

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 62 (1994)
Heft: 8

Artikel: Betonbeläge für Strassen, Wege und Plätze
Autor: Werner, Rolf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153794>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Betonbeläge für Strassen, Wege und Plätze

Die neue Norm SN 640 461 a «Betonbeläge» enthält Vorschriften und Empfehlungen für den Bau von Betonbelägen für Strassen, Wege und Plätze.

Wir leben in einer verkehrten Welt: Während in der Schweiz viele Betonstrassen unter einer Asphaltdecke verschwunden oder vollständig entfernt worden sind (siehe Kasten), wird im amerikanischen Bundesstaat Iowa der entgegengesetzte Weg beschritten. Seit 1960 wurden etwa 500 km schadhafter Asphaltbeläge durch sogenanntes «Whitetopping» mit einem Betonbelag saniert. Viele dieser Beläge erfordern auch nach 30 Jahren nur wenig Unterhalt. Aufgrund der bisher vorliegenden Erfahrungen kann der Beton direkt auf den defekten

Asphaltbelag eingebaut werden, wenn vorher das lose Material entfernt wird. Der Belag muss mindestens 10 cm dick sein. Allerdings werden zunehmend bis 20 cm dicke Deckbeläge eingebaut, für die eine Gebrauchsdauer von gegen 40 Jahren erwartet wird [1].

Langlebige Betonstrassen

In vielen Ländern Europas sind Betonstrassen weitverbreitet, besonders in Belgien, Frankreich, Deutschland und Österreich. Auch

in der Schweiz sind Fahrbahndecken aus Beton anzutreffen, sei es bei Güterwegen, sei es bei Kantons- oder Nationalstrassen, sei es bei Flugpisten.

Schweizer Betonstrassen lassen sich in drei Generationen einordnen:

- 1. Generation (Ende 20er Jahre bis etwa 1960). Die Beläge waren bewehrt, aber nicht frostausalzbeständig; Plattenlänge 10–12 m, Fugen vibriert.
- 2. Generation (1960 bis 1975). Netzbewehrte zweischichtige Beläge, Plattenlänge 6–10 m, nur Beton der Oberschicht frostausalzbeständig, Fugen vibriert.
- 3. Generation (ab 1976). Unbewehrte ein- oder zweischichtige Beläge, Plattenlänge 5 m, Fugen

Gebrauchsdauer fast 60 Jahre

«Wir konstatieren, dass die neue Betonstrasse auf ihrer ganzen Länge tadellos daliegt.» So fasste der Vertreter des Strasseninspektorats des Kantons Thurgau das Ergebnis der offiziellen Abnahme der Betonstrasse Hefenhausen–Engwilen zusammen. Dieses Teilstück der Durchgangsstrasse Frauenfeld–Kreuzlingen wurde am 15. November 1935 dem Verkehr übergeben und wird gegenwärtig durch eine Asphaltstrasse ersetzt. Es trotzte also während fast 60 Jahren den ständig wachsenden Belastungen durch den Verkehr!

Massgeblich an der Erstellung der 2,7 km langen und 6 m breiten Strasse beteiligt war damals auch die Betonstrassen AG, Wildegg: Sie war für die Betonbelagsarbeiten zuständig. Als ausführende Unternehmer mussten Firmen aus der Region berücksichtigt werden. Zudem wurde verlangt, dass für die Arbeiten «soweit möglich Arbeitslose der Gemeinden Engwilen, Lipperswil und Sonterswil einzustellen» waren, durch deren Gebiet die Strasse führte.

gefräst, Beton frosttausalzbeständig.

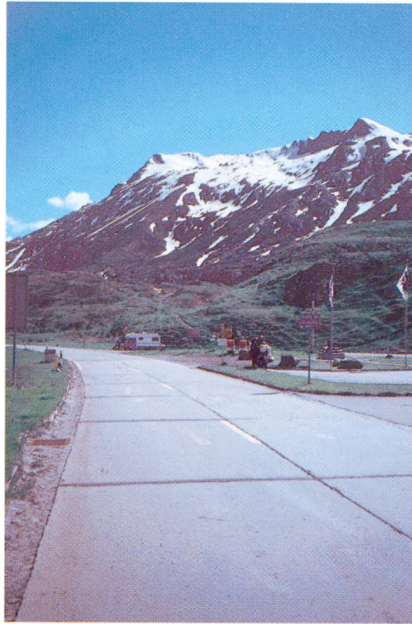
Für Betonstrassen der heutigen dritten Generation werden eine lange Nutzungsdauer und ein geringer Aufwand für den Unterhalt erwartet. Dies gilt auch für Betonbeläge auf Vorplätzen, Tank- und Bushaltestellen, die in der gleichen Bauweise erstellt werden.

