

Aktuelles zum Thema Betonstrassen ■ 1/2004

# update

## Betondecke auf dem Prüfstand

Bei der Wahl von Strassenoberkonstruktionen ist das Langzeitverhalten zu berücksichtigen. Die Wahl wird auf jene Variante fallen, welche während der Nutzungsdauer die geringsten gesamtwirtschaftlichen Kosten verursacht. Untersuchungen zeigen, dass die verschiedenen Oberbauvarianten in Beziehung zur Verkehrslast stehen. Strassen mit hohem Schwerverkehrsanteil erhalten mit einer Betondecke eine wirtschaftliche Fahrbahnbefestigung.



# Betondecke auf dem Prüfstand



## Bedeutung des Faktors Zeit

Für jede technische Lösung gibt es Alternativen, die alle ihre Existenzberechtigung haben. Oft sind Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten im Planungsstadium nicht sofort erkennbar. Für das Beispiel der «Fahrbahnbefestigungen», von denen hier die Rede sein wird, bedeutet dies, dass mit der richtigen Dimensionierung die Frage nach der zu wählenden Bauweise noch nicht beantwortet ist.

Fahrbahnbefestigungen werden entweder mit Asphalt- oder Zementbeton ausgeführt. Beide Bauweisen sind durchdacht und haben sich vielfach gut bewährt. Die Grundeigenschaften der beiden Materialien, die Viskoelastizität des Asphaltes und die Elastizität des Betons, sind jedoch Ursache für ein unterschiedliches Verhalten während der Zeit der Nutzung. Dem Faktor Zeit kommt daher grosse Bedeutung zu. Daher sollte der Planer – und dies gilt für jedes technische Projekt – stets alternative Möglichkeiten untersuchen und für jede einzelne Variante verantwortungsbewusst Aussagen über das Langzeitverhalten machen.

**Projekte ohne Berücksichtigung des Faktors Zeit sind unvollständig!**

## Langzeitverhalten von Strassendecken

Eine Aussage bezüglich des Langzeitverhaltens lässt sich am besten vergleichend machen. Zwei bewährte Bauweisen, nämlich Asphalt und Beton, wurden bereits genannt. Das Langzeitverhalten kann nach Erhaltungserfordernissen, die sich aus den unvermeidlichen Zustandsveränderungen während der Benützung ergeben, charakterisiert werden. Dabei handelt es sich um folgende drei Arten von Erhaltungsmassnahmen:

### Instandhaltung

(Bezeichnung in Österreich und Deutschland) oder Unterhalt (Schweiz).

Damit sind kleinflächig begrenzte Massnahmen, wie zum Beispiel die Reparatur von Rissen oder die Fugenerhaltung bei Betondecken, gemeint.

### Instandsetzung und Erneuerung

Instandsetzungen bedeuten grossflächige Massnahmen, bei denen zum Beispiel die Deckschicht von Asphaltdecken erneuert oder bei Betondecken Platten und Plattenteile ersetzt werden. Bei der Erneuerung werden wesentliche Teile des Oberbaues oder der gesamte Oberbau durch neue Schichten ersetzt. Neben dem bereits erwähnten Unterschied der beiden Bauweisen, nämlich den unterschiedlichen Elastizitätseigenschaften von Asphalt und Beton, ist zu bemerken, dass die Betondecke Trag- und Deckschichtenfunktion erfüllt. Den Tragschichten beider Bauweisen kann eine Nutzungsdauer von 30 Jahren und mehr zugeordnet werden. Für die Betondecke bedeutet dies, dass dabei die «kombinierte Trag- und Deckschicht», also die gesamte Betondecke, gemeint ist. Die bituminöse Deckschicht erfordert jedoch Instandsetzungen in Intervallen von durchschnittlich 10 Jahren [1, 2]. Die Intervalle sind von der Verkehrsbelastung, d.h. von Bemessungsnormlastwechseln, abhängig. Sie können bei schwach belasteten Strassen länger als 10 Jahre, bei starkem Schwerlastverkehr jedoch kürzer als 10 Jahre sein [1, 2].

Anlass für eine Instandsetzung oder Erneuerung ist der Zustand der Decke. Eine Fahrbahn mit Rissen bringt höhere Kosten bei der Instandhaltung (bzw. Unterhaltung oder Unterhalt) und eine verformte Fahrbahn höhere Kosten auf der Seite des Strassennutzers. Die Strassennutzerkosten können einerseits höhere Betriebskosten für das Fahrzeug (Ursache: Ebenheitsmangel in Längsrichtung) oder höhere Unfallfolgekosten (Ursache: Spurrinnen) sein.

### Bituminöser Oberbau

- Erneuerung der Trag- und Deckschicht nach 30 Jahren und mehr
- Instandsetzung der Deckschicht in Intervallen von < 30 bis << 30 Jahren

### Zementgebundener Oberbau

- Erneuerung nach 30 Jahren und mehr
- Keine Instandsetzungsmaßnahmen im Zeitraum von 30 Jahren

### Ziele

Die Wahl der Oberbaukonstruktion ist eine Aufgabe, welche sich – wie alle Managementprozesse – an klar formulierten Zielen zu orientieren hat. Das Umfeld, welches von einer derartigen Entscheidung berührt wird, umfasst im Wesentlichen den Strassenbaulastträger, den Strassennutzer und die Umwelt. Die Wahl hat so auszufallen, dass die Summe aller Kosten, die in den genannten Bereichen während eines Betrachtungszeitraumes (30 Jahre haben sich dafür bewährt) zu einem Minimum wird.

**Die Summe aller Kosten soll zu einem Minimum werden (gesamtwirtschaftliche Betrachtungsweise).**

### Einsatzbereich für eine Betondecke – eine gesamtwirtschaftliche Beurteilung

Die Beurteilung wird kostennutzenanalytisch (unter Verwendung der Investitionsrechnung) getroffen. Man beginnt mit der Prognose der Kosten in den unter «Ziele» erwähnten Bereichen und ermittelt die Gesamtkosten unter Berücksichtigung des Faktors Zeit durch Diskontierung. Die Betondecke ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht der bituminösen Bauweise immer dann überlegen, wenn infolge zu starker Verkehrsbelastung das Instandsetzungsintervall für Asphalt zu kurz wird (siehe Grafik). In jedem Fall sollte der rechnerische Nachweis erbracht werden. Dabei wird sich zeigen, dass für die schwerstbelasteten Strassen (z.B. Autobahnen) die Betondecke wirtschaftlicher ist. In der Abbildung ist systematisch der Einsatzbereich für Betondecken dargestellt.

Von den Kosten, welche dem Strassennutzer entstehen, sind vor allem die Zeitkosten – verursacht durch die Baustellenbehinderungen (Instandsetzungsbaustellen) – von Bedeutung. Das Ergebnis wird dadurch noch erhärtet, dass das Befahren von Asphaltstrassen für den Schwerlastverkehr zu höherem Treibstoffverbrauch, das bedeutet höhere Betriebskosten, führt. Folglich ist die Betonbauweise auch eine umweltfreundliche Bauweise.

**Die Betondecke ist für schwer belastete Strassen die wirtschaftlichste Variante. Entscheidungen bezüglich der Wahl der Oberbaukonstruktion sind mit rechnerischem Nachweis zu erbringen.**

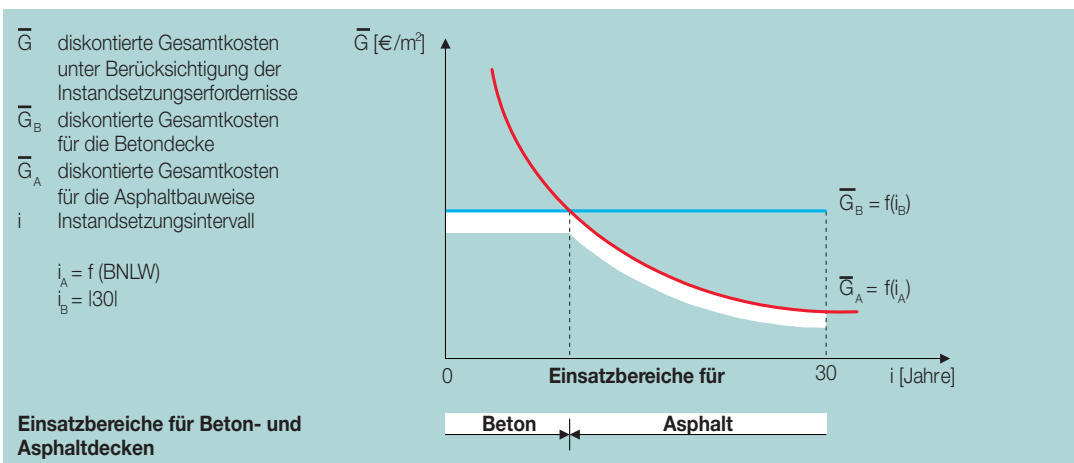
### Schlussbemerkungen

Die Zeiten der gefühlsmässigen Entscheidungen über bauliche Alternativen sind vorbei. Der Steuerzahler, der eigentliche Financier des öffentlichen Strassennetzes, hat ein Anrecht auf eine transparente Entscheidungsfindung. Dabei muss die Zielsetzung sein, die gesamtwirtschaftlich optimale Lösung zu finden. Theoretische Grundlagen sind längst vorhanden. Ein praktikables Rechenmodell stellt zum Beispiel die von der Österreichischen Forschungsgemeinschaft «Strasse und Verkehr» herausgegebene Richtlinie «RVS 2,21 Entscheidungshilfen – Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Oberbaukonstruktionen im Strassenbau» [3] dar.

update

### Vorgangsweise für Entscheidungsfindung

1. Richtige Dimensionierung bestimmen:  
Oberbau für mehrere Varianten
2. Prognosen für sämtliche Varianten stellen:  
Kosten, welche während eines Betrachtungszeitraums den Interessenten (Strassenbaulastträger, Strassennutzer und Umwelt) erwachsen
3. Diskontierung
4. Ermittlung der Gesamtkosten → Entscheidung



**Die Betondecke ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht der bituminösen Bauweise immer dann überlegen, wenn infolge zu starker Verkehrsbelastung das Instandsetzungsintervall für Asphalt zu kurz wird.**

## Die Mitgliedswerke der österreichischen Zementindustrie

Zementwerk Leube Ges.m.b.H.  
5083 Gartenau  
Telefon 06246 881-0, Fax 06246 881-219  
office@leube.at, www.leube.at

Gmundner Zement Produktions- und Handels GmbH  
Postfach 106, 4810 Gmunden  
Telefon 07612 788-0, Fax 07612 788-429  
sekretariat@gmundner-zement.at  
www.gmundner-zement.at

Kirchdorfer Zementwerk Hofmann GmbH  
Werk Kirchdorf/Krems  
Hopfengasse 3, 4021 Linz  
Telefon 0732 77 15 01, Fax 0732 77 15 01-36  
sekretariat@kirchdorfer.at, kirchdorfer-zement.at

SPZ Zementwerk Eiberg Ges.m.b.H. & Co. KG  
Werk Eiberg  
Eiberger Bundesstraße, 6330 Kufstein  
Telefon 05372 54 00, Fax 05372 54 00-211  
spz.sw@tirol.com, www.spz-eiberg.at

Holcim (Vorarlberg) GmbH  
Werk Lorüns  
Brunnenfelder-Straße 59, 6700 Bludenz  
Telefon 05552 635 91-0, Fax 05552 635 91-80  
info-aut@holcim.com, www.holcim.at/vlbg

Holcim (Wien) GmbH  
Kaltenleutgebnerstraße 141, 1230 Wien  
Telefon 01 889 03 03, Fax 01 889 03 03-30  
reinhard.hartl@holcim.com, www.holcim.com/at

Lafarge Permooser AG  
Werk Mannersdorf, Werk Retznei  
Gumpendorfer Straße 19-21, 1061 Wien  
Telefon 01 588 89-0, Fax 01 588 89-1488  
marketing@permooser.lafarge.com  
www.lafarge-permooser.co.at

Schretter & Cie  
Werk Vils, Werk Kirchbichl  
6682 Vils  
Telefon 05677 84 01-0, Fax 05677 84 01-222  
office@schretter-vils.co.at, www.schretter-vils.co.at

Wopfinger Baustoffindustrie GmbH  
Wopfung 156, 2754 Waldegg/Wopfung  
Telefon 02633 400-0, Fax 02633 400-266  
m.postl@wopfinger.baumit.com, www.baumit.com

Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH  
Werke: Wietersdorf, Peggau  
Ferdinand-Jergitsch-Straße 15, 9020 Klagenfurt  
Telefon 0463 566 76-0, Fax 0463 566 76-78  
klagenfurt@wup.baumit.com, www.wup.at

## Literatur

- [1] Dohr, G.; Piber; Pichler, W.: Surface Damage and Whole Economic Costs. 5<sup>th</sup> Eurobitume Congress 16–18 June 1993, Stockholm, Volume 1B, Summaries and Papers, Session 4.
- [2] Rübensam, J.; Schulze, F.: Auswertung von Langzeitbeobachtungsdaten zur Beantwortung von Fragestellungen des Managements der Straßen-erhaltung. PM-Consult im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bonn, Berlin 1994.
- [3] RSV 2.21, Ausgabe Mai 2001: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Oberbaukonstruktionen im Straßenbau. Österr. Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr, Wien.



BDZ, Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.  
Pferdmengesstraße 7, D-50968 Köln-Marienburg  
Telefon +49-221-3 76 56-0, Fax +49-221-3 76 56-86  
BDZ@BDZement.de, www.BDZement.de



cemsuisse, Verband der Schweizerischen Cementindustrie  
Marktgasse 53, CH-3011 Bern  
Telefon +41 +31 327 97 97, Fax +41 +31 327 97 80  
info@cemsuisse.ch, www.cemsuisse.ch



VÖZ, Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie  
Reisnerstraße 53, A-1030 Wien  
Telefon +43-1-714 66 81-0, Fax +43-1-714 66 81-66  
office@voezfi.at, www.zement.at