



*Unsere kommunalen Straßen werden immer stärker belastet. Bei den bisher üblichen Befestigungen sind hoher Verschleiß, Spurrinnen und Wellen die Folgen. Davon sind in unseren Städten Parkplätze, Kreuzungsbereiche und Busverkehrsflächen besonders betroffen. Die hohe Verkehrsdichte lässt aber eine Sperrung der Fahrbahnen für Reparaturen kaum noch zu. Erhaltungsarbeiten führen mehr und mehr zu Staus.*

*Eingeengt durch knappe Haushaltsmittel und ständig steigende Kosten für ihre Straßen empfinden viele Städte die zunehmenden Straßenerhaltungskosten als eine schwere Belastung ihrer Etats. Instandsetzungsarbeiten werden hinausgeschoben trotz der damit verbundenen Nachteile.*

Mit Beton befestigte Verkehrsflächen sind verformungsstabil und hoch belastbar. Sie sind anerkannt dauerhaft und erfordern daher auf lange Zeit kaum bauliche Erhaltungsarbeiten. Deshalb wird Beton zunehmend auch im kommunalen Straßenbau verwendet. Mit Fließmittel versetzt ist Beton einfach und leicht einzubauen, auch von Bauunternehmen, die keine Erfahrungen im eigentlichen Betondeckenbau haben. Und Transportbetonwerke, die kostengünstig und zuverlässig hochwertiges Beton liefern, gibt es überall.

Die Nutzungsdauer einer Betondecke beträgt im allgemeinen 30 Jahre und mehr. Einzelne in den 30er Jahren gebaute Betondecken auf Autobahnen, Straßen und Wegen

liegen noch heute unter Verkehr. Zwar haben die Fahrbahnen wegen der oft unzureichenden Unterlage, wegen fehlender Verdübelung der einzelnen Platten und wegen der erheblich höheren Belastung als geplant im Laufe der Jahre an Fahrkomfort verloren. Der Beton hat den Verkehrsbeanspruchungen und den Witterungseinflüssen jedoch widerstanden. Er wird heute bei einer Erneuerung als Recyclingbaustoff wiederverwendet.

- Mit Beton werden kommunale Verkehrsflächen dauerhaft befestigt. Verkehrsstörungen infolge von Instandsetzungs- und Erneuerungsmaßnahmen treten deshalb weit seltener auf als bei Befestigungen, die zu Verformungen neigen.
- Beton ist verformungsstabil. Bei höheren Lufttemperaturen, bei langsam einwirkender und häufiger Belastung entstehen keine Spurrinnen.
- Im Kreuzungsbereich entstehen bei Betonfahrbahnen keine Wellen und Aufquetschungen.
- Öl und Treibstoff weichen den Beton nicht auf.
- Betonfahrbahnen sind auch bei Nässe hell und lassen bei Dunkelheit Hindernisse leicht erkennen.
- Durch die Zugabe eines Fließmittels lässt sich der hochwertige, leicht verarbeitbare Beton ohne schweres Gerät einbauen.



Bild 1: Busbahnhof in Offenbach



**Bild 2: Bushaltebucht in Mainz**



**Bild 3: Bushaltestelle aus eingefärbtem Beton mit Fließmittel in Berlin**

- Durch die Verwendung eines Zementes einer höheren Festigkeitsklasse mit hoher Anfangsfestigkeit (z.B. 42,5 R) in Verbindung mit einem Fließmittel und Frischbetontemperaturen von mehr als 20 °C sind Sperrfristen von nur 10 bis 12 Stunden erreichbar. Mit Spezialbindemitteln lassen sich diese Fristen noch weiter verkürzen.

## Empfehlungen

Planer und Ausführende sollten das am Ende dieses Merkblattes aufgeführte Regelwerk unbedingt beachten.

Nach RStO darf bei besonders starker Verkehrsbelastung eine entsprechend höhere Bauklasse gewählt werden. Davon sollte bei einer höheren Busfrequenz (mehr als 150 Busse/Tag) Gebrauch gemacht werden.

