Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 78 (1960)
Heft: 43

Artikel: Das Colcrete-Verfahren beim Bau und der Instandsetzung von Strassen in Deutschland

Autor: Brux, Gunther

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-64974

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: 06.01.2026

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

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS S.I.A. UND DER GESELLSCHAFT EHEMALIGER STUDIERENDER DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE G.E.P.

Das Colcrete-Verfahren beim Bau und der Instandsetzung von Strassen in Deutschland

Von Dipl.-Ing. **Gunther Brux,** Minden (Westfalen)

DK 625.84

Das Colcrete-Verfahren — [1] bis [6] [1]) —, das vor über 20 Jahren in England entwickelt wurde, besteht im Verwenden von Sondermischern mit hoher Umdrehungszahl (1500 bis 2200 U/min [5]), in denen ein Mörtel hergestellt wird, der die Bezeichnung *Colgrout* trägt, und mit dem das vorbereitete Gesteinsgerüst ausgegossen wird (daher auch die Bezeichnungen *«Colcrete-Ausgussbeton»* und *«Kolloidaler»* Beton). Im Colcrete-Mischer bilden sich gelförmige Hydratationsprodukte; Colgrout ist deshalb eine sehr beständige Verbindung aus Wasser, Bindemittel und Sand der Körnung 0/3 bis 0/5 mm [2]). Sie verbindet sich nicht mit weiterem Wasser, besitzt ohne jegliche chemische Zusätze eine gute Fliessfähigkeit, ein sehr gutes Haftvermögen und im abgebundenen Zustand hohe Wasserdichtigkeit. Colgrout wird auch zum Herstellen von Colcrete-Spritzbeton *(Colgunite-*Verfahren, ein Betonnassspritzverfahren) verwendet; von Vorteil ist dabei der geringe Rückprall (3 ÷ 5 %), die gute Haftung und das geringe Schwinden. Im Colcrete-Mischer entstandene Wasser-Bindemittel-Verbindungen haben bei Injektionen gegenüber normalen Wasser-Zement-Dispersionen bei gleichem Wasser-Bindemittel-Verhältnis eine grössere Reichweite bzw. sie dringen in Hohlräume mit kleineren Abmessungen ein, oder es ist bei gleicher Fliessfähigkeit der erforderliche Wassergehalt und damit das Schwinden des Injektionsgutes geringer und die Festigkeit des Injektionsgutes grösser. Man kann aber auch Feinsande zugeben. Zum Auspressen von Spannkabelkanälen verwendet man solches Injektionsgut, ebenso zum Verfestigen von Rutschdämmen und zum Herstellen von Dichtungen [9]. In manchen Fällen kann das Verwenden von Zusätzen nützlich sein.

Den Ausgussbeton nach dem Colcrete-Verfahren stellt man im Strassenbau im allgemeinen durch Uebergiessen des vorher eingebauten Gesteinsgerüstes (Bild 2) von grösserem Korndurchmesser als 38 mm mit Colgrout her; die in England gebräuchliche Injektionssonde hat sich in Deutschland nicht durchgesetzt. Bei grösseren Bauwerksabmessungen und beim Herstellen von Unterwasserbeton [10] wird das Gesteinsgerüst durch Injektionsrohre hindurch von unten nach oben vermörtelt. Die mit Colgrout verkitteten Grobzuschläge bilden einen sehr dichten Beton (Bild 1) von geringer Schwindung (Tab. 1) und mit hoher Festigkeit [3]) sowie grossem Verschleisswiderstand [4]). Der Hohlraumgehalt (H) des Gesteinsgerüstes und die Art des Colgrout-Mischungsverhältnisses (M) sind ausschlaggebend für den Bindemittel- und Sandverbrauch beim Herstellen von Colcrete-Ausgussbeton (Tab. 2).

Ueberall dort, wo beim *Neubau von Strassen* keine Fertiger eingesetzt werden oder wo Grosszuschläge in geeigneter Grösse (40/100 mm ⌀ und mehr) und in genügender Menge (Ueberlaufmaterial von Baggereien, Flussgeröll usw.) günstig anfallen, kann Colcrete-Ausgussbeton wirtschaftlicher sein als Normalbeton, obwohl dafür insgesamt mehr Zuschlagstoffe gebraucht werden: 1 m³ Grosszuschläge und rd. 0,5 m³ Sand je m³ Ausgussbeton. Der Bindemittelverbrauch wird dagegen meist geringer sein (vgl. Tab. 2). Nicht nur bei kleinen, sehr unregelmässigen und vom Rechteck abweichenden Platten, Bögen, Rampen und Flächen mit Neigungen und zahlreichen Einbauten ist diese Ausführung angebracht, sondern auch beim Bau von Startbahnen, die heute 60 cm dicke Spurverkehrsflächen — für Schwerstflugzeuge mit lenkbaren Fahrwerken teilweise noch 20 % mehr — aufweisen, und von Prüfstrecken für Panzer [1]; dabei erübrigt sich die beim Nomalbeton übliche Verdichtungsarbeit. Man ist von der Witterung unabhängiger und kann noch bei schlechtem Wetter weiterarbeiten: Einbau des Gesteinsgerüstes auch bei Regen und Frost, sowie Vermörteln der Grobzuschläge durch Uebergiesen mit Colgrout auch bei Regen. Auf die Länge der Bauzeit hat nicht nur die hohe Leistung der Sondermischer günstigen Einfluss, sondern auch die Tatsache, dass nur etwa 50 % der Massen die Misch- und Förderanlage durchlaufen müssen; vorteilhaft ist, dass Colgrout durch dünne Rohr- und Schlauchleitungen auf grosse Entfernungen gepumpt werden kann.

