

KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN-, HOLZBAU
MONATSHEFT ZUR DEUTSCHEN BAUZEITUNG

NR.

2 BERLIN 1928
FEBRUAR

HERAUSGEBER: REGIERUNGS-BAUMEISTER FRITZ EISELEN ■ ■ ■

ALLE RECHTE VORBEHALTEN / FÜR NICHT VERLANGTE BEITRÄGE KEINE GEWÄHR

DIE KONSTRUKTIONEN DES GESUNDHEITSAMTES HAMBURG

Architekt: Hermann Höger, Arch. B. D. A., Hamburg

Ingenieur: Franz Hammerstein, Ingenieurbüro, Hamburg

Von Karl Krause, Bauingenieur, Hamburg

Mit 27 Abbildungen

Die Bauingenieurarbeiten zu obigem Neubau, der in Nr. 69/70, Jahrg. 1927, der Deutschen Bauzeitung von Reg.-Bmstr. Dr. Berger beschrieben ist und in den Abb. 2—6, S. 18 u. 19, noch einmal in Grundrissen und Schnitten dargestellt wird, sind von der Fa. Franz Hammerstein, Ing.-Büro, Hamburg, geleistet. Wie Abb. 5 zeigt, wird das Grundstück von der Hochbahn, die unter dem

die leichtesten Konstruktionen gewählt und wo irgend angängig, Hohlräume geschaffen werden. Abb. 4 zeigt solche Hohlräume in der Front. Die ganze Frontwand hat nur eine Kruste aus Klinkern, die in den oberen Geschossen einen halben Stein und im Erdgeschoß einen Stein stark ist. Der Rest ist Schwemmstein oder Hohlraum. Die auf der Frontwand lagernden Deckenträger



ABB. 1

BLICK AUF DIE BAUSTELLE MIT DEN NEUEN STÜTZMAUERN
Sämtl. Aufnahmen von Phot. Gebr. Dransfeld, Hamburg

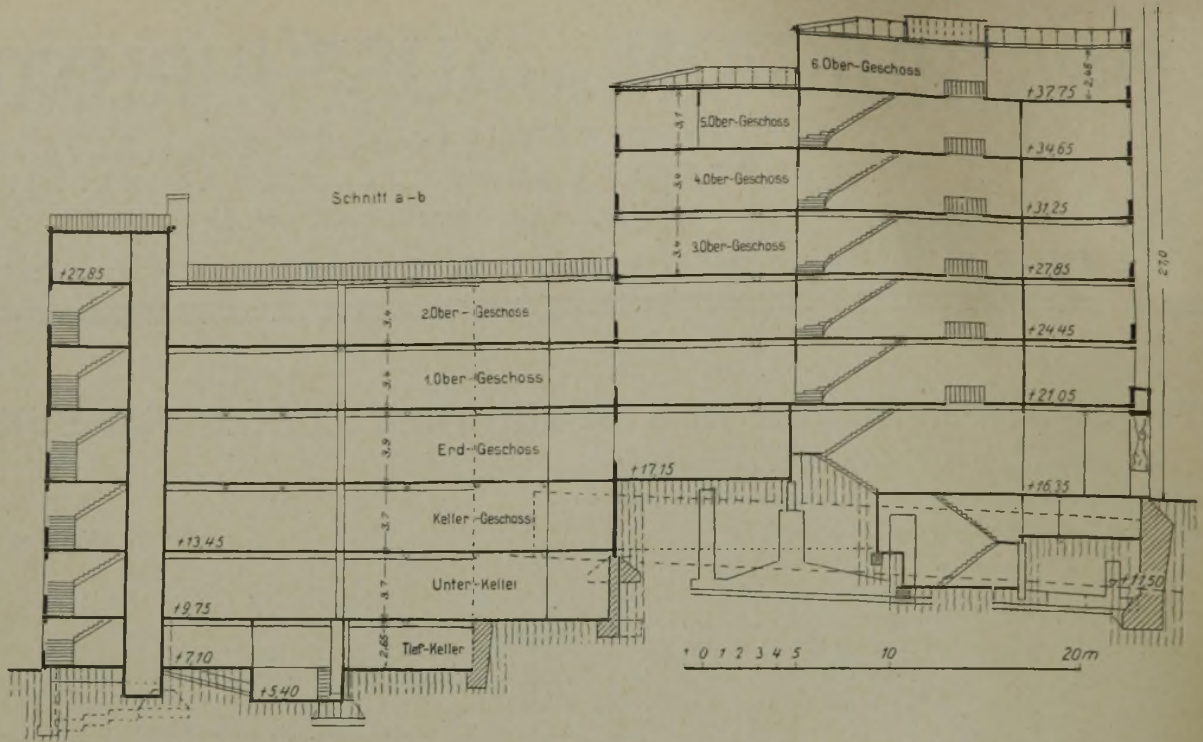
Besenbinderhof hindurchgeführt wird (Abb. 1), schräg durchschnitten. Die ganzen Lasten des die Hochbahn überbauenden Teiles mußten also auf die seitlich verbleibenden Grundstücksstreifen übertragen werden.

Die Ingenieurfirma hatte in erster Linie die hieraus folgenden Schwierigkeiten bezügl. der Gründung zu meistern und durch restlose Ausnutzung aller technischen Hilfsmittel die Grundlage für den Oberbau zu schaffen. Wegen der durch die Hochbahnanlagen beschränkten Grundfläche des Baues, die von ersterer schräg durchschnitten wird, mußten für Decken und Wände

werden von eisernen Stützen, die hinter den Fensterpfeilern stehen, getragen. Die Treppenhäuswände sind als Eisenfachwerk mit Schwemmsteinausmauerung ausgebildet. Auch die Hoffrontwände wurden so leicht wie möglich konstruiert. Aber trotz dieser Lastverminderung reichte die verfügbare Grundfläche stellenweise für die Gründung nicht aus und die Lastverteilung mußte in einer Weise vorgenommen werden, die von dem Üblichen stark abweicht.

Ganz besonders schwierig war die Gründung der Frontwand, die über dem Tunnel der Hochbahn durch einen 80 cm breiten Kastenträger ab-





LÄNGSSCHNITT NACH A-B IN GRUNDRISS ABB. 4. 1 : 400

ABB. 2

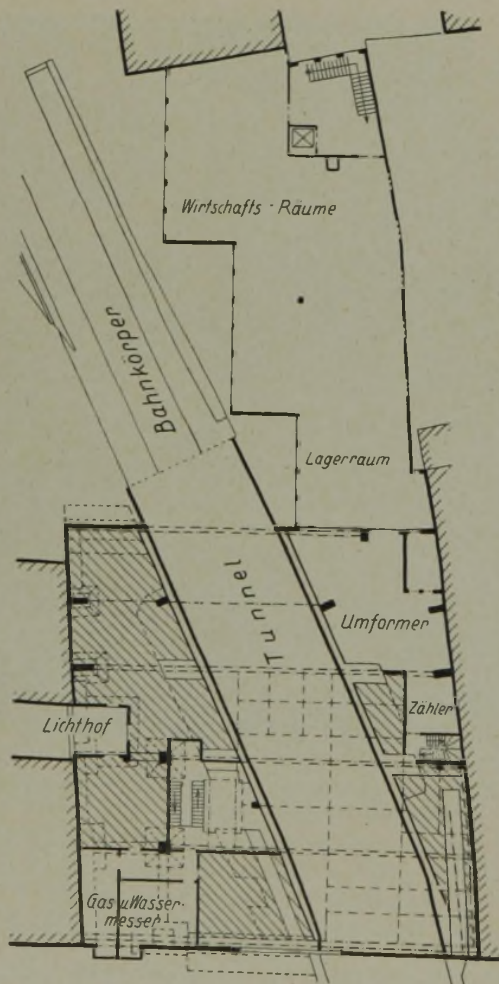
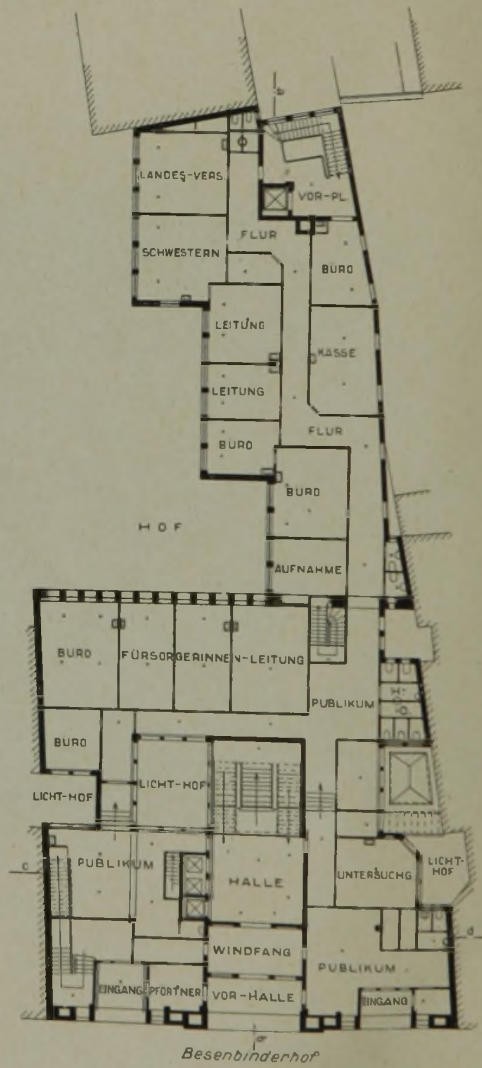


ABB. 3. GRUNDRISS DES TUNNELGESCHOSSES. 1 : 500



GRUNDRISS DES ERDGESCHOSSES. 1 : 500. ABB. 4

Gesundheitsamt in Hamburg

Architekt B. D. A. Hermann Höger, Hamburg

Ingenieur für Gründung und Konstruktion: Ingenieurbüro Franz Hammerstein, Hamburg