Die Lebensdauer einer Betondecke hängt wesentlich von guten Auflagerungsbedingungen und der Deckendicke ab. Die Tragschicht muß gleichmäßig tragfähig sein, und für die Decke sollte je nach Unterlage eine Dicke von 22 bis 24 cm gewählt werden. Wenn die Radspur nahe einem freien Fahrbahnrand liegt, ist eine Vergrößerung der Deckendicke um 1 bis 2 cm zweckmäßig.

Spitz zulaufende Platten sind zu vermeiden. Sie reißen und brechen leicht.

Der Beton muß einen hohen Frost- und Tausalzwanstand aufweisen und deshalb als Luftporenbeton hergestellt werden. Bei gleichzeitiger Verwendung eines Luftporenbildners und eines Fließmittels oder Betonverflüssigers können sich ihre Wirkungen gegenseitig beeinflussen. Daher muss der Zusatzmittellieferant ein Prüfzeugnis vorlegen, dass die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzen der Luftporenkennwerte mit der vorgesehenen Zusatzmittelkombination in einer Wirksamkeitsprüfung nachgewiesen ist.

Der Beton muss eine Mindestmenge an Mehlkorn enthalten, damit er gut verarbeitbar ist und ein geschlossenes Gefüge erhält. Der Gehalt an Mehlkorn und Feinstsand ist jedoch auf das notwendige Maß zu begrenzen, damit ein hoher Frost-Tausalzwanstand und Verschleißwiderstand des Betons erreicht wird.

Beim Mischen des Betons müssen die Luftporen gebildet und ein stabiles Luftporensystem erreicht werden. Hierfür ist eine längere Mischdauer als für normalen Beton erforderlich.

Der fertig eingebaute Beton ist nach der Oberflächenstrukturierung sofort und ausreichend lang nachzubehandeln.

Im Rahmen der Eigenüberwachung reicht es nicht aus, nur die Lieferscheine des Transportbetonwerkes zu prüfen. Wenn das Bauunternehmen nicht selbst Prüfungen am Frischbeton

vornehmen kann, sollte es ein Prüfinstitut damit beauftragen. Der Luftporengehalt des Betons sollte mindestens stündlich, besser an jeder Lieferung, vor Ort geprüft werden.

Beim liefernden Transportbetonwerk sollte frühzeitig angefragt werden, damit es Eignungsprüfungen anstellen und die erforderlichen Baustoffe bestellen kann. Für die Anfrage, die Bestellung und Abnahme von Transportbeton gibt es Formulare des „Gemeinschaftsausschusses Vordrucke beim Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein“. Diese Vordrucke können blockweise beim Verlag Bau+Technik, Steinhof 39, 40699 Erkrath, Telefon (0211) 9 24 99-0, Telefax (0211) 9 24 99-55, bestellt werden und sind in Einzelexemplaren auch bei der Bauberatung Zement (siehe letzte Seite) erhältlich.

## Anwendung Busbahnhof

Verkehrsflächen in Busbahnhöfen sind hoch belastet: Es wird langsam und spurgefahren, gebremst und beschleunigt und der Verkehr ruht. Darüber hinaus steigen die Gewichte und damit die Achslasten der Busse mehr und mehr, der Kontaktdruck nimmt infolge verkleinerter Reifenabmessungen und höherem Reifeninnendruck zu. Dadurch wird die Verkehrsfläche noch stärker belastet. Lang einwirkende Lasten führen besonders bei hohen Temperaturen zu Verformungen der Asphaltbefestigung bis in die Binderschicht hinein. Belästigungen der wartenden Fahrgäste durch Spritzwasser bereiten dann Ärger. Häufige umfangreiche Instandsetzungen sind unumgänglich.

Dem kann mit einer Befestigung aus Beton abgeholfen werden. Seine Verformungsbeständigkeit und Dauerhaftigkeit sprechen für diesen Baustoff. Die Instandsetzungsintervalle werden deutlich verlängert, was bei zunehmendem öffentlichen Personennahverkehr für den Betriebsablauf von Vorteil ist und Kosten spart.

## Bemessung

Für den Aufbau und die Schichtdicken von Busverkehrsflächen sind die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – RStO anzuwenden. Fahrgassen in Busbahnhöfen entsprechen Bauklasse II oder III. Daraus folgt eine erforderliche Dicke der Betondecke von mindestens 22 cm auf gebundener Tragschicht. Die Fahr- und Haltestreifen sind jeweils 3,40 bzw. 3,00 m breit. Die Längsneigung sollte mindestens 0,5 %, die Querneigung nicht mehr als 2 % betragen.

Die Fahrbahnen sind in möglichst quadratische Betonplatten aufzuteilen. Die Fugen quer zur Fahrtrichtung sind als verdübelte Scheinfugen, die Längsfugen als verankerte Press- oder Scheinfugen auszubilden. Ist ein seitliches Ausweichen der Platten nicht

möglich, kann auf die Anker verzichtet werden. Eine Bewehrung der Fahrbahnplatten ist nur in Ausnahmefällen erforderlich.

Die Fuge zwischen den Rinnenplatten vor den Bordsteinen und dem Fahrbahnbeton wird als Raumfuge durch Einlegen eines z.B. 18 mm dicken Weichfaserstreifens ausgebildet. Für die Fugenabdichtungen sollte ein öl- und treibstoffbeständiges Material verwendet werden.

Die Bahnsteige werden mit 15 cm hohen Bordsteinen von den Haltestreifen getrennt. Sie können mit Betonsteinpflaster befestigt werden.

---

### Anwendung Bushaltestelle und Busspur

Wegen der häufigen und schweren Belastung – Bremsen, Halten, Anfahren – gehen immer mehr Städte dazu über, die Bushaltestellen wie die Busbahnhöfe in Beton mit Fließmittel zu bauen.

Mehr und mehr Städte richten auch gesonderte Busfahrstreifen ein. Das Bundesverwaltungsgericht hat dazu entschieden, dass zur Beschleunigung des öffentlichen Personennahverkehrs auf Straßen in Städten und Gemeinden diese Sonderstreifen für Linienomnibusse eingerichtet werden dürfen. Nach der Straßenverkehrsordnung dürfe „dem Personennahverkehr ein rechtlicher und faktischer Vorrang“ eingeräumt werden. Auch hier trägt Beton die schweren, spurfahrenden Busse ohne die sonst übliche Bildung von Spurrinnen und Wellen.

### Bemessung

Die Länge der Bushaltestelle ergibt sich aus der erforderlichen Haltestellenlänge entsprechend dem Bustyp und der Busanzahl (Einfach- oder Mehrfachhaltestelle), zuzüglich der Verzögerungs- und Beschleunigungsstrecken von ca. 20 m bzw. 10 m. Die Breite der Haltestellen und Busspuren entspricht in der Regel der Fahrstreifenbreite von 3,25 bis 3,50 m. Bei beengten Verhältnissen genügen für Haltestellen auch 3,00 m.

Die Betondecke wird dem angrenzenden Aufbau angepasst oder nach RStO ausgeführt. Dann ist Bauklasse II oder III zu wählen. Der Querschnitt beträgt 4,00 bis 5,00 m. Die Fugen sind zu verdübeln. Dazu werden die Stahldübel im Abstand von 25 cm auf Dübelkörben befestigt und vor dem Betoneinbau verlegt.

Einfacher sind Fugenausbildungen mit speziell profilierten Hartfolienstreifen, die in den Frischbeton eingerüttelt werden. Sie ergeben an den Fugenflanken eine konsolenartige Verzahnung. Die Verdübelung, das Fugenschneiden und -verschließen entfallen hierbei.

Zwischen Bordstein und Betondecke ist eine geschlossene Raumfuge vorzusehen. Der Anschluß an Asphaltfahrbahnen erfolgt am einfachsten mittels einer Pressfuge. Dazu wird der Beton unmittelbar gegen den Asphalt eingebaut und an der Oberkante der Fahrbahn abgezogen. Das Merkblatt für den Bau von Busverkehrsflächen enthält hierzu nützliche Ausführungshinweise. Bei sachgerechter Ausführung der Asphaltdecken und des Betons treten Höhendifferenzen durch Aufschieben oder Nachverdichten des Asphalts erfahrungsgemäß nicht auf.

Nicht eingefärbter Beton markiert den Bereich der Busverkehrsflächen. Ist dieser Kontrast gegenüber der Fahrbahn nicht erwünscht, kann der Beton zum Beispiel durch Eisenoxide dunkel eingefärbt werden.

---

### Anwendung Kreuzungsbereich

Schubkräfte aus Anfahr- und Bremsvorgängen der Fahrzeuge verschlechtern die Oberflächenebenheit im Kreuzungsbereich und bewirken bei Asphaltdecken Verformungen. Die in kurzen Abständen notwendigen Reparaturmaßnahmen behindern den Verkehrsablauf von Jahr zu Jahr mehr. Die Folge ist ein Hinaus-



Bild 4: Busspur in Aachen

schieben der Maßnahmen, was zu einer Verminderung der Verkehrssicherheit und zu nachweislich höheren Kosten aus Unfällen und für die Instandsetzung führt.

Eine deutliche Verbesserung dieser Situation stellt die Befestigung von Kreuzungen und Einmündungen mit einer Betondecke dar. Verformungen treten bei ihr nicht ein. Eine Erneuerung ist auf lange Zeit nicht erforderlich. Der helle Betonbereich warnt den Autofahrer vor einer Kreuzung, und die Oberflächenbeschaffenheit der Betondecke mindert die Blendwirkung der nassen Fahrbahn bei Nacht. Beton leistet hier also einen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und zur Minderung der Straßenbaukosten.

Ein oft genannter Einwand gegen die Verwendung von Beton im kommunalen Straßenbau betrifft die „Erschwernis“ beim Aufbruch von Betondecken. Mit geeigneten Schneid- und Hubgeräten können bei notwendigen Aufbrucharbeiten die Betonplatten im Stück herausgehoben und abgefahren werden. Oder es werden wie beim Aufbruch von Asphalt Hydraulikbagger eingesetzt. Der Arbeitsaufwand unterscheidet sich nur unbedeutend. Nach den Arbeiten werden die Platten mit frühhochfestem Straßenbeton einfach und schnell ersetzt, und der Verkehr kann wieder rollen.



Bild 5: Kreuzungsbefestigung mit Beton in Frankfurt



**Bild 6: Siedlungsstraße in Hamburg**

### Bemessung

Der Aufbau der Betonfahrbahn erfolgt gemäß RStO. Die Bauklasse ist entsprechend der Verkehrsbeanspruchung zu wählen. Die Fugenabstände und die Verdübelung der Querfugen bzw. die Verankerung der Längsfugen, die Herstellung der Fugen und ihre Abdichtung werden gemäß ZTV Beton-StB und ZTV Fug-StB ausgeführt. Hinweise enthält auch das Zement-Merkblatt Straßenbau, Nr. S 1 „Betonfahrbahndecken für Straßen und Wege“.

### Anwendung Siedlungs- und Erschließungsstraßen

Generell kann jede Verkehrsfläche in Beton mit Fließmittel gebaut werden. Dies gilt nicht nur für den innerstädtischen Bereich. Im Siedlungsbereich handelt es sich oft um kürzere Bauabschnitte, deren Fahrbahnbreite stark wechseln kann. Große Straßenfertiger sind hierfür ungeeignet, die Vorhaltung von Einbau- und Verdichtungsgeräten ist zu teuer. Gefragt sind leicht verarbeitbare Baustoffe, die mit nur leichtem Gerät eingebaut werden. Fließbeton wird diesen Forderungen in hohem Maße gerecht.

Der Fließbeton wird unmittelbar aus dem Fahrmischer zwischen die Seitenschalung bzw. die angrenzende bereits vorhandene Befestigung eingebracht und dabei grob verteilt. Zum weiteren Einbau, Verdichten und Glätten werden je nach Ferti-

gungsbreite und Arbeitsumfang handgeführte Doppelbohlen oder leichte Fertiger mit Rüttelbohlen benutzt. Die Befestigung kann je nach Betonzusammensetzung und Erhärtungsgeschwindigkeit bereits am nächsten oder übernächsten Tag befahren werden.

### Technische Regelwerke

RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – Ausgabe 2001 <sup>*)</sup>
ZTV Beton-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Beton – Ausgabe 2001 <sup>*)</sup>
ZTV Fug-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen – Ausgabe 2001 <sup>*)</sup>
Merkblatt	für die Herstellung und Verarbeitung von Luftporenbeton – Ausgabe 1991 <sup>*)</sup> mit Anhang „Anleitung für die Herstellung und Verarbeitung von Transportbeton mit Luftporen“
Merkblatt	für den Bau von Busverkehrsflächen – Ausgabe 2000 <sup>*)</sup>
Empfehlungen	für Planung, Bau und Betrieb von Busbahnhöfen – Ausgabe 1994 <sup>*)</sup>

### Literaturhinweise

- Antwerpen, P.; Hersel, O.: Verkehrsflächen aus Beton mit Fließmittel. Beton 39 (1989), H. 8
- Kuschik, K.: Bau von Busverkehrsflächen. In Kommunalen Straßenbau, FGSV-Kolloquium am 20. und 21. März 1996 in Fulda<sup>\*)</sup>
- Vollpracht, H.-J.: Fahrbahnschäden an Bushaltestellen. Straße und Autobahn 39 (1989), H. 2
- Vollpracht, A.: Beton im kommunalen Straßenbau. Baugewerbe (1991), H. 6
- Weingart, W.; Jacob, L.: Bau einer Fließbetonversuchsstrecke mit Konsolscheinfugen. Straße und Autobahn 43 (1992), H. 1
- Straßenbau heute – Betondecken. Schriftenreihe der Bauberatung Zement. Beton-Verlag, Düsseldorf 1995

<sup>\*)</sup> zu beziehen bei FGSV Verlag, Wesseling Str. 17, 50999 Köln, Telefon (0 22 36) 38 46 33, Telefax (0 22 36) 38 46 40

<b>Bauberatung Zement</b>		<b>Wir beraten Sie in allen Fragen der Betonanwendung</b>			
<b>Bauberatung Zement Bayern</b>	Rosenheimer Str. 145 g	81671 München	Tel. 089/45098490	Fax: 45098498	eMail: BB_Muenchen@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Bayern</b>	Bucher Straße 3	90419 Nürnberg	Tel. 0911/93387-0	Fax: 9338733	eMail: BB_Nuernberg@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Beckum</b>	Annastraße 3	59269 Beckum	Tel. 02521/ 873020	Fax: 873029	eMail: BB_Beckum@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Düsseldorf</b>	Schadowstraße 44	40212 Düsseldorf	Tel. 0211/353001	Fax: 353002	eMail: BB_Duesseldorf@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Hamburg</b>	Immenhof 2	22087 Hamburg	Tel. 040/2276878	Fax: 224621	eMail: BB_Hamburg@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Hannover</b>	Hannoversche Str. 21	31319 Sehnde-Höver	Tel. 05132/6015	Fax: 6075	eMail: BB_Hannover@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Ost</b>	Luisenstraße 44	10117 Berlin-Mitte	Tel. 030/28002-400	Fax: 28002450	eMail: BB_Berlin@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Ost</b>	Dohnanystr. 28-30	04103 Leipzig	Tel. 0341/6010201	Fax: 6010290	eMail: BB_Leipzig@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Stuttgart</b>	Leonberger Straße 45	71229 Leonberg	Tel. 07152/71081-82	Fax: 977270	eMail: BB_Stuttgart@BDZement.de
<b>Bauberatung Zement Wiesbaden</b>	Friedrich-Bergius-Str. 7	65203 Wiesbaden	Tel. 0611/1821170	Fax: 182117-16	eMail: BB_Wiesbaden@BDZement.de
02.01					
<b>Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V. · Postfach 510566 · 50941 Köln · <a href="http://www.BDZement.de">http://www.BDZement.de</a> · eMail: <a href="mailto:BDZ@BDZement.de">BDZ@BDZement.de</a></b>					