

## Baustellenorganisation und Bauzeiten für Bau und Erhaltung vergleichend für die bituminöse und die zementgebundene Bauweise

### 1 Allgemein

Eine Betrachtung von Betondecken aus volkswirtschaftlicher Sicht kommt nicht umhin auch hinsichtlich der notwendigen Bauzeiten und der damit verbundenen Behinderungen Vergleiche anzustellen.

Insbesondere muss eine Betrachtung der Bauzeit auch Rücksicht nehmen auf die unterschiedlichen zu erwartenden Nutzungszeiten und die damit verbundenen Lebenszyklen bei der bituminösen Bauweise und der zementgebundenen Bauweise.

Dabei dürfen aber keineswegs nur die korrespondierenden Leistungen der verschiedenen Bauweisen isoliert betrachtet werden, sondern müssen im Umfeld der gesamten baulichen Maßnahmen in Bezug gebracht werden. Eine genauere Betrachtung zeigt im Weiteren die betriebswirtschaftlich gebotenen Grenzen der zwei Bauweisen hinsichtlich Verkürzung der Bauzeiten auf und erläutert die zugrunde liegenden Einflussfaktoren.

### 2 Arten der Erhaltungsmaßnahmen

Im Allgemeinen unterscheidet man folgende Arten der Erhaltungsmaßnahmen:

- **Instandhaltung**  
kleinflächig begrenzte Maßnahmen
- **Instandsetzung**  
großflächige Maßnahmen:
  - Deckschichte von Asphaltdecken
  - Platten/Plattenteile bei Betondecken
- **Erneuerung**  
wesentliche Teile oder gesamter Oberbau durch neue Schichten ersetzt

Tabelle 1: Erhaltungsabfolgen für bituminöse und zementgeb. Bauweise

• NUTZUNGSZEIT	• BITUMINÖSE BAUWEISE	• ZEMENTGEB. BAUWEISE
♦ Bau	♦ Bau/Erneuerung	♦ Bau/Erneuerung
ca. 10 Jahre	♦ Instandsetzung	nur vereinzelte Felder
ca. 20 Jahre	♦ Instandsetzung	
ca. 30 Jahre	♦ Erneuerung	♦ Erneuerung

- **Neubau**  
gänzliche Neuerrichtung von ganzen Abschnitten

Je nach ausgeführter Bauweise ergeben sich dadurch unterschiedliche Erhaltungsabfolgen, die in Tabelle 1 dargestellt sind:

Die verschiedenen Nutzungszeiten sind hier zur Übersichtlichkeit angeführt, müssen aber natürlich bei einer konkreten Untersuchung unter Berücksichtigung der Detailausführung des Straßenoberbaus und der zu erwartenden Verkehrsbelastung entsprechend adaptiert werden.

Im Weiteren soll insbesondere die Erneuerung von Fahrbahnen untersucht werden.

### 3 Baustellenorganisation

Sowohl die zementgebundene als auch die bituminöse Bauweise stellen sehr spezifische Anforderungen an die Baustellenorganisation und die Baustellenausstattung in maschinentechnologischer Hinsicht. Da bei einer Betrachtung der möglichen kürzesten Einbauzeit der Engpass in der Produktionskette kritisch für die gesamte Erstellung der Leistung ist, muss zwingend jeder zusammenhängende Ablauf zur Leistungserstellung auch dahingehend untersucht werden.

#### 3.1 Produktionskette für bituminöse Bauweise

Bei der Betrachtung der Produktionskette für den Asphalteinbau können drei wesentliche Faktoren unterschieden werden:

- Erzeugung in Asphaltmischanlagen
- Transport in Standard-Lkw
- Einbau mittels Asphaltfertiger und Verdichtungsgeräten

Die Erzeugung erfolgt in ortsgebundenen Mischanlagen, da eine Errichtung vor Ort sehr zeit- und kostenintensiv ist und daher nur für spezielle Großbaulose eine wirtschaftliche Alternative darstellt. Der Regelfall ist also die Nutzung von vorhandenen stationären Anlagen, wobei man in Österreich von einer mittleren Mischkapazität von ca. 140,0 t/h ausgehen kann.