Zum Vermeiden zu grossen Mörtelverbrauches wird unter dem Gesteinsgerüst eine Sandschicht von 4 bis 15 cm Dicke vorgesehen, die bei entsprechendem Kornaufbau gleichzeitig als Frostschutzschicht dient. Dazu lassen sich auch Betonaufbruchkörnungen [3], die für das Gesteinsgerüst ungeeignet sind, verwenden.

Beim Ausgussbeton werden die *Fugen* mit und ohne Verdübelung ausgebildet. Den Fugenabstand kann man

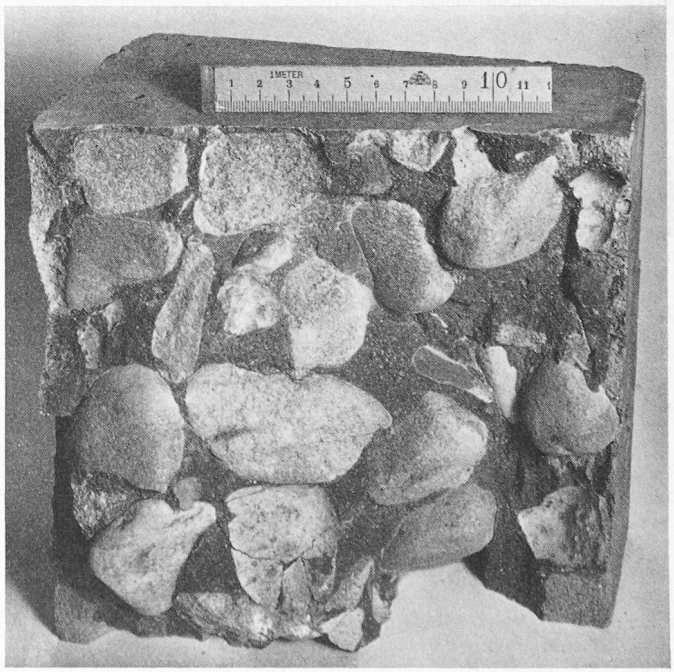


Bild 1. Colcrete-Ausgussbetonprobewürfel von 20 cm Kantenlänge nach der Prüfung auf Druck. Der Mörtel war zum Teil fester als die Grosszuschläge. Die mittlere Druckfestigkeit betrug über 500 kp/cm²

1) Die Zahlen in [] beziehen sich auf das am Schluss zusammengestellte Literaturverzeichnis. WZV = Wasser - Zement - Verhältnis.

2) Näheres über die Technologie siehe ausführlich in [9].

3) Versuche der Betonprüfstelle der Philipp Holzmann AG. (Nr. 51171) vom 23. 3. 1954 ergaben für Colcrete-Strassenausgussbeton Druckfestigkeiten von 316 (194) kp/cm² und Biegezugfestigkeiten von 52 (36) kp/cm² nach 28 (7) Tagen bei einem Gesteinsgerüst aus Basaltlavaschotter (2,36 — 60/120 mm ⌀ — H = 43 %), mit 48 % Basaltschotter (2,81 — 40/60 mm ⌀ — H = 43 %) und Colgrout (M = 1:1,5 in Gewichtsteilen) aus Rheinsand 0/3 mm ⌀ und einem WZV = 0,54. Bohrkerne (h = 15 cm und F = 177 cm²) ergaben je nach Herstellungsart des Colcrete-Betons 410 ÷ 654 kp/cm² Druckfestigkeit nach 60 Tagen.

4) Vgl. [4], S. 342, Bld. 13. — Prüfungsbericht des Institutes für Beton und Stahlbeton der Technischen Hochschule Karlsruhe vom 6. 4. 1957, H/I:0,094 ÷ 0,148 cm³/cm² Abnutzungswiderstand bei verschiedenen Colcrete-Hartbetonen.

wegen des geringeren Schwindens des Ausgussbetons (vgl. Tab. 1) bis auf 20 m und mehr vergrössern. Dadurch verringern sich die Unterhaltskosten und verbessern sich die Eigenschaften der Betonstrasse. Je nach dem Grad der Zerstörung werden Fugen in Betonstrassen mit Colcrete-Spritzbeton und Schotter- oder Splitteinlage oder mit Ausgussbeton (Bild 3) wieder instandgesetzt oder auch geschlossen. Der feste und dauerhafte Verbund des Colcrete-Betons an altem Beton lässt diese Arbeitsweise zu und ermöglicht häufig dort noch Instandsetzungen, wo sonst grosse Flächen erneuert werden müssten.