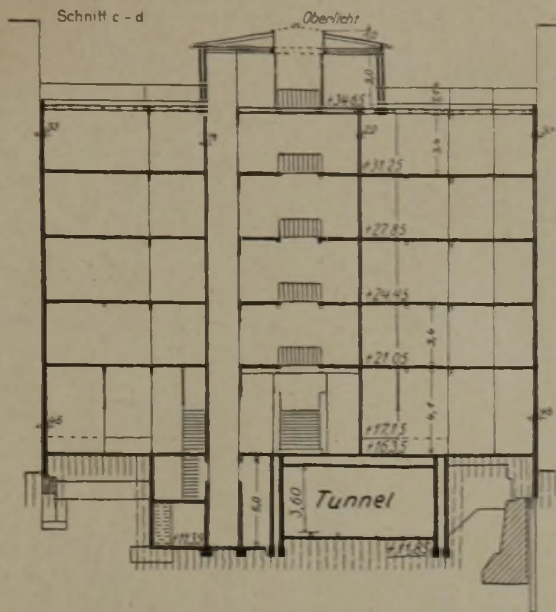


ABB. 5 QUERSCHNITT NACH c-d IN GRUNDRISS ABB 4

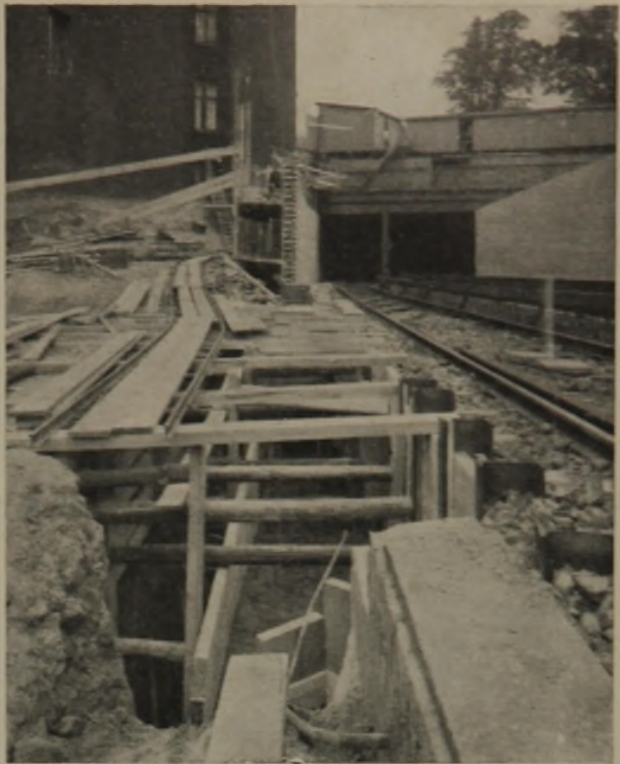


ABB. 6 (RECHTS) AUSSTEIFUNGEN BEI HERSTELLUNG DER FUNDAMENTE

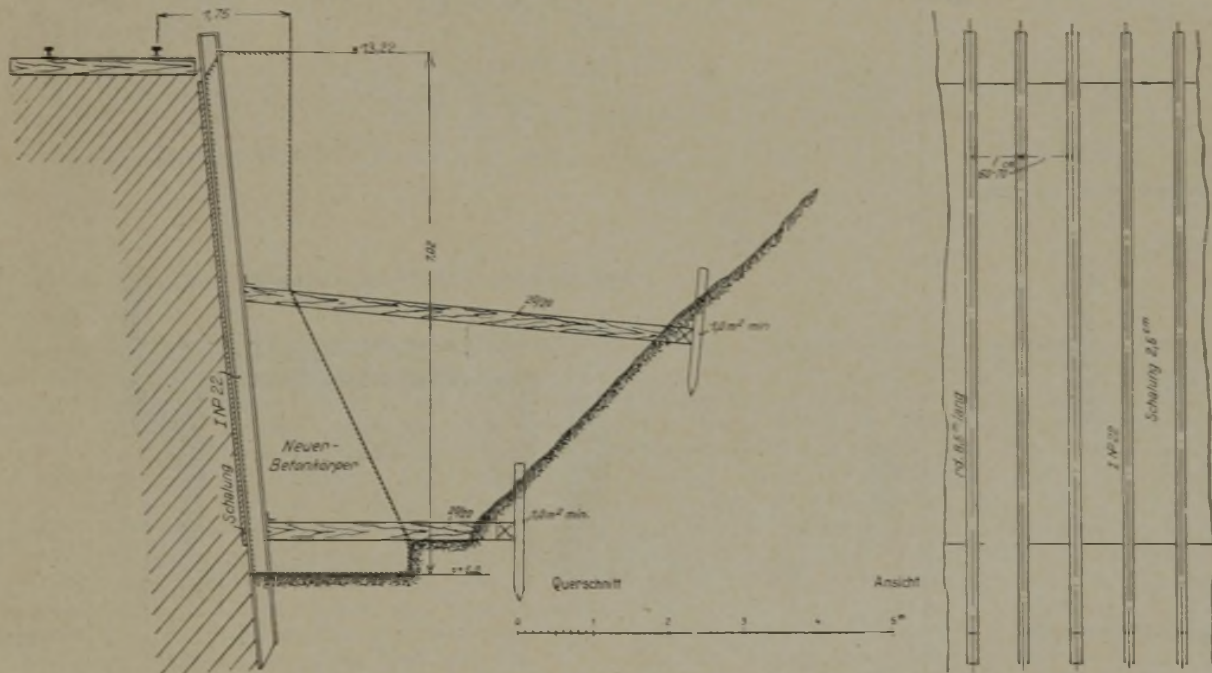
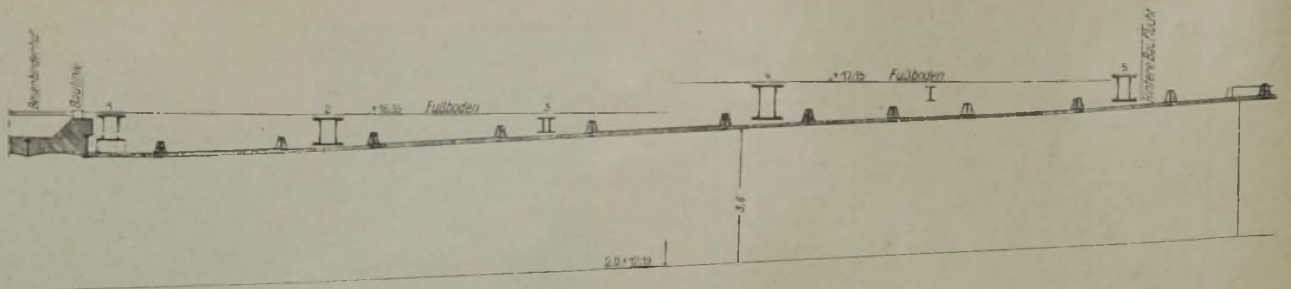


ABB. 7 SICHERUNG DES BAHNKÖRPERS BEI DER AUSFÜHRUNG DER STÜTZMAUER (1:100)

gefangen wird, an der rechten Ecke. Wie aus Abb. 8—12, S. 20, ersichtlich, bleibt beim rechten Giebel ein trapezförmiger Raum über, der an der Straße nur 1,2^m breit ist und fast in seiner ganzen Fläche von einer Stützmauer eingenommen wurde, die zu der Hochbahnanlage gehört. Ohne Beseitigung oder Benutzung dieser Stützmauer war die Gründung des darüberliegenden Gebäudeteiles nicht möglich, zumal der Raum zwischen Nachbarhaus und Stützmauer zum Teil noch von Betonpfeilern, durch die der Nachbargiebel abgefangen ist, eingenommen wurde. Nur dem Entgegenkommen der Hochbahngesellschaft, die die Erlaubnis gab, die Stützmauer als Gebäudefundament zu benutzen, ist es zu verdanken, daß der Bau überhaupt aufgeführt werden konnte.

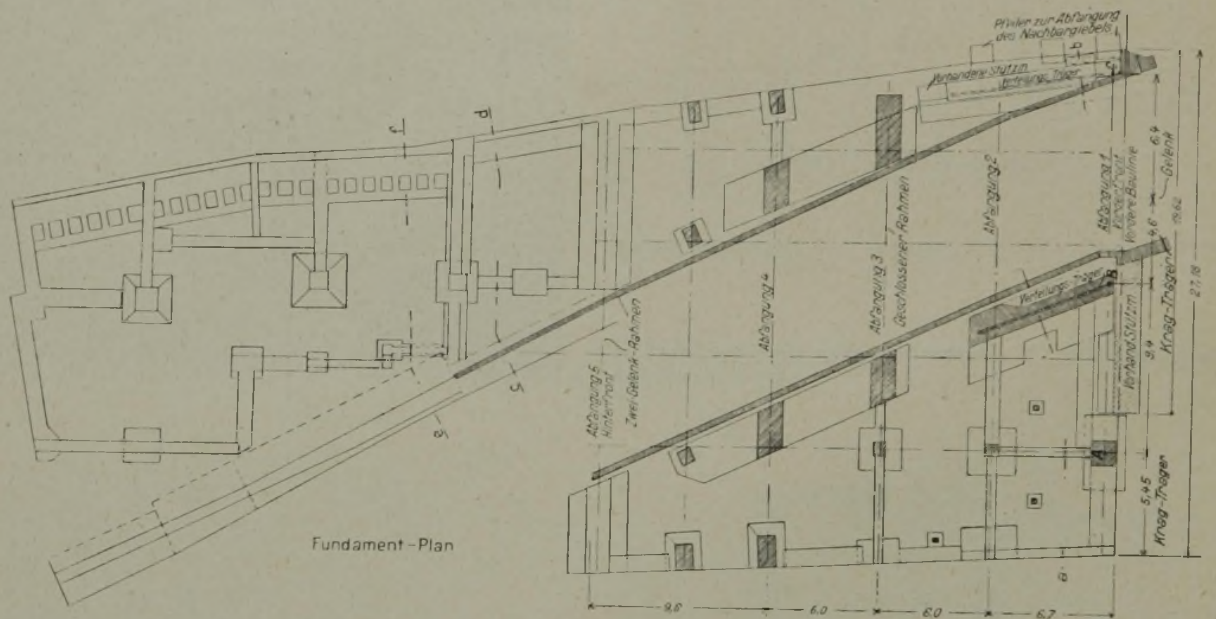
Aber selbst die Stützmauer und 2 Bohrpfähle, die sich noch eben zwischen zwei Abfangungspfeilern einbringen ließen (vgl. Abb. 8—12 u. 13, 14, S. 21), konnten die Auflasten erst tragen, als der Frontabfangungsträger über dem Tunnel durch einen 4,6^m langen, am Nachbarträger anschließenden Kragarm, auf 6,4^m verkürzt war und eine zweckmäßige Lastverteilungskonstruktion (vgl. Abb. 13 u. 14) die Exzentrizität der Stützmauerbelastung auf ein Mindestmaß beschränkte.

Aus den Abb. 13 u. 14 ist zu ersehen, daß die neue Giebelwand bis zur 2. Abfangung (vgl. Grundriß Abb. 9) durch einen I-Träger PB 50 unterstützt ist, der mit seinem rechten Auflager auf dem Ende des rechten Kragarmes der 2. Abfangung ruht. Es wurde damit nicht nur eine



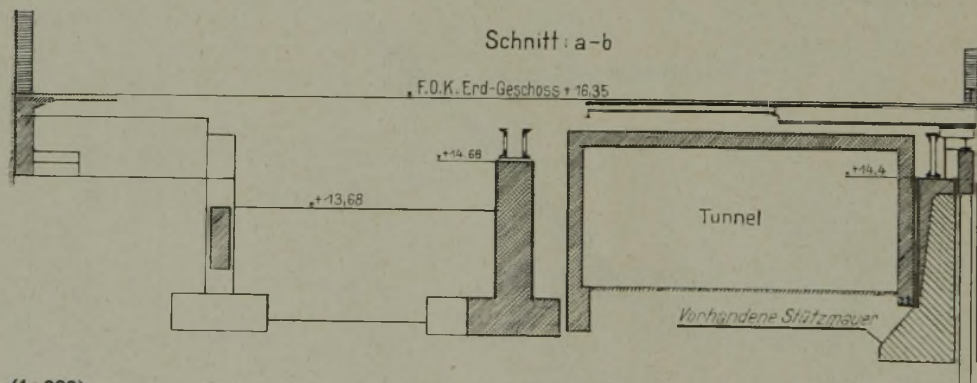
LÄNGSSCHNITT DURCH DEN TUNNEL DER HOCHBAHN (1 : 200)

ABB. 8



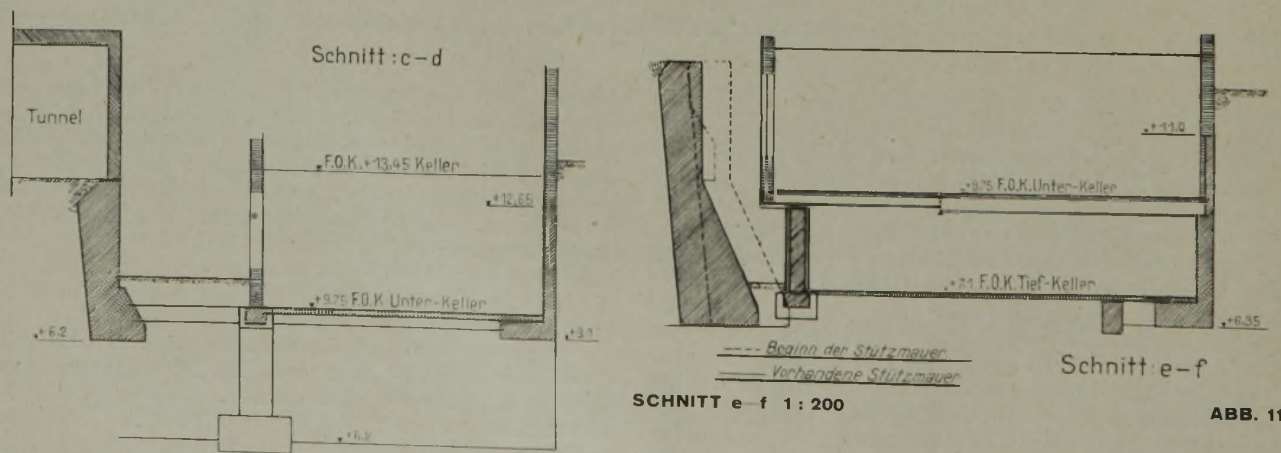
FUNDAMENTPLAN (1 : 400)