Die Belagsnorm SN 640 461 a

Für die ein- oder zweischichtig eingebauten Betonbeläge galt bis vor kurzem die Norm SN 640 461 «Zementbetonbeläge» aus dem Jahr 1976 [2]. Im Juli 1994 wurde sie durch die Norm SN 640 461 a «Betonbeläge» [3] ersetzt.

Die alte Norm war zwar sehr allgemein formuliert, bezog sich jedoch in Wirklichkeit fast ausschliesslich auf den Bau von Autobahnen und grossen Verkehrsflächen unter Verwendung von Schienenfertigern. In der neuen Norm werden alle heute angewandten Betonbelagstypen behandelt; sie sind in *Tabelle 1* zusammengefasst. Zudem wird zwischen fünf Standardausführungen unterschieden (*Tabelle 2*).

Am verbreitetsten sind die verdübelten Beläge mit Fugen. Die Plat-



Fotos: R. Werner, BeAG



Oben: Lukmanierpassstrasse (erbaut 1965). Unten: Bushaltestelle beim Bahnhof Wil SG.

tenlänge wurde von 6 bis 10 m auf maximal 5 m reduziert, unter anderem, weil auf eine Bewehrung verzichtet wird. Als Einbautechniken sind sowohl der Handeinbau als auch der maschinelle Einbau mittels Gleitschalungs- und Schienenfertigern berücksichtigt.

Unbewehrte Betonbeläge

Die langjährigen Erfahrungen mit bewehrten, zweischichtigen Platten-

belägen, deren Unterbeton nicht frosttausalzbeständig sein musste, führten zu folgenden bedeutenden Änderungen:

- Auf eine Bewehrung wird verzichtet (Vermeidung von Abplatzungen).
- Der Aufbau kann ein- oder zweischichtig sein, aber beide Schichten müssen aus frosttausalzbeständigem Beton bestehen (keine Zerstörung der Betonunterschicht in den Fugen, das heisst Verminderung der Gefahr von Blow-ups).
- Während Fugen früher vibriert wurden, setzt man jetzt eindeutig auf Fräsfugen, weil dadurch die Qualität der Fugenflanken wesentlich erhöht werden kann.
- Das Verhältnis zwischen Plattenlänge und Plattendicke muss etwa 25 betragen, um Risse zu vermeiden.

Typ	Charakteristik
Fugen verdübelt	Folge gekoppelter Einzelplatten
Durchlaufend bewehrt	Fugenlos, unregelmässig verteilte Risse, Bewehrungsgehalt so, dass Risseweiten < 0,5 mm bleiben. An den beiden Enden dieses Belagstyps sind Verankerungen anzuordnen.
Vorgespannt (durch intern verlegte Spannstäbe resp. Spannlitzen)	Fugenlos auf Längen < 130 m, auf diese Länge rissfrei. Belagsdicke konstant = 18 cm. Die Decke muss beweglich auf der Fundationsschicht gelagert sein (wegen Vorspannprozess).

Tab. 1 Betonbelagstypen [3].

	Strassen und Autobahnen	Güter- und Waldstrassen	Rad- und Gehwege	Bushalte- stellen	Plätze	
Standardtyp Nr.	1	2	3	4	5	
Bauweise	einschichtig zweischichtig	•	•	•	•	
minimale Dicke d [cm]	18	15	10	22	15	
Plattenlänge L [m]	5,00	3,50...5,00	2,00...3,00	5,00	5,00	
Verhältnis L/d	20...30	25...30	25...30	25...30	25...30	
Verhältnis L/B (B = Plattenbreite)	1,0...1,5	1,0...2,0 ¹	1,0...1,7	1,0...1,5	1,0...1,5	
Betonsorte	B 40/30	B 35/25	B 35/25	B 40/30	B 40/30	
Zementgehalt [kg/m ³]	325...350	300/325 ²	325	325	325	
Frosttausalzbeständigkeit	•	• ²	•	•	•	
Bewehrung	keine	keine	keine	keine	keine	
eingefräste Quersfugen (Kf)	•	•	•	•	•	
vibrierte Quersfugen (Kv)		•		•	•	
vibrierte Quersfugen mit Einlage unten (Kvw)				•	•	
Längsfugen (L)	•	•			•	
Mittellängsfugen (Lf)	•				•	
Dilatationsfugen (D)	•	•	•		•	
Dilatationsfugen mit Holzeinlagen (Dh)	•					
Tagesfugen (T)	•	•	•	•	•	
Anschlussfugen (A)	•		•	•	•	
Dübel	Durchmesser [mm] Länge [mm] Abstand [mm]	22 500 500	16 500 500	16 500 500	22 500 500	22 500 500
Anker	Durchmesser [mm] Länge [mm] Abstand [mm]	14 500 1000	10 500 1000	10 500 1000	14 500 1000	14 500 1000

¹ je nach Unterlage

² nur bei Winterdienst mit Tausalzbelastung

Tab. 2 Standardausführungen von Betonbelägen [3].

Dübel in Quersfugen und Anker in Längsfugen dienen zur Kraftübertragung. Stossen zwei verschiedenen gerichtete Fugensysteme (Kreuzungen, Verzweigungen) aneinander, sollen Betonschwellen oder andere geeignete Systeme anstelle von Dübeln oder Ankern angewendet werden.

Betonbeläge im Verbund

Eine Sonderstellung nehmen Betonbeläge im Verbund ein, die vorwiegend dort angewendet werden, wo bereits eine Betonunterlage vorhanden ist, also auf Brücken und in Tunnel. Dieser Teil der Norm ergänzt die Norm SN 640 490 b «Brückenabdichtungen und Brückenbeläge» aus dem Jahr 1987 [4].

Hier nur das Wichtigste: Der neue Betonbelag muss mindestens 10 cm dick sein. Zwischen ihm und dem Altbeton ist eine Haftzugfestigkeit $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ anzustreben. Die Fugen des bestehenden Bauwerks müssen übernommen werden. Im Unterschied zu den übrigen Plattenbelägen ist eine Netzbewehrung vorzusehen.

Anforderungen an die Baustoffe

Die Anforderungen an die Baustoffe sind weitgehend identisch mit denjenigen in den relevanten SIA-Normen. Teilweise bestehen sowohl SN- als auch SIA-Normen. Im einzelnen gelten:

- Norm SN 670 710 d [5] sowie

Norm SIA 162 [6] für Zuschlagstoffe

- Norm SIA 215.002 [7] für Zement
- Norm SIA 162/1 [8] für Anmachwasser und Zusatzmittel

In der Regel wird ein Portlandzement der Sorte CEM I 42,5 verwendet, die ungefähr dem bisher erhältlichen PC entspricht.¹ Zusammen mit dem Luftporenbildner muss ein Verflüssiger eingesetzt werden, damit Beton mit einem niedrigen Wassermenge-Wert (W/Z-Wert) hergestellt werden kann. Die Norm schreibt vor, dass die Verträglichkeit und die Wirksamkeit der Zusatzmittel in Vorversuchen nachzuweisen ist.

¹ Siehe «Cementbulletin» 62 [6/7], 3–11 (1994).

Schienen-
einbauzug
auf der
Walensee-
autobahn
(N3).



Foto: R. Werner, BeAG

Anforderungen an den Beton

Eingesetzt werden Betone der Sorten B 40/30 und B 35/25 (Tabelle 2), die durch Frisch- und Festbetonkontrollen zu überprüfen sind. Im Gegensatz zum Hoch- und Tiefbau wird im Belagsbau der Biegezugfestigkeit das grössere Gewicht zugemessen als der Druckfestigkeit: Unabhängig von der geforderten Druckfestigkeit wird eine minimale Biegezugfestigkeit von $5,5 \text{ N/mm}^2$ (früher $5,2 \text{ N/mm}^2$) nach 28 Tagen verlangt.

Die Biegezugfestigkeit wird an Standardprismen ($120 \times 120 \times 360 \text{ mm}$) gemessen, die spätestens nach 24 Stunden ausgeschalt und in Wasser von 15 bis $25 \text{ }^\circ\text{C}$ gelagert werden müssen. Da diese Prüfung in den SIA-Normen nicht mehr enthalten ist, erfolgt sie nach Norm ISO 4013 [9]. Die Prismenhälften dienen anschliessend der Druckfestigkeitsbestimmung. Sehr wichtig im Hinblick auf die Frostausalzbeständigkeit ist der Luftporengehalt: Er muss auf der

Einbaustelle zwischen 4 und 6 Volumenprozent betragen. Die Nassmischzeit ist auf den Mischer und die eingesetzten Materialien abzustimmen. Damit die Luftporen gleichmässig verteilt werden können, muss sie mindestens 60 s betragen.

Der W/Z-Wert soll möglichst niedrig sein, ohne dass die fachgemässe Verarbeitung des Frischbetons behindert wird. Bei einer Zementdosierung $\geq 320 \text{ kg/m}^3$ darf er maximal 0,45 (früher 0,50) betragen.