Zuerst stellte man nur den Unterbeton aus Ausgussbeton und die Verschleisschicht aus Kiesbeton mit Härtezusätzen [1] oder als Schwarzdecke [2] her; dann baute man ein im Normalmischer hergestelltes Gemisch aus Colgrout und Splitt oder Perlkies auf den frischen Unterbeton (Ausgussbeton) ein und zog diese Verschleissschicht mit der Rüttelbohle ab, und schliesslich stellt man heute diese Schicht durch Einstreuen von Hartsteinsplitt, Kiesel oder Betonhärtezusätzen — zum Teil mit Fertigern — in die ebene, noch nicht ganz abgebundene Colgrout-Oberfläche des Unterbetons (Ausgussbeton) her, wobei die Oberfläche je nach Forderung anschliessend noch mit der Schlagbohle abgezogen wird. Bei dieser Deckenbefestigung haben Unterbeton und Verschleissschicht gleiche Zusammensetzung und werden gleichzeitig hergestellt. Auf diese Weise sind im Strassenbau und für Förderwege Ausgussbetone mit über 500 kp/cm² Druckfestigkeit (Bild 1), über 80 kp/cm² Biegezugfestigkeit und hoher Verschleissfestigkeit[4])[5]), aber auch dünne Colgrout-Beläge hergestellt worden, die den Anforderungen nach DIN 1100/C[6]) genügen. Für den Prüfstrassenbau werden noch höhere Festigkeiten verlangt, die auch erreicht wurden.

Bei der *Instandsetzung der Verschleisschicht* sind die Ursachen der Beschädigungen zu beachten und die Arbeiten dementsprechend auszuführen. So kann man die beschädigte Verschleissschicht 3 bis 10 cm tief entfernen und sie mit

[5]) Nach dem Prüfungsbericht des Otto-Graf-Institutes an der Technischen Hochschule in Stuttgart vom 27. 3. 1956, S. 19, Abschn. 5 betrug der mittlere Abnutzungswiderstand nach 56 Tagen bei Colgrout (M = 1:2 in Gewichtsteilen) mit Basaltsplitteinlage 9,7 cm³/50 cm², d. s. nur 55 % des nach ABB Teil I, Ziff. B 2 zulässigen Wertes.

[6]) Das Prüfzeugnis Nr. II/7219/57 des Staatlichen Materialprüfamtes Nordrhein-Westfalen vom 13. 9. 1957 ergab für Colgrout-Beläge (M = 1:1,5 in Gewichtsteilen) für die Druckfestigkeit 665 > 650 kp/cm² und die Biegezugfestigkeit 111 > 65 kp/cm²; die Verschleissfestigkeit war nicht prüfbar, da einzelne Zuschläge eine grössere Festigkeit als die Prüfscheibe aufwiesen (Shore-Härte 30÷40).

Tabelle 1. Messergebnisse der Längenänderungen von Colcrete-Ausgussbeton und Normalbeton ähnlicher Zusammensetzung nach einem Laborversuch bei Luftlagerung, mittlerer Luftfeuchtigkeit von 65 % und bei 10 ÷ 20 ° C in ‰ (Baustoffe und Baustoffüberwachung, Anwendung von Colcretebeton beim Bau des Pumpspeicherwerkes Reisach-Rabenleite (OBAG) Schrub, G., München).

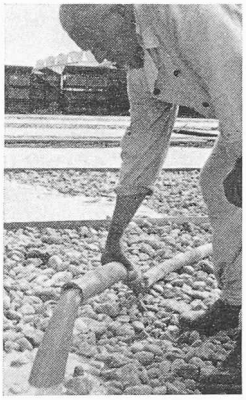
nach Tagen	8	20	41	99	180
Normalbeton	+0,005	—0,07	—0,14	—0,24	—0,28
Colcrete-Beton	+0,025	+0,04	—0,01	—0,09	—0,12

(+) Quellen (—) Schwinden

Vergleichsweise dazu die Messergebnisse des Otto-Graf-Institutes an der Technischen Hochschule Stuttgart vom 27. 3. 1956 (B 5061) und 27. 3. 1957 (B 5061/Dr. Schä/Na): Colcrete Ausgussbeton mit verschiedener Zusammensetzung im Gesteinsgerüst (Kalkstein oder Rheinkies) und mit verschiedenen Bindemittelarten (PZ, Trasszement, sowie HOZ und Trass) verglichen mit normalem Kiesbeton unter ähnlichen Bedingungen wie o. a. in mm/m.

nach		56	84 Tagen	4	7	16 Mon.
Colcrete-	max.	—0,03	—0,08	—0,065	—0,08	—0,14
Ausgussbeton	min.	+0,005	—0,02	—0,035	—0,025	—0,075
Normalbeton		—0,015	—0,085	—0,11	—0,15	—0,28

(+) Quellen (—) Schwinden



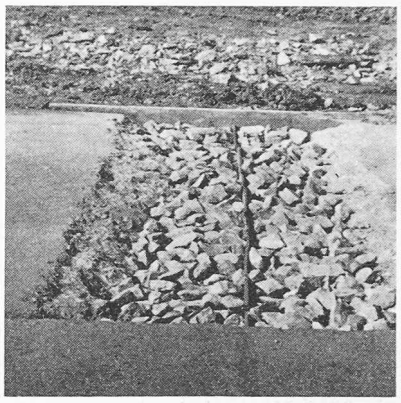


Bild 2 (links). Herstellen von Colcrete-Ausgussbeton durch Uebergiessen mit Colgrout für Abstellplätze und Förderwege im Ausbesserungswerk der Bundesbahn in Frankfurt(Main)-Nied

Bild 3 (rechts). Aufgebrochene und eingeschotterte Fuge einer Betonstrasse für schwere Kettenfahrzeuge vor dem Uebergiessen mit Colgrout für die Instandsetzung mit Colcrete-Ausgussbeton

Colcrete-Spritzbeton oder Colgrout mit Kies- oder Splitteinlage (Bild 6 rechts u. Bild 7) ersetzen, die Risse erforderlichenfalls klammern und mit Colcrete-Spritzbeton bei lagenweisem Einstreuen von Kies, Splitt oder Schotter wieder vollkommen schliessen oder sie als Fugen ausbilden (vgl. Bild 3). Für die Güte und Dauerhaftigkeit dieser Instandsetzung, die meist wirtschaftlicher als die Erneuerung in Kiesbeton ist und weniger Verkehrsbehinderungen verursachen wird, ist nicht nur das gute Haftvermögen des Colgrout am alten Beton und das geringere Schwinden des Ausgussbetons ausschlaggebend, sondern auch die Sorgfalt der fachgerechten Ausführung.

Ausführungsbeispiele

1. Wege- und Strassenbau in Werksanlagen in Frankfurt(Main)-Nied 1956/57. Im Eisenbahnausbesserungswerk wurden dort im Zuge der Transportrationalisierung über 6000 m² Förderwege und Abstellplätze für Radsätze und Hubtische mit Colcrete-Ausgussbeton befestigt: 5 cm Sandschicht, 20 cm Ausgussbeton (Maingeröll über 40 mm ⌀, mit Colgrout übergossen, Bild 2, M = 1 : 2 in Gewichtsteilen) mit Verschleissschicht, die durch Einstreuen von Perlkies in die Colgrout-Oberfläche des Ausgussbetons und Abziehen mit der Schlagbohle entstand. Arbeitsfugen waren wegen der grossen Mischerleistung entbehrlich (400÷500 Quadratmeter/Schicht), ebenso die beim Autobahnbau zur Vermeidung des Abmagerns des Unterbetons verwendete Papierlage. Zum Teil wurde auch Betonaufbruch alter Wege als Grobzuschlag wiederverwendet. Bei der Prüfung von Ausgussbetonprobewürfeln mit 20 cm Kantenlänge im Alter von 28 Tagen erzielte man im Mittel 500 kp/cm² Druckfestigkeit; bei der Prüfung zeigte es sich, dass die Colgrout-Festigkeit grösser war als die des Maingerölls. Für die Anwendung sprachen hier die Unregelmässigkeit und starke Belastung der zu befestigenden Flächen, die kürzere Bauzeit und der günstigere Preis.

Tabelle 2. Bindemittelverbrauch Z in kg je m³ Colcrete-Ausgussbeton

Colgrout-Mischungsverhältnis in Gewichtsteilen (M i. G.)		1:1	1:2	1:3	1:4
Hohlraumgehalt	30	242	180	130	95
des Gesteins-	35	285	210	150	115
gerüstes in	40	325	240	170	130
Prozenten	45	368	270	190	145
(H)	50	410	300	210	160
Wasser-Bindemittel-Verhält. einschl. Sandfeuchtigk. (w/z)		0,5÷0,59	0,6÷0,7	1,0	1,3

nach $g = z + s + w = z\ (1 + m + w/z)$; $m = 1/M$; $z' = \frac{1000\ z\ i}{g\ (1-a)}$
$Z = z'.\ H.$

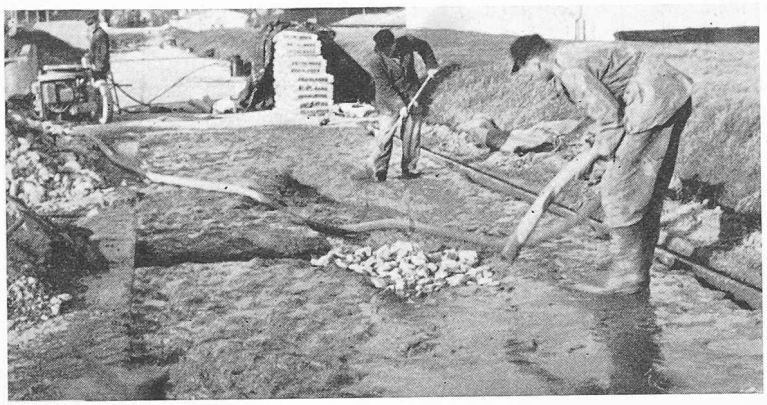


Bild 4. Instandsetzen einer Prüfstrasse für schwere Kettenfahrzeuge: nach dem Aufstemmen der Risse bis aufs Planum und Säubern der Ränder mit Druckluft und Wasser werden diese Flächen mit Colgrout angespritzt, mit Schotter ausgefüllt und mit Colgrout übergossen. Für die Verschleisschicht wird anschliessend in die noch nicht abgebundene Colgrout-Oberfläche Hartsteinsplitt eingestreut

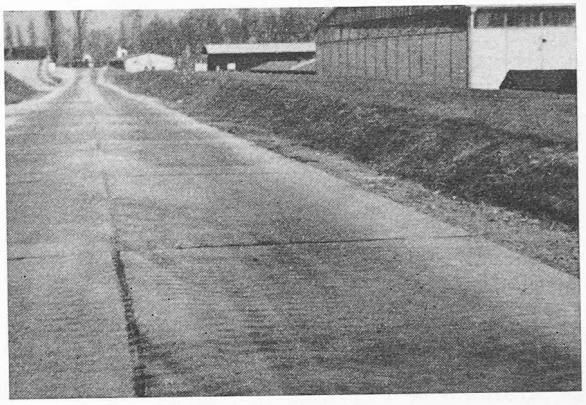


Bild 5. Prüfstrasse gemäss Bild 4 nach der Instandsetzung der Fahrfläche und nach über einjähriger starker Benutzung durch schwerste Kettenfahrzeuge. Die Riffelung auf der Betonoberfläche ist durch den Stollenabrieb bedingt

2. Bau von Wirtschaftswegen bei Bad Dürkheim und Volksheim 1957. Bei Bad Dürkheim wurde ein 400 m langer und 3 m breiter Wirtschaftsweg mit vielen Bögen und auch in Steigung durch einen Wald nach dem Colcrete-Verfahren befestigt: 5 cm Sandschicht, 15 cm Melaphyrschotter 40/65 mm ⌀ mit einer 8-t-Walze abgewalzt und mit Colgrout übergossen, sowie Riesel 3/7 mm ⌀ für die Verschleissschicht eingestreut. Dabei verzichtete man bewusst auf Randschalung, Fugen und besondere Oberflächenbearbeitung. Nach mehrjähriger Benutzung weist diese lange fugenlose Betonfahrbahn nur vier Querrisse auf, und zwar an den Gefälleänderungspunkten. Ebenfalls ohne Fugen wurden in gleicher Art über 1000 m² Wirtschaftswege in Volksheim bei Bad Kreuznach hergestellt. Das Gesteinsgerüst für die 3÷5,20 m breiten Wege verdichtete man jedoch erst nach dem Vermörteln, und zwar durch Abgleichen mit einer Rüttelplatte nach dem Einstreuen von Splitt in die Colgrout-Oberfläche. Von Vorteil war hier die geringe Deckenstärke, grosse Lebensdauer bei so gut wie keinen Unterhaltungskosten, gute Anpassung an den Untergrund, schneller Baufortschritt, geringere Transportkosten (Mörtelförderung durch Leitungen) und Fortfall von Fugen, wenn man vereinzelte Risse in Kauf nimmt.

3. Neubau einer Prüfstrasse für schwere Kettenfahrzeuge 1958. Der Deckenaufbau der 780 m langen und 6,50÷10 m breiten, mit vielen Bögen (R = 17,50 ÷ 25 m) und Gegenbögen (R = 11 ÷ 15 m) meist ohne Zwischengeraden, sowie starken Querneigungen (2÷20%) und steilen Rampen erstellten Prüfstrasse (6000 m²) ist im einzelnen: 15÷20 cm Tragschicht aus verdichtetem Grubenkies 0/50 Millimeter ⌀, 15 cm Kiesbeton B 160, 3÷4 cm bituminöse Isolierschicht, 18 cm Colcrete-Ausgussbeton B 600 und 5 cm Colcrete-Hartbeton B 650 mit Baustahlgewebeeinlage und Oberflächenbearbeitung für die Verschleissschicht. Der Unterbeton wurde durch Uebergiessen des Gesteinsgerüstes (Basaltschotter 40/180 mm ⌀, H = 50%) mit Colgrout (M = 1 : 1,8 i.G.; PZ 275, Quarzsand 0/3 mm ⌀ im besonders guten Bereich und mit 0/7 mm ⌀ Kornanteilen; WZV = 0,42—0,45; zubereitet im Colcrete-Zweitrommelmischer Mark III mit Sandsilo und -wiegeeinrichtung) hergestellt, darauf der Colcrete-Beton für die Verschleissschicht aufgebracht und mit der Rüttelbohle abgezogen. Diesen Beton mischte man im Zwangsmischer, in den Colgrout (M = 1 : 1,7 i. G.; PZ 275, Rheinsand 0/3 mm ⌀; WZV = 0,38) vom Colcrete-Zweitrommelmischer gepumpt und der Hartbetonstoff (Ibodur, Kupferschlacke 0/30 mm ⌀; 1,7 G.) und Basaltsplitt (8/12 mm ⌀ 0,6 G. u. 12/25 mm ⌀ 2 G.) gewichtsmässig zugegeben wurde. Die Mischungen (WZV = 0,32) gelangten in Fahrzeugen zur Einbaustelle. Probewürfel hatten im Alter von 10 Tagen eine mittlere Druckfestigkeit von 616 kp/cm². Die Fugen sind verdübelt und haben einen Abstand von 12,50 m; auf Längsfugen verzichtete man. Der Baufortschritt war zufriedenstellend. Wegen der wechselnden Form der Fahrflächen — Breite, Neigung und Unterbrechungen — wäre der Einsatz von Fertigern unwirtschaftlich gewesen.

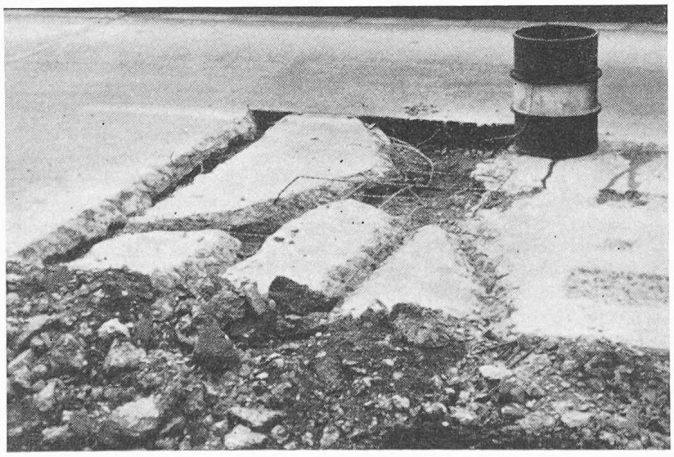


Bild 6. Fahrbahnplatte der Bundesautobahn nach dem Entfernen des losen und beschädigten Betons und Säubern der Flächen des alten Betons mit Druckluft und Wasser. Rechts bis auf den Unterbeton ausgestemmte Verschleisschicht

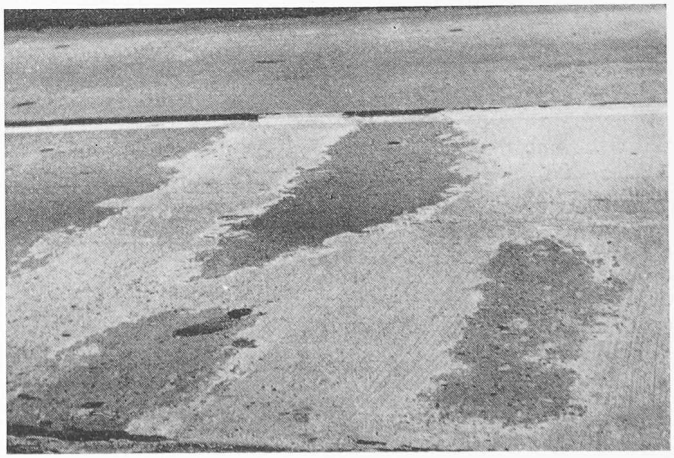


Bild 7. Platte von Bild 6 nach der Instandsetzung: Anspritzen der alten Betonflächen mit Colgrout, Schliessen der Risse mit Rollkies 15/30 mm ⌀ und Colcrete-Spritzbeton lagenweise eingebracht und Einstreuen von Splitt in die Oberfläche für die Verschleisschicht (Ansicht nach Benützung durch den Verkehr)

4. Fugeninstandsetzung in Mainz und Baumholder 1956. Im Bereich der Fugen war die Panzerprüfstrasse in Mainz derart zerstört, dass die Erneuerung der gesamten Fahrbahn erwogen wurde. Die Instandsetzung der Fugen mit Ausgussbeton (Bild 3) ermöglichte, die gut erhaltenen Mittelstücke der Platten mitzuverwenden. Für diese Ausführung verbrauchte man nur ein Viertel der für die Erneuerung erforderlichen Kosten. An der Steilstrecke einer Panzerstrasse in Baumholder setzte man in gleicher Art 600 m Fugen instand und schloss sie zum Teil ganz. Nach dem Entfernen des losen und beschädigten Betons beiderseits der Fuge und dem Säubern der Anschlussstellen mit Sandstrahl und Wasser werden die alten Betonflächen mit Colgrout angespritzt und lagenweise Splitt (Diorit, 8/16 mm ⌀) und Colgrout (M = 1 : 1 i. G.; WZV = 0,55) eingebaut. Diese Arbeitsweise empfiehlt sich überall dort, wo ausserordentliche Anforderungen an Haltbarkeit und Abriebfestigkeit gestellt werden und es sich um geringe Stärken handelt, wie z. B. bei Rissen und beschädigter Verschleissschicht.

5. Instandsetzung der Verschleisschicht und Schliessen von Rissen der Bundesautobahn bei Duisburg—Wedau 1956. Eine 3,75 x 10 m grosse Betonfahrbahnplatte wies infolge ungleichmässiger Setzung und starker Verkehrsbelastung mehrere Risse und Beschädigungen in der Verschleissschicht auf. Bild 6 zeigt die Platte nach dem Entfernen des losen und beschädigten Betons und dem anschliessenden Säubern der alten Betonflächen. Die Risse schloss man durch lagenweises Einbringen von Rollkies 15/30 mm ⌀ und Colcrete-Spritzbeton. Der Colgrout (M = 1 : 2 : 0,5 i. G.; HOZ 325, 0/3 und 3/7 mm ⌀ Rheinsand, WZV = 0,55; hergestellt im Colcrete-Rollermischer) dazu wurde von einer 8 km entfernten Baustelle mit Lastkraftwagen herangefahren, in Drucktöpfe abgefüllt und mit der Colcrete-Spritzdüse eingebaut (Rückprall nur 3÷5%). Die fehlende Verschleissschicht ergänzte man mit Colcrete-Spritzbeton und eingestreutem Splitt (Bild 7 rechts). Die Ausführung genügte vollauf den Anforderungen; die Fahrbahn konnte früher als sonst üblich dem Verkehr wieder übergeben werden. Bis heute hat sich an dieser Platte keine weitere Beschädigung gezeigt.

6. Erneuerung von Fahrflächen in einem Panzerwerk 1958/9. Nachdem im Jahre 1956 dort instandgesetzte Fahrbahnplatten (Bild 4) den starken Beanspruchungen genügt hatten (Bild 5 im Jahre 1957), erneuerte man im Winter 4500 m² Betonflächen im Zusammenhang, die zu starke Beschädigungen aufwiesen. Nach dem Entfernen der alten Betondecke und dem Ausheben des Planums baute man eine 20 cm starke Schicht aus Kies ein und verdichtete sie mit Rüttlern und einer 16-t-Walze; darauf baute man das Gesteinsgerüst (Quarzporphyr 60/80 mm ⌀, H = 50%) ein, vermörtelte es durch Uebergiessen mit Colgrout (M = 1 : 1,5 i. G.; PZ 375 wegen der kühlen Jahreszeit; Quarzsand 0/3 mm ⌀, WZV = 0,50) und walzte es danach ab[7]); gute Verzahnung mit dem Untergrund und kleiner Hohlraumgehalt (H) und damit verringerter Mörtelverbrauch sind die Folge. Die Verschleissschicht aus Colcrete-Beton (M = 1 : 2 : 2,5 i. G.; PZ 375, Quarzsand 0/3 mm ⌀, Quarzporphyrsplitt 7/15 mm ⌀, WZV = 0,50) brachte man auf den frischen Unterbeton auf und zog die Oberfläche mit der Rüttelbohle ab. Die verlangte Betonfestigkeit (B 600) der insgesamt 25 cm starken Decke wurde erreicht. Die Fugen haben bei Plattenbreiten von 3,70÷5,00 m 25÷30 m Abstand und sind verdübelt. Trotz stärkster Belastung haben sich an diesen Grossfahrplatten keine Risse gezeigt. Vorteilhaft war hier der schnelle Baufortschritt bei Aufrechterhaltung des Betriebes, die hohe Betongüte, der grosse Verschleisswiderstand und die geringere Fugenzahl.

[7]) Eine ähnliche Ausführungsart wird beschrieben in [11]. Die Baustelleneinrichtung bestand aus 1 Colcrete-Zweitrommelmischer Mark III 112 l, 1 Colmono-Pumpe Mod. 10 230 l, 1 Zementschnecke mit automatischer Waage, Kies- und Splitt-Silos mit Wiegeeinrichtungen, Wassermessbehälter und -uhr, sowie Rohrleitungen von 72 mm ⌀ mit Schnellkupplungen und Schlauchleitungen von 52 mm ⌀; bei niedrigen Temperaturen waren fahrbare Schutzdächer und Oelöfen aufgestellt.

7. Erneuerung von Fahrbahnplatten der Bundesautobahn 1954 [3]. Auf der Autobahnstrecke Köln—Frankfurt/Main im km 55,7 wurden Betonplatten mit Ausgussbeton unter Verwendung des Aufbruchmaterials als Grobzuschlag erneuert. Der Deckenquerschnitt besteht aus 15 cm Filterschicht, 2 cm Sandschicht, 20 cm Ausgussbeton mit Baustahlgewebeeinlage und 2 cm Verschleisschicht. Die Brechkosten waren niedriger als die für die Abfuhr der Abbruchmassen.

Abschliessende Betrachtung

Die Ausführungsbeispiele zeigen deutlich die Vorzüge des Colcrete-Verfahrens[8]) beim Instandsetzen, Erneuern und Neubau von Betonfahrbahnen der verschiedensten Ansprüche: geringe Verkehrsbehinderung, technisch befriedigende Lösungen (grösserer Fugenabstand, Möglichkeit zum Schliessen und Instandsetzen von Rissen und Fugen, guter Verbund zwischen Unterbeton und Verschleissschicht u. a.), hohe Festigkeiten, Dauerhaftigkeit der Ausführungen und nicht zuletzt Wirtschaftlichkeit. Wie bei allen Sonderbauweisen sollte man sich zur Planung und Ausführung der Bauunternehmen bedienen, die über genügend Erfahrung und Fachkräfte verfügen. Das Colcrete-Verfahren hat sich auch in Randgebieten des Strassenbaues bewährt. Es wurden Stütz- und Futtermauern ([5], [6] und [8]) danach instandgesetzt, erneuert und neugebaut, ebenso Brückenpfeiler und -widerlager [8], Durchlässe und Gewölbe, sowie abrutschgefährdete Hänge, Böschungen und Dämme gesichert.

Schriftenverzeichnis

[1] *Schäffner, M.:* Colcrete — Kolloidaler Massenbeton, «Die Bauwirtschaft» 8 (1954) 18, 1. Mai, Bauverlag, Wiesbaden.

[2] Portsmouth's link road makes good use of pedestrian subways; «Municipal journal» 1957, June 28.

[3] *Wahl, E.* und *Schnecke, H.:* Deckenerneuerung der Autobahnen, Versuche zu neuartigen, wirtschaftlicheren Bauweisen in Rheinland-Pfalz; «Strasse und Autobahn» 8 (1957) 3, S. 67 bis 72, Kirschbaum-Verlag, Bielefeld.

[4] *Brux, G.:* Das Colcrete-Verfahren, Wesen, Maschinen, Materialfragen, Anwendungen und Beispiele; «Zement-Mitteilungen» 8 (1957) 8 bis 10 sowie «Beton» 7 (1957) 11 bis 12, S. 340 bis 342 und 379 bis 382 und 8 (1958) 1, S. 20 bis 23, Beton-Verlag, Düsseldorf-Oberkassel.

[5] *Brux, G.:* Das Colcrete-Verfahren für Instandsetzungen von Stützmauern, Durchlässen und Tunneln; «Der Eisenbahningenieur» 8 (1957) 7, S. 176 bis 181, Dr. A. Tetzlaff-Verlag, Frankfurt/Main.

[6] Neuartige Methoden bei Injektionen und Spritzbetonarbeiten; Elsners Taschenbuch für den bautechnischen Eisenbahndienst 30 (1958), insbesondere Abschnitte 2.3 (S. 354 bis 362) und 3.2 (S. 365 bis 376), Dr. Arthur Tetzlaff-Verlag, Frankfurt/Main.

[7] Das Colcrete-Verfahren (78); Elsners Taschen-Jahrbuch für den Strassenbau 12 (1958) 380 bis 382, 13 (1959) 344 und 14 (1960) 377 bis 379, Otto Elsner Verlagsgesellschaft, Darmstadt.

[8] *Brux, G.:* Das Colcrete-Verfahren, seine Weiterentwicklung und Anwendung als Massen-, Unterwasser- und Spritzbeton, sowie für Zement-Kolloid-Injektionen in Deutschland (1953 bis 1958); «Zement, Kalk, Gips» 12 (1959) 5, S. 196 bis 208, Bauverlag, Wiesbaden.

[9] *Brux, G.:* Das Colcrete-Verfahren und seine Anwendung im Staudamm- und Talsperrenbau sowie als Unterwasserbeton; «Schweiz. Techn. Zeitschrift» 57 (1960) 4, S. 61 bis 72.

[10] *Zucker, O.* und *Brux, G.:* Beseitigung eines Kolkes und Pfeilersicherung am Eisenbahnviadukt über die Ruhr bei Herdecke; «Die Bautechnik» 36 (1959) 1, S. 18 bis 22, sowie *Fischer, F.* und *Stauder, H.:* Verbreiterung des Fahrwassers und Einbau einer Colcrete-Betonsohle im Seitenkanal Wieblingen der Neckar-Wasserstrasse; «Die Bautechnik» 36 (1959) 12, S. 445 bis 451 und *Brux, G.:* Das Colcrete-Verfahren im Fluss-, See- und Hafenbau «Beton» 9 (1959) 3, S. 80 bis 88.

[11] *Colabi, G. F.,* Padua: Schotter- und Zementmörtel — eine wirtschaftliche Zementdeckenbauweise, die grösste Verbreitung verdient; «Betonstrassen-Jahrbuch» 1957/8, Bd. 3, S. 304 bis 329, Bld. 11 bis 13.

Adresse des Verfassers: *Gunther Brux,* Dipl.-Ing., Minden (Westfalen), Bruchstrasse 2 (Deutschland).

[8]) Das Colcrete-Verfahren ist patentiert und wird von Lizenzfirmen ausgeführt. Die beschriebenen Arbeiten wurden von der Merkur-Colcrete, GmbH, Weinheim, Bergstrasse (2 und 4—7) und Baugesellschaft Hagen mbH, Dinslaken/Ndrh. (1 und 3) ausgeführt.