ABB. 9



SCHNITT a - b (1 : 200)

ABB. 10



SCHNITT c - d 1 : 200

ABB. 12

SCHNITT e - f 1 : 200

ABB. 11

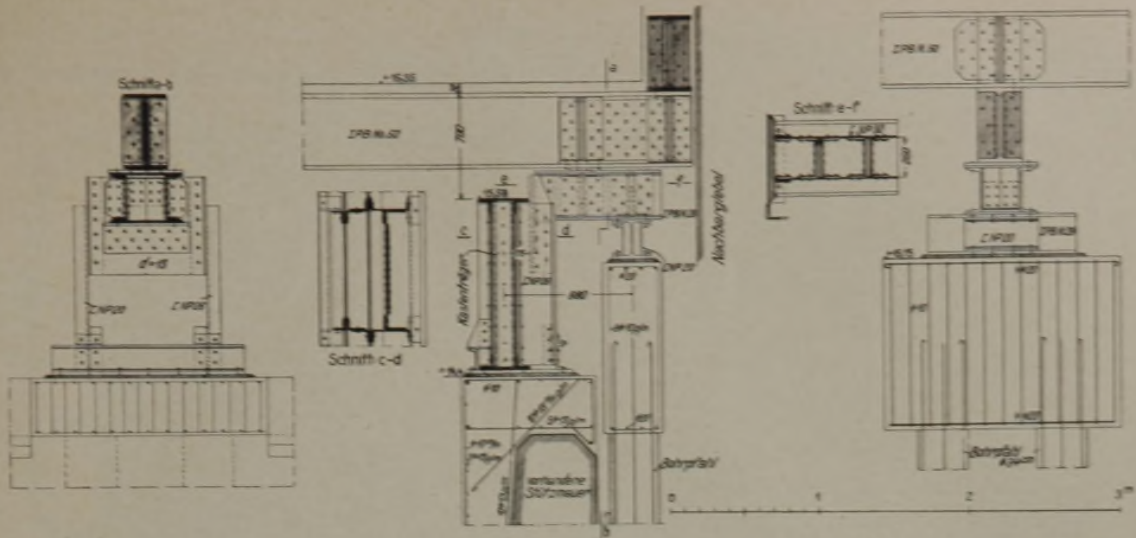


ABB. 13

SCHNITTE ZU ABB. 14

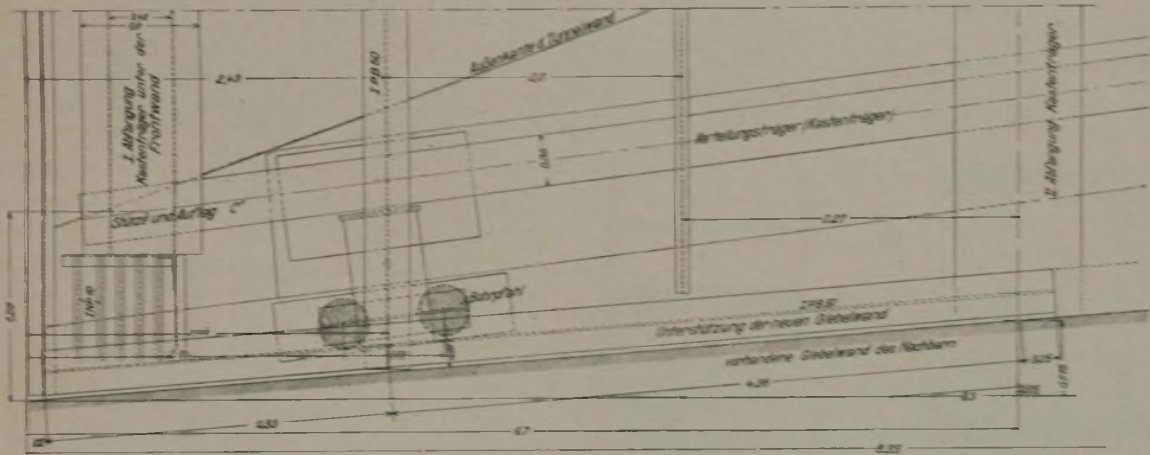


ABB. 14

GRUNDRISS

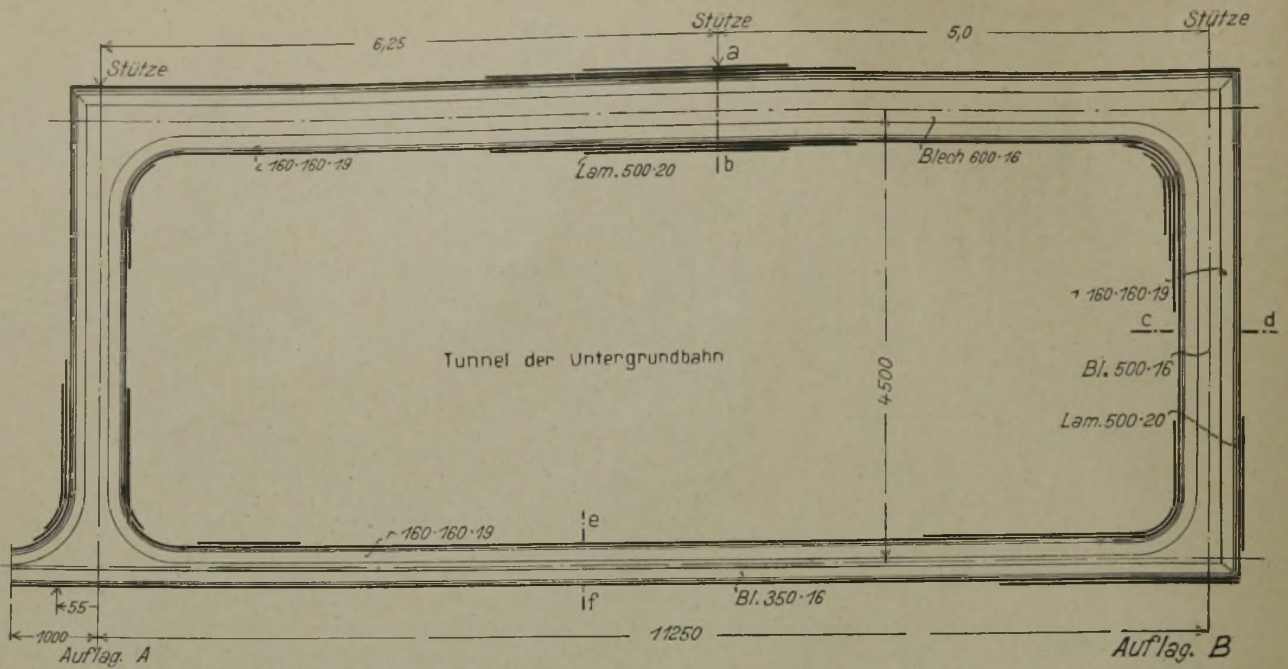
ABB. 13 u. 14. GRÜNDUNG FÜR DIE FRONTMAUER. RECHTE ECKE

größere Belastung der Stützmauer erzielt, sondern auch eine Momentverringering dieses Abfangträgers über dem Tunnel. Nun könnte leicht der Einwand erhoben werden, daß es noch besser gewesen wäre, den I-Träger PB 50 über die 2. Abfangung hinaus zu verlängern. Das trifft aber nicht zu. In Abb. 5, S. 18, ist hinter der 2. Abfangung ein Träger zu sehen, der hauptsächlich die Lichthofwände trägt. Dieser Träger überträgt fast seine ganze Belastung aus den beiden Lichthofwänden, der Giebelwand und den Decken auf die Stützmauer, und weil er am weitesten von der Front zurückliegt, ist seine Last für die Verminderung der Exzentrizität der Stützmauerbelastung wirkungsvoller als diejenige der 2. Abfangung. Bei weiterer Überlegung findet man auch leicht heraus, daß der senkrecht zur Front liegende Träger zwischen der 2. und 3. Abfangung ganz bedeutend und die 2. Abfangung selbst etwas entlastet wird.

Die als Fundament umgewandelte Stützmauer hatte einen, nach dem Bahnkörper hin weit ausladenden Fuß, und da die Belastung der Wand auch in bezug auf die Längsachse möglichst zentrisch sein mußte, wurde eine Verbreiterung der Wand um rd. 40 cm erforderlich (vgl. Abb. 10, 15, 14). Diese Verbreiterung ließ sich aber nicht bis zur Baulinie ausführen, denn nach Abb. 9 wird die unverbreiterte Stützmauer schon vor der Baulinie von der Tunnelwand fast berührt und eine Berührung der Tunnelwände und ihrer Fundamente mit den Gebäudefundamenten mußte der Schallisolierung wegen unbedingt vermieden

werden. Glücklicherweise war die Verbreiterung so weit möglich, daß sie ein Auflager neben den runden Bohrpfehlen ermöglichte, das außer der von einem Kragarm übertragenen Frontwandlast auch noch den Anteil von der Giebellast aufnehmen konnte. Die übrigen, auf der Stützmauer ruhenden Gebäudelasten, die von einem 9,6 m langen Verteilungsträger (Kastenträger von 1,10 m Höhe, der in Abb. 15 im Schnitt erscheint) übertragen wurden, verringerten das auf die Querachse der 12 m langen Stützmauer bezogene Moment, soweit, daß die zul. Bodenpressung an der der Baulinie zunächst liegenden Kante nicht überschritten wurde.

Fast ebenso schwierig wie am rechten Nachbargebäude gestaltete sich die Gründung der Frontabfangung in der von der linken Tunnelwand und der parallel zur Front laufenden Stützmauer gebildeten Ecke (vgl. Abb. 9, Punkt B, und Schnitte dazu). Aus dieser Abbildung ist auch zu ersehen, daß die zur Hochbahn gehörende Stützmauer an der Front, die einschließlich Tunnel 75 v. H. der Gesamtlänge einnimmt, 30 cm tief in die Grundfläche des Gebäudes hineinragt und somit den für die Gründung kostbaren Raum noch weiter beschränkte. Der Fuß dieser Stützmauer nahm sogar einen 1,10 m breiten Streifen in Anspruch. Da die Stützmauer in dieser Ecke von der anschließenden Tunnelwand gehalten wurde, erteilte die Hochbahngesellschaft auch hier die Erlaubnis, den Fuß auf etwa 5 m Länge um 0,8 m abzustemmen. Diese Aussparung ist gleichfalls in Abb. 9 ersichtlich.



