

Hartbeton und Betonhartstoffe

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **10-11 (1942-1943)**

Heft 12

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153173>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

CEMENTBULLETIN

DEZEMBER 1942

JAHRGANG 10

NUMMER 12

Hartbeton und Betonhartstoffe

Was ist Hartbeton und wo wird er verwendet!

Die Beanspruchung des Hartbetons (Abnutzung, Schlagfestigkeit).

Einteilung der Hartbetonarten nach ihrer Zusammensetzung.

Die Betonhartstoffe und Härtungsmittel, ihre Wirkungsweise und Prüfung.

Was ist Hartbeton und wo wird er verwendet!

Die Abgrenzung von gewöhnlichem Beton gegenüber sog. Hartbeton ist überaus schwer zu treffen und zudem durchaus willkürlich. Als Hartbeton kann jeder Beton gelten, der z. B. mehr als 300 kg/cm^2 Würfeldruckfestigkeit aufweist und im übrigen unter Verwendung gesunden Zuschlagsmaterials angefertigt wurde. Diese Feststellung ist gerechtfertigt durch die praktische Bewährung von Betonbelägen, welche während Jahrzehnten trotz schwerer Beanspruchung keine merkliche **Abnutzung** zeigten, andererseits allein mit ausreichender Cementdosierung und normalem Sandkies, sowie unter sorgfältiger Verarbeitung erstellt worden sind. (Abb. 1.)

Indessen gibt es verschiedene Verwendungsarten von Beton, wo auch schon eine geringfügige Abnutzung durch ständigen Gebrauch eine gewisse Rolle spielt. Hier tritt nun der sog. **Hartbeton** im eigentlichen Sinn in die Lücke. Seine besonderen Härteeigenschaften sollen nicht allein den statischen und normalen Gebrauchsanforderungen entsprechen, vielmehr darüber hinaus den ausreichenden Widerstand gegen Abnutzung durch

schleifende Beanspruchung
rollende-schleifende Einwirkungen
Schlag und Stoss

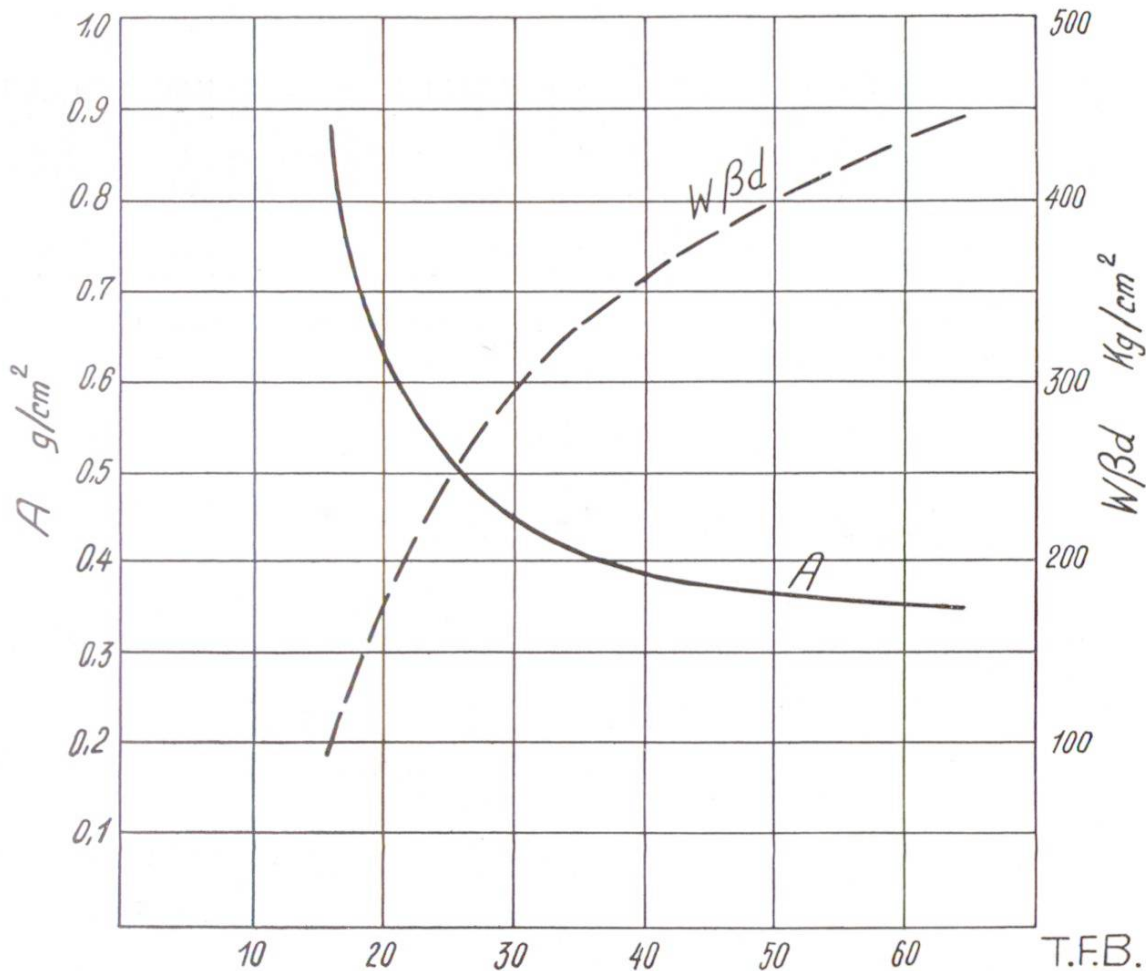


Abb. 1 A = Abnutzung in g/cm², wβd = Betondruckfestigkeit. Abnutzungsversuche an Betonmischungen verschiedener Festigkeit. Bei gleichem Zuschlagsmaterial ist die Abnutzung umso geringer, je höher im allgemeinen die Druckfestigkeit ist.

gewährleisten. In Sonderfällen handelt es sich darum, durch Verwendung von Hartbeton eine dauernde **Gleitsicherheit** zu erzielen.

Die **Verwendung von Hartbeton** wird daher vorzugsweise für bestimmte Belagsarten und für Werkstücke in Frage kommen, wo die soeben genannten Beanspruchungen auftreten, wie

- Trottoirbeläge, Einfahrten
- Werkstattböden, Lagerräume
- Treppen
- Hallenbeläge, Garagen
- Bahnsteige (besonders mit Rücksicht auf Griffigkeit),
Rampen und Zufahrten
- Siloinnenwandungen, Ein- und Ausläufe (Getreide,
Kohle, Erz, etc.)
- Leitungen für stark strömendes und sandführendes
Wasser, Ausläufe und Düsen
- Schlagfeste Maschinensockel
- Maschinenteile aus Beton, wie Förderband-Tragrollen,
Förderrutschen
- Cementgebundene Mahl- und Schleifkörper, etc.

3 Die Beanspruchung des Hartbetons.

Hartbetonbeläge haben vor allem gegen das **Abgeschliffenwerden** Widerstand zu leisten. Wenn auch der einzelne Fussgänger einen Belag scheinbar nur wenig beansprucht, so summiert sich dennoch bei stärkerem Fussgängerverkehr diese Beanspruchung zu einem erheblichen Ausmass. Dazu kommt noch die **rollende**, schleifende Wirkung von Fahrzeugen aller Art, weshalb erklärlich wird, dass mit der Zeit das härteste Granit- oder Basaltpflaster glattgeschliffen ist. (Abb. 2.)

Zu diesen schleifenden und rollenden Einwirkungen treten noch jene durch Schlag und Stoss verursachten, wie etwa beim Transport von Einzel- und Massengütern.

Dementsprechend richtet sich die Beanspruchung eines Belags nach dem Verkehr, der leichten, mittleren oder schweren Umfangs sein kann. Der Grösse des Verkehrs entsprechend wird man die Dimensionierung des Unterbaus, sowie Dicke und Qualität der Verschleißschicht wählen, wobei der Unterbau vor allem den statischen, die Verschleißschicht ausser diesen besonders den **dynamischen Anforderungen** zu genügen hat.

Den parallel zur Oberfläche wirkenden Abschleif- oder Abriebkräften und den in steilem Winkel zu ihr wirkenden Stoss- und Schlagkräften ist nur ein Material gewachsen, das nicht nur druckfest, sondern auch zähe ist. Es genügt also nicht, wenn der Hartbeton nur harte, wenig abnutzbare Körner enthält, sondern diese müssen auch dauerhaft und **in zähester Verbindung eingebettet** sein, wobei es andererseits in den meisten Fällen erwünscht ist, wenn die Bindung selbst etwas stärker abgenützt wird als die eigentlichen Hartmaterialien. (Abb. 3.) Die unterschiedliche Abnutzung von Hartkorn und einbettendem Cement gewährleistet

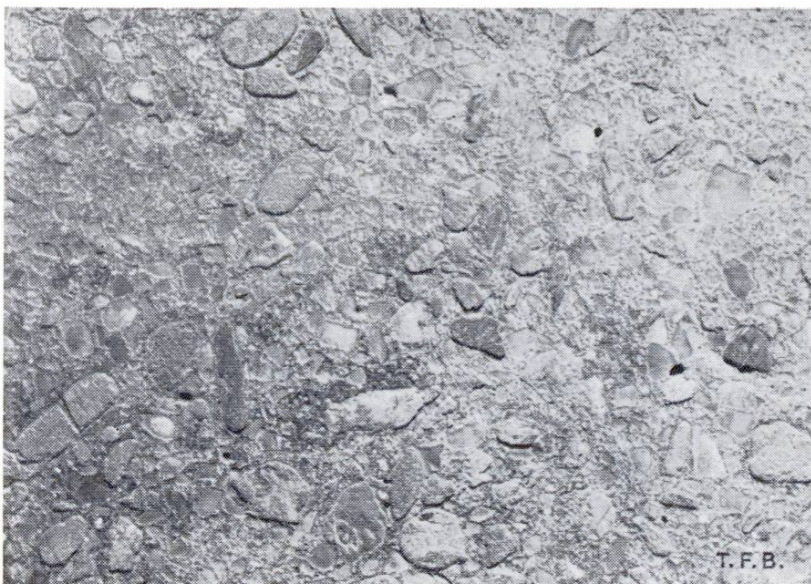


Abb. 2
Belagsoberfläche nach längerem Gebrauch (Reliefbeleuchtung)

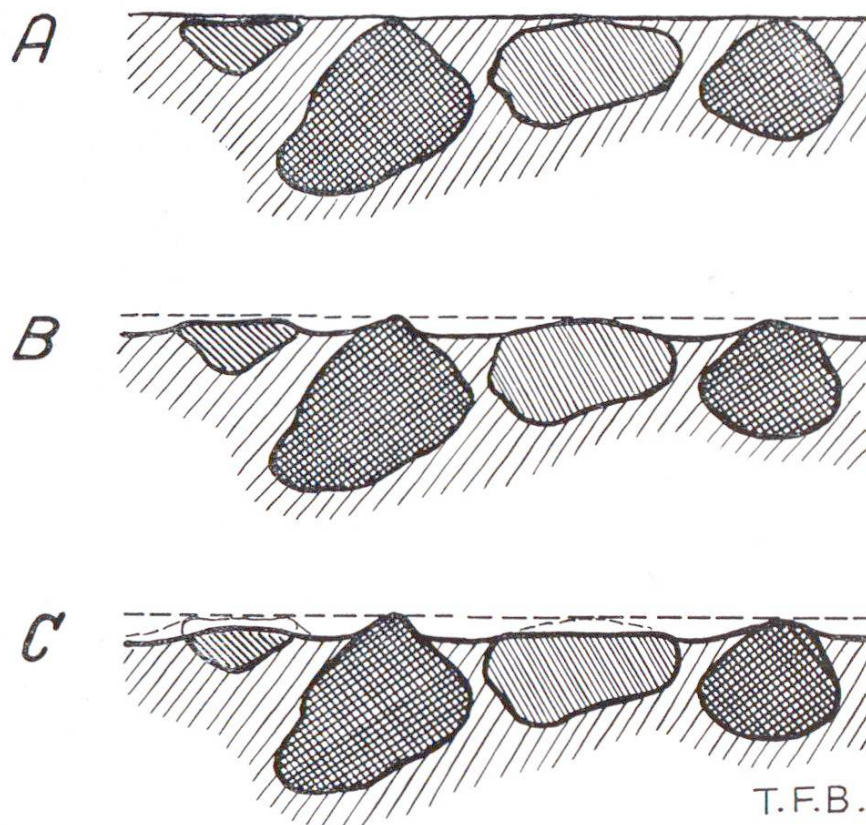


Abb. 3 Schematische Darstellung der sukzessiven Abnützung von Beton.

A = frischer Beton

B = Beton nach Abnützung der Cementhaut

C = Beton nach Abnützung der weicheren Zuschlagsmaterialien

nämlich die dauernde **Griffigkeit** des Hartbelags. Diese Eigenschaft ist für begehbare Beläge besonders wichtig.

Alle polierbaren, homogenen Belagsmaterialien bedürfen zur Gewährleistung der Griffigkeit oder Gleitsicherheit einer besonderen Oberflächenbehandlung. Diese wird überflüssig bei natürlichen oder künstlichen, zusammengesetzten Materialien (Sandsteine, Beton, grobfaseriges Holz, etc.), bei welchen durch den Gebrauch die Oberflächenrauigkeit erhalten bleibt. Voraussetzung sind hierbei immer die Art der Verteilung und die Unterschiede in der Abnützbarkeit zwischen Korn und Bindestoff.

Einteilung der Hartbetonarten nach ihrer Zusammensetzung.

Die zahlreichen Hartbetonarten können entsprechend ihrer Zusammensetzung im wesentlichen in 3 Klassen eingereiht werden:

1) Hartbeton, angefertigt mit vorwiegend besonders aufbereiteten, **natürlichen oder künstlichen Hartgesteinen** (wie z. B. im Betonstrassenbau allgemein üblich).

Geeignete derartige Hartgesteine, meist zu Splitt oder Schotter gebrochen, sind z. B.

Quarzite (quarzitreiche Granite)

Basalte

Flyschsandsteine

Kieselkalke

Kupfer- und Bleischlacken

Abb. 4
Links Quarzit (natürliches Hartgestein), Härte 7, rechts Siliziumkarbid (künstliches Hartmaterial), Härte 9—10



2) do., angefertigt unter Zusatz von **künstlich hergestellten** Hartstoffen, wie

- Siliziumkarbid
- Korund (Schmirgel)
- Ferrosilizium

3) do., angefertigt mit **metallischen** Zuschlägen, wie

- Stahlgranalien
- Stahldrehspänen
- Gussdrehspänen, etc.

Die unter 1) genannten Stoffe dienen meist zum Aufbau der ganzen Verschleißschicht von 3—8 cm, durchschnittlich 5 cm



Abb. 5 Probe aus Strassenbelag. Die Verschleißschicht enthält zur Verminderung der Abnutzung Granitsplitt.

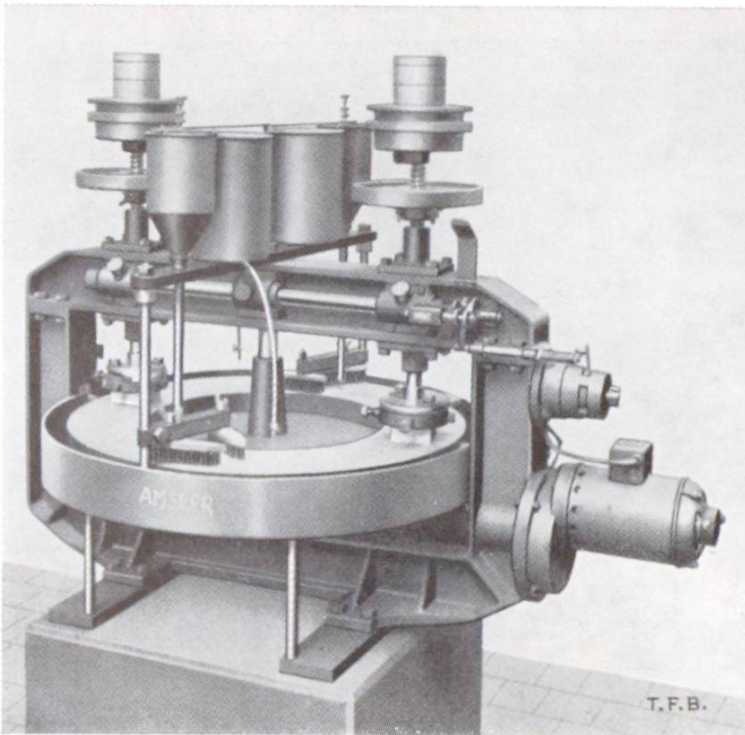


Abb. 6
Einrichtung zur Prüfung der Abnützbarkeit von Beton und Gesteinen. Auf die horizontale Gleitbahn werden gleichzeitig 2 Belagsproben unter bestimmtem Druck angedrückt. Nach 100, 200 oder mehr Umdrehungen wird der Gewichtsverlust der Proben bestimmt.

Dicke. (Abb. 5.) Sie können aber auch in leichter beanspruchten Belägen nur auf den frischen Belag aufgestreut und eingedrückt werden. Im ersteren Fall empfiehlt sich für begehbar Beläge die Mischung mit etwa gleichen Raunteilen weicherer Zuschläge (z. B. Kalkstein) oder dann die Verwendung nicht-gemischtkörniger, sondern sog. **Einkorngemische**. Es ist vor allem wichtig, dass die Feinsandanteile (unter 1 mm Korndurchmesser) nicht aus Hartmaterial bestehen, weil sonst der Belag durch den Gebrauch **poliert** würde. Bei Belägen in Silos, Schleusen, Turbinenkammern, etc. kann dies indessen erwünscht sein.

Hartbeton-Trockengemische, welche die einzelnen Komponenten und gelegentlich das Bindemittel in erfahrungsmässiger, günstiger Zusammensetzung enthalten, werden unter bekannten Marken in den Handel gebracht. Sie erleichtern die Erstellung von Hartbelägen wesentlich.

Unter 2) sind die 3 wichtigsten künstlich angefertigten Hartstoffzuschläge genannt. Im Vergleich zu den ersterwähnten Hartgesteinen zeichnen sie sich durch **extreme Härte und Abnutzungswiderstand** aus. Wegen ihrer besonders intensiven Wirkung, aber auch aus wirtschaftlichen Gründen, kann ihre Anwendung auf die Oberfläche von Belägen beschränkt bleiben, indem man sie in die frische, reichlich dosierte, oberste Mörtelschicht aufstreut und eindrückt. Gelegentlich wird auch empfohlen, diese Hartstoffe zu fettem Mörtel zu verarbeiten und davon eine dünne (3—12 mm) Schicht auf den frischen Ausgleichmörtel aufzutragen.

7 Sog. Stahlbeton erfordert eine sorgfältige Einbettung der Stahlkörner in cementreichem Mörtel, da sonst Treiberscheinungen durch Rosten und Verfärbungen des Betons auftreten können.

Unter den chemischen Härtemitteln sind die sog. **Fluate** und **Wasserglas** zu nennen. Sie können bei leichtporösen, schlecht ausgeführten Belägen eine Verbesserung der Oberfläche herbeiführen, dringen aber bei einem guten Cementüberzug zu wenig tief ein, weshalb eine solche Behandlung periodisch wiederholt werden müsste.

Die Prüfung von Betonhartstoffen.

Die Wirksamkeit von Hartstoffen wird am besten so ermittelt, dass man aus der vorgesehenen Mischung kleine, quadratische Platten von 7,1 cm oder 10 cm Seitenlänge anfertigt und diese unter bestimmtem Druck (meist ca. $0,5 \text{ kg/cm}^2$) und unter konstanten Bedingungen abschleift (siehe Abb. 6). Wenn die Abnützung für Kalksteinbeton z. B. 10 Gramm beträgt, soll sie bei einem eigentlichen Hartbeton nicht über 5 Gramm betragen.

Um zu ermitteln, ob die Hartzuschläge spröd sind oder verborgene Spaltflächen aufweisen, unterwirft man sie der sog. Schlagprobe. Ein Gesteinsmuster wird mit der Fallramme bearbeitet und die zum Zertrümmern erforderliche Schlagarbeit bestimmt.

Die Bestimmung der «Härte» nach der Mohs'schen Skala (Diamant = 10) gibt wohl einen Hinweis auf die Brauchbarkeit eines Hartstoffs. Nachdem die genannte Skala eine willkürliche ist und keineswegs die wirklichen Härteunterschiede wiedergibt, bleibt man auf den eigentlichen Abnützungsversuch angewiesen.

Da ferner der beste Hartzuschlag nichts nützt, wenn er nicht zuverlässig eingebettet ist, d. h. zuverlässig und dauerhaft im Belag verbunden bleibt, empfiehlt sich die Bestimmung der Biege- und der Druckfestigkeit der Hartbetonmischung. Diese soll für die Biegefestigkeit mindestens 60 kg/cm^2 , für die Druckfestigkeit über 300 kg/cm^2 für Beton und über 600 kg/cm^2 für Mörtel betragen.

8 Literatur.

- Geotechn. Kommission der Schw. Naturf. Ges., Die natürlichen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz, 1915.
- de Quervain & Gschwind, Die nutzbaren Gesteine der Schweiz, Verlag H. Huber, Bern, 1934.
- P. Niggli & de Quervain, Anwendung mineralog.-petrograph. Erkenntnisse . . . , Kongress IVMT, Zürich 1931.
- Platzmann, C. R., Prüfung von Hartbeton und Betonhartstoffen, Beton und Eisen, 1938, S. 10.
- Schrader, E., Aus der Praxis des Hartbetons, Bauindustrie 1937, S. 881.
- O. Graf, Über die Prüfung des Abnutzwiderstandes der Baustoffe . . . , Beton und Eisen, 1941, S. 16.
- J. Hirschwald, Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung (Gebr. Bornträger, 1912).

Unsere Ausführungen im Cementbulletin Nr. 7 vom Juli 1942 scheinen zu Missverständnissen Anlass gegeben zu haben. Namentlich hat das Wort «Winkelindustrie» den Eindruck erweckt, als richte sich unser Artikel gegen die Firma Kaspar Winkler & Cie. in Zürich-Altstetten und deren Produkt Plastiment. Das ist durchaus nicht der Fall und wir bedauern, dass diese falsche Auffassung entstehen konnte.

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER E. G. PORTLAND
WILDEGG, Telephon 8 43 71