Der Asphalttransport wird von der Mischanlage bis zur Einbaustelle mit standardmäßigen Lastkraftwagen durchgeführt und eine Kapazitätssteigerung ist grundsätzlich ohne Weiteres durch eine Erhöhung der Fahrzeuganzahl möglich. Allerdings ist man durch gesetzliche Vorgaben zeitlichen Einschränkungen bei der Benützung des öffentlichen Straßennetzes unterworfen (Wochenend- und Feiertagsfahrverbot, Nachtfahrverbot, Feriensperreverordnung etc.).

Der Asphalteinbau ist abhängig von der Art und Anzahl der eingesetzten Fertiger sowie der eingesetzten Verdichtungsgeräte und kann daher über diese Faktoren gesteuert werden.

Es ergibt sich daher als Engpass in der Produktionskette in der Regel die Verfügbarkeit und Kapazität der vorhandenen Mischanlagen.

### 3.2 Produktionskette für zementgeb. Bauweise

Folgende Produktionsfaktoren können unterschieden werden:

- Erzeugung in Betonmischanlagen
- Transport in Standard-Lkw mit Stahlmulden
- Einbau mittels Gleitschalungsfertigerzug

Auf Grund der üblichen Ausführung der Betondecke in zweischichtiger Ausführung kommen getrennte Mischanlagen für Ober- und Unterbeton zum Einsatz. Da die Schichtstärke des Unterbetons weit größer ist, determiniert die Kapazität der Unterbetonmischanlage die Erzeugung des Betons.

Die Errichtung der Mischanlagen erfolgt in aller Regel vor Ort, da sie bei Einsatz von hochmobilen Anlagen in kurzer Zeit (ca. 2 Tage) möglich ist. Zum Einsatz gelangen für die Oberbetonproduktion Chargenmischer, und für die Produktion des Unterbetons meist Durchlaufmischer mit Kapazitäten bis ca. 200 m<sup>3</sup>/h.

Die Transportkapazität ist wiederum abhängig von der Art und Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge und leicht steuerbar. Bei Verwendung von Baustellenmischanlagen vor Ort gibt es auch keine Einschränkungen aus Fahrverboten und damit eine große zeitliche Unabhängigkeit.

Allerdings ist als zusätzliche Transportaufgabe die Zulieferung des Zementes zu beachten, wobei diese unter Berücksichtigung der Lagerkapazitäten in Silos just in time zu erfolgen hat.

Der Einbau des Betons erfolgt mit Gleitschalungsfertigern mit Einbauweiten bis zu ca. 15,0 m und Einbaukapazitäten bis ca. 250,0 m<sup>3</sup>/h.

Als Engpass in der Produktionskette stellt sich daher die Unterbetonmischanlage dar und ist daher entscheidend für die Betrachtung der Bauzeit.

## 4 Bauzeit Neubau/Erneuerung

### 4.1 Oberbauaufbau

Zum Vergleich der Bauzeiten für den Neubau bzw. die Erneuerung als zeitintensivste Erhaltungsmaßnahmen wurden in Anlehnung an die RVS die in Abb. 1 dargestellten Oberbauaufbauten verglichen.

### 4.2 Ermittlung der Bauzeit

Die nachfolgende Ermittlung der notwendigen Bauzeiten ist bewusst einfach gehalten, um die Übersichtlichkeit zu bewahren. Trotz der im