SCHEMA DES GESCHLOSSENEN RAHMENS. 1 : 75

ABB. 15

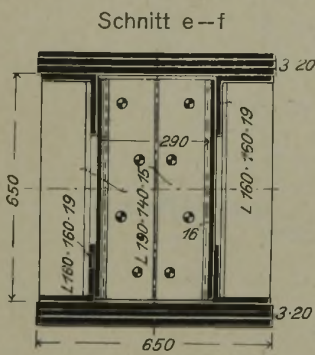


ABB. 16. UNTERER RIEGEL

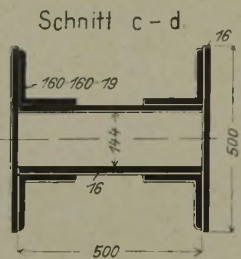


ABB. 17. STÄNDER

ABB. 18 (RECHTS) OBERER RIEGEL

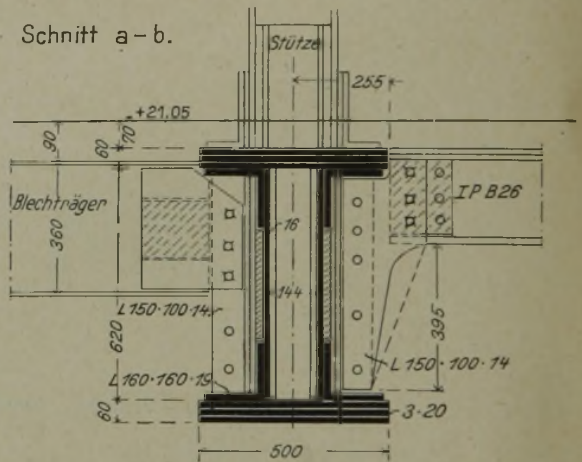


ABB. 15-18. EINZELHEITEN DES GESCHLOSSENEN RAHMENS DER 3. ABFANGUNG. 1 : 20

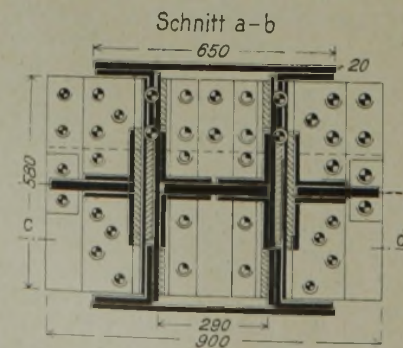
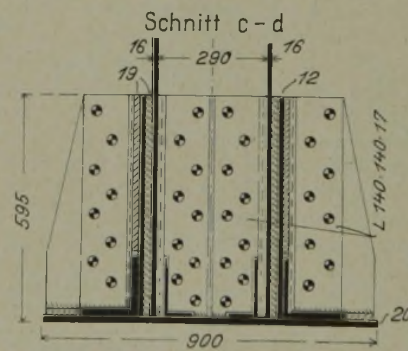
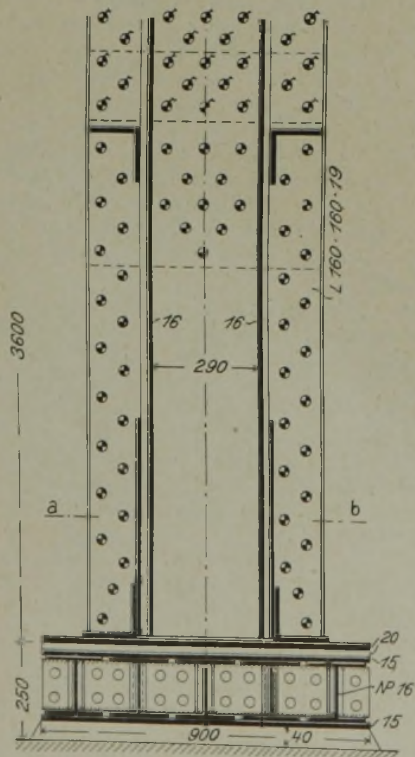
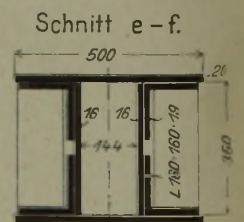
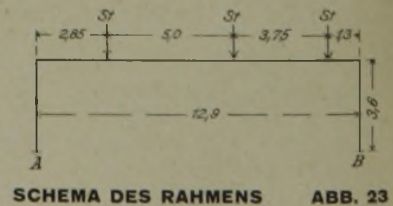


ABB. 19-21. FUSS DES STÄNDERS A



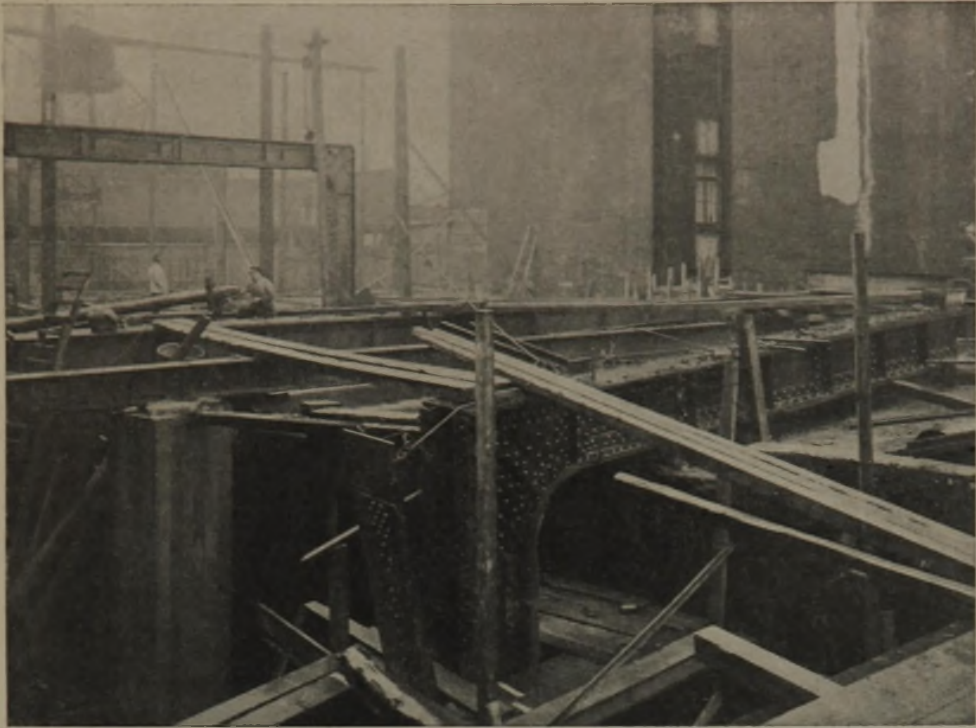
OBERER RIEGEL. ABB. 22



SCHEMA DES RAHMENS ABB. 23

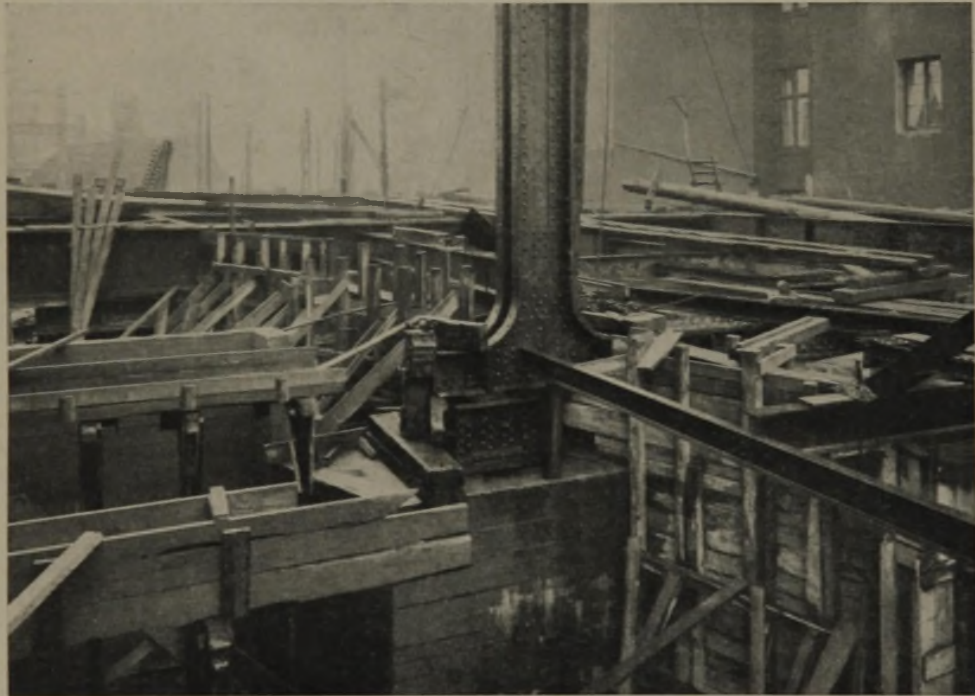
Abb. 19-22. Einzelheiten des 2-Gelenk-Rahmens der 5. Abfangung 1 : 20

Die Konstruktionen des Gesundheitsamtes Hamburg



VORN RAHMEN DER 3. ABFANGUNG, DAHINTER RAHMEN DER 5. ABFANGUNG
(Lamellen der Ständer lose, um die Stehblechverlaschungen nieten zu können)

ABB. 24



LINKER FUSS DES GESCHLOSSENEN RAHMENS DER 3. ABFANGUNG IN DER MONTAGE

ABB. 25

Phot. Gebr. Dransfeld, Hamburg

Die Entlastung der äußersten rechten Ecke hatte nun durch den erforderlichen Kragarm die, in dieser Ecke aufzunehmende Last derart erhöht, daß (ganz abgesehen von einer direkten Gründung) auch in Vereinigung mit den weiteren an der Tunnelwand liegenden Fundamenten die Bodenpressung zu hoch wurde. Es galt also, auch dieses Auflager weitestgehend zu entlasten und zu diesem Zwecke wurde von dem dritten Auflager-Punkt A, bei dem endlich eine unmittelbare Gründung möglich war, nach links wiederum ein Kragarm von 3,45 m Länge angeordnet und

auf diesem nicht nur die Last der Frontwand, sondern auch noch die linke Giebellast von 3 m Länge gelagert. Letztere wurde von einem nicht gegründeten Eisenbetonbalken übertragen und war für die Entlastung noch besonders vorteilhaft, weil sie am äußersten Ende des Kragarmes angreift. Weiter war die Last nicht mehr zu verringern und die drei Stützpunkte A, B, C in Abb. 9 hatten von links nach rechts der Reihe nach 293, 519 und 71,1 t zu tragen. Der zur Unterstützung der Frontwand erforderliche Kasten-träger, dessen Auflager B ebenso wie das bereits

behandelte Auflager C nicht direkt auf die Eisenbetonfundamente gelagert werden konnte, wird in seiner Ausbildung weiterhin näher beschrieben. Die erforderliche Auflagerfläche bei B mußte mittelbar durch einen Kragträger geschaffen werden, dessen Auflagerplatte $0,45\text{ m}$ von Auflager B entfernt lag, und dessen negativer Auflagerdruck von dem Kastenträger der zweiten Abfangung aufgenommen wurde.

Die dritte Schwierigkeit lag bei der linken Ecke der Hinterfront, wo außer der direkt aufliegenden Wandlast noch der Auflagerdruck der hinteren Frontabfangung als ganz exzentrische Belastung aufzunehmen war. Die Stützweite dieser Abfangung mußte der geringen Bauhöhe wegen möglichst klein gehalten werden und die aus diesem Grunde zweckmäßige Wahl eines Zwei-Gelenkrahmens von $12,9\text{ m}$ Stützweite behob auch die Schwierigkeit der Gründung, denn mit Hilfe des Horizontalschubes und zweckentsprechender Wahl der Fundamenthöhe war es möglich, eine fast vollständig zentrische Belastung der Bodenfläche unter dem Fundament zu erzielen. Auf die Ausbildung dieses Rahmens (Abb. 19—25, S. 22) kommen wir noch zurück.