Einbau des Betons

Vor dem Einbau ist die Rezeptur des Betons unter wirklichkeitsnahen Bedingungen zu überprüfen (Steuer- und Zielwerte, Verarbeitbarkeit, Verdichtung). Beim Einbringen und während der Verarbeitung darf der Frischbeton nicht kälter als $+5 \text{ }^\circ\text{C}$ und nicht wärmer als $+30 \text{ }^\circ\text{C}$ sein. Er muss maschinell auf der gesamten Schichtdicke einwandfrei verdichtet werden. Unter- und Oberschicht von zweischichtigen Belägen sind frisch auf frisch ein-

Literatur

- [1] Smith, G., «Whitotopping spells relief in Iowa», *Concrete Construction* **38** [11], 792–797 (1993).
- [2] SN 640 461, «Zementbetonbeläge» (1976).
- [3] SN 640 461 a, «Betonbeläge» (1994).
- [4] SN 640 490 b, «Brückenabdichtungen und Brückenbeläge» (1987).
- [5] SN 670 710 d, «Sand, Kies, Splitt und Schotter für Beläge» (1988).
- [6] SIA 162, «Betonbauten» (1993).
- [7] SIA 215.002, «Zement – Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien» (1993).
- [8] SIA 162/1, «Betonbauten, Materialprüfung» (1989).
- [9] ISO 4013, «Concrete – Determination of flexural strength of test specimens» (1978).
- [10] SN 640 465 a, «Zementbetonbeläge – Ausführungsprotokolle» (1994).
- [11] Werner, R., «Zementbetonbelag aus altem Strassenbeton (Recyclingbeton)», *Strasse und Verkehr* **77** [5], 261–267 (1991).



Einbau mit
Gleitschalungs-
fertiger.

zubauen. Von Hand eingebaute Flächen sind mit Nadelvibratoren zu verdichten und mit einem Balkenvibrator abzuziehen. Verkehrsflächen, die der Witterung ausgesetzt sind, sollten nicht mit Rotorglätttern bearbeitet werden, da sonst die Gefahr der Bildung von Schwindrissen besteht. Vom Vakuumieren des Betons wird aus den gleichen Gründen abgeraten. Oft unterschätzt wird die Wichtigkeit der Nachbehandlung. In der Norm wird vorgeschrieben, dass der Beton während mindestens zehn Tagen nachbehandelt werden muss. Dies kann durch Schutzfilme (curing compounds), regelmässige Bewässerung oder Abdecken mit Folien bewerkstelligt werden. Frisch eingebaute Beläge dürfen erst nach Abschluss der Nachbehandlung für den Schwerverkehr freigegeben werden. Beläge, die vor Ablauf einer Woche befahren werden sollen, sind mit einem Beton hoher Anfangsfestigkeit zu erstellen.

Qualitätssicherung

Während des Einbaus sind folgende Frischbetonkontrollen durchzuführen:

- Luftporengehalt
- Konsistenz
- W/Z-Wert
- Rohdichte

Grosses Gewicht hat die Bestimmung des Luftporengehalts, die täglich mehrmals, mindestens aber morgens, mittags und abends sowie bei Änderungen der Betonkonsistenz, der Luft- oder Betontemperatur zu erfolgen hat. Zu den Festbetonkontrollen gehören folgende Bestimmungen:

Rolf Werner,

dipl. Ing. HTL, ist seit 1987 Abteilungsleiter der Betonstrassen AG (BeAG) in Wildegg. Zu seinen Spezialgebieten gehören der Betonstrassenbau und das Recycling von Betonbelägen.



- Festigkeiten (Biegezug- und Druckfestigkeit)
- Rohdichte
- Frostausalzbeständigkeit

Die Arbeit der Bauleitung vereinfacht sich, wenn die gleichzeitig revidierten Beiläuter «Aufbereitungsprotokoll», «Einbauprotokoll» und «Tagesrapport» der SN 640 465 a [10] verwendet werden.

Wiederverwendung und Sanierungen

In der neuen Betonbelagsnorm wird auch die Verwendung von gebrochenem Altbeton berücksichtigt, da er sich für die Herstellung neuer Beläge sehr gut eignet [11]. Gegenwärtig erarbeitet eine Expertengruppe eine neue Norm über die Instandsetzung und Verstärkung von Betonbelägen. Anschliessend sollen die übrigen Normen im Bereich des Betonbelagsbaus (Fugen, Reparaturen) überarbeitet werden. Im «Cementbulletin» wird zu gegebener Zeit darüber berichtet werden.

Rolf Werner, BeAG, Wildegg