

Beton-Fußböden und Fußbodenplatten

Cement-Verarbeitung Heft 2

15.—20. Tausend

Cementverlag

G. m. b. H.



Charlottenburg,
Knesebeckstr. 74

1914

G. 19.00

120

G. 19.00/120

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297373

Beton-Fussböden und Fussbodenplatten

Herausgeber :

Dr.-Ing. Riepert

Kgl. Regierungsbaumeister a. D.

Vorstand der Centralstelle zur Förderung
der Deutschen Portland-Cement-Industrie



Cement-Verarbeitung Heft 2

15.—20. Tausend

Cementverlag G. m. b. H., Charlottenburg, Knesebeckstr. 74

1914

(32880)

1179 1/2
x
G. 1912/126



11-348544

Nachdruck verboten. — Alle Rechte vorbehalten.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~112645~~

Akc. Nr. ~~2158/49~~

BPL-3-282/2017

Betonfußböden und Fussbodenplatten.

Fußböden aus Beton haben gegenüber allen anderen Fußbodenarten ganz erhebliche Vorteile. Sie eignen sich sowohl in gedeckten Räumen als im Freien gleich gut, da sie gegen Feuchtigkeit oder Witterungseinflüsse unempfindlich sind. Sie sind bei entsprechendem Zuschlagsmaterial und Mischungsverhältnis außerordentlich fest und dauerhaft, lassen sich leicht reinigen und erfordern nur geringe Herstellungs- und Unterhaltungskosten. Um einen guten, dauerhaften Betonfußboden zu erzielen, sind natürlich die Verwendung guter Materialien und sorgfältige, sachgemäße Ausführung unerlässlich.

Was die erforderlichen Arbeitsgeräte anbelangt, soweit sie für das Mischen erforderlich sind, verweisen wir auf unsere Broschüre „Mischen und Verarbeiten von Beton“, in der alles Nötige hierüber gesagt ist. Zu den dort genannten Geräten kommt, wenigstens für einfache Betonfußböden, nur noch hinzu:

Betonstamper, Richtlatten zum Abziehen der Oberfläche, sowie das übliche Maurer-Handwerkszeug, wie Fugeisen, Kelle, Spachtel und Reibholz zum Glätten, und höchstens noch eine Wasserwage und eine Riffelwalze oder Riffelplatte. (Abb. 1—9).

Für die eine größere Übung erfordernden Terrazzoarbeiten sind allerdings noch einige Spezialwerkzeuge erforderlich, die auf Seite 11—13 genannt sind, und die für Gehwege vielfach zur Anwendung kommenden Betonplatten können rationell nur mit entsprechenden Spezialmaschinen hergestellt werden.

Der zur Verwendung kommende Cement darf nur guter, langsambindender Portland-Cement sein, am besten aus einer dem Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten angehörenden Fabrik, da deren Erzeugnisse fortlaufend durch das Vereins-Laboratorium

Arbeitsgeräte
und
Materialien.



Abb. 1.
Betonstamper.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4
Abb. 2—4. Kellen.



Abb. 5.
Spachtel.



Abb. 6



Abb. 7.

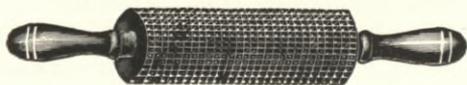


Abb. 8.
Abb. 6—8. Riffelwalzen.

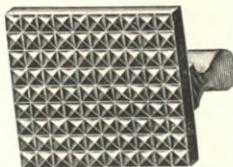


Abb. 9. Riffelplatte.

in Berlin-Karlshorst kontrolliert werden, und der Verbraucher deshalb die Gewähr hat, nur ein einwandfreies gutes Fabrikat zu erhalten.

Als **Zuschlagsmaterial** ist jedes wetterfeste Gestein brauchbar. Für gewöhnlich nimmt man auch hier, wie für die meisten Betonarbeiten, Kies, ein Gemisch von Sand und Kiesel, wie es in Flüssen oder Kiesgruben gewonnen wird. Seine Brauchbarkeit hängt ab von dem Grade seiner Reinheit, seiner Korngröße und Kornmischung, und dem Verhältnis zwischen Sand und Kiesel, wie dies in der obengenannten Broschüre bereits auseinandergesetzt worden ist. Auch hier gilt der Satz: je weniger Hohlräume im Zuschlag, um so besser der Beton bei verhältnismäßig sparsamem Cementzusatz.

Handelt es sich darum, einen möglichst harten Fußboden zu erhalten, so nimmt man statt der Kiesel einen **Hartsteinkleinschlag**, wie z. B. Granit oder Basalt. Vielfach setzt man der Mischung Eisenspäne zu, die, falls sie durch Öl verunreinigt sind, vor der Verwendung durch Ausglühen oder Behandeln mit Kalkmilch gereinigt werden müssen. Man erzielt damit eine hohe Widerstandsfähigkeit, besonders gegen Stöße, weshalb ein derartiger Boden mit Vorliebe in Schmieden, Schlossereien, Montagehallen, ferner auch für Durchfahrten, Pferdeställe usw. verwandt wird.

Der Billigkeit halber wird öfter auch **Steinkohlen- und Hochofenschlacke** als Zuschlag benutzt; doch ist bei der Verwendung solcher Zusatzmaterialien große Vorsicht am Platze. Abgesehen davon, daß damit hergestellter Beton geringere Festigkeit hat, enthält die Steinkohlenschlacke häufig unverbrannte Teile, welche unter Umständen im Beton schädlich wirken.

Ebenso können sich in der Hochofenschlacke schädliche Bestandteile befinden. So ist Hochofenschlacke dann zu Betonzwecken wenig geeignet, wenn sie Sulfidschwefel enthält, da dieser bei Zutritt von Feuchtigkeit sich zu schwefelsaurem Kalk (Gips) umbildet, der bekanntlich zum „Treiben“ Veranlassung gibt.

Kohlenlösche, die gebrannten Kalk enthält, ist ebenfalls unbrauchbar, weil der Kalk Wasser aufnimmt und dann treibt. Es empfiehlt sich deshalb, Kohlenschlacke vor der Verwendung mehrmals mit Wasser zu begießen und längere Zeit lagern zu lassen, damit etwaiger Kalk vorher abgelöscht wird.

Daß zum Betonieren nur reines **Wasser** (am besten Leitungs- oder Brunnenwasser) genommen werden darf, ist selbstverständlich.

Herstellung.

Für die sachgemäße Herstellung der Fußböden ist es zunächst von Wichtigkeit, den Untergrund in geeigneter Weise herzurichten. Es ist zu unterscheiden, ob der Betonboden in bedeckte Räume oder ins Freie zu liegen kommt. In ersterem Falle ist es bei trockenem Untergrund nur nötig, denselben einzuebnen und festzustampfen, damit sich unter dem Betonboden keine hohlen Stellen bilden können. Bei Betonböden im Freien, besonders wenn der Untergrund sehr feucht ist, sind Vorkehrungen zu treffen, daß der unter der Betonschicht befindliche Erdboden im Winter nicht auffrieren kann, wodurch Risse und Sprünge im Beton entstehen. Man verhindert dies am besten dadurch, daß man eine genügend starke wasserdurchlässige Schicht unter der Betonschicht einbringt. Zu dem Zwecke hebt man den Erdboden tiefer aus und bringt an seine Stelle zunächst eine mindestens 15 bis 25 cm starke Bettungsschicht aus grobem Kies, Steinschlag oder Schlacke, die festzustampfen oder zu walzen und dann einzuebnen ist. Bei sehr starkem Wasserandrang empfiehlt sich die Anlage einer Drainage.

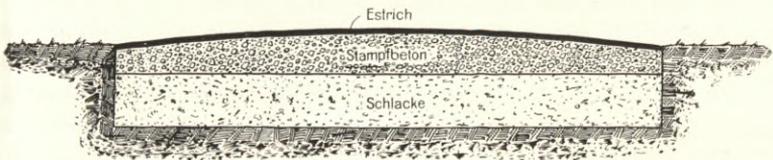


Abb. 10. Querschnitt eines Fußweges aus Beton.

Auf den so vorbereiteten Untergrund kann dann der Betonboden aufgebracht werden, der am besten aus einer stärkeren Magerbetonschicht und einer darauf aufgetragenen dünnen Feinschicht (Estrich) besteht. (Abb. 10.) Die Stärke des Unterbetons beträgt unter normalen Verhältnissen 8—12 cm, kann jedoch bei geringer Inanspruchnahme und ebenem, festem Untergrund auch schwächer genommen werden. Kommt besonders schwere Belastung, wie z. B. in Durchfahrten oder befahrbaren Höfen in Betracht, oder ist der Untergrund nachgiebig, so muß der Beton natürlich stärker gemacht werden. Unter ungünstigen Verhältnissen (schwere Belastung bei nachgiebigem Untergrund) empfiehlt es sich, etwa 2—3 cm von der Unterkante eine Armierung aus kreuzweis zu verlegenden Eisenstäben, eine Drahtnetz- oder noch besser eine Streckmetalleinlage vorzusehen.

Die obere Feinschicht ist in der Regel 2 cm, oftmals auch 3 cm stark.

Was nun das Mischungsverhältnis anlangt, so dürfte meistens für den Unterbeton eine Mischung aus 1 Raumteil Portland-Cement, 4 Teilen scharfem Sand und 8 Teilen Kiesel oder Schotter vollkommen genügen. Ist eine stärkere Beanspruchung des Fußbodens zu erwarten, so nimmt man eine fettere Mischung, z. B. 1 Teil Cement, 3 Teile Sand und 6 Teile Kiesel, während bei geringerer Belastung ein Beton aus 1 Teil Cement, 5 Teilen Sand und 10 Teilen Kies unter Umständen schon ausreichend sein kann.

Bei den angegebenen Mischungsverhältnissen ist vorausgesetzt, daß der verwendete Grobzuschlag möglichst gemischtkörnig ist; die Teile sind stets Raumteile. Bei Verwendung von gleichmäßig gekörntem Schotter muß der Sandanteil verhältnismäßig größer genommen werden und es empfehlen sich folgende Mischungen:

1 Teil Cement	3 Teile Sand	4,5 Teile Schotter
1 „ „	4 „ „	6 „ „
1 „ „	5 „ „	7,5 „ „

Der Wasserzusatz ist am besten so zu bemessen, daß die Betonmasse „erdfeucht“ ist. Durch hinreichendes Stampfen wird die so eingebrachte und anscheinend etwas zu trockene Masse dennoch plastisch, und das Hervortreten von Wasser an der Oberfläche (Schwitzen) bekundet, daß genügend Wasser zugegeben ist.

Für den Estrich ist ein Mörtel aus 1 Teil Cement und 2—3 Teilen reinem, scharfen, grobkörnigen Sand am vorteilhaftesten. Einen geringeren Sandzusatz als 1 Teil Sand auf 1 Teil Cement in überdachten Räumen, und 1,5 Teile Sand auf einen Teil Cement im Freien soll man vermeiden, weil sich bei zu cementreichen Mörteln durch zu rasches Austrocknen der oberen Schicht während der Erhärtung leicht Schwindrisse bilden. In diese setzt sich, wenn sie auch anfangs fast unsichtbar sind, leicht Wasser fest, das durch die ausdehnende Wirkung des Frostes den Beton mit der Zeit vollkommen zersprengt.

Ebenso darf der verwendete Sand nicht zu fein sein, da ein aus zu feinem Sand hergestellter Estrich bei weniger sorgfältiger Arbeit leicht zur Entwicklung von Staub neigt.

Das Mischen des Betons sowie des Mörtels erfolgt von Hand oder mittels Maschine. Über diese Mischungsweisen sind in der ebenfalls von der Centralstelle zur Förderung der deutschen Portland-Cement-Industrie herausgegebenen Broschüren* „Mischen und Ver-

* Kostenlos zu beziehen von den dem „Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.“ angehörenden Cement-Fabriken.

arbeiten von Beton“ und „Die Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau“ genaue Angaben enthalten, so daß sich an dieser Stelle eine ausführliche Besprechung erübrigt. Es sei nur kurz auf eine von dem Königlichen Bayerischen Hüttenamt Sonthofen erbaute Trocken- und Naßmischmaschine hingewiesen, die speziell für die Herstellung von Beton- und Terrazzofußböden konstruiert und in Abb. 11 zur Darstellung gekommen ist. Sie ist eine zwangsweise, periodisch arbeitende Mischmaschine und wird von Hand angetrieben. Ihre Vorteile bestehen in der leichten Bauart und in

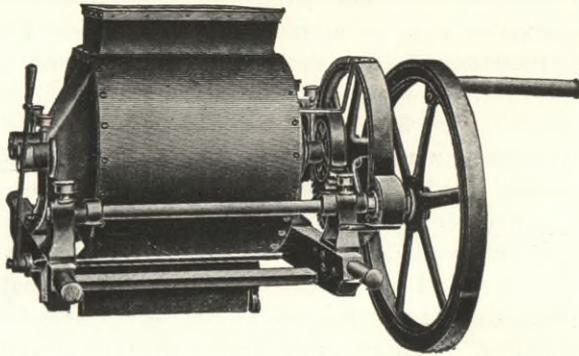


Abb. 11. Trocken- und Naßmischmaschine mit Handbetrieb.

dem deshalb bequemen Transport, in einfacher Bedienung, Ersparnis an Arbeitslöhnen, in gleichmäßiger Mischung und dem daraus folgenden geringeren Verbrauch von Bindemitteln.

Handelt es sich bei der Herstellung eines Fußbodens um verhältnismäßig kleine Flächen, z. B. Kellerböden in einem Wohnhause, so kann derselbe ohne Fugen in einem Stück hergestellt werden. Bei größeren Flächen sind aber unbedingt Ausdehnungsfugen vorzusehen, um ein Reißen des Bodens infolge von Temperaturschwankungen zu verhindern. Man verfährt dabei am besten so, daß man in einer Entfernung von möglichst nicht über 2,00 m in der Länge und Breite Latten von der Höhe, wie sie der Beton erhalten soll, befestigt. Zwischen diese Latten wird die Betonmasse eingebracht und festgestampft. Um eine möglichst ebene Betonschicht zu erhalten, stampft man die Betonmasse etwas höher ein, als die Latten

sind, und streicht das Überstehende mit dem Richtscheit ab. Etwa dabei entstehende Vertiefungen werden durch Nachfüllen von Betonmasse, welche aber auch wieder festgestampft werden muß, ausgeglichen. Nach dem Stampfen werden die Latten entfernt; alsdann wird an die eine Seite der Fuge ein Asphaltpappstreifen angelegt, an der anderen Seite die Kante des frischen Betons abgeschlagen, der ganze Zwischenraum mit Beton ausgefüllt und dieser festgestampft. Auch beim Anlegen von Beton an Mauern, Bordsteinen u. s. w. empfiehlt es sich, zwischen dem festen Rand und dem Beton einen Asphaltpappstreifen einzulegen, damit dem Beton ein Spielraum für seine Ausdehnung bleibt und damit ferner bei nachträglichem Setzen der Mauern der Fußboden nicht in Mitleidenschaft gezogen wird, da sonst in beiden Fällen leicht Sprünge entstehen können (Abb. 12).

Sogleich nach der Fertigstellung der unteren Betonschicht, möglichst noch ehe dieselbe völlig abgebunden und nachdem man sie mit einem Reiserbesen aufgeraut hat, bringt man die obere Feinschicht auf. Die Verbindung dieses Überzuges mit dem Beton erfolgt um so besser, je früher er nach der Herstellung des Unterbetons aufgebracht wird. Es ist deshalb bei großen Flächen auch nicht ratsam, mit dem Aufbringen des Estrichs zu warten, bis der ganze Betonboden hergestellt ist, sondern man geht abschnittsweise vor, so daß jedesmal nach Fertigstellung des Betonbodens für einen Abschnitt auch für diesen der Überzug aufgebracht wird.

Ist das Aufbringen der Feinschicht nicht sofort erfolgt, so ist der Beton mit einer Stahlbürste zu reinigen, glatte Stellen sind aufzurauen. Zu empfehlen ist, den Beton mit einer ganz dünnen Schicht Mörtel aus reinem Cement zu übergießen und dann erst den Estrich aufzubringen. Der Überzugsmörtel wird mit einer Kelle eingeschlagen und mit der Richtlatte abgestrichen. Um die Feinschicht eben abziehen zu können, stellt man vorher kleine Latten von der Höhe derselben in den gleichen Entfernungen auf dem Beton auf, wie es bei der Herstellung des letzteren geschehen ist. Die nach der Entfernung der Latten entstehenden Zwischenräume in der Feinschicht werden mit Mörtel ausgefüllt.

Der fertige Estrich wird nach etwa 2 bis 4 Stunden mit einer Holzscheibe glatt gerieben, eventuell auch noch mit der Stahlkelle geglättet; soll er nicht glatt bleiben, so kann er nachher noch mit einer Metallwalze geriffelt werden, was bei Fußwegen in den meisten Fällen geschieht.

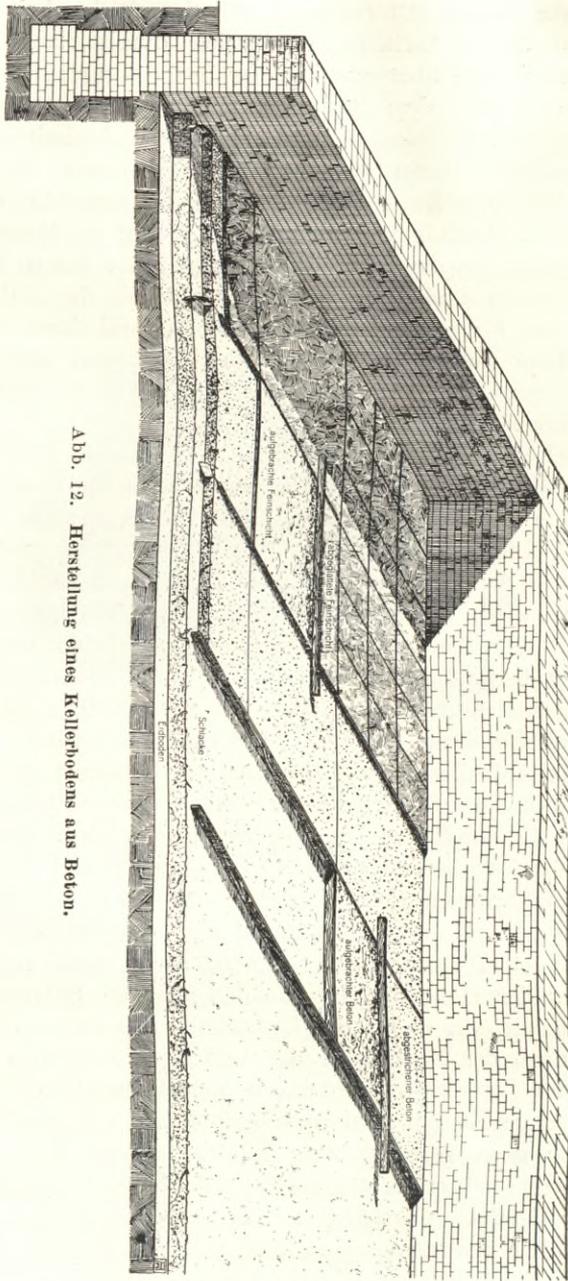


Abb. 12. Herstellung eines Kellerbodens aus Beton.

Auch der Cementestrich neigt, und zwar in noch höherem Maße als der Unterbeton, infolge von Spannungszuständen, die durch Witterungseinflüsse entstehen, zur Bildung von Rissen. Es ist deshalb geraten, ihn durch Fugenschnitte in kleinere Felder einzuteilen. Und zwar bringt man diese Fugen auf den Stoßfugen des Betons genau über den Asphaltpappstreifen an, da man beobachtet hat, daß an den Stellen, wo der Beton abgesetzt war, in dem Estrich später Risse entstanden, wenn dieser nicht mit Fugen versehen war. Bei Betonböden im Freien (Gehwege usw.) teilt man die so erhaltenen Abschnitte durch Fugen in noch kleinere Teile, so daß Quadrate von etwa 60 bis 100 cm Kantenlänge entstehen (Abb. 12).

Nach Fertigstellung des gesamten Fußbodens ist derselbe, sobald der Cement vollständig abgebunden hat, also nach etwa 24 Stunden, anzufeuchten und in den ersten 8 bis 14 Tagen feucht zu halten, damit die Erhärtung stetig und vollkommen vor sich gehen kann. Am besten bedeckt man ihn mit einer Sandschicht, welche von Zeit zu Zeit mit Wasser begossen wird, da auf diese Weise am sichersten zu rasche Austrocknung der Cementfläche durch Wind und vor allem durch Sonnenstrahlen verhütet wird. Keinesfalls aber soll man zu dieser Abdeckung wie das leider vielfach geschieht, angenäßte leere Cementsäcke nehmen, da die in dem Gewebe haftenden Cementteilchen durch Wasserzutritt abbinden und die Säcke vollständig zermürben, so daß die liefernde Cementfabrik nicht in der Lage ist, die nunmehr unbrauchbar gewordenen Säcke zurückzunehmen.

Selbstverständlich darf der fertige Fußboden nicht vor genügender Erhärtung, also nicht innerhalb der ersten 8 Tage, betreten werden.

Hat man eine starke Inanspruchnahme des Fußbodens, also eine schnelle Abnutzung des Estrichs zu erwarten, so kann man dem letzteren entweder an Stelle einer entsprechenden Menge Sand einen Zusatz von ölfreien Eisenfeilspänen ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Raumteil) geben, oder man verwendet noch besser für die Herstellung des Estrichs statt des Sandes Granitfeinschotter, der zu etwa $\frac{1}{3}$ aus feinen Bestandteilen (Steinmehl) und zu $\frac{2}{3}$ aus gröberen bis höchstens 6 mm Korngröße (Erbsengröße) besteht. Als Mischungsverhältnis ist 1 Teil Portland-Cement und 3 Teile Granitfeinschotter am vorteilhaftesten. Da das Granitmehl die Farbe des Cementes etwas verändert, so entsteht bei sachgemäßer Verarbeitung eine

vollkommen granitähnliche Fläche, eine Wirkung, die durch Abschleifen der Deckschicht noch erhöht werden kann. Soll ein

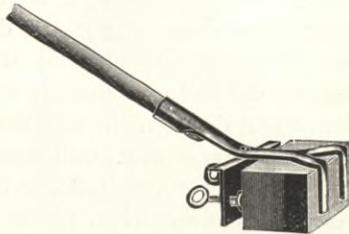


Abb. 13. Betonschleifer.

Schleifen erfolgen, so beginnt man damit nach einer Erhärtungsdauer von etwa 3 bis 4 Tagen und benutzt zum Schleifen einen

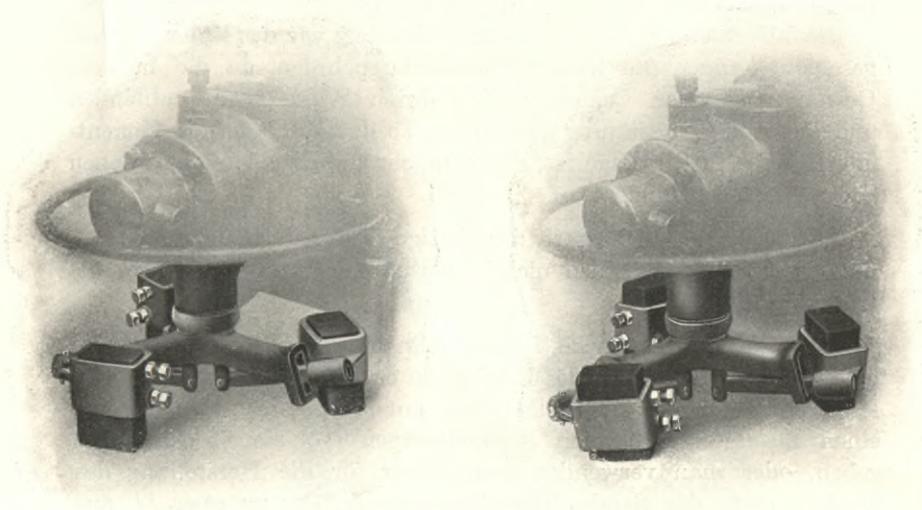


Abb. 14 a und b. Fußbodenschleifmaschine.

Sandstein von etwa 10.15.20 cm Stärke, der in einer mit hölzernem Stiel versehenen eisernen Zwingen eingekleimt oder eingeschraubt ist

und unter reichlichem Wasserzusatz ständig hin- und her bewegt wird (Abb. 13). Selbstverständlich kann die Schleifarbeit auch mit Maschinen ausgeführt werden und wird dann meistens durch rotierende Steine verrichtet. Als Beispiel sei eine erst in jüngster Zeit in den Handel gebrachte, transportable Schleifmaschine erwähnt, die als besonders geeignet für Fußböden erscheint. Sie wird von J. Holzapfel, Maschinenfabrik G. m. b. H., Aachen, gebaut und ist in Abb. 14 u. 15 zur Darstellung gekommen. Prinzipiell ist die Anordnung in der Weise getroffen, daß um eine durch einen Motor

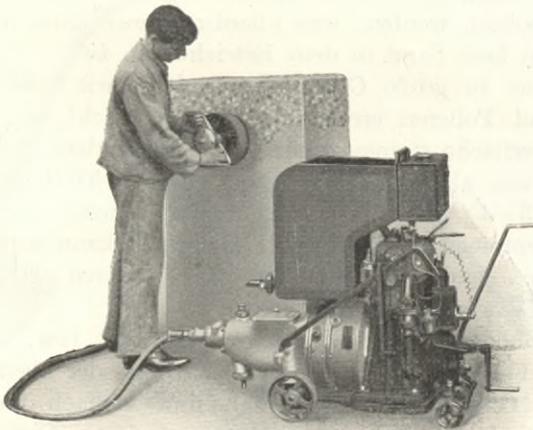


Abb. 15. Handschleifmaschine.

angetriebene, mit diesem direkt gekuppelte Welle 3 beweglich gelagerte Arme in Rotation versetzt werden, an deren freien Enden die künstlich hergestellten Schleifsteine eingespannt sind. Bei der Arbeit liegt der Befestigungspunkt der Arme an der Welle näher an der zu schleifenden Fläche als der Schwerpunkt der Arme selbst, so daß infolge der Zentrifugalkraft ein Anpressen der Steine erfolgt, dessen Stärke durch Verstellen der letzteren reguliert werden kann

(Abb. 14 a u. b). Auf diese Weise ist es möglich, die Maschine zur Fein- und Grobschleifung zu benutzen. Durch einfaches Einstecken einer biegsamen Welle ist es auch möglich, an den Motor ein nach dem gleichen Prinzip konstruiertes Handschleifwerk (Abb. 15) anzuschließen, das auch zum Schleifen von Wänden oder andern nicht in Fußbödenhöhe liegenden Flächen benutzt werden kann. Die Maschine ist fahr- und tragbar eingerichtet. Das zum Schleifen und zur Motorkühlung erforderliche Wasser gibt ein über der Maschine angeordneter Wasserbehälter her. Die Vorzüge der Maschine sind: gleichmäßige, saubere, schnelle und billige Arbeit, bequemer Transport und vielseitige Verwendungsmöglichkeit. Nach dem Schleifen ist der Fußboden gründlich abzuspülen und kann dann nach völliger Abtrocknung, falls gewünscht, wie Terrazzo (s. unten) poliert werden, was allerdings nur dann vollkommen gelingt, wenn kein Sand in dem Estrichbeton ist.

Wird eine zu große Glätte des Bodens, wie man sie durch Schleifen und Polieren erreicht, nicht gewünscht, so kann man auch die Oberfläche steinmetzmäßig, z. B. mit dem Stockhammer, bearbeiten, was allerdings erst nach einer Erhärtungsdauer von mindestens 3—4 Wochen geschehen darf, damit nicht größere Stücke auf einmal herauspringen. Natürlich kann man statt des Granitschotters auch Feinschotter von anderen Hartgesteinen, wie Basalt, Grauwacke usw. nehmen.

Bei Fußböden in Hauseingängen, Küchen usw. bildet man vielfach die Feinschicht als *Terrazzo* aus, der ebenso wie der vorgenannte Granitestrich geschliffen und vielfach poliert wird, und bei dem das Zuschlagsmaterial aus farbigen Steinkörnungen besteht. Mit der Herstellung von Terrazzoarbeiten beschäftigen sich viele Spezialfirmen, und es ist ratsam, eine derselben mit einer solchen Arbeit zu betrauen, wenn man auf gute und saubere Ausführung Wert legt.

Als Zuschläge kommen für Terrazzo hauptsächlich Marmorkörner in Betracht, ferner Steinabfälle von Serpentin, Granit, Syenit usw.; aber auch Perlmutterstückchen und farbige undurchsichtige Gläser sind hierzu sehr geeignet, wenn auch bei letzteren das spätere Schleifen einige Schwierigkeit macht. Der Portland-Cement wird bei solchen Arbeiten in der Regel den als Zuschlag verwendeten Körnungen entsprechend gefärbt. Als Färbemittel kommen nur geeignete Erdfarben in Betracht; organische Farbstoffe sind ausgeschlossen. Der Farbzusatz ist bei Cementschwarz 10—12%, bei

rot 5—10%, bei gelb oder grün 4—6%, bei blau 5—8%. Außerdem ist darauf zu achten, daß man nur solche Farben nimmt, die später nicht verblässen (s. Bezugsquellen-Verzeichnis).

Als Mischungsverhältnis für Terrazzo ist zu nehmen 1 Teil Portland-Cement auf 2 bis 3 Teile Zuschlagsmaterial, je nachdem dieses gleiche oder verschiedene Korngrößen aufweist. Das Mischen selbst erfolgt, wie bei jedem Beton, erst trocken, sodann unter Wasserzusatz, wobei letzterer so zu bemessen ist, daß die fertige Terrazzomasse ein dicker Brei wird. Diesen trägt man, wie bei der Herstellung des Cementestrichs beschrieben, etwa

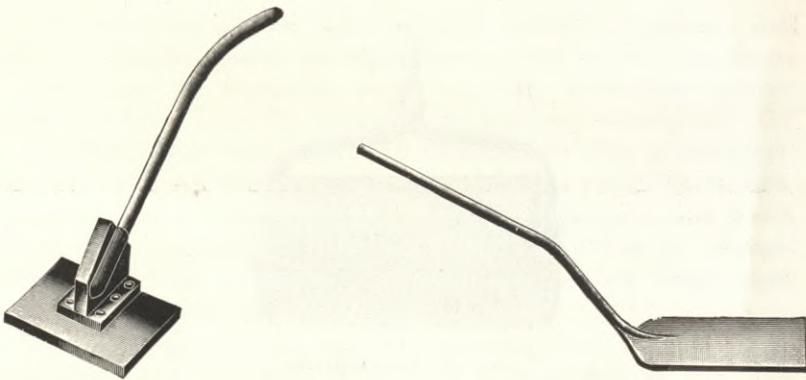


Abb. 16. Tatsche oder Plätsche.

1—2 cm hoch auf und zieht ihn mit der Richtlatte ab. Danach streut man über die ganze fertige Fläche eine Streumischung von Terrazzokörnern, und zwar etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ kg auf 1 qm, die mit einem geeigneten Werkzeug (Tatsche oder Plätsche, Abb. 16), das auch zum Verdichten des Unterbetons dienen kann, glatt eingeschlagen und mit der Terrazzowalze (Abb. 17), die etwa 60 bis 70 cm lang ist und 25 bis 30 cm Durchmesser hat, festgewalzt werden. Etwa sich zeigende hohle Stellen werden hierbei ausgefüllt. Nach dem Walzen wird die ganze Fläche mit einem dünnen Cementbrei mittelst eines Brettchens überrieben. Soll die Oberfläche später marmorähnliche Aderungen oder sonstige Verzierungen zeigen, so lassen sich diese durch Aufstreuen von andersfarbigen trockenen Terrazzokörnern oder von stärker gefärbtem Cement leicht erreichen.

Einfache Frieze oder Kanten, vielfach einfarbig schwarz oder rot, stellt man dadurch her, daß man an der Grenze zwischen Fries und dem eigentlichen Fußboden schmale Latten einlegt, auf der einen Seite den Fries-, auf der anderen Seite den Terrazzobeton einbringt, die Latten herausnimmt und die dadurch entstandene Fuge mit anders gefärbter Terrazzomasse oder einzelnen Steinchen mit quadratischer Oberfläche mosaikartig ausfüllt, wodurch eine scharfe Begrenzung des Frieses erreicht wird. Auf ähnliche Weise werden auch andere Verzierungen hergestellt.

Nach Fertigstellung wird der Terrazzoboden mehrmals geschliffen.



Abb. 17. Terrazzowalze.

Mit dem „Vorschleifen“ darf man nicht zu lange warten. Man beginnt damit im Sommer nach etwa 24 Stunden, im Winter nach 4—5 Tagen. Das Schleifen geschieht unter fortwährendem Wasserzusatz am besten mit einem scharfen Sandstein (Abb. 13) und ist so lange fortzusetzen, bis alle Körnungen des Bodens sichtbar sind und das ganze eine ebene Fläche bildet. Danach ist die Oberfläche sauber von dem beim Schleifen sich bildenden Schlamm zu reinigen und abzuspülen. Auf die gereinigte noch nasse Fläche siebt man sodann von demselben Cement, der für die Terrazzomischung verwandt wurde, eine dünne Schicht auf und verreibt diese mit einem glatten Stein in die Poren gut ein („Verspachteln“). Etwa 8 Tage später wird auch diese Schicht mit einem möglichst feinkörnigen Sandstein „feingeschliffen“, bis die reine Körnung wieder sichtbar wird.

Bei Verwendung von weicher Terrazzokörnung ist es vorteilhaft, vor dem Feinschleifen die Oberfläche durch mehrmaligen Fluatanstrich zu härten, was auch durch Zusatz von Corundmehl erreicht werden kann.

Soll der Fußboden auch noch poliert werden, so wird das Schleifen mit einem sehr feinkörnigen Stein (Bimsstein, Kalkstein, Schlangenstein usw.) so lange fortgesetzt, bis die Fläche mattglänzend ist. Danach wird sie mit reinem Wasser ab gespült, abgetrocknet und mit Polierfilz oder Tuchballen unter Zugabe von Zinnasche, Alaun und Schwefelblüte mit starkem Druck poliert. Alle Terrazzopolituren werden mit der Zeit blind und sind nach Bedarf zu erneuern.

Bei Terrazzofußböden ist besonders darauf zu achten, daß keine Feuchtigkeit durch die Magerbetonschicht in die Feinschicht dringen kann, da hierdurch leicht unschöne Ausschläge hervorgerufen werden. Liegt der Fußboden in feuchtem Untergrund oder ist die Möglichkeit vorhanden, daß Grundwasser oder Mauerwerksfeuchtigkeit durch den Beton dringen kann, so empfiehlt es sich, den ganzen Betonboden durch eine Asphaltpappschicht oder durch Zusatz eines geeigneten Dichtungsmittels zum Beton (s. Bezugsquellenverzeichnis) sowohl gegen den Erdboden als auch gegen benachbartes Mauerwerk zu isolieren.

Selbstverständlich ist ein Terrazzobelag vor schneller Austrocknung durch ständiges Feuchthalten, besonders in der Zeit zwischen dem Spachteln und dem Feinschliff, zu schützen, damit die gefürchtete Rissebildung nicht eintreten kann.

Die Betonfußböden werden sowohl im Freien als auch in bedeckten Räumen verwendet, so z. B. als Kellerfußböden. Bei der Herstellung derselben ist, worauf schon hingewiesen wurde, besonders darauf zu achten, daß sie nicht im Zusammenhange mit den Kellermauern gestampft werden, sondern durch eingelegte Asphaltpappstreifen von diesen zu isolieren sind, damit sie bei später eintretenden Setzungen der Mauern keine Risse erhalten können. Bezüglich der Isolierung des Kellerbodens gegen aufsteigende Feuchtigkeit gilt das für die Terrazzofußböden Gesagte.

Verwendung.

Ein billiges Mittel, das sich in der Praxis sehr gut als Betondichtungsmittel bewährt hat, ist der Zusatz von Kaliseife (Schmierseife) zum Anmachwasser, und zwar rechnet man auf 100 l Wasser 8 kg Seife, die aber vollkommen aufgelöst sein muß, ehe man das

Wasser zum Betonieren gebrauchen darf. Der Seifenzusatz erfüllt seinen Zweck aber nur dann, wenn das Mischungsverhältnis des Betons ziemlich fett ist, möglichst nicht unter 1: 5.

Im weitgehendsten Maße sollte man Betonfußböden in der Landwirtschaft herstellen, so vor allem als Scheunentennen, da sie den Anforderungen, die an sie gestellt werden, besser gewachsen sind als Böden aus gestampftem Lehm- oder Ziegelpflaster und wegen ihrer Festigkeit fast gar keine Reparatur erfordern. Ebenso sind Betonböden für Stallungen sehr geeignet, zumal sie sehr leicht reingehalten und mit jeder gewünschten Oberfläche hergestellt werden können. Aus demselben Grunde empfehlen sie sich für Wirtschaftsräume, Waschküchen, Schlachthäuser usw.

Weiter sind sie für Werkstätten, Fabriken, Maschinenhäuser usw. viel in Gebrauch. Nur muß bei Industriebauten darauf Rücksicht genommen werden, daß von Maschinen, durchgeführten Transmissionen usw. ständig Öl abtropft, das evtl. den Beton des Bodens im Laufe der Zeit zerstören kann. Bekanntlich wirken nur Mineralöle (Petroleum, Vulkanöl) nicht schädlich auf den abgebundenen Cement, während die sogenannten fetten Öle, also alle Öle tierischen oder pflanzlichen Ursprungs, durch ihren Gehalt an Fettsäure den Beton bröcklig machen. Da das zum Schmieren von Maschinenteilen benutzte Öl fast nie ganz frei von Fettsäuren ist, tut man gut daran, die Oberfläche des Betonfußbodens eines Maschinenraumes, wenigstens so weit er durch herabtropfendes Öl getroffen werden kann, in geeigneter Weise zu schützen, was durch einen möglichst dichten Cementestrich und durch Behandlung mit Keßler'schen Fluaten erreicht werden kann.

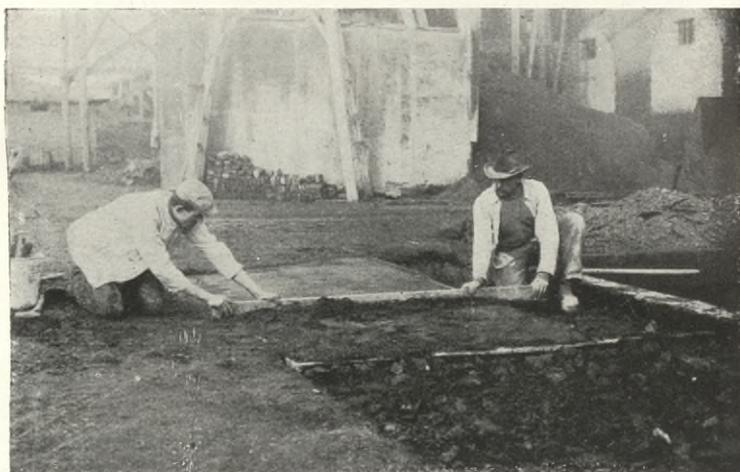
Isolierungen durch Asphalterzeugnisse sind in diesem Falle nicht zu empfehlen, da sie von fettsäurehaltigen Ölen ebenfalls angegriffen werden.

Im Freien werden Betonfußböden hergestellt als Hofbetonierungen, Fußwege usw., da sie Witterungseinflüssen gegenüber sehr widerstandsfähig sind, sich nur wenig abnutzen, besonders bei Verwendung eines harten Zuschlags, und leicht zu reinigen sind. Abb. 18, 19 und 20 zeigen die Herstellung eines solchen Fußweges, Abb. 21 den fertigen Fußweg selbst. Auch für Fahrstraßen findet der Beton, besonders in letzter Zeit sehr viel Verwendung. Bekanntlich bestehen die sogenannten Asphaltstraßen aus einem Betonboden mit einer oberen As-

phaltschicht. In vielen Fällen ist die letztere überflüssig, oder kann durch eine Abgleichung aus einer fetteren Betonmischung



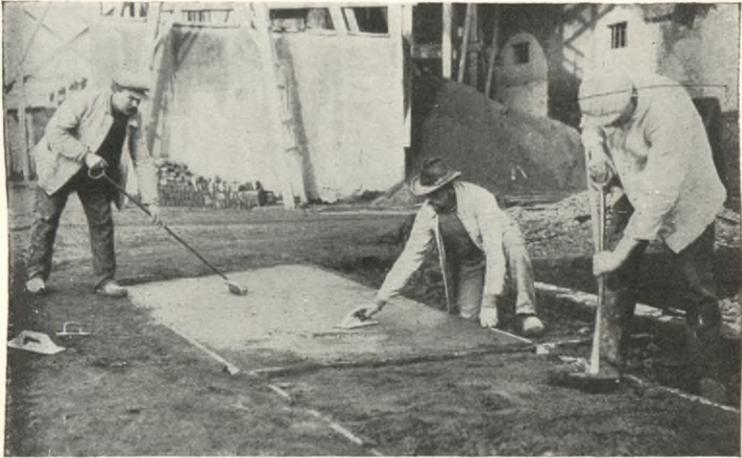
Herstellung eines Fußweges aus Beton.
Abb. 18. Einbringen und Feststampfen der Schlackenschicht.



Herstellung eines Fußweges aus Beton.
Abb. 19. Abziehen des Betons.

ersetzt werden. Ein bekanntes Beispiel für die letztgenannte Ausführung ist der „Große Weg“ im Berliner Tiergarten (s. Abb. 22).

Die zur Vermeidung von Rissen alle 7—10 m vorgesehenen Ausdehnungsfugen (auf dem Bilde durch einen Pfeil kenntlich ge-



Herstellung eines Fußweges aus Beton.
Abb. 20. Glätten und Riffeln des Cement-Estrichs.

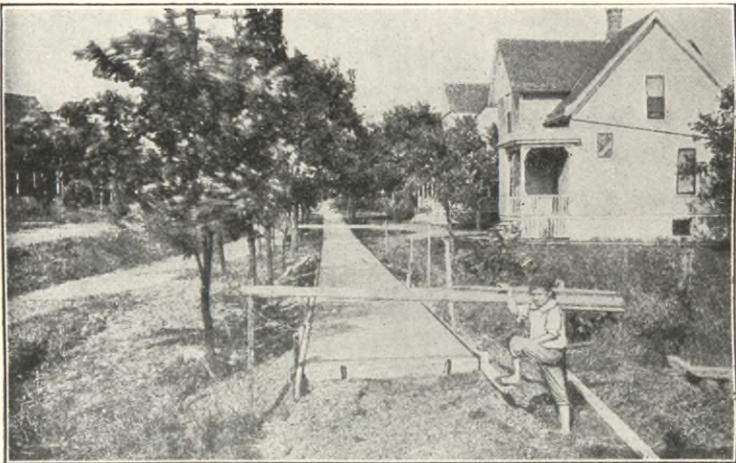


Abb. 21. Der fertige Fußweg aus Beton.

macht) bestehen aus zwei Flacheisen mit dazwischenliegender Asphalt-schicht. Bei der Herstellung von Tennis- oder äh-

lichen Sportplätzen ist besonders dafür zu sorgen, daß die wasserdurchlässige Schlacken- oder Kiesschicht stark genug ausgeführt wird, damit bei Frost keine Unebenheiten und Risse entstehen können.

Sehr gut bewährt haben sich Betonböden bei Rollschuhbahnen. Eine feste und absolut unnachgiebige Bettungsschicht vorausgesetzt, bleibt die Fläche stets tadellos glatt und zeigt weder



Abb. 22. Der „Große Weg“ im Berliner Tiergarten.

Risse noch Löcher. Die Bildung von Staub, der gerade bei den meist gebräuchlichen Holzböden sich sehr unangenehm bemerkbar macht, ist fast unmöglich, bzw. kann durch ständiges Feuchthalten des Platzes leicht vermieden werden. Und wenn sich im Laufe der Zeit die Oberfläche so sehr abnutzen sollte, daß eine Erneuerung notwendig wird, so braucht nicht der ganze Boden erneuert zu werden, sondern es genügt, die Oberfläche bis auf die Unterschicht abzuspitzen und aufzurauen, zu reinigen, mit Cement ein-

zuschlämmen und darauf in der oben beschriebenen Weise eine neue Feinschicht aufzubringen, was mit verhältnismäßig geringen Kosten erfolgen kann.

Betonplatten. In manchen Fällen ist ein fugenloser Betonboden nicht erwünscht, und man stellt deshalb fabrikmäßig **Betonplatten** her, die nach vollständiger Erhärtung mit möglichst engen Fugen verlegt werden.

Die einfachste und billigste Art ist etwa 7–8 cm stark, meist quadratisch mit etwa 55–75 cm Kantenlänge, die durch Einstampfen in eine Form von entsprechender Höhe, gewöhnlich ein eiserner, zur Not auch hölzerner Rahmen, hergestellt wird (Abb. 23).

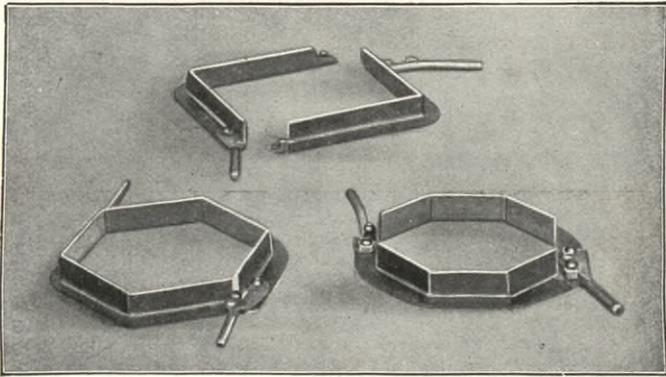


Abb. 23. Formrahmen für Betonplatten.

Sie besteht aus einem Unterbeton im Mischungsverhältnis von etwa 1 Teil Cement und 6 Teilen Kiessand und der üblichen 2 cm starken Feinschicht

Die Rahmen werden auf eine feste, ebene, mit Papier belegte Unterlage, am besten auf einen starken Holzboden gestellt, zunächst der Unterbeton eingestampft und darauf die Feinschicht eingebracht und geglättet. Danach werden die Rahmen gelöst und in gleicher Weise weiter verwandt. Diese Platten dienen hauptsächlich als Belag für Fußwege, Hallen etc.

Für die Bürgersteige der Städte verwendet man vielfach kleinere, ebenfalls quadratische Platten von 30 cm Kantenlänge und 4–5 cm Stärke, die oft gerippt oder durch Fugen in eine Anzahl Felder eingeteilt sind (sogenannte „gekupppte“ Platten), um dem Fuß einen besseren Halt zu geben. Diese Platten werden meist diagonal verlegt und haben den Vorzug, daß man sie bei notwendig

werdendem Verlegen von Kabeln, Kanälen usw. unter fertigen Bürgersteigen leicht unbeschädigt herausnehmen und später nach Vollendung der fraglichen Arbeiten wieder an Ort und Stelle bringen kann.

Eine äußerst widerstandsfähige Platte erhält man, wenn man für die Feinschicht nicht Sand, sondern Granitfeinschotter als Zuschlag nimmt, wie auch auf Seite 11 bei der Beschreibung des Granitbetonbodens angegeben wurde. Diese Platten, die man als „Gra-



Abb. 24. Bürgersteigbelag aus Granitoidplatten in der Straße „Unter den Linden“ zu Berlin.

nitoidplatten“ bezeichnet, werden nicht durch Fugen in kleinere Felder geteilt, sondern nach genügender Erhärtung meist maschinell geschliffen. Sie werden ebenfalls hauptsächlich als Gehwegbelag, besonders in stark belebten Straßen (Abb. 24), aber auch teilweise, dann natürlich rau, als Fahrbahn- oder Pferdestallbelag verwendet und haben sich gut bewährt.

Selbstverständlich kann auch der auf Seite 14 u. f. genannte Terrazzobelag in einzelnen Platten („Terrazzoplatten“) hergestellt

und auf den Unterbeton verlegt werden, wodurch sich in manchen Fällen der Fußboden etwas verbilligen läßt. Ein besseres Aussehen erzielt man mit farbigen Cementfliesen, fälschlich „Mosaikfliesen“ genannt. Diese können entweder einfarbig in der ganzen Masse, bzw. nur in einer dünnen oberen Schicht ge-

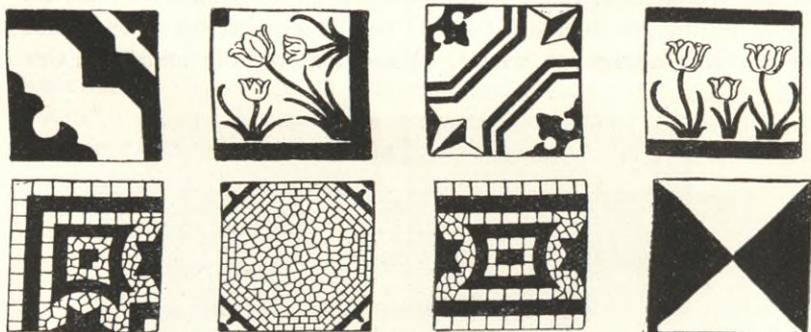


Abb. 25. Muster von Mosaikfliesen.

färbt sein, oder sie werden unter Benutzung von Schablonen verschiedenfarbig gemustert. (Abb. 25 und 26.) Das normale Format dieser Fliesen ist 20 . 20 . 2,5 cm.

Die Herstellung aller dieser Platten ist im Prinzip gleich. Sie erfolgt entweder mit der Hand in Formen und auf Schlagtischen, oder besser — zumal bei den Granitoid- und Mosaikplatten —

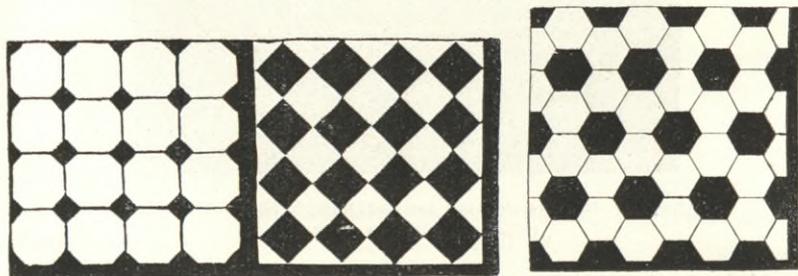


Abb. 26. Muster von Mosaikfliesen.

maschinell, und zwar in der Regel mit Kniehebel- oder hydraulischen Pressen.

Die Herstellung in Formen ist die gleiche wie bei den großen Betonplatten. Bei Handschlagtischen — Abb. 27 gibt einen solchen, wie er von der Maschinenfabrik Dr. Gasparly, Markranstädt, hergestellt wird, wieder — steht der Formrahmen fest, und die auf

einem Unterlagsblech frisch geformte Cementplatte wird durch einen Fußtritt mittels eines Hebels nach oben ausgestoßen und mit dem Unterlagsblech abgesetzt, das, um die gewünschte gerippte oder gekuppte Profilierung der Oberfläche zu erhalten, entsprechend geformt ist. Auf diese wird erst die Feinschicht, dann die Grobschicht eingeschlagen.

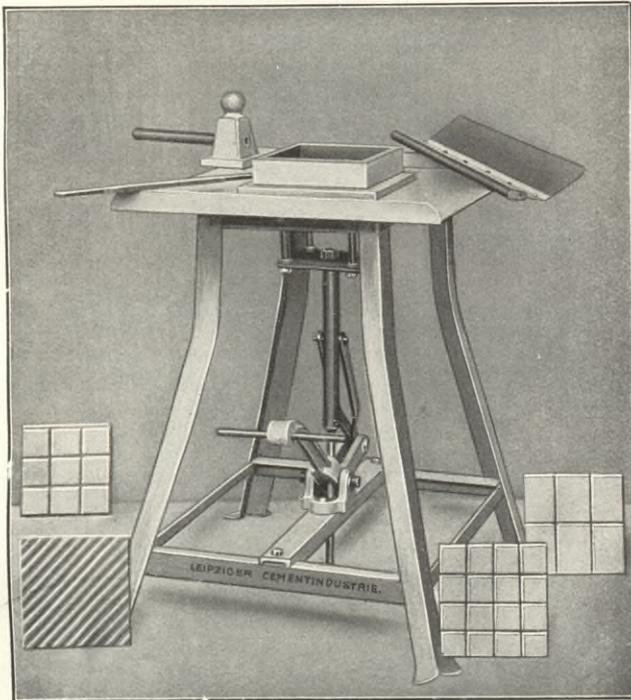


Abb. 27. Handschlagtisch.

Teilweise sind die Schlagtische auch so eingerichtet, daß eine an Hebelgestängen bewegliche, sich mit der Formöffnung deckende Eisenplatte angebracht ist, die durch mehrmaliges Aufschlagen auf die in der Form befindliche Betonmasse die Pressung der Platte vollzieht. Als Beispiel für eine derartige Anordnung diene der in Abb. 28 gezeigte Handschlagtisch der ersten Cottbuser Cementwaren- und Maschinenfabrik, Ströbitz.

Die maschinelle Herstellung erfolgt ähnlich, aber unter ziemlich hohem Druck (150–300 Atm.), so daß die gepreßte Platte

ohne abgebunden zu haben, aus der Form herausgehoben und gestapelt werden kann. Sie muß natürlich in den ersten Wochen vor Zugluft und Sonnenstrahlen geschützt und feucht gehalten werden.

Abbildung 29 zeigt eine Kniehebelpresse der Firma Wolf & Co., Guben, die in diesem besonderen Falle zur Herstellung von Mosaikfliesen gebraucht wird.

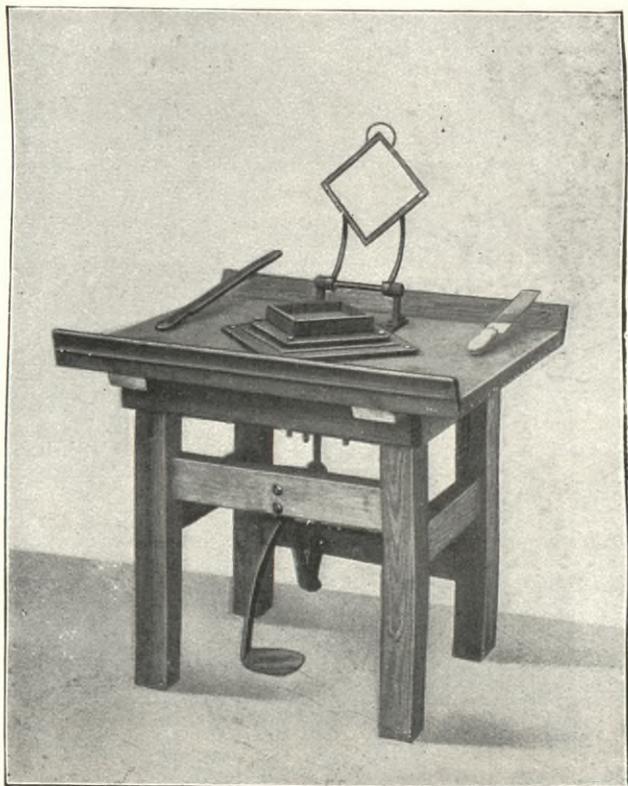


Abb. 28. Handschlagtisch.

Sehr gut bewährt haben sich die hydraulischen Pressen, und zwar wegen der Zuverlässigkeit, mit der sie arbeiten, sowie wegen ihrer einfachen Bedienung, und sich zumal in größeren Betrieben rasch eingebürgert.

In Abbildung 30 ist eine derartige Presse mit rotierendem Tisch, ein von der Maschinenfabrik Dr. Gaspary & Co., Markranstädt, in

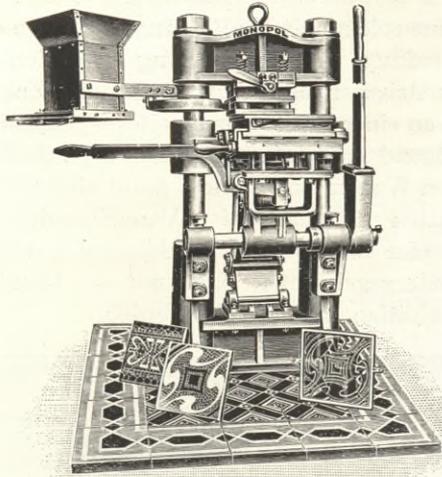


Abb. 29. Mosaikfliesenpresse. (Kniehebel.)

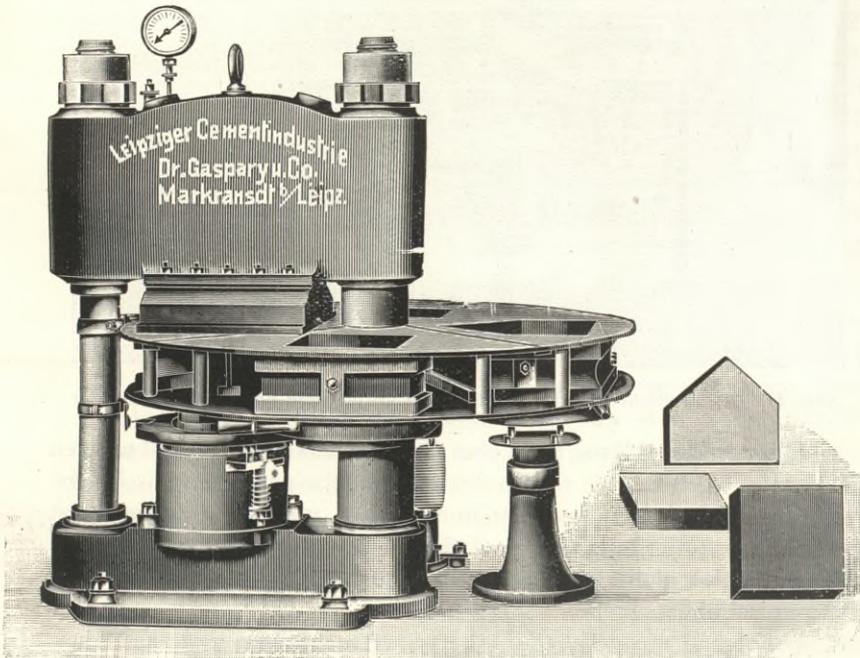


Abb. 30. Hydraulische Presse mit rotierendem Tisch.

Handel gebrachtes Fabrikat, dargestellt, während die folgende Abbildung 31 eine solche mit Umföhrungsbahn von derselben Firma zeigt, die neuerdings großen Anklang gefunden hat, weil diese Anordnung das Arbeiten einer entsprechenden Zahl von Personen (in der Regel 5) an einer Presse ohne weiteres gestattet. Die Vorderflöche der genügend erhärteten Platten wird mittels Schurscheiben unter Zulauf von Wasser und feinem Sand abgeschliffen. Terrazzo und Mosaikplatten können mit Wandarmschleif- und Poliermaschinen, wie eine solche von Dr. Gasparý & Co., Markranstädt in Abb. 32 wiedergegeben ist, oder mit der Handschleifmaschine Abb. 15 feingeschliffen und poliert werden.

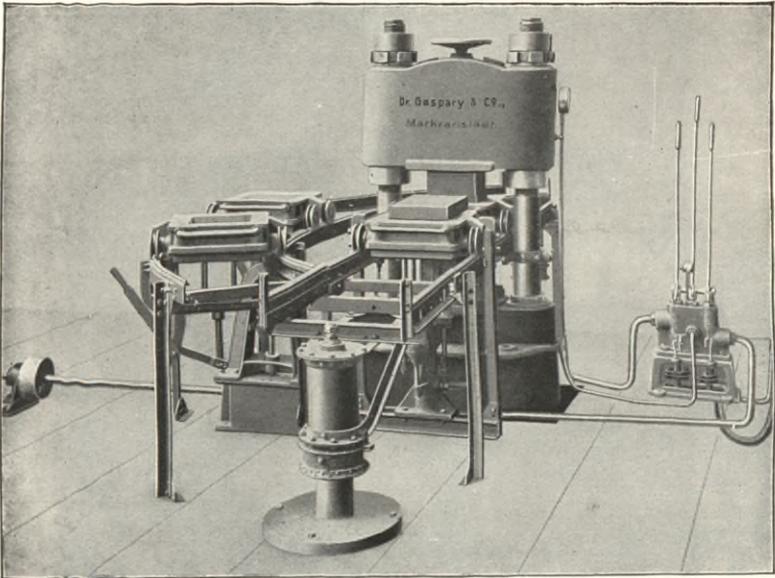


Abb. 31. Hydraulische Presse mit fahrbarem Formkasten und Umföhrungsbahn für alle Arten von Betonplatten.

Material-
verbrauch und
Kosten

Die zur Herstellung für 1 cbm Beton oder Cementmörtel nötigen Materialmengen richten sich in der Hauptsache nach dem Mischungsverhältnis. Je fetter dieses genommen wird, um so mehr Cement ist natürlich erforderlich, während die Menge der Zuschlagstoffe annähernd gleich bleibt, wenigstens bei den am meisten gebräuchlichen Betonmischungen.

Beifolgend eine Tabelle über Stoffverbrauch und Festigkeit der gebräuchlichen Betonmischungen. Der Materialverbrauch ist

unter Zugrundelegung des im „Handbuch für Eisenbetonbau“ angegebenen durchschnittlichen Schwindmaßes ermittelt. Die Werte sind Näherungswerte und sollen nur als Anhalt dienen, da Ausbeute und Festigkeit zu sehr von der Kornmischung und Güte der zu verwendenden Materialien abhängig ist.

Mischungsverhältnis	Materialbedarf für 1 cbm Beton.				Druckfestigkeit. kg/qcm
	Cement kg	Kiessand cbm	Sand cbm	Schotter cbm	
1 : 1	925	0,667	—	—	} mehr als 250 250
1 : 2	625	0,868	—	—	
1 : 3	450	0,965	—	—	
1 : 4	355	1,021	—	—	220—250
1 : 5	295	1,059	—	—	180—220
1 : 6	250	1,080	—	—	140—180
1 : 7	220	1,091	—	—	120—140
1 : 8	190	1,095	—	—	90—120
1 : 10	151	1,091	—	—	70—90
1 : 12	125	1,080	—	—	50—70
1 : 2 : 4	285	—	0,413	0,825	180—240
1 : 3 : 6	202	—	0,435	0,875	100—130
1 : 4 : 8	145	—	0,415	0,830	70—100
1 : 2 : 3	350	—	0,500	0,750	200—240
1 : 3 : 4,5	234	—	0,500	0,750	140—180
1 : 4 : 6	175	—	0,500	0,750	90—120

Sind also z. B. 120 qm Betonfußboden in einer Stärke von 10 cm auf festem ebenen Untergrund herzustellen und mit einem etwa 2 cm starken Cementestrich 1 : 3 abzugleichen, so dürfte, wenn ein Mischungsverhältnis nicht angegeben ist, eine Betonmischung aus 1 Raumteil Cement und 10 Raumteilen sandhaltigem Kies ausreichen, und es kommen nach umstehender Tabelle folgende Materialmengen in Betracht:

Cement:

Zum Beton: $120 \cdot 0,1 \cdot 151 = \text{ca. } 1810 \text{ kg}$

„ Estrich: $120 \cdot 0,02 \cdot 450 = \text{ca. } 1080 \text{ ..}$

zusammen 2890 kg.

oder 17 Faß à 170 kg, bzw. 34 Sack à 85 kg, bzw. etwa 58 Sack à 50 kg.

Kies mit Sand vermischt:

$$120 \cdot 0,1 \cdot 1,09 = \text{ca. } 13 \text{ cbm}$$

Scharfer grober Sand

$$120 \cdot 0,02 \cdot 0,965 = \text{ca. } 2,3 \text{ ,,}$$

Rechnet man hierzu noch die Arbeitslöhne, so lassen sich die gesamten Selbstkosten, bzw. die Selbstkosten für 1 qm fertigen Fußboden leicht ausrechnen.

Die Festsetzung des Materialverbrauchs für Cementplatten ist ähnlich, ebenso auch die der Selbstkosten, so lange es sich um

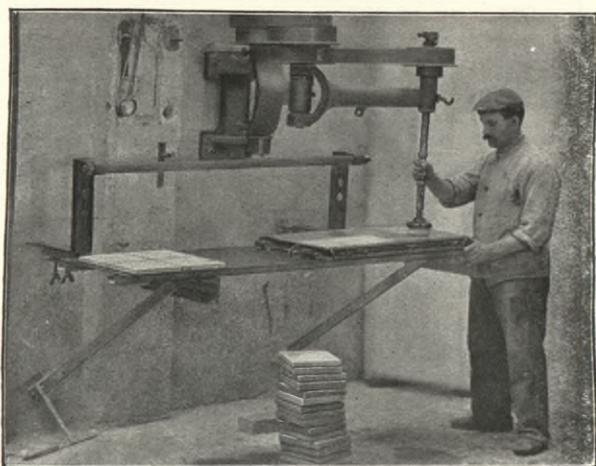


Abb. 32. Schleif- und Poliermaschine.

verhältnismäßig große und starke Platten handelt, die mit der Hand in Formrahmen hergestellt werden. Bei kleineren Cementplatten dagegen (Terrazzo- oder Mosaikplatten) ist für die Berechnung der Selbstkosten die Art und Weise der Fabrikation ausschlaggebend; auch sind die Materialmengen etwas größer, wie in der Tabelle angegeben, weil die Platten ja unter starkem Druck hergestellt werden.

Eine Cementplatte in der üblichen Größe von 20 . 20 . 2,5 cm wiegt annähernd 2 200 g. Man benötigt zur Herstellung von 1000 solcher Platten bei einer Mischung von 1:3 annähernd 1 cbm = 1 500 kg Sand, 500 kg Cement und 210 kg Farbe. Die letztere wird

ungefähr im Verhältnis 1 : 6 mit Cement gemischt. Man braucht also hierfür

30 kg Farbe und 180 kg Cement.

Cement- und Sandpreise sind in den verschiedenen Gegenden verschieden, Farbe ist mit etwa 0,40 — 0,45 *M* pro kg anzusetzen.

Je nach der Leistungsfähigkeit der Presse und der praktischen Anlage der ganzen Einrichtung ist die Tagesleistung an Platten verschieden. Sie schwankt bei den Kniehebelpressen zwischen 120 und 400 Stück in 10 Stunden, wobei auch noch maßgebend ist, ob die Mischung ziemlich naß oder ziemlich trocken verarbeitet wird.

Vorteilhafter wird die Fabrikation, wenn hydraulische Pressen mit Kraftantrieb aufgestellt werden, da in solchen Betrieben auch geringer bezahlte Hilfspersonen, wie Frauen, zum Einschablonieren der Farbe verwendet werden.

Nimmt man z. B. eine hydraulische Presse mit Handpumpwerk und zwei Tischverlängerungen an, so daß an dieser Presse von zwei Seiten her gearbeitet wird, so würden, um 800 einfarbige Cementplatten 20 . 20 . 2,5 cm herstellen zu können, etwa zwei Arbeiter zur Bedienung der Presse, ein jugendlicher Arbeiter zur Bedienung des Pumpwerkes, ein jugendlicher Arbeiter zur Heranschaffung des Mörtels, Stapeln der Platten und evtl. noch ein jugendlicher Arbeiter zur Mörtelbereitung und sonstigen Nebenarbeiten nötig sein.

Die Anlagekosten für eine solche komplette maschinelle Einrichtung belaufen sich auf etwa 4 000 *M*.

Granitoidplatten können natürlich nur mit entsprechend großen hydraulischen Pressen hergestellt werden und würde sich eine Kalkulation ungefähr wie folgt stellen:

Anlagekosten für die komplette maschinelle	
Einrichtung	ca. 15—20 000 <i>M</i>
Gebäude und Fundamente (natürlich ohne	
Grund und Boden)	ca. 6— 8 000 „
Anlagekosten für elektrische Kraft bei Ent-	
nahme von einer Zentrale.	ca. 2 000 „

Damit wäre eine tägliche Produktion von 750 Platten im Format 30 . 30 . 5 cm zu erzielen. Es würden dazu an Arbeitern 1 Werkmeister und 12 bis 14 Mann zur Bedienung erforderlich sein. Die 70 qm Platten erfordern an Rohmaterial ungefähr 8 400 kg. Hier- von würde die Oberschicht bei normaler Füllung wiegen ca. 3 300 kg, die Hinterfüllschicht ca. 5 100 kg. Rechnet man ein Mischungs- verhältnis von 1 : 2 für die Oberschicht und 1 : 4 für die Hinter-

füllungsschicht, so würden sich ergeben ca. 1 100 kg Cement, ca. 2 200 kg gebrochenes Material für die Oberschicht, sowie ca. 1000 kg Cement und ca. 4 100 kg gebrochenes Material für die Hinterfüllungsschicht. Hierzu kommen noch die allgemeinen Geschäftskosten für Amortisation der Maschinen usw. Verzinsung für Gebäude, Licht und Heizung und die Ausgaben für die elektrische Kraft.

Alles in allem geht aus vorstehender kurzer Abhandlung hervor, daß der Portland-Cement die Möglichkeit bietet, für jede Verwendungsart und jeden Verwendungsort, sei es auf dem Lande oder in der Stadt, im Freien oder in bedeckten Räumen, einen dauerhaften, praktischen und gut aussehenden Fußboden herzustellen, der sowohl aus einer fugenlosen Fläche, als auch aus einzelnen Platten bestehen kann und bei allen sonstigen Vorzügen noch besonders den der Billigkeit hat.



DIE ARCHITEKTUR IM EISENBETONBAU

von

Dr.-Ing. P. H. Riepert
Kgl. Regierungsbaumeister a. D.

Preis geh. 4,— M., geb. 5,— M.

Cementverlag G. m. b. H., Charlottenburg, Knesebeckstr. 74.



Bezugsquellen-Verzeichnis.

Asphalt- und Teerprodukte.

A. W. Andernach, Beuel a. Rh.
Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg,
Salzifer 18.
C. F. Beer Söhne, Cöln a. Rh.

Baulokomobilen.

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.,
Leipzig 87.
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel,
Aktiengesellschaft, Berlin SW 61, Tem-
pelhofer Ufer 24.
R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Baumaschinen, Bauaufzüge etc.

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Leipzig 87.
Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft, Augs-
burg 2.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk,
Magdeburg-Buckau.
Gauhe, Gockel & Cie., G. m. b. H., Ober-
lahnstein a. Rh.
Menck & Hambroek, G. m. b. H., Altona
a. E. 79.

Beton- u. Mörtelmischmaschinen und Mischkollergänge.

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Leipzig 87.
Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk,
Magdeburg-Buckau.
Gauhe, Gockel & Cie., G. m. b. H., Ober-
lahnstein a. Rh.
Kgl. Bayr. Hüttenamt, Sonthofen.
Lindenthal & Cie., Charlottenburg, Wilmers-
dorfer Str. 85.
Wolf & Cie., Guben N./L.

Betonierkabelkrane.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig und Wien.

Betonstamper.

Deutsche Niles - Werkzeugmaschinenfabrik,
Berlin-Oberschöneweide.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.

Betonwerkzeuge.

Carl Peschke, Zweibrücken (Rheinpfalz).
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.

Giesbert & Berz, Frankfurt a. M., Berlin
W. 50, Nachodstr. 17.
Menck & Hambroek, G. m. b. H., Altona
a. E. 79.

Betriebsmaschinen.

Heinrich Lanz, Mannheim.
R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Biegeapparate, Biege- und Schneidemaschinen.

Adolf Pfeiffer & W. Ludwigs G. m. b. H.,
Mannheim.
Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Maschinenfabrik „Futura“ A. Wagenbach
& Cie, Elberfeld, Carnapstr. 2-4.

Biegunsmesser.

Gustav Griot, Ingenieur, Zürich, Freiestr. 94.
Otto A. Ganser, Wien VII, Neustiftgasse 94.

Bimssand und Bimskies.

Heinrich Schneider, Neuwied a. Rh.
J. Meurin, Andernach a. Rh.
Johann Heintges, Andernach a. Rh.

Cementrohrformen.

Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Erste Cottbuser Cementwaren- und Ma-
schinenfabrik, Ströbitz b. Cottbus.

Cementschutzmittel.

Nigrüt, Rosenzweig & Baumann, Kassel.

Cementsteinpressen.

Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Erste Cottbuser Cementwaren- und Ma-
schinenfabrik, Ströbitz b. Cottbus.

Cement-Untersuchung und Begutachtung.

Laboratorium des Vereins Deutscher Portland-
Cement-Fabrikanten, Karlshorst b. Berlin.

Deckensteinmaschinen.

Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.

Dichtungsmittel.

- Aquabar G. m. b. H., Berlin N. 20, Prinzen-
allee 21.
A. W. Andernach, Beuel a. Rh.
Elsässische Emulsionswerke G. m. b. H.,
Straßburg.
Paul Lechler, Stuttgart.
Wunnersche Bitumen-Werke, G. m. b. H.,
Unna i. Westf.

Farben.

- Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Gustav Schatte & Co., Dresden 64.

Formen- und Formmaschinen für Cementwaren und Kunststein.

- Berbet-Maschinenbau G. m. b. H., Halle a. S.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Kgl. Bayr. Hüttenamt, Sonthofen.
Lindenthal & Cie., Charlottenburg, Wilmers-
dorfer Str. 85.
Sächsische Betonpfosten- und Formbau-
fabrik H. Gehlhaar, Oschatz i. Sa.
Wolf & Cie., Guben N.-L.

Granitoidplattenpressen.

- Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk,
Magdeburg-Buckau.

Kies-Wasch- u. Sortiermaschinen.

- Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk,
Magdeburg-Buckau.
Gauhe, Gockel & Cie., Oberlahnstein a. Rh.
Kgl. Bayr. Hüttenamt, Sonthofen.
Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz V 28.

Pressluft-Bohr- und Stampf- apparate.

- Deutsche Niles - Werkzeugmaschinenfabrik,
Berlin-Oberschöneweide.
Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen.

Pressluft-Bohr- und Stampf- werkzeuge.

- Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen.

Schutzschienen für Cement- und Kunststeinstufen.

- Mannstaedt-Werke A.-G., Troisdorf bei Köln.

Sieb- und Sortiertrommeln.

- Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft, Augs-
burg 2.
Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk,
Magdeburg-Buckau.
Mannstaedt-Werke A.-G., Troisdorf bei Köln.
Max Friedrich & Cie., Leipzig-Plagwitz V 28.
W. Broer & Probst, Köln-Kalk.
Zeitzer Eisengießerei- und Maschinenbau
A.-G., Köln-Ehrenfeld.

Steinbrecher.

- Alpine Maschinenfabrik-Gesellschaft, Augs-
burg 2.
Dr. Gaspary & Co. Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk,
Magdeburg-Buckau.
Herm. Löhner, Akt.-Ges., Bromberg.
Mannstaedt-Werke A.-G., Troisdorf bei Köln.
Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz V 28.

Steinsande und Steinmehle für Beton, Kunststein- und Cement- waren.

- Bruno Paukert, Leipzig-Connewitz.
Deutsche Terrazzo-Verkaufsstelle G. m. b. H.,
Ulm a. D.
E. Schwenk, Cement- u. Steinwerke, Ulm a. D.
Marmor- und Kalkwerke Tharandt, Tharandt
i. Sa.
Marmor- und Mineralmahlwerke Schreiben-
dorf i. Rsgb.
R. Naumann, Serpentinsteinwarenfabrik und
Terrazzowerke, Waldheim i. Sa.
Terrazzowerk Bärwald & Stiemke, Braun-
schweig.

Terrazzokörnungen.

- Bruno Paukert, Leipzig-Connewitz.
Deutsche Terrazzo-Verkaufsstelle G. m. b. H.,
Ulm a. D.
R. Naumann, Serpentinsteinwarenfabrik und
Terrazzowerke, Waldheim i. Sa.
Terrazzowerk Bärwald & Stiemke, Braun-
schweig.

Zentrifugalpumpen.

- R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Zerkleinerungsmaschinen zur Herstellung von Betonkies u. Sand.

- Dr. Gaspary & Co., Markranstädt 296 bei
Leipzig.
Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk,
Magdeburg-Buckau.
Herm. Löhner, Akt.-Ges., Bromberg.
Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz V 28.

Elementare Einführung

in den

Eisenbetonbau.



Das kleine Werk enthält die erweiterten und ergänzten Vorträge der von der Centralstelle für Techniker und Baugewerksmeister eingerichteten Unterrichtskurse über Eisenbetonbau.

Preis:

geheftet 2 Mark
in Leder gebunden 3 „

Zu beziehen durch den

Cementverlag G. m. b. H.
Charlottenburg, Knefbeckstr. 74.

88-2

100.00

Cement-Verarbeitung.

In freier Folge erscheinende Veröffentlichungen über den Beton- und Eisenbetonbau, sowie die Kunststeinfabrikation.

- Heft 1 „Mischen und Verarbeiten von Beton“ M. 0,20
- Heft 2 „Betonfussböden und Fussbodenplatten“ M. 0,20
- Heft 3 „Pfosten und Maste“ M. 0,30
- Heft 4 „Silobauten in Beton und Eisenbeton“ . M. 0,35
- Heft 5 „Cementrohre“ M. 0,35
- Heft 6 „Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau“ M. 0,35
- Heft 7 „Die Verwendung von Beton und Eisenbeton im Meliorationsbauwesen“ von Kgl. Regierungsrat Wichmann . . . M. 1,—
- Heft 8 „Betonbausteine“ M. 0,35
- Heft 9 „Der Grundbau“ M. 0,35

In Vorbereitung befinden sich:

- 1. „Beton und Eisenbeton in der Landwirtschaft“.
- 2. „Cementdachsteine“.
- 3. „Einfriedigungen“.
- 4. „Treppen“.
- 5. „Betonstrassenbau“ von Reg.-Baum. Reiner.
- 6. „Beton und Eisenbeton im Eisenbahnbau“ von Prof. R. Otzen.
- 7. „Eisenbeton im Industriebau“.

Cementverlag G. m. b. H.
Charlottenburg, Knesebeckstr. 74.

S-96

S. 61

Die
Centralstelle

zur Förderung der Deutschen
Portland - Cement - Industrie

CHARLOTTENBURG

=== Knesebeckstrasse 74 ===

: Telephon: Amt Steinplatz Nr. 8398 :

erteilt Behörden und Privaten auf alle
wirtschaftlichen und technisch-kon-
struktiven Fragen des Beton-
und Eisenbetonbaues auch der
Kunststeinfabrikation

**kostenlose und eingehende
Auskunft.**

Neue Cement-L

Cement

Wochenschrift für Cement und Cementverarbeitung

Erscheint jeden Donnerstag

Jahres-Abonnement bei allen Postanstalten des	
In- und Auslandes	42 M.
Unter Streifenband	
im Inland	16 M.
im Ausland	20 M.

Cement-Kalender

Taschenbuch für Cementverarbeitung
(Beton- und
Eisenbetonbau sowie Kunststein-Herstellung)

Preis in Leinen geb. 0,90 M.
in Leder geb. 1,30 M.

Erscheint jedes Jahr.

Jahres-Protokolle

der Verhandlungen
des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten

Preis brosch. 4 M.

Cement-Verarbeitung

In freier Folge erscheinende Veröffentlichungen über
den Beton- u. Eisenbetonbau, sowie der Kunststein-
fabrikation

Bisher erschienen:

Heft 1: Mischen und Verarbeiten von Beton	20 Pf.
Heft 2: Betonfußböden und Fußbodenplatten	20 ..
Heft 3: Pfosten und Maste	30 ..
Heft 4: Silobauten in Beton und Eisenbeton	35 ..
Heft 5: Cementrohre	35 ..
Heft 6: Die Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau	35 ..
Heft 7: Die Verwendung von Beton und Eisenbeton im Meliorationsbauwesen, von Fritz Wiehmann, Kgl. Regierungsrat	1 M.
Heft 8: Betonbausteine	35 Pf.
Heft 9: Der Grundbau	35 ..

Über die Verwendung von Cementkalk- oder Traßmörtel bei Talsperrenbauten

Herausgegeben

vom Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.

Preis 30 Pf.

Cementverlag

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297373

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-349544

Kdn. 524. 13. IX. 54

Elementare Einführung in den Eisenbetonbau

Herausgegeben von der Centralstelle
zur Förderung der Deutschen Portland-Cement-
Industrie

Preis geb. 2 M. in Leder geb. 3 M.

Die Architektur im Eisenbetonbau

Von Dr.-Ing. P. H. Flepert, Kgl. Regierungs-
baumeister a. D.

Preis geb. 4 M., geb. 5 M.

Ausländische Normenvorschriften für Portland-Cement

Bisher erschienen:

Österreich, Dänemark, Schweden, England, Frankreich, Rußland, Amerika, Argentinien, Brasilien, Canada, Chile, Japan, Queensland und Philippinen.

Preis 0,75 M. pro Heft.

Hierzu separat:

Internationale Normentabelle für Portland-Cement

Preis 1 M.

Analysengang für Portland-Cement 1911

Herausgegeben
vom Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.
Preis 1,30 M.

Zur Konstitution des Portland-Cementes

Vorträge, herausgegeben
vom Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.
Preis 3,50 M.

Die Hydratation von Portland-Cement, Eisenportland-Cement und Hochofenschlacken

Von Dr. Ferdinand Blumenthal, Preis 1,75 M.

Einfluß der Wasserdampftension der Luft auf das Volumen des Cementmörtels

Von Leopold Jesser, Wien, Preis 1,50 M.

Im Kommissionsverlag:

Der Portland-Cement und seine Anwendungen im Bauwesen

Preis geb. 13 M., geb. 15 M.

g, Knesebeckstr. 74
ung.