Abb. 8, S. 20, zeigt einen Längsschnitt durch den Tunnel, der als erster Bauabschnitt zur Sicherung des Bahnkörpers aufgeführt wurde. Die ursprüngliche Forderung des Gesundheitsamtes war, daß der Erdgeschoßfußboden in gleicher Höhe mit dem Bürgersteig liegen sollte. Das ließ sich leider nicht ganz erreichen, aber selbst die eine zugestandene Stufe machte die Durchführung einer einheitlichen Fußbodenhöhe im Erdgeschoß unmöglich. So wurde denn in dem hinter dem Treppenhaus liegenden Teil und im Hintergebäude der Erdgeschoßfußboden, wie aus dem Schnitt ersichtlich, um $0,8\text{ m}$ höher gelegt. Die Bauhöhen für die über den Tunnel gestreckten Abfangungen der über diesem stehenden Stützen, die auch noch die Kellerdecke zu tragen hatten, waren also äußerst beschränkt; dennoch sollten die Abmessungen der Abfangungsträger in haltbaren Grenzen bleiben. Aus diesem Grunde mußte die Tunneldecke so dünn wie möglich werden, und da jede Einschalungsart schon allein den kostbaren Höhenraum stark vermindert hätte, so konnten nur fertige Platten in Frage kommen, die auf die unteren Flanschen der Deckenträger gelegt wurden und deren Auflagerkanten außerdem gefalzt waren, damit kein Zentimeter Höhe verloren ging. Die Decke mit ihren umgekehrten Stelzen, die in Wirklichkeit nur zum Schutz des Trägers gegen Rostgefahr und zum Aufkleben der Isolierung angeordnet sind (Abb. 8), mutet etwas sonderbar an, aber sie hat ihren Zweck glänzend erfüllt, da sie auch die geringste Verkehrsstörung verhindert hat, ohne die verfügbare Bauhöhe mehr als notwendig zu beschränken. Die Feldweiten unter den Kastenträgern sind kleiner als die übrigen, weil sich dadurch noch zwei weitere Zentimeter Bauhöhe gewinnen ließen. Der Vorschlag, Stützen in die Mitte des Tunnels zu stellen, war für den ausführenden Ingenieur undiskutierbar, denn für die Tunneldecke waren sie überflüssig und als Gebäudestützen hätten sie Fundamente haben müssen, die weit unter die Schienen gereicht hätten und deren Ausführung während des Betriebes mehr als fraglich gewesen wäre. Auch die Schallisolierung wäre bedeutend verwickelter gewesen, und vor allen Dingen ist es eine mißliche Sache, die Stützen eines Hauses in einen Verkehrsbetrieb zu stellen, der nichts mit dem Hause selbst zu tun hat.

Der Kastenträger unter der Vorderfront mit seinen großen Kragarmen war glücklicherweise in der Bauhöhe nur in dem Teil über dem Tunnel beschränkt, und diese Beschränkung war nur bei

einem Teil des rechten Kragarmes unangenehm. Die Form des Trägers ist den technischen Notwendigkeiten entsprechend gewählt. Der Träger, der sich aus zwei Stehblechen in $0,40\text{ m}$ Abstand, vier Winkeln und den entsprechenden Deckplatten zusammensetzt, hat $0,80\text{ m}$ Breite. Am linken Ende steigt seine Höhe auf $1,58\text{ m}$ an, zwischen Auflager A und B ist sie $0,92\text{ m}$, über dem Tunnel $0,62\text{ m}$. Schrägen vermitteln den Übergang zwischen den wachsenden Höhen. Die 2. Abfangung ließ sich auch nur mit Hilfe von Gerberträgern ermöglichen; außerdem war die Bauhöhe hier schon geringer als an der Front. Die Höhe über dem Tunnel ist wieder $0,62\text{ m}$, steigt dann auf $0,90\text{ m}$ und am linken Auflager auf $1,07\text{ m}$ an.

Bei der 5. Abfangung versagte aber auch dieses Hilfsmittel, denn die Bauhöhe ist hier so gering, daß eine Abfangung der fast in der Mitte des Tunnels stehenden Stütze durch einen Träger unmöglich wurde. Aus diesem Grunde ist die Stütze schon in Höhe der Erdgeschoßdecke abgefangen und zur Erzielung möglichst geringer Querschnitte der geschlossene Rahmen gewählt, den die Abb. 15—18, S. 22, in Übersicht und Einzelheiten zeigen. Der linke Ständer, der $0,5\text{ m}$ neben dem Auflager steht, machte sowieso eine andere Lösung unmöglich. Abb. 25, S. 25, zeigt den linken Fuß dieses Rahmens während der Montage. Interessant ist das Höhenverhältnis zu den Nachbarhäusern, die an das Hintergebäude grenzen. Die Dachtraufen der Nachbarhäuser liegen mit Erdgeschoßfußboden gleich. In Abb. 24, S. 25, sieht man im Vordergrund den Rahmen der 5. Abfangung (Hinterfront). Die Lamellen der Ständer sind lose, damit die Stehblechverlängerungen genietet werden können. Etwas zurück ist der Rahmen der 5. Abfangung zu sehen, zwischen beiden die 4. Abfangung und ein mit diesen parallel laufender Deckenträger.

Bei der 4. Abfangung lagen die Verhältnisse schon wieder günstiger, weil hier der um $0,8\text{ m}$ erhöhte Fußboden und der Gerberträger, trotz der im Verhältnis zur 2. Abfangung hohen Lasten, Querschnitte ergaben, die in haltbaren Grenzen blieben. Die Abb. 19—25, S. 22, zeigen den für die Abfangung der Hinterfront erforderlichen Zwei-Gelenkrahmen, für den die Bauhöhe bereits wieder so gering war, daß er nicht mehr unter dem Fußboden verschwinden konnte. Die hierdurch entstandene Stufe im Erdgeschoß betraf aber nur die Fensternischen, die schon durch die in ihnen aufgestellten Heizkörper als nutzbare Bodenfläche nicht in Frage kommen. Der Tunnel reicht zum Schutze des Bahnkörpers und zur Schalldämpfung für die unteren Geschosse noch etwa 4 m über die Hinterfront hinaus.

Die ganz aus dem Rahmen des Üblichen fallenden Bauverhältnisse des Hintergebäudes sind aus dem Grundriß Abb. 9 und den Schnitten Abb. 10—12 ersichtlich. Zwischen den Stützmauern des Hochbahndammes und dem bis zu 6 m über dem Kellerfußboden liegenden Gebäude des Nachbargrundstückes eingekeilt liegen die ersten zwei Geschosse, die als Unter- und Tiefkeller bezeichnet sind. Die weit ausladenden Füße der Stützmauern greifen teilweise bis 1 m unter die Frontwand am Bahndamm und durften doch nicht mit dem Gebäude in Berührung kommen. Ohne Opfer an Raum ging es hier nicht ab, aber es betraf nur eine kleine Fläche von $1,2 \cdot 5,6\text{ m}$ im Unterkeller. An dieser Stelle liegt die Frontwand auf um 1 m auskragenden Trägern, sozusagen einen 5 Stockwerk hohen Balkon bildend. Abb. 11, S. 20, zeigt im Querschnitt e—f diese Auskragung und zugleich die Winkelmauer, die den Erddruck von dem Nachbargelände aufnimmt. Die Bodenverhältnisse wurden nach der hinteren (parallel zur Bauflucht liegend) Grenze immer

ABB. 26
ZWEIGELLENKRAMEN
ÜBER DEM HAUPTINGANG

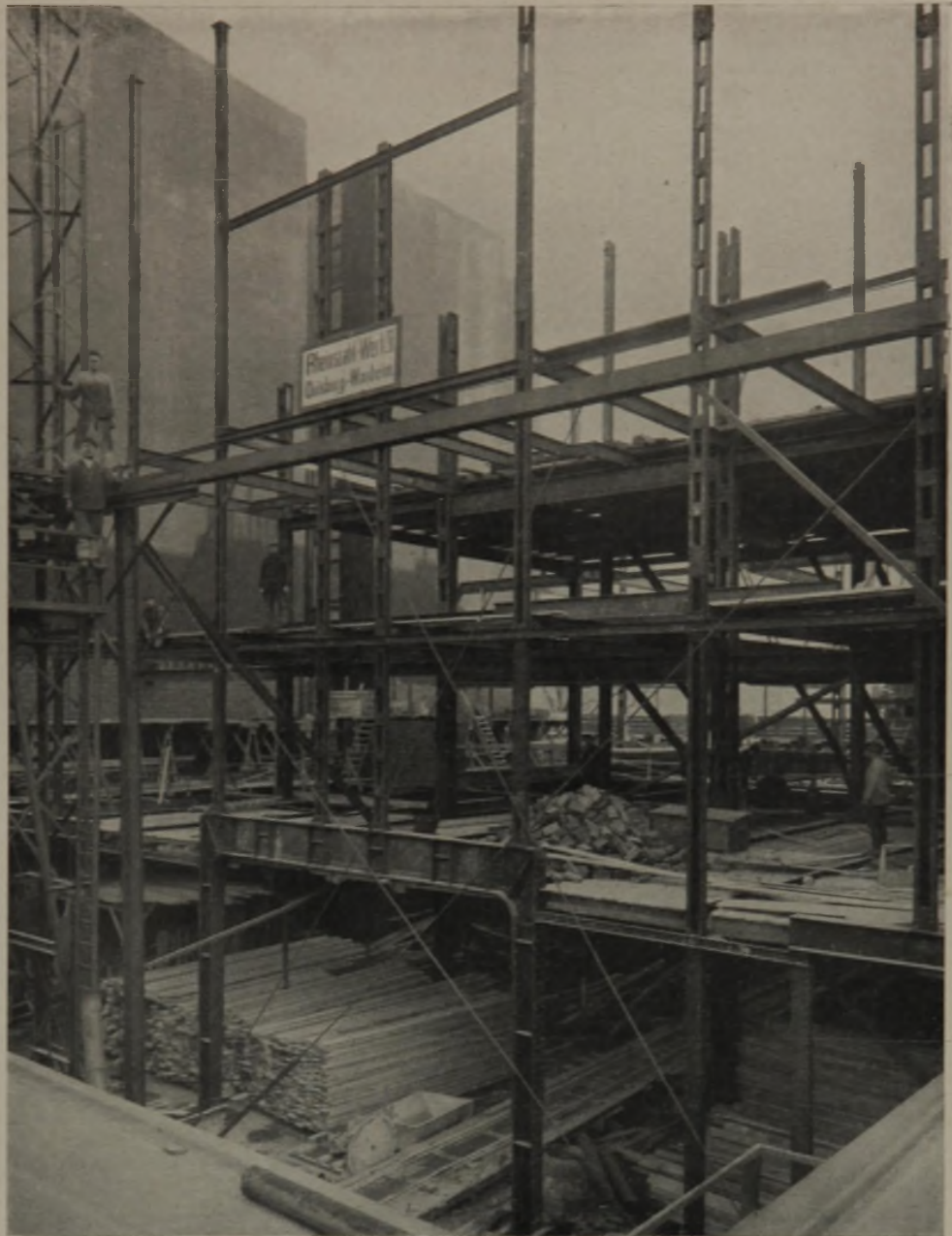


ABB. 27. EISENGERÜST DES
HOCHBAUS



Phot. Gebr. Dransfeld,
Hamburg

schwieriger, und die Sohle des letzten Fundaments beim Treppenhaus liegt schon 4^m unter Kellerfußboden.