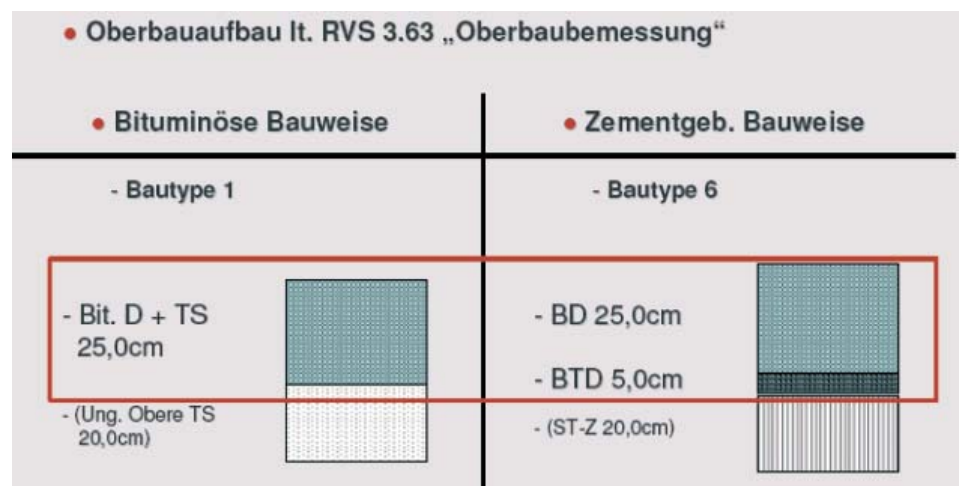


Abbildung 1: Vergleich Oberbauaufbau

• Bituminöse Bauweise	• Zementgeb. Bauweise
<b>Autobahnquerschnitt :</b>	
- Länge:	..... 10.000 m <sup>1</sup>
- Fahrbahnbreite:	..... 12,50 m <sup>1</sup>
- Fahrbahnfläche gesamt:	..... 250.000 m <sup>2</sup>
- Fahrbahnfläche je RFB:	..... 125.000 m <sup>2</sup>
- Gesamt: ca. 160.000 to	- Gesamt: Asphalt ca. 32.000 to Beton ca. 62.500 m <sup>3</sup>
- je RFB: ca. 80.000 to	- je RFB: Asphalt ca. 16.000 to Beton ca. 31.250 m <sup>3</sup>

Abbildung 2: Einzubauende Mengen und Tonnagen

Detail komplexeren Zusammenhänge ergibt sich ein gutes Bild über die zugrunde liegenden Einflussfaktoren. Als Grundlage dient ein Autobahnabschnitt mit 10,0 km Länge und einer Fahrbahnbreite von 12,50 m.

Die in Abb. 2 dargestellten Mengen und Tonnagen sind einzubauen.

Für die bituminöse Bauweise ergibt sich daraus bei einer Mischkapazität von 140,0 t/h eine Gesamteinbauzeit von ca. 47,0 Tagen je Richtungsfahrbahn (bei 200 t/h -> 34,0 Tage). Im Vergleich dazu ergibt sich für die Herstellung der Betondecke eine reine Einbauzeit von nur ca. 16,0 Tagen, wobei der zeitlich gestaffelt durchgeführte Einbau der bituminösen Unterlage eine Gesamteinbauzeit von 21,0 Tagen ergibt (Abb. 3).

Diese Gegenüberstellung ist aber unvollständig und muss um Vor-, Nach- sowie flankierende Arbeiten ergänzt werden. Unter Zugrundelegung des Istbauzeitplanes eines tatsächlich ausgeführten Bauvorhabens wurden diese Faktoren in die Überlegungen mit einbezogen. Der Großteil dieser Arbeiten bleibt für beide Bauweisen gleich (siehe Abbildung 4) und verringert durch die Interaktion der einzelnen Leistungen untereinander die Unterschiede bei den Bauzeiten.

## 5 Zusammenfassung

Die Einbauzeiten für die bituminöse und die zementgebundene Bauweise sind naturgemäß abhängig von den zur Verfügung stehenden Kapazitäten, wobei das Erkennen der Engpassleistung wesentlich ist für die Richtigkeit der Überlegung.

Die Gesamtbauzeit wird aber sowohl bei Neubau als auch bei Erneuerung

• Bituminöse Bauweise	• Zementgeb. Bauweise
- je RFB: ca. 80.000 to	- je RFB: Asphalt ca. 16.000 to Beton ca. 31.250 m <sup>3</sup> (Unterbeton ca. 26.250 m <sup>3</sup> )
- Kapazität AMA: ca. 140,0 to/h	- Kapazität BMA: ca. 200,0 m <sup>3</sup> /h
- Einbautage Asphalt: ca. 47,0 d	- Einbautage Asphalt: ca. 10,0 d - Einbautage Beton: ca. 16,0 d (Abstand: 5 Tage)
- GESAMTEINBAUZEIT: ca. 47,0 d - GESAMTEINBAUZEIT: ca. 34,0 d (bei Kapazität von 200to/h)	- GESAMTEINBAUZEIT: ca. 21,0 d

Abbildung 3: Gegenüberstellung Einbauzeiten je RFB

• Bituminöse Bauweise	• Zementgeb. Bauweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorarbeiten</li> <li>- Erdarbeiten bzw. Abtrag bei Ern.</li> <li>- Entwässerung</li> <li>• Hauptarbeiten</li> <li>- Bituminöse Tragschichten</li> <li>- Bituminöse Decke</li> <li>• Nacharbeiten</li> <li>- Bankette</li> <li>- Leitschienen</li> <li>• Flankierende Maßnahmen</li> <li>- Lärmschutz</li> <li>- Gewässerschutzanlagen</li> <li>- Nebenanlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorarbeiten</li> <li>- Erdarbeiten bzw. Abtrag bei Ern.</li> <li>- Entwässerung</li> <li>• Hauptarbeiten</li> <li>- Bituminöse Trageckschichte</li> <li>- Betondecke</li> <li>• Nacharbeiten</li> <li>- Bankette</li> <li>- Leitschienen</li> <li>• Flankierende Maßnahmen</li> <li>- Lärmschutz</li> <li>- Gewässerschutzanlagen</li> <li>- Nebenanlagen</li> </ul>
- GESAMTBAUZEIT: ca. 70,0 d (Vergleichsbauzeitplan A1 Zeilern)	- GESAMTBAUZEIT: ca. 52,0 d (Bauvorhaben A1 Zeilern)

Abbildung 4: Gegenüberstellung Gesamtbauzeiten

wesentlich durch die immer umfangreicher werdenden Vor- und Nacharbeiten und die flankierenden Maßnahmen determiniert.

Bei der bituminösen Bauweise ist im Regelfall die Mischanlage der Engpass, da auf Grund der ausgeschriebenen Projektgrößen die Errichtung von zusätzlichen Mischanlagen vor Ort unwirtschaftlich ist und daher mit

den vorhandenen Ressourcen das Auslangen gefunden werden muss.

Im Gegensatz dazu ist die Errichtung von eigenen Betonmischanlagen in kurzer Zeit und mit vertretbaren Kosten möglich. Durch die damit verbundene Unabhängigkeit des Betontransportes vom öffentlichen Straßennetz und die Lagerungsmöglichkeit der Zuschlagstoffe vor Ort schränkt nur

mehr die Zementlogistik auf Grund von Fahrbeschränkungen einen möglichen Durchlaufbetrieb ein.

Die Betrachtung des Einbaus ergibt Vorteile hinsichtlich der Einbauzeit für die zementgebundene Bauweise. Auch bei Betrachtung der Gesamtbauzeit bleiben diese Vorteile zu einem Gutteil bestehen.

Auf Grund der längeren Nutzungszeit der Betondecke ohne Instandset-

zungsarbeiten ergibt sich langfristig betrachtet ein weiterer Vorteil für diese Bauweise.

Diese Überlegungen sind auch insbesondere von Bedeutung hinsichtlich der einschränkungsfreien Verfügbarkeit des übergeordneten Straßennetzes für die Verkehrsteilnehmer und damit in weiterer Folge auch auf die Auswirkung hinsichtlich der Einnahmen aus der Bemannung.



## **Intelligentes, partnerschaftliches Bauen – von der ersten Idee bis zum fertigen Objekt**

**STRABAG AG**

A -1220 Wien

Donau-City-Straße 9

Tel.: +43 (0)1 / 224 22 - 0

