

ÜBER BETONSCHUTZ.

Vortrag, gehalten auf der 3. Sitzung des Ausschusses für Bauwesen der Vereinigten Stahlwerke in Duisburg-Meiderich am 16. Dezember 1927.

Von Direktor Dr. Richard Grün, Düsseldorf.

Inhalts-Übersicht.

- I. Gefährdung des Betons.
 - a) Wesen des Betons als basischer Körper
 - b) Mechanismus der Zerstörung durch Sulfate
 - c) Fälle aus der Praxis.
- II. Schutz des Betons.
 - A. Bindung des freien Kalkes.
 1. Verwendung von Tonerdezement
 2. Zusatz von Puzzolanen (Traß)
 3. " " " (Hochofenschlacke).
 - B. Verhinderung des Zutritts der aggressiven Lösungen.
 1. Durch Herstellung dichten Betons
 - a) richtiges Korngrößenverhältnis
 - b) Traßzusatz
 - c) plastische Verarbeitung.
 2. Durch Schutzschichtbildung
 - a) natürliche Schutzschichten
 - b) Klinkerverblendung
 - c) Fluats
 - d) Bitumenanstriche.
- III. Prüfung von Betonschutzanstrichen.
 1. Drahtnetzprobe
 2. Ritzprobe
 3. Säureprobe
 4. künstliche Alterung von Anstrichen.

Praktische Wiederherstellung eines zerstörten Betons mit Hochofenzement und Schutzanstrich.

Die Gefährdung des Betons durch angreifende Wasser ist bedingt durch sein Wesen als ungesättigter Körper. Beton entsteht dadurch, daß Zement unter Wasserzusatz erhärtet und hierbei die beigegebenen Zuschlagstoffe zusammenkittet. Bei diesem Erhärtungsvorgang entstehen neben kalkreichen Verbindungen mehr oder weniger große Mengen von freiem Kalk. Sowohl diese kalkreichen Verbindungen als auch der freie Kalk haben die Tendenz, salzaufspaltend zu wirken und sich auf diese Weise abzusättigen. Streng genommen wirken also nicht die Salzlösungen auf den Beton ein, sondern umgekehrt spaltet der freie oder nicht festgebundene Kalk des Betons die einwirkenden Salze auf, um sich abzusättigen und hierbei nun wird der Beton zerstört. Die Zersetzung der einwirkenden Salze tritt natürlich, da es sich stets um große Überschüsse handelt, im allgemeinen nicht in Erscheinung, nur die Zerstörung des Betons wird augenfällig. In seltenen Fällen wird die Zerstörung der einwirkenden Salze bemerkbar, so z. B. bei Aufbewahrung von Wein oder Sauerkraut u. dergl. in Betonbehälter, da wir in diesen Ausnahmefällen die Zersetzung der einwirkenden Stoffe verfolgen können.

Die verbreitetste Betonzerstörung ist diejenige durch Sulfat, welche sowohl hier im Industriegebiet als auch bei Meerwasserzerstörungen eine große Rolle spielt. Diese Zerstörung geht so vor sich, daß der freie Kalk oder der lose gebundene Kalk des Betons aus dem Sulfat den Schwefelsäurerest abspaltet, sich mit diesem anreichert und auf diese Weise, gleichzeitig mit der Tonerde des Zementes zusammen, das Calcium-Aluminium-Sulfat bildet. Dieses Salz kristallisiert

in außerordentlich feinen Nadeln und nimmt bei dieser Kristallisation 30 Moleküle Kristallwasser auf. Die Folge dieser Aufnahme und Kristallisation ist eine starke Raumvermehrung, die zu einem Zertreiben des Betons führt. Das Calcium-Aluminiumsulfat, welches in den 90er Jahren zur Zeit der Entdeckung der Bakterien gefunden und wegen seiner Stäbchenform scherzweise „Zement-Bazillus“ genannt wurde, ruft Zerstörungserscheinungen hervor, die tatsächlich einer Krankheit des Betons ähneln. Es ist in Wasser nicht beständig, sondern



Abb. 1.

zerfällt bei Zutritt von überschüssigem Wasser unter Zurücklassung von Gips. Bei Magnesiumsulfatzerstörungen tritt außerdem noch ein schleimiger Belag auf von abgeschiedenen Magnesiumhydroxyd, welches aus dem zerstörend einwirkenden Magnesiumsulfat nach Entziehung des Schwefelsäurerestes gebildet wurde.

Abb. 1 zeigt bei starker Vergrößerung Calcium-Aluminium-Kristalle, die igelförmig von einem Punkt ausstrahlen und im Beton einer Schleuse gefunden wurden, der durch Einwirkung des schwach sulfathaltigen Wassers geschädigt war.

Naturgemäß ist die Zusammensetzung der Zemente von großer Wichtigkeit für den Zerstörungsmechanismus. Es seien deshalb zunächst die verschiedenen Zementarten ihrer chemischen Zusammensetzung nach in Tafel 2 kurz einander gegenübergestellt.

Tafel 2. Analysen verschiedener Zemente.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
Erzzement	23	2	8	62	2
Portlandzement	23	8	2	62	2
Eisenportlandzement	25	9	2	57	2,5
Hochofenzement	29	11	2	50	3,5
Hochofenschlacke	32	12	2	44	4
Tonerdezement	8	42	5	40	0,5

Der an erster Stelle stehende Zement, Erz-Zement, wurde von Michaelis, dem Entdecker des Zementbazillus, erfunden, indem er die Tonerde fast völlig durch Eisenoxyd ersetzte, von dem Gedanken ausgehend, daß das Calcium-Aluminiumsulfat sich bei Abwesenheit



Abb. 3.

von Aluminiumoxyd (Tonerde) nicht bilden kann. Tatsächlich hat dieser Erz-Zement eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit gegen Sulfatlösungen.

Der normale Portlandzement, bei welchem bisher die meisten Zerstörungserscheinungen beobachtet wurden, hat im Gegensatz zum Erzement das 4fache an Tonerde und ungefähr den gleichen Kalkgehalt von $\frac{2}{3}$ seiner Zusammensetzung (62—65% Kalk). Es ist ganz klar, daß ein so kalkreiches Bindemittel der Zerstörung, die besonders auf Anwesenheit von Kalk beruht, ganz besonders ausgesetzt ist.

Die beiden Hüttenzemente, Eisenportland- und Hochofenzement, welche aus einem Gemisch von Portlandzement und kalkarmer Hochofenschlacke bestehen, sind wesentlich kalk-



Abb. 4.

ärmer. Hochofenzement enthält nur die Hälfte seines Gewichtes an Kalk, ein Umstand, der durch die Anwesenheit von ungefähr $\frac{2}{3}$ Hochofenschlacke, die, wie die Tabelle zeigt, nur 40—48% Kalk enthält, hervorgerufen wird.

Der kalkärmste Zement ist der Tonerdezement, bei dem nur 40% Kalk einem hohen Tonerdegehalt gegenüberstehen.

Einige Fälle von Betonzerstörungen aus der Praxis seien an Hand von Lichtbildern vorgeführt.

Abb. 3 zeigt die Zerstörung eines frischen Betons durch ein sehr wenig aggressives Wasser. Der erst wenige Stunden alte Beton aus Portlandzement wurde durch dieses im allgemeinen

harmlose Wasser überflutet und auf diese Weise derartig zerstört, daß das ganze Gebäude sich senkte; glücklicherweise waren die Fundamente unter den Säulen aus Hochofenzement



Abb. 5.



Abb. 6.



Abb. 7.

hergestellt und bei der Überflutung schon etwas älter, so daß sie der Zerstörung widerstanden und das Gebäude durch Umarmung der Säulensüße gerettet werden konnte.

Abb. 4 zeigt einen Siloboden, der durch das besonders schädliche Ammonsulfat weitgehend zerstört wurde. Ammonsulfat ist deshalb so gefährlich, weil es besonders leicht durch

den Kalk des Betons aufgespalten wird, während sich der Schwefelsäurerest mit dem Kalk zu Gips verbindet und Gipstreifen herbeiführt, während Ammoniak gasförmig (Geruch) entweicht.

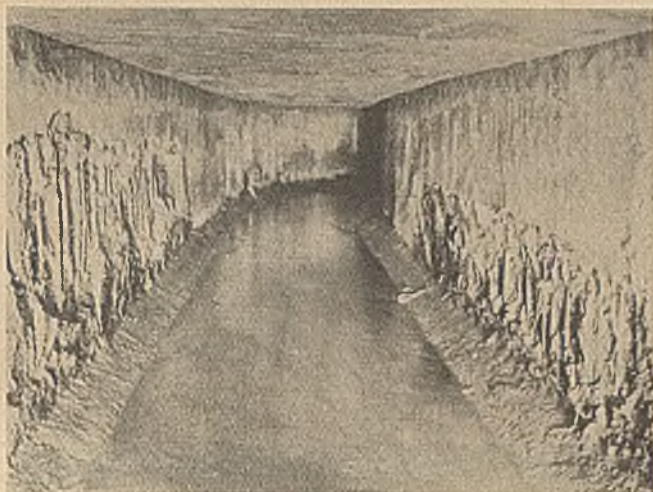


Abb. 8.



Abb. 9.



Abb. 10.

Abb. 5 zeigt ähnliche Zerstörungen durch das sehr gefährliche Ammonsulfat, welches in der Düngemittelindustrie bei Stickstoffgewinnung aus Luft eine große Rolle spielt.

Eine beginnende Zerstörung eines hochwertigen Portlandzementes zeigt Abb. 6. Hier ist ein Stollen abgebildet, welcher durch salzarmes, kohlen-saurehaltiges Wasser, welches aus dem

überliegenden Gebirge unter Druck in den an sich sehr dichten Beton eindrang, geschädigt wurde. Der aus dem Beton gelöste Kalk hat sich in Form von Stalaktiten als kohlen-saurer Kalk auf dem Beton abgeschieden. Man hat durch Torkretierung mit Hochofenzement die Erscheinung zum Stillstand gebracht oder an anderen Stellen von vorneherein ganz vermieden.

Eine Sulfatzerstörung durch Abwasser in einem offenen Kanal zeigt Abb. 7. Die Platten auf dem Grunde sowohl wie an den Seiten dieses Grabens sind bereits vollkommen zermürbt.

Schwefelwasserstoff als solcher vermag Beton nur in geringem Maße zu schädigen. Sobald er aber mit Luft in Berührung kommt, oxydiert er sich und führt dann zu einer Zermürbung des Betons durch Sulfatbildung, welche besonders an den Berührungsstellen



Abb. 11.

Tafel 12. Maßnahmen zum Schutz des Betons.
Beton im Meerwasser.

Das den Beton zerstörende Calcium-Aluminiumsulfat besteht aus		Die Beständigkeit des Betons wird also erreicht durch	
Anteil des Zementes	Aluminiumoxyd	I. Ersatz der Tonerde durch Eisenoxyd; Erzement	
	Calciumoxyd	II. Herabminderung des Kalkgehaltes: Tonerdezement	III. Bindung des Kalkgehaltes durch: a) Puzzolanzusatz zum Portlandzement b) Abstimmung der Module des Portlandzementes
Anteil des Meerwassers	Sulfat		B. Abschluß des Betons von den Sulfaten durch: I. Herstellung dichten Betons II. Stehenlassen an der Luft III. Tränkung mit Fluaten IV. Klinkerverblendung V. Bitumenanstrich

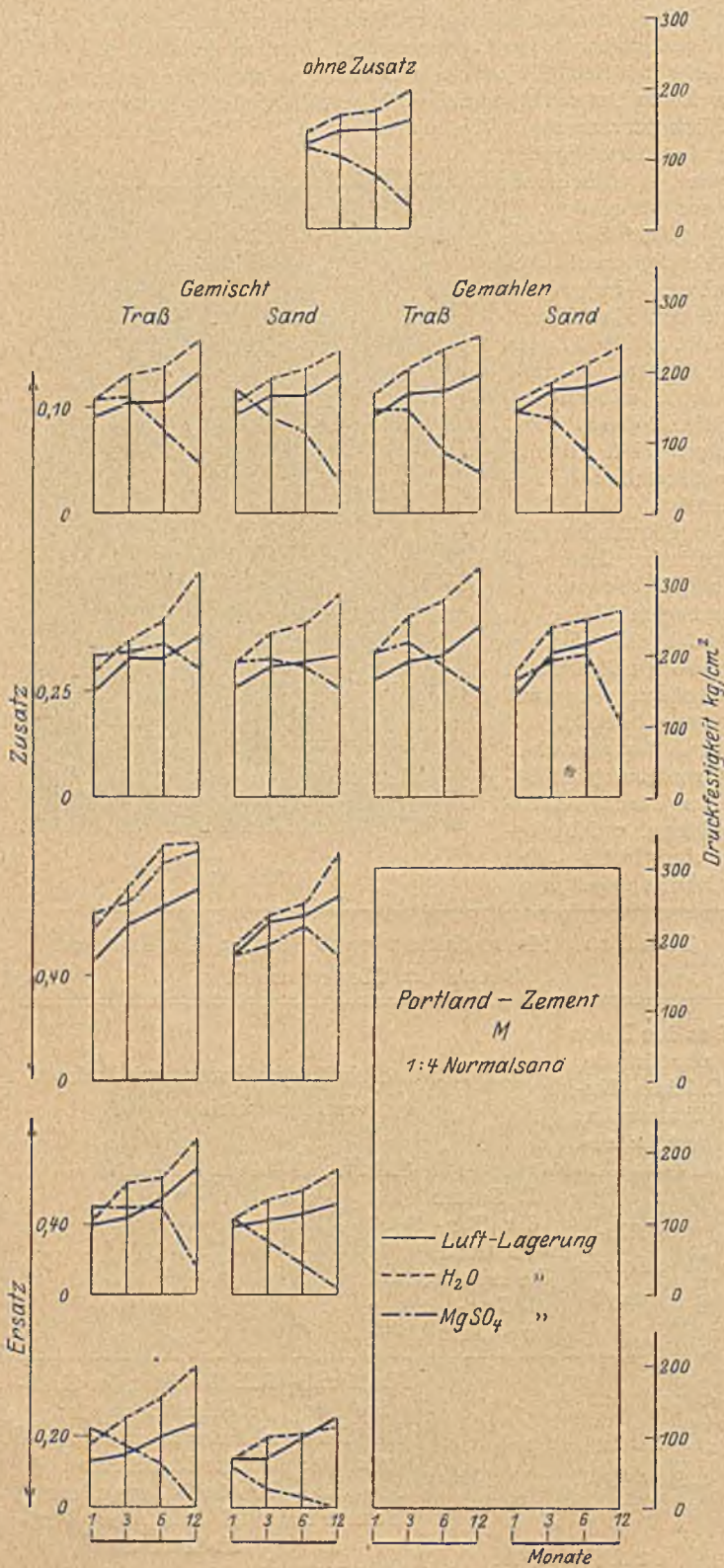


Abb. 14.

zwischen Wasser und Luft auftritt. Abb. 8 zeigt einen städtischen Abwasserkanal, welcher auf diese Weise beschädigt wurde.

Ein besonders stark sulfathaltiges Wasser ist das Meerwasser, welches ja 3% Salz, darunter sehr viel Sulfat als Magnesiumsulfat enthält. Abb. 9 zeigt einen Wellenbrecherblock von Helgoland, welcher schon weitgehend geschädigt wurde!

Die Schädigungen durch das angreifende Wasser treten besonders an den Stampf- und Schütffugen zutage, so daß es zweckmäßig ist, diese nach Möglichkeit zu vermeiden.



Abb. 13.

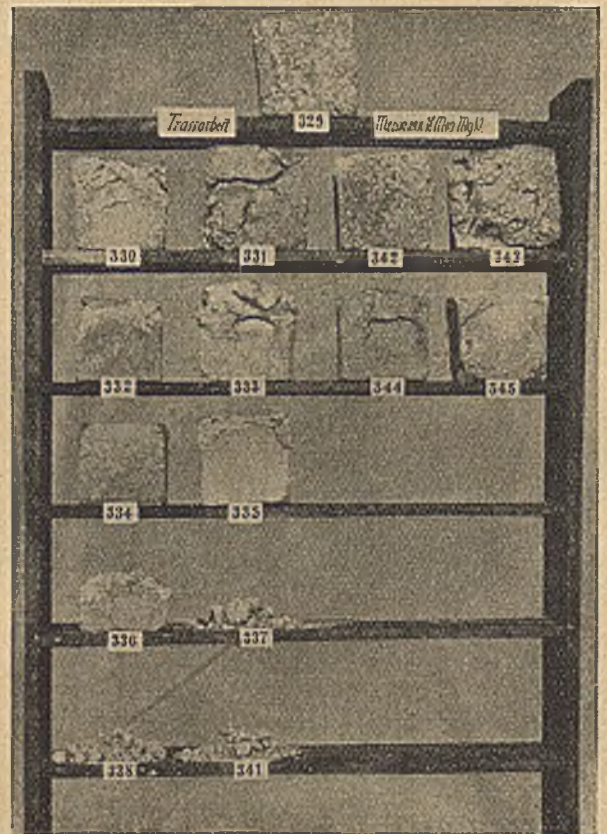


Abb. 15.

Abb. 10 zeigt, in welcher Weise die Zerstörung von den Arbeitsfugen ganz besonders stark ausgeht. Es handelt sich hier ebenso wie bei Abb. 11 um Beton von Helgoland, dessen Zerstörung in den Arbeitsfugen beginnt und bereits weit fortgeschritten ist.

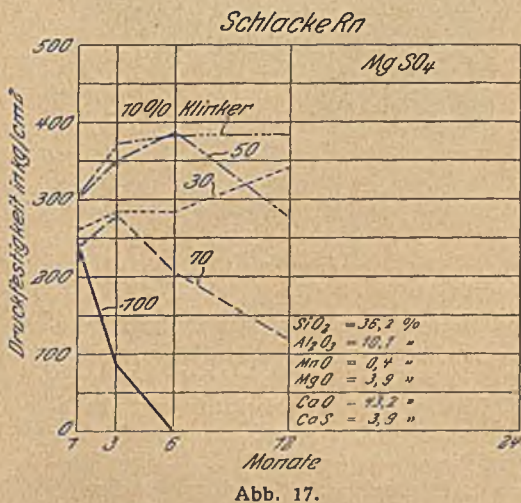
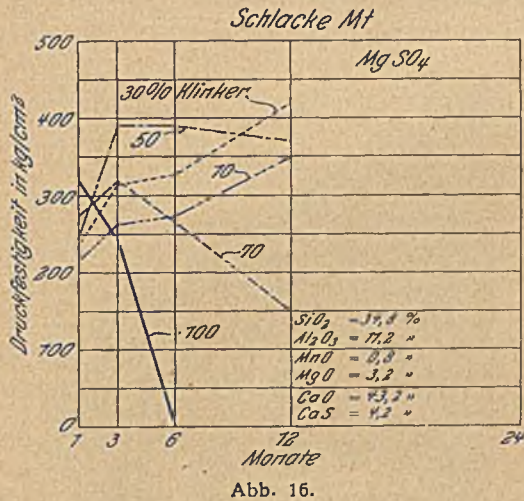
Der Schutz des Betons gegen die verschiedenen Zerstörungen kann in verschiedener Weise durchgeführt werden. Eine kurze Zusammenstellung der verschiedenen Schutzmaßnahmen gibt Tafel 12.

Das den Beton in erster Linie zerstörende Calcium-Aluminium-Sulfat besteht bekanntlich aus Tonerde (Aluminium-) und Calcium-Oxyd, die aus dem Zement stammen. Man kann demgemäß die Zerstörung dadurch verhindern, daß man diese beiden Salze im Zement entweder vermindert oder bindet. Die Herabminderung des Aluminium-Oxyds ist durchgeführt im Erz-Zement, die Verminderung des Calciumoxyds im Tonerdezement. Die Bindung des Calciumoxyds kann

nun stattfinden durch Puzzolanzusatz z. B. durch Traß oder durch Zusatz von Hochofenschlacke, wie diese im Eisenportlandzement und Hochofenzement angewendet wird.

Dem aus dem angreifenden Wasser stammenden Anteil des zerstörenden Salzes, dem Sulfat, kann dadurch seine Schädlichkeit genommen werden, daß der Beton vor seinem Zudringen geschützt wird, und zwar durch die in Tafel 12 angeführten Maßnahmen

- der Herstellung eines dichten Betons,
- des Stehenlassens des Betons an der Luft, um den schädlichen freien Kalk in unschädlichen kohlensauren Kalk zu überführen,
- der Tränkung mit Fluaten, um Calciumfluorid-Bildung aus dem freien Kalk zu veranlassen,
- der Klinkerverblendung oder den Bitumenanstrich, welche



Tonerdezemente verhältnismäßig beständig sind, ebenso, daß Hochofenzement und gleichfalls Tonerdezement gegen Magnesiumsulfat eine hohe Beständigkeit zeigen, daß Natriumsulfat dagegen Tonerdezemente zerstört, während die Hochofenzemente noch eine bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit nach zwei Jahren aufweisen. Leinöl und Essigsäure zerstören alle Zemente.

Die Wirkung von Traß auf Portlandzement geht aus den Kurven der Abb. 14 und aus Abb. 15 hervor. Es wurde Traß einmal mit Zement gemischt und einmal mit Zement vermahlen und in Vergleich gesetzt mit Sandpulver, welches neuerdings als Traßersatz empfohlen wird. Die Kurventafel zeigt, daß bei 0,4 Gewichtsteilen Traßzusatz zu Portlandzement eine völlige Beständigkeit desselben erreicht wurde, aber nur bei Traßzusatz. Das Sandpulver vermochte den Zement nicht zu retten, ebenso wenig ein Ersatz des Zementes durch Traß. Zwischen Mischung und Mahlung von Zement

den Beton mit einer Schutzschicht umgeben sollen.

Die Unschädlichmachung des freien Kalkes, welche durch Verwendung von kalkarmem Zement oder durch Puzzolanzusatz erreicht werden kann, ist in ihrem Erfolg recht wirksam. Abb. 13 zeigt eine Kurventafel, auf welcher die Einwirkung verschiedener Säuren, wie Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure und Milchsäure, sowie verschiedener Salze: Natriumsulfat und Magnesiumsulfat und verschiedener organischer Lösungen: Leinöl und Phenol auf Tonerdezement und Hochofenzement zusammengestellt ist. Die Kurventafel zeigt, daß tatsächlich gegen Schwefelsäure die

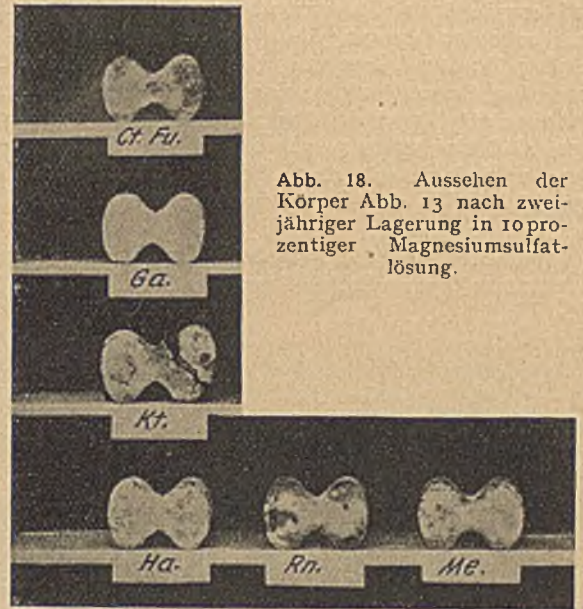


Abb. 18. Aussehen der Körper Abb. 13 nach zweijähriger Lagerung in 10-prozentiger Magnesiumsulfatlösung.

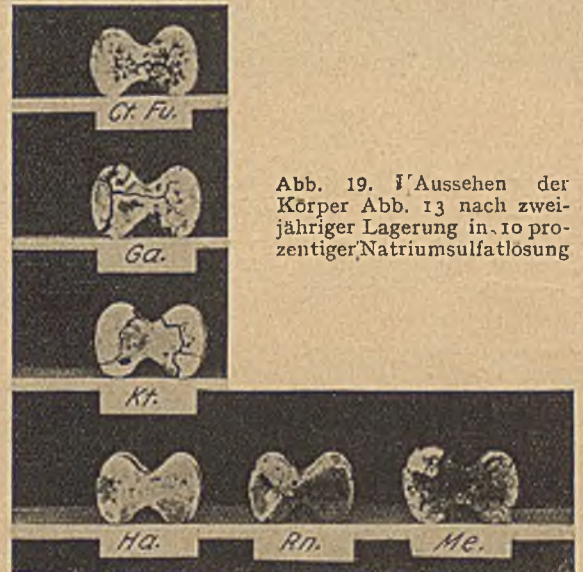


Abb. 19. Aussehen der Körper Abb. 13 nach zweijähriger Lagerung in 10-prozentiger Natriumsulfatlösung.

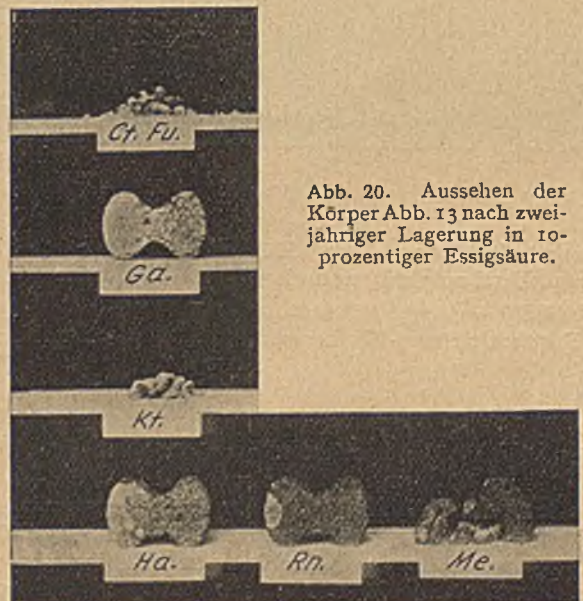


Abb. 20. Aussehen der Körper Abb. 13 nach zweijähriger Lagerung in 10-prozentiger Essigsäure.

und Traß wurde kein Unterschied zugunsten der Mischung gefunden, es folgt daraus, daß es zweckmäßig ist, auf dem Bauplatz Traß und Zement gut zu mischen und den Traß als Zusatz zum Zement, nicht etwa als Ersatz zu nehmen. Die Ergebnisse der Kurventafel werden in Abb. 15 illustriert. Die Körper sind hier genau so angeordnet wie die Kurventafel in Abb. 14, so daß ein schneller Überblick möglich ist. Auch hier zeigt sich die Überlegenheit des Trasses gegenüber Sandpulver.

Der Zusatz einer anderen Puzzolane, der Hochofenschlacke, die viel stärkere hydraulische Eigenschaften hat als Traß,



Abb 21.

wirkt erfahrungsgemäß besonders vorteilhaft auf Portlandzement ein. Abb. 16 und 17 zeigen die Wirkung verschiedener Schlackengehalte auf einen Zement. In beiden Kurventafeln wurde der reine Portlandzement, der durch eine ausgezogene Kurve dargestellt ist, zerstört, während die mit verschiedenem



Abb. 22.

Schlackengehalt hergestellten Hüttenzemente einen hohen Grad von Beständigkeit aufweisen. Die Zemente wurden derartig hergestellt, daß

70%	Portlandzement-Klinker mit	30%	Hochofenschlacke,
50%	„	„	50%
30%	„	„	70%
10%	„	„	90%

vermahlen, der Portlandzement also durch Hochofenschlacke ersetzt, d. h. Hüttenzemente hergestellt wurden. Die Zusammensetzung der Schlacke ist in der Tabelle eingeschrieben.

Aus Kurventafel 13 war schon hervorgegangen, daß die einzelnen Zemente sich in verschiedenen Flüssigkeiten ganz verschieden verhalten, daß also keineswegs irgend ein Zement

für jede Flüssigkeit der beste ist, sondern daß von Fall zu Fall abzuwägen ist, welcher Zement genommen werden muß. Abb. 18 zeigt eine Gegenüberstellung des Verhaltens von Tonerdezement (Ct. fu) 2 Portlandzementen (Ga. Kt.) und 3 Hochofenzementen (Ha. Rn. Me.) in Magnesiumsulfat. Die Abbildung zeigt die gute Erhaltung des Tonerdezementes, eines Portlandzementes und der 3 Hochofenzemente. In Abb. 19 werden die gleichen Zemente nach Natriumsulfatlagerung gezeigt. Hier sieht man die Zerstörung sowohl des Tonerdezementes als auch der beiden Portlandzemente und eines Hochofenzementes, während 2 Hochofenzemente sich gut bewahrt haben. Für die Herstellung des Hochofenzementes wurden ganz verschiedene Schlacken verwendet, die Schlacke Me ist eine ganz besonders tonerereiche Schlacke, die Hüttenzemente mit sehr hohen Festigkeiten ergibt. Die Wirkung der sehr gefährlichen Essigsäure, deren Gefährlichkeit meistens unterschätzt wird, zeigt Abb. 20. Hier ist der Tonerdezement vollkommen zerfallen, ebenso ein Portlandzement und der tonerereiche Hochofenzement, während ein anderer Portlandzement und zwei andere Hochofenzemente aus sauren Schlacken sich gut bewahrt haben.

Nachdem in dieser Weise die Einwirkungen der verschiedenen Bindemittel und Puzzolanzusätze zu diesen vorgeführt sind, seien diejenigen Maßnahmen besprochen, welche durch entsprechende Verarbeitung des Betons an der Baustelle durchgeführt werden können, um einen salzwasserbeständigen Beton zu erhalten.

Der Zutritt der aggressiven Lösungen in das Innere des Betons kann zunächst dadurch verhindert werden, daß der Beton möglichst dicht hergestellt wird. Diese Maßnahme ist außerordentlich wichtig, da auch ein guter Zement bei nicht dichter Verarbeitung von hochaggressiven Wässern zerstört werden kann. Der Traßzusatz als dichtendes Mittel ist bereits hervorgehoben. Seine Wirkung beruht nicht bloß auf chemischer Grundlage, indem er den Kalk des Zementes bindet, sondern ganz besonders auch auf physikalischen Ursachen, indem er dichtend wirkt.

Besonders wichtig ist das richtige Korngrößenverhältnis nach der Fuller-Kurve oder Poren-Volumen-Kurve, wie diese Maßnahme z. B. in dem Buch „Der Beton“ auf Seite 6 u. f. beschrieben ist. Einen guten Erfolg zeitigt auch eine etwas plastische Verarbeitung. Ganz erdfechter Beton wird im allgemeinen nie so dicht wie plastischer Beton.

Die Schutzschichtbildung vermag, wenn sie Hand in Hand mit dichter Verarbeitung geht, zu guten Ergebnissen zu führen. Allerdings habe ich neuerdings festgestellt, daß die natürliche Schutzschicht, wie Tang- und Muschelbewachsung, der früher eine vorzügliche Wirkung zugeschrieben wurde, ziemlich nutzlos ist. Abb. 21 zeigt Beton auf Helgoland, der vollkommen mit Tang bewachsen war und bei flüchtiger Beobachtung vollkommene Erhaltung vortäuschte. Links vorn ist mit einem Hammer leicht auf den Beton aufgeschlagen worden. Die Abbildung zeigt, daß der ganze Beton heruntergestürzt



Abb. 23.

ist, da er unter der Tangbewachung vollkommen zerstört war. Auch Abb. 22 zeigt einen Wellenbrecherblock, der vollkommen mit Tang bewachsen war und an seiner Spitze unter der Bewachung zerstört wurde. Wie wichtig dichte Verarbeitung und Auswahl geeigneter Zemente ist, beweisen die Blöcke der Abb. 23, welche ohne Schutzschicht im dichtesten Mischungsverhältnis bei langer Erhärtung an der Luft her-

gestellt worden waren und ebenso alt sind wie die Betone der vorhergehenden Abbildungen. Diese Blöcke sind vollkommen erhalten. Im Vordergrund steht auf einem der Blöcke der Erbauer der riesigen Molenanlagen von Helgoland: Baudirektor Eckhardt. Leider wurde der größte Teil dieser Anlagen laut Friedensvertrag von Versailles in sinnloser Weise unter ungeheuren Kosten zerstört. (Fortsetzung folgt.)

HERSTELLUNG, EIGENSCHAFTEN UND AUSSICHTEN DES SI-STAHLES.

Von Hüttdirektor Dr.-Ing. e. h. Koppenberg, Riesa.

Die zahlreichen, von verschiedenen Stellen durchgeführten Versuche und die eingehenden Untersuchungen des Si-Stahles haben heute soweit Klarheit geschaffen, daß man die Frage der Herstellung und Verarbeitung dieses Materials, seine Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten überblicken kann.

Was zunächst die Erschmelzung anbelangt, so hat sich gezeigt, daß sich im normalen Martinofen bei entsprechender Chargenführung ein Material erzeugen läßt, dessen Qualität den heutigen Vorschriften der Reichsbahn genügt. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß der Si-Stahl als niedrig gekohlter, mit größeren Mengen Si legierter Stahl bei der Erschmelzung besondere Maßnahmen erfordert, da sonst, wie bei jedem Qualitätsstahl, die Gefahr von Ribbildungen und Lunkerung auftritt und ungenügende Prüfungsergebnisse die Folge sind.

Es ist selbstverständlich, daß bei der Erzeugung und Verwahrung anfänglich Schwierigkeiten auftraten, da es sich ja um Einführung eines Baustahles mit ungewöhnlich hoher Streckgrenze und gänzlich neuen, teilweise noch unbekanntem Eigenschaften handelte. Nur durch eine laufende, bis ins Kleinste gehende Überwachung in allen Betrieben und dauernde Versuche ist die Überwindung der auftretenden Schwierigkeiten im allgemeinen gelungen; diese Maßnahmen sind aber im Interesse des Verbrauchers mit Rücksicht auf die erforderliche Betriebssicherheit unerläßlich. Natürlich verteuert die gesteigerte Sorgfalt bei der Produktion und die scharfe Kontrolle der einzelnen Produktionsstufen den Preis des Stahles.

Was die Einzelheiten bei der Herstellung von Si-Stahl anbelangt, so ist in erster Linie ein guter Einsatz (reiner, oxydfreier Schrot und genügend Roheisen) erforderlich. Der Betrieb muß bei hohen Schmelztemperaturen durchgeführt werden, um genügende Dünnflüssigkeit des Materials zu erzielen; die Gefahr der Rückphosphorung und der Reduktion des Mangans muß durch Absteifen der Schlacke vermieden werden. Damit der Si-Gehalt gleichmäßig verteilt ist, ist es nötig, bei der Zugabe des Ferrosiliziums besondere Sorgfalt zu beachten. Wie bei allen höhersilizierten Stählen zeigen sich auch beim Si-Stahl in erster Linie die bekannten Erscheinungen der Lunkerbildung, welche in gießtechnischer Hinsicht besondere Aufmerksamkeit erfordern. So muß z. B. im Interesse eines wirtschaftlichen Ausbringens im Walzwerk der Lunker klein und infolgedessen die Gießtemperatur möglichst niedrig gehalten werden; andererseits bedingt aber die Forderung nach glatter Oberfläche der Blöcke insbesondere bei Brammen, daß die Charge nicht zu kalt vergossen wird. Bei größeren Brammen und Blöcken kommt das Gießen von oben und die Anwendung verlornener Köpfe in Betracht. Nur die größte Sorgfalt im Stahlwerk ermöglicht es, Innenfehler auf das geringste Maß einzuschränken. Beim Verwalzen selbst ist eine gleichmäßige Erwärmung und Durchwärmung der Blöcke sowie gute Einhaltung der Walztemperatur, hauptsächlich der Endtemperatur, von Wichtigkeit. Besonders Brammen für die Blechherstellung erfordern ein sehr langsames und vorsichtiges Anwärmen. Ein vorhergehendes Putzen der Blöcke, damit also kaltes Einsetzen derselben, ist Bedingung; insbesondere erfordert die Walzung von Universaleisen und Nieteisen durchaus saubere und oberflächenreine Blöcke.

Da der Grad der Durcharbeitung in den Walzwerken für das Verhältnis der Streckgrenze zur Bruchfestigkeit eine wich-

tige Rolle spielt, ist es erforderlich, die Chargen je nachdem, ob große oder kleine Profile, dicke oder dünne Bleche hergestellt werden sollen, in der Analyse dementsprechend auszuwählen. Die Analysen schwanken in folgenden Grenzen:

0,10—0,18% C
0,80—1% Mn
0,70—1% Si
bis 0,06% P, bis 0,05% S.

Bei großen Profilen muß mit dem Kohlenstoff bis ca. 0,2% gegangen werden, um die Mindeststreckgrenze zu erreichen.

Als durchschnittlich erreichte Festigkeitswerte haben sich auf einem Stahlwerke während eines Jahres ergeben:

Streckgrenze	39 kg/mm ²	(36—44 kg/mm ²)
Bruchfestigkeit	55 „	(49—62 „)
Dehnung	23%	(20—26 %)
Kontraktion	55%	(50—60 %)

Die von der Reichsbahn gemeinsam mit dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute und dem Deutschen Eisenbau-Verband aufgestellten Abnahmewerte sind folgende:

36 kg/mm² untere Lage der Streckgrenze (für Dicken über 18 mm : 35 kg/mm²),
50—62 kg/mm² Festigkeit, über 18 mm bis 64 kg/mm²,
20% (bzw. 18% bei Querproben) Dehnung,
Durchmesser der Biegeprobe 2d bis 18 mm Profilstärke und 3d über 18 mm.

Die Kerbzähigkeit des Si-Stahles ergibt fast dieselben Werte wie St. 37, ist aber jedenfalls höher als bei St. 48, während die Schweißbarkeit (entsprechend dem hohen Si-Gehalt) etwas ungünstiger ist. Auch einwandfreie Stauchproben werden bei sachgemäßer Walzung erreicht, sogar bis zu einer Stauchhöhe von 1/3 der Länge. Das hohe Verhältnis der Streckgrenze zur Festigkeit in Verbindung mit der guten Dehnung gibt dem Si-Stahl gegenüber St. 37 ein wesentlich größeres Arbeitsvermögen. Der Elastizitätsmodul ist der gleiche wie bei St. 37 bzw. St. 48; die Dauerschlagfestigkeit erreicht aber Werte, die höher als bei den letztgenannten Baustoffen liegen.

Naturgemäß ist die Bearbeitung von Si-Stahl in den Konstruktionswerkstätten etwas schwieriger als die von gewöhnlichem Material und erfordert größere Sorgfalt. Nietungen lassen sich bei vorsichtiger Erwärmung und entsprechender Behandlung des Materials in einwandfreier Beschaffenheit durchführen. Gewaltsame Behandlung der Konstruktionsteile in der Blauwärme oder in kaltem Zustand sowohl in der Werkstatt als auch auf der Baustelle sind selbstverständlich verboten. Die sorgsame Durchführung der Arbeiten bedingt natürlich einen höheren Aufwand.

Auf Grund all dieser günstigen Eigenschaften wurde von der Reichsbahn die zulässige Beanspruchung des Si-Stahles gegenüber St. 37 um 50%, d. h. auf 2100 kg/cm² erhöht. Die hierdurch bei Brücken mittlerer und größerer Spannweite erzielten Gewichtsparsnisse betragen je nach der Konstruktion bis zu 30%. Diese Ersparnisse gleichen die Mehrkosten des Materials in einem solchen Maße aus, daß der finanzielle Effekt für den Verbraucher ein nicht unbedeutender wird.

Die Deutsche Reichsbahn hat im Laufe des Jahres 1927, d. h. im ersten Jahre der Anwendung des Si-Stahles, eine ganze Reihe ihrer Brückenbauten aus Si-Stahl hergestellt, so z. B.

die Dragebrücke bei Kreuz, die Oderbrücke bei Oppeln usw. Insgesamt beliefen sich die vorliegenden Aufträge der Reichsbahn bis Ende 1927 auf ca. 12 500 t.

Die hierbei gemachten Erfahrungen sind — wie Geheimrat Dr.-Ing. Schaper in einem Aufsatz in der „Bautechnik“ (1928 Nr. 1 u. 2) anführt — als günstig zu bezeichnen. Der Si-Stahl kann hiernach für große Brücken- und Ingenieurhochbauten als der gegebene Baustoff betrachtet werden.

Auch der Schiffbau interessiert sich außerordentlich für den neuen Stahl. Wird doch mit einem Gewichte der Schiffe gerechnet, das bei gleichem Fassungsvermögen höchstens $\frac{2}{3}$ des seitherigen Gewichts ist. Auch für den Waggonbau spielt die Verwendung von Si-Stahl eine wichtige Rolle. So beabsichtigt die Deutsche Reichsbahn (wie Dr.-Ing. Kommerell in der „Bautechnik“ 1926, Nr. 46 berichtet) Großgüterwagen zu bauen mit einem Eigengewicht von nur 20 t (vielleicht sogar nur 19 t) und einer Tragfähigkeit von 60 t, wodurch ein außerordentlich günstiges Verhältnis zwischen Eigengewicht und

Nutzlast erreicht wird. Der Hauptvorteil bei solchen Wagen mit geringem Eigengewicht liegt weniger in den Kostenersparnissen bei der Anschaffung als in dem Umstande, daß das tote Gewicht, das nutzlos befördert wird, wesentlich geringer ist, und daß an Stelle des Mindergewichtes größere Gütermengen mit demselben Zuge ohne Mehrkosten befördert werden können.

Man kann die Hoffnung aussprechen, daß durch den Si-Stahl auch unsere Eisenbau-Anstalten auf dem Weltmarkte wieder wettbewerbsfähig werden. Das Ausland zeigt schon heute großes Interesse an der Entwicklung des deutschen Si-Stahles.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß die Entwicklung in der Baustahlfrage darauf hinauskommen dürfte, in Zukunft nur zwei Baustähle — St. 37 und Si-Stahl — zu verwenden, und zwar insbesondere den St. 37 für kleinere Konstruktionen und den Si-Stahl für große Bauwerke und Brücken mit mittlerer und großer Spannweite.

DER DERZEITIGE STAND DER KONSERVIERUNG DER BAUHÖLZER.

Von Eisenbahndirektor Dr. Dehnst.

Die Zerstörung von Nutzhölzern, z. B. Eisenbahnschwellen, Wasserbauhölzern, Grubenhölzern usw. erfolgt teils durch mechanische Einflüsse, denen sie während ihrer Gebrauchsdauer ausgesetzt sind, teils durch den Angriff gewisser Lebewesen. Zu diesen gehören in erster Linie die sogenannte Fäulnis des Holzes bewirkenden holzzerstörenden Pilze und neben diesen gewisse Insekten (besonders Bockkäfer und Holzwespen) sowie die im Meerwasser lebenden Schädlinge, als deren wichtigster der Schiffbohrwurm (*Teredo navalis*) zu nennen ist. Diese Zerstörer sind in der Umgebung der Hölzer stets vorhanden, so daß sie unter günstigen Lebensbedingungen die letzteren leicht befallen und sich in denselben entwickeln können.

Bei ihrer Lebenstätigkeit verbrauchen sie die Holzsubstanz als Nahrung und führen dadurch eine mehr oder weniger weitgehende Schwächung und unter Umständen eine vollständige Zerstörung des Holzes herbei. Der Zweck der konservierenden Behandlung des Holzes ist der Schutz gegen diese zerstörenden Einflüsse. Die konservierende Behandlung besteht darin, daß man in das poröse Gewebe des Holzes geeignete Flüssigkeiten bzw. Lösungen einführt und hierdurch die Holzsubstanz für die zerstörenden Organismen vergiftet. Das Zellgewebe des Holzes, und zum Teil auch die Zellräume, werden mit diesen Flüssigkeiten durchtränkt bzw. gefüllt, so daß die holzzerstörenden Organismen die so behandelte Holzsubstanz als Nahrung nicht benutzen und sich infolgedessen nicht auf dem Holz entwickeln können.

Die wichtigsten Anforderungen, die an brauchbare Holzschutzmittel gestellt werden müssen, sind die folgenden:

1. Die Imprägnierstoffe müssen von möglichst hoher Giftwirkung gegenüber den in Frage kommenden Zerstörern sein;
2. sie müssen im Holz beständig sein, d. h. schwer auswaschbar und verdunstbar, sowie chemisch nicht veränderlich sein;
3. soweit sie unter Anwendung von Vakuum und Druck in das Holz eingeführt werden, dürfen sie die Imprägnierapparate sowie etwaige Armierungsteile der imprägnierten Hölzer nicht angreifen;
4. sie dürfen die physikalischen Eigenschaften des Holzes nicht ungünstig beeinflussen.

Hat man ein Konservierungsmittel zur Verfügung, das diesen Anforderungen entspricht, dann hängt der Erfolg der konservierenden Behandlung von der Einhaltung nachstehender Bedingungen ab:

- a) Das Holz muß in möglichst lufttrockenem und gesundem Zustande der konservierenden Behandlung unterworfen werden;

- b) es müssen genügende Mengen des Konservierungsmittels in das Holz eingeführt und in allen durchtränkenden Holzteilen möglichst gleichmäßig verteilt werden.

Von den zahlreichen in Vorschlag gebrachten Imprägnierverfahren haben sich als technisch brauchbar bis heute durchsetzen können

- die Kesseldruckverfahren, (Volltränkungs- und Sparverfahren) sowie das Eintauchverfahren nach Kyan.

Die wichtigsten der heute gebräuchlichen Imprägnierungsmittel sind

- a) Steinkohlenteeröl,
- b) fluorsalzhaltige Imprägnierstoffe,
- c) Quecksilbersublimat.

Für die Imprägnierung von Hölzern, welche im Freien verbaut werden (z. B. Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Brückenhölzer usw.) bzw. im Wasser Verwendung finden, kommt von diesen Mitteln im weitaus größten Maße, bzw. für Wasserbauhölzer ausschließlich das Steinkohlenteeröl in Frage, da es der Auswaschung besser widersteht als die anderen Stoffe und infolge seiner wasserabweisenden Eigenschaften das Eindringen von Feuchtigkeit in die mit ihm imprägnierten Hölzer erschwert. Durch diesen letztgenannten Umstand wird ein weiterer, wesentlicher Vorteil erzielt, nämlich eine höhere mechanische Festigkeit im Vergleich zu gleichartigen, nicht behandelten oder mit wässrigen Salzlösungen getränkten Hölzern. Die Imprägnierung der Bauhölzer mit Steinkohlenteeröl erfolgt entweder nach dem Vollimprägnierungsverfahren oder nach dem Sparverfahren von Rüping. Auf diese beiden Verfahren soll daher nachstehend näher eingegangen werden.

Nach dem Vollimprägnierverfahren wird das Holz in möglichst gesundem und lufttrockenem Zustand in einem geschlossenen, starkwandigen, eisernen Kessel unter Anwendung von Vakuum und Druck mit der Imprägnierflüssigkeit derart gesättigt, daß alle überhaupt durchtränkenden Holzteile mit der Imprägnierflüssigkeit gesättigt werden.

Zur Ausführung des Verfahrens wird der mit Holz beschickte Kessel geschlossen, evakuiert und mit der erwärmten Tränkflüssigkeit gefüllt. Auf diese Flüssigkeit läßt man einen Druck von zumeist 5—8 Atmosphären einwirken, bis sich das Holz mit der Flüssigkeit gesättigt hat. Ist dieser Zustand erreicht, so wird die Flüssigkeit aus dem Kessel abgelassen.

Unter allen bekannten Verfahren hat die Vollimprägnierung des Holzes mit Steinkohlenteeröl in bezug auf die Verlängerung der Gebrauchsdauer die besten Ergebnisse gezeigt. Trotzdem

konnte sich dieses Verfahren nicht allgemein verbreiten, einerseits wegen der hohen Kosten, die es erfordert, und andererseits aus dem Grunde, weil bei allgemeiner Anwendung des Volltränkungsverfahrens mit Steinkohlenteeröl die an diesem zur Verfügung stehenden Mengen zur Deckung des Bedarfes nicht ausreichen würden. Hinzu kommt noch, daß es nicht

gestattet. Verschiedene derartige Teerölparverfahren wurden zu Anfang des Jahrhunderts vorgeschlagen und ausprobiert. Das weitaus beste und daher heute allein angewendete ist 1902 von Rüping angegeben worden. Bei dieser unter der Bezeichnung „Rüping-Verfahren“ in der Fachwelt allgemein bekannten Arbeitsmethode wird der mit Holz beschickte Im-



Abb. 1. Kiefer mit Teeröl imprägniert nach dem Rüping-Verfahren.

Abb. 2. Querschnitt durch kyanisierte Kiefer.

notwendig ist, diejenigen großen Mengen an Steinkohlenteeröl, die bei Anwendung des Vollimprägnierungsverfahrens in das Holz zwecks Erzielung einer guten Durchtränkung eingeführt werden müssen, aufzuwenden, um eine zufriedenstellende Verlängerung der Gebrauchsdauer der Bauhölzer zu erreichen. Man brauchte also ein Verfahren, das die gleichmäßige Durchtränkung des Holzes mit Steinkohlenteeröl bei geringerem Ölverbrauch als das Vollimprägnierungsverfahren

prägnierkessel verschlossen und zunächst mit Druckluft von einigen Atmosphären gefüllt. Dann wird unter Aufrechterhaltung des Luftdruckes der Imprägnierkessel mit heißem Steinkohlenteeröl gefüllt und nach beendeter Füllung im Kessel z. B. mittels Preßpumpen ein Öldruck erzeugt, welcher den Luftdruck um mindestens $1\frac{1}{2}$ Atmosphären übersteigt. Unter diesem Öldruck wird die im Holze vorhandene Preßluft weiter zusammengedrückt und ermöglicht dadurch dem Teeröl, von

Rentabilitätstabelle roher und teerölimprägnierter Hölzer.

Lfd. Nr.	Holzart	Ungefähre Kosten frei Baustelle für rohes Holz RM/m ³	Kosten für Bearbeitung und Einbau RM/m ³	Kosten für Herausreißen und Fortschaffen RM/m ³	Kosten, die auf dem Wege zwischen Baustelle und Imprägnierwerk entstehen RM/m ³	Kosten für die Imprägnierung RM/m ³	Gesamtkosten 2-6 RM/m ³	Durchschnittliche Lebensdauer auf Grund praktischer Erfahrungen Jahre	Ungefähre Kosten pro Jahr RM/m ³
1	Kiefer, Bahnschwellen: roh	60,—	20,—	10,—	—	—	90,—	5	18,—
2	imprägniert . . .	60,—	20,—	10,—	5,—	18,—	113,—	18	6,28
3	Eiche, Bahnschwellen: roh	90,—	22,—	10,—	—	—	122,—	13½	9,04
4	imprägniert . . .	90,—	22,—	10,—	5,—	17,—	144,—	25	5,76
5	Buche, Bahnschwellen: roh	70,—	22,—	10,—	—	—	102,—	2½	40,80
6	imprägniert . . .	70,—	22,—	10,—	5,—	32,—	139,—	30	4,60
7	Kiefer, Bauhölzer roh	90,—	18,—	10,—	—	—	118,—	5	23,60
8	imprägniert . . .	90,—	18,—	10,—	10,—	18,—	146,—	18	8,10
9	Eiche, Bauhölzer: roh	200,—	20,—	10,—	—	—	230,—	13½	17,—
10	imprägniert . . .	200,—	20,—	10,—	10,—	17,—	257,—	25	10,30
11	Buche, Bauhölzer: roh	145,—	20,—	10,—	—	—	175,—	2½	70,—
12	imprägniert . . .	145,—	20,—	10,—	10,—	32,—	217,—	30	7,20
13	Kiefer, Ramppfähle: roh; in bohrwurmfreien Häfen .	70,—	39,—	15,—	—	—	124,—	10	12,40
14	„ in vom Bohrwurm heimgesuchten Häfen	70,—	39,—	15,—	—	—	124,—	2	62,—
15	imprägniert . . .	70,—	39,—	15,—	5,—	23,—	152,—	20	7,60

Zelle zu Zelle alle durchtränkaren Teile des Holzes zu durchwandern. Dieser Öldruck wird solange unterhalten, bis das Teeröl in alle durchtränkaren Teile des Holzes eingedrungen ist. Nach Beendigung des Öldruckes wird das Öl abgelassen, und der Kessel wird evakuiert. Hierbei entweicht aus dem Holz die in dasselbe in dem ersten Stadium des Verfahrens eingeführte Druckluft und schiebt aus dem Holz das überschüssige, in den Zellhohlräumen befindliche Öl heraus. Man erreicht infolgedessen bei diesem Verfahren, daß die Zellwände des Holzes in allen durchtränkaren Teilen gleichmäßig durchtränkt werden, die Hohlräume der Zellen dagegen leer bleiben. Das Rüping-Verfahren mit Steinkohlenteeröl wird heute in ausgedehntestem Maße in allen Ländern zum Konservieren von Bauhölzern aller Art mit bestem Erfolg angewendet.

Wie schon erwähnt, kommen außer dem Steinkohlenteeröl als weitere wichtige Tränkungsstoffe die Gemische von Fluorsalzen mit zweckentsprechenden Zusätzen (Dinitrophenole) und das Quecksilberchlorid (Sublimat) in Betracht. Die Anwendung der Fluorsalzgemische erfolgt in wässriger Lösung nach dem vorbeschriebenen Verfahren der Volltränkung. Die wichtigsten Konservierungsmittel dieser Art sind unter den Bezeichnungen „Triolith“ und „Basilit“ im Handel. Ein anderes Mittel, das sogenannte „Thanalith“ gewährt gleichzeitig einen Schutz des mit ihm behandelten Holzes gegen holzerstörende Pilze und tierische Schädlinge durch seinen Gehalt an Arsenverbindungen.

Die Verwendung des Quecksilberchlorids beschränkt sich heute im allgemeinen auf die Behandlung von Fichten- und Tannenholz. Sie geschieht fast ausschließlich nach dem sogenannten Einlagerungsverfahren von Kyan, bei welchem die Hölzer 8—10 Tage lang in 0,66%ige Sublimatlösung in offenen Behältern bei Lufttemperatur eingetaucht werden.

Die heute in Mitteleuropa vor allem verwendeten Holzarten: Kiefer, Lärche, Fichte, Tanne, Eiche und Buche verhalten sich hinsichtlich der Durchtränkbarkeit mit Imprägnierflüssigkeiten nicht gleich. Kiefern-, Lärchen- und Eichenholz lassen sich bei sachgemäßer Imprägnierung im gesamten Splint gleichmäßig durchtränken, jedoch läßt sich der verkernte Teil dieser Hölzer im allgemeinen nicht durchtränken. Fichte und Tanne verhalten sich viel ungünstiger, insofern, als bei ihnen im allgemeinen nur die alleräußersten Holzschichten durchtränkbar sind, gleichgültig, ob man das Kesseldruck- oder das Einlagerungsverfahren anwendet. Buchene Hölzer lassen sich

dagegen, sofern sie frei von rotem Kern sind, in allen Teilen durchtränken. Enthält das Buchenholz roten Kern, dann läßt sich dieser allerdings ebensowenig wie der Kern der Nadelhölzer oder der Eiche durchtränken.

Wichtig ist bei allen Holzarten, daß sie in möglichst lufttrockenem und gesundem Zustande der konservierenden Behandlung unterworfen werden. Sind diese Bedingungen nicht

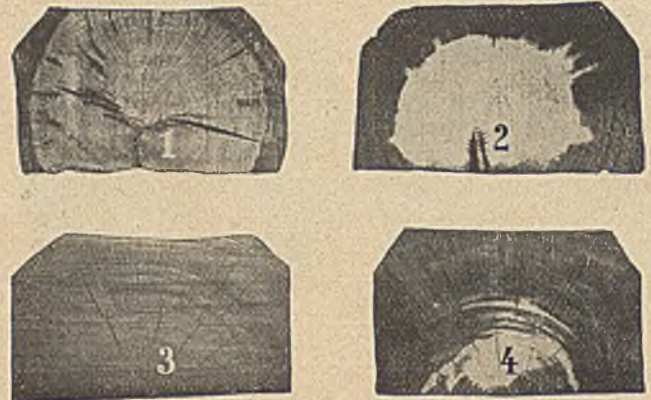


Abb. 3. Querschnitt aus einer eichenen (1), kiefernen (2) und buchenen (3 u. 4) mit Steinkohlenteeröl nach Reichsbahnvorschrift imprägnierten Schwelle (3 kernfrei und 4 mit rotem Kern).

erfüllt, so ist eine zufriedenstellende Imprägnierung nicht immer möglich und der Erfolg des Tränkverfahrens ist dann mehr oder weniger in Frage gestellt. Eine sachgemäße Behandlung der Hölzer vom Zeitpunkte der Fällung bis zur Vornahme der Imprägnierung ist daher von größter Bedeutung. Aus den gleichen Erwägungen sollte im übrigen nur im Winter, in der Zeit der Safruhe gefälltes Holz für Bauzwecke verwendet werden, weil solches Material viel leichter in dem Zeitraum bis zur Tränkung gesund zu erhalten ist als im Sommer gefälltes.

Eine sachgemäße Imprägnierung bewirkt eine erhebliche Verlängerung der Gebrauchsdauer der Hölzer, so daß sich das imprägnierte Holzmaterial im Gebrauch trotz erhöhter Anschaffungskosten erheblich billiger stellt als rohes. Die Ersparnisse, die z. B. bei Eisenbahnschwellen und Wasserbauhölzern durch die Imprägnierung mit Steinkohlenteeröl erreicht werden, sind aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich.

SCHALLISOLIERUNGEN IM HOCHBAU. IHRE BESONDEREN KENNZEICHEN IM GEGENSATZ ZUR WÄRMEISOLIERUNG.

Von Dipl.-Ing. Lindenau, Berlin-Steglitz.

Die Schalltechnik ist die jüngste Wissenschaft, deren Erkenntnisse in stets wachsendem Maße den modernen Hochbau beeinflussen. Die Notwendigkeit schallisolatorischer Maßnahmen bei der neuzeitlichen wirtschaftlichen Bauweise mit sparsamstem Baustoffaufwand wird so allgemein anerkannt, daß eine besondere Begründung überflüssig ist.

Da nun aber die Schalltechnik über die ersten Ansätze nicht hinausgekommen war, solange keine genügende Notwendigkeit vorlag, sie in den Dienst des Bauwesens zu stellen, haben ihre Grundsätze erst in sehr geringem Umfange Eingang in den Schatz allgemeiner Kenntnisse der an diesen Fragen interessierten Kreise gefunden. Zum Verständnis erprobter Isoliermaßnahmen empfiehlt sich daher zunächst eine Auseinandersetzung der physikalischen Erscheinungen, denen wir als Schall im Hochbau begegnen, und gleichzeitig eine Abgrenzung gegen andere Erscheinungen, die ebenfalls in ständig wachsendem Maße an Bedeutung gewinnen, nämlich die der Wärmehaltung.

Bei der Durchsicht des Fachschrifttums über das Bauwesen fällt auf, daß sich zahlreiche Autoren mit der Frage be-

schaftigen, ob Schall- und Wärmeisolierungen auf Grund gemeinsamer physikalischer Grundlagen so in Einklang zu bringen sind, daß sich eine getrennte Behandlung dieser beiden lebenswichtigen Aufgaben erübrigt. In der Mehrzahl der Aufsätze des angedeuteten Inhalts kommen die Verfasser zu dem Ergebnis, und das mit voller Berechtigung, daß Wärme- und Schallschutz zwei einander vollkommen fremde Sondergebiete sind, die sich nicht unter umfassenden physikalischen Gesichtspunkten gemeinsam erfassen lassen. Es erscheint lohnend, zur gegenseitigen Abgrenzung der beiden Arbeitsgebiete kurz die physikalischen Gesetze zu streifen, auf denen sie sich aufbauen.

Es ist vorgeschlagen worden, die Tatsache, daß Wärme und Schall Wellenbewegungen darstellen, zum Ausgangspunkt einer gleichzeitigen Erforschung dieser beiden Wissensgebiete zu machen. Die Analogien in den Gesetzen der Licht- und Schallausbreitung, welche auf ihrer gemeinsamen Wellennatur beruhen, lassen ein solches Bestreben außerordentlich verlockend erscheinen. Leider stellt sich heraus, daß eine physikalisch begründete Berechtigung hierfür nicht besteht. Es muß nämlich die Annahme fallen gelassen werden, daß Wärme ganz

allgemein wie Licht und Schall als gerichtete Wellenbewegung angesehen werden kann.

Licht fassen wir auf als gerichtet fortschreitende periodische Schwingung der Elementarteilchen des den Weltraum ausfüllenden Weltäthers. Diese Hypothese erklärt gleichzeitig die bekannten Erscheinungen der Reflexion, Dispersion (besondere Form des Rückwurfes), Absorption, Brechung und Beugung. Schall ist eine ganz genau entsprechende Bewegung der Elementarteilchen der mit Masse behafteten Materie, ganz gleichgültig, ob diese gasförmig, tropfbar flüssig oder fest ist. Durch diese Ähnlichkeit erklärt sich die Tatsache, daß Schall ganz dem Licht entsprechende Erscheinungen des Rückwurfes, der Zerstreung, Absorption, Brechung und Beugung zeigt. Besonders einleuchtend wird die Übereinstimmung durch den in den allgemeinen Sprachgebrauch übergegangenen Begriff der Strahlung gekennzeichnet. Eine Glühlampe strahlt Licht, die Membran eines Lautsprechers strahlt Schall aus, wobei die Strahlung als gerichtet fortschreitende Wellenbewegung der Elementarteilchen des die Licht- oder Schallwellen forttragenden Mittels aufzufassen ist.

Der Begriff der oben definierten Strahlung scheint nun zunächst die gesuchte Brücke von der Licht- und Schalltechnik zur Wärmetechnik zu schlagen. Tatsächlich geben Wärme- und Lichtstrahlung unmerklich ineinander über, beide Wellen werden durch den Äther gerichtet fortgeleitet, der Unterschied liegt nur in der Wellenlänge. Deshalb zeigt auch die Wärme als Strahlung die kennzeichnenden Erscheinungen der Reflexion, Zerstreung, Brechung, Absorption und Beugung wie das Licht und der Schall. Die Energieaufnahme der Erde infolge der Wärmeeinstrahlung von der Sonne her ist die Grundlage für alles irdische Leben, ist eine so gewaltige Naturerscheinung, daß sie durch keine Technik des Menschen irgendwie beeinflusst werden könnte. Die kosmische Wärmestrahlung steht außerhalb unseres Machtbereiches; wir können wohl an räumlich begrenzten Stellen auf Grund der Erkenntnis ihres Wesens gewisse Änderungen in ihrer Wirkung erzielen (Konzentration durch Hohlspiegel oder Linsen, Abwehr durch Beschattung oder Beeinflussung der Einstrahlungsstärke durch Wahl der Farbe), als Gesamterscheinung müssen wir sie hinnehmen, wie sie ist.

Kehren wir nach diesem Abstecher in das Weltall wieder auf den sicheren Boden der Erde zurück, so können wir uns der Erkenntnis nicht verschließen, daß bei der vom Menschen geschaffenen Warmewirtschaft, seiner Wärmetechnik, andere Erscheinungsformen der Wärmeausbreitung, nämlich der Wärmeübergang, die Wärmeleitung und -konvektion, die Wärmestrahlung an Bedeutung überwiegen.

Wärme ist die kinetische Energie der sich bewegenden Moleküle eines Stoffes. Bei gasförmigen Stoffen bewegen sich die kleinsten Teilchen mit großer Geschwindigkeit regellos durcheinander, bei festen Körpern und ruhenden Flüssigkeiten führen sie eine stationäre Schwingung um eine Gleichgewichtslage aus. Die Heftigkeit der Bewegung der Moleküle empfinden wir als einen besonderen Zustand des betreffenden Körpers, als Temperatur.

Berühren zwei ruhende Körper mit verschiedenen Temperaturen einander, so findet ein Ausgleich der verschiedenen heftigen Bewegungszustände, der Temperaturen, statt, es vollzieht sich ein Übergang von Wärmeenergie vom höher zum tiefer temperierten Körper, bis ihre Temperaturen gleich sind. Wirft man ein heißes Metallstück in ein Gefäß mit Wasser, so können wir einen solchen Wärmeübergang beobachten. Dasselbe tritt ein, wenn wir einen Draht in eine Flamme halten. Von den heißen Gasen der Flamme findet ein Wärmeübergang zum kälteren Draht statt; das Erwärmen eines Kessels mit seinem Inhalt wird durch denselben Übergang eingeleitet. Wir wollen streng folgendermaßen definieren: Wärmeübergang ist das Hindurchgehen einer gewissen Wärmemenge durch die Trennfläche zweier Körper.

Wärmeleitung haben wir z. B. dann, wenn im Innern des oben beschriebenen, an einer Stelle erhitzten Drahtes ein Tem-

peraturausgleich zwischen den benachbarten Schichten stattfindet. Halten wir das eine Ende des Drahtes in die Flamme, während das andere in Wasser getaucht wird, so steigt langsam die Wassertemperatur. Das ist nur dadurch möglich, daß sich ein Abfließen von Wärme infolge des Temperaturgefalles von der erhitzten zur abgekühlten Stelle vollzieht. Den Wärmeleitvorgang im Draht nennen wir Wärmeleitung. Eine Wand, welche die freie Atmosphäre von einem geheizten Raume trennt, leitet Wärme von der Stelle höherer zur Stelle niedriger Temperatur. An den beiden Wandflächen tritt der oben beschriebene Wärmeübergang, im Wandstoff selbst eine Fortleitung der Wärme auf. Jedes Temperaturgefälle bedingt mit zwingender Notwendigkeit einen solchen Wärmefluß. Die Wärmeisolierung verringert die in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit des Querschnittes senkrecht zur Stromrichtung abfließende Wärmemenge durch Erhöhung des Warmewiderstandes oder nach der Terminologie der Wärmetechnik durch Verminderung der Wärmeleitzahl.

Eine weitere Möglichkeit, Wärmemengen von einer Stelle zu einer anderen zu bringen, besteht darin, einen erwärmten Körper an den Wärmebedarfsort zu führen. Diese sogenannte Wärmekonvektion finden wir bei Warmwasser-, Dampf- und Luftheizungen, wo ein Wärmeträger die Wärmeenergie von der Quelle zum Verbrauchsort überführt. Auch der Temperatureausgleich im Innern eines durch einen besonderen Heizkörper erwärmten Raumes muß in erster Linie der Konvektion zugeschrieben werden. Ruhende Luft ist ein schlechter Wärmeleiter im Sinne des vorigen Absatzes, wenn nicht infolge der örtlichen Erwärmung der Luft durch den Heizkörper eine Zirkulation der Luft und damit ein Forttragen von Wärme eintreten würde, könnte ein Raum nur sehr langsam eine gleichmäßige Temperatur annehmen.

Betrachtet man nun gemeinsam Wärmeübergang, Wärmeleitung und Wärmekonvektion, so erkennt man, daß diese Erscheinungsformen der Wärmeausbreitung nicht mehr die Kennzeichen einer gerichteten periodischen Wellenbewegung aufweisen. Es gibt daher hierfür keine Gesetze, die denen der Strahlung von Licht und Schall entsprechen. Die physikalischen Gesetze des Wärmeschutzes und der Schalltechnik im Hochbau haben nichts Grundlegendes gemeinsam, ihre wissenschaftliche Erforschung muß nach streng getrennten Gesichtspunkten vorgenommen werden.

Der Umstand, daß Schall- und Wärmeisolierungen im neuzeitlichen Hochbau eine große Bedeutung beigemessen wird, verlockt zu der Aussage, daß ausgezeichnete Wärmeschutzmittel auch spezifische Schalldämpfungseigenschaften aufweisen, obgleich die Notwendigkeit beider Maßnahmen zugleich am selben Bauelement nur in den seltensten Fällen auftritt. Die Enttäuschungen, die man beim ausgiebigen Gebrauch von Wärmeschutzmitteln für schallisolatorische Maßnahmen erlebt hat, rücken die Bedeutung des Grundsatzes ins rechte Licht: Wärmeschutzmittel nur zum Wärmeschutz, Schallisolierstoffe zum Schallschutz! Die Grundlagen für beide Techniken sind grundverschieden, die Fälle, wo beide Maßnahmen gleichzeitig für dasselbe Bauelement notwendig werden, sind selten.

Durch die bisherigen Ausführungen ist die Abgrenzung der beiden Arbeitsgebiete gegeneinander erreicht. Die Baustoffe, die für Wärmeisolierungen mit glänzendem Erfolge angewandt werden können, sind hinlänglich bekannt, und da die Wärmetechnik schon bedeutend älter als die Schalltechnik ist, sind es ebenso die Gründe für das unterschiedliche Verhalten in der Wirksamkeit der Wärmeschutzmittel. Die begründete Trennung der beiden Arbeitsgebiete gestattet daher die gesonderte Behandlung der Schalltechnik im Hochbau.

Wie müssen nun die Stoffe beschaffen sein, welche zur Schalldämpfung im Hochbau mit dem gewünschten Erfolge benutzt werden können? Zur Beantwortung dieser Frage, die den Kernpunkt der vorliegenden Auseinandersetzungen darstellt, empfiehlt es sich, den Begriff „Schalldämpfung“ einer kurzen Analyse zu unterwerfen, da er für alle möglichen

Aufgaben der Verminderung von Schallwahrnehmung benutzt wird, die jedoch grundsätzlich verschiedener Art sind. Nach einem ausführlichen Aufsatz¹ der „Schalltechnik“ trennt man zweckmäßig die Arbeitsgebiete der „Schalldämpfung“ in die folgenden vier Gruppen:

1. Beschränkung der beim Betrieb von Maschinen, Apparaten und Fahrzeugen entstehenden Geräusche auf ein Minimum durch geeignete Konstruktion,
2. Einregelung der Nachhalldauer in einem Raum auf das seiner Bestimmung entsprechende Maß durch zweckmäßige Wahl der Stoffe zur Raumauskleidung und deren Verteilung,
3. Unterbrechung von Bodenschallfortleitung,
4. Unterbrechung von Luftschallfortleitung.

Die unter Punkt 1 erwähnten Aufgaben haben die die Maschinen liefernden Firmen zu lösen, die restlichen unvermeidlichen Geräusche müssen beim Hochbau in Rechnung gestellt werden, indem Vorkehrungen getroffen werden, daß sie an den Stellen, wo man sie als störend empfinden würde, nicht hören kann. Solche Isoliermaßnahmen, die sich selbstverständlich auch gegen andere Laute (menschliche Stimmen, Trittschall usw.) richten müssen, zerfallen nach der angegebenen Einteilung in Unterbrechung der Bodenschall- und Unterbrechung der Luftschallfortleitung. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß es für die Wahl der geeigneten Isolierstoffe außerordentlich fruchtbar ist, zwischen Bodenschall (Körperschall) und Luftschall zu unterscheiden.

Zum Körperschall gehören alle mechanischen Schwingungen, die durch feste und flüssige Stoffe fortgeleitet werden und durch den menschlichen Organismus je nach der Frequenz der Schwingungen als Erschütterungen oder Geräusche empfunden werden. Luftschall ist die Summe aller durch gasförmige Stoffe fortgepflanzten Schwingungen; diese erregen unmittelbar das Ohr, während durch den Körperschall meist erst sekundär die Luft zum Tönen angeregt wird.

Es gibt allerdings auch Fälle, wo durch die Fortpflanzung der Bodenschallschwingungen im Frequenzbereiche der Hörbarkeit (16—20 000 Schwing./Sek.) durch das Knochen-system, besonders durch die Schädelknochen beim Anlegen des Ohres an einen festen Körper, der Hörapparat des inneren Ohres in Bewegung gesetzt wird und eine Schallwahrnehmung im Gehirn auslöst.

Punkt 2 gehört zum Arbeitsgebiet der eigentlichen Raumakustik, der Wissenschaft, welche die Gesetze zur Beherrschung der Hörsamkeit (Akustik) in einem Raume behandelt.

Die schallisolatorischen Aufgaben des Hochbaues setzen sich gewöhnlich in mehr oder weniger verwickelter Form aus der Bekämpfung von Boden- und Luftschallfortleitung zusammen, und da Stoffe zur Isolierung reinen Luftschalles wesentlich anders geartet sind als die zur Bodenschallbekämpfung, so kann man sich vorstellen, daß für die Hauptaufgaben: Isolierung des aufgehenden Mauerwerkes gegen Bodenschall, körperschallsichere Aufstellung von Maschinen, Wandisolierung und Herstellung einer trittschallsicheren Decke ganz verschiedene Stoffe benutzt werden müssen, um ein Maximum in der beabsichtigten Wirkung zu erzielen. Schon im eigenen Lager der Schalltechnik gibt es für bauakustische Maßnahmen kein Allheilmittel. Nichtbeachtung dieser Tatsache zieht schwere Enttäuschungen nach sich. Noch größer wird der Schaden, wenn man auch die Wärmeschutzmittel in den Kreis zur Auswahl des gesuchten Allheilmittels stellt.

Für die Beurteilung einer wirksamen Isolation gegen Körperschall sind folgende Gesichtspunkte maßgebend. Feste Baustoffe wie Eisen, Beton- und Ziegelmauerwerk pflanzen den Bodenschall auf sehr große Entfernungen fort. Die gleichen Eigenschaften zeigen alle Arten von Baugrund und Wasser.

Man nennt solche Stoffe schallhart; physikalisch definiert man die Schallhärte als Produkt aus Dichte (spezifischem Gewicht) des Stoffes und Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalles in ihm. Stoßen zwei Materialien aneinander, deren Schallhärten nicht weit voneinander verschieden sind (z. B. Eisen und Beton oder Wasser und Ziegelmauerwerk), so geht die Körperschallenergie nur wenig gemindert durch die Trennfläche hindurch. Ist dagegen eins der beiden aneinanderstoßenden Medien schallweich, d. h. das Produkt seiner Dichte und Schallgeschwindigkeit gering (Luft, Kork), so geht nur ein ganz geringer Teil der auftreffenden Körperschallenergie durch die Trennfläche, während der größte Teil zurückgeworfen wird. Das Verhältnis n der Schallhärten H_1 und H_2 der beiden sich berührenden Stoffe, der sogenannte akustische Brechungskoeffizient, bestimmt die Beträge J_d und J_r , die durchgelassene und zurückgeworfene Schallmenge, als Anteile der gesamten einfallenden Schallmengen J_e nach den Formeln²:

$$J_d = J_e \frac{4n}{(n+1)^2}$$

und

$$J_r = J_e \frac{(n-1)^2}{(n+1)^2}$$

der Schallbrechungskoeffizient ist

$$n = \frac{H_1}{H_2} = \frac{v_1 d_1}{v_2 d_2}$$

worin v_1 und v_2 die Schallgeschwindigkeiten, d_1 und d_2 die Dichten der aneinanderstoßenden Stoffe bedeuten.

Die aufgestellten Formeln haben nur Gültigkeit, solange keine Biegungsschwingungen auftreten. Das ist der Fall bei der Schallfortleitung im aufgehenden Mauerwerk oder beim Übergang von Schall von einem Maschinenfundament zum Fußbodenbelag aus Zement und von dort zu anderen schallharten Gebäudeteilen. Wände und Decken erfordern eine Sonderbehandlung, weil sie Biegungsschwingungen zulassen; ferner müssen Wände in erster Linie Luftschall zurückhalten, an Decken muß diese Anforderung neben dem Verlangen nach Körperschallsicherheit gestellt werden.

Die reinen Bodenschallisierungen (aufgehendes Mauerwerk, körperschallsichere Aufstellung von Maschinen) nach den aus obenstehenden Formeln gezogenen Schlüssen, bieten in technischer Hinsicht geringe Schwierigkeiten. Stoffe mit geringer Schallhärte, welche den gewünschten Isoliereffekt zeigen, sind Luft, Kork, Gummi, Filz und ähnliche. Am wirksamsten ist Luft, dann Gummi, Kork und Filz. Luft kann man nur als unbelastete Isolierung benutzen, z. B. als Luftschlitz rings um ein Maschinenfundament. Gummi ist erstens teuer, und zweitens wird es durch Schwefelausscheidung hart und wirkungslos. Filz wirkt nur dann in zufriedenstellendem Maße, wenn sein wirksamer Bestandteil, die Luft, erhalten bleibt, d. h. solange nicht infolge einer gewissen Belastung die einzelnen Fasern fest aufeinander gepreßt werden. Kork hat ein Raumgewicht von etwa $\gamma = 0,3 \text{ t/m}^3$ und eine Schallgeschwindigkeit von $v = 450 \text{ m/sek}$; zum Vergleich mögen die entsprechenden Werte von Eisen ($\gamma = 7,8 \text{ t/m}^3$ und $v = 5100 \text{ m/sek}$) und Ziegelmauerwerk ($\gamma = 1,4 \text{ t/m}^3$, $v = 2200 \text{ m/sek}$) dienen. Es ist hieraus ersichtlich, daß Kork im Verhältnis zu den neuzeitlichen Baustoffen außerordentlich schallweich ist. Der Bestandteil im Kork, der gleichzeitig seine Dichte und Schallgeschwindigkeit und damit die Schallhärte so stark herabsetzt, ist die Luft. Da diese Luft in Form feinsten Bläschen durch feste Hüllen aus dem eigentlichen Korkstoff umschlossen ist, kann sie selbst bei höheren Belastungen nicht entweichen. Kork kann daher in geeigneter Verarbeitung auch bei belasteten Bauteilen als Bodenschallisolator verwendet werden.

¹ Dipl.-Ing. Lindenau, „Schalldämpfung“, Schalltechnik 1928, 1, Emil Zorn A.-G., Berlin.

² Dr. Berger, Versuche über Durchlässigkeit von Wänden gegen Luftschall, Technische Mechanik (1925) Z. d. V. d. I.

Die Isolierung des aufgehenden Mauerwerkes gegen Körperschall erfordert eine solche belastbare, schallweiche Trennlage. Man benutzt hier mit Vorteil das sogenannte „Asphaltkorsil“, einen Baustoff, der aus tragfähigem, ohne erhärtendes Bindemittel hergestellten Preßkork (Korsil) und zwei einhüllenden Lagen aus Asphaltfilz besteht. Die beiderseitige Einhüllung durch den Asphaltbelag hat den Vorteil, daß die Asphaltkorsilplatte gleichzeitig als Isolation gegen aufsteigende Feuchtigkeit dient. Ferner wird nach den oben angegebenen Gesetzen durch die verschiedenen Lagen andersgearteter Stoffe eine mehrfache Schallbrechung erzielt, wodurch der Isoliereffekt wesentlich gesteigert wird. Die Beobachtungen an ausgeführten, mit Asphaltkorsil in allen Stockwerken isolierten im Vergleich mit danebenstehenden unisolierten Bauwerken hat gezeigt, daß sogar die groben fühlbaren Erschütterungen des Straßenverkehrs so stark durch die Einlagen gedämpft werden, daß in den sonst besonders stark in Mitleidenschaft gezogenen oberen Geschossen ein unbedingt erträglicher Zustand erzielt wird.

Überschreitet die Beanspruchung der Isolierschicht eine gewisse Grenze (etwa 10 — 15 kg/cm², so tritt an die Stelle des Asphaltkorsils mit gleichem Erfolge das „Antivibril“, ein Baustoff zur Bodenschallbekämpfung, der bis zu 200 kg/cm² belastet werden darf. Dieses Material verdankt seine hohe Wirksamkeit seinem eigenartigen Aufbau aus zahlreichen imprägnierten Gewebelagen, die ebenfalls eine außerordentlich geringe Schallhärte aufweisen. Die Imprägnierung erhält gleichzeitig die wirksamen Lufteinschlüsse und verhindert das unmittelbare Aufeinanderpressen der einzelnen Gewebefasern. Beim Bau des Gesundheitsamtes der Stadt Hamburg, ausgeführt von Architekt B. D. A. Höger, wurde „Antivibril“ unter den schwierigsten Bedingungen verwandt und dadurch die an die Schallsicherheit des Gebäudes gestellten, außerordentlich hohen Anforderungen in vollem Umfange gelöst³.

Eine weitere rein körperschallisolatorische Aufgabe liegt vor, wenn der Übergang von Maschinengeräuschen in die Baustoffe der Gebäude unterbunden werden soll. Da diese Schallbekämpfung sich gewöhnlich gegen beide Formen des Bodenschalles, sowohl gegen fühlbare Erschütterungen als auch hörbare Geräusche zu richten hat, während die spezifische Belastung im Gegensatz zum aufgehenden Mauerwerk sehr niedrig ist (bis etwa 1—1,5 kg/cm²), so wird man dann die höchste Wirkung erzielen, wenn man ein Material wählt, das neben seiner Schallweichheit auch eine möglichst große Weichheit in seinem Federungsvermögen zeigt. Ein Stoff, der diese Eigenschaften vereinigt, ist der Naturkork. Ferner hält er unveränderlich selbst den Einwirkungen dauernder grober Nässe (direkter Grundwasserbespülung) viele Jahrzehnte stand.

Aus obenstehenden Gründen hat sich für die Isolierung von Maschinenfundamenten die aus Naturkorkstreifen hergestellte „Korfund“-Platte eingebürgert.

Neben den genannten Korkfabrikaten sind noch die sogenannten Korksteine zum Wärme- und Kalteschutz bekannt. Da diese Baustoffe entweder mineralisch oder mit Hartpech gebunden sind, kommen wohl ihre Lufteinschlüsse als Wärmeisolator in vollem Umfange zur Geltung, aber durch das mineralische oder Pechskelett werden Körperschallbrücken gebildet, welche die Wirkung der schallweichen eingeschlossenen Korkteilchen ausschließen. Die genannten erhärtenden Bindemittel nehmen ferner dem Korkstein sein Federungsvermögen, so daß aus beiden Gründen zusammen dieser Baustoff für keine Form der Bodenschallbekämpfung (Erschütterungen, Geräusche) eine spezifische Berechtigung aufweist. Der oben ausgesprochene Grundsatz: Wärmeschutzstoffe nur zum Wärmeschutz, erscheint hier in seiner umfassendsten Bedeutung.

Die Herstellung schallsicherer Wände und Decken gelingt nur dann in zufriedenstellendem Maße, wenn man die Tatsache gebührend würdigt, daß diese Bauteile als weitgespannte Platten in erster Linie durch Biegungsschwingungen Schall von der einen zur anderen Wand- oder Deckenseite übertragen. Die oben angeführten Gesetze für den Übergang von Schall von einem zu einem anderen Medium verlieren hier ihre Gültigkeit, weil die Voraussetzung fortfällt, daß keine Biegungsschwingungen möglich sein dürfen.

Eine Wand- und Deckenisolierung läuft nach der eben angegebenen Bedeutung der Biegungsschwingungen darauf hinaus, zu verhindern, daß die dem gegen Geräusche zu iso-

lierenden Räume zugekehrte Wand- oder Deckenseite keine oder nur ganz geringe Biegungsschwingungen ausführt.

Zur Herstellung schallsicherer Wände stehen zwei Wege offen. Man kann sie unter so hohem Materialaufwand ausführen, daß sie auf Grund ihres Einheitsgewichtes (kg Wandgewicht/m² Wandfläche) die notwendige Schallsicherheit gewahren, denn bei einfachen, nicht zusammengesetzten Wänden hängt die Schalldurchlässigkeit nach einem ganz bestimmten Gesetz vom Wandeinheitsgewicht ab⁴. Dabei muß allerdings vorausgesetzt werden, daß die Porosität nur unbedeutend ist, weil der Luftschall die feinsten Poren in den Wandmaterialien als willkommene Schallbrücke benutzt. Eine gute Schallisolierung, bei der eine laute Stimme nur schwach hörbar ist, erzielt man bei einem Wandgewicht von $G = 175 \text{ kg/m}^2$ ⁴. Dabei müssen allerdings schon zur Erreichung der notwendigen Luftundurchlässigkeit besondere Vorkehrungen getroffen werden. Bei Erhöhung des Wandgewichtes über $G = 175 \text{ kg/m}^2$ hinaus nimmt die Schalldurchlässigkeit nur ganz langsam ab, so daß dieser Weg unwirtschaftlich ist.

Den zweiten Weg zur Schaffung einer leichteren Wand mit der gewünschten Schallsicherheit öffnet die Anwendung kombinierter Wände. Die Aufgabe muß hierbei folgendermaßen gestellt werden: führt die von den Druckschwankungen des Luftschalles betroffene Wandseite Biegungsschwingungen aus, so muß die isolierende Einlage verhindern, daß die zweite Wandseite mitschwingt. So einfach diese Aufgabe lautet, so schwer ist ihre Lösung. Man hat natürlich zunächst versucht, durch einen durchgehenden Luftraum die senkrechte Trennung der beiden Wandteile vorzunehmen, um dadurch die geforderte Übertragungsfreiheit für Druckbeanspruchungen zu erzielen. Daß der Erfolg ausblieb, liegt daran, daß der erste dünne Wandteil sehr schlecht den Luftschall hemmt, so daß in den Luftzwischenraum ein nur ungenügend gedämpfter Ton ausgesandt wird, der dann infolge seiner Druckwirkungen den zweiten dünnen, ebenso schlecht isolierenden Wandteil zu Biegungsschwingungen anregt und damit die Schallübertragung bewerkstelligt. Die Hintereinanderschaltung mehrerer vertikaler Lufträume hat, ganz abgesehen von dem notwendigen Arbeits- und Materialaufwand, keine Steigerung in der Isolierwirkung ergeben. Sogar gefährlich können Lufträume dann werden, wenn ihr Eigentum mit einem der das Geräusch bildenden außerordentlich vielseitigen Einzeltöne in Einklang steht. Der durch die Resonanz im Zwischenraum verstärkte Ton steigert dann die Schallwahrnehmung auf der zu schützenden Seite. Sand als Füllung des Trennraumes hat sich ebenfalls nicht bewährt, weil wegen seines Mangels an Federungsvermögen eine ungeminderte Druckübertragung eintritt. Dieselbe Erscheinung zeigen alle Arten von Korkfabrikaten, herab vom harten Korkstein bis zum weichsten Preßkork, weil das Federungsvermögen des gegen Biegungsbeanspruchungen zu schützenden Wandteiles das Federungsvermögen der Einlage überwiegt. Bei Filz, Torf und Stoffen ähnlicher Struktur, die sie zum hervorragenden Wärmeisolator prägen, vollzieht sich in den durchgehenden außerordentlich stark luftdurchlässigen Poren im Kleinen, was einheitlicher Luftraum im Großen zeigt. Der gewünschte Effekt bleibt ebenfalls aus. Allgemein bekannt ist die Tatsache, daß ein Friesvorhang mit ausgezeichnetem Erfolge das Abwandern von Wärme durch Fenster und Türen verhindert, als Luftschallisolator zwischen zwei Räumen leistet er so gut wie gar keine Dienste.

Aus den bisher mitgeteilten Erkenntnissen heraus ist ein Stoff, das sogenannte „Absorbit“ geschaffen worden, durch welchen es gelingt, Trennwände mit der gewünschten Luftschallsicherheit herzustellen. In einem Krankenhausneubau Mitteldeutschlands, in dem mehrere Zwischenwände in gleichen Abmessungen mit verschiedenen Materialien obengenannter Art ausgerüstet waren, wurde durch Messungen festgestellt, daß eine halbesteinstarke mit Absorbit in der Mitte versehene Ziegelwand die Schallsicherheit einer 25 cm starken Ziegelwand um etwa 40% übertraf, während alle anderen Wandkonstruk-

³ Arch. G. Höger, Das Problem der Schall- und Erschütterungsdämpfung beim Neubau des Gesundheitsamtes Hamburg, Schalltechnik 1928, 1.

⁴ Prof. A. Krueger, Techn. Hochschule Stockholm, Untersuchungen über das Isolierungsvermögen von Baukonstruktionen, Auszug in „Schalltechnik“ 1928, 2.

tionen der Vollziegelwand gegenüber unterlegen waren, und zwar bis zu 100%. Hierdurch ist bewiesen, daß bei vorschriftsmäßiger Anwendung „Absorbit“ die Bedingungen, die wegen der Eigenart der Konstruktion luftschallsicherer Wände an einen Stoff zur spezifischen Luftschallsisolierung gestellt werden müssen, in vollem Umfange erfüllt.

Die letzte und schwierigste Aufgabe der Bauakustik ist die Herstellung einer schallsicheren Decke. Die Schwierigkeit liegt darin begründet, daß neben der Sicherheit gegen Luftschall ganz besonders die Unterbindung der Trittschallübertragung auf die Deckenunterseite angestrebt werden muß. Da eine membranartig gespannte Platte, wie sie eine Decke darstellt, dann noch deutlich wahrnehmbare Geräusche aussendet, wenn ihre Schwingungsweite nicht mehr mit den feinsten optischen Hilfsmitteln sichtbar gemacht werden kann, so kann man sich vorstellen, wie gering nur der Anstoß der Decke zu sein braucht, welcher auf ihrer Unterseite schon eine Schallwahrnehmung erzeugt. Von dieser Tatsache kann man sich leicht überzeugen, indem man auf eine massive Rohdecke kleine Stahlkugeln aus verschiedenen Höhen herabfallen läßt. Man wird erstaunt sein, welche geringe Fallenergie noch eine Schallwahrnehmung auslöst.

Eine wirksame Isolierung zur Trittschallbekämpfung muß so angeordnet sein, daß beim Anstoßen des Fußbodenbelages keine Mitnahme der eigentlich tragenden Decke eintritt. Es muß also zwischen Belag und Tragkonstruktion eine durchgehende Isolierschicht angebracht werden, das ist erste Voraus-

setzung für einen befriedigenden Erfolg. Die Anforderungen an den Isolierstoff selbst entsprechen etwa den bei Wandisolierungen entwickelten Grundsätzen. Da es sich hier jedoch um ein belastbares Material handeln muß, darf „Absorbit“ auf keinen Fall als Trittschallsisolierung benutzt werden, da dieser Stoff nur in statisch unbelastetem Zustande seine hervorragenden Eigenschaften als Luftschallsisolator zeigt. Trotz der notwendigen Tragfähigkeit muß ein Material zur Herstellung schallsicherer Decken ein hohes Federungsvermögen besitzen, damit wieder bei einer Schwingung des Deckenbelages eine Mitnahme der Tragkonstruktion unterbleibt. Allein an dieser einzigen Forderung, die bisher nicht in ihrer vollen Bedeutung erkannt wurde, scheidet die Anwendung von Wärmeschutzmitteln für Deckenschallsisolierungen.

Die einleuchtenden, durch einfache Versuche demonstrierbaren Überlegungen in Verbindung mit anderen zahlreichen Erfahrungen, hervorgegangen aus der jahrzehntelangen praktischen und wissenschaftlichen Beschäftigung mit Fragen der Schalltechnik, haben zur Herstellung des Deckenisolierstoffes „Antiphon“ geführt. Durch dieses Material gelingt es, selbst dünne weitgespannte Decken, deren vorzügliche Eigenschaften als Schallstrahler nur zu gut bekannt sind, verblüffend schallsicher zu gestalten. Vergleichende Versuche mit Isolierschichten aus „Antiphon“, Torf und Sand in je 2 cm Stärke unter 3 cm Gipsestrich in einem Neubau in Frankfurt a. M. haben gezeigt, daß sich die Schallsicherheiten der drei genannten Decken wie 19,3 : 7,1 : 1 verhalten. Ähnliche überzeugende Ergebnisse mit anderen in Vergleich zu „Antiphon“ gestellten Materialien haben Versuche gezeigt, welche von der Technischen Hochschule München in einem Kontorhausneubau in München durchgeführt wurden.

WAND UND PUTZ.

Von L. Clas, Dipl.-Ingenieur und Regierungs-Baumeister, Eisenach.

Die sehr alten Bauten, die Burgen auf den Bergen, die alten Kirchen, Klöster und weltlichen Bauten zeigen sehr dicke Werkstein- und Bruchsteinmauern mit unvergleichlich gutem Mauermörtel. Oft 600 Jahre und länger haben diese Bauten dem Wetter getrotzt und geben Zeugnis von der hervorragenden Bausteinkennntnis der Vorfahren. Heute noch sieht man die alten Zangenlöcher zum Emporwinden der Steine, und ihr Gefüge erscheint unerschüttert. Noch vor 200 und mehr Jahren waren die dicken Mauern Sitte, vielfach ohne jeden Verputz. Bei roherem Quaderwerk fühlte man sich wohl bemüßigt, die Fugen entsprechend breiter mit Mörtel auszustreichen und in diesen regelmäßige Quaderfugen einzudrücken. Aber man konnte auch bei uns schon im Mittelalter Mauerputz aus Kalkmörtel, wenigstens seit dem 11. Jahrhundert, und wandte ihn nicht nur als „Fugenbestich“, sondern als vollen „Mauerbestich“ und als „Verputz“ an, welcher letzterer nicht zu selten mit Malereien geschmückt wurde.

Die Neuzeit hat sich von den großen Wärmeschutz bietenden, dicken Mauern aus wirtschaftlichen Gründen abgewandt und konnte sich der Erkenntnis nicht verschließen, daß zur Wandbildung bei wesentlich leichter Bauart sich von den stark tragfähigen Steinen der Ziegel am besten bewährt hat, weil seine Austrocknung in verhältnismäßig kurzer Frist erfolgt. Nur die Kalktuffe (Travertine) kommen in bezug auf Tragfähigkeit und Austrocknungsgang den Ziegeln nahe, während die weniger tragfähigen, stark durchlässigen Kunststeine (rheinischen Schwemmsteine) sehr rasch trocknen. Die undurchlässigen und wenig durchlässigen Gesteine können außer zum Grundmauerwerk kaum zum Hausbau empfohlen werden, weil auf ihren Flächen die „Schwitzwasserbildung“ sehr ungünstige Erscheinungen hervorruft und auch die breiteste Mörtelfuge dabei nicht helfend wirksam werden kann. Die mäßig durchlässigen Gesteine trocknen sehr langsam, haben außerdem den Nachteil, die durch Schwitzwasserbildung oder durch Niederschläge auf sie gelangende Feuchtigkeit in ihrer ganzen Tiefe in das Mauerinnere fortzuführen, wodurch sich Trennungsschichten von der Hintermauerung notwendig machen. Sachgemäß hergestellte Kunstsandsteine (Kalksand-

steine) reihen sich den Ziegeln ebenbürtig an, doch kommt die rasche Austrocknung vor allem zustande, wenn das Bindemittel im Verhältnis zum Sande nicht zu reichlich gewählt wird.

Ähnlich ist es mit allen Mörtelarten und auch mit dem Hausverputz, der um so rascher trocknet, je sandreicher das Gemenge ist. Der langgelagerte Weißkalk wird wohl vielfach wie von altersher zum Verputz verwandt und ist dem Schwarzkalkmörtel diesbezüglich vorzuziehen, während letzterer als Mauermörtel seine Vorzüge hat. Über den verlängerten Zementmörtel gehen die Ansichten auseinander. Er wird sowohl mit Weiß- als auch Schwarzkalkmörtel hergestellt; durch den Zusatz von Zement soll aber unter Umständen die Verwitterung des Steinmaterials herbeigeführt worden sein, weshalb bei seiner Verwendung auf besonders festes Steinmaterial Wert gelegt werden muß. Bei höheren Sandzusätzen verdient auch zu Pulver gelöschter Kalk statt Kalkteig den Vorzug. Der reine Zementmörtel bindet rasch ab und übertrifft auch die meisten anderen Mörtelarten an Festigkeit. Wenn der Putzmörtel aber zu fett angemacht wird, leidet er unter Ribbildung. Gewiß läßt sich durch peinlich sorgfältige Arbeit bei dem üblichen Putzen viel erreichen und in mehrmaligem Auftrag eine einwandfreie Putzfläche erzielen, die aber häufig noch einen Farbenanstrich bekommt, der nicht unbegrenzt lange hält, die Wandporen verstopft und sich auf Zementverputz vielfach nicht ohne weiteres anbringen läßt.

Schon die Römer fügten dem Putz zerstoßene Rohstoffe, Sandsteine, Bimssteintuff, Kohlenschlacken und auch Ziegelgrieß bei. Durch letztere Maßnahme wurde der Mörtel hydraulisch. Auch bei uns baute man z. T. auf der Erfahrung der Alten weiter und erhielt ganz vorzügliche Mörtel durch Mischungen von Traß oder Bimssand mit Kalk oder Zement bzw. mit beiden. Sie zeichnen sich durch hohe Elastizität, besondere Ribfreiheit, Dichtigkeit und Festigkeit aus; sie sind daher den obenerwähnten Mörteln in geeigneten Fällen vorzuziehen. Zu den höchstskultivierten deutschen Mörteln der Neuzeit zählen die Terranovamörtel. Bei ihnen ist nicht nur die Frage der Festigkeit und Dauerhaftigkeit,

sondern auch die der Farbe und ein weiteres für den Hausbau wichtiges Moment gelöst, auf das nachher noch ausführlich eingegangen wird. Bei Terranova werden die härten- den Einwirkungen von Metalloxyden auf hydraulisch bindende Stoffe ausgenützt bei reichlicher Kieselsäurezufuhr; dem Mörtelgemenge ist Farbstoff, sei er aus Naturgesteinen oder aus haltbaren künstlichen Farben, beigefügt, so daß ein besonderer Farbenanstrich erspart bleibt.

Zu den vornehmsten Aufgaben des Baumeisters gehört die rasche Trockenstellung der Neubauten und ihre dauernde Trockenerhaltung. Bereits vorher ist auf die Vorzüge des Ziegels und die Wahl geeigneter Mörtel bei der raschen Trockenstellung hingewiesen worden. Eine weit höhere Rolle noch als die Trockenstellung des Neubaues spielt seine dauernde Trockenerhaltung, denn bei Schlagregen dringen in die Außenwände an der Nordwest-, West- und Südwestseite ganz bedeutende Wassermengen ein, so daß man das Gebäude schon von vornherein mit einem ausreichenden Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit herstellen muß. Man hat zu diesem Zwecke die Wände ähnlich wie das Dach mit

Dachziegeln, Schiefer, Holzschindeln, Blechtafeln, Brettern, Steingut-, Ton- und Zementplatten belegt. Abgesehen von der vielfach eintönigen Wirkung dieser Behelfsmittel, ihren hohen Kosten, waren sie in den Fugen kaum je recht dicht zu gestalten. Daß ein genügend weit ausladendes Dach sehr zum Schutze der

Wände beiträgt, ist längst erkannt. Mit dem früheren Putzen war jedoch in allen Fällen kein ausreichender Watterschutz der Mauern zu erzielen. Erst das Verfahren der „wasserabweisenden Terranova“ (DRP.) hat hier einen großen, von Fachkreisen immer mehr gewürdigten Fortschritt gebracht. Ohne daß die Wasserverdunstung aus der Mauer verhindert erscheint, ist hierbei völlige Wasserabweisung erzielt. Die Luftdurchlässigkeit und Farbschönheit „wasserabweisender“ Terranova ist sogar noch größer als die gewöhnlicher Terranova. Z. B. durchdringt 1 l Luft bereits in etwa 4 Minuten wasser-



Abb. 1.

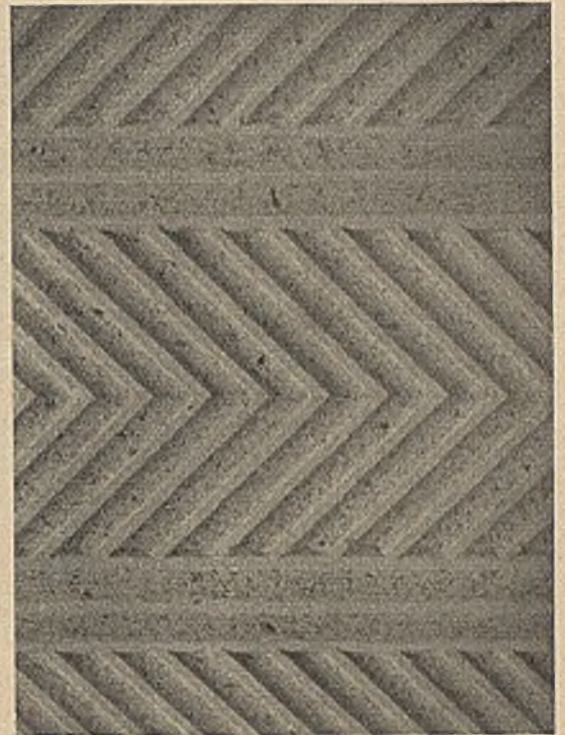


Abb. 3.



Abb. 2.

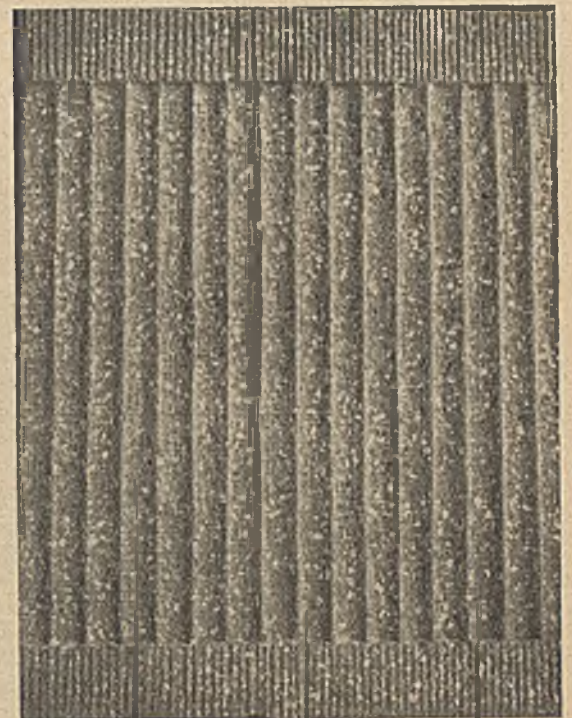


Abb. 4.

abweisende Terranova, während für anderen Putz die Zeit zwei- und dreimal so groß ist. Die Wasserabweisung äußert sich so, daß die wasserabweisend gemachte Terranova die Feuchtigkeit nicht oder nur nach einer unverhältnismäßig langen Zeit einsaugt, die etwa 8mal so groß ist als bei gewöhnlichem Putz aus verlängertem Zementmörtel. Durch die Wasserabweisung wird ferner verhindert, daß die Putzporen bei dem sonst raschen Einsaugen der Flüssigkeit, die hier genügend Zeit zum verhältnismäßig großen Abdunsten hat, sich mit Schmutz-, Staub- oder Rußteilchen verstopfen.

Es hat Zeiten gegeben, in denen man dem Putz allgemein wenig freundschaftlich gegenüberstand aus Gründen, die in seiner falschen Anwendung lagen. Man sah nämlich Putz als Ersatzmittel für Werkstein an, formte aus ihm bei an sich unzureichender Rohstoffauswahl Spiegel- und Bossenquader, Verdachungen, Pilaster usw. in den gewagtesten Formen. Erst neuerdings wurde wieder erkannt, daß Putz ein selbständiger Baustoff ist und nur als solcher angewandt werden darf. Deshalb umfaßt die zeitgemäße Putzbewegung nicht nur Neubauten in steigendem Maße, sondern auch solche Bauten,

Abb. 1. Rautenförmig geteiltes Zierstück zwischen Kantenschlag. (Putzstärke 3 cm.) Abb. 2. Rauhes, wagerecht gestelltes Steinputzschlitzwerk mit bearbeitetem Friesrahmen. Die Prismenflächen der Dreikante sind abwechselnd belichtet und beschattet, der geglättete Rahmen mit feinen, schmalen Kerben versehen. (Putzstärke 6 cm.) Abb. 3. Geschliffener Steinputz mit Doppelschlag und allgemein rautenförmiger Einteilung zwischen zwei mit tiefem Doppelschlag erstellten Hohlkehlen. Besonders bemerkenswert sind die gleichmäßig scharfen Spitzen der gewinkelten Stege. (Putzstärke 3 cm.)



Abb. 5.



Abb. 6.

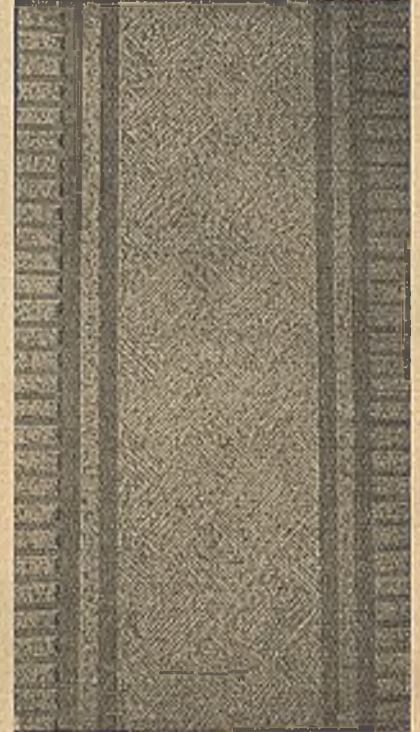


Abb. 7.

bei denen der Putz derartig mißbraucht wurde. Die unschönen Fassaden an solchen Gebäuden werden abgehackt und eine neue dem Wesen des Putzes gerechte Hausfront in schlichten Formen in farbigen Trockenmörteln aufgetragen. Der Name Trockenmörtel bezieht sich darauf, daß diese Mörtel, ähnlich wie Zement, an der Baustelle angeliefert werden und damit die vorbereitende Arbeit entfällt.

Bezüglich des K-Steinputzes sei erwähnt, daß er für gewöhnlich wie Werkstein scharriert, gestockt oder gekrönelt wird. Die genaue Bestimmbarkeit seines Härtegrades ermöglicht aber die Anwendung auch solcher Schlagtechniken, die der vielfach willkürlich springende Naturstein nicht gestattet. Derartige Bearbeitungen zeigen die Abb. 1—7. Die Putzstärke schwankt hierbei zwischen 2—6 cm und es eignen sich derartige Techniken vor allem für Portalumrahmungen, im Inneren für die Einrahmungen der Flurtüren, Schmückung der Pfeiler, Treppen, Friese usw.

Abb. 4. Stabförmig geteilter Steinputz mit Doppelschlag zwischen feingeschlagenem Kantenschlag. Die Struktur ist gleichmäßig und läßt deutlich erkennen, daß ein Ausieben von Einzelteilchen nicht erfolgt ist. (Putzstärke 3 cm.) Abb. 5. Flechtwerkartig bearbeiteter Steinputz mit tiefen Schlitzen und welliger Scharrierung. Zuerst werden die tiefen Schlitze von oben nach unten ausgeschlagen, dann erfolgte die wagerechte, feine Querriefelung. (Putzstärke 5 cm.) Abb. 6. Steinputz mit mäßig tiefen Schlitzen und gewinkelter Scharrierung, die an ein Fischgrätenmuster erinnert. Der Querschnitt der Balken des Schlitzwerks und der Querschnitt der Balken der Riefelung ist dreieckig. (Putzstärke 6 cm.) Abb. 7. Steinputz, schachbrettförmig gestellte Feinscharrierung, begrenzt von schmalen, farbig gestrichenen Stegen; an dem äußeren Steg regelmäßiges, farbiges Stäbchenmuster. (Putzstärke 2 cm.)

L. C.

DAS VERHALTEN DES EISENBETONS BEI EINEM GROSSBRAND.

Von Dipl.-Ing. P. Werker, Köln.

Am 6. Februar d. Js. ereignete sich in der Wachsschmelze der aus Eisenbeton hergestellten chemischen Fabrik der Firma Siegel & Co. in Köln-Braunsfeld ein Brand, dessen Entstehungsursache wohl Kurzschluß war.

Von dem eigentlichen Brandherd, einem Kessel, in dem der Bohnerwachs hergestellt wurde, griff das Feuer sehr rasch auf die in demselben Raume lagernden großen Mengen Wachs und

Paraffin über, so daß in ganz kurzer Zeit die Wachsschmelze in hellen Flammen stand. Einen Begriff von dem Umfang des Feuers bekommt man, wenn man sich die Abb. 1 ansieht. Der niedrige Bauteil rechts vom Wasserturm ist die Wachsschmelze. Aus dieser schlugen die Flammen bis über den 25 m hohen Turm (Abb. 2). Die Schäden am Wasserturm und an dem auf Abb. 1 ersichtlichen Kohlenbunker rechts von der Wachs-

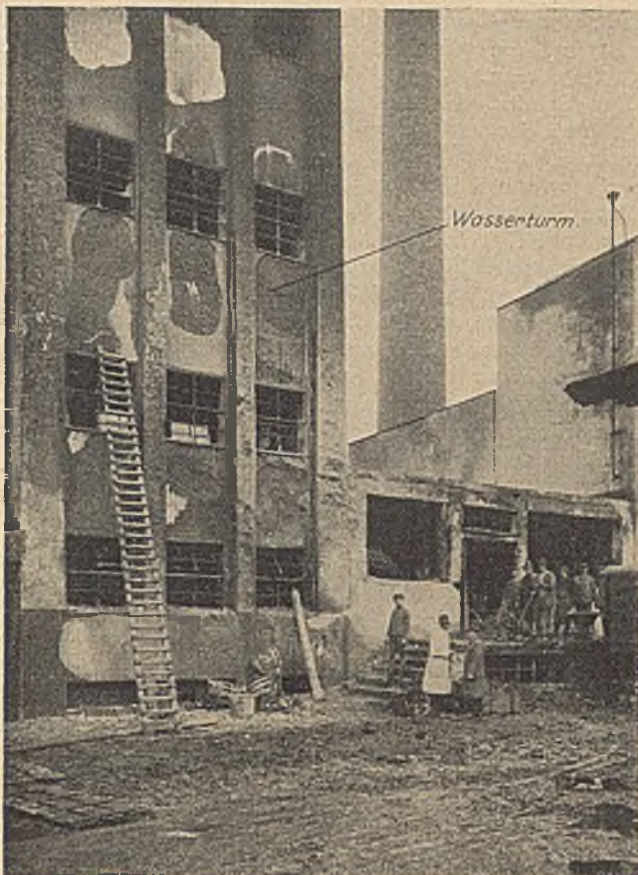


Abb. 1.

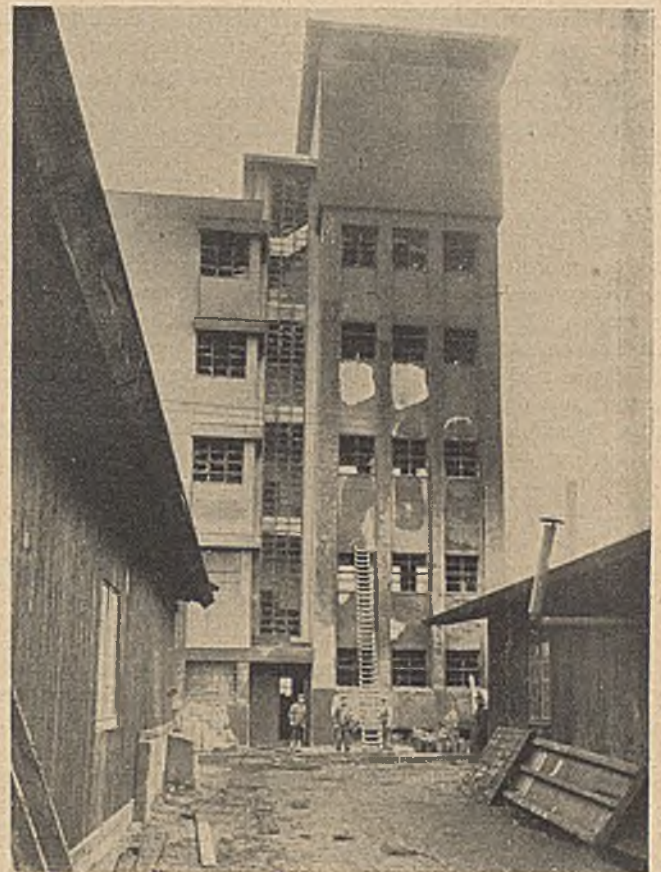


Abb. 2.



Abb. 3.

schmelze sind gering. Dagegen sind die Zerstörungen am Eisenbeton innerhalb der Wachsschmelze erheblicher.

Die Abb. 3 u. 4 zeigen das Innere der Wachsschmelze. Es müssen während des Feuers, welches erst nach $1\frac{1}{2}$ stündiger Dauer mit großer Mühe gelöscht werden konnte, Temperaturen von 1200° und 1400° Celsius aufgetreten sein; denn nicht nur der größere Teil der Prismen gläser der auf Abb. 4 ersichtlichen Oberlichter war geschmolzen, sondern auch ein Teil der freiliegenden Moniereisen.

In der Hauptsache sind die Zerstörungen auf die Einwirkung des Löschwassers zurückzuführen, wobei durch den ständigen Temperaturwechsel der Beton zermürbt wurde, denn

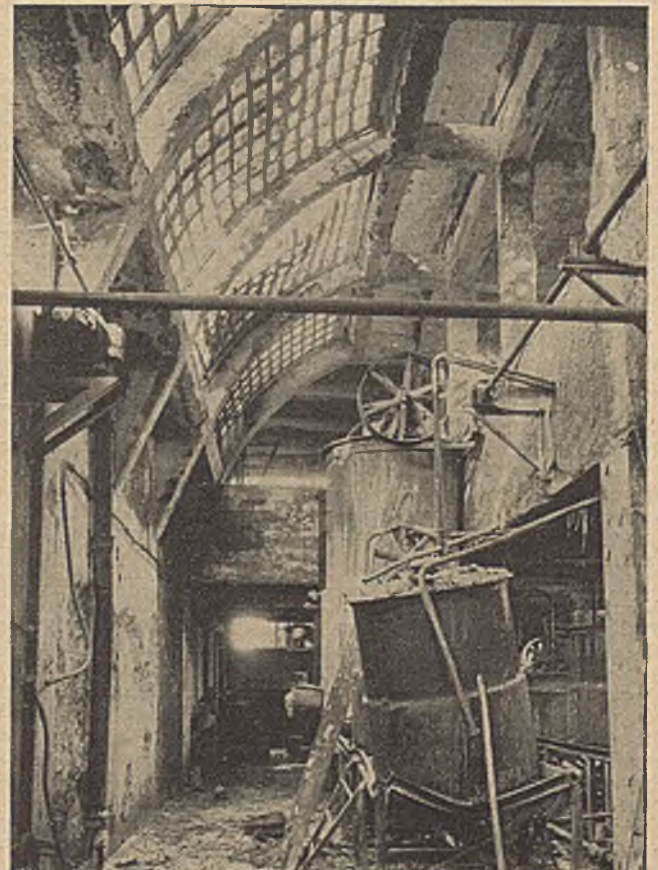


Abb. 4.

überall dort, wo man mit dem Wasserstrahl nicht herankommen konnte, aber ähnliche Temperaturen, wie vorhin aufgeführt, geherrscht haben müssen, sind die Zerstörungen am Beton viel geringer. Hier war der Beton nur bis zu einer Tiefe von 2—3 cm durch die infolge großer Erhitzung aufgetretenen hohen Druckspannungen zermürbt und es genügte zur Wiederherstellung die Erneuerung dieser Schicht, während sonst die Konstruktionsteile teilweise erneuert werden mußten. An einigen Feldern, wo der Beton teilweise abgesprungen war, befürchtete man, daß die vorhandenen Querschnitte nicht mehr ausreichenden, um die wegen der Kontinuität an den Rändern der Unterzüge auftretenden Druckspannungen aufzunehmen. Da aber sonst die Decken noch verhältnismäßig gut erhalten waren und man nicht mehr abrechnen wollte als nötig, wurde eine Probebelastung mit der $1\frac{1}{2}$ fachen Nutzlast vorgenommen. Die maximale Durchbiegung betrug ca. $\frac{1}{1000}$ der Spannweite, die bei Entlastung auf $\frac{1}{10}$ mm zurückging.

Somit war eine genügende Elastizität des Betons nachgewiesen und die schadhaften Stellen brauchten nur ausgebessert zu werden.

Den Schutz, den der gute Putz dem Eisenbeton bot, kann man an der als Überzug ausgebildeten Brüstung (Abb. 4) erkennen. Der Putz muß hier zwar erneuert werden, jedoch ist der Beton selbst nicht angegriffen worden.

Zum Schluß soll noch auf die weit wirksamere Brandlöschung mittels einer Flüssigkeit, die kohlenstoffhaltigen Schaum entwickelt, hingewiesen werden.

Als man dem Feuer mit dem Wasserstrahl nicht genügend beikommen konnte, wandte man danach das Schaumlöschverfahren mit größtem Erfolge an. Hätte man dies von vornherein getan, so wäre der Verlust an Lagergütern erheblich geringer gewesen und nicht zuletzt wäre auch der Eisenbeton mehr geschont worden, man hätte sich alsdann sicherlich überhaupt auf die Ausbesserung schadhafter Stellen beschränken können.

BAUSTOFFSCHAU.

Bearbeitet von Dipl.-Ing. H. E. Schubert.

Die nachfolgende Besprechung von Baustoffen stellt eine Fortsetzung der Baustoffschau dar, die in einem der Entwicklung der Baustoffindustrie gewidmeten Sonderheft im August 1927 in dieser Zeitschrift veröffentlicht wurde. Ebenso, wie es geboten war, Wiederholungen zu vermeiden, ist es natürlich nicht möglich, bei der Fülle des Materials alle noch nicht erwähnten, neueren Baustoffe hier zu behandeln. Bevorzugt wurden in erster Linie die den Bauingenieur berührenden Fabrikate. Manche Sondergebiete mußten infolge Raummangels überhaupt völlig ausscheiden und einer späteren Fortsetzung dieser Baustoffschau vorbehalten bleiben. Neben vielen neueren und neuesten finden auch verschiedene ältere und seit Jahrzehnten bewährte Erzeugnisse des Baustoffhandels hier Erwähnung. Es geschieht dies, weil gerade manche älteren Baumaterialien bedeutsame, neue Herstellungsmöglichkeiten gezeigt haben, die dann von neueren Industrien aufgegriffen und zu großer Vollkommenheit weiterentwickelt wurden. Ähnliches gilt von den Maschinen und Geräten, die zur Verarbeitung neuzeitlicher Baustoffe dienen.

Beton und Mörtelzusätze.

Weit verbreitet ist der Beton- und Mörtelzusatz Fluresit. Hersteller: Ditter & Niethammer G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg. Seine Haupteigenschaft besteht darin, daß er alle mit Mörtel durchsetzten Baukörper, Zementwaren oder Kunststeine, die durch Zement oder Kalk gebunden sind, zuverlässig isoliert, gegen aufsteigende oder eindringende Feuchtigkeit abdichtet, gegen aggressive Flüssigkeiten, organische wie anorganische Säuren, immunisiert und wesentlich härtet, so daß die Abnutzung durch mechanische Einflüsse dank der erhöhten Zug- und Druckfestigkeit auf ein Minimum herabgedrückt wird. Fluresit ist eine hellfarbige, butterweiche Masse, die sich im Wasser unter Zerreiben mit den Händen in eine milchige Flüssigkeit auflöst. Diese Auflösung muß so intensiv vorgenommen werden, daß sich flockige Bestandteile im Wasser nicht mehr vorfinden. Bei Putz- und Mauermörtel löst man 1 kg Fluresit in 15 l Wasser, bei Beton-, Estrich-, Zementwaren- und Kunststeingemisch in 10 l Wasser auf. Für 1 m³ Beton, wie für 1 m³ Isolierschichten aus Putz- oder Mauermörtel oder 1 m³ Fußbodenestrich braucht man 10 kg Fluresit. Bei größeren Massen nimmt man die Aufbereitung durch Mischmaschinen vor. Man gibt vor den Umdrehungen der Mischtrommel dem Material das Zusatzmittel in breiiger Beschaffenheit in dem oben angegebenen Verhältnis bei. Die innige Vermischung der Massen durch die Umdrehungen der Trommel ersetzt dann die vorherige Auflösung des Fluresit im Anmachewasser. Bei Fluresit-Estrich und Fluresitputz darf nur Portlandzement und reiner, scharfer Sand bis zu 2 mm Korngröße in der Mischung 1 : 3 verwendet werden. Vor Frost ist Fluresit zu schützen.

Ein weiteres Mittel zur Dichtung von Mörtel und Beton ist Amalgol, ein Fabrikat der Dr. E. Augustin und W. Ziegler G. m. b. H., Berlin. Amalgol wird aus Nitropetroleum und Teernitrat gewonnen, diese beiden Stoffe werden aber einer besonderen Behandlung mit Salpetersäure unterworfen, wodurch sie ihren ölartigen bzw. Teercharakter verlieren. Unter dem Einfluß von alkalischen Erden, wie Kalk, Zement oder Magnesit, bildet sich eine kautschukartige Masse, die unter starker Volumenvermehrung zu Kristallen erhärtet. So werden die Poren im Mörtel unbeschadet der Luftzirkulation gut ausgefüllt. Daß diese Kristalle Atmosphärischen und anderen, schädigenden Einflüssen gegenüber außerordentlich widerstandsfähig sind, beruht darauf, daß durch Einwirkung konzentrierter Salpetersäure alle schädlichen Nebenbestandteile der Amalgolgrundstoffe zerstört werden. Amalgol verlängert die Abbindezeit nicht und erhöht sogar Zug- und Druckfestigkeit des Betons um 10—20%. Es wird dem Anmachewasser zugesetzt, mit dem es sich nach kurzem Umrühren ohne jeden Rückstand vermischt. Für den größten, praktisch vor-

kommenden Wasserdruk bei Baulichkeiten, wie Kellern, Gruben oder Behältern genügt eine 2—2½ cm starke Zementmörtelschicht, die mit Mörtelwasser, mit Amalgol im Verhältnis 7 : 1 oder 10 : 1 gemischt, angemacht wird. Auf 1 m³ Beton gibt man dann 13—15 kg des Dichtungsmittels. Soll Amalgol dem in der Mischmaschine aufbereiteten Beton beigegeben werden, so wird die Zusatzmenge nicht nach der Wassermenge, sondern besser nach der Zementmenge bestimmt. Auf 100 kg Zement kommen bei einem Mischungsverhältnis von Zement zu Sand oder Schotter 1 : 2 4 kg Amalgol, bei einer Mischung 1 : 3 5 kg, bei 1 : 5 7 kg und bei 1 : 7 9 kg des Zusatzmittels. Mit Vorteil kann Amalgolverputz auch bei Seehafenbauten Verwendung finden, da er dem Einfluß des Seewassers vollkommen widersteht.

Eine Abart des Amalgols ist das Amalgol-raffiniert. Es ist ein farbloser Anstrich, der auf schon bestehende Baulichkeiten, die zeitweiliger Nässe ausgesetzt sind, aufgebracht wird. Der Anstrich wird mit Wasser 1 : 1 vermischt.

Ein Bauschutzstoff gegen Grundwasser und feuchte Innenwände ist ferner der Mörtelzusatz Perdansan der Guanowerke-A.-G., Hamburg. Auf 20 Teile Anmengewasser gibt man 1 Teil Perdansan. Obwohl dieses Mittel im Gegensatz zu manchen anderen kaum absetzt, ist es doch gut, vor Gebrauch die vor Frost zu schützenden Kanten gründlich durchzuschütteln. Für Grundwasserabdichtungen und Behälterdichtungen sieht man den unter Zusatz von Perdansan hergestellten Isolierschutz bei mittlerem Wasserdruk in 2—3 cm Stärke, bei starkem Wasserandrang aber in 4—5 cm Stärke vor. Außenwände, vor allem Schlagwetterseiten, erhalten eine 3 cm starke Putzschicht aus 1 Teil Zement und 3 Teilen Sand mit Perdansanzusatz, für feuchte Innenwände genügt ein 1—1½ cm starker Isolierputz, nur bei Räumen mit besonders hohem Wasserniederschlag muß über dem dichtenden Putz noch ein Kalkputz ohne Perdansan aufgebracht werden.

Ein Präparat, das, Putz und Beton zugesetzt, diesen wasserdicht macht, ohne seine Festigkeit oder Abbindefähigkeit irgendwie zu beeinflussen, ist Philopor. Hersteller: A. Prée, Dresden. Es wird in zwei Typen geliefert, als Philopor T in Teigform und als Philopor P in Pulverform. Beigegeben wird es dem Mörtel oder Beton als milchige Flüssigkeit. Diese entsteht, indem man 1 Teil Philopor T unter gutem Umrühren in 10 Teilen Wasser auflöst. Philopor P wird ebenfalls mit Wasser im Verhältnis 1 : 10 gemischt, jedoch ist hierbei zu beachten, daß man zunächst eine Lösung von 1 Teil Philopor P + 1 Teil Wasser herstellt und dieser erst nach 10 Minuten die restlichen 9 Teile Wasser zuführt. An der Verarbeitung von Mörtel oder Beton ändert ein Zusatz von Philopor nichts. Das Isoliermittel kann überall angewendet werden, wo Wasserdichtigkeit erforderlich ist, als Fassadenputz, als Innenputz

für feuchte Räume, für Kanalisierungen oder ähnliche Fälle mit starkem Grundwasserandrang. Sollen zementierte Flächen überputzt werden, so müssen sie vorher aufgeraut werden. In den meisten Fällen genügt zur Abdichtung ein 2 cm starker Putz mit Philopor, der vorteilhaft in zwei Schichten aufgebracht wird. Wandflächen müssen vor Aufbringung der ersten Schicht stets naß gehalten werden.

Ein weiteres Zementdichtungsmittel ist der Mörtelzusatz Lugato der Dr. Büchtemann & Co. G. m. b. H., Hamburg. Lugato ist eine öl- und fettfreie, breiartige, wasserlösliche und farblose Masse. Die Wirkung des Isoliermittels beruht auf der Bildung von Kristallen, die unempfindlich gegen Alkalien und Säuren, Hitze und Kälte sind und in Verbindung mit dem Baustoff dichtend und wasserabhaltend wirken. Lugato kann lange gelagert werden, da es frostbeständig ist. Die Bereitung des Mörtels geschieht in der Weise, daß er an Stelle von gewöhnlichem Wasser mit einer Lösung angemacht wird, die aus 1 Teil Lugato und 15 Teilen Wasser besteht.

Außer als Mörtelzusatz kann Lugato auch nachträglich im Tränkverfahren angewendet werden für Flächen oder Steine, die unter Verwendung von Kalk oder Zement hergestellt sind. In diesem Falle wird eine Lösung von 1 Teil Wasser + 2—3 Teile Lugato möglichst heiß aufgestrichen, da in erwärmtem Zustand die Lösung dünnflüssiger wird und dann tiefer in die Poren des Steines eindringen kann. Welch hervorragend dichtende Wirkung auf diese Weise erzielt werden kann, zeigt ein Versuch der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt Zürich: Mörtelkörper aus 1 Teil Zement + 3 Teile Sand, wurden vom 3. bis 14. Tage in Wasser, alsdann 3 Tage in der Luft gelagert und anschließend in Abständen von 8 Tagen zweimal bis zur Sättigung mit der oben angegebenen Lugatolösung getränkt. Die Würfel blieben bei 20 Atm. Wasserdruck undurchlässig.

Als isolierender, weißer, geruchloser Mörtelzusatz sowie als dichtende, schwarze Bitumen-Emulsion wird Cerinol von der Deitermann-G. m. b. H., Datteln in Westfalen, in den Handel gebracht. Cerinol-hell ist eine rahmdicke Konsistenz, die dem Mörtel durch das Anmachewasser in der Lösung 1 Teil Cerinol auf 12 Teile Wasser beigegeben wird. Für normalen Innen- und Außenputz gebraucht man 1½ kg Cerinol-hell auf einen Sack Zement (50 kg) und 3 Sacke Sand. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit, Schlagwetter usw. genügt eine Putzfläche von 1½—2 cm Stärke. Cerinol-schwarz, eine bituminöse Flüssigkeit für Zementputz, wird für gewöhnliche Dichtungszwecke in der Mischung 1 kg schwarz auf 1 Sack Zement und 3 Sacke Sand, für Dichtungen im Grundwasser aber im Mischungsverhältnis 1½ kg Cerinol-schwarz: 1 Sack Zement: 2 Säcken Sand verwendet. Beim Verlegen von Linoleum, Fußbodenplatten oder sog. fugenlosen Fußböden auf Beton bietet Cerinol-Isolierputz ein wirksames Mittel gegen das Auftreiben durch die Feuchtigkeit des Betons. Auch Trinkwasserbehälter können mit Cerinol abgedichtet werden, da es dem Wasser weder Farbe noch Geschmack verleiht.

Einen wasserdichten Zementmörtelzusatz hat das Siebelwerk in Düsseldorf-Rath unter dem Namen Ozorit herausgebracht. Dieser schafft trockene Wände und beugt der Schwamm- und Rissbildung vor. 5—8%, je nach dem vorhandenen Wasserdruck, werden dem Anmachewasser kalt zugesetzt. Infolge eines chemischen Umwandlungsprozesses schließt Ozorit die Poren des Mörtels und Betons, so daß ein dichtes, wasserabweisendes, staubtrockenes Material entsteht. Siebel-Ozorit wirkt günstig auf das Abbinden des Zementes, ohne ihn zu färben oder zu zersetzen.

Ein Zusatz zum Zementbrei, um diesen wasserdicht zu machen, ist ferner Duresco-Emulsion, hellfarbig und konsistent, die die Chemische Fabrik J. Steindler & Co., Altona-Ottensen, herstellt. Die dichtende Wirkung der Duresco-Emulsion beruht darauf, daß sich um Zementteile und Sandkörnern eine wasserabstoßende Öl-Email-Schicht bildet. Während dieser Emulsionszusatz die Erhärtung nur unwesentlich verzögert, bewirkt er eine erhöhte mechanische Festigkeit. Im Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde-West unter Zusatz von Duresco-Emulsion hergestellte Probekörper blieben bei einem bis auf 4 Atm. gesteigerten Wasserdruck und einer Gesamtbeanspruchung von 60 Stunden Dauer wasserdicht und an der Unterfläche trocken.

Zu dem trocken vermengten Zement-Sand-Gemisch (1 : 2) setzt man 1½—2%, vorher in 10—12 Teilen Wasser gelöste Duresco-Emulsion zu. Zur Abdichtung von Mauern und Wänden reicht ein ca. 2 cm starker Putzwurf aus, der mit einer Metallkelle geglättet werden muß. Die Wasserundurchlässigkeit tritt dann nach vollständigem Erhärten ein.

Ein Mörtelzusatz, der ein Putzen und Mauern bei Frost ermöglicht, ist Polarplast. Polarplast bleibt bis — 50° C frostfrei, und macht Mörtel, gleichgültig ob es sich um Kalk- oder Zementmörtel handelt, bis ca. — 30° C frostwiderstandsfähig und schnell abbindend. Verwendet wird dieses Frostschutzmittel in folgenden Mischungsverhältnissen: bei ca. — 10° C 1 Teil Polarplast + 2 Teile Wasser, bei — 20° C 1 Teil Polarplast + 1 Teil Wasser, bei ca. — 30° C 2 Teile Polarplast + 1 Teil Wasser. Diese Lösungen müssen in möglichst reinen Gefäßen gut durchgerührt werden. Herstellerin: A. Prée G. m. b. H., Dresden.

Ein anderes Schutzmittel, das die Ausführung von Maurer- und Putzarbeiten auch bei eingetretenem Frostwetter im Freien wie in Innenräumen ohne weiteres zuläßt, ist Bindsicher, ein Fabrikat der Chemischen Fabrik Lohse & Rothe, Bresden. Es ist eine wasserhelle, weder färbende, fettende, noch ätzende Flüssigkeit, die einfach dem Anmengewasser des Mörtels zugegeben wird. Bei Temperaturen von 0° bis — 8° C mischt man 1 Teil Bindsicher mit 2 Teilen Wasser, bei Temperaturen von — 9° bis — 15° stellt man die Mischung im Verhältnis 1 : 1 her. Wandflächen, unter Zusatz der vorgeschriebenen Mengen Bindsicher geputzt, frieren und blättern bis zu den angegebenen Kältegrenzen nicht ab, da die Bindsicher-Lösung das Einfrieren des Mörtels verhindert und das Abbinden günstig beeinflusst.

Im Ausland schon viel verwendet, so bei den Untergrundbahnen in London und Paris, aber in Deutschland noch verhältnismäßig neu ist das Silicium-Carbid-Verfahren als Gleitschutz und Schutz gegen Abnutzung für Zementfußböden. Ein hochwertiges Material dieser Art stellen die Lonza-Werke, Elektrochemische Fabrik, Waldshut i. B., unter dem Namen Lon-Si-Car her. Das Lonza-Siliciumcarbid, das im elektrischen Ofen bei Temperaturen bis zu 3000° C gewonnen wird, hat folgende, kennzeichnende Eigenschaften: Oxydationen, wie bei metallischen Mitteln, sind ausgeschlossen. Es ist in hohem Maße wetter- und säurebeständig und feuerfest. Den schnellen Verschleiß von Fußböden verhindert es. Versuche des Staatlichen Materialprüfungsamtes Berlin-Dahlem haben bestätigt, daß unter Zusatz von Siliciumcarbid bereiteter Zementbeton den achtfachen Abnutzungswiderstand normalen Zementbetons besitzen. Es verleiht ferner dem Zementfußboden absolute Trittsicherheit, eine Tatsache, die für die Anlage von Schlachthäusern oder Molkereien z. B. wichtig ist, in denen die Gefahr des Ausgleitens infolge der Verarbeitung fettreicher Stoffe besonders groß ist. Für Wasserbauten eignet es sich, da es die Erosionswirkung des Wassers an Betonwandungen vermindert. Schließlich ist die ästhetische Wirkung des Siliciumcarbids noch zu erwähnen. Der Boden erhält durch das Glitzern der zahlreichen Kristallflächen des Siliciumcarbids ein eigenartiges, gefälliges Aussehen.

Die Herstellung des Lon-Si-Car-Bodens geschieht in der Weise, daß auf den Unterbeton zunächst eine Feinschicht von 2 cm Stärke kommt, vorteilhaft in der Mischung von 1 Teil Portlandzement : 3 Teilen Sand. Diese Feinschicht wird geglättet und auf eine Höhe von 2—3 mm unter der endgültigen Bodensole gebracht. Hierauf streut man trocknen Portlandzement in 5 mm Stärke gleichmäßig auf und verreibt ihn mit der Kelle zu einem glatten, dickbreiigen Überzug. Sodann wird das Siliciumcarbid aufgestreut und mit der Eisenkelle sofort in den Zementüberzug eingerieben. Die Kelle darf hierbei nur in einer Richtung bewegt werden, damit sich die Kristallflächen der Siliciumcarbidkristalle horizontal richten, von Zement umschlossen werden und nach erfolgter Erhärtung fest mit dem Belag vereinigt sind. Der Materialverbrauch von Lon-Si-Car ist gering. Für außerordentlich stark beanspruchte und im Gefälle liegende Stellen genügt ¼ kg. für die gewöhnlichen Fälle sogar nur ½ kg für 1 m².

Schutz- und Dichtungsanstriche für Beton, Mörtelflächen und Steine.

Lugato-Fluate, in flüssiger und Kristallform geliefert, dienen zum Härten sowie zum Verhüten des Stäubens von Zementfußböden und wirken als Säureschutz alter und neuer Zementbehälter gegen Öl-, Milch- oder mineralische Säuren. Es sind in der Hauptsache Fluor-Verbindungen, die in dem damit getränkten Stein Silikate bilden. Der Quarzgehalt des Steines wird also erhöht, sein Gefüge enger und fester. Gleichzeitig erfolgt eine chemische Bindung derjenigen Bestandteile des Steines, die der Zerstörung durch Säuren hauptsächlich unterliegen. Lugato-Fluate werden in verschiedenen Sorten geliefert. Lugato-Fluat-Lösung „S“ bewirkt, in dreimaliger Tränkung angewendet, eine Verbesserung schlecht abgebundener Zementkörper. Säureschutz wird durch eine zweimalige Vorbehandlung mit der kristallförmigen Fluatlösung „S“ und durch einmalige Nachbehandlung mit der flüssig konzentrierten Fluatlösung „Ka“ erzielt. Sollen Zementkörper, die mit Nahrungsmitteln oder Tieren in Berührung kommen, gegen Säuren geschützt werden, so muß außerdem eine Nachbehandlung mit Lugato-Fluatlösung „No“ erfolgen. Die Fluatlösungen bestehen jeweils aus 1 Teil Fluat + 3 Teilen Wasser. Herstellerin: Dr. Büchtemann & Co., G. m. b. H., Hamburg.

Einen ausgesprochenen Schutz gegen Schlagregen bildet eine Imprägnierung mit Kirota, ebenfalls ein Erzeugnis der Firma Dr. Büchtemann & Co., Hamburg. Es ist hierbei gleichgültig, ob es sich um Sandstein-, Kalk- oder Zementputz-Fassaden, um Verblender, Ton- oder Zementdachziegel handelt. Kirota ist eine farblose Flüssigkeit, die in 3 Teilen kaltem Wasser gelöst, in die zu behandelnde Fläche eindringt, ohne eine Farbschicht oder Kruste zu hinterlassen. Sie lagert in den Poren des Steines wasserunlösliche Verbindungen ab, die später nicht ausgewaschen werden können und weder die Atmung noch das Austrocknen des Steines verhindern. Auch Salpeter-, Moder- oder Schwamm- und Moderbildung, soweit die durch Schlagregen verursacht wurde, kann durch eine Behandlung mit Kirota verhütet oder beseitigt werden. Als Schutzmittel gegen aufsteigende Feuchtigkeit oder Grundwasser kommt Kirota nicht in Betracht, auch auf mit

Ölfarbe gestrichene Flächen kann es nicht aufgetragen werden, dagegen ersetzt ein Grundieranstrich mit Kirota mindestens einen Ölfarbenanstrich.

Rohbaumauerwerk, Putzflächen, Sandsteine und dergleichen kann man durch einen Anstrich mit Resistin gegen Schlagregen abdichten. Resistinanstriche müssen bei warmem Wetter vorgenommen werden, da nur ein Gestein, das trocken und nicht zu kalt ist, diesen Anstrich genügend tief aufnimmt. Im Frühjahr und Herbst ist man daher mit der Bearbeitung von Resistin auf sonnige Mittagsstunden angewiesen. Mit Wasser darf Resistin nicht in Berührung kommen, also auch nicht auf feuchte Flächen aufgetragen werden. Ist es dickflüssig geworden, so muß es in einem warmen Raum, am besten in der Nähe des Ofens, aufbewahrt und sodann umgerührt werden, bis eine klare, gleichmäßige Flüssigkeit wieder entsteht. Hersteller: Guanowkerke Hamburg.

Zur Härtung von Zement- und Kalkbauteilen, zum Schutz von Wänden und Fassaden gegen Verwitterung und Frostschäden, ferner zum Schutz von Decken und Wänden in chemischen Betrieben gegen schweflige Gase eignet sich M-Fluat-Pfeilmärke, erzeugt von den Guanowkerken-A.-G., Hamburg. Wie schon der Name andeutet, ist dieses Magnesiumfluat eine Verbindung der Kieselflußsäure. Diese geht mit den basischen Bestandteilen der künstlichen und natürlichen Steine chemische Umsetzungen ein und bildet dabei Flußspat und Kieselsäure. Die Widerstandsfähigkeit der Gesteinsoberfläche wird hierdurch wesentlich gesteigert. Metalle werden von M-Fluat stark angegriffen. In der Regel wird M-Fluat mit Wasser im Verhältnis von 1 : 2 gemischt. Die zu behandelnden Flächen sind mit dieser Lösung drei- bis viermal gründlich zu streichen. Je nach der Schnelligkeit des Austrocknens müssen zwischen zwei Anstrichen 12—24 Stunden liegen. Auf senkrechte Flächen wird M-Fluat am besten aufgespritzt. Bei besonders dichten Beton bringt man eine Lösung von 1 Teil M-Fluat zu 1 Teil Wasser auf. Verwendung fand M-Fluat-Pfeilmärke in letzter Zeit bei der Härtung und Abdichtung der Muschelkalkdecken des Tannenbergs-Denkmal in Ostpreußen. Auch die Sandsteinteile der französischen Kirche auf dem Gendarmenmarkt in Berlin, die die Zeit vollkommen zermürbt hatte, wurden mit diesem Mittel gehärtet.

Sollen Zement- oder Steinflächen gegen die Einflüsse von Ölen, säurehaltigen Flüssigkeiten, Laugen, Abwässern oder Gasen geschützt werden, so ist eine dreifache Fluatbehandlung erforderlich, und zwar zweimal mit M-Fluat und einmal mit B-Fluat-Pfeilmärke. B-Fluat wird in der Lösung von 1 Gewichtsteil B-Fluat auf 3 Gewichtsteile Wasser aufgetragen. Mit diesen Fluaten behandelte Flächen sind, ehe sie trocknen, mit Wasser nachzuspülen.

Ein farbloser, also nach dem Gebrauch unsichtbarer, auf neuer Grundlage beruhender Dichtungsanstrich für Wände und Dächer gegen durchschlagenden Regen ist Wulffs Häuserschutz, hergestellt von der Firma Markert & Kunze, Hamburg. Die Wirkung dieses Anstriches beruht auf kleinen Kristallen, die sich in Stein oder Zementputz bis auf 1 cm Tiefe bilden, dabei anorganisch, wasserunlöslich und stark wasserabweisend sind. Die Kristalle haben außerdem den Vorteil, daß sie nicht alle Poren des Steines, Mörtels oder Putzes verschließen, sondern das Atmen des Mauerwerkes zulassen. Wulffs Häuserschutz erfordert nur einen einmaligen Anstrich, kann auch mit Zerstäuberspritzen aufgetragen, muß aber bei beständigem Wetter verarbeitet werden, da einige Zeit vergeht, bis die in Wasser löslichen Stoffe dieses Anstriches sich durch Einwirkung der Luft in wasserunlösliche Verbindungen umgesetzt haben. Da das Anstrichmittel keine Fette, Öle oder ähnliche verwitternde Bestandteile enthält, behält es seine wasserabweisende Wirkung dauernd. Ölanstriche können auf Wulffs Häuserschutz aufgebracht werden, sind aber durchaus entbehrlich.

Für besonders poröse Kalksteine und ausnahmsweise mageren Zementputz oder Fugenmörtel hat die Firma Markert & Kunze einen farblosen Anstrich Markunzit herausgebracht. In Fällen, in denen aus bestimmten Gründen ein Außenanstrich nicht durchzuführen ist, können durch das Mauerwerk gedrungene Feuchtigkeit und innen sichtbar gewordene Ausblühungen durch einen Innenanstrich mit Markunzit wirksam bekämpft werden. Das Präparat ist in gleicher Weise wie Wulffs Häuserschutz anzuwenden, nur, wenn es durch längere Aufbewahrung trübe geworden ist, muß es zunächst vorsichtig auf 20° C erwärmt werden, wodurch es wieder klar wird.

Cementdurit bewirkt die chemische Härtung und dauernde Entstaubung von Zementfußböden. Es schützt gegen die Einwirkung von Säure und Öl auf Zement und Beton. In Kristallform geliefert, muß es in drei Gewichtsteilen angewärmten Wassers gelöst werden. Die Lösung ist in Ton-, Holz- oder emaillierten Blechgefäßen herzustellen. Die zu behandelnden Flächen müssen trocken und frei von Staub, Öl oder ähnlichen Verunreinigungen sein. Die Tränkung erfolgt auf alten wie auf neuen Putz- und Betonflächen bis zur Sättigung und wird im ganzen dreimal vorgenommen, wobei zwischen zwei Anstrichen jedesmal 24 Stunden vergehen müssen. Die volle Wirkung des Härtungsmittels stellt sich dann nach 8 Tagen ein. Hersteller: Markert & Kunze, Hamburg.

Ein weiterer, zuverlässiger Anstrich zum Schutz gegen eindringende Feuchtigkeit und zur Konservierung poröser Bauteile Putzflächen und dergleichen ist der Isolieranstrich Deiterol. Zum maliges Streichen genügt, um Zementputz, Sandstein, Kunststein oder Ziegelstein wasserdicht zu machen, auch salpetrige Ausblühungen können hierdurch vermieden werden. Ein Versuch des Materialprüfungsamtes Berlin-Lichterfelde sei zur Kennzeichnung der Wirksamkeit von Deiterol angeführt: Mörtelplatten, aus 1 Rtl. Zement + 3 Rtl. Sand bestehend, die zwei Tage in Deiterol-Isolier-Anstrich gelagert, dann mit der Kelle geglättet wurden, blieben bei fünftägiger Beanspruchung durch eine 4 m hohe Wassersäule an ihrer Unterseite trocken. Deiterol ist immer streichfertig und hinterläßt keine Farbton. Wo ständiger Wasserdruck auftritt, genügt es allerdings auf die Dauer nicht, auch auf vorhandene, neuere Ölfarbenanstriche kann es nicht aufgetragen werden. Hergestellt wird Deiterol durch die Firma Deitermann G. m. b. H., Datteln in Westfalen.

Midosit ist eine neue Warenbezeichnung für den seit langer unter dem Namen Margalit bekannten, ältesten Betonanstrich der Margalit-Gesellschaft, Obercassel-Siegkreis. Midosit ist ein ölunlöslicher Lack von ungewöhnlicher Härte und Undurchlässigkeit, dabei genügend elastisch, um hohe Temperaturen aufzunehmen und Witterungseinflüssen, insbesondere aber dem Einfluß von Feuchtigkeit zu widerstehen. Die Masse, die gebrauchsfertig geliefert wird, muß auf trockenen, vor allem schwitzwasserfreien, wasserdichten Putz oder Beton aufgetragen werden. Je nach der Art des Untergrundes werden in eintägigen Zwischenräumen zwei bis vier Anstriche ausgeführt, bis eine bernsteinfarbige, festhaftende Glasur entsteht. Der fertige Midosit-Überzug ist vor Einwirkung der Stoffe, gegen die widerstandsfähig sein soll, sowie vor Bestauben und vor Feuchtigkeit 8—14 Tage zu schützen, da er erst nach dieser Zeit vollkommen erhärtet. Angewendet wird Midosit in allen Fabriken und Betrieben in denen Betonbauteile durch Öle aller Art, Kalklaugen, Chlorlösungen oder Sauredämpfe, endlich durch feuchte Chlorgase gefährdet sind. Auch betonierete, backsteingemauerte oder zementgeputzte Ölbehälter können hiermit ausgekleidet werden, gleichgültig, ob sie sich um mineralische oder vegetabilische Öle handelt. 1 kg Midosit reicht zum fertigen Überzug von ungefähr 2 m² Zementputz.

Ein neuartiges Verfahren, Betonflächen aufzuraufen, sei es aus schönheitlichen Gründen oder, um konstruktive Verbesserungen damit zu erzielen, bildet das Contextverfahren. Context ist eine lackartige, visköse Flüssigkeit, die, in Berührung mit frischem Zementmörtel oder Beton gebracht, das Abbinden oder Erhärten desselben auf eine gewisse Tiefe von der Berührungsfläche ab verhindert oder verzögert, so daß nach Erhärten des Betonkörpers die nicht erhärtete Zementmörtelhaut an der Oberfläche als lose Masse mit einer Drahtbürste abgebürstet oder mit einem Wasserstrahl abgespritzt werden kann. Die innere Struktur des Betons wird hierdurch bloßgelegt. Die Flüssigkeit ist nicht atzend, sie greift weder Eisen und Werkzeuge, noch die Hände der Arbeiter an.

Context wird in verschiedenen Sorten hergestellt: Schalungs-Context, in zwei Arten geliefert, deren eine zur Erzielung schöner Sichtflächen, deren andere aber für konstruktive Zwecke dient, wird auf die Schalung der Betonkörper aufgestrichen. 1 Liter Context reicht für 3—4 m² Schalungen. Da neues Schalholz beim erstmaligen Anstrich einen Teil der Contextmasse aufsaugt, muß in diesem Falle der Anstrich doppelt ausgeführt werden. Gehobelte Schalungen vermindern natürlich den Contextverbrauch. Ist der Anstrich richtig angebracht, so trocknet er nach einer halben bis einer Stunde. Der Beton kann dann sofort oder auch erst später eingefüllt werden. Context wasserfest ist und durch normale Witterungseinflüsse nicht beeinträchtigt wird. Beim Ausschalen zeigt sich dann, daß die Oberfläche des Betons auf die gewünschte Tiefe weich geblieben ist. Der nicht abgebundene Zementmörtel muß dann sofort abgebürstet werden, der Schalungscontext nur das Abbinden und Erhärten der beeinflussten Zementmörtelschicht verzögert. Nach dem Abbürsten spült man die Betonoberfläche reichlich mit Wasser ab, um die Oberfläche der Steine zu reinigen und ihre Farbe zur Wirkung zu bringen.

Beton-Context wird auf die Oberfläche des frischen Betons selbst unmittelbar aufgestrichen oder, noch zweckmäßiger, aufgespritzt. Auch hier wird Beton-Context für Sichtflächen und solcher für Verbundzwecke unterschieden. Er muß aufgebracht werden, ehe der Zement abzubinden beginnt. Nur bei sehr plastischem Beton wartet man, bis die Oberfläche ein Aufstreichen gestattet. Im Gegensatz zu Schalungs-Context muß hier das Abbürsten des nicht abge bundenen Mörtels sofort erfolgen, sobald dies ohne Herausbrechen der Zuschlagstoffe möglich ist. Sonst tritt eine Nacherhärtung in der Oberflächenschicht ein.

Beton-Context und Schalungs-Context werden in drei Stärken graden, schwach, mittel und stark, geliefert, die sich in der Wirkungstiefe unterscheiden. Bei einer Betonmischung von 1 : 6 wirkt die schwache Lösung auf etwa 3 mm, die mittlere auf 6—8 mm, die starke auf 8—10 mm Tiefe.

Verputz-Context wendet man zur Oberflächenbehandlung von Putzen an. Er beseitigt die feine Zementhaut und legt Farbe und Struktur des Putzes frei. Wirkungstiefe 1—2 mm.

Context dient außer zu der schon oben angegebenen Erzielung wirkungsvoller Beton- oder Putzansichtsflächen weitgehend zu kon-

struktiven Zwecken. Man kann aufgerauhte Betonflächen auf diese Weise mit neuem Beton, Putz oder Verkleidungen, so mit Ziegeln, Ton- oder Korkplatten innig verbinden. Es ist ein gutes Mittel zur Behandlung von Arbeitsfugen, die bei manchem Betonbau recht lästig empfunden werden, aber unvermeidlich sind. Abb. 1 zeigt die Wirkung



Abb. 1.

des Contex-Verfahrens, wie sie bei Versuchen am Wasserturm Friedberg bei einem Betongemisch 1 : 1,5 : 3 erzielt wurde.

Säurefeste Behälterauskleidungen.

Zur Auskleidung von Behältern zum Schutz gegen Säuren stärkster Konzentration kann Plombit, ein Produkt der Dr. Augustin und W. Ziegler'schen Werke in Berlin, vorteilhaft angewendet werden. Es wird in Platten von 16 · 16 · 2 cm Größe geliefert und stellt einen Kunstasphalt dar, der völlig geruchlos ist, einen Schmelzpunkt von ungefähr 115° C, ein spez. Gewicht von 2,2 und eine Druckfestigkeit von rd. 350 kg/cm² besitzt. Plombit-Platten werden wie keramische Platten in Zement verlegt und haben diesen gegenüber den Vorteil, daß sie nicht so leicht mechanisch verletzt werden können. Die Fugen werden mit heißem Mörtel-Plombit ausgestrichen, der sich mit den Fliesen innig verbindet, da er aus dem gleichen Material gewonnen wird.

Mörtel-Plombit kann auch außer beim Verlegen von Plombit-Platten überall dort angewandt werden, wo es Holz oder Mauerwerk gegen Säuren zu schützen gilt. Sein Schmelzpunkt liegt bei etwa 90° C, er haftet fest auf Holz und Zement, dagegen nicht auf Eisen. Bei Eisen muß eine vermittelnde Schicht eingeführt werden, die aus einem Schellackanstrich oder besser einer 1—2 cm starken Zementschicht besteht.

Eine Abart des Plombits ist der Para-Plombit, eine Anstrichmasse, die auf Holz, Zement und Eisen haftet und in dünnster Schicht wie Farbe aufgetragen werden kann. Der Schmelzpunkt dieser Masse liegt bei 55° C. Sie dient zum Schutz gegen verdünnte Säuren und schwächere Sauredämpfe. Hauptsächlich zum Auskleiden von Bottichen in der Nahrungsmittelindustrie, ferner zum Auskleiden von Futtersilos in der Landwirtschaft findet sie Anwendung.

Schutz- und Dichtungsanstriche für beliebige Baustoffe.

Ein vielseitig verwendbares Schutzmittel für Holz, Stein und Beton ist Kronol. Herstellerin ist die Montana-A.-G., Strehla a. d. Elbe. Es ist ein wasserhelles, geruchloses, giftfreies, hochkonzentriertes Fluat besonderer chemischer Zusammensetzung. Sein Gefrierpunkt liegt bei —30° C; daher ist es immer gebrauchsfertig. Metalle greift es an, auch müssen Spritzflecke auf Glas, Parkett oder ähnlichem sofort mit Wasser entfernt werden, da sonst blinde Stellen entstehen. Ein Anstrich mit einer 20%igen Kronol-Lösung auf Beton, Zement, Putz, Steinen aller Art oder Gips ergibt eine unlösliche chemische Verbindung der Alkalien, wasseranziehenden Salze und des Freikalkes. Auf diese Weise entsteht eine Schutzschicht, die das Material trocken, staubfrei und widerstandsfähig gegen mechanische und chemische Einwirkungen macht. Maler benutzen Kronol als Wandtrockner

Auch als 5%—10%igen Zusatz zum Mischwasser wird Kronol bei der Herstellung von Zementwaren und Estrich gern genommen, da es ein beschleunigtes Abbinden, sowie größere Dichte und Härte bewirkt und dadurch Frostschäden und Risse vermieden werden. Entstauben und Härten von Massivfußböden geschieht durch eine zwei- bis dreifache Kronolierung. Man beginnt mit einer schwachen Lösung, 5—10%ig, die in fetten Beton tiefer eindringt als eine konzentrierte. Die weitere Behandlung erfordert dann eine 10—20%ige Lösung. Endlich kann Kronol als Holzschutzmittel gegen Schwamm- und Grundfeuchtigkeit und dergleichen dienen. Eine Tränkung der Holzwerkstoffe in 10%iger Lösung ist hierbei einem Anstrich mit einer 20%igen Lösung vorzuziehen.

Otrinol ist ein schwarzer, teerfreier Anstrich, der einen kautschukartigen, zähen, nicht abblättrenden Überzug bildet und dank seiner Dehnbarkeit Bewegungen von Mauerwerk oder Eisen mitmachen, somit Risse und Sprünge überbrücken kann. Otrinol ist stark hitzebeständig — sein Schmelzpunkt liegt zwischen 80° und 100° C —, dabei in hohem Grade säure- und laugenfest. Es bietet einen sicheren Schutz gegen Wasserdruck, Erdfeuchtigkeit, Schwindrisse, Rost, Laugen und Säuren. Auch für Dachanstriche bei Beton-, Wellblech- oder Pappdächern eignet sich Otrinol. Seine hohe Säurebeständigkeit bestätigt folgender Versuch des Staatlichen Materialprüfungsamtes Berlin-Dahlem: Mörtelstäbe, in der Mischung 1 Rtl. Zement + 4 Rtl. Sand erdfeucht angemacht, wurden bei 3 Wochen Alter nach Vorschrift dreimal mit Otrinol gestrichen und bei 28 Tagen Alter in 2-, 5- und 10%ige Salpeter- bzw. Schwefelsäure bis zur Hälfte der Länge eingetaucht. Nach 14tägiger Einwirkung der Säuren zeigte der Anstrich aller Proben keine äußerlich wahrnehmbaren Veränderungen. Otrinol wird wie streichfertige Farbe angewendet. Drei Anstriche sind erforderlich, die dünn aufgetragen werden müssen und stets erst vorgenommen werden dürfen, nachdem der vorhergehende Anstrich gründlich getrocknet und erhärtet ist. Zum ersten Anstrich wird mit 5% Benzin oder Benzol verdünntes, zu den beiden folgenden unverdünntes Otrinol genommen. Hersteller Dr. Büchtemann & Co., Hamburg.

Ein bewährter, schwarzer Schutzanstrich für Fundamentisierungen, Betonbauten, Zementformstücke, Eisenkonstruktionen, Röhren, Maschinen und Holz ist Markol, das die Firma Markert & Kunze, Hamburg, liefert. Markol ist hochelastisch, springt daher nicht ab und wird auch bei intensiver Sonnenbestrahlung nicht weich. Streichfertig hergestellt, wird es kalt gestrichen und bewirkt nach zweimaligem Anstrich einen lückenlosen Schutzüberzug der bestrichenen Fläche, die von Feuchtigkeit, Rost oder Schmutz vorher gut befreit werden muß. Der erste Anstrich muß 8—12 Stunden, je nach der Witterung, trocknen können, ehe der zweite vorgenommen werden kann. Bei zweimaligem Anstrich reicht 1 kg Markol für ca. 5 m² Eisenfläche, 4—5 m² glatten Zement und 3 m² ausgeschalteten Beton.

Eurolan ist ein elastischer Isolieranstrich für Eisen und Beton gegen Rost, Ammoniak, Säuren und Dämpfe. In leichtflüssiger Beschaffenheit streichfertig geliefert, muß es vor dem Gebrauch gut verrührt werden. Bereits 12 Stunden nach dem ersten kann der zweite Anstrich aufgebracht werden, da Eurolan schnell trocknet. Unreinigkeiten müssen vor dem Anstrich von Mauerwerk oder Beton entfernt werden. Beim Aufbringen auf Eisen ist eine besondere Grundierung nicht nötig, nur muß der lose Rost abgeburstet werden. Für einen zweimaligen Anstrich von 100 m² Eisen braucht man ca. 20 kg, von 100 m² glatten Zementputz ca. 25, rauhen Zementputz ca. 30 kg, von 100 m² ausgeschalteten Beton 40 kg Eurolan. Hersteller: Deitermann, Datteln in Westfalen.

Als teerfreies, hochwirksames Isolier- und Rostschutzmittel ist ferner Lohsol zu erwähnen. Es kommt in zwei Dichtigkeitsgraden in den Handel, als Lohsol A, flüssig, kaltstreichbar und außergewöhnlich schnell trocknend, und als Lohsol B, hartelastisch und nur in angewärmtem Zustande verarbeitbar. Beide Sorten sind wetterbeständige Isoliermittel für Mauerwerk, Stein, Beton, Gips oder Holz, und können, da sie Lösungen von Säuren und Laugen vertragen, in Akkumulatorenräumen, bei Kabelleitungen, Betonschleusenrohren usw. verwendet werden. Lohsol A ist gleichzeitig ein brauchbares Rostschutzmittel für alle Metalle. Gebraucht wird für einen einmaligen Anstrich mit Lohsol A für 1 m² bei Beton- und Mauerwerk ca. 0,5 bis 0,75 kg, bei Metallen 0,25 bis 0,33 kg. Ein einmaliger Anstrich mit Lohsol B auf Beton- und Mauerwerk erfordert 1,5 bis 1,75 kg/m². Hersteller: Lohse & Rothe, Dresden.

Ein weiteres Bekämpfungsmittel gegen alle pflanzlichen Zerstörer des Holzes und Mauerwerks, auch gegen Ungeziefer ist Obrasul A, von den Chemischen Fabriken Oker und Braunschweig, Oker am Harz, erzeugt. In 2%iger Lösung, also in sehr verdünntem Zustande, stellt Obrasul A ein radikales Schwammvertilgungsmittel dar. Diese Lösung wird am besten hergestellt, indem man mit 200 g Obrasul in einem 10 Liter-Eimer zunächst mit wenig Wasser einen Brei anrührt und dann unter stetem Rühren so viel Wasser zugibt, bis der Eimer voll ist. Besonders in warmem Wasser löst sich Obrasul schnell auf. Obrasul ist in der Handhabung vollkommen gefahrlos aber innerlich eingenommen, seinem Charakter als Schädlingsbekämpfungsmittel entsprechend, giftig. Es darf infolgedessen mit Genußmitteln nicht in Berührung kommen und nach den Anstricharbeiten

sind die Hände gut zu waschen. Zur Vertilgung von Hausschwamm und ähnlichen Pilzarten erhalten die vorbehandelten und gut ausgetrockneten Holz- und Wände, je nach der Schwere des Falles, einen 2—4maligen Anstrich mit Obrisul-Lösung. Zwischen jedem Anstrich muß die Lösung gut trocknen, was 2—3 Tage dauert. Sollen Wände nachträglich mit Kalk geweißt werden, so ist es empfehlenswert, die Tünche statt mit Wasser mit Obrisul anzumachen. Im übrigen können mit Obrisul A behandelte Holz- oder Wände wie gewöhnlich gestrichen oder tapeziert werden. Neues Holz konserviert man durch einen dreimaligen Anstrich mit der 2%igen Lösung. Handelt es sich um größere Holzbestände, so ist es praktisch, die Holz- 12 Stunden in eine 3%ige Obrisul-Lösung zu legen und dann sorgfältig zu trocknen.

Sikkuid ist ein vollkommen geruchloses Mittel zur Beseitigung oder Verhütung von Hausschwamm, Schimmelbildung, Modergeruch oder Mauersalpeter, gleichzeitig ein bewährtes Konservierungsmittel für Holz und Stein. Da es stark ätzend wirkt, kann es nicht in Metallgefäßen aufbewahrt werden; auch müssen polierte Gegenstände oder solche aus Glas und Emaille vor Spritzflecken von Sikkuid geschützt werden. Für Schutzanstriche wird in der Regel eine Sikkuid-Lösung von 1 Teil Sikkuid auf 4 Teile Wasser benutzt. Holz kann man durch zweimaligen Anstrich mit der 20%igen Lösung, besser noch durch Tränken in einer 10%igen Mischung imprägnieren. Beim Beseitigen von Hausschwamm müssen natürlich die angegriffenen Holz- erst restlos entfernt werden, ehe die mit Sikkuid imprägnierten Ersatz- hölzer eingebaut werden. Sikkuid wird in der Abteilung für Bauschutz- stoffe der Guanowerke, Hamburg, hergestellt.

Hausschwamm, Trockenfäule oder Kellerfeuchtigkeit kann ferner mit Ecozid, einem Erzeugnis der Firma Gustav Glawe, Charlottenburg, vorgebeugt werden. Ecozid ist ein saures, saures Präparat, greift daher Mauern und Holz nicht an. Es ist flüssig, im Wasser leicht löslich und hinterläßt keine Flecke. Seine Wirkung besteht darin, daß es mit dem Eiweiß des Holzes eine innige Verbindung eingeht und dadurch Schwamm und Pilzen den Nährboden entzieht. Angewendet wird es in 7%iger Verdünnung (70 g Ecozid auf 1 Liter Wasser). Die Firma Glawe hat eine besondere Luftdruckzerstäuberspritze konstruiert zum Aufspritzen der Lösung. Dieses Spritzverfahren ruft bei sparsamem Verbrauch erhöhte Tiefenwirkung hervor. Bei der Schwammbekämpfung können noch tragfähige Holz- nach der Behandlung mit Ecozid wieder verwendet werden. Neue Bauhölzer werden durch Abspritzen bei trockenem Wetter mit einer Lösung von nur 30 g Ecozid auf 1 Liter Wasser konserviert. Durch Anwendung dieses desinfizierenden Mittels bei Neubauten wird Schimmelbildung durch Ausschwitzen des Mauerwerks vermieden, die Tapeten haften daher auch besser und werden nicht stockig. Zu alledem kommt hinzu, daß Ecozid Gebäude keimfrei macht und somit gesunde Wohnungen schafft.

Eine wirksame Holzimprägnierung, verbunden mit farbenfreudigem Aussehen, erzielt man mit dem Buntcarbolinum Aukralit. Mit den hervorragenden konservierenden Eigenschaften des Carbolinums vereinigt es die Vorteile schöner Farbwirkungen. Infolge seiner großen Deckkraft kann man bei ausgetrockneten Holzbauten alte und neue Stellen nicht unterscheiden. Es kann ohne Bedenken auf alte, verwitterte Ölanstriche und auf altem Carbolinumuntergrund aufgetragen werden. Aukralit dringt, dank seines hohen Öl- und Fettgehaltes, in das Holz tief ein und ist dabei billiger als Öl- farbe. Es erhöht nicht nur die Haltbarkeit und Lebensdauer des Holzes, sondern kann auch als rostschützender Eisenanstrich und als Mauerwerkschutzanstrich gegen Feuchtigkeit verwendet werden. In 12 verschiedenen Farbtönen: hellholzfärbig, hellgrün, grün, dunkelgrün, rot, braun, modebraun, hellgelb, gelbbraun, grau, lichtblau und blau, wird es hergestellt. In den meisten Fällen genügt ein einmaliger Anstrich, jedoch sieht ein doppelter schöner aus. Zum Trocknen braucht ein Aukralitanstrich, je nach der Witterung, 1—5 Tage. Erst nach vollständigem Trocknen des ersten kann ein zweiter Anstrich vorgenommen werden. Während des Gebrauchs wird Aukralit öfter verrührt; überdies kann es mit Firnis, Terpentin oder Benzin verdünnt werden. Hersteller: A. Kraemer, G. m. b. H., Allenstein.

Als Schwammabtötungs- und Holzimprägnierungsmittel ist ferner Kulba zu nennen, hergestellt von den Kulbawerken Hartmann & Schwerdtner, Coswig bei Dresden. Kulba wird als konzentrierte Lösung in dreierlei Form, farblos, braun und bernsteinfärbig, geliefert. Zur Imprägnierung von neuem gesundem Holz wird Kulba mit Wasser im Verhältnis 1:7 gemischt, zur Abtötung von Holz- und Mauerwerksschwamm bei Reparaturen gibt man auf 3 Teile Wasser 1 Teil Kulba. In kaltem Zustand zieht es mit Leichtigkeit in das Holz ein, ist vollständig geruchfrei und vermindert die Brennbarkeit und Entflammbarkeit des Holzes. Die Holzfasern werden durch eine Imprägnierung mit Kulba nicht angegriffen, auch die Poren werden hierdurch nicht verstopft. Im Gegenteil haben die Versuche im Materialprüfungsamt Dresden bewiesen, daß mit Kulba behandelte Holz- einer 45tägigen Wasserlagerung besser widerstanden als gewöhnliches Holzmaterial. Die Augen sind vor Kulba zu schützen, da es ätzend wirkt.

Kulbaneum ist in seinen Hauptbestandteilen, also auch in seinen Eigenschaften, dasselbe wie Kulba, versehen mit einem Teer-

zusatz, der eine größere Wetterbeständigkeit des Anstriches hervorruft. Der Teergeruch verliert sich bald nach dem Anstrich, so daß das Imprägnierungsmittel auch für Innenräume verwendbar ist. Kulbaneum vermindert ebenfalls die Brennbarkeit des Holzes, ist pflanzenunschädlich und schließt das Aufbringen von Ölfarben oder anderen Farbanstrichen nicht aus. Es wird in Extraktform fabri- ziert. Die gebrauchsfertige Masse erhält man dann durch Vermischen mit kaltem Wasser im Verhältnis 1:6.

Kulbafix liefert neben seiner Wirksamkeit als Imprägnierung einen wetterbeständigen und lichtechten, braunen Farbanstrich. In konzentrierter Form hergestellt, kann es genau wie Kulba dem Holzschutz dienen, als Anstrich oder im Tränkverfahren. 1 kg Kulbafix, in 5 kg Wasser gelöst, genügt, um 30—35 m² Holz zu streichen.

Unter dem Namen Johedi bringt die Firma Ditter & Niet- hammer, Charlottenburg, zwei Fabrikate auf den Baustoffmarkt, die als gute Holzimprägnierungsmittel anzusprechen sind. Johedi-Holz- schutz ist ein geruchloses Imprägnierungsmittel, das, da es dünn- flüssig ist, in das Holz tief eindringt und von der Holzfasern zahl- festgehalten wird. Es ist nicht flüchtig, nicht feuergefährlich, tötet alle Schwammarten ab und beeinträchtigt die Luftdurchlässigkeit in keiner Weise. Es wird farblos und farbig, in braun und bernstein, hergestellt. Johedi-Brandschutz macht damit bestrichene oder getränkte Holz- oder brennbare Stoffe unentflammbar. Ebenfalls dünnflüssig und geruchlos, greift es die Stofffasern nicht an und besitzt nebenbei die imprägnierenden Eigenschaften von Johedi-Holzschutz. Mit Johedi behandelte Holz- können, wenn sie getrocknet sind, farbig gestrichen werden.

Frenolith ist ein neuer Faser-Anstrichstoff, den die Freno- Gesellschaft, Charlottenburg, herausgebracht hat. Da dieses Erzeugnis wesentlich billiger als Freno ist, wird hierdurch die Verwendungs- möglichkeit von Faseranstrichstoffen immer weiteren Kreisen er- schlossen. Frenolith ist genau wie Freno, ein chemisch-neutraler Farbtträger, der vom Maler mit gewöhnlichem Farbpulver eingefärbt wird. Während Original-Freno, der höchstwertige Faseranstrichstoff, auf Trockensubstanz bezogen, 70% Fasergehalt besitzt, weist aller- dings Frenolith nur einen Fasergehalt von 45% auf. Trotzdem ist in technischer Beziehung ein Frenolith-Anstrich dem Freno-Anstrich durchaus ebenbürtig, nur in dekorativer Beziehung wird die volle, warme Wirkung, die Freno auszeichnet, nicht erreicht. Auch auf Frenolith können beliebig viele Anstriche ausgeführt werden, ohne daß ein Abplatzen der Farbe zu befürchten ist. Frenolith-Anstriche sind für solche Dekorationen zu wählen, bei denen die Preisfrage aus- schlaggebend ist. Auch hochwertige Arbeiten, die in Freno ausgeführt werden sollen, können wesentlich verbilligt werden, indem man den Grundanstrich in Frenolith ausführt. Gemischt wird 1—1½ Rtl. Frenolith mit etwa ½ Rtl. reinen Wassers; hierzu kommt 1 Rtl. Trockenfarbe. Das Ganze ist bis zur völligen Klumpenfreiheit ein- zurühren und wird dann mit etwa 1 Tl. flüssigen Pflanzenleims bis zur Wischfestigkeit geleimt.

Auf Wunsch werden auch in der Substanz gefärbte, streich- fertige Faserstofffarben unter dem Namen Frenocolit geliefert. Frenocolit ist in 60 verschiedenen lichtechten Grundfarben zu haben, die in Verbindung mit Frenocolit weiß 700 Nuancen in der Farb- gebung ermöglichen.

Mit den von der Gustav Ruth-A.-G., Wandsbek-Hamburg, her- gestellten Rostschutzfarben kann das Rosten aller Eisenbauwerke, vor allem, wo Witterungseinflüsse und die Wirkung schwefelsäure- haltiger Rauchgase es begünstigen, mit Erfolg bekämpft werden.

Ruthsiegel ist eine Bleimennige in weicher Pastaform. 85 Tl. Ruthsiegel mit 15 Tl. reinem Leinölfirnis liefern die streichfertige Mennigefarbe, die den Vorschriften des Eisenbahn-Zentralamtes ent- spricht. Infolge feinsten Vermahlung und großer Schimmfähigkeit liefert sie Anstriche von hoher Deckkraft. Selbst bei längerem Stehen setzt sie fast nicht ab, da sie sich in einem hochemulgierten Zustande befindet.

Kristallit-Rostschutzfarben eignen sich für Anstriche von Brücken und Bahnhofshallen. Das Abreiben dieser Farben erfolgt nach einem neuen Verfahren. Außer in Weiß und Schwarz werden die Kristallitfarben in zwölf verschiedenen, grauen, blauen, braunen und grünen Farbtönen hergestellt.

Sollen die Rostschutzanstriche in erster Linie Widerstands- fähigkeit gegen chemische Einwirkungen besitzen, wie Säuren, Alkalien und Salze, so sind die Temperol-Rostschutzfarben vorzuziehen. Ihre hohe Widerstandsfähigkeit beruht auf einem besonders zu- bereiteten Bindemittel, das sich von Leinölfirnis wesentlich unter- scheidet.

Für Grundierungen kommen Imprex-Rostschutzgrundier- farben in Frage. Sie zeichnen sich durch große Wasser- und Gas- undurchlässigkeit aus.

Rauchgasfest sind in Verbindung mit der Imprex-Bleiweiß- grundierfarbe die Nonroston-Rostschutzfarben. Zu ihrer Ver- dünnung darf nur eine von der Firma speziell hergestellte Rostschutz- farbverdünnung verwendet werden. Sollen die Anstriche außer der Rauchgasfestigkeit noch die Eigenschaft besitzen, daß sie überaus schnell trocknen, so sind die rauchgasfesten Vulcanor-Rostschutz- farben zu wählen.

Imprex-Teerschuttfarbe, von rotbraunem Aussehen, ist eine zuverlässige Isolierfarbe für den abdichtenden Überstrich aller mit Teer gestrichenen Eisenbauteile. Sie verbindet sich organisch mit dem Teeruntergrund, schließt dabei diesen fest ab, so daß ein Überstreichen, selbst mit gewöhnlicher weißer Ölfarbe, ohne Bedenken vorgenommen werden kann. Ein Durchschlagen des Teeruntergrundes ist ausgeschlossen.

Als Silberanstrichfarbe für Innenarbeiten kommt Aluminol-Feuerbronze in Betracht. Sie ist sehr ausgiebig — 1 kg reicht für 30 m² —, außerdem rostschützend, säurefest und bis zur Rotglühhitze hitzebeständig. Metalle von Heizkörpern, Dampfrohren, Öfen usw. können damit dauerhafte gestrichen werden.

Bei der Ausführung von Rostschutzanstrichen ist selbstverständlich darauf zu achten, daß die zu streichenden Bauteile vorher gründlich gereinigt werden, daß die zu verarbeitende Farbe die richtige Konsistenz erhält und den Anstrichen, vor allem bei ungünstiger Witterung, genügende Zeit zum gründlichen Durchtrocknen gelassen wird.

Für Brücken und andere, dauernd der Witterung ausgesetzte Eisenkonstruktionen können bei zeitweiliger Einwirkung von Rauchgasen folgende Anstrichvorschläge gemacht werden: Als Grundierung Imprex-Bleiweiß-Grundierfarbe oder Vulcanor-Bleiweiß-Grundierfarbe, darauf zwei weitere Anstriche mit Rostschutz-Glimmerfarbe Nonroston. Für Innenräume, wie Bahnhofshallen, Lokomotivschuppen usw., die weniger der Witterung, aber dauernd der Einwirkung von Rauchgasen standhalten müssen, empfiehlt sich: Vulcanor-Bleiweiß-Grundierfarbe als schnell trocknender erster Anstrich, darauf Vulcanor-Rostschutzfarbe als zweiter und als dritter Deckanstrich.

Farbige Anstriche für Fassaden und Innenräume.

Seit 15 Jahren haben sich für die farbige Ausgestaltung von Fassaden und Innenräumen die bekannten Keim'schen Mineralfarben bewährt. Sie sind ebenso, wie das dazugehörige Bindemittel, das Keim'sche Fixativ, rein mineralischen Ursprungs. Durch Versteinerung und Verkieselung verbinden sich Farbe und Bindemittel mit dem Untergrund, worauf die große Haltbarkeit und Wetterbeständigkeit zurückzuführen ist. Im Anstrich stellen die Keim'schen Farben einen farbigen Stein dar, der in seinem Verhalten dem Verputz gleichkommt. Die Porenventilation der Mauer erhalten sie aufrecht, bilden keinen Nährboden für Mikroorganismen, widerstehen Gasen und Dämpfen, dunkeln weder nach noch verblässen. Sie können ferner gewaschen und desinfiziert werden, auch Ölfarbe kann man auf Keimfarbe auftragen, nur muß hiermit gewartet werden, bis die Mineralfarbe völlig abgeunden und versteinert, da sonst eine Zerstörung der Ölfarbe durch Verseifung eintritt.

Mit dem Bindemittel Fixativ wird die Keim'sche Mineraldekorationsfarbe im Verhältnis 1 : 1 (1 kg auf 2 kg Fixativ) malterfertig angemacht. Sie kann auf den Untergrund direkt verarbeitet werden, oder es wird vorerst ein Grundanstrich mit Keim'scher Mineralanstrichfarbe ausgeführt.

Besondere Sorgfalt muß dem Untergrund, der gestrichen werden soll, gewidmet werden, da naturgemäß hiervon die Dauerhaftigkeit der Keim'schen Farbenanstriche abhängt. Der dankbarste Untergrund ist guter Luftmörtel, unter dem ein Kalkmörtel, mit Sand 1 : 2 oder 1 : 3 gemischt, zu verstehen ist. Keim'sche Farben können aber auch auf Zementputz, verlängerten Zement, Edelputz, Kunststein, Ziegel oder Eternit aufgebracht werden. Sollen unreine und alte Verputze mit Mineralfarben behandelt werden, so eignet sich als Vorstreichmittel Callaktol. Es wird an Stelle der sonst üblichen Milchkalklösung verwandt. Man vermengt 1 kg Callaktol mit 4—5 Liter kalten oder warmen Wassers. Nach dem Callaktolanstrich muß die Wand erst trocknen, ehe Keimfarben aufgetragen werden. Zeigen sich dann noch im Mineralfarbenanstrich Flecke, so muß erneut mit Callaktol gestrichen werden. Materialverbrauch: Bei einmaligem Vor- und Zwischenanstrich für 100 m² Fläche bei Feinputz 3 kg, bei Rauhpuz etwa 8 kg Callaktol. Hersteller der Keim'schen Farben sind die Industrierwerke Lohwald A.-G., Lohwald bei Augsburg.

Bei Kunststeinen aller Art, Zementplatten, Steinholzfußböden, Asbestschiefer oder Edelputzen kann man schöne Farbwirkungen durch Anwendung von Gul-Spezial-Zementfarben der keramisch-chemischen Fabrik Grille & Lenk, Werdau Sa., erhalten. Diese Zementfarben sind säurefrei, lichtbeständig und wetterfest. Sie werden in 45 Sorten hergestellt, die alle sehr ergiebig sind, und mit den Zementen je nach Maßgabe des gewünschten Farbtones im Verhältnis 1 : 4 bis 1 : 30 gemischt.

Edelputze.

Das Streben neuzeitlicher Architektur nach „Farbe im Stadtbild“ hat dazu geführt, Hausfassaden, vor allem wenn es sich um geschlossene Baublöcke handelt, farblich möglichst abwechslungsreich zu gestalten. Als ausgezeichnete farbige Putzmittel für Fassaden sind die Trockenmörtel Terranova und Steinputz anzusprechen. Man versteht hierunter farbige Baustoffe, die aus farbigen Erden, Sanden, auch gemahlene Natursteinen unter Mischung mit besonderen Bindemitteln in sorgfältiger Aufbereitung hergestellt werden. Ende 1926 haben sich aus Rationalisierungsgründen einige der bedeutendsten

Terranova- und Steinputzwerke zusammengeschlossen. Durch Austausch der Erfahrungen und Patente konnten die farbigen Trockenmörtel technisch vervollkommen werden und die Gründung einer Verkaufsgemeinschaft mit der Zentrale in Düsseldorf ermöglichte eine Vereinfachung des Verkaufswesens. Die Fabriken dieser vereinigten Werke kommen in den Handel unter der Bezeichnung: Terranova, Terranova-K-Rauhpuz und K-Steinputz.

Terranova und Terranova-K-Rauhpuz sind fabrikmäßig hergestellte, gebrauchsfertig gelieferte, farbige Trockenmörtel, die als Putz fachgerecht aufgebracht, eine ausgesprochen wetterfeste, reine Farbfläche liefern. Sie müssen am Verwendungsplatz lediglich mit Wasser angemacht und gut durchgearbeitet werden. Durch den Vorzug verschiedener Körnungen kann die Ausdrucksmöglichkeit beim Verputzen erheblich gesteigert werden. Die wasserabweisenden Eigenschaften der Zusätze des Terranova-Mörtels verleihen der Putzschicht außerdem eine besondere Porosität, die keine Feuchtigkeit sichtbar werden läßt und hygienisch einwandfreie Aufenthaltsräume schafft.

K-Steinputz ist gleichfalls ein mineralischer, farbiger Trockenmörtel, wird aber infolge seines hohen Härtegrades nicht mit Ziehklänge und Schabe behandelt, sondern steinmetzmäßig wie Naturstein bearbeitet. Er kann scharriert, gestockt, gekrönet, gezahnt, bossiert usw. werden. Er ist als eine Art Betonwerkstein anzusprechen, soll aber nicht wie dieser Fugenschnitt und Verfübung erhalten, sondern bleibt ein Putzmittel.

Zur Technik der Ausführung ist zu bemerken, daß Terranova ebenso wie Steinputz einen Unterputz erfordert, der bei Terranova am besten als etwas verlängerter Zementmörtel auszuführen ist. Terranova als Oberputz wird schon wenige Stunden nach Herstellung des Unterputzes auf diesen aufgebracht, damit eine innige Verbindung stattfindet. Die Behandlung des Oberputzes erfolgt während des Abbindevorganges, darf aber nicht begonnen werden, solange das Material noch schmiert. Unterbrechungen in der Arbeit sind unbedingt zu vermeiden, da sonst verschiedene Tönungen hervortreten. Steinputz verlangt einen reinen Zementunterputz 1 : 3. Seine Bearbeitung wird erst nach 10 bis 20 Tagen, je nach der Witterung, vorgenommen. Während Terranova auch auf Zementabritz aufgetragen werden kann, bedarf Steinputz für die steinmetzmäßige Bearbeitung einer fest tragenden Unterlage. Bildung von Haarrissen muß durch Anrassen des Untergrundes verhütet werden. Wagerichte und schrägliegende Flächen, wie Fensterbänke oder Gesimsvorsprünge, müssen eine Abdeckung erhalten, die das Eindringen von Feuchtigkeit und die Bildung von Schmutzstreifen durch herabfließendes Wasser verhindert.

Aus dem scharfkantigen und dabei porösen Bergkristall des Isergebirges wird der Fassaden-Edelputz Krusta-Kristalla der Kaolin- und Tonwerke Friedeberg a. Queis gewonnen. Der außergewöhnlich hohe Kieselsäuregehalt dieses Bergquarzes verleiht dem Putz seine große Wetterbeständigkeit und Härte, da sich Kieselsäure mit dem Mörtelbildner besonders kräftig verbindet. Gleichzeitig enthält der Quarz Naturglimmer in fein verteilter Form, der durch sein Leuchten und Flimmern an den Fassaden die architektonische Wirkung des Putzes steigert. Quarz sowohl wie das in eigenen Kalkwerken erzeugte Bindemittel sind von reiner, weißer Farbe. Die Farbgebung in jeder gewünschten Tönung erfolgt durch Zusatz geringer Mengen reiner Naturfarbstoffe.

Calcinova ist ebenfalls ein wetterfester Naturstein-Edelputz. Er kommt in der Natur in fast reinweißer Farbe vor und wird mittels farbigen Gesteinsmehls getönt. Er ist unempfindlich gegen atmosphärische Einflüsse, lichtbeständig und wird in den Sorten: Edelputz, Steinputz und Spritzputz geliefert. Der Materialverbrauch, der natürlich von Körnung, Auftragsstärke und Putzart abhängt, ist sparsam. Mit einem Sack von 50 kg kann man ausführen: bei Stockputz mit Feinkorn und 5 mm Stärke etwa 3—3,5 m², mit Mittelkorn bei 6 mm Stärke 2,5—3 m², mit Grobkorn bei 10 mm Stärke etwa 1,5—2 m², bei ca. 10 mm starkem Kellenspritzputz etwa 5,5—8 m², bei 5 mm starkem Besenspritzputz ca. 8—10 m², endlich bei Steinputz je nach der Architektur 2—3,5 m² Putzfläche. Hersteller: Calcinova- und Zementwarenindustrie, Thießen in Anhalt.

Der Nixeyer-Dolomit, ein hartes und sehr helles Material, liefert den Rohstoff für die Gebeo-Fabrikate der Sollinger Baustoffhandlung Hardegen (Hannover). Diese Erzeugnisse sind gleichfalls farb-, wetter-, frost-, volumenbeständig und frei von Rissebildungen. Sie enthalten keinerlei schädliche Beimengungen, die Treiberscheinungen oder Abblättern des Putzes bewirken können. Gebeo-Edelputz ist ein Trockenmörtel für Innen- und Außenarchitekturen. Mit Gebeo-Steinputz können Natursteinimitationen wie Dolomit, Sandstein, Muschelkalk, Granit usw. ausgeführt werden. Gebeo-Steinputzmehl, ohne Bindemittel, dient zur Herstellung von Kunststeinen oder Vorsatzbeton.

Wertvolle Putze lassen sich ferner mit Obernburger Kalzit ausführen. Obernburger Kalzit wird in verschiedenen Körnungen durch Vermahlen und Aussieben eines Kalksteines, der einen Gehalt von über 98% an kohlenstoffsaurem Kalk besitzt, gewonnen. Er entwickelt, ohne gebrannt zu sein, unter Beigabe einer geringen Menge eines Anregers eine eigene, hohe Bindekraft und erhärtet mit ungewöhnlicher Schnelligkeit. Seine hohen Anfangsfestigkeiten gestatten bereits nach wenigen Tagen die Bearbeitung von Fassaden, Werk-

stücken usw. Untersuchungen in der Technischen Hochschule Hannover haben bei einer Mischung 1 Tl. Zement : 42 Tl. Obernburger Kalzit nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 25 kg/cm² ergeben, während bei einem Mischungsverhältnis 1 : 12 und dem gleichen Alter 158,6 kg/cm² und bei einer Mischung 1 : 4 sogar 344,2 kg/cm² als Druckfestigkeit gemessen wurden. Zusätze von reinem, scharfem Sand erhöhen diese Druckfestigkeit noch bedeutend. Ein Unterputz ist bei Obernburger Kalzitputz nicht nötig. Neben seiner hervorragenden Eignung für Fassadenputz ist Obernburger Kalzit auch als Zementstreckmittel und zur Herstellung von Kunststeinen, Estrichen^o oder Vorsatzbeton, schließlich überhaupt für alle Beton- und Eisenbetonarbeiten zu gebrauchen. Er ist ein Erzeugnis des Itterwerkes, Thal Itter bei Cassel.

Bedachungen und Dachdichtungsmassen.

Eine der ältesten und bekanntesten teerfreien Dauerdachpappen ist Barusin, ein Fabrikat der seit 75 Jahren bestehenden Firma Büsscher und Hoffmann, Eberswalde. Zur Erzeugung von Barusin dient eine reine Wollfilzrohappe in vier Stärken als Einlage, die mit Bitumenmassen verschiedener Herkunft bei hoher Temperatur getränkt wird. Die hierdurch entstandene, bereits dauerhafte Pappe wird dann nochmals unter starkem Erhitzen mit einem elastischen Material besonderer Komposition überzogen und mit Talkum bestreut. Die wasserundurchlässigen, saurefesten, biegsamen und temperaturbeständigen Barusin-Dächer sind von weißgrauer Farbe. Mit speziell für Barusinpappe hergestellten Lackfarben kann man ihnen aber auch jeden beliebigen anderen Farbton geben, ohne befürchten zu müssen, daß sich durch aufgelöste Tränkungs-masse der Pappe schlechte Stellen bilden.

Eingehende Untersuchungen wurden mit einer 1,7 mm dicken Barusinpappe im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem vorgenommen. Um die Wasserundurchlässigkeit zu prüfen, wurden Proben 6 Tage lang einer 3 cm hohen Wasserschicht ausgesetzt und blieben hierbei dicht. Zur Feststellung der Wasseraufnahme lagerte man quadratische Probestücke von 10 cm Kantenlänge 7 Tage unter Wasser. Versuchsergebnis:

Mittelwerte aus 3 Versuchen:	Wasseraufnahme in g nach:			
	1 Tag	2 Tagen	5 Tagen	7 Tagen
Rand nicht abgedichtet ...	0,2	0,3	0,7	0,8
Rand mit Wachs abgedichtet	0,0	0,2	0,3	0,4

Die Widerstandsfähigkeit gegen Wasserdruck wurde bestimmt, indem man Probestücke gegen eine Platte mit kreisförmigem Ausschnitt von 10 cm² Fläche legte. Der allmählich gesteigerte Wasserdruck führte erst bei i. M. 8,27 Atm. dazu, daß die im Ausschnitt sich beulende Barusinpappe Wasser durchließ oder zerstört wurde. Zugfestigkeit und Dehnung ermittelte man an 20 cm langen und 5 cm breiten Streifen, die in Längs- und Querrichtung aus der Pappe geschnitten wurden. Es ergab sich:

Alter der Pappe:	2 Mon.		6 Mon.		1 Jahr	
	Bruchlast in kg	Dehnung in %	Bruchlast in kg	Dehnung in %	Bruchlast in kg	Dehnung in %
Richtung der Beanspruchung:						
längs	58,0	58,9	67,5	4,9	5,9	6,5
quer	41,3	42,2	48,0	7,9	8,4	8,7

Die Zusammensetzung der Barusinpappe wurde zu 1% Wasser, 33% chloroformunlösliche Stoffe, 66% chloroformlösliche Stoffe gefunden. Barusin besteht also zu einem Drittel aus Rohpappe ein-



Abb. 2.

schließlich Talkum, zu zwei Drittel aus Bitumen. Das ausgezogene Bitumen ist teerfrei.

Interessant sind auch die Versuche, die das Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde zur Feststellung der Feuersicherheit mit Barusin ausführte. Drei gleichgroße Probedächer wurden mit Barusin und

zwei anderen, aus dem Handel beschafften Dachpappen eingedeckt. Unter der Schalung entzündete man dann je 1 1/2 m³, mit gleichen Mengen Petroleum übergossenes Kiefern-scheitholz. Während die anderen beiden Probedächer bereits nach 8 bzw. 9 Minuten vollkommen verbrannt waren, war das Barusin-dach, als es nach 10 Minuten abgelöscht wurde, erst zu zwei Drittel zerstört (Abb. 2). Auch die Schalung war noch zur Hälfte erhalten. Es geht daraus hervor, daß Barusin zwar nicht unverbrennlich ist, aber dem Feuer doch lange widersteht. Ein weiterer Versuch mit Flugfeuer, bei dem zur Flammenübertragung Stroh-bündel (Abb. 3, Stelle I) und getränkte Putzwollbündel (Abb. 3, Stelle II) dienten, bewies, daß die Barusinpappe um die Auf-lage-stelle herum zwar mürbe und stellenweise brüchig wurde, aber nicht durchbrannte und auch nicht den Zusammen-hang verlor.

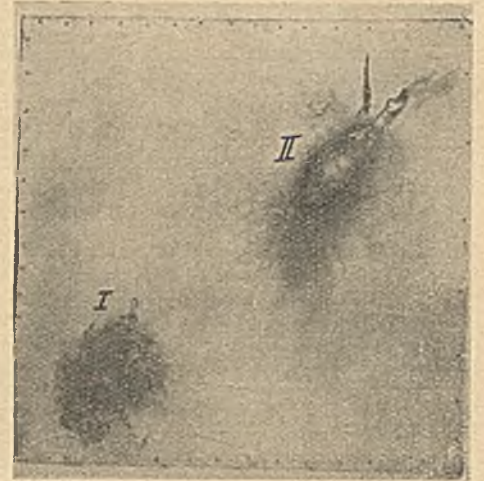


Abb. 3.

Die seit langem erprobte, teerfreie Dachpappe Goudronit der A. Prée G. m. b. H., Dresden, wird auch farbig in den Handel gebracht. Das Material erhält bereits im Fabrikationsgang eine Färbung der Asphalt-schicht, auf die dann außerdem ein gefärbter hydraulischer Binder aufgebracht wird, der immer härter wird, je länger das Material der Witterung ausgesetzt ist, und somit einen guten Schutz gegen Witterungseinflüsse darstellt. Jeder Farbton kann nach diesem Verfahren erzielt werden.

Ein bewährtes Bitumenpräparat, das sich für Dachdeckungen auf Beton und Holz, als Rostschutz für schadhafte Wellblech-dächer, außerdem für überhaupt sämtliche Isolierungen gegen Feuchtigkeit eignet, ist der Goudronit-Dichtungskitt. Er ist säure- und laugenfest und verändert seine Dehnbarkeit auch bei Frost und Sonnenhitze in keiner Weise. Große Lebensdauer zeichnet dieses Erzeugnis, das frei von Teerprodukten ist, aus. Es wird in jeder Zähflüssigkeit von 30—110° Schmelzpunkt geliefert. Seine Verarbeitung erfolgt durch Aufgießen oder durch Auftragen mit Spachteln.

Als typisches Dachdeckungsmittel ist ferner Holzan-asphalt anzuspochen, hergestellt von der G. m. b. H. Dr. Augustin und W. Ziegler, Berlin. Holzan-asphalt besitzt den großen Vorzug der Unverbrennbarkeit, enthält keine verflüchtenden Bestandteile, bleibt deshalb stets geschmeidig und kann nicht spröde oder rissig werden. Selbst bei großer Sonnenhitze tropft es nicht ab, dichtet auch bei hohem Wasserdruck und ist unempfindlich gegen angesäuerte Wässer. Es wird mit einer Kelle kalt aufgetragen. Neue, flache Dächer, Terrassen und Balkons werden gedichtet, indem zunächst eine 1—2 mm starke Holzan-asphaltschicht aufgebracht wird. Solange diese noch frisch ist, wird hierauf Sackleinewand gelegt, die keine Falten oder Risse aufweisen darf. Auf die Sackleinewand kommt nochmals Holzan-asphalt in 1—1 1/2 mm Stärke. Wird die isolierte Fläche viel begangen, so ist es gut, auf den Holzan-asphalt einen schützenden Estrich auf-zubetonieren. Brüchig gewordene Dachpappe kann mit einem zwei-maligen Anstrich von Holzan-asphalt ebenfalls abgedichtet werden. Man braucht hierbei ungefähr 750 g für 1 m² Fläche.

Weit verbreitet ist die teerfreie Bitumen-Dauerbedachung Büffel-haut des Siebelwerkes in Düsseldorf-Rath. Ihre Grundbestandteile sind Wollfilz-pappe und ein fast 100%iges mexikanisches Bitumen. Die geruchlose Büffel-haut-Bedachung ist frei von flüchtigen Bestandteilen, bleibt daher immer biegsam, schmilzt bei Sonnenhitze nicht aus, widersteht Laugen und Säuren und wird durch Rauch-gase nicht geschädigt. Sie hat eine graue Farbe, kann außerdem mit Spezial-Stabillacken beliebig gestrichen werden. Letzteres ist aller-dings erst ratsam, wenn das Dach ca. 1 Jahr gelegen hat. Ein Anstrich sofort nach Herstellung ist nicht erforderlich; auch später genügt es, Unterhaltungs-anstriche aller 4—5 Jahre auszuführen. Geliefert wird „Büffel-haut“ in Rollen von der üblichen Länge von 20 m und 1 m Breite, die je nach der Qualität 25—45 kg wiegen. Zum Kleben der Stöße auf dem Dach verwendet man Büffel-Klebmasse, die für diesen Zweck in doppelter Form, zum Warm- und zum Kaltstreichen, hergestellt wird. Auf der großen Düsseldorfer Ausstellung für Gesund-heitspflege, soziale Fürsorge und Leibestübungen 1926 wurden etwa 50000 m² Bitumenpappe „Büffel-haut“ zur Bedeckung der Hallen verwendet.

Eine fugenlose Dachhaut wird mit Siebel-Bitasit erzeugt. Mit diesem Material, das gleichfalls widerstandsfähig gegen Witte-rungseinflüsse, Säuren und Laugen ist, kann auf Beton, Leichtstein, Wellblech oder alten, rissigen Dachpappdächern ein fugenloser, wasser-dichter Belag hergestellt werden. Der Belag bleibt bei hohen und niederen Temperaturen stets gummiartig elastisch und ist nach dem Auftrocknen nicht feuergefährlich. Zwei Sorten kommen in den Handel, die eine kaltstreichbar, die andere pastartig, zum Aufspachteln oder zum Ausbessern von Rissen. Um beim Auftragen von Bitasit auf Metall oder Beton eine innige Verbindung mit dem Untergrund zu bewirken und ein Abblättern zu verhüten, wird ein Anstrich der Metall- oder Betonflächen mit Bitasit-Voranstrich, einem kalt zu verarbeitenden Lack, vorgenommen.

Aus hochwertigem, kanadischem Asbest, der einem besonderen Behandlungsprozeß mit nicht flüchtigen Schwerölen unterworfen wird, werden die Arco-Materialien hergestellt. Sie verkrusten und zer-setzen sich nicht, sind funkensicher, temperaturbeständig und wider-standen sauren Gasen, Laugen und Ammoniakdämpfen. Sie sind als Streich- und als Spachtelmasse erhältlich. Arco-Sealit, eine zäh-elastische Masse in Spachtelkonsistenz, bildet eine lederartige, ge-schmeidige, unlösliche, naht- und fugenlose Haut auf jeder Dach-fläche. Es kann ebensogut auf Papp-, Asphalt-, Kies-, Holzzement- oder Betondächer wie auf Eindeckungen in Glas oder Metall als Dich-tungsmasse aufgebracht werden. Außerdem ist es für sämtliche Isolier-zwecke zu benutzen. Wo der Untergrund ein streichfähiges Material verlangt, ist Arco-Top besser am Platze. Es ist eine dickflüssige Anstrichmasse, die sich aus denselben Stoffen wie Arco-Sealit zu-sammensetzt. Der durchschnittliche Materialverbrauch für 1 m² beträgt je nach Art der Fläche bei Arco-Sealit ca. 2 kg, bei Arco-Top 0,25—1,0 kg. Arco-Fabrikate werden im Ausland, in erster Linie in Amerika, schon seit Jahrzehnten verwendet. In letzter Zeit fanden sie bei der Abdichtung des 300 Jahre alten, ganz aus weißem Marmor erbauten Daches des Mailänder Domes, ferner bei Dichtungsarbeiten am Zwinger in Dresden Anwendung. Geliefert werden die Arco-Erzeugnisse von der Firma W. Helkenberg, Hamburg.

Als weiterer, teerfreier Bedachungs- und Isolierstoff ist Lohsol zu nennen, von Lohse & Rothe, Dresden, fabriziert. Lohsol-Bedachung besitzt als Einlage gleichfalls Wollfilz-pappe, der als Tränkung eine weiche Bitumenkomposition und als Deckschicht eine hart elastische Bitumenkomposition gegeben wird. Die Bestreung be-steht aus einem silberglänzenden Mineral, das die Sonnenstrahlen größtenteils zurückwirft. Natürlich kann stattdessen zur Erreichung farbiger Wirkungen auch eine farbige Natursteinbestreung gewählt werden. Lohsolbedachung, auch für steile Dächer verwendbar, ist hochgradig säurefest. Dies empfiehlt seine Anwendung außer als Dachdeckungsmittel auch für Isolierungen in chemischen Betrieben, Farbereien usw. Die Rollen (20 · 1 m) werden in 5 Stärken hergestellt. Dacheindeckungen mit Lohsol können einlagig auf massivem Untergrund, der gleichmäßig abgezogen und gut ausgetrocknet sein muß, oder auf Holzschalung erfolgen, die ebenfalls trocken, möglichst astfrei und gespundet sein soll. Bei doppellagiger Ausführungsart genügt als untere Lage Lohsolbedachung geringster Stärke oder auch ge-wöhnliche Teerpappe. Als Klebmaterial kommt Lohsol-Klebmasse in Betracht.

Ein neuzeitlicher, fugenloser Dachbelag ist schließlich Blurit, ein gummiartiges, kalt zu verarbeitendes, stets streichfertiges, gegen Atmosphären besonders widerstandsfähiges Material. Es ist in drei Dichtungsgraden zu haben. Blurit-A, eine Paste, dient zur Neuher-stellung aller Arten von Dächern; es wird mittels Kelle 2 1/2—3 mm stark aufgetragen. Verbrauch: 2 1/2—3 kg für 1 m². Blurit-B ist dick-flüssig und wird mittels Bürste verarbeitet. Mit ihm können alte Papp- oder Blechdächer vermittle eines 1 mm starken Überzuges ausgebessert werden. Verbrauch: ca. 1 kg/m². Mit dem dünnflüssigen Blurit C werden Dachanstriche, vor allem Vorstriche bei Betondächern ausgeführt. Verbrauch: 1/2 kg/m². Blurit kann auch zum Dichten von Dehnungsfugen in Eisenbeton benutzt werden.

Für Dacheindeckungen ist Armcobablech, ein verzinktes Armcoreisenblech, ein brauchbares Metall. Armcoeisen wird in Ame-rika nach Spezialmethoden hergestellt. Es ist ein wertvolles, chemisch nahezu reines Material, besitzt nur 1/16% Beimengungen, also etwa 99,84% Eisen. Die Güte der Zinkhaut wird dadurch gewährleistet, daß die Temperatur des Zinkbades genau reguliert wird. Bei Falz-proben mit Armcobablech zeigt sich, daß die Zinkhaut nicht bricht, selbst wenn die Falzstelle durch dauernden Vor- und Rückwärtsbiegen bereits warm geworden ist. Diese Eigenschaft ist wesentlich, da das Material bei Dacheindeckungen in Stehfalzen verlegt wird. Die Ver-legung, zu der 4 Armcoverlegungsanzgen genommen werden, geschieht auf Schalung, die nicht gespundet zu sein braucht, oder bei steilen Dächern auf Lattung. Auch Zement- und Betondecken können mit diesem Blech eingedeckt werden, wobei jedoch eine Papier- oder Pappunterlage erwünscht ist. Die handelsüblichen Armcobablech-stärken sind ca. 0,4 mm und 0,5 mm; das Gewicht für 1 m² beträgt entsprechend 4 bzw. 4,5 kg. Geliefert wird das Material in Tafeln 1 · 2 m oder in Rollen von 15 m Länge und 66 cm Breite, die wiederum je aus 5 durch Falze miteinander verbundenen, 3 m langen Tafeln sich zusammensetzen, von der Berliner Eisenlager G. m. b. H.

Bindemittel.

Der neueste Fortschritt auf dem Gebiete der Bindemittel-herstellung ist der Ersatz des Anteiles an kohlen-saurem Kalk im Klinker-Rohmehl durch schwefelsauren Kalk. In den Kriegsjahren war es der I. G.-Farbenindustrie gelungen, das in Deutschland in ungeheuren Mengen vorkommende Anhydrit, also schwefelsaures Kalzium, zur Gewinnung von Schwefelsäure nutzbar zu machen. Dieser Anhydrit wird nunmehr einfach an Stelle des Kalksteines bei der Zementfabrikation im Drehofen benutzt. Es entweicht hierbei schwefel-lige Säure, die im Kontaktverfahren auf Schwefelsäure verarbeitet wird, während der Portlandzementklinker mit Hochofenschlacke zu-sammen den Hochofenzement bildet. Beide Komponenten des Hütten-zementes werden also nunmehr als Nebenprodukte gewonnen, eine Tatsache, die von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist. Das Ur-sprungsmaterial ist hierbei einmal das Eisenerz, das bei der Eisen-erzeugung die Hochofenschlacke, und auf der anderen Seite der Gips-stein, der bei der Schwefelsäurefabrikation den Portlandzement-klinker hergibt. Je nach der Vermahlungsweise erhält man dann einen hochwertigen oder normalen Zement.

Während in Frankreich schon seit vielen Jahren, durch das Vorkommen des Bauxitmaterials in vorzüglicher Qualität begünstigt, eine Tonerdezementindustrie besteht, ist dies in Deutschland etwas durchaus Neues. Erst die Gründung der Elektro-zement-Gesellschaft in Berlin führte zur Herstellung eines deutschen Tonerdezementes, der den Namen Alca-Schmelzzement führt. Dieses hochwertige Material ist dank seiner ausgezeichneten Eigenschaften aber sehr schnell bekanntgeworden und hat schon heute bei den mannigfaltigsten Bauten Verwendung gefunden. Kennzeichnend für den Alca-Zement ist der hohe Tonerdegehalt von 35—55% und der niedrige Kalkgehalt von 35—40% Kalk. Zum Vergleich sei angeführt, daß Portland-zement 58—66% Kalk, aber nur 4—12% Tonerde enthält. Alca-Schmelzzement wird im elektrischen Ofen aus Bauxit und Kalk bei durchschnittlich 1600° C erschmolzen. Dünnflüssig wie Wasser ver-läßt der Rohzement den Ofen, wird dann an der Luft in Blocken ge-kühlt oder mit Wasser granuliert, kommt in den Steinbrecher und wird schließlich in bekannter Weise wie Portlandzement gemahlen. Ab-bauwürdige Vorkommen von Bauxit gibt es in Deutschland nicht, die Tonerde-Fabrikation ist hierin auf Frankreich, Dalmatien oder Istrien angewiesen.

Alca-Schmelzzement ist ein Langsambinder, zeichnet sich aber durch große Erhärtungsenergie aus. Bei einer normengemäßen Prüfung des Technischen Untersuchungsamtes der Stadt Berlin zeigte der Zement in der Mischung 1 : 3 Sand 5 Stunden nach Herstellung der Proben bereits 259 kg/cm² Druckfestigkeit, 21,0 kg/cm² Zugfestigkeit und nach 24 Stunden 579 kg/cm² Druck- und 34,5 kg/cm² Zugfestig-keit. Die große Widerstandsfähigkeit des Tonerdezementes gegen aggressive Wasser rührt daher, daß Tonerde amphoter ist. Sie kann sowohl als Base als auch als Säure auftreten, folglich ist ihre Affinität zu aggressiven Wassern gering. Beim Abbinden und später während des schnellen Erhärtens entwickelt Alca-Zement eine erhebliche Wärme-menge, die sich in einer Temperatursteigerung von 30—40° C, be-zogen auf unvermisches Material, bemerkbar macht. Aus diesem Grunde kann er selbst bei Frost einwandfrei abbinden, also auch bei Kältegraden Verwendung finden, bei denen das Anmachewasser im Mörtel anderer Zemente bereits gefriert. Infolge seiner hohen Festig-keiten verträgt er eine Streckung durch Zuschlagstoffe in hohem Maße. Es ist dies zur Beurteilung seiner Wirtschaftlichkeit wesent-lich, da das hochwertige Material nicht billig ist.

Für die Bearbeitung des Alca-Zementes gelten die gleichen Grund-sätze und Richtlinien wie für alle anderen Zemente. Ein einfacher Versuch, sich auf der Baustelle innerhalb 12—24 Stunden davon zu überzeugen, ob die Verarbeitung unter den gegebenen Verhältnissen die richtige ist, ist folgender: Man stellt genau unter den Bedingungen, die bei der Herstellung des Betons gegeben sind, einen beliebig ge-formten, größeren Probekörper her, läßt ihn über Nacht abgedeckt, gegen Austrocknung geschützt, erhärten und prüft ihn am nächsten Tage roh mit dem Hammer auf seine Festigkeiten. Ist er richtig ver-arbeitet, dann kann er mit dem Hammer nur schwer zerschlagen werden, wobei die Kies- und Splittstücke im Bruch des Körpers entweder zersplittern oder aber, ganz geblieben, im Mörtel festhaften bleiben müssen. Der Bruch muß möglichst trocken, die Oberfläche des Körpers silbergrau und gleichfalls trocken aussehen. Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, so liegt ein Fehler in der Verarbeitungs-weise vor.

Bei der Gewinnung bituminöser Öle aus dem Ölschiefer, der in der Schwäbischen Alb und ihren Ausläufern in großer Ausdehnung vorkommt, fällt eine Schieferasche mit hohem Kieselsäuregehalt (47—48%) an. Diese entölte Schieferasche bildete den Ausgangspunkt zu dem neuartigen Bindemittel Portlandjurament, das außer aus der erwähnten Schieferasche sich aus wassergekörnter Hochofen-schlacke und aus Portlandklinker zusammensetzt. Da sich in den Abraum-schichten über dem Ölschiefer ein geeigneter Mergel vorfindet, bedurfte es zur Zementfabrikation nur noch des Zusatzes eines etwas höherprozentigen Jura-Kalksteines, der von den Jura-Oelschiefer-werken Stuttgart, den Herstellern des Portlandjuraments, ebenso, wie die Hochofenschlacke, von auswärts bezogen wird. Portlandjurament entspricht den Portland-Normenfestigkeiten. Prüfungen im Material-

prüfungsamt der Technischen Hochschule Stuttgart ergaben bei 7 Tage altem Material 255 kg/cm² Druck- und 22,8 kg/cm² Zugfestigkeit, bei 28 Tage Alter 460 kg/cm² bzw. 42,8 kg/cm². Sein Kieselsäurereichtum und geringer Gehalt an Kalk machen Portlandzement ausgesprochen widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse, insbesondere gegen sulfathaltige Wasser. Da sich in Grund-, Sicker- und Abwässern sowie im Meerwasser Lösungen der verschiedensten Sulfate finden, eignet sich dieser Zement besonders für Wasser- und Tiefbauten. Portlandzement hat eine rötliche Naturfarbe und ein geringeres Raumgewicht als Portlandzement. Das mittlere Litergewicht, lose eingefüllt, beträgt 0,99 kg.

Keramische Erzeugnisse.

Infolge der ständig wachsenden Verwendung von Wandplatten hat die Wandplattenindustrie heute eine bedeutende Verfeinerung der Fabrikationsmöglichkeiten erreicht. Außer dem vorzüglichen Schutz, den Steingutplatten gegen Feuchtigkeit bieten, und ihren hygienischen Vorteilen stellen sie ein wertvolles Dekorationsmaterial dar, das alle Räume, in denen eine Tapete nicht anzubringen ist und ein einfacher Ölfarbenanstrich nicht gewählt werden soll, wohllich und behaglich erscheinen läßt.

Nach der Verarbeitung des Tones zu Tonkuchen, dem Trocknen des Tonkuchens in Trockenkanälen oder -kammern und dem Vermahlen im Pulverisator oder in Kollergängen werden die Wandplatten in Pressen geformt. Nach einem nochmaligen Austrocknen kommen sie dann, in Kassetten eingeschlossen, zum sog. Bisquitbrand in den Ofen. Nach dem ersten Brennen erfolgt die Verzierung der Platten, die außer durch Faden-, Flach- und Hochreliefs durch Ein- oder Mehrfarbigkeit besonders vielseitig gestaltet werden kann. Die einfachste Verzierungsart ist einfarbige Massefärbung. Farbige Masse mit andersfarbigen Massen gemischt ergibt die sog. Porphyrfarben. Mehrfarbige Verzierungen können auch durch verschiedene andere Verfahren, wie das Auflegen, das Schablonieren oder ein Druckverfahren erzeugt werden. Wird bei dem Druckverfahren farbige Glasurmasse verwendet, so entstehen die Majolikafarben. Glasuren werden matt oder auch halbmatt ausgeführt. Endlich ist das Abziehbilderverfahren und als edelste Wandplattenausschmückung die Handmalerei zu nennen. Nach der Glasurung erfolgt der Glasurbrand, der bei etwas niedrigerer Temperatur als der Bisquitbrand vor sich geht.

Hergestellt werden technisch wie künstlerisch hervorragende Wandplatten von der Norddeutschen Steingutfabrik Grohn bei Bremen, der Wandplattenfabrik Boizenburg a. d. Elbe der Duensing-Bicheroux-Werke und der Ofen-Porzellan- und Tonwarenfabrik Mügeln bei Leipzig.

Wandplatten in Zementglasuren, in frost- und wetterbeständiger, dabei ästhetisch außerordentlich befriedigender Ausführung liefern die Mindener Wandplattenwerke, Minden, Westfalen.

Isolierende Leichtbausteine.

Neben Portlandzement (vgl. unter „Bindemittel“) sind die Liasit-Steine ein weiterer Baustoff, der bei der Verarbeitung des natürlichen Ölschiefers der schwabischen Alb anfällt. Es sind dies mit einem besonderen Bindemittel erzeugte Ölschieferschlackensteine. Da sie frei von jeglichen brennbaren Bestandteilen, sind sie für Brandmauern und Kamine zugelassen. Ihr geringes Gewicht erlaubt es, ziemlich große Blöcke herzustellen. Als Vollsteine sind sie in den Größen 25/12/10 bis 38/25/14, als Hohlblocksteine mit geschlossenem Boden dagegen in solchen von 38/25/25 bis 50/30/25 zu haben. Diese Bausteine besitzen alle Eigenschaften eines guten Isoliermaterials. Die Wärmeleitfähigkeit für Liasit $\lambda = 0,27$ ist etwas ungünstiger als die von Bimsbeton ($\lambda = 0,24$). Seine Druckfestigkeit beträgt 70 kg/cm². Liasit-Steine können daher überall dort zum Mauerwerk genommen werden, wo keine größeren Druckspannungen als 6 kg/cm² auftreten. Hauptanwendungsgebiet ist der Klein- und Mittelwohnbau. Hersteller: Jura-Oelschieferwerke, Stuttgart.

Wand- und Deckenverkleidungen.

Eine neuartige Wand- und Deckenverkleidung, auch für Zwischenwände und Isolierungen zu benutzen, sind die Upson-Platten. Sie sind amerikanischen Ursprungs, von gelblichgrauem Aussehen und bestehen aus Holzfasern, die durch einen chemischen Prozeß von schädlichen Bestandteilen, wie Harzen, befreit und durch gut geleimt werden. Sie sind ausgesprochen biegefest, wasserundurchlässig und zeigen, in Wasser getaucht, nur eine geringe Gewichtszunahme. Als schlechter Wärmeleiter isolieren sie 10% besser als doppelt so starker Putz. Sie lassen sich vielseitig bearbeiten, können gesägt, genagelt, gebohrt und am Rande gehobelt werden. Auch wirken sie feuerhemmend. Der Einbau erfolgt mit besonderen, selbstgreifenden Upson-Klammern, die die Holzfiberplatten von der Rückseite aus halten. Ein Annageln und Verkitten der Nagellöcher fällt weg. Die Wände und Decken erhalten Holzleisten, auf denen die Klammern befestigt werden. Zur Wandbekleidung wählt man Plattenlängen, die der Raumhöhe am nächsten liegen. Die Stoßstellen zweier Platten werden mit Dekorationsleisten verdeckt. Eine Sonderart, die Upson-Fliesen-Platten, zeigen eingeprägte, quadratische oder rechteckige Fliesenmuster. Upson-Platten nehmen, da sie glatte und

gut geleimte Oberflächen haben, Anstriche jeder Art gut auf. Upson-Fliesen-Platten werden mit Lack behandelt. Vertrieben wird das Verkleidungsmaterial von der Firma F. Moritz Müller, Leipzig.

Ein weiteres Mittel zur trockenen Innenbekleidung von Holz- und Massivbauten sind die Lignatplatten der A.-G. Christoph & Unmack, Niesky, Ober-Lausitz. Sie bestehen aus verkieselter, organischer, mit Zement gebundener Faser. Sie sind feuersicher, wetterfest, frost- und raumbeständig. Trotz ihrer Luftdurchlässigkeit isolieren sie gut und dulden kein Kondenswasser. Lignatplatten sind 1,20 m breit, 2,50 m lang und etwa 6 mm stark. An Decken und Wänden werden sie auf Riegelwerk, Schalung oder Lattenrost verlegt. Zu ihrer Befestigung heftet man sie in der Mittellinie mit Schrauben in 50–60 cm Entfernung an. Durch rings um die Platten laufende Deckleisten werden sie außerdem festgehalten. Lignat ist genau wie Holz zu behandeln, kann also furniert, genagelt, gesägt, tapeziert, gestrichen oder bespannt werden. Als Hauptanwendungsgebiete sind zu nennen: Schnelle Herstellung von Trennwänden und eingezogenen Decken, Ausbau von Dachgeschossen und Auskleidung von Wirtschaftsräumen.

Stalfit ist eine nahtlose Wandbekleidung, die mit Wasser, Seife und Soda beliebig oft abgewaschen werden kann, dabei unempfindlich gegen leichte Säuren und lichtecht ist und sich durch Haltbarkeit, vor allem hohe Stoßfestigkeit auszeichnet. Sie setzt sich aus 4 verschiedenen Massen zusammen, die an Ort und Stelle flüssig direkt auf die Wand aufgetragen werden, sich mit dieser intensiv verbinden, also nicht wieder abspringen können und steinhart werden. Stalfit haftet gleichgut auf Putz, Eisen, Holz oder Stein. Die Ausführungsweise ist hinsichtlich Technik und Farbton unbegrenzt, wobei unter Technik nicht nur Variationen in der Art der Musterung, sondern auch in der Struktur der Oberfläche zu verstehen sind. Eine Wandbekleidung mit Stalfit ist dort zu bevorzugen, wo die Wände starker Abnutzung ausgesetzt sind, wo Sparsamkeit die Verwendung von Fliesen ausschließt und dafür ein hygienisch einwandfreier Ersatz beschafft werden muß. Hergestellt wird Stalfit von der Stalfit-Fabrik Paul Bertram, Halle a. d. Saale.

Wo es gilt, hölzerne oder andere brennbare Wände feuersicher zu machen, schlecht isolierenden Wänden einen Wärmeschutz zu geben oder feuchte und unter Schweißwasser leidende Wände trocken-zulegen, sind Verkleidungen mit Heraklithplatten zweckmäßig zu gebrauchen. Der Grundstoff des Herakliths ist Holzwole, die durch eine besondere Imprägnierung unentflammbar gemacht, und von der jede Faser durch Überzug mit einem Spezialzementmörtel versteint ist. Die enge Verschlingung der Faser im Zusammenhang mit dem Mörtelverband bilden eine Unzahl in sich abgeschlossener, kleiner Hohlräume, die das bedeutende Isoliervermögen verursachen. Heraklithplatten werden rein maschinell hergestellt. Es wird dadurch große Gleichmäßigkeit des Materials in bezug auf Struktur und Festigkeit erreicht. Die Wärmeleitfähigkeit von Heraklith ist mit 0,066–0,08 als sehr günstig zu bezeichnen, wenn man bedenkt, daß selbst vollkommen ausgetrocknetes Ziegelmauerwerk eine solche von 0,47 besitzt. Da die Platten in trockenem Zustand aufgestellt werden, kann dies zu jeder Jahreszeit geschehen, weil die Austrocknungsfrist entfällt. Außer den schon erwähnten Vorzügen des Materials ist noch die Schalldämpfung, hohe Biegefestigkeit, das geringe Raumgewicht von 350 kg/m³ und die Unmöglichkeit von Schimm- und Rostbildung zu nennen. Heraklith muß verputzt werden, ist aber infolge der netzartig durchbrochenen Oberfläche ein sehr guter Putzträger. Der Verputz wird als Feinputz dünn aufgebracht. Es genügt dazu ein einfacher Weißkalkmörtel. Das normale Maß der Platten ist 200 · 50 cm. Geliefert werden Stärken von 2½, 5, 7½, 10, 12½ und 15 cm.

Aus den oben angeführten Eigenschaften geht hervor, daß Heraklith nicht nur als Verkleidungsmaterial in Frage kommt. Es sind hiermit ganze Bauten errichtet worden, da sowohl Außen- wie Innenmauern, Decken, Dächer und Unterböden in diesem Material ausgeführt werden können. Hersteller: Deutsche Heraklith A.-G., Simbach/Inn.

Ein eigenartiges, neues Isoliermaterial gegen Kälte, Wärme und Geräusche ist die Isoliermatte Arki. Sie besteht aus einer besonderen Art von Seegras, das in konzentrierter Form die Bestandteile des Meerwassers enthält, u. a. Kalk, Kieselsäure, Natriumchlorid und Jod und das nach einer Präparierung zwischen Lagen Kraftpapier gleichmäßig verteilt wird. Starke Steppnähte halten der Länge nach in ca. 6 cm Abstand diese Papierlagen und das elastische, langfaserige Seegras unverrückbar zusammen. Arki kommt in Rollen von 26 m Länge und 90 cm Breite, 10–22 mm dick, in den Handel. Die Wärmeleitfähigkeit von Arki $\lambda = 0,022$. Arki wiegt, je nach der Qualität, 1,0–1,5 kg/m². Es brennt nicht, sondern kann nur zum Glühen gebracht werden. Die Matten werden, je nach dem Untergrund, angenagelt oder angeklebt. Gute Isolierwirkung erzielt man nur durch Herstellen einer ununterbrochenen Fläche durch Überblatten der einzelnen Mattenränder. Da diese konisch sind, ergibt sich beim Überblatten eine überall gleichmäßige Isolierschicht. An Mauerecken und -kanten wird die Arki-Matte nicht abgesetzt, sondern scharfkantig umgebogen. Soll direkt auf Arki geputzt werden, so ist ein Drahtziegelgewebe oder eine Falzplatte als Putzträger nötig. Hergestellt werden Arki-Matten von der Firma Gebrüder Leutert, Berlin.

Bodenbelag aus Gummi.

Einen Kautschukfußboden stellen neuerdings nach amerikanischem Vorbild die Thüringer Gummi-Werke her. Er besteht aus Kautschuk, Farben und gewissen Chemikalien, namentlich Schwefel, die in langwierigem Kneten und Walzen innig beigemischt werden. Diese Beimischungen sind notwendig, da Rohkautschuk in der Wärme weich und klebrig, in der Kälte spröde und brüchig wird. Eine nachfolgende Vulkanisation — Erhitzen bis auf ca. 150° unter hohem Druck — macht das Material elastisch, zäh und widerstandsfähig. Der Fußbodenbelag wird in beliebiger Farbtonung, braun, grau, blau, grün oder schwarz, bei besonderem Arbeitsgange auch mit Änderungen ausgeprägter Eigenart hergestellt. Das 3—10 mm dicke Material wird in Bahnen bis zu 125 cm Breite oder in gestanzten, quadratischen Platten von 10—25 cm Seitenlänge geliefert. Die Verlegung der Platten geschieht mittels eines Kittes, der diese in blasenlose Verbindung mit dem Unterfußboden bringt. Der Unterboden muß eben und völlig trocken, darf nicht geölt sein und kann aus Holz, Steinholz, Terrazzo, nicht zu magerem Zementestrich, nicht mehr arbeitendem Gipsestrich, Gußasphalt oder aufgetrauten keramischen Fliesen bestehen. Aufsteigende Bodenfeuchtigkeit darf in ihm nicht auftreten. Die Vorteile von Gummiboden, wie Elastizität, hervorragende Schalldämpfung, Gleitsicherheit auch bei feuchtem Belag, Wasserdichtigkeit und Isolierfähigkeit gegen Kälte wie elektrische Ströme dürften bekannt sein. Er kann mit Seife und Desinfektionsstoffen energisch gereinigt werden, ein Vorteil, der ihn für Beläge in Krankenhäusern empfiehlt. Kautschukfußboden ist in der Anschaffung teuer, in der Unterhaltung aber billig, da Ölen oder Bohnern fortfallen. Vertrieben wird er von der Firma Hans Baake, Berlin.

Neue Glasarten.

Auf Anregung des Lichtforschungsinstitutes des Allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg-Eppendorf ist die Herstellung eines hygienisch bedeutsamen Spezialglases gelungen, das den Namen U. V.-Neuglas führt. Während das normale Fensterglas die lebenswichtigen, ultravioletten Strahlen absorbiert, besitzt U. V.-Neuglas besonders hohe Durchlässigkeit im therapeutisch wichtigen, kurzwelligen U. V.-Strahlenbereich. Prüfungen der Physikalisch-technischen Reichsanstalt Berlin-Charlottenburg haben bestätigt, daß dieses Flachglas bei der wirksamsten Wellenlänge 297 mμ nur eine U. V.-Durchlässigkeit von 69% aufweist. Dabei ist es gegen die Einwirkungen der ultravioletten Strahlen ziemlich widerstandsfähig. Chemische und Atmosphärische Einflüsse erträgt es in hohem Maße. In bezug auf Durchlässigkeit für sichtbares Licht unterscheidet sich das von der Neuen Glasindustrie-Gesellschaft, Weißwasser, Ober-Lausitz, hergestellte U. V.-Neuglas kaum von gewöhnlichem Fensterglas.

Ein feuerbeständiges und hervorragend durchsichtiges Ver-
glasungsmaterial ist das Drahtspiegelglas der Schlesischen Spiegelglasmanufaktur C. Tielsch, Waldenburg-Altwasser. Dieses beiderseits polierte Drahtglas verbindet mit den Vorzügen der hohen Druck-, Stoß- und Biegefestigkeit und vor allem Feuersicherheit des gewöhnlichen Drahtglases die Durchsichtigkeit des Kristallspiegelglases. Die feuerhemmende Wirkung von Drahtglas ist bekannt. Sie beruht darauf, daß eine infolge der Hitze des Brandes oder der Abkühlung beim Löschen gesprungene Scheibe durch das Drahtgewebe zusammengehalten wird und andererseits das Glas als schlechter Wärmeleiter das Metallgewebe vor Zerstörung schützt. Während in Amerika das Material schon seit vielen Jahren angewendet wird, ist die Verbindung von Drahteinlage mit Spiegelglas für Deutschland etwas durchaus Neues. Interessant ist, daß die Feuerversicherungsgesellschaften in Amerika ihre Prämien für mit Drahtspiegelglas verglaste Gebäude um 20—25% in Frankreich sogar um 33% ermäßigen. Drahtspiegelglas ist dort zu bevorzugen, wo große Feuer- und Bruchsicherheit gefordert werden und ein weitgehendes Bedürfnis nach Licht besteht. Als Anwendungsgebiete seien angeführt: Das Innere von Hochhäusern, Aufzugsschächte, Brandmauern, Decken in Warenhäusern, Schalter von öffentlichen Gebäuden und Banken, endlich feuergefährliche Betriebe wie Zelluloidfabriken oder die Filmfabrikation. Bei einem Großbrand des Warenhauses Tietz am Alexanderplatz in Berlin und bei dem Brand der Grands Magazins du Printemps in Paris hat sich das Drahtspiegelglas glanzend bewährt.

Straßenbaustoffe und -geräte.

Verschiedene Straßenbaumaterialien bringt das Siebelwerk, Düsseldorf-Rath, chemische Fabrik für Asphalt-, Bitumen- und Teerprodukte, auf den Markt. Als paraffinreies Bitumen-Produkt ist zunächst Siekabit-Kaltasphalt zu nennen. Er ist eine Emulsion mit 50% Trockensubstanz, die mit den modernsten Maschinen so innig gemischt wird, daß monatlang keine Ausscheidungen auftreten. Andererseits gestattet er ein schnelles Verarbeiten auf der Straße. Er ist für Oberflächenbituminierung wie für Innenausbau, zum Flickeln von Schlaglöchern, zum Ausgießen von Fugen und zum Überziehen alten Straßenpflasters zu verwenden. Während Siekabit vor Frost geschützt werden muß, kann er auch auf feuchten Straßen verarbeitet werden. Für 1 m² braucht man 1½ bis 3 kg.

Viadur ist ebenfalls ein mexikanisches Edelbitumen. Es zeigt sehr günstige Penetrationsverhältnisse und hat einen Gehalt von über 5% stabil gebundenem Schwefel. Dem Hauptstoff werden in heißem Zustande Spezialstoffe zugefügt, die den Schmelzpunkt herabsetzen und bei etwa 180—210° eine Verarbeitung in dünnflüssiger Form ermöglichen. Viadur wird in zwei Sorten geliefert, die eine für Inneneinbau, die andere zur Oberflächenbehandlung. Am vorteilhaftesten erfolgt die Bituminierung mit Spezialsprengwagen, bei deren Verwendung nur 1—1,5 kg Material für 1 m² gebraucht wird. Die Straßendecke, auf die Viadur aufgetragen wird, muß gereinigt und vor allem trocken sein. Fortlaufend mit der Bituminierung wird Splitt oder Kies ausgestreut und festgewalzt.

Dostol ist ein Straßenstaubbindemittel. Dieses Teerprodukt wird dem Sprengwasser in einer Menge von 4—5% zugesetzt, indem man zunächst das Staubbindemittel in den Sprengwagen einfüllt und diesem dann das Wasser zugibt. Das Mittel löst bzw. emulgiert sich im Wasser während des Füllens von selbst und bindet den Staub auf mehrere Tage auch bei heißem Wetter. Bei mehrfacher Anwendung bewirkt es eine leichte Bituminierung der Straße.

Schotterstraßen erhält und entstaubt man durch Ölung mit dem Imprägnierungsol Huagol „I“, ein Erzeugnis der Erdöl-Aktiengesellschaft, Nürnberg. Huagol ist ein in Öl verflüssigtes, wasserfreies Bitumenpräparat, das bei der Filtration durch die Schotterdecke der Straße in der obersten, etwa 5—7 cm starken Lage der Straßendecke festgehalten wird. Es bildet keine separate Schicht über der Straßendecke, sondern geht eine chemische und mechanische Bindung mit ihr ein. Seine Wasserundurchlässigkeit macht die Straße gegen Frost unempfindlich. Materialverbrauch: Erste Imprägnierung von Hartschotterstraßen 1—1,3 kg/m², Nachölungen ca. 0,5 kg/m², bei Kalkschotterstraßen entsprechend 1,5 bzw. 0,6 kg/m². Auf offene Landstraßen, die 20—30% mehr Huagol als Stadtstraßen benötigen, empfiehlt sich, zunächst nur zwei Drittel des Quantums und 3 Monate später den Rest aufzubringen.

Emas ist eine Bitumen-Emulsion mexikanischer Herkunft. Sie enthält den Asphalt in sehr feiner und gleichmäßiger Verteilung, so daß damit hergestellte Decken eine einheitliche Struktur besitzen und ein stets gleichbleibender Flüssigkeitsgrad ohne Flocken- und Klumpenbildung gewährleistet wird. Das in Emas enthaltene Bitumen ist zu 99,8% in Schwefelkohlenstoff löslich. Die große Spanne zwischen Schmelz- und Erstarrungspunkt wirkt sich bei klimatischen Einflüssen günstig aus. Emas hat ferner einen Gehalt an Trockensubstanz von 55—58%. Sein Zerfall auf der Straße und seine Abbindung mit Splitt und Stein erfolgt außerordentlich rasch. Es dient zur Oberflächenbehandlung gut erhaltener Straßen, als Teppichbelag älterer Straßen, zur Tränkung neuer Schotterdecken, ferner zur Fußweg- und Bahnsteigbefestigung, als Kaltasphaltbelag auf Steinpflasterstraßen mit geringem Verkehr und als Fugenverguß bei Kleinpflaster. Hersteller: Erdöl-Industrie A.-G. vorm. Höfler und Uhlmann, Nürnberg.

Mexpetebano und Petmexebano sind stets gleichmäßig anfallende, reine, gebundene Asphalte von hoher Bindekraft und Stabilität. Sie werden aus den nordmexikanischen Ebano-Rohölen von fast rein asphaltischer Basis, die kein Paraffin und Leichtöl enthalten, gewonnen, können daher als flüssige Naturasphalte angesprochen werden. Sie enthalten 6—8% Schwefel und 14—18% Kohlenstoff. Der Wärmeabstand zwischen Gefrierpunkt, der bei —18° C. liegt, und Tropfpunkt beträgt, je nach der Sorte, 58—94° C. Mexpetebano wird für Innenbituminierungen, Petmexebano für Oberflächenbehandlung genommen. Die Verarbeitung dieses Asphaltbitumens im Straßenbau ist sehr verschieden. Es kann das Tränkverfahren, das Mischverfahren, wobei Steinschlagasphalt, Asphalt-Grob-Beton, Asphalt-Fein-Beton und Sandasphalt unterschieden werden, ferner die Herstellung von Guß- und Hartgußasphalt und Oberflächenbituminierung angewendet werden. Geliefert wird Ebano-Bitumen von der Firma F. A. Pabelick & Co., Hamburg.

Von bester Beschaffenheit ist Kaltasphalt Buckau Koldmex der chemischen Fabrik Buckau, Ammendorf (Saalkreis). Das Koldmex-Bitumen entspricht hinsichtlich Bindekraft, Elastizität, Erstarrungs- und Erweichungspunkt, Tragfähigkeit und Stabilität allen Anforderungen des modernen Straßenbaus. Neben der Qualität des Bitumens ist aber für die Güte einer Kaltasphalt-Emulsion der durch die Emulgierung erhaltene Dispersitätsgrad und die Teilchenstruktur von maßgebender Bedeutung. Je feiner und gleichmäßiger das Bitumen zerteilt und je ausgeglichener die elektrische Ladung der Einzelteilchen, um so höher ist die Lagerbeständigkeit des Bitumens und um so sicherer wird seine ursprüngliche Bindekraft erhalten. Daher wird auf hochdisperse und gleichmäßige Struktur der Koldmex-Emulsion bei der Herstellung streng geachtet. Die Lagerbeständigkeit von Koldmex läßt sich daraus erkennen, daß der Kaltasphalt bei ruhigem Stehen in einem Glaszylinder nach 14 Tagen keinen Unterschied im Bitumengehalt der einzelnen Schichten zeigt und nach 30 Tagen nur eine 2—3 mm hohe, bitumenärmere Schicht an der Oberfläche entstanden ist. Der Bitumengehalt des Kaltasphalt Buckau schwankt zwischen 50 und 60 Gewichtsprozenten der Emulsion. Das Abbinden auf der Straße erfolgt binnen weniger Stunden und eine Rückemulgierung ist ausgeschlossen.

Wegen seiner hohen Festigkeit liefert Basalt ein vorzügliches Straßenbaumaterial. Über die Herstellungsweise und die Haupteigenschaften von Linzer Schmelzbasalt, ein Erzeugnis der Schmelzbasalt-Aktien-Gesellschaft Linz a. Rhein, wurde bereits in der im August 1927 erschienenen Baustoffschau berichtet. Basaltin ist ein Kunststeinprodukt, das aus Basaltsplitt, Basaltsand in verschiedenen Körnungen und Portlandzement hergestellt wird. Als Rohstoff dient ein hochwertiger Hartbasalt mit 4000 kg/cm² Druckfestigkeit. Während Basaltin als Belagsmaterial für Gehwege oder Fabrikräume und als Bord- und Einfassungsstein schon lange bekannt ist, ist seine Verwendung als Straßenabdeckungsmittel verhältnismäßig neu. Die quadratischen Platten von 25 bis 50 cm Kantenlänge sind 4 bis 6 cm stark. Hersteller von Basaltin sind das Basaltinwerk der Basalt A.-G., Linz a. Rh., und ihre Tochtergesellschaft, die Casseler Basalt-Industrie A.-G.

Hartbasaltplatten, ebenfalls unter Verwendung von Portlandzement, stellt das Basaltwerk Hoesch, Bischofsheim (Rhön), im Naßverfahren her. Die Platten besitzen ein rauhes und griffiges Gefüge und ein Wasseraufnahmevermögen von nur 1,93%. Hierdurch wird eine große Frostsicherheit gewährleistet. Die Platten sind scharfkantig, so daß sie fugenlos verlegt werden können. Bei schwerem Lastverkehr wählt man eine 4,5 cm dicke Platte auf einem Unterbeton von 20 cm Höhe. Wenn der Untergrund fest und der Fuhrwerksverkehr nicht sehr lebhaft ist, genügt es, eine 5 cm starke Platte in reinem Sandbett zu verlegen.

Der neuzeitliche Straßenbau erfordert infolge des gewaltig gestiegenen Automobilverkehrs Maschinen, die es ermöglichen, Oberflächenbehandlungen und Tränkdecken in kürzester Zeit unter Aufwand verhältnismäßig geringer Mittel herzustellen. Ein leistungsfähiges Fabrikat dieser Art, das das Aussprengen von heißen Teeren und Bitumen und von deren kalten Emulsionen in der Stärke von 1—3 kg für 1 m² Fläche gestattet, ist ein 3000 Ltr. fassender Teer- und Bitumensprengwagen der Maschinenfabrik E. Linnhoff, Berlin-Tempelhof. Dieses Großsprenggerät wird als Automobil-Sprengwagen auf einem 5—6 t-Lastkraftwagenchassis und auf gummi- oder eisenbereiftem Anhänger geliefert. Seine wesentlichsten Bestandteile sind der Druck- und Vakuunkessel von 3000 Ltr. Inhalt, Rauchkammer mit Schornstein, doppelte Ölfuehrung, die Sprengvorrichtung mit einer entsprechenden Anzahl Sprengdüsen, Maschinenraum mit Kompressor und besonderem Explosionsmotor zum Antrieb, Öl-, Wasser- und Benzinbehälter, sämtliche Rohrleitungen, Filtereinrichtungen, Inhaltsanzeiger und zwei Hand-sprengvorrichtungen, die speziell für Innenstränkungen benutzt werden und gleichzeitig als Preßluftbläser zum Abblasen des Straßentaubes Verwendung finden. Die über das Wagenprofil herausragenden Teile des 5 oder 8 m breiten Sprengstranges sind beklappbar. Jede Düse des Sprengstranges kann einzeln abgestellt und gereinigt werden. Die Fülldauer bei auf ca. 50—70° vorgewärmtem Material hängt von der Zähflüssigkeit ab, beträgt aber durchschnittlich für 3000 Ltr. nur 6 Minuten. Zur Erreichung der Sprengtemperatur von 150—180° C benötigt man dann 45 Min. Heizdauer. Als durchschnittliche Tagesleistung bei 8 Stunden Arbeitszeit und normaler Entfernung der Eisenbahnkesselwagen oder Vorwärmebehälter von der Baustelle ist 10 000 m² bei 1,5 bis 1,65 kg Verbrauch für 1 m² anzugeben.

Für die Sicherheit des dauernd wachsenden Straßenverkehrs ist es von Bedeutung, daß die an den Straßen aufgestellten Orientierungs- und Warnungstafeln am Tage und in der Nacht gleich gut zu erkennen sind. Diese Aufgabe erfüllen die 24-Stunden-Leuchtzeichen der 24-Stunden-Leuchtzeiten A.-G., Berlin, in hohem Maße, ohne eine eigene Lichtquelle zu besitzen. Die Leuchtwirkung wird durch fremde Lichtstrahlen hervorgerufen, die von den Scheinwerfern vorüberfahrender Fahrzeuge oder anderen in der Nähe befindlichen Lichtquellen auf die massiven, mit Reflektoren ausgerüsteten Kristall-Glaslinsen der Leuchtschilder geworfen und von diesen reflektiert werden. Diese Linsen sind in Holztafeln oder Metallbuchstaben eingelassen und, zum Schutze gegen Witterungseinflüsse, wasserdicht abgeschlossen. Ihre Ausführung in weiß, rot, gelb, grün und blau, gestattet die verschiedensten Farbkombinationen. Bei Tage erscheinen diese Leuchtzeichen als einfache, bemalte oder emaillierte Holz- oder Metallschilder. Die Linsenkonstruktion besitzt außer der hohen Lichtempfindlichkeit, die die Leuchtzeichen bis zu 500 m Entfernung sichtbar werden läßt, den Vorzug, daß jeder Lichtstrahl wieder dahin zurückgeworfen wird, wo er herkommt, und zwar unter dem praktisch günstigsten Winkel von 100°. Diese Eigenschaft ist deshalb von Wichtigkeit, weil bei Straßenecken und Kurven die Zeichen von der Lichtquelle eines Fahrzeuges unter einem Winkel beleuchtet werden. Die 24-Stunden-Leuchtzeichen bleiben sichtbar, bis das sich nähernde Fahrzeug fast rechtwinklig zum Schilde steht.

Maschinen und Geräte für Betonbauten.

Die Baumaschinenfabrik Hermann Ulrich, Eßlingen a. N., hat eine neue Ulrich-Hochleistungs-Beton- und Mörtelmischmaschine herausgebracht. Diese Mischmaschine ist in ihrer gesamten Konstruktion sehr kräftig gehalten und wird in Größen von 100—1000 Ltr. Trommelinhalt stationär und auch fahrbar

gebaut. Sie arbeitet nach dem Freifallsystem und besitzt aus diesem Grunde eine besonders große, doppelkonische Mischtrommel, so daß das Material in der Trommel genügend Platz hat, sich zu zerstreuen und schnell wieder zu vereinigen. Bei dieser intensiven Mischweise genügen zur Mischung schon 3—4 Umdrehungen. Da die Trommel in der Minute durchschnittlich 16 Umdrehungen ausführt, reicht eine Mischdauer von einer halben bis dreiviertel Minute vollkommen aus. Eine Verfeinerung des Mischvorganges wird durch die eigenartige Anordnung der Mischschaufeln bewirkt. Die Maschinen besitzen Wasserbehälter, Abmessungsvorrichtungen, Materialaufzug oder Vorfülltrichter.

Der Ulrich-Rohr-Gießturm ist eine neuartige Type auf dem Gebiet des Gießturmeswesens. Dieser Rohrturm zeichnet sich durch besondere Knickfestigkeit und geringes Gewicht, daher auch niedrige Transportkosten aus. Bei Einhaltung der baupolizeilich vorgeschriebenen fünffachen Sicherheit kann die Rohrturmanlage mit einem großen, freitragenden Arbeitsbereich belastet werden. Der Rohrturm besteht aus einzelnen, normalisierten Rohren von ca. 5 m Länge. Alle Führungsschienen, Leitern usw. sind am Turm angebracht. Der Gießturm ist leicht zu montieren. Das Aufziehen und Zusammensetzen der Rohrschüsse erfordert wenig Zeit. Die einzelnen, fertigen Stücke werden an den Stoßstellen durch einfache Vorrichtungen verbunden und alle 10 m mit Drahtseilen verspannt. Nach erfolgter Montage wird der Montagemaßstab umgelegt und dient als Ausleger zur Stützung der Rinnen. Die Rinnen selbst bestehen aus einzelnen, 3 m langen Stücken, die durch Drehgelenke miteinander verbunden sind. Der Aufzugskübel arbeitet nach dem Kipp-system. Der Rohrturm verträgt eine freitragende, schwebende Ausladung bis zu 30 m. Ausgeführt wird er von der Maschinenfabrik Ulrich, Eßlingen a. N.

Außer von der Zementgüte und Kornzusammensetzung des Sandes und Schotters ist die erreichbare Betonfestigkeit in hohem Maße vom Wasserzusatz abhängig. Diese Schwankungen der Betonfestigkeit beseitigt ein von John Ahlers, New York, konstruierter Betonfestigkeits-Regulator, der in Verbindung mit der Betonmischmaschine die genaue Wasser- und Zementzugabe ermöglicht.

Es ist im wesentlichen eine Wage, deren eine Schale zur Aufnahme des Zements und deren andere Schale für das Anmachewasser bestimmt ist. Die Zementmulde ist, um ihre eigene Achse leicht kippbar, an der einen Seite des Wagebalkens gelagert, so daß der Zement in die Mischmaschine entleert werden kann, ohne daß sich der Schwerpunkt des Kippgefäßes vom Drehpunkt des Wagebalkens entfernt. Der Wasserbehälter hingegen ist am anderen Ende des Wagebalkens verschiebbar befestigt, so daß die Wage auf jedes Verhältnis von Wasser zu Zement, also für jeden beliebigen Wasserzementfaktor, eingestellt werden kann. Der Apparat bringt jede für eine Mischung erforderliche Zementmenge mit der zugehörigen Wassermenge in Gleichgewicht. Bei Eintritt des Gleichgewichtszustandes wird die Wasserzuleitung zu dem Wasserbehälter automatisch durch einen Federhebel abgestellt. Das Wasser fließt nur dann aus dem Behälter in die Mischtrommel, wenn Gleichgewicht vorhanden ist. Infolgedessen bleibt auch der Wasserzementfaktor konstant. Zerrissene oder nachlässig ausgeschüttete Zementsäcke verursachen sofort eine Gleichgewichtsstörung, die nur durch Zugabe von Zement oder Verringerung der Wassermenge behoben werden kann.

Infolge des Eigenfeuchtigkeitsgehaltes der Zuschlagstoffe kann der Wasserzementfaktor, auf den der Apparat eingestellt wurde, ein anderer werden. Zur Ausschaltung dieses Einflusses ist an dem Wagebalken ein Laufgewicht befestigt. Eine entsprechende Verschiebung dieses Laufgewichtes eliminiert den Einfluß der Eigenfeuchtigkeit der Zuschlagstoffe.

Vorteilhaft ist es, den Regulator direkt über der Mischmaschine anzubringen. Lizenzinhaber für den Ahlerschen Betonfestigkeits-Regulator ist die A.-G. Ferrovia, Roessemann & Kühnemann, Prag.

Zwei neue, patentierte Hilfsmittel zur Herstellung von Schalungen bei Betonbauten sind die Säulenzwinge und der Schraubensprieß. Die Säulenzwinge ist eine besondere Vorrichtung zum Einzwängen der Säulenschalungen. Sie besteht aus besonderen Einzwingschienen aus Metall, die ineinandergehakt, mittels Spannkabels angezogen und festgehalten werden. Durch die versetzt angeordneten Schlitzlöcher ist es möglich, die Zwinge allen Säulendurchmessern anzupassen. Vergleiche, an 5 m hohen Säulen von 60·90 cm Abmessung angestellt, ergaben durch die Verwendung der Patentzwinge beim Einzwängen eine Arbeitersparnis von 84%, beim Auszwängen eine solche von 86%. Außerdem kann beim Gebrauch der beliebig oft zu verwendenden Säulenzwinge an Material bedeutend gespart werden, da die sonst zum Einzwängen unbedingt erforderlichen Kanthölzer wegfallen.

Eine verstellbare Schalungstütze, die ein verschnittloses Einschalen ermöglicht, ist der Schraubensprieß. Er setzt sich aus einer 1,25 m langen Sprießhülse und aus Sprießbolzen von 2, 2½ oder 3 m Länge zusammen. Durch einfaches Drehen des Bolzens kann eine Stütze um 1,0 m verlängert werden. Schraubensprieße sind selbständige Geräte, die ohne besondere Feststellvorrich-

tung in jeder Lage feststehen. Bei vierfacher Sicherheit werden sie für eine Last von 900 kg konstruiert. Schraubenspieße erübrigen das Unterkeilen und bewirken eine 50%ige Zeitersparnis. Man wendet bei Stockwerken bis 4 m Höhe nur einen, bei 4—7 m Höhe aber zwei Sprießbolzen an. In letzterem Fall müssen die Sprießhülsen wegen der Knickgefahr untereinander abgeschwärtet werden. Vor dem Betonieren ist zu prüfen, ob sämtliche Schraubenspieße angezogen sind. Schraubenspieß und Saulenzwinge liefert die Firma Hugo Burger, Leipzig.

Maschinen für die Kunststeinindustrie.

Das Prinzip des freien Falles eines Rammbaren verwertet die Maschinenfabrik Jak. Schleis & Co., Andernach a. Rh., bei ihrer neuen Handstampfmaschine für Betonsteine aller Art. Mit der Maschine werden 8 Steine gleichzeitig angefertigt. Die Konstruktion besteht im wesentlichen darin, daß ein Maschinengestell das Auf- und Abbewegen eines Formkastens für 8 Steine und eines Rammbaren mit 8 Stampfern ermöglicht. Zur Füllung der Steinformen dient ein auf Schienen rollender Füllkasten ohne Boden, der während des Stampfens auf einem Tisch ruht und dort von Hand gefüllt wird. Formkasten und Rammbar sichern sich in angehobener Stellung selbsttätig, damit das Füllen der Formen oder das Vorschieben der fertigen Steine erfolgen kann. Um den Steinen feste, scharfe Kanten zu geben, bleiben die Stampfer auf den Formlingen so lang liegen, bis sich der Formkasten bis über die Steine gehoben hat. 3 Stampfschläge genügen erfahrungsgemäß zur Verdichtung des Mörtels. Der Rammbar mit den 8 Stampfern löst sich in höchster Stellung bei tiefgedrücktem Hebel von selbst aus seiner Haltevorrichtung und führt sich auch automatisch bei hochgeführtem Hebel in diese wieder ein. Zur Bedienung der Maschine genügt ein Mann.

Eine Beton-Mörtel-Mischmaschine für die Kunststeinfabrikation, besonders für Leichtmaterialien wie Bims und Schlacken geeignet, führt die Maschinenfabrik C. Nyingelgen, Cannstatt-Stuttgart,

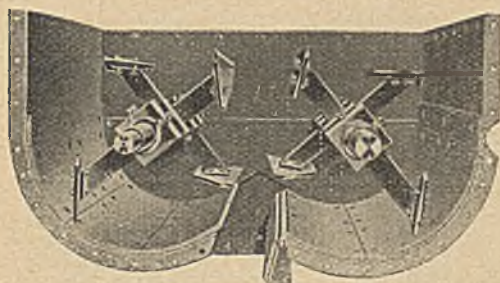


Abb. 4.

ortsfest oder direkt über der Stampfmaschine aus.

Diese Mischmaschine besteht aus einem feststehenden Trog, in dem bei den kleineren Typen eine, bei den größeren zwei Achsen gelagert sind (vgl. Abb. 4). Auf den Achsen sind Mischarme mit starken Schaufeln befestigt, deren An-

ordnung es gestattet, das Mischgut nicht nur gegeneinander, sondern gleichzeitig in seitlicher Richtung durcheinander zu arbeiten. Im Mischtroge ist ein zweiter Mantel aus Hartguß eingebaut, der sich aus einzelnen Stücken zusammensetzt, so daß nach Verschleiß die Auswechslung eines beliebigen Wandungsteiles in kürzester Frist möglich ist. Entleert wird der Mischtroge durch Umlegen einer Bodenklappe, die über die ganze Trogbreite vorgesehen ist. Der Materialaufzug schaltet in höchster Stellung selbsttätig die Aufwärtsbewegung aus und die Bremswirkung ein. Der Mischvorgang ist offen, kann daher jederzeit kontrolliert werden.

Neuzeitliche Transportmittel für Baustoffe.

Die Schaufelarbeit beim Verladen von Massen- und Schüttgütern, wie Sand, Kies, Schlacken usw., kann rationell durch mechanisch wirkende Aufladevorrichtungen ersetzt werden. Ein Gerät dieser Art ist der Heinzelmann-Auflader der Firma Heinzelmann & Sparmberg, Hannover. Er stellt eine Kombination eines mit einem Bänderwerk versehenen Becherwerkes mit einer spiralförmigen Zubringerschnecke dar. Die am Fuß des Becherwerkes angebrachte Zubringerschnecke schiebt das seitlich gelagerte Material den Bechern zu, die es hochheben und am Auswurf des Becherwerkes auf ein Transportband fördern, das schwenkbar ist und somit das Fördergut an jede beliebige Stelle befördern kann. Auf diese Weise kann ein Lagerplatz in einer Breite von 2,8 m abgetragen werden, ohne daß der Auflader große Verschiebearbeit zu leisten hat. Die Fortbewegung des Heinzelmann-Aufladers geschieht nach Art der Kriegstanks auf zwei Raupenbänderkonstruktionen. Die stündliche Leistung der normalen Konstruktion beträgt 25—30 m³. Der Antrieb erfolgt durch Elektromotor bei ca. 8 PS Kraftbedarf. Bedienungspersonal: 1 Mann.

Ersparnis von Menschenkräften beim Backsteintransport kann man mit einer Rollenleiter, einem Erzeugnis der G. m. b. H. E. Brangsch, Leipzig, erreichen. Diese Rollenleitern bestehen aus zwei Hartholz-Seitenwangen, die durch Zwischenstücke, Knoten-

bleche und Spannschrauben genau gleichlaufend gehalten sind. Die Rollen selbst sind zwischen den beiden Wangen gleichmäßig verteilt und laufen besonders leicht zwischen feststellbaren Körnerschrauben mit gehärteten Spitzen. Erteilt man der Rollenleiter eine geneigte Lage, so rollt ein Stein auf ihr ohne einen weiteren, äußeren Einfluß entlang bis zum unteren Ende. Die Leitern werden 3, 4 und 5 m lang angefertigt und können auf einfachste Weise ohne jedes Werkzeug miteinander gekuppelt werden.

Schneidbrenner für Grauguß.

Während man früher der Meinung war, daß sich Grauguß gar nicht mit dem Schneidbrenner schneiden ließe, ist man zuerst in Amerika durch systematische Untersuchungen zu der Erkenntnis gekommen, daß der im Grauguß ausgeschiedene Graphit die Ursache ist, weshalb Gußeisen nicht ebenso schnell und glatt im Sauerstoffstrahl verbrennt wie Stahl oder Schmiedeeisen. Ein neuer Gußschneidbrenner der Weberwerke Siegen ist so eingerichtet, daß er den ausgeschiedenen Graphit verbrennt und dadurch eine teilweise Oxydation des Gußeisens ermöglicht. Die Schnittfuge fällt allerdings infolge der Verbrennung des Graphits und teilweisen Schmelzens des Gusses breit und nicht so glatt aus wie bei anderen Eisenarten. Schnittstellen können mit Dreh- oder Hobelstahl bearbeitet werden. Der Gußschneidbrenner wird in zwei Größen, einer für Schneidstärken bis zu 50 mm und einer für solche bis 150 mm, geliefert. Hauptanwendungsgebiet des Brenners ist die

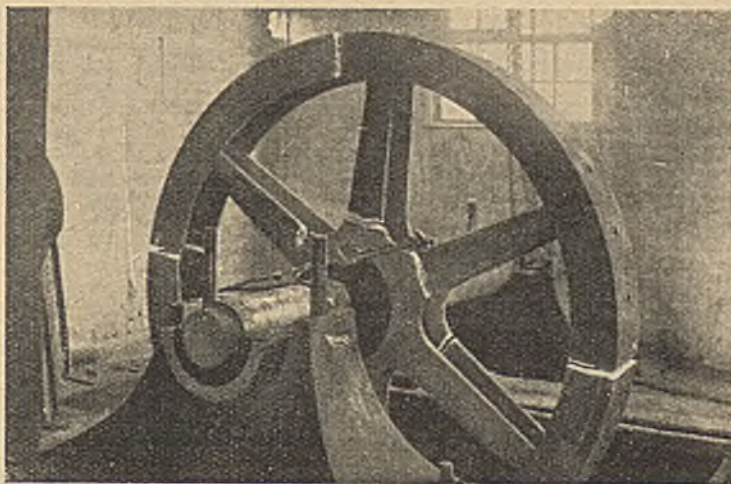


Abb. 5.

Demontage gußeiserner Konstruktionsteile, wie Säulen, Balken usw. an Gebäuden oder Brücken. Die nebenstehende Abb. 5 zeigt ein mit diesem Schneidbrenner geschnittenes Schwungrad aus Grauguß.

Holzbeschläge.

Die Rüstpfosten, Bohlen und Bretter der Baugeschäfte zersplittern und reißen sehr bald an ihren Enden, wenn sie nicht entsprechend geschützt werden. Man beschlägt deshalb das Hirnholz mit Bandeisen. Da aber Bandeisen wie Nagelköpfe rosten, lösen sich solche Beschläge wieder ab und müssen oft erneuert werden. Die abstehenden Bandeisen gefährden durch die Möglichkeit des Hängenbleibens aber die Bauarbeiter auf dem Gerüst. Diesem Übelstand sucht die Firma Thiele & Geiger, Elberfeld, mit ihren Tege-S-Eisen abzuwehren. Diese sind gewellte, einseitig geschärfte und an den Enden S-förmig gebogene Eisen, die sich leicht in das Hirnholz einschlagen lassen und dieses fest zusammenhalten.

Ganz ähnlich den Tege-S-Eisen ist der Hirnholzbeschlag Ruko der Metallwarenfabrik Ruko, Neuwied a. Rh. Ruko-Beschläge sind ebenfalls wellenförmig und auf der Einschlagseite messerartig geschärft. Sie werden verbleit, um gegen Rost geschützt und möglichst haltbar zu sein. Bei ihrer Verwendung ist darauf zu achten, daß sie 2 cm kürzer sind, als die zu beschlagenden Hölzer breit.

Die Firma J. Prölsdörfer, Karlsruhe, stellt außer blanken Bretterschutzisen aus Stahl, die in ihrer Form genau den beiden obengenannten entsprechen, als Armierung für Kanaldielen und Gerüstbretter auch noch Stabileisen her. Es sind dies Flacheisen mit 4, teilweise mit Widerhaken versehenen Dornen aus einem Stück, die in der Art der bekannten Gerüstklammern in das Hirnholz eingetrieben werden. Stabileisen sind in Längen von 16—26 cm lieferbar, während die drei hier angeführten, gewellten Hirnholzbeschläge für alle Bretterformate passend angefertigt werden.

Universal-Konsol-Baugerüst.

Zur Ausführung von Verblend-, Verputz- und Anstricharbeiten an Gebäudefronten hat die Firma Franz Janicke & Co., Berlin-Wilmersdorf, ein Universal-Konsol-Baugerüst konstruiert, das sich von den einfachen und doppelten Leitergerüsten wie auch Stangengerüsten wesentlich unterscheidet. Die aufrecht stehenden Stangen sind zerlegbar, bestehen aus Kanthölzern und Bandeisen von nur geringem Querschnitt, die durch Schraubenbolzen untereinander verbunden werden, eine U-Form bilden und gleichzeitig die Konsolen aufnehmen, auf welchen die Gerüstdielen ruhen. Die Konsolen einschließlich Gerüstdielen und Brustwehr lassen sich von 10 zu 10 cm höher oder tiefer legen, ohne am Gerüst sonst etwas zu verändern. Das Gerüst ist stabil und tragfähig und bei Verstärkung der unteren Teile der Gerüststangen auch für Hochhäuser zu verwenden. Um leicht von einem Gerüstbelag zum anderen gelangen zu können, sind durchbrochene, eisenarmierte Gerüstdielen angeordnet. Auf diese Weise kann im Innern des Gerüsts ein Leitergang ohne erheblichen Raumbedarf hergestellt werden. Das Auf- und Abbauen ist höchst einfach, weil alle Hölzer genormt sind und sich ohne weiteres gegeneinander auswechseln lassen. Ein Verschnitt des Holzes fällt bei diesem Gerüst weg. Auch Beschädigungen des Gerüstmaterials sind ausgeschaltet, da Klammern und Gerüsthalter keine Anwendung finden.

Haltevorrichtung für Putzleisten.

Eine Neuerung zur Befestigung von Putzleisten ist die patentierte Vorrichtung zum Halten von Putzleisten des Baugeschäftes A. Lüders sen., Lüneburg. Sie besteht aus einer auf einem Haltestift dreh- und verschiebbaren Kapsel, in der sich wiederum eine Druckklammer quer verschieben läßt. Die Befestigung einer Putzleiste erfolgt, indem der Haltestift in eine Mörtelfuge eingeschlagen wird. Dann wird auf dem Haltestift und nötigenfalls in der Kapsel die Druckklammer verschoben, bis ihre gebogene Angriffsfläche in der Mitte der an die Wand gelegten Putzplatte aufliegt. Einige leichte Hammerschläge auf die Kapsel genügen nunmehr, um die Putzleiste fest an das Mauerwerk zu drücken. Die Lösung der Druckklammer geschieht durch Lockerung des Haltestiftes. Gegenüber den meist gebräuchlichen Putzlattenhaken besitzt diese Vorrichtung manchen Vorteil. Die Putzleiste kann beliebig breit oder stark sein und kann nachträglich um den Haltestift oder seitlich desselben verschoben werden, ohne die Haltestiftstellung in der Mörtelfuge ändern zu müssen. Sie kann ferner bei weichen ebenso wie bei harten Mörtelungen befestigt werden und ist ganz leicht wieder zu lockern.

Dübelsteine und Dübel.

Nach besonderem Verfahren wird der Dübelstein Perfektus des Steinholzwertes Arnholdt, Langenberg Rhld., gewonnen. Er läßt sich wie Holz nageln und bohren, schwindet nicht, ist schwamm- und feuersicher und nicht hygroskopisch. Seine Druckfestigkeit wurde im Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Dresden zu 27 kg/cm² bestimmt. Abb. 6 zeigt die Form eines $\frac{1}{4}$ Perfektus-Steines. Außerdem kommen $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Perfektus-Steine in den Handel.

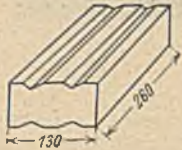


Abb. 6.

Eine bedeutende Verbilligung der Dübelarbeiten erzielt man mit konischen Haken-dübelsteinen, für die das Baugeschäft M. Gentz, Dresden, die Lizenz erteilt. Konische Hakendübelsteine werden in der Abmessung eines $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ -Ziegelsteines aus Zementbeton hergestellt und besitzen eine in der ganzen Breite offenglassene, konische Dübelöffnung. Sie werden bereits bei Anlegen der Fenster, Türen, Sohlbänke usw. fest vermauert, während des Putzens mit Papier oder ähnlichem Material lose verstopft und später beim Einsetzen der Haken und Befestigungseisen mit Zementmörtel gut ausgedrückt.

Als Verbesserung der Befestigungstechnik im gesamten Baugewerbe sind die Ralldübel und Rallwerkzeuge anzusprechen. Der Ralldübel ist eine aus gepreßter und imprägnierter Jute her-

gestellte, röhrenförmige, gegen klimatische Einflüsse unempfindliche Hülse. Beim Eindringen des Nagels oder der Schraube wird der Ralldübel auseinandergedrückt und schmiegt sich den Unebenheiten des Bohrloches fest an. Die Dübel werden zu normalen Holzschrauben und Nägeln passend in Stärken von 2—19 mm ($\frac{3}{4}$ ") hergestellt. Zu jedem Ralldübel gehört ein entsprechender Ralldröhrer. Mit diesem wird das Bohrloch hergestellt, indem man den Dröhrer leicht in der Hand halt und auf ihn unter ständigem Hin- und Herdrehen des Dröhrers mit einem nicht zu schweren Hammer schnelle, scharfe Schläge ausübt. Der Ralldröhrer dringt mühelos in jedes Material ein, gleichgültig ob es sich um Stein, Beton, Zement, Mauerwerk, Fliesen, Kacheln, Terrazzo oder dgl. handelt. Ein ausgesprochenes Schnellbohrwerkzeug ist der aus besonders gehärtetem Stahl erzeugte Rall-Gesteinsbohrer. Für weichere Wände, wie Gips, Rabitz oder Putz, nimmt man die runden Ralldörner. Die Rall-Fabrikate werden in ganzen Montagesätzen geliefert, zu denen außer Dübeln, Bohren und Dornen die Halter für Bohrer und Dorne und die Keile, zum Austreiben der Bohrer aus den Haltern, gehören. Ralldübel und -werkzeuge vertreibt die Erco Handelsgesellschaft m. b. H., Berlin.

Neuartiger Schnee- und Hauszaun.

Eine patentamtlich geschützte Neukonstruktion, die sich in der Anwendung jedem Gelände, vor allem auch bergigem, anpaßt, ist die Schneezaunplanke „Beku“ der Beton- und Kunststein-

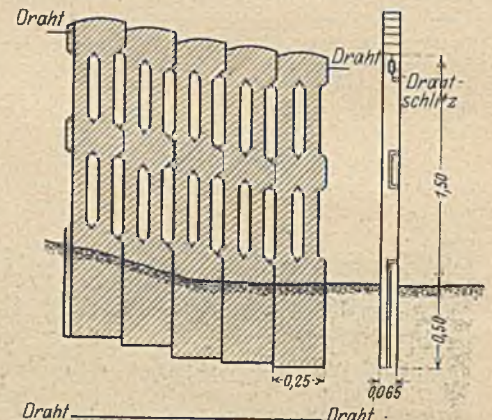


Abb. 7.

industrie G. m. b. H., Kgl. Neudorf bei Oppeln (Abb. 7). Jede einzelne Planke greift in die Faltungen der nächsten ein und ist 25 cm breit und 2 m lang. Die Verbindung der Planken bei Aufstellen des Zaunes bewirkt ein etwa 5 mm starker Draht, der durch einen schmalen, keilförmigen Schlitz im Kopfende der Planken gezogen wird. Die Planke wird mit zwei, rechtwinklig zur durchgehenden Flacheisen 20 · 2 mm be- wehrt und auf eine Wind- und Schneedrucklast von 300 kg/m² geprüft. Zur Herstellung der Beku-Planken dient lehmfreier Odersand und Oppelner Portland-Zement.

Bauten mit patentierten Holzbauerelementen.

Höchst eigenartig ist der Gedanke, Eierkisten als Bauelement zur billigen Herstellung von Außenmauern zu verwerten. Nahezu in allen europäischen Staaten werden die Kisten in der gleichen Dimension von 20 · 50 · 180 cm angefertigt. Bis jetzt waren die mit Holzwole gefüllten Kisten nach Entnahme des Inhalts für den Empfänger wertlos, da die hohen Frachtpesen eine Wiederverwendung nicht rechtfertigten.

Die Herstellung solcher Kistenwände erfolgt folgendermaßen: In 1,82 m Abstand, also 2 cm mehr als die Länge der Kisten, werden Eisenbetonsäulen von der Querschnittsform eines T-Trägers errichtet. In die sich ergebenden Rillen werden dann die Kisten in der erforderlichen Anzahl eingeschoben. Die Kisten müssen zum Schutz gegen Ungeziefer mit Carbolinum oder einer ähnlich wirkenden Flüssigkeit getränkt werden und erhalten schließlich einen auf Berohrung oder Rabitzgewebe aufgetragenen Innen- und Außenputz. Die hier geschilderte Schnell-Spar-Bauweise wurde J. Zetli, Graz, patentiert.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Waschen und Sortieren von unsauberem Sand, Kies, Splitt usw.

Sollen Sand, Kies, Steinbruchabfälle usw. als Zuschlagstoffe zur Herstellung von Beton verwendet werden und zeigen lehmige, tonige oder andere unreine Beimengungen, so ist es nötig, sie zu waschen. Entsprechend der Körnung der Materialien und dem Grund der Verunreinigung wird man die Konstruktion der Waschmaschinen zu wählen haben. Um einen lehmigen Kies zu reinigen, hat man mit Erfolg Maschinen benutzt, welche das Material nach dem Gegenstromprinzip reinigen. Zum Waschen sandiger Kiese dagegen empfiehlt es sich, die Rohstoffe erst mittels Gegenstrom und danach noch in einem

Trog mit sich ständig erneuerndem Wasser zu behandeln. Die Maschinenfabrik Dr. Gasparly & Co., Markranstädt bei Leipzig, liefert solche Maschinen bzw. Einrichtungen von 25—50 m³ und mehr pro Tag, die eine Antriebskraft von 7—15 PS, je nach Größe der Anlage, beanspruchen.

In Abb. 1 ist beispielsweise das Projekt einer Mehrkammer-Wasch- und Sortieranlage für Fein- und Grobsand, sowie Kies vermittels der Waschmaschine „Nixe“ dargestellt. Das Rohmaterial gelangt aus dem Kippwagen in ein unterhalb des Erdbodens liegendes Silo und von da aus durch einen Stoßaufbaueinrichtung in die Becher eines Elevators. Letztere heben es hoch und werfen es durch den Einschüttrichter in die zu oberst angeordnete Nixemaschine. Im

Waschtrog dieser Maschine werden zwei Körnungen abgesiebt, der Überschlag wird der Sortiertrommel zugeführt. Dadurch werden weitere Körnungen gewonnen. Eine der zwei Körnungen, welche in der Nixemaschine abgesiebt werden, gelangt in die zweite, tiefer gelegene Nixemaschine. Die letztere reinigt das Material weiter und sibt unter Wasser wieder zwei Körnungen ab, während der Überschlag in die dritte Nixemaschine aufgegeben wird. In dieser Maschine sibt sich nun das feinste Korn ab und scheidet sich von dem größeren Überschlag. Auf diese Weise werden acht Körnungen wasserklar ge-

und diese so kenntlich macht. Drei Mann bringen in einem Tag 30 bis 60 m Kanalausfugung fertig. (Nach A. M. Rawn, Chefingenieur-Assistent in Los Angeles, in Engineering-News-Record vom 1. Sept. 1927, S. 346—347 mit 4 Abbild.) N.

Prüfung der Spannungen in bronzegeschweißten Gußeisenröhren.

Von 20000 Verbindungen in 50 bronzegeschweißten Gußeisenleitungen in verschiedenen Teilen der Vereinigten Staaten sind nur 1½%, aber alle im Winter gebrochen. Zur Erforschung der Ursachen dieser Erscheinung ist eine 480 m lange und 15 cm weite Versuchsstrecke sorgfältig gerade, mit Dehnungsfugen in 25 bis 135 m Abstand, verlegt und beobachtet worden. Dabei hat sich ergeben, daß die Spannungen einer verfüllten Leitung infolge der Reibung mit dem Erdreich dem Quadrat der Temperaturänderung entsprechen und daß die Höchstspannungen infolge von Temperaturänderungen in einer 30 m langen Strecke nur 280 kg/cm² erreichen, also innerhalb der Sicherheitsgrenze bleiben, somit Dehnungsfugen alle 30 m genügen. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Sept. 1927, S. 402—403.) N.

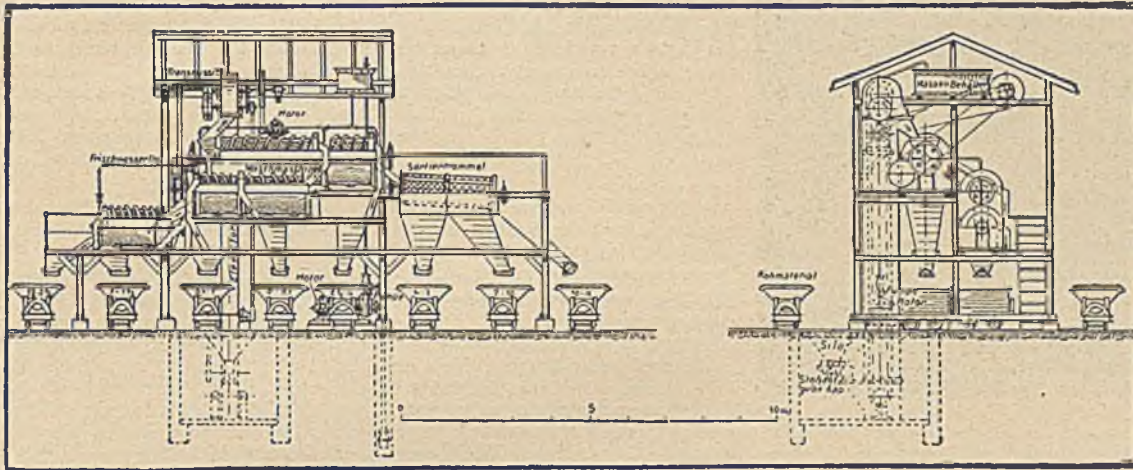


Abb. 1.

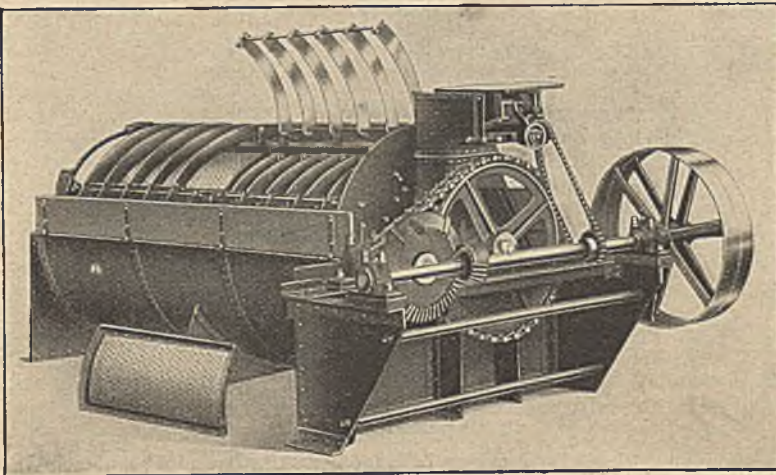


Abb. 2.

waschen, scharf aussortiert und in bereit gestellte Kippwagen gefüllt. Das Wasser wird mittels Pumpe in ein über allen Maschinen angeordnetes Reservoir gepumpt und von dort den einzelnen Waschmaschinen dauernd zugeführt.

Abb. 2 zeigt die neue zum deutschen Reichspatent angemeldete Konstruktion der Nixe-Wasch- und Sortiermaschine der Maschinenfabrik Dr. Gaspar & Co., Markranstädt, bei der die Siebe zur Auswechslung vollkommen freigelegt werden können, einerlei ob diese den Trommelumfang direkt oder in gewisser Entfernung umschließen. Diese Maschine weist ferner noch weitere Vorteile bezüglich Auswechslung der abgenutzten Schneckengänge usw. auf. Die Arbeitsweise ist sehr einfach. Die Konstruktion hat sich in der Praxis glänzend bewährt.

Schwefelkitt für Fugendichtung von Klinkerverkleidungen.

Der Gesundheits-Landbezirk von Los Angeles (Kalifornien) hat nach jahrelangen Versuchen zur Fugendichtung der Klinkerauskleidung seiner großen Eisenbeton-Sceauslässe eine Mischung von 10 Gewichtsteilen Schwefel, 7 Teilen feinem Sand und 3 Teilen gemahltem Quarz gewählt. Eine Kanalstrecke von 3 km Länge und 2 m Höhe ist mit solchem Erfolg ausgefugt worden, daß die restlichen 19 km des Sceauslasses von 3 bis 3,3 m Höhe mit der Schwefelmischung gedichtet werden sollen. Die Mischung muß ständig auf 120°C, also für die Leitung und Einbringung durch Druckluft in Behältern und Leitungen mit Dampfmanteln gehalten werden. Sie haftet aber nicht an den glasierten Klinkerflächen, die also leicht von verspritztem Kitt gereinigt werden können, und leidet nicht durch das Aufbringen des nassen Betons, dessen Wasser durch Löcher im Kitt durchtritt

Fahrbare Aufzüge mit Handantrieb zum Versetzen von Trägern.

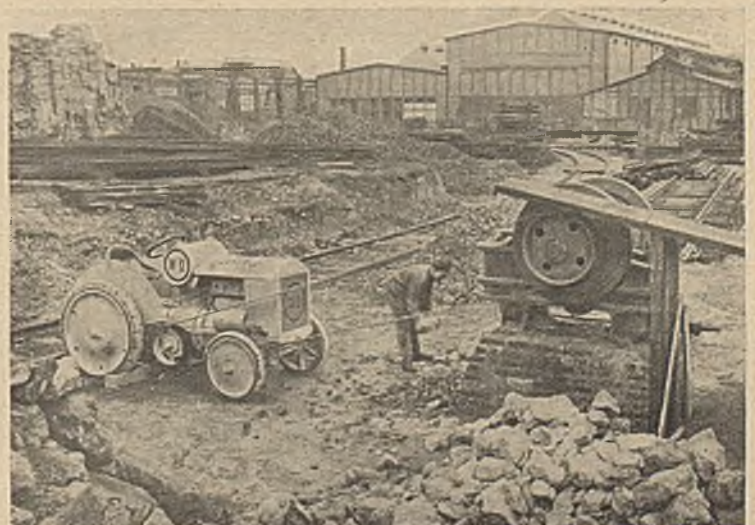
Beim Erweiterungsbau einer Fabrik in Boston wurden fahrbare Aufzüge mit Handantrieb (s. Abb.) benutzt, die zu zweien in wenigen Minuten einen I-Träger an seine richtige



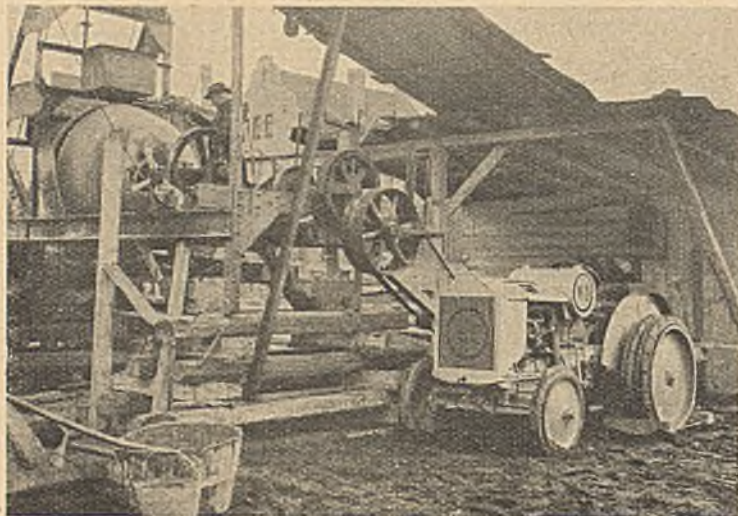
Stelle in die Höhe brachten. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 930 mit 1 Lichtb.) N.

Die Hanomag-WD-Zugmaschine in der Wirtschaft.

Die riesenhafte Ausdehnung der Betriebe, die auf weitgehende Mithilfe motorischer Kräfte angewiesen sind, steigt von Jahr zu Jahr.



Soweit es sich um Zugmaschinen handelt, ist es nicht erforderlich, auf amerikanische Beispiele hinzuweisen, da deutsche Maschinen den deutschen Erfordernissen entschieden besser angepaßt sind. Als



deutsche Zugmaschine ist der Hanomag-WD-Radschlepper bekannt, der in seiner einfachen, stabilen Ausführung für Straße und Acker vielseitige Verwendung findet. Die Maschine macht einen so einfachen und übersichtlichen Eindruck, daß bei der zu erwartenden, allgemeinen

Verbreitung die Führerfrage nicht zu Schwierigkeiten führen wird. Der Schlepper arbeitet mit Petroleum und anderen Schwerbrennstoffen und vermag sich mit drei Vorwärtsgängen und dem Rückwärtsgang allen Ansprüchen eines modernen Transportbetriebes anzupassen. Bei einem Betriebsgewicht von 2600 kg bzw. 3200 kg, das zum größten Teil in den massiven Hinterrädern liegt, zieht er Lasten bis zu 20 t, desgleichen nimmt er stärkste Steigungen mit Sicherheit. Das Geheimnis dieser weit über dem Durchschnitt liegenden Leistungen dürfte nicht zuletzt in der guten Gewichtsverteilung zu suchen sein. Schon äußerlich erkennbare Sondereinrichtungen, wie z. B. Federzugkupplungen und die Getriebesperre, welche das einseitige Rutschen der Räder verhindert, tragen sicherlich dazu bei, den Betriebswert und die Lebensdauer der Maschine zu erhöhen.

Zwei Bremsen ermöglichen die Beherrschung des Fahrzeuges. Wertvoll erscheint ferner an dieser Maschine ihre Verwendbarkeit als stehender Antriebsmotor, wobei der Umstand, daß ein Regler für dauernde Gleichmäßigkeit der Drehzahl sorgt, sehr zu beachten ist (vgl. Abb.).

Der Schlepper wird ganz nach Wunsch mit 8 oder 15 km Höchstgeschwindigkeit geliefert. Bei der langsamer laufenden Maschine sind die Zugkräfte natürlich entsprechend höher.

Ferner baut die Hanomag die bekannten 50 PS und 28 PS WD-Kettenschlepper. Diese für schwerste Beanspruchung und schwierigste Bodenverhältnisse entworfenen Sonderfahrzeuge können mit ihrer großen Auflagefläche auch die am wenigsten tragfähigen Böden befahren, beträgt doch der Flächendruck nur $\frac{1}{6}$ von dem des Pferdehufs. Auf ihrer Kettenbahn entlang laufend, brauchen sie für Eigenbewegung einen so geringen Teil der Motorleistung, daß sehr große Zugkräfte zur Verfügung stehen. Sie nehmen im wegelosen Gelände die steilsten Hänge und sind deshalb für schwierige Bergtransporte und in der Land- und Forstwirtschaft brauchbare Helfer moderner Wirtschaftsführung.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Wechselverkehr mit öffentlich-rechtlichen Körperschaften.

Von Gerichtsassessor Dr. jur. Joh. Lochner.

Die Bautätigkeit der Kommunen und anderer öffentlich-rechtlicher Körperschaften hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Zugleich mit dieser Entwicklung haben sich aber auch Nachteile, besonders in bezug auf die geldliche Seite dieser Betätigung, gezeigt, die allmählich die Sicherheit des Geschäftsverkehrs beeinträchtigen.

Zur Bezahlung ihrer Verbindlichkeiten greifen nämlich besonders kleine Verbände häufig zur Wechselausstellung. Nun ist zwar die Berechtigung zur Eingehung wechselsmäßiger Verbindlichkeiten bei Städten, Kreisen, Landgemeinden, Kommunal- und Zweckverbänden regelmäßig anzunehmen, da diese Körperschaften ihr Vermögen selbst verwalten können. Aber es ergeben sich hier formelle Schwierigkeiten wegen der Art der Unterschriftzeichnung. In jedem Land, häufig auch noch in einzelnen Landesteilen (siehe Preußen), bestehen darüber verschiedene Vorschriften. Maßgebend sind die Städte-, Landgemeinde-, Kreisordnungen, das Zweckverbandsgesetz usw. Die Unterschrift auf dem Wechsel, gleichgültig, ob es sich um Ausstellung, Akzept oder Giro handelt, muß grundsätzlich in der Form erfolgen, in der die betreffende Körperschaft verpflichtende Urkunden ausstellt.

Bei Stadtgemeinden genügt in der Regel die Unterschrift des Bürgermeisters, sowie eines Magistratsmitgliedes (so z. B. Brandenburg, Pommern, Schlesien, Sachsen, Hessen-Nassau) oder des Stadtverordnetenvorstehers (Hannover — Schleswig-Holstein verlangt außerdem Unterschrift noch eines Magistratsmitgliedes), bei kleinen Gemeinden und im Rheinland reicht häufig die Unterschrift des Bürgermeisters aus. Vorsichtshalber wird man sich aber ferner noch von der betreffenden Gemeinde nachweisen lassen, daß die Aufsichtsbehörde die Wechselzeichnung genehmigt hat. Diese Genehmigung ist notwendig, weil die Übernahme von Wechselverbindlichkeiten, besonders bei größeren Beträgen als „Anleihe“ im Sinne der Städteordnung anzusehen ist. Anleihen sind aber grundsätzlich genehmigungspflichtig (z. B. § 50, Ziff. 3 der Städteordnung für die sieben östlichen Provinzen, § 46, Ziff. 3 der Städteordnung für die Rheinprovinz). Vielfach ist auch die Angabe der Genehmigungsbeschlüsse

auf dem Wechsel selbst vorgeschrieben, eine wichtige Bestimmung. Ihrer Unterschrift hat die Stadtgemeinde ferner das Siegel der Stadt beizudrücken.

Noch verwickelter sind die Vorschriften für die Landgemeinden, Kommunalverbände, Kreise usw. Hier ist außer den bereits oben aufgezählten Einzelheiten noch die Wechselzeichnung betreffende Beschluß der Gemeinde selbst auf dem Wechsel zu vermerken (vgl. z. B. § 88 der Landgemeindeordnung für die sieben östlichen Provinzen, § 91 Provinzialordnung für die östlichen Provinzen). Als Besonderheit ist hervorzuheben, daß bei Unterzeichnung durch den Kreisaußschuß das Siegel des Landrats hinzuzufügen ist (z. B. § 137 Abs. 3 der Kreisordnung für die östlichen Provinzen, § 88 Ziff. 7 der Landgemeindeordnung, § 97 der Gemeindeordnung für die Rheinprovinz). Bei Zweckverbänden ist wegen der Unterzeichnung die Satzung, die nach gesetzlicher Vorschrift jeder Zweckverband haben muß, einzusehen.

Die Beachtung aller der bisher erwähnten Vorschriften ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil das Reichsgericht das Außerachtlassen derselben stets als einen Grund für die Unwirksamkeit der betreffenden Wechselverpflichtung angesehen hat. So hat es u. a. in dem Fall der Kreisbank Liebenwerda, der seinerzeit Aufsehen erregt hat, entschieden, daß der fragliche Wechsel ungültig sei, weil er die Ausführung des Beschlusses des Kreistages bzw. Kreisaußschusses nicht enthielt. Die einschlagenden Bestimmungen der Städte- und Kreisordnungen usw. hat das Reichsgericht „in ständiger Rechtsprechung dahin verstanden, daß es sich nicht lediglich um Formvorschriften, sondern in erster Linie um eine Beschränkung der Willensorgane der betreffenden juristischen Personen des öffentlichen Rechts handelt“ (R. G. Bd. 115, S. 311).

Öffentliche Sparkassen dürfen grundsätzlich Wechsel weder ausstellen noch akzeptieren und auch ihr Giro unterliegt Bedenken. In Zweifelsfällen sind die Satzungen entscheidend: was sie nicht ausdrücklich als erlaubt anführen, ist den Sparkassen nicht gestattet. Auf diesem Gebiete wird aber die Mitte des Jahres in ganz Deutschland einzuführende Musteratzung des deutschen Sparkassen- und Giroverbandes Klarheit schaffen. Es ist zu wünschen, daß auch auf den übrigen Gebieten der Wechselzeichnung öffentlich-rechtliche Körperschaften einheitliche Bestimmungen erlassen werden.

Rechtsprechung.

Beitragspflicht des Grundstückskäufers zu der Hypothekenaufwertungslast des Verkäufers. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 30. Januar 1928 — VI. 221/27.) Häufig verpflichtet sich der Verkäufer eines Grundstückes dem Käufer gegenüber zur Löschung der auf dem verkauften Grundstück ruhenden Hypotheken. Während der Inflation durfte er annehmen, sich dieser bei Bemessung des Kaufpreises berücksichtigten Verpflichtung durch Papiermarkzahlungen entledigt zu haben. Dies änderte sich grundlegend durch das Aufwertungsgesetz, welches den Aufwertungsbetrag der Hypotheken auf 25% des Goldwerts festsetzte. Bereits gelöschte Hypotheken lebten wieder auf. Infolgedessen konnte der Verkäufer genötigt sein, zur Beseitigung der Hypotheken erheblich über den Kaufpreis hinausgehende Geldbeträge aufwenden zu müssen.

Die Gerichte haben zunächst, in Übereinstimmung mit der Entscheidung des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 10. Februar 1926, (V. 567/24, Reichsger. Civils. 112.329 ff), den Verkäufer an der Löschungspflicht nur gegen einen vom Käufer zu der Aufwertungslast zu leistenden Beitrag festgehalten. Bestimmend war hierfür, daß infolge der Aufwertungslast das Gleichgewicht zwischen Leistung und Gegenleistung im Kaufvertrag zu einem erheblichen Mißverhältnis geworden, damit eine starke Erschütterung der Geschäftsgrundlage eingetreten und deshalb dem Verkäufer die Löschung der Hypotheken ohne eine besondere Ausgleichszahlung des Käufers nicht mehr zuzumuten war. Bei Prüfung der Frage, ob dies im Einzelfall zutrifft, sind die gesamten Verhältnisse des Einzelfalles zwecks Erzielung eines billigen und gerechten Ausgleichs von Leistung und Gegenleistung heranzuziehen. Als solche Umstände kommen, abgesehen von der wirtschaftlichen Lage der Vertragsparteien, beispielsweise in Betracht: die Höhe des an den Verkäufer gezahlten Kaufpreises und die von ihm zur Aufwertung der Hypotheken aufzuwendenden Beträge; das Verhältnis des Kaufpreises zum Nennwert der aufzuwertenden Hypotheken; die Möglichkeit einer Versteigerung des in der Hand des Käufers befindlichen Grundstückes und die Anlage des Kaufpreises durch den Verkäufer in Sachwerten.

Waren bei Kaufabschluß die Hypotheken bereits gelöscht, so haben die Gerichte es überwiegend abgelehnt, nach vollständiger Abwicklung des Kaufes dem Käufer nachträglich eine Ausgleichspflicht wegen der vom Verkäufer als persönlicher Schuldner gelöschten Hypotheken aufgewendeten Aufwertungsbeiträge aufzuerlegen. Das Reichsgericht hat jedoch in seiner Entscheidung vom 30. Januar 1928, (VI 221/27), bei einem nach Stabilisierung der Mark geschlossenen, vollständig abgewickelten Grundstückskauf dem Verkäufer wegen der zur nachträglichen Aufwertung der bei Kaufabschluß bereits gelöschten Hypotheken aufgewendeten Beträge einen Ausgleichsanspruch gegen den Käufer zugebilligt. Die Erschütterung der Geschäftsgrundlage durch die rückwärtige Aufwertung zwingt zu diesem Eingriff in den von den Parteien vereinbarten Inhalt des Kaufvertrages, den diese unter der Herrschaft eines später mit rückwirkender Kraft von Grund aus geänderten Gesetzes im Vertrauen auf dessen Fortbestand geschlossen haben.

Fristlose Kündigung und Weiterbeschäftigung. (Urteil des Landesarbeitsgerichts Chemnitz vom 20. Oktober 1927 — Arb. D 18/27.) Läßt der Arbeitgeber den Arbeitnehmer, dem er aus einem angeblich wichtigen Grund ohne Einhaltung der vereinbarten Kündigungsfrist gekündigt hatte, unter Ablehnung weiterer Bezahlung im Büro weiter arbeiten, so bringt der Arbeitgeber damit zum Ausdruck, daß er ein Weiterarbeiten mit dem gekündigten Arbeitnehmer nicht für unzumutbar hält. Damit entfällt jedoch die Berechtigung zur sofortigen Kündigung. Denn diese setzt gerade voraus, daß dem Arbeitgeber ein Zusammenarbeiten mit dem gekündigten Arbeitnehmer bis zum Ablauf der ordentlichen Kündigungsfrist nicht zuzumuten ist.

Tritt eine Partei wegen der Weigerung der anderen Partei, den auf sie entfallenden Teil des Vorschusses an den Schiedsrichter zu zahlen, vom Schiedsvertrage zurück, so wird das ordentliche Gericht für die dem vereinbarten Schiedsgericht unterworfenen Streitigkeiten an dessen Stelle zuständig. (Urteil des Kammergerichts, 10. Zivilsenat vom 8. Oktober 1927 — 10 U 8930/27.) Zwischen E und F entstanden Streitigkeiten wegen einer von E erhobenen Forderung auf Zahlung von Lizenzgebühren für ein von E dem F. zur ausschließlichen Benutzung überlassenes Patent. Der mangels Einigung der von den Parteien vereinbarungsgemäß ernannten Schiedsrichter von der Industrie- und Handelskammer, wie im Verträge vorgesehen, ernannte Obmann des vereinbarten Schiedsgerichts machte seine Tätigkeit von der Zahlung eines Vorschusses abhängig. F. lehnte jede Zahlung ab, da nicht er, sondern E. Ansprüche beim Schiedsgericht geltend machen wolle. E. zahlte ebenfalls nicht, sondern hat seine Ansprüche gegen F. beim Landgericht eingeklagt.

Das Kammergericht hat mit dem Landgericht die Einrede des F., nicht die ordentlichen Gerichte, sondern das vereinbarte Schiedsgericht sei zuständig, als unbegründet zurückgewiesen. Die gemäß einem Schiedsvertrage von den Parteien bestellten Schiedsrichter haben Anspruch auf die ihnen zukommende Vergütung gegen beide Parteien als Gesamtschuldner. Die Parteien sind auch, in entsprechender Anwendung der Vorschriften über den Auftrag (§§ 675, 669 BGB.), als Gesamtschuldner verpflichtet, den Schiedsrichtern

auf Verlangen angemessene Vorschüsse zu zahlen und zwar, entsprechend wie bei Rechtsanwälten, nicht nur für die eigentlichen Aufwendungen, sondern auch für die voraussichtlich entstehenden Vergütungsbeträge. Aus der Gesamthaltung der Parteien folgt, daß im inneren Verhältnis jede Partei zur Tragung der Hälfte des Vorschusses verpflichtet ist. Unwesentlich ist hierbei, wer von den Parteien das im Interesse beider Parteien bestellte Schiedsgericht anruft. Lehnt F. die Zahlung des auf ihn entfallenden Teils des Vorschusses ab, so liegt eine hartnäckige Weigerung vor, welche E. berechtigt, ohne Fristsetzung gemäß § 326 BGB. von der Schiedsabrede zurückzutreten. Die Rücktrittserklärung liegt ohne weiteres in der Anrufung des ordentlichen Gerichts, welches damit nach Hinfälligkeit der Schiedsabrede zur Entscheidung der zwischen den Parteien schwebenden Streitigkeiten zuständig wird.

Umfang der Vorsichtsmaßregeln bei Starkstromleitungen. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 2. Dezember 1927 — VI 104/27.) Der Unternehmer einer Starkstromleitung hat dafür Sorge zu tragen, daß niemand infolge Berührens der Leitung beschädigt wird. Schutzvorrichtungen sind überall erforderlich, wo nach der Lage und der Örtlichkeit der Starkstromleitung mit Rücksicht auf die Erfahrungen des täglichen Lebens damit zu rechnen ist, daß Menschen mit der Starkstromleitung in Berührung kommen. Das Anbringen einer Warnungstafel an einem, in ländlicher Gegend abseits von Wohnhäusern befindlichen, 7 m hohen Eisenmast einer Starkstromleitung ist als ausreichend zu erachten, ohne daß weitere Schutzvorrichtungen gegen das Erklettern des Eisenmastes gefordert werden können. Für des Lesens kundige Personen genügt die Warnungstafel. Der Schutz der Kinder erfordert keine Sicherungen gegen jede noch so entfernte Gefährdungsmöglichkeit, sondern nur gegen Gefahren, die infolge der besonderen Lage des Falls nach den Erfahrungen des täglichen Lebens naheliegend sind. Aus dem Gesichtspunkt einer besonderen Gefährlichkeit einer Starkstromleitung kann eine Gefährdungshaftung des Unternehmers nicht hergeleitet werden. Das Reichsgericht hat daher die Haftung des Unternehmers für einen Schaden, der einem siebenjährigen Knaben dadurch erwachsen war, daß er den oben erwähnten, in ländlicher Gegend abseits von Wohnhäusern befindlichen Eisenmast erkletterte und mit den Drähten in Berührung gekommen war, abgelehnt.

Im Arbeitskampf sind Maßregeln unstatthaft, die geeignet sind, die wirtschaftliche Existenz des Gegners völlig oder beinahe zu vernichten. Außerdem darf der dem Gegner zugefügte Schaden zu dem verfolgten Zweck nicht in einem außergewöhnlichen Mißverhältnis stehen. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 31. Dezember 1927 — RAG. 18/27.) Der Bauunternehmer R. in L., der keinem Arbeitgeberverband angehörte, zahlte seinen drei Lehrlingen geringere Löhne, als im Reichstarifvertrag für das Baugewerbe vorgesehen und kam der Aufforderung, die tarifmäßigen Löhne zu zahlen, nicht nach. Der Gewerkschaftssekretär K. verhängte über R. die Arbeitssperre, die durch den Vorstand des Baugewerksbundes in der Zeitung öffentlich bekannt gegeben wurde, kein Maurer und Hilfsarbeiter sollte bei R. in Arbeit treten dürfen. Infolgedessen stellten die von R. beschäftigten Maurer und Bauarbeiter die Arbeit ein. R. hat durch Klage den Widerruf der Sperre verlangt.

Das Reichsarbeitsgericht bezieht zwar das von dem Gewerkschaftsbund verfolgte Ziel der besseren Entlohnung der Lehrlinge des R. als ein erlaubtes. Auch durften zur Erreichung dieses Ziels Druckmittel zu Hilfe genommen werden. Im einzelnen war jedoch die Zulässigkeit der angewendeten Zwangs- und Kampfmittel geprüft worden. Unstatthaft sind nicht nur Maßregeln, die rechtswidrig sind, sondern auch solche, die nach den herrschenden Sittenanschauungen ungerecht und unbillig erscheinen. Insbesondere verstößt es gegen die guten Sitten, den Gegner so zu schädigen, daß seine wirtschaftliche Existenz nahezu oder völlig vernichtet wird. Außerdem darf der dem Gegner zugefügte Schaden zu dem verfolgten Zweck nicht in einem außergewöhnlichen Mißverhältnis stehen. Im vorliegenden Fall hätte nach Behauptung des R. die Arbeitssperre bei dem Mangel an unorganisierten Arbeitern in L. auf die Dauer seinen geschäftlichen Ruin herbeigeführt, zum mindesten ihn so empfindlich geschädigt, daß dieser Nachteil in keinem erträglichen Verhältnis zu der erstrebten besseren Entlohnung der Lehrlinge gestanden hätte. Unerheblich ist dabei, daß der Gewerkschaftsbund mit seinem Vorgehen auch die Einbeziehung der noch außerhalb des Tarifvertrages stehenden Arbeitgeber in den Tarifvertrag bezweckt haben will. Dem R. gegenüber war als Zweck nur die Besserstellung der Lehrlinge bezeichnet worden.

Kündigung eines Arbeiters zwecks Verhinderung von dessen Wahl in den Betriebsrat verstößt nicht ohne weiteres gegen die guten Sitten. (Entscheidung des Landesarbeitsgerichts Chemnitz vom 13. Oktober 1927 — Arb. 13/26.) Die Kündigung eines Arbeiters zwecks Verhinderung von dessen Wahl in den Betriebsrat ist nicht ohne besondere Begleitumstände eine vorsätzliche gegen die guten Sitten verstoßende Handlung, welche den Arbeiter zum Fordern von Schadensersatz gemäß § 826 BGB. berechtigen würde. Konnte der Arbeitgeber bei besonders günstiger Konjunktur mit der der Möglichkeit rechnen, daß der gekündigte Arbeiter alsbald anderweit unterkommen würde, so fehlt es außerdem an einer absichtlichen planmäßigen Schadenszufügung.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft I vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 9 vom 1. März 1928.

- Kl. 19 c, Gr. 2. T 31 638. John Graham Thomson, Edinburgh, England; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Straßenpflaster aus Formsteinen. 31. III. 26. Großbritannien 8. IV. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 30. S 76 574. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Blocksicherungseinrichtung. 16. X. 26.
- Kl. 20 k, Gr. 9. B 114 105. Bergmann-Elektricitäts-Werke, Akt.-Ges., Berlin N 65, Seestr. 63-67. Fahrdrahtaufhängung für elektrische Bahnen. 14. V. 24.
- Kl. 37 b, Gr. 5. K 87 666. Friedrich Walter Krause, Altona, Bebel-Allee 63. Aus zwei Hülsen verschiedener Festigkeit zusammengesetzter Dübel. 23. VII. 23.
- Kl. 37 d, Gr. 25. P 51 171. Bruno Peiser, Pfalzburger Straße 60, u. Eugen Schüfftan, Laubacher Str. 41, Berlin-Wilmersdorf. Vorrichtung zum Verlütten der Spiegelung heller Gegenstände durch eingebaute, durchsichtige Glasscheiben, z. B. Schaufenster. 22. VIII. 25.
- Kl. 38 h, Gr. 2. C 36 293. Montan, Inc., Boston, Mass., V. St. A.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Veredlung von Holz. 2. III. 25.
- Kl. 38 h, Gr. 2. M 97 397. IG Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zum Konservieren von Holz. 11. XII. 26. V. St. Amerika 16. XII. 25.
- Kl. 42 a, Gr. 6. C 40 106. Carl Collatz, Stettin, Pölitzer Str. 10. Eckzirkel. 12. VII. 27.
- Kl. 65a¹⁴, Gr. 3. S 63 606. Société Industrielle des Procédés W. A. Loth. Paris; Vertr.: K. Osius u. Dr. A. Zehden, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Einrichtung insbes. zur Führung von Fahrzeugen durch Bestimmung der Richtung magnetischer oder elektrischer Felder; Zus. z. Pat. 453 733. 21. VIII. 23. Frankreich 23. IV. 23.
- Kl. 80 b, Gr. 1. G 66 049. Gewerkschaft Claudius, Großenbaum, Kr. Düsseldorf. Verfahren zum Dichten von Beton. 19. XII. 25.
- Kl. 81 c, Gr. 126. L 65 461. Linke-Hofmann-Lauchhammer Akt.-Ges. Werk Lauchhammer, Lauchhammer i. Sa., u. Dipl.-Ing. Heinrich Schenk, Senftenberg, Absetzer. 25. III. 26.
- Kl. 84 a, Gr. 3. M 90 182. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Nürnberg 24. Selbsttätige Regelvorrichtung für Wehrverschlüsse. 19. VI. 25.
- Kl. 85 b, Gr. 2. W 66 748. Wayne Tank & Pump Co., Fort Wayne, Ind., V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Kleinschmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Wasserenthärtungsapparat. 1. VIII. 24. V. St. Amerika 4. IV. 24.
- Kl. 26 i, Gr. 4. 457 423. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich. Herzstück für Rillenschienenweichen. 13. VIII. 26. V. 21 543.
- Kl. 20 i, Gr. 33. 457 531. Marceau Jules Barafort u. Alfred Fernand Louis Bourdel, Alais, Gard, Frankr.; Vertr.: E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Selbsttätig wirkende Bremsauslösevorrichtung für Lokomotiven. 13. VII. 26. B 126 386. Frankreich 22. XII. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 33. 457 532. Dr. Wilhelm Stader, Hannover, Wedekind-Str. 27. Einrichtung zur Auslösung der selbsttätigen Betriebsbremsauslösevorrichtung bzw. selbsttätigen Schnellbremsauslösevorrichtung eines Zuges beim Überfahren von Haltesignalen. 5. VIII. 26. St 41 378.
- Kl. 37 a, Gr. 2. 457 617. Paul Liese, Berlin-Tempelhof, Dreibund-Str. 44. Glaseisenbeton (Decke, Boden, Wand u. dgl.) 18. II. 25. L 62 442.
- Kl. 80 b, Gr. 3. 457 621. Dr. Hans Kühl, Berlin-Lichterfelde, Zehendorfer Str. 4a. Verfahren zur Herstellung von Spezialzement hoher Anfangsfestigkeit. 1. IV. 24. K 89 045.
- Kl. 80 b, Gr. 3. 457 463. Ernst Moyat, Neubabelsberg. Verfahren zur Herstellung von Schmelzzement. 2. II. 27. M 98 123.
- Kl. 81 d, Gr. 1. 457 521. Daimler-Benz Akt.-Ges., Stuttgart-Untertürkheim. Müllwagen mit im Innern des Müllaufnahmebehalters angeordneter Förderschnecke. 5. IX. 26. B 127 200.
- Kl. 81 d, 457 567. Gustav Schulze, Essen-Borbeck, Stolbergstr. 41. Vorrichtung zum staubfreien Entleeren von mit Schüttgut o. dgl. gefüllten Behältern in einen Sammelbehälter. 27. I. 26. Sch 76 751.
- Kl. 81 c, Gr. 94. 457 606. Carlshütte Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Vorrichtung zum selbsttätigen Aufhalten von Förderwagen. 17. VIII. 26. C 38 617.
- Kl. 81 c, Gr. 136. 457 668. Adolf Bleichert & Co. A.-G., Leipzig-Gohlis. Durch eine Abziehvorrichtung bedienter Bunker-auslauf; Zus. z. Pat. 393 227. 13. III. 27. B 130 283.
- Kl. 81 c, Gr. 136. 456 607. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Schlitzbunker. 15. III. 27. M 98 798.
- Kl. 84 b, Gr. 1. 457 446. Leopold Rothmund, Stuttgart, Neckarstr. 42. Schwimmender Schleusentrog mit einer oder mehreren Belastungskammern. 30. I. 26. R 66 562.
- Kl. 85 c, Gr. 1. 457 467. Gustav Ullmann, Wien; Vertr.: Alfred Kath, Berlin W 50, Augsburgstr. 61. Verfahren zur Klärung und Entfärbung von Abwässern der Farben verarbeitenden Betriebe; Zus. z. Pat. 438 268. 15. III. 25. U 8780. Österreich 22. I. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 457 359. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Abspritzvorrichtung für Siebbänder; Zus. z. Pat. 425 919. 1. III. 27. G 69 643.
- Kl. 85 d, Gr. 1. 457 418. H. Anger's Söhne Akt.-Ges., Nordhausen, Harz. Brunnenfilter mit Ringschlitten aus einzelnen scharfkantigen, mit Führungsaugen zum Aufreihen auf Haltstangen versehenen Ringen. 7. VIII. 26. A 48 470.
- Kl. 85 d, Gr. 12. 457 360. Oskar Heymann, Bremen, Bückeburger Str. 48. Wasserpfosten mit zwei Abschlusseinrichtungen, von denen die untere einen Abschlußschieber für die Rohrleitung bildet. 11. I. 25. H 100 012.
- Kl. 85 e, Gr. 13. 457 361. Otto Herberger, München, Trappentreustraße 38. Gegen Rückstau durch ein Ventil mit Schwimmkörper gesicherter Wasserverschluß für Sinkkästen. 1. X. 25. H 103 690.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 9 vom 1. März 1928.

- Kl. 5 c, Gr. 9. 457 523. Max Adolph, Beuthen, O.-S., Hindenburgstraße 17d. Herstellung von Grubenausbauten, bei der Eisenbewehrungen an Ort und Stelle mit Beton eingespritzt werden. 26. V. 26. A 54 065.
- Kl. 19 a, Gr. 11. 457 529. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. Klemmplatte, die den Schienenfuß sowohl von oben als auch seitlich erfäßt. 8. XII. 25. P 51 837.
- Kl. 19 a, Gr. 23. 457 573. Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Schienenweg; Zus. z. Pat. 444 068. 23. VI. 23. K 86 354.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Der möglichst dichte und zementarme Beton. Von Dr.-Ing. Fricsecke. (Sonderdruck aus Nr. 40-42, Jahrgang 1927 der Fachzeitschrift „Das Betonwerk“, Berlin SW 11.)

Der Verfasser behandelt in diesem Aufsatz die Frage nach der günstigsten Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe für Beton. Dies ist seit den letzten Jahren wiederholt der Gegenstand vieler Untersuchungen und Erörterungen gewesen. Es ist deshalb von vornherein nicht zu erwarten, daß hier etwas grundsätzlich Neues geboten werden kann, sofern nicht Wege beschränkt werden, die über die vorhandene Erkenntnis hinaus Einblicke in die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften dieses Baustoffes verschaffen.

Der Verfasser geht von der Annahme aus, daß der dichteste Beton auch die größte Festigkeit besitzt und untersucht die Zuschlagstoffe nach ihrer dichtesten Lagerung. Er setzt dabei voraus, daß die Zuschlagstoffe die Form von Kugeln besitzen. Für einen Haufen von Kugeln gleicher Größe tritt bekanntlich die dichteste Lagerung dann ein, wenn die Kugelmittelpunkte auf gleichseitigen Dreiecken liegen und der Kugelhaufen sich nach einem Tetraeder ausbildet. Der ver-

bleibende Hohlraum kann rechnerisch leicht ermittelt werden. Er ist mit Füllkugeln zweiter Ordnung auszufüllen, deren Größe so zu bestimmen ist, daß die Kugeln gerade in das Hohlraumnetz hineinpassen. Unter Berücksichtigung der Stärke der Zementhaut und gewisser Unregelmäßigkeiten in der Korngestalt der Zuschlagstoffe findet sich der Radius dieser Füllkugeln zu $0,14 R$, wenn R der Radius der Grundkugeln bedeutet. Der nunmehr verbleibende Hohlraum wird mit Füllkugeln dritter Ordnung ausgefüllt und das Verfahren so lange fortgesetzt, bis die dichteste Lagerung erreicht ist. Im allgemeinen werden die Füllkugeln dritter Ordnung, höchstens vierter Ordnung bereits die Größe der Zementkörner erreichen, so daß diese Hohlräume mit Zement auszufüllen sind. Die Menge dieses Füllzementes ist also eine konstante Größe. Füllzement und Oberflächzement bestimmen daher die Mindestzementmenge, die von einer solchen Mischung verlangt wird. Da bei einer derartigen Kornzusammensetzung die Grundkugeln die größte Menge der Zuschlagstoffe ausmachen, nennt der Verfasser solche Mischungen „Einkornmischungen“. Es ist klar, daß aus einem natürlichen Kiessand eine ganze Reihe von

Einkornmischungen ausgesiebt werden können. Bei der Wahl der Korngrößen sind die Form und der Inhalt des herzustellenden Körpers zu berücksichtigen. An Hand eines Aussiebungsvorschlages nach einem eigens hierzu aufgestellten Schema können die Kiessande nach dieser Einkornregel leicht ausgesiebt und in dem richtigen Verhältnis zusammengesetzt werden. Die in dieser Richtung angestellten Versuche zeigten günstige Festigkeitswerte. Es sei noch erwähnt, daß bei solchen Einkornmischungen ein Gießen, wie es im Eisenbetonbau angewendet wird, nicht möglich sein wird. Die Anwendungsmöglichkeit wird also auf die Herstellung von Zementwaren im Fabrikbetrieb beschränkt bleiben.
Dr. Drechsel, Dresden.

„Beton“. Von Professor Dr.-Ing. E. Probst, Verlag von Julius Springer, Berlin 1927.

Der bekannte Verfasser behandelt in dem 54 Seiten starken Ergänzungsheft zu seinen „Vorlesungen über Eisenbeton“ die Baustofffragen des Betons, wobei durchgängig eigene Versuchsarbeiten zur Beweisführung dienen. Trotz großer Knappheit in der Darstellung werden diese modernen Probleme erschöpfend vorgetragen. (Bindemittel, Zuschlagsmaterial, Mischungsverhältnis und Ausbeute, Mörtelfestigkeit und Elastizität von Beton, Raumgewicht, Beziehungen zwischen Festigkeit und Zementmenge pro cbm Beton, Volumenänderungen von Beton, Zusammenfassende Richtlinien für Herstellung von Mörtel und Beton.) Wie ein roter Faden zieht sich durch die wertvolle Arbeit die durch neues, eigenes Versuchsmaterial bestätigte Erkenntnis, daß letzten Endes der Wasserzementfaktor für die Festigkeit von Mörtel und Beton entscheidend ist. Enthalten die Zuschlagstoffe z. B. einen zu großen Anteil an Feinsand, so benötigt dieser einen größeren Wassergehalt, um eine bestimmte Konsistenz zu erreichen; dadurch steigt der Wasserzementfaktor und die Festigkeit sinkt. Ersetzt man beim Gußbeton das runde Korn des Kiessandes durch scharfkantiges Korn von gebrochenem Zuschlag, so wird der Wasserbedarf ebenfalls vergrößert, wodurch die Festigkeit sinkt. Der für erdfeuchten Stampfbeton gültige Satz, daß Splitt- und Steinsandzuschlag die Druckfestigkeit erhöht, kann beim Gußbeton ins Gegenteil umschlagen. Auch hier wird der Grundsatz erneut bestätigt: „Keinen Tropfen mehr Wasser in den Beton als unbedingt notwendig.“ Am Schlusse werden die Ergebnisse in „Richtlinien“ zusammengefaßt. Wir wünschen der wertvollen Arbeit weiteste Verbreitung und Beachtung vor allem bei denen, die auf den Betonbaustellen für Auswahl der Zuschlagstoffe und für die Arbeitsverfahren verantwortlich sind.
B. Löser, Dresden.

Straßenbau mit Spramex und Mexphalt. Von der Asphaltabteilung der Rhenania-Ossag, Mineralölwerke A.-G., Düsseldorf, 50 S. m. 44 Abb.

Unter gleichzeitiger Veröffentlichung eines von Dr.-Ing. H. Bösenberg gehaltenen Vortrages sowie der von der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau aufgestellten Grundsätze werden die Eigenschaften und die Verarbeitung von Spramex und Mexphalt, eines infolge fraktionierter Destillation des mexikanischen Rohöls über 90% reines Bitumen enthaltenden Erzeugnisses mitgeteilt und die Verwendung im Straßenbau an Hand zahlreicher vorzüglicher Aufnahmen beschrieben; im besonderen werden in einzelnen Abschnitten behandelt: die Oberflächenbehandlung mit Spramex, der Bitumenschmelzkessel im Betrieb, der Asphalttränkmakadam, das Heißmischverfahren, die Bemessung der Bitumenmenge, die verschiedenen Deckenarten und einige die Ausführung der Straßenbefestigung betreffende Maßnahmen, denen abschließend ein kurzer Abschnitt über Gußasphalt folgt. Das Buch, das jedem Straßenbauer zur Orientierung willkommen sein wird, ist vorzüglich ausgestattet.
Dr. Ehnert.

Baustoffverarbeitung und Baustellenprüfung des Betons. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleimlogel, Privatdozent a. d. Technischen Hochschule Darmstadt. Mit 22 Abbildungen. Sammlung Göschen Bd. 978. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig. 1928. Preis in Leinen geb. RM 1,50.

Einer der wichtigsten Baustoffe der neueren Zeit entsteht auf der Baustelle: der Beton. Seine Eigenschaften sind von so vielen Faktoren abhängig, daß die Gleichmäßigkeit seiner Güte nicht ohne weiteres gegeben ist. Namentlich ist sie keineswegs, wie oft geglaubt wird, lediglich durch die Einhaltung der üblichen Vertragsvorschriften sichergestellt. Bei der wichtigen Aufgabe des Betons als Tragbaustoff ist es deshalb notwendig, zu überwachen, daß die Voraussetzungen der statischen Berechnungen in bezug auf die Materialeigenschaften bei der Bauausführung auch gewährleistet sind.

Die Materialkontrolle, die in anderen Zweigen technischer Produktionen längst selbstverständlich ist, ist damit auch für das Beton- und Eisenbetonwesen als erforderlich gekennzeichnet. Das vorliegende Buch wird dazu beitragen, die Einsicht in die Notwendigkeit einer Betonkontrolle verbreiten zu helfen. Ausgehend von der Besprechung der Eigenschaften der Baustoffe des Beton- und Eisenbetonbaues und deren Prüfung behandelt es die Verarbeitung und Baustellenprüfung des Betons unter Hinweis auf die Einzelliteratur und die Originalforschungsergebnisse. In gedrängter Zusammenfassung des derzeitigen Wissens von Beton gibt das Buch einen Weg an, die

Erkenntnisse vom Wesen des Betons in den Dienst einer Betonkontrolle in der Baupraxis zu stellen. Dem Büchlein muß möglichst Verbreitung in Fachkreisen gewünscht werden.

Dr. Hummel, Karlsruhe.

Tafeln über die mechanische Prüfung der Metalle. Bearbeitet von Dipl.-Ing. W. Deutsch. Zu beziehen durch die V.D.I.-Buchhandlung. Preis RM 2,—.

Die vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik auf der Werkstoffschau in Berlin im Herbst 1927 ausgestellten Tafeln über die mechanische Prüfung der Metalle hat W. Deutsch in einem handlichen Heftchen mit einem kurzen Vorwort zusammengefaßt. In Anbetracht der Bedeutung, die die Materialprüfung für alle Zweige der Ingenieurwissenschaft erlangt hat, ist die allgemeine Kenntnis der Verfahren für jeden Ingenieur wichtig und notwendig. Der Inhalt des vorliegenden Heftchens bezieht sich auf die Methoden, die sich bei der mechanischen Prüfung der Metalle infolge ihrer Zweckmäßigkeit eingebürgert haben. Das Heftchen gestattet ferner einen raschen Überblick über die Ausmaße der Probekörper, die Prüfungs- und Meßgeräte sowie deren Wirkungsweise. Vorteilhaft ist auch die Angabe der Kraftäußerung bzw. des Arbeitsvermögens bei den Prüfungs- und Meßgeräten. Für die Meßgeräte dürfte es sich im Fall einer Neuauflage empfehlen, die Tafeln durch Beifügung des Übersetzungsverhältnisses zu ergänzen und darin den Preußischen Spiegel aufzunehmen, denn dieser Apparat leistet durch seine 1000fache Übersetzung unentbehrliche Dienste für die Messung feinsten Längenänderungen. Die Anschaffung dieses nützlichen Heftchens ist für den Fachmann selbstverständlich, es ist aber auch allen Ingenieuren zu empfehlen, selbst wenn das Feld ihrer Tätigkeit die Metallprüfung nur berührt.
Findeisen.

Die Baukontrolle beim Gußbeton. Ein Taschenbuch für die Baustelle. Von Dipl.-Ing. Oskar Spetzler und Regierungsbaumeister Helmut Möhle, Ruhrverband Essen. Mit 32 Textabbildungen. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. 1928. Preis geheftet RM 2,60.

In Zusammenfassung der in der Literatur zerstreut liegenden Prüfungsmethoden zeigt das vorliegende Taschenbuch in gedrängter Form einen Weg für eine auf Baustellen mögliche Überwachung der Stoffe zum Aufbau des Betons, der Bindemittel, der Zuschläge, des Wassers, wie auch des Betons selbst. Die zweckmäßige Zusammensetzung und ihr Wert für die Eigenschaften des Betons, die richtige Verarbeitung und Behandlung des Betons sind für die Bedürfnisse der Praxis kurz dargestellt. Die für die Durchführung einer wirksamen Baukontrolle erforderlichen Geräte und Einrichtungen eines Baustellenlaboratoriums sind beschrieben worden. Ein Anhang bringt Vorschläge für die Form der auf Baustellen anzulegenden Protokolle.

Es ist erfreulich, in welchem Maße der Ruhrverband sich eine zielbewußte Baustellenkontrolle auf seinen Baustellen angelegen sein läßt. Es ist zu wünschen, daß das vorliegende Büchlein weite Verbreitung in der Praxis findet und dadurch ein Helfer sei für den weiteren Ausbau der Wege zu einer allgemeinen Betonkontrolle auf unseren Baustellen.
Dr.-Ing. Hummel, Karlsruhe.

Der Betonstraßenbau. Von Dr.-Ing. W. Petry, Regierungsbaumeister a. D. in Oberkassel, Siegburg. Mit 49 Abbildungen. 112 S. Sammlung Göschen Bd. 976. Walter de Gruyter & Co., Berlin W und Leipzig. 1927. Preis: in Leinen geb. RM. 1,50.

In dem Bändchen, welches der obengenannte rührige Verlag in der Sammlung Göschen herausgegeben hat, wird zunächst ein Rückblick über den Betonstraßenbau in Deutschland bis zum Jahre 1920 und danach ein Überblick über den Betonstraßenbau in Nordamerika gegeben. Danach wären in Deutschland bis zum Jahre 1914 etwa 300 000 m² Betonstraßen vorhanden.

Im Jahre 1925 sind etwa 45 000 m² und 1926 etwa 260 000 m² Betonstraßen in Deutschland gebaut worden. Für das Jahr 1927 liegt eine Statistik noch nicht vor, sie dürfte jedoch die letztgenannte Zahl erheblich überschreiten. Im Gegensatz dazu ist Nordamerika recht eigentlich das klassische Land des Betonstraßenbaus. Bis Ende 1925 sind etwa 60 000 km Straßen dieser Bauart hergestellt worden.

In einem weiteren Abschnitt sind die allgemeinen Gesichtspunkte für den Bau und die Unterhaltung neuzeitlicher Betonstraßen kurz erörtert. Der besondere Wert des Büchleins liegt darin, daß in den nachfolgenden Abschnitten die neuzeitlichen Maschinen für den Betonstraßenbau und die neuen deutschen Betonstraßen der letzten Jahre eingehend behandelt worden sind.

Damit ist für jeden an der Frage des Betonstraßenbaus Interessierten die Möglichkeit gegeben, an Hand der Unterlagen sich ein genaues Bild über die Bewährung der Betonstraßen zu machen.

Professor Geißler-Dresden.

Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure.

Die 67. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure findet in Essen-Duisburg in der Zeit vom 9.—11. Juni 1928 statt. Gleichzeitig mit dieser Tagung veranstaltet die Stadt Essen gemeinsam mit dem Verein Deutscher Ingenieure in den Räumen des Folkwang-Museums eine Ausstellung „Kunst und Technik“, die am 8. Juni 1928 eröffnet wird.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Die ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen

führt dieses Jahr die Mitglieder in Essen zusammen. Die Großstadt Essen erstreckt sich von der Ruhr im Süden bis zur Emscher im Norden. Der nördliche Teil der Stadt ist die Gegend der Eisenindustrie und des Kohlenbergbaues, in der Mitte liegt die Geschäftsstadt, während der südliche Teil des Stadtgebietes den Wohnungen vorbehalten ist; es hat sich also eine gesunde Stadtentwicklung angebahnt. Das Ruhrtal selbst weist große landschaftliche Schönheiten auf. Weit und breit ist Essen als große Industriestadt bekannt, jedoch nur wenige wissen, daß

Essen eine landschaftlich schön gelegene Stadt ist.

Neubauten im Kabelwerk Oberspree der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin-Oberschöneweide.

Im Kabelwerk Oberspree der AEG in Berlin-Oberschöneweide sind in der letzten Zeit eine Reihe von größeren Umbauten, Erweiterungsbauten und Neubauten durchgeführt worden. Weitere Bauten sind bereits in Angriff genommen oder werden für die nächste Zeit geplant. Am Dienstag, den 17. April ds. Js., besichtigte die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen die Bauten in ihrem augenblicklichen Zustand. Nachdem die Besichtigungsteilnehmer von der Direktion des Kabelwerkes freundlichst begrüßt worden waren, gab Herr Obergeringieur und Prokurist Heideck, Leiter der Bauabteilung der Fabriken-Oberleitung der AEG, an Hand von Plänen und Zeichnungen einen Überblick über die Bauarbeiten, die anschließend unter seiner Führung besichtigt wurden. Herr Beratender Ingenieur Mensch, Charlottenburg, dem die konstruktive und statische Bearbeitung der Bauten obliegt, sowie Herr Architekt B.D.A. Ziesel, Charlottenburg, in dessen Händen die baukünstlerische Gestaltung liegt, unterstützten ihn freundlicherweise bei der Führung der Teilnehmer.

Zuerst wurde das Kupferwalzwerk besichtigt. An einen älteren bestehenden Teil sind zwei neue Hallen angebaut worden. Die Länge der Hallen beträgt rund 60 m, ihre Spannweiten 30 bzw. 27 m. Die Binder sind Dreigelenkbogen mit Zugband und haben eine Höhe von 14,20 m, wovon 3 m auf die Dachschräge entfallen. Die mittleren vier Binder haben je einen Abstand von 12,50 m. Zwischen den äußeren Bindern und den Giebelbindern sind die Abstände geringer. Zur Erzielung der Längssteifigkeit sind zwischen den mittleren Bindern Portale angeordnet. In jeder Halle ist ein Laufkran für 10 t Tragkraft vorhanden, deren Kranbahnträger auf von den Bindern vorgekragten Konsolen ruhen.

In der Walzwerkhalle sind drei Walzenstraßen. Der Boden der Halle ist zum größten Teil durch die Schlingkanäle der Mittelstraße eingenommen, so daß die Schlingkanäle der Fertigstraße unter der 20 m breiten Werkstraße zwischen Walzwerkhalle und der gegenüberliegenden Sprechhalle hindurch noch bis unter diese gelegt werden mußten. Die vier Schlingkanäle der Fertigstraße haben ein Gefälle von 13%, drei von ihnen sind je 3,25 m breit und einer 3,95 m. Durch die Schlingkanäle der Walzenanlagen ergaben sich im Boden äußerst verwickelte und sehr unübersichtliche Eisenbetonkonstruktionen.

Anschließend wurde der Hochbau „A 8“ besichtigt, ein beachtenswerter neuer Geschosbau, der an der Werkstraße liegt, die zwischen der Sprechhalle und dem Kupferwalzwerk hindurchführt. Dieser Bau ist 100 m lang, 20 m breit und soll 9 Geschosse erhalten; für diese Höhe sind Fundamente wie Eisenkonstruktionen berechnet worden. Zur Zeit sind 5 Geschosse hochgeführt worden. Das Erdgeschoß ist 7 m, das 1. Obergeschoß 5 m hoch, alle weiteren Geschosse sind 4 m hoch. Im Erdgeschoß wie im 1. Obergeschoß sind Laufkrane vorhanden. Die Decke über dem Erdgeschoß ist für eine Nutzlast von 1500 kg berechnet, alle höher liegenden für 1000 kg Nutzlast. Durchweg wurden Steineisendecken verwendet. Der Fußboden wird in sämtlichen Geschossen mit Holzplasterung versehen. An beiden Enden des langen Baues sowie in der Mitte der Straßenfront befinden sich je eine Aufzug- und Treppenanlage; die Türme der Aufzuganlage sind so hoch angelegt worden, daß beim Weiterbau die Aufzüge nicht außer Betrieb genommen werden müssen. Wegen des schlechten Baugrundes wurde von einer Unterkellerung des Hochbaues abgesehen.

Der ganze Bau ist auf rund 10 m langen Pfählen gegründet. Insgesamt waren 12 000 m Eisenbetonpfähle erforderlich, die in der sehr kurzen Zeit von 6 Wochen durch die Beton- und Tiefbau-

gesellschaft Mast m. b. H. eingerammt wurden. Die Pfahlköpfe sind in Betonfundamentkörpern zusammengefaßt, die in drei Längsreihen angeordnet sind. In jeder Reihe beträgt der Abstand der Fundamente von Fundamentmitte bis Fundamentmitte 6,66 m entsprechend dem Längsabstand der eisernen Stützen. Sämtliche Fundamente der beiden äußeren Reihen haben eine Grundfläche von 4×4 m, die der Mittelreihe besitzen eine Grundfläche von 5×6 m.

Der Hochbau „A 8“ ist ein ausgesprochener Eisenskelettbau. Hierdurch war es möglich, den Bau ohne Unterbrechung durch die sehr lange Frostperiode des vergangenen Winters hochzuführen. Die Stützen sind in vier Reihen angeordnet, von denen die beiden äußeren Reihen auf den äußeren Fundamentreihen stehen, während die Last der beiden mittleren Stützenreihen, deren Abstand nur 2,60 m beträgt, durch Träger auf die mittlere Fundamentreihe übertragen wird. Die breiten Flächen zwischen Außen- und Mittelstützen sind Arbeitsflächen; der schmale Gang zwischen den mittleren Stützenreihen ist für den Verkehr bestimmt. An beiden Enden des Ganges liegen die Aufzugtüren. Für die Stützen sind Breitflanschträger verwendet worden, und zwar in den beiden unteren Geschossen 60 cm-Profile.

Die Flansche der Außenstützen werden gezeitigt und sind durch blauen Anstrich gegenüber dem Gelb der Sommerfelder Verblender, die für die Fensterbrüstungen und zum Ausmauern der Stützen verwendet worden sind, hervorgehoben; hierdurch wird das Aufwärtstrebende der Eisenkonstruktion betont.

Vom Hochbau „A 8“ begaben sich die Teilnehmer zur Generatorgasanlage des Werkes, in der drei Drehrostgeneratoren aufgestellt sind. Das Gas wird aus Braunkohlenbriketts gewonnen.

Schließlich wurde noch die neue Starkstromkabelfabrik besichtigt; zwei von den fünf alten Hallen dieser Fabrik sind bereits unter Verwendung der alten Hallenkonstruktion erneuert worden. Die Hallen sind je 160 m lang und 20 m breit. Man hat die alten Stützen mit den darauf befindlichen Bindern sämtlich um 4,0 m gehoben und sie in den Fachwerkstützen der neuen Kranbahnen auf neue Auflager gestellt. Der Abstand der neuen Kranbahnstützen beträgt 10 m, die Höhe der Stützen 7,20 m und die der Träger 1 m. Soweit der Baugrund es gestattete, sind die Stützen direkt gegründet; nach der Spree zu mußten Pfähle gerammt werden. Unter der Imprägnieranlage sind die Hallen auf 70 m Länge durchgehend 2,80 m tief unterkellert und gegen das Grundwasser abgedichtet. Der Massekeller ist 4,80 m tief. Auf eine Länge von 70 m sollen zwei nebeneinanderliegende Hallen der Starkstromkabelfabrik, die bisher je 20 m weitgespannte Binder hatten, durch Dreigelenkbogenbinder mit Zugband von 40 m Spannweite ersetzt werden. Der Bau ist bereits in Angriff genommen worden.

Die Eisenkonstruktionen der erwähnten größeren Bauten sind durch die Firmen Druckenmüller G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, und Thyssen Eisen- und Stahl A.-G., Abt. Eisenbau, Berlin-Wittenau, ausgeführt worden. An den Fundamentarbeiten war außer der oben erwähnten Beton- und Tiefbaugesellschaft Mast noch die Aktiengesellschaft für Bauausführungen beteiligt, die die sehr schwierigen Fundamente im Kupferwalzwerk ausführte. Alle Bauten wurden in sehr kurzer Zeit hergestellt. Mit den Rammarbeiten für die Fundamente des Kupferwalzwerkes wurde im Februar 1927 begonnen; am 1. November 1927 konnte schon der Betrieb in den neuen Hallen aufgenommen werden. In der genannten Zeit ist die etwa zwei Monate währende Montagezeit für die Walzenstraßen einbegriffen. Im Oktober vorigen Jahres wurden die Rammarbeiten für den Hochbau „A 8“ aufgenommen; Ende März dieses Jahres war der Bau bezugsfertig. Die Erstellung der Generatorgasanlage beanspruchte von Baubeginn bis Inbetriebnahme nur 4 Monate Bauzeit. Damit dürften die bekannten kurzen Baufristen, die in Nordamerika vorkommen, mindestens erreicht sein.

Nach der Besichtigung wurde den Teilnehmern noch freundlicherweise ein Imbiß geboten.

Werbt neue Mitglieder!

Damit sich die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten, die durch die Gesellschaft auf verschiedenen Gebieten eingeleitet oder schon durchgeführt worden sind, und auch die Einrichtungen und Veranstaltungen der Gesellschaft voll auswirken können, müssen sie einem möglichst großen Kreise zugänglich gemacht werden. Das ist nur möglich auf der Grundlage eines großen Mitgliederkreises. Wenn die Arbeiten der D. G. f. B. Erfolg haben sollen, muß sich der Mitgliederkreis noch weiter vergrößern. Wir bitten daher unsere Mitglieder, in ihren Bekanntenkreisen für die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen werben zu wollen.