Bevor die Fundamente für diesen Teil des Gebäudes geschüttet werden konnten, mußten erst die Stützmauern des Bahndammes, deren Sohle teilweise 3,85^m höher lag als die Fundamentsohle, unterfangen werden, und die im Schnitt e—f Abb. 11 gezeigte Stützmauer war überhaupt noch nicht vorhanden. Dabei mußte der Hochbahnbetrieb vollständig aufrechterhalten werden, und jeder Fachmann weiß, wie gefährlich Erschütterungen für fast senkrechte Ausschachtungen sind, und hier lag die Mitte des ersten Gleises nur 1,5^m von der Ausschachtungskante entfernt und die Tiefe der Ausschachtung war 7^m. Ohne besondere Sicherung war auch die stückweise Ausführung gefährlich, und aus diesem Grunde wurde gleich für den ganzen in Frage kommenden Wandteil die in Abb. 7, S. 19, dargestellte Absteifung des Bahndammes gewählt. Die für den Keller erforderliche Ausschachtung wurde nur so weit vorgenommen, wie es der Arbeitsraum für die Stützmauer erforderte und die so entstandene Böschung für die Absteifung der in den nächtlichen Betriebspausen eingeräumten INP 22 benutzt. Mit Ausnahme dieser Rammung konnten alle Arbeiten an der Stützmauer bei vollem Hochbahnbetrieb vorgenommen werden, denn die Bohlen wurden dem Fortgang der Ausschachtung entsprechend eingebracht und die Gefahr eines Dammrutschs kam auf diese Weise nicht in Frage. Die Bauhütte „B a u w o h l“, Hamburg, hat diese Arbeiten in der vorsichtigsten Weise ausgeführt. Abb. 6, S. 19, zeigt im Vordergrund die Stützmauer fast fertig. Man sieht die dicht an den Schienen eingerammten I-Träger und die Absteifungen der Mauer. Im Hintergrund erscheint die rechte Ecke der Front. Abb. 1, S. 17, zeigt die ganze Baustelle mit den zum Teil fertigen Tunnelwänden und der schon fertiggestellten Stützmauer (vgl. Schnitt e—f, Abb. 11).

Einzelheiten in der Ausführung, die von einigem Interesse sind, findet man bei der Lagerung der einzelnen Konstruktionsteile aufeinander. Es ist überall Sorge getragen, daß die teilweise über 400 t betragenden Lagerdrücke durch genügend große und zweckmäßig angeschlossene Auflagerflächen übertragen wurden. Besonders erwähnenswert ist die Lagerung der 1. und 2. Abfangung auf den Kragträger, der nicht rechtwinklig zu den Abfangungsträgern lag. Es sind hier besondere Gußlager verwendet, die auf zwei an den Stehblechen des Kragträgers angenieteten Knaggen mit einer Gesamtauflagerfläche von zweimal $70 \cdot 5 = 420 \text{ qcm}$ ruhen. Die auf den Gußkörpern mit seiner $70 \cdot 10 = 700 \text{ qcm}$ großen Oberfläche ruhenden Kastenträger haben auch ihrerseits dieser Fläche entsprechend aus Winkel-eisen und Blechen zusammengesetzte und an den Stehblechen genietete Auflagerflächen, die lückenlos auf den Lamellen und Gurtwinkeln aufliegen. Diese Lagerungen sind von den Rheinischen Stahlwerken, Werk IV — jetzt Vereinigte Stahlwerke, Werk Duisburg/Wanheim —, die auch die gesamte Eisenkonstruktion für den Bau geliefert hat, in der sorgfältigsten Weise ausgeführt, so daß die Übertragung der sehr hohen Lasten als durchaus einwandfrei bezeichnet werden kann.

Bezüglich der Stützen ist zu bemerken, daß diese aus zwei L-Eisen, Stehblechen und Laschen in H-Form zusammengenietet sind. Sie stützen sich auf die Abfangungsträger. Die an dem unteren Ende der Stützenschäfte befindlichen Platten von 0,3 bis 0,95^m Höhe, deren untere Flächen sauber bearbeitet sind, wurden erst angenietet, als zwei Geschosse montiert und die Stützen ausgerichtet waren. Der Arbeitsvorgang hierbei war so, daß

zuerst die Platten auf den Kastenträger gestellt und in die am besten passenden Löcher die ersten Niete geschlagen wurden; dann wurden die übrigen Löcher sauber aufgerieben und die weiteren Niete geschlagen. Selbst wenn die Oberflächen der Kastenträger nicht ganz wagerecht lagen, wurde auf diese Weise doch eine lückenlose Lagerung erzielt.

Um die durch den Erdboden übertragenen Geräusche der Hochbahn möglichst abzdämpfen, ist bei diesem Bau auf eine gute Schallisolierung ganz besonderer Wert gelegt, und aus diesem Grunde sind unter sämtlichen Auflagern Isolierplatten verlegt, deren Druckfestigkeit wesentlich größer ist als die zulässigen Beanspruchungen der Fundamentkörper (nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen kann diese Isolierung als vollständig gelungen betrachtet werden). Wie jeder Fachmann weiß, sind die Oberflächen der Fundamente nie so gleichmäßig hoch und eben, daß die Auflagerplatten einfach auf das Fundament gestellt werden können, und es ist immer erforderlich, die Platten aufzukeilen und mit Zement zu untergießen. Um die Isolierplatten durch die Keile nicht zu zerstören, wurde noch eine zweite Eisenplatte unter die Isolierplatte verlegt, unter dieser Platte die Keile angesetzt und die Isolierplatte fest gegen die Fußplatte gedrückt. Der freie Raum zwischen der zweiten Platte und dem Fundament wurde dann in üblicher Weise mit Zement vergossen.

Der weitere Hochbau bot keine Schwierigkeiten mehr und entsprach in der Konstruktion dem Üblichen. Interessant ist nur der Umstand, daß die Frontwand des Erdgeschosses frei über der darunterstehenden Stützmauer schwebt. Die Unterstützung ist durch Kragträger, die auf dem Kastenträger der Frontabfangung liegen und als Gegenlast die Frontpfeiler haben, bewerkstelligt. Abb. 27, S. 25, zeigt eine Frontaufnahme mit dem Zweigelenkrahmen über dem Haupteingang. Am Fuße des rechten Ständers sind die Kragträger für die Aufnahme der Frontwand zu sehen, die noch vor dem Kastenträger der 1. Abfangung steht. Außerdem sind deutlich die Auflagerbleche an den Stützenfüßen zu erkennen, die z. Z. der Aufnahme noch nicht angenietet waren, weil die Stützen noch nicht ausgerichtet sind. Auch die Abfangungsträger sind gut zu erkennen. Abb. 27 schließlich zeigt den Aufbau der eisernen Konstruktion des Hochbaues. —

Die gesamten Bauarbeiten zerfielen in drei Abschnitte, davon war der erste: Sicherung der Hochbahnanlagen und Ausschachtung, der zweite: Gründung und der dritte: Hochbau. Nachdem der Bau einmal beschlossen war, wollte das Gesundheitsamt möglichst schnell in den Besitz der mit diesem Bau zu schaffenden Räumlichkeiten gelangen, und die Bauzeit wurde so kurz wie möglich bemessen. Aus diesem Grunde wurden die statischen Berechnungen zuerst nur so weit durchgeführt, daß die Abfangungen und Fundamentgrößen ermittelt werden konnten. Die verwickelten Gründungsarbeiten, die eine bedeutend längere Zeit in Anspruch nahmen als Bauten mit einfacher Gründung, ließen dann Zeit genug zur Vorbereitung des Hochbaues. Allem voran gingen natürlich die Arbeiten zur Sicherung der Hochbahnanlagen, die nach Abschluß der Verhandlungen mit der Hamburger Hochbahn-Aktiengesellschaft sofort in Angriff genommen wurden und bis zur Fertigstellung des Fundamentplanes und Vergebung der Gründungsarbeiten vollendet waren. Die Überwachung der besonderen Baukonstruktionen und die Prüfung der Zeichnungen für die Eisenkonstruktion lagen gleichfalls in den Händen der Ingenieurfirma Franz Hammerstein, Hamburg. —

ZUR FRAGE DES WASCHENS VON ZUSCHLAGSTOFFEN

Von Professor Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt

Mit 4 Abbildungen

Schon in den früheren amtlichen Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton von 1916¹⁾ war vorgeschrieben, daß Sand, Kies, Grus, Steinschlag usw. keine schädlichen Beimengungen enthalten dürfen und daß in Zweifelsfällen der Einfluß der Beimengungen durch Versuche festzustellen ist. Es war dabei besonders bemerkt, daß Lehm, Ton und ähnliche Verunreinigungen schädlich auf die Festigkeit des Betons wirken, wenn sie am Sand und Kies fest haften. Für diesen letzteren Fall ist das Waschen der Baustoffe besonders empfohlen worden. Diese Hinweise sind wörtlich auch wieder in die neuen Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925²⁾ übernommen worden. Leider werden trotz aller Erfahrungen und trotz aller Bemühungen diese Vorschriften immer noch nicht genügend beachtet. Immer noch trifft man Zuschlagstoffe an, deren Verunreinigung schon von weitem in die Augen fällt — trotzdem werden diese oft bedenkenlos verwendet.

Diese Ansicht wird u. a. auch von Prof. Dr.-Ing. Mörsch³⁾ vertreten, der hierüber wörtlich sagt: „Fest am Sand und Kies anhaftender Lehm wirkt schädlich auf die Festigkeit des Betons. Sind Lehm und Ton indessen im Sand fein verteilt, so schaden sie in der Regel nichts, sondern können sogar noch die Festigkeit erhöhen. Verunreinigungen können durch Waschen meist entfernt werden, dabei ist aber zu beachten, daß das Waschen nicht immer von günstigem Einfluß ist, weil dadurch auch die zwischen den größeren liegenden feinen Teile, welche Dichte und Festigkeit des Betons günstig beeinflussen können, ausgeschieden werden. Deshalb kann man die Zuschlagstoffe, insbesondere den Sand, nicht nach dem Aussehen allein beurteilen, sondern es muß die Festigkeitsprobe als maßgebend betrachtet werden, die auch über die Zweckmäßigkeit des Waschens von Sand und Kies Aufschluß gibt.“

Zwar scheint ja Lehm oder Ton in loser, fein verteilter selbständiger Form, wie beispielsweise in einzelnen Kügelchen, weniger schädlich für die Festigkeitsentwicklung zu sein, wie dies die Versuche von Fercz⁴⁾, Germer⁵⁾ und von Terzaghi⁶⁾ bestätigten. Ja Germer behauptet sogar, daß das Waschen eines Sandes mit kleinerem Lehmgehalt als 10 v. H. die Betonfestigkeit sogar vermindere.

Neuere Versuche von Dr. Grün⁷⁾ wiesen jedoch nach, daß Lehmgehalt in feuchtem Zustand, also in Gel-Form, stets schädlich wirke und warnt vor der Verarbeitung jeglicher Sande oder Kiese mit Ton-, Lehm- oder Erdegehalt. Wenn nun auch die Laboratoriumsversuche bisher keine unbedingte Klarheit gebracht haben, so dürfte das vor allem darin liegen, daß man bei diesen Versuchen nicht von Haus aus unreinen Grubensand verwendete, sondern vielfach Quarzsand mit genau bemessenen Zusätzen von Lehm. Es fehlen dem letzteren Gemisch aber die im natürlichen Grubenkies ohne Zweifel vorhandenen organischen Beimengungen, die sich bekanntlich schon in sehr geringer Menge außerordentlich schädlich für die Festigkeitsentwicklung zeigen⁸⁾. Diesem Umstand dürfte es auch vor allen Dingen zuzuschreiben sein, daß man in der Praxis auf reine, nur wenig lehmhaltige Zuschlagstoffe außerordentlich großen Wert legt. Baurat Dr.-Ing. Agatz, Bremen⁹⁾, verlangt deshalb, daß Grubenkies grundsätzlich nur in gesiebttem und gewaschenem Zu-

stand, wegen der Gefahr des hohen Anteils an lehmigen und erdigen Bestandteilen, verwendet werden soll.

Am gefährlichsten sind dabei ausgesprochen „schmierige“ Verunreinigungen, bei denen die Sand- und Kiesteilden vollkommen von Lehm u. dgl. umhüllt sind: der Zement bzw. der Mörtel kommt dann nicht unmittelbar mit dem Gestein in Berührung. In diesen Fällen ist ein Reinigen durch Waschen unbedingt erforderlich, wie dies auch auf vielen größeren Baustellen durchgeführt wird, wenn kein einwandfreies Material zur Verfügung steht¹⁰⁾. So hat man beispielsweise zum Beton der Staumauer Barberine¹¹⁾ den an Ort und Stelle gewonnenen Sand verarbeitet, ihn jedoch vorher in einer Waschanlage gewaschen.

Zu welchen Folgen die Verwendung von verunreinigten Zuschlagstoffen führen kann, zeigen die beiden folgenden Beispiele:

Bei Ausführung einer großen Dreigelenkbogenbrücke¹²⁾ von rd. 50 m Spannweite hat man Basaltsplitt aus einem rheinischen Steinbruch verwendet. Der Beton erreichte zwar äußerlich eine gewisse Festigkeit, so daß man keineswegs an irgendeine Gefahr dachte. Nach Abnahme der Stirnschalungen neigten sich aber merkwürdigerweise die Spindeln des Lehrgerüsts bedenklich, offenbar infolge Verdrückung der Hölzer, wobei indessen auch ein Hochwasser mitgewirkt haben konnte. Bei näherer Untersuchung zeigte sich aber, daß der Gewölbebeton, insbesondere in der Nähe der Gelenke, nur schlecht erhärtet war und eine nur geringe Festigkeit aufwies. Dadurch senkte sich das Lehrgerüst immer mehr, so daß eine Hebung auf den ursprünglichen Stand schließlich nicht mehr möglich war. Der gesamte Betonbogen fiel alsdann nach weiterem Nachgeben der Gelenke mitsamt dem Lehrgerüst vollkommen ins Wasser.

Durch Untersuchung der wenigen noch vorhandenen Zuschlagstoffe konnte ermittelt werden, daß der verwendete Basaltsplitt stark durch Lehm und Humuserde verunreinigt gewesen war. Der Basaltsplitt hatte eine gelbbraune Färbung und machte einen „schmierigen“ Eindruck.

Man stellte nunmehr Betonwürfel von 20 cm Seitenlänge aus plastischem Beton her, wie er zum Bau verwendet worden war und ermittelte deren Druckfestigkeit nach kombinierter Lagerung. Das zu diesen Versuchen verwendete Basaltmaterial war leider nicht mehr dasselbe wie am Bau, weil der damalige, allerdings nur kleine Rest, sofort nach der erwähnten Beschichtung wohl von interessierter Seite beiseite geschafft worden war. Infolgedessen mußte neues Material zwar von demselben Steinbruch beschafft werden, das sich aber, mit nur 1 v. H., als bedeutend weniger verunreinigt erwies, weil der eingetretene Unfall dem Steinbruchunternehmer inzwischen wohl bekannt geworden war. Trotzdem geben die Zahlen in den Reihen 1 und 2 dieser Versuche immerhin ein erkennbares Bild von dem Einfluß des Waschens, selbst bei dieser prozentual geringen Verunreinigung des Basalts. Bei dem zum Bau der Brücke verwendeten Basalt war der Grad der Verunreinigung bestimmt ein ungleich größerer, und es unterlag nach übereinstimmender Meinung der anwesenden Sachverständigen gar keinem Zweifel, daß die Verunreinigung des Basalts den Einsturz in hohem Maße mitverschuldet hatte. Denn der lehmige, schmierige Überzug der Basaltstückchen hinderte den Zement, mit dem Zuschlagmaterial einen innigen Verband zu bilden, und außerdem saugte der Lehm, ohne selber abbinden zu können, soviel Wasser an, daß die ordnungsmäßige

1) § 2, Ziff. 26, Fußnote 4. — 2) A, § 5, Ziff. 2 b, Fußnote 7.
3) Prof. Dr.-Ing. Mörsch. Der Eisenbetonbau. 6. Aufl., I. Bd., I. Hälfte, 1923, S. 30.

4) Ton.-Ztg. 1900, S. 467 u. 529.

5) Germer, Mörteluntersuchungen. Berlin 1910, Verlag der Ton.-Ztg.

6) Arm. Beton 1915, Heft 1, S. 11 ff.

7) Dr. R. Grün, Über die Einwirkung von Verunreinigungen im Sand auf die Betonfestigkeit. Zentralblatt d. Bauverw. 1924, S. 4—6.

8) Kleinlogel-Graf-Hundeshagen. Einflüsse auf Beton. Vollständig neubearbeitete Auflage, 1925. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. S. 262.

9) Baurat Dr.-Ing. Agatz, Die rationelle Bewirtschaftung des Betons, Berlin 1927, Verlag von Jul. Springer. S. 105.

10) Bei verschiedenen Ausführungen hatte der Verfasser dieses Gelegenheit, eine ausgezeichnete Waschmaschine in Tätigkeit zu sehen, die sogar imstande ist, die schwersten und klebrigsten Verunreinigungen durch Lehm und Ton restlos zu entfernen. Es ist dies die Waschmaschine für Sand, Kies, Splitt, Erze u. dgl. der Excelsior Maschinenbau-Gesellschaft, Stuttgart. Vgl. Abb. S. 29.

11) Ing. Eggenberger-Bern, Verschiedene Untersuchungen beim Bau der Staumauer Barberine. Bauing. 1924, Heft 7, S. 189 ff.

12) Vgl. hierzu Kleinlogel, Basalt als Zuschlag zum Beton. Zement Nr. 52, S. 1061 ff.

Erhärtung des Betons stark verzögert und wesentlich beeinträchtigt war.

Reihe	Material		Wasser v.H.	Raumgewicht	Druckfestigkeit kg/cm ²	
1	Zement	Rheinsand	Basaltspitt ungewaschen	11,3	2,34	139
2	Zement	Rheinsand	Basaltspitt gewaschen	11,3	2,40	169
3	Zement	Rheinsand	Basaltspitt ungewaschen	11,3	2,31	179
4	Zement	Rheinsand	Basaltspitt gewaschen	erdfeucht 6	2,36	312

Die Reihen 3 und 4 geben Aufschluß darüber, welche Rolle bei verunreinigtem Basalt der Wasserzusatz spielt. Die beiden Reihen sind gleichwertig bis auf den Wasserzusatz, der bei Reihe 3 einem weichen, bei Reihe 4 einem erdfeuchten Beton entspricht. Wenn Basalt verunreinigt ist, so löst ein starker Wasserzusatz die Lehmteile u. dgl. auf, und dieser Lehm brei umgibt die Zuschlagstoffe offenbar derart, daß das Bindemittel sich viel weniger auswirken kann als bei erdfeuchtem Beton, bei dem der Wasserzusatz nur gering ist. —

Ein weiterer Bauunfall, bei dem die mangelhafte Beschaffenheit des verwendeten Basaltmaterials ebenfalls eine verhängnisvolle Rolle gespielt hat, betraf einen Fabrikbau, bei dem ein ganzes Deckenfeld unmittelbar nach dem Ausschalen eingestürzt ist. Einerseits lag die Ursache des Einsturzes in den Willkürhandlungen des Monteurs einer Eisenkonstruktionsfirma, andererseits aber lag die Schuld an der schlechten Beschaffenheit des Betons. Auf Grund der bei der vorerwähnten Brücke sowie auf Grund bereits früher gemachter Erfahrungen wurden sofort in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Darmstadt eingehende Versuche durchgeführt. Innerhalb des angewendeten Mischungsverhältnisses in erdfeuchter Verarbeitung (1 Zement : 2,4 Flußsand : 2,6 Basaltspitt) ergab der Basaltspitt im Anlieferungszustand nach 28 Tagen bei zusammengesetzter Lagerung (20 cm - Würfel) 253 kg/cm², nach 45 Tagen 264 kg/cm². Bei gewaschenem Basaltspitt ergaben sich dagegen 269 bzw. 296 kg/cm², also beide Male eine Erhöhung um rd. 16 bzw. 12 v.H. Durch Verwendung eines anderen Flußsandes erhielt man noch stärkere Unterschiede von rd. 54 v.H.

Weiterhin können aber auch äußere Einflüsse¹³⁾, wie anhaltender Regen und Frost, lockernd auf das Gefüge des mit lehmhaltigen Zuschlagstoffen hergestellten Betons einwirken und dadurch sichtbare Schäden hervorrufen. Dies zeigte sich an folgendem tatsächlichen Vorfall:

Bei der Ausführung eines großen Fabrikneubaues waren die ersten beiden Decken bereits fertig, als es sich herausstellte, daß die ausreichend bemessenen und anscheinend genügend erhärteten Fundamente zum Teil bis weit hinein mürbe Stellen aufwiesen, an denen der Beton durch schon leichte Hammerschläge in großen Stücken abfiel. Ferner ist zu bemerken, daß in der kritischen Zeit auch Frost herrschte, und dieser hat bei der Zerstörung entschieden mitgewirkt, jedoch war derselbe nach all den gewonnenen Eindrücken nicht der ausschlaggebende, sondern lediglich der verstärkende Faktor.

Nach Fertigstellung der Fundamente trat eine mehrwöchige ausgesprochene Regenperiode ein. Das Regenwasser, das sich auf der darüber befindlichen

Eisenbetondecke sammelte, lief durch den Beton und an der Schalung der Kellersäulen, von dort über die Absätze der Fundamente hinab. Der Beton bestand aus an sich einwandfreiem Zement sowie aus Grubenkies, der den nötigen Sandzusatz enthielt. Jedoch war der Grubenkies, wie die Untersuchungen ergaben, reichlich mit Lehmteilen verunreinigt, die das Bindemittel verhinderten, unmittelbar an die Sand- und Kieskörner heranzukommen. Bei dem anfänglichen Austrocknen des Betons entstand bei diesem zunächst eine Art von Scheinfestigkeit, weil die Lehmteile in trockenem Zustande ebenfalls eine gewisse Härte erlangten. Der im übrigen bestens beleumundete Unternehmer versicherte, daß er schon seit 20 Jahren aus eigener Kiesgrube diesen Kies zu allen möglichen Bauten verwandt und daß er noch nie unangenehme Erfahrungen gemacht habe. Hier aber wurden durch die wochenlangen Regengüsse die Lehmbeimischungen nach und nach ausgelaugt, die anfänglich harte Lehmkruste wurde aufgeweicht, und es wurde auf diese Weise auch das Bindemittel, das, wie gesagt, nicht unmittelbar an die Zuschlagmaterialien herangelangen konnte, mit hinweggeschwemmt: Das Betongefüge wurde — allerdings auch unter Mitwirkung von Frost — gelockert und brach später in seinen Außenteilen fast von selbst weg. Es mußten von den Fundamenten alle die schlechten Teile entfernt und der noch gesunde Kern durch umschnürten Beton neu eingepackt werden. Die Fundamente wurden so, allerdings unter teilweiser erheblicher Vergrößerung der Abmessungen, für ihre ursprüngliche Bestimmung wieder aufnahmefähig gemacht, was natürlich mit erheblichen Kosten verbunden war.

Oft ist auch der die eigentlichen Gesteinsteile umhüllende Lehm oder Ton mit dem bloßen Auge nur sehr schwer zu erkennen, da er ganz fest an den Körnern sitzt oder die gleiche Farbe wie das Gestein selbst hat, wie dies z.B. bei den Moränekiesen Oberschwabens und der Schweiz der Fall ist. Besteht hier irgendwelcher Verdacht, so läßt sich dies durch eine ganz einfache Handprobe ermitteln; man braucht nämlich nur den Zuschlagstoff bis zur Erwärmung in der Hand zu reiben, dann stellt sich bei Vorhandensein von Lehm ein ausgesprochener Lehmgeruch ein. Am sichersten wird die Verunreinigung festgestellt, indem man eine Handvoll Betonzuschlagstoffe in einem Becken mit etwa der 2- bis 3fachen Wassermenge von Hand wäscht und durchrührt. An der mehrmaligen Wiederholung dieses Vorgangs unter jedesmaligem Abschütten des Wassers kann man leicht erkennen, ob viel oder wenig Schmutz an dem Betonzuschlag haftet, und ferner, ob es sich um leicht oder schwer löslichen Schmutz (Lehm und Ton) handelt.

Wie aus diesen Erfahrungen hervorgeht, sind lehmige oder tonige Verunreinigungen in Grubenkies oder Basaltspitt von unbedingt schädlichem Einfluß auf die Güte des Betons. Namentlich, wenn eine weniger oder mehr vollkommene Umhüllung der Zuschlagstoffe vorhanden ist. Steht kein genügend reines Material zur Verfügung bzw. können Abraum und Verunreinigungen aus Lehm, Spalten, Klüften usw. nicht durch Sorgfalt vom Splittmaterial ferngehalten werden, so ist es unbedingt notwendig, die Steinbrecher bzw. die Siebtrommeln mit Wascheinrichtungen zu verbinden. Auf diese Weise ist es möglich, unreinen Grubenkies und den bei den Schotterwerken oft anfallenden, mit erdigem Abraum und Lehm verunreinigten Splitt ebenfalls für Betonzwecke geeignet zu machen. —

LUFTSCHUTZ UND BAUWESN*)

Von Werner Peres, Berlin

Die Entwicklung des Flugwesens hat in den letzten Jahren in allen Staaten die Aufmerksamkeit mehr als irgendwelche anderen technischen Ereignisse auf sich gezogen. Die außerordentlichen Leistungen eines Lindbergh, Chamberlin und Byrd, die 1927 aufgestellten Spitzenleistungen für Dauer-, Höhen- und Entfernungsflüge sind jedermanns Erinnerung. Die Entwicklung des Flugwesens ist im wesentlichen auf die Förderung, die ihm durch das Militär in den verschiedenen Staaten

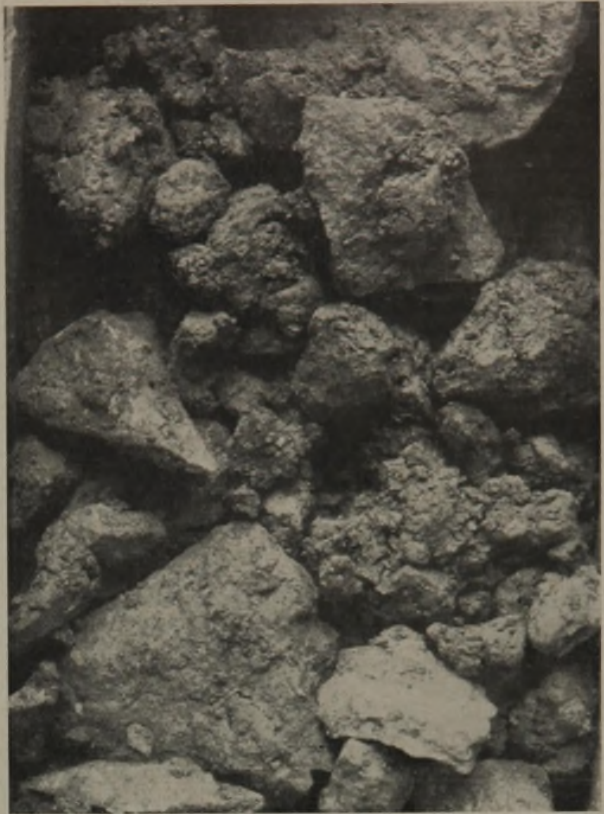
zuteil wird, begründet. Die verantwortlichen Leiter aller Staaten erkennen in dem Flugzeug das beste Mittel, um politischen Forderungen durch Bedrohung der gegnerischen Zivilbevölkerung Nachdruck zu verleihen. Bezeichnend ist, daß bei den großen Militärstaaten die Luftstreitkräfte etwa zur Hälfte aus Bombenflugzeugen bestehen, also offensiven Charakter haben. Eine derartige Waffe bedeutet eine ungeheure

¹³⁾ Kleinogel - Graf - Hundeshagen, Einflüsse auf Beton, Abschnitt „Lehm“, S. 216 ff.

*) Anmerkung der Schriftleitung: Ohne den Ausführungen in allen Punkten beizutreten, halten wir die Frage doch für so wichtig, daß wir sie gern zur Erörterung stellen.



ABB. 1 u. 2



STARK LEHMIGE BETON-ZUSCHLAGSTOFFE

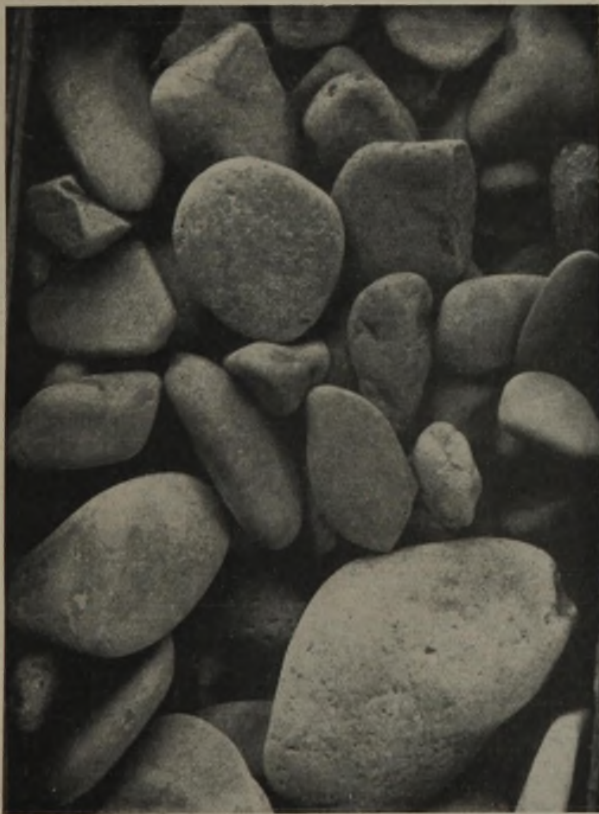
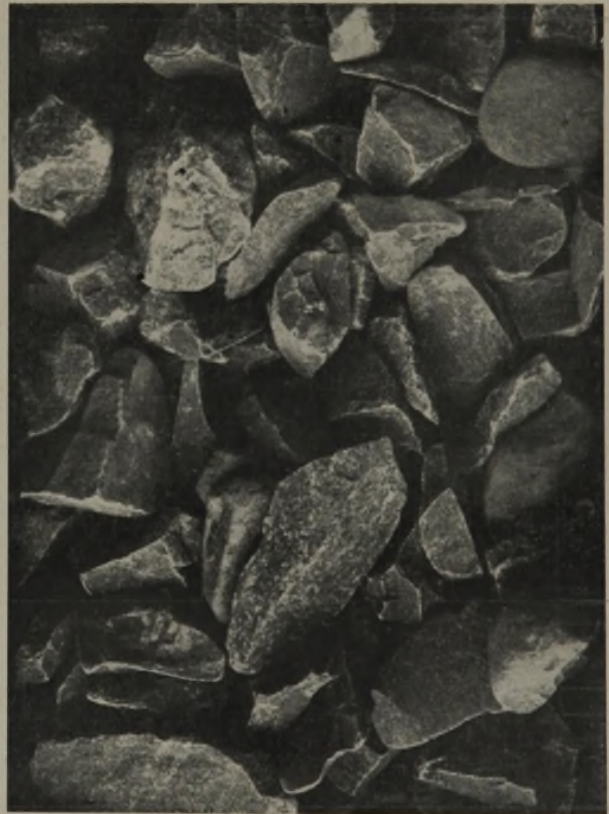


ABB. 3 u. 4



DIESELBEN BETONZUSCHLAGSTOFFE

Gewaschen auf Waschmaschinen der Excelsior Maschinen-Baugesellschaft, Stuttgart

Patent Dr.-Ing. Schneider, Stuttgart

Zur Frage des Waschens von Zuschlagstoffen

Macht, ist jedoch nur von bedingtem Wert gegenüber einem ebenso stark gerüsteten Gegner, der sich im Falle eines Angriffs nicht scheuen wird, auch seinerseits die Zivilbevölkerung anzugreifen. Anders liegen die Verhältnisse bei einem vollkommen wehrlosen Land, wie es Deutschland ist. Die Unmöglichkeit jeglicher Vergeltung und militärischer Abwehr, die uns bekanntlich durch den Versailler Vertrag untersagt ist, gibt Deutschland der Willkür der umliegenden Staaten preis. Es ist deshalb eine Notwendigkeit, die Deutschland im Mai 1926 im Pariser Abkommen gewährten Rechte voll auszunutzen und mit der Organisation eines Luftschutzes für die Zivilbevölkerung zu beginnen. Unter zivilem Luftschutz versteht man diejenigen Maßnahmen, die getroffen werden müssen, um die Bevölkerung vor der Wirkung von Brisanz-, Gas- und Brandbomben, mit denen beim heutigen Stand der Flugtechnik jeder Ort in Deutschland bedroht ist, zu schützen.

Ein wesentlicher Anteil an den zu treffenden Schutzmaßnahmen fällt dem Bauwesen zu. Der Angriff wird sich zunächst gegen die Stellen richten, an denen man eine möglichst große Menschenmenge damit treffen kann, also gegen dichte Siedlungen, Warenhäuser, Fabriken, Verwaltungs- und Verkehrszentren. Ein wirksamer Schutz besteht infolgedessen schon darin, daß man durch Dezentralisation der Städteanlagen und durch möglichste Vermeidung von Hochbauten die Angriffsfläche verkleinert. Hier treffen sich die Forderungen der Randbebauung mit den Sicherheitsforderungen nach größtmöglichstem Schutz gegen Angriff aus der Luft. Je weitläufiger der Bebauungsplan aufgestellt wird, um so geringer ist die Gefahr von Vortreffern. Es besteht auch die Notwendigkeit, in Zukunft bei der Bauweise der einzelnen Häuser auf die drohenden Gefahren Rücksicht zu nehmen. Die Schutzmaßnahmen haben die Sicherung gegen Brisanz- bzw. Sprengbomben, d. h. gegen Splitter und Luftdruck und gegen Gas zu bewirken. Ein voller Schutz gegen solche Gefahr ist unmöglich, da bereits bei einer aus 2000 m Höhe geworfenen 50 kg-Bombe die Aufprallwucht in Verbindung mit der Explosionswirkung so groß ist, daß ein derartiger Beanspruchung widerstehender Bau allzu stark dimensioniert werden müßte und dadurch zu teuer und unwirtschaftlich werden würde. Es muß aber möglich sein, Bauten, die im Umkreis von 10 bis 50 m von der Einschlagstelle einer bis zu 300 kg schweren Bombe stehen, gegen die Wirkung des Luftdrucks und etwaige Splitter widerstandsfähig zu machen. Ferner muß es verlangt werden, daß die Bauweise eine solche ist, daß die Wände des Hauses durch den Luftdruck nicht zertrümmert und die Einwohner durch den Einsturz des Hauses gefährdet werden. In Rußland versucht man, dieser Forderung dadurch gerecht zu werden, daß man in größeren Häusern das Treppenhaus in Eisenbeton ausführt und dadurch eine, dem Luftwiderstand Trotz bietende Zuflucht schafft. Ebenso zweckmäßig dürfte es sein, durch entsprechende Anlage der Keller eine wirkungsvolle Schutzeinrichtung zu schaffen. Auf einer entsprechend großen und starken Grundplatte mit einer gegen Einsturzgefahr genügend verