

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 10-11 (1942-1943)
Heft: 12

Artikel: Hartbeton und Betonhartstoffe
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153173>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

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

CEMENTBULETIN

DEZEMBER 1942

JAHRGANG 10

NUMMER 12

Hartbeton und Betonhartstoffe

Was ist Hartbeton und wo wird er verwendet?

Die Beanspruchung des Hartbetons (Abnützung, 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/cm² 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 **Abnützung** zeigten, anderseits 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 Abnützung 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 Abnützung durch

schleifende Beanspruchung
rollende-schleifende Einwirkungen
Schlag und Stoss

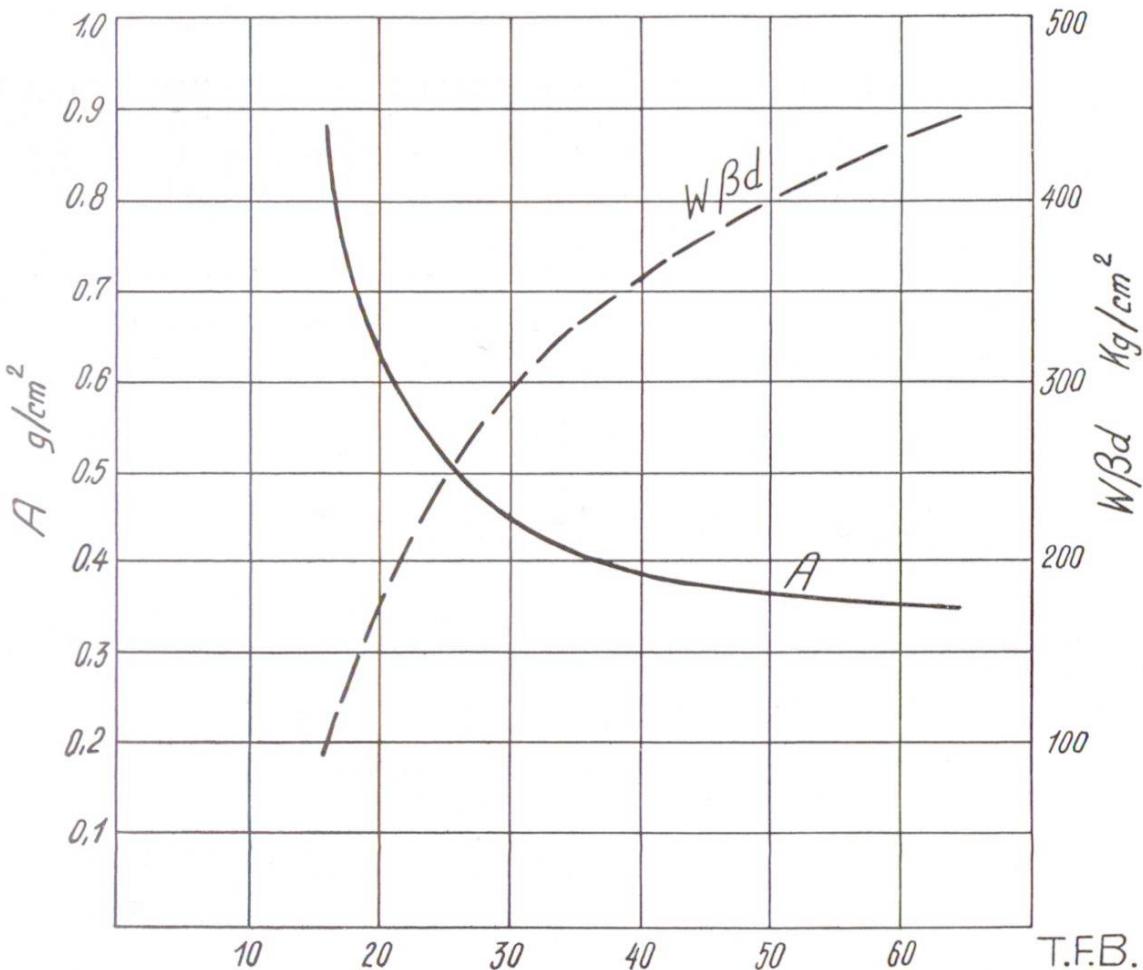


Abb. 1 A = Abnützung in g/cm^2 , $w/\beta d$ = Betondruckfestigkeit. Abnützungsversuche an Betonmischungen verschiedener Festigkeit. Bei gleichem Zuschlagsmaterial ist die Abnützung umso geringer, je höher im allgemeinen die Druckfestigkeit ist.

