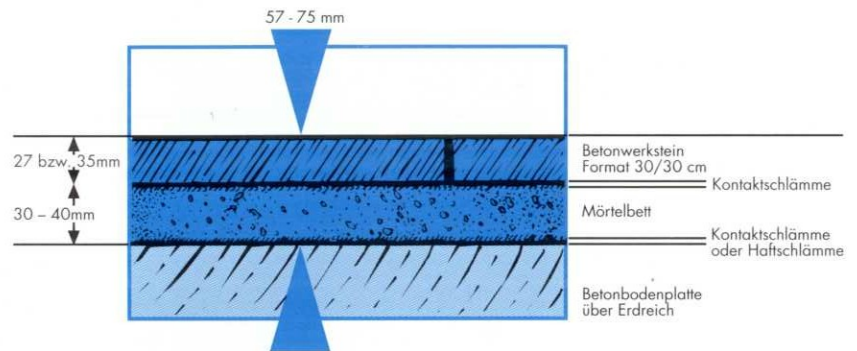
3.2.3 Untergrundvorbehandlung

Die Oberfläche des tragenden Betonuntergrundes ist bauseits je nach Beschaffenheit durch Fräsen oder Kugelstrahlen vorzubehandeln und mit einer industriell hergestellten Kontakt- bzw. Haftschlämme entsprechend den Herstellerrichtlinien zu versehen, um einen wirksamen Verbund zwischen Mörtelbett und tragendem Untergrund herzustellen. Die bauseits nachzuweisende Oberflächenzugfestigkeit des Betongrundes muß $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ betragen.

*) Ein-Kammer- bzw. Zwei-Kammer-Silomörtel oder ggf. werksgemischter Fertigmörtel der Festigkeitsklasse ZE 20 entsprechend DIN 18560 ist zu bevorzugen.

4. Verlegearten

4.1 Verlegung auf Betongrund „Verbundverlegung“



4.1.1 Untergrundvorbehandlung

Die bauseits von sämtlichen Fremdverschmutzungen gesäuberte Oberfläche des tragenden Untergrundes ist entsprechend Abschnitt 3.1.3. bzw. Abschnitt 3.2.3. vorzubehandeln.

4.1.2 Verlegemörtel

Der Mörtel ist in erdfeuchter Konsistenz auf die frische, noch nicht abgebundene Kontaktschlämme aufzubringen. Es ist Mörtel mindestens entsprechend Mörtelgruppe III DIN 1053 mit einer Mindestdruckfestigkeit von 10 N/mm^2 bei Güteprüfung nach DIN 18555 einzusetzen. Die Korngröße 0/8 mm sollte in der Zusammensetzung des Zuschlags im günstigen Bereich der Sieblinien nach DIN 1045 liegen.

Die Dicke des Mörtelbettes beträgt 30-40 mm. Im Rahmen der Anforderung an die Ebenheit des Untergrundes (DIN 18202) sind in geringen Teilbereichen max. 50 mm Dicke zulässig. Bei größeren Unebenheiten ist ein Ausgleichstrich entsprechend DIN 18560, Teil 3 erforderlich.

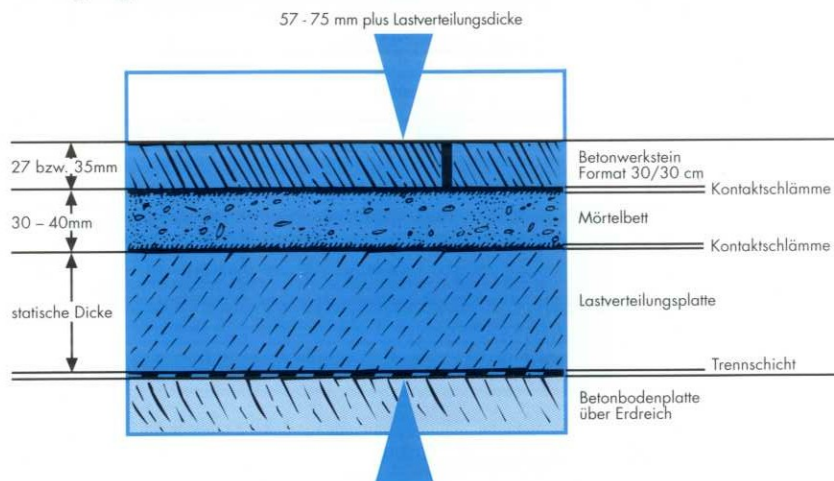
4.1.3 Max. zulässige Feldgrößen

Fugen im tragenden Untergrund sind fachgerecht und deckungsgleich im Betonwerksteinfußboden zu übernehmen. Das Anlegen der Betonierabschnitte und des Fugenrasters im tragenden Untergrund sollte vor Ausführung der Betonierarbeiten zwischen den beteiligten Gewerken abgestimmt werden.

Bei fachgerechter Ausführung der Betonbodenplatte in geschlossener Halle ist im Regelfall eine Feldgröße von ca. 150 m^2 mit Seitenlängen von ca. $12 \times 12 \text{ m}$ zugrunde zu legen.

Die max. Feldgröße des Betonwerksteinfußbodens kann demnach nur im besonderen Einzelfall in Abstimmung mit dem Tragwerkplaner bis zu 400 m^2 betragen, mit einer max. Seitenlänge von 20 m. In beiden Fällen muß das Seitenverhältnis (Länge/Breite) $l/b \leq 1,5$ betragen. Den jeweiligen baulichen Voraussetzungen ist Rechnung zu tragen, (vergl. Abschnitt 5.3).

4.2 Verlegung auf Trennschicht



4.2.1 Lastverteilungsplatte auf Trennschicht

Ist die Betonbodenplatte nicht für eine Verbundverlegung geeignet, so muß eine bewehrte Lastverteilungsplatte nach DIN 18560 Teil 4 oder aus B25 auf Trennschicht angeordnet werden. Die Trennschicht wird in der Regel zweilagig ausgeführt. Die Dicke der Lastverteilungsplatte richtet sich nach den jeweiligen statischen Erfordernissen.

Die Lastverteilungsplatte muß ausreichend erhärtet sein. Für die Verlegereife ist im allgemeinen eine Zeit von 28 Tagen erforderlich.

Um das Schwinden der Lastverteilungsplatte gering zu halten, ist mit möglichst niedrigem Zementgehalt und größtmöglichem Zuschlag entsprechend DIN 4226 Teil 1, Kornaufbau 0/16 mm, zu arbeiten. Der Wasserzementwert sollte $w/z \leq 0,5$ betragen.

Zur Vermeidung von Schwindrissen ist eine Nachbehandlung vorzunehmen, z.B. durch Auflegen einer Folie.

4.2.2 Verlegemörtel

Die Verlegung von Betonwerksteinplatten auf der erhärteten Lastverteilungsplatte erfolgt im Verbund mit Verlegemörtel entsprechend Abschnitt 4.1.2.

4.2.3 Max. zulässige Feldgröße

Die max. Feldgröße von Lastverteilungsplatte und Betonwerksteinbelag beträgt 100 m^2 , wobei die Seitenlänge jeweils zwischen 8 und 12 m liegen soll.

Das Seitenverhältnis von $l/b \leq 1,5$ ist einzuhalten.

4.3 Verlegung auf Dämmschicht

Ein hochbelasteter, wärmegeprägter Fußbodenaufbau über Erdreich erfordert grundsätzlich die fachgerechte Anordnung einer druckbelastbaren Dämmschicht mit Trenn- bzw. Gleitschicht unterhalb der Betonbodenplatte.

Im Einzelfall kann auf besonderen Nachweis die Dämmschicht unter der Lastverteilungsplatte angeordnet werden.

In jedem Fall ist eine Bemessung der Gesamtkonstruktion durch den Tragwerkplaner vorzunehmen.

5. Allgemeine Anforderungen

5.1 Tragender Untergrund

- Betonbodenplatte und Lastverteilungsplatte sind statisch und konstruktiv einwandfrei entsprechend den Regeln der Technik herzustellen.
- Zum Zeitpunkt der Betonwerksteinarbeiten in Verbundverlegung müssen die größten Schwindspannungen im tragenden Untergrund weitgehend abgebaut sein. Hierüber ist gemeinsam mit den beteiligten Gewerken sowie dem Auftraggeber und seinem Sonderingenieur zu entscheiden.
- Die Oberfläche des tragenden Untergrundes muß frei von Rissen sein und eine ausreichende Festigkeit mit griffiger Struktur, z. B. Besenstrich, aufweisen. Für Schwerlastböden (Spezialausführung) gelten besondere Anforderungen (siehe Abschnitt 3.2.3).
- Die Ebenheit der Oberfläche muß den Anforderungen der DIN 18202 entsprechen.
- Eine fachgerechte Fugenanordnung wird vorausgesetzt. Bei Abweichungen von den Regeln der Technik sind die Angaben des Auftraggebers maßgebend.

5.2 Betonwerkstein-Verlegung

- Betonwerksteinplatten sind grundsätzlich mit Kreuzfugen – nicht fugenversetzt – zu verlegen. Die Fugenbreite beträgt ca. 3 mm. Alle Belagsfugen sind gleichmäßig breit und vollfugig auszuführen, wobei die geringen Maßtoleranzen der Betonwerksteinplatten in der Fuge auszugleichen sind.
- Höhendifferenzen/Überzähne zwischen benachbarten Platten dürfen 1 mm nicht überschreiten.
- Beim Transport der Betonwerksteinplatten zur und auf der Baustelle lassen sich erfahrungsgemäß geringe Kantenschädigungen nicht ganz vermeiden. Betonwerksteinplatten mit einzelnen Kantenabplatzungen bis zu 1 cm Länge und/oder bis zu einer Größe von etwa 0,5 cm² stellen keinen Mangel dar. !
- Das Betreten frisch verlegter Betonwerksteinplatten führt zur Gefährdung der Verbundwirkung und somit möglicherweise zu Schäden bei späterer Nutzung. Deshalb sind frisch verlegte Belagsflächen abzusperren.
- Die Verfüguung der Belagsfelder erfolgt etwa 5 - 7 Tage nach der Verlegung. 1 Tag nach der Verfüguung ist die Fläche begehbar. Die Freigabe zur Nutzung durch andere Gewerke kann jedoch erst nach Zwischenabnahme erfolgen. Frühestens 28 Tage nach Verlegung darf der Betonwerksteinbelag entsprechend der geplanten Nutzung befahren werden.

+ Konkreter
Beck

5.3 Fugenausbildung

- Fugen im Betonuntergrund sind auf das Plattenraster abzustimmen und deckungsgleich und geradlinig im Betonwerksteinfußboden zu übernehmen.
- Feldbegrenzungsfugen sind entsprechend der geplanten Nutzung tragfähig auszubilden, wobei unterschiedliche Ausführungen möglich sind. Werden Profile eingesetzt, sind Kunststoffprofile auszuschließen.
- Zusätzliche Fugen können entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers aufgrund besonderer baulicher Bedingungen oder Belastungen bzw. durch thermische Beanspruchungen notwendig werden.
- Umlaufende Randfugen sind an allen aufsteigenden Baukörpern durchgehend als Bewegungsfugen auszubilden.



Überreicht durch: