

**VSVI-Seminar 19. März 2002 in Soest  
- Straßenerhaltung mit System -**

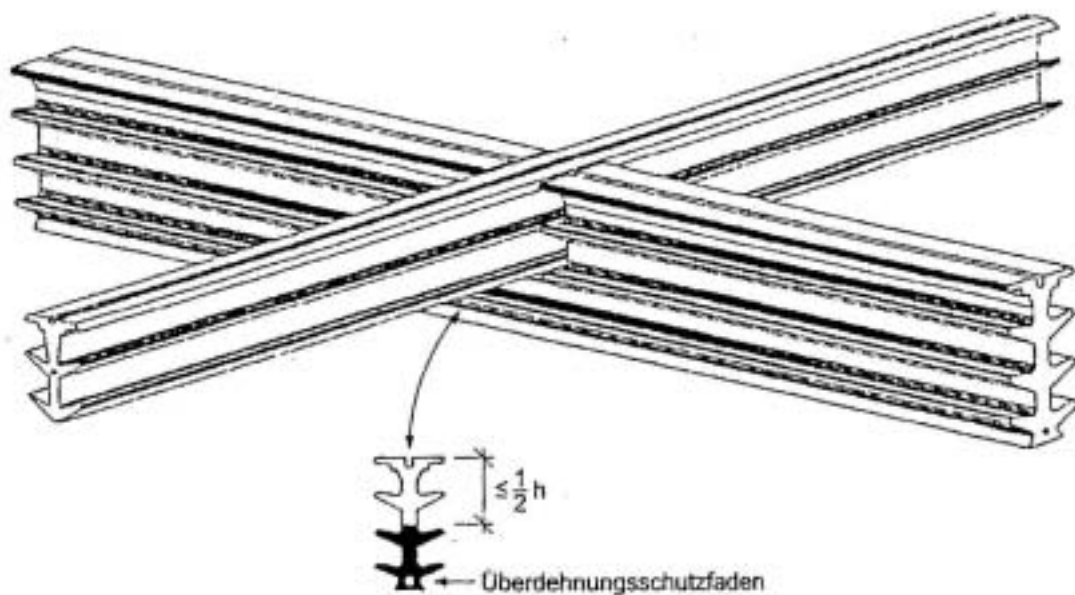
**Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen in Betonbauweise**

Bei Verkehrsflächen aus Beton geht man von einer Nutzungs- und Lebensdauer von 30 bis 40 Jahren aus. Voraussetzung für das Erreichen der Lebensdauer ist eine gute qualitätsgerechte Herstellung der Betondecke. Weiterhin sind in größeren Zeitabständen Wartungsarbeiten notwendig.

In den letzten Jahren haben viele Betondecken schon nach einer sehr geringen Lebensdauer große Schäden gehabt. Die Ursachen hierfür waren vielfältig und unterschiedlich. Es gab Materialprobleme mit den eingesetzten Zementen und Zuschlagstoffen. Zum Teil wurden Betondecken-Baustellen von mehreren Mischanlagen beliefert.

Große Probleme entstanden bei der Verlegung der Dübel und Anker. Da die Lage der Dübel und Anker bisher nicht kontrollierbar war, war es fast unmöglich, aus Baufehlern Konsequenzen zu ziehen. Durch neue Messmethoden und die vielen Schäden der Vergangenheit hat sich das Bewusstsein der Auftragnehmer und Auftraggeber geändert. Hier ist mit einer Qualitätsverbesserung zu rechnen. Weitere mögliche Fehler in der Ausführung sind Kantenausbrüche an Fugen, Oberflächenschäden, Mängel der Oberflächenrauheit, Unebenheiten von Brücken, um nur einige Beispiele aufzuzählen. Hier ist es sehr wichtig, dass bereits bei der Herstellung der Decken auf die Ausführungsqualität geachtet wird, die den Anforderungen der neuen ZTV Beton entsprechen sollte. Nur so kann die veranschlagte Lebensdauer erreicht werden und der Beton gegenüber der Asphaltbauweise bestehen.

Es dürfte keine Zweifel daran geben, dass Betondecken, insbesondere im Fernstraßenbereich mit hohem Anteil an Schwerlastverkehr, sowie auf Flughäfen, gegenüber der Asphaltbauweise vorzuziehen sind. Die heutige Standardbauweise im Straßenbau ist die 26 cm dicke Betondecke mit Dübeln und Ankern sowie einem Fugenabstand von 5 Metern. Die Fugen werden meistens mit Fugenprofilen abgedichtet. Es gab in früherer Zeit Probleme mit den Kreuzungspunkten zwischen Längs- und Querfugen. Damals hat man aus der Not heraus Querfugen mit Profilen versehen und die Längsfugen vergossen. Diese Ausführungsvariante ist nicht sinnvoll, da die zwei Materialien eine verschiedene Lebensdauer haben und der Zeitraum für eine Fugensanierung dem Material mit der kürzeren Lebensdauer (Verguss) angepasst werden muss. Ein weiterer Vorteil der Profile, Ausführung auch bei Regen, entfällt bei dieser Mischbauweise, da beim Heißverguss für die Längsfuge trockenes Wetter Voraussetzung ist. Insbesondere zum Jahresende entstehen durch die witterungsbedingte Arbeitsausführung beim Verguss Probleme mit der Einhaltung der Bauzeit. Ideal ist es, die Querfugen mit einem 8 mm-Profil auszustatten und die Längsfugen mit einem etwas dünneren 6 mm-Profil zu versehen.



#### Kreuzung mit offenem Profil

Es gibt Untersuchungen von 40 Betonbaustellen der letzten zehn Jahre. Hier hat sich gezeigt, dass bei der oben erwähnten Fugenausführung, die seit 1995 ausgeführt wird, auch nach vier bis fünf Jahren Liegezeit keine Schäden aufgetreten sind. Man geht davon aus, dass bei Betondecken mit Fugenverguss nach sechs bis acht Jahren eine Fugensanierung vorgenommen werden sollte. Bei Fugenprofilen wird von einer Lebensdauer von 12 – 15 Jahren ausgegangen. Bei diesen Sanierungen sind sehr oft Kleinstschäden an den Fugenkanten vorhanden, die im Zuge der Fugensanierungen mit geschlossen werden. Diese Kleinstschäden werden erheblich verringert, wenn bei der Herstellung der Decke die Fugenkanten im Winkel von  $45^\circ$  abgefast werden. Im Regelfall ist es jedoch so, dass notwendige Sanierungen aufgrund fehlender Mittel herausgezögert werden und hierdurch überproportional hohe Folgeschäden durch in die Fugen eindringendes Wasser entstehen.

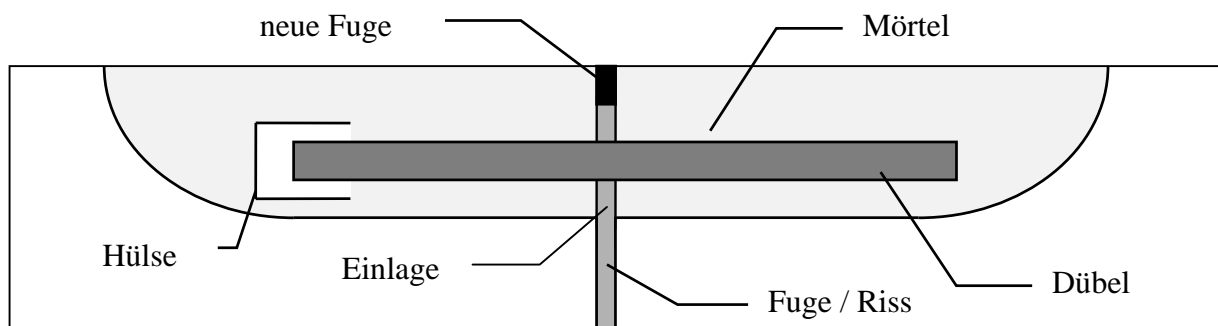
Demnächst, im Moment geht man noch vom Jahr 2001 aus, erscheint die neue ZTV BEB-StB 01 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die bauliche Erhaltung von Betonflächen – Betonbauweisen. In dieser ZTV sind sämtliche Maßnahmen zur Erhaltung von Betondecken aufgeführt und geregelt. Bei älteren Betondecken, insbesondere solchen, bei denen die Fugenpflege zu lange herausgezögert wurde, gibt es Schäden in Form von abgesackten und schlagenden Platten. Diese Platten können festgelegt oder gehoben werden.

Zum Plattenheben werden in die Betonplatten je nach Plattengröße 6 – 10 Löcher bis Unterkante Betondecke gebohrt. Danach werden die Platten mit Luftdruck von der Unterlage abgerissen und mit einem Spezialzement (Blitzdämmer) vollflächig unterpresst. Die zum Teil noch vorhandenen negativen Ansichten über das Unterpressen rühren daher, dass früher viele und auch heute leider noch einige Firmen versuchen, die Platten nur mit dem Materialdruck anzuheben. Hier kommt es zu einer nicht vollflächigen Unterpressung der Platte. Unter den

Bohrlöchern bilden sich Materialkegel. Zwischen diesen Kegeln führen Hohlräume zu Rissbildungen zwischen den Bohrlöchern und zur Zerstörung der Platten. Beim „Abreißen“ der Platten mit Druckluft als zusätzlichen Arbeitsschritt wird diese Rissbildung ausgeschlossen, da die Platten vollständig unterpresst werden. Zur Kontrolle der Ausführung ist sicherzustellen, dass beim Verpressen das Material aus den angrenzenden Löchern austritt. Bei dieser Arbeitsweise, in Verbindung mit einer Vibrationswalze, ist eine Sanierung ohne neue Schäden zu erzeugen gewährleistet. In der vorab erwähnten ZTV BEB-StB 2001 wird diese Ausführung verbindlich gefordert.

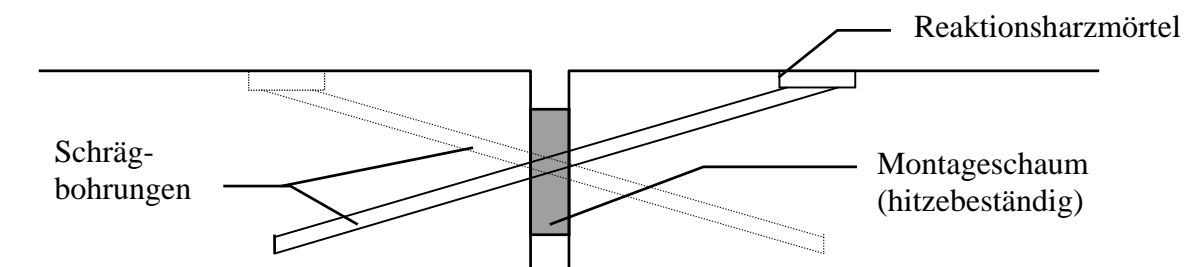
Bei schlagenden Platten, die nicht festgelegt werden, treten sehr schnell Risse und Kantenabplatzungen auf. Wichtig beim Auftreten von Rissen ist, dass diese dem Rissverlauf entsprechend wie eine Fuge aufgeschnitten und vergossen werden. Zusätzlich sollten durchgehende Querrisse nachträglich verdübelt und Längsrisse verankert werden.

Das Verdübeln der Risse geschieht wie folgt: Es werden Schlitze über den Rissen in die Betondecke eingeschnitten und ausgestemmt. In den so vorbereiteten Schlitzen werden mit Kunstharzmörteln 50 cm lange Dübel eingebaut.



**Prinzipskizze Verdübelung**

Bei Längsrissen passiert dies in ähnlicher Form mit längeren Schlitzen und dem Einbau von 80 cm langen Anker für die Verankerung. Vorzuziehen ist ein System mit Schrägankern. Hier werden Löcher schräg in die Betonplatte gebohrt. Diese Löcher laufen mittig durch die vorhandenen Risse. In die vorbereiteten Löcher werden mit einem flüssigen Kunstharz Anker eingeklebt.



**Prinzipskizze Schrägverankerung**

<b>Deckendicke</b>	<b>Ankerlänge</b>	<b>Bohrwinkel</b>	<b>Bohrlochlänge</b>	<b>Abstand der Bohrung vom Riss oder von der Fuge</b>
D	La		Lb	A
1	2	3	4	5
22 cm	35 cm	27 bis 30°	41 cm	20 cm
26 cm	45 cm	27 bis 30°	50 cm	23 cm
40 cm	65 cm	27 bis 30°	75 cm	37 cm

#### **Schrägverankerung bei unterschiedlichen Betondicken**

Sämtliche Ausführungsrichtlinien für diese Ausführungen sind in der neuen ZTV BEB zu finden.

Eine weitere mögliche Sanierungsmaßnahme ist die Ausbesserung von Kanten und Kantenabbrüchen. Die beschädigten Stellen werden bis auf den gesunden Beton ausgestemmt und anschließend nach vorheriger Grundierung mit Epoxydharz verfüllt. Hier ist besonders auf eine Wiederherstellung der Fugen um die Flickstellen herum zu achten. Die Fugen müssen durchgängig ausgebildet werden, damit keine erneuten Schäden durch fehlerhafte Fugenbewegungsmöglichkeiten entstehen.

Bei Griffigkeitsproblemen auf Betondecken gibt es zwei mögliche Sanierungsmethoden. Beide Methoden dienen der Griffigkeitsverbesserung und der Reduzierung des Reifenfahrbahngeräusches. Das Thema Griffigkeit und die möglichen Sanierungsmethoden können in vier Jahren eine größere Bedeutung erlangen, da bei den neu hergestellten Betondecken nach ZTV Beton-Stb 01 der Griffigkeitswert nach Ablauf der Gewährleistung gemessen wird. Bei Unterschreitung der vertraglichen Werte muss auf Kosten der bauausführenden Firma die Griffigkeit wieder hergestellt werden.

Hier eignen sich das Abschleifen mit diamantbesetzter Welle (Grooving) oder das Aufbringen eines Epoxydharzes und die Abstreuerung zum Beispiel mit Chromerzschlacke.

Bei Aquaplaning-Problemen auf Betonstraßen hat sich das Einschneiden von Rillen in Längsrichtung zur Verbesserung des Wasserabflusses bewährt. Hier ist darauf zu achten, dass die Rillen maximal 4 mm breit sind, damit keine Gefahr für Motorradfahrer und keine ungewollten Geräuscentwicklungen entstehen.

Bei größeren Schäden an Betonplatten sind diese zum Teil oder komplett auszuwechseln. Dies erfolgt, indem die beschädigten Platten herausgebrochen oder herausgehoben werden. Hier ist darauf zu achten, dass die angrenzenden Platten beim Ausbau nicht beschädigt werden. Nach Kontrolle und ggf. Wiederherstellung des Unterbaus sind Dübel und Anker in die angrenzenden Platten einzusetzen. Danach ist der Beton einzubauen. Auch hier werden alle Anforderungen durch die ZTV BEB-StB geregelt.

Während die zuerst erwähnten Sanierungsmaßnahmen von Fugen, Rissen, Kanten und das Plattenheben in Tages- oder Nachtbaustellen zu verkehrsarmen Zeiten durchgeführt werden können, benötigt man beim Ersatz von Platten oder Plattenteilen längere Aushärtezeiten für den eingebauten neuen Beton. Dies steht im Widerspruch zu den heute geforderten kurzen Bauzeiten und schnellen Verkehrsfreigaben. Selbst mit frühhochfestem Beton sind 24 Stunden Sperrzeit bei Auswechseln von ganzen Platten notwendig.

Dies war bisher ein Nachteil der Betonbauweise gegenüber dem Asphalt.

In den letzten Jahren ist ein System entwickelt worden, mit dem es machbar ist, einzelne Betonplatten in einer Arbeitsschicht zu erneuern. Hierdurch kann in verkehrsarmen Zeiten, z. B. durch Nacharbeit oder an verkehrsarmen Tagen, eine Betonplattenerneuerung ohne Verkehrsbeeinträchtigungen vorgenommen werden. Diese Entwicklung ist ein weiterer Vorteil der Betonbauweise gegenüber dem Asphalt

Wichtig ist zu sagen, dass die hier beschriebenen Sanierungsmaßnahmen bei gut hergestellten Betondecken erst nach einem Zeitraum von 10 bis 15 Jahren und dann nur in geringer Zahl anfallen. Voraussetzung für einen geringen Sanierungsumfang ist jedoch eine regelmäßige Fugenpflege. Dadurch können überproportional hohe Folgeschäden verhindert und damit die Wirtschaftlichkeit der Betondecke verbessert werden.