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 abnützbare Körner enthält, sondern diese müssen auch dauerhaft und **in zähester Verbindung eingebettet** sein, wobei es anderseits in den meisten Fällen erwünscht ist, wenn die Bindung selbst etwas stärker abgenutzt wird als die eigentlichen Hartmaterialien. (Abb. 3.) Die unterschiedliche Abnutzung von Hartkorn und einbettendem Cement gewährleistet

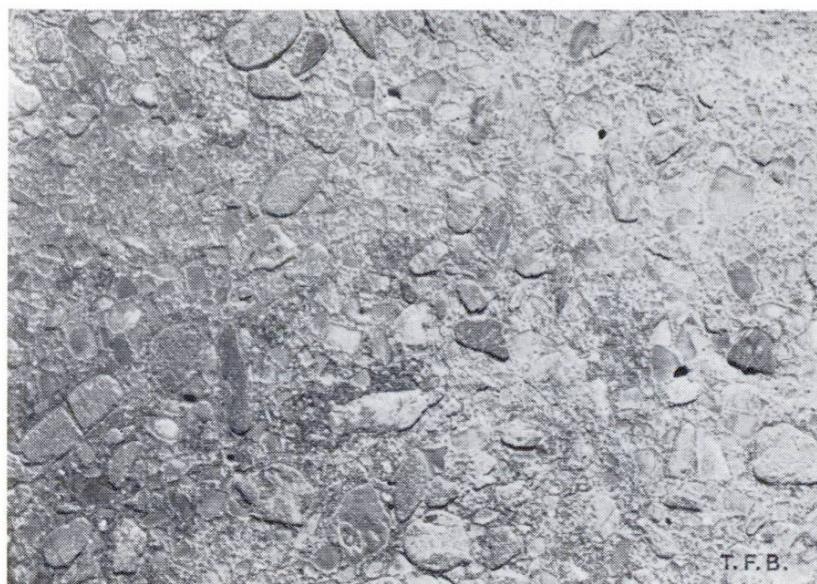


Abb. 2
Belagsoberfläche nach
längerem Gebrauch
(Reliefbeleuchtung)

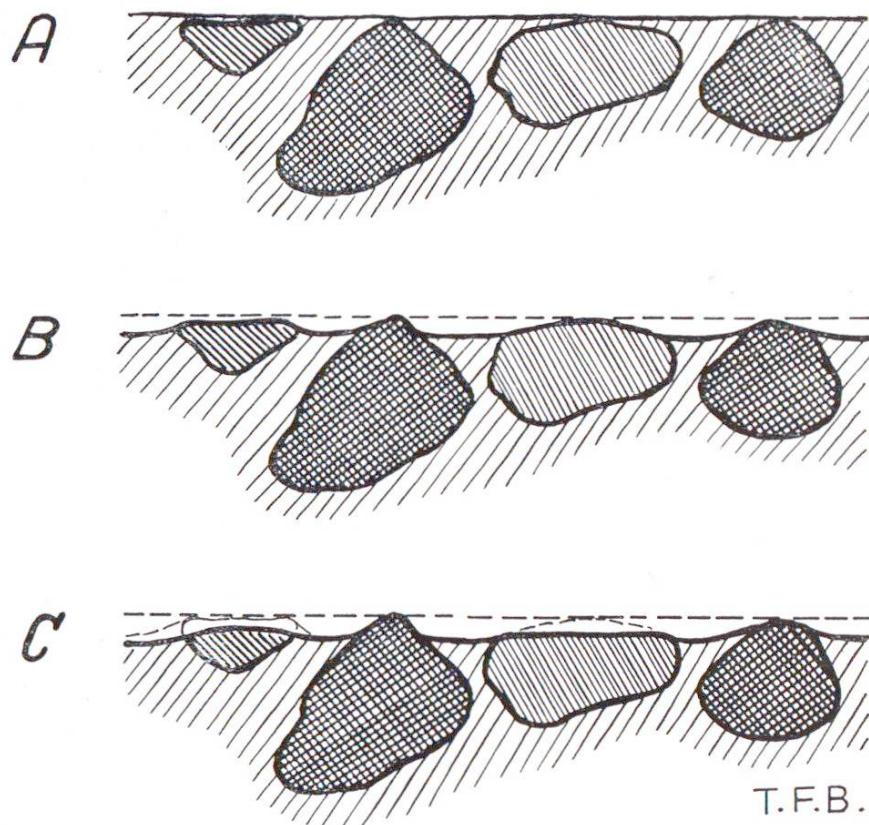


Abb. 3 Schematische Darstellung der sukzessiven Abnützung von Beton.

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 begehbarer 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 Oberflächenrauhigkeit 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 Granate)

Basalte

Flyschsandsteine

Kieselkalke

Kupfer- und Bleischlacken



Abb. 4
Links Quarzit (natür-
liches Hartgestein),
Härte 7, rechts Sili-
ziumkarbid (künst-
liches Hartmaterial),
Härte 9—10

2) do., angefertigt unter Zusatz von **künstlich hergestellten** Hart-
stoffen, 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 Verschleisschicht enthält zur
Verminderung der Abnutzung Gra-
nitsplitt.

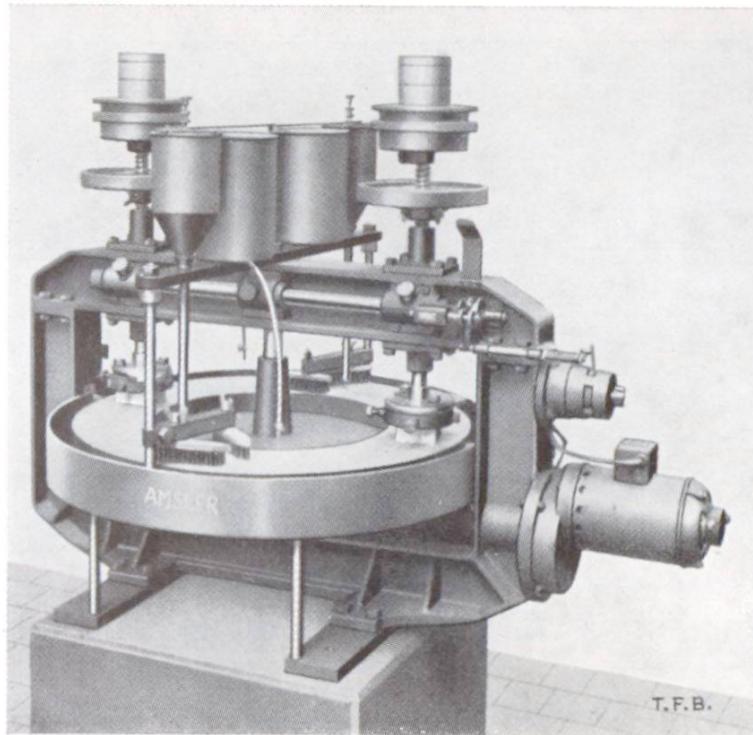


Abb. 6
Einrichtung zur Prüfung der Abnützbarkeit von Beton und Gesteinen. Auf die horizontale Gleitbahn werden gleichzeitig 2 Belagsproben unter bestimmtem Druck ange drückt. Nach 100, 200 oder mehr Umdrehungen wird der Gewichtsverlust der Proben bestimmt.

Dicke. (Abb. 5.) Sie können aber auch in leichter beanspruchten Belägen nur auf den frischen Belag aufgestreut und eingedrückt werden. Im ersten Fall empfiehlt sich für begehbarer Beläge die Mischung mit etwa gleichen Raumteilen weicherer Zuschläge (z. B. Kalkstein) oder dann die Verwendung nicht-gemischt körniger, 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 erwähnten 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 ein drückt. Gelegentlich wird auch empfohlen, diese Hartstoffe zu fettem Mörtel zu verarbeiten und davon eine dünne (3—12 mm) Schicht auf den frischen Ausgleichsmörtel 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 Befonhartstoffen.

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 kg/cm²) 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 Biegef Festigkeit mindestens 60 kg/cm², für die Druckfestigkeit über 300 kg/cm² für Beton und über 600 kg/cm² für Mörtel betragen.

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, Befon 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. Na-
mentlich 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 durch-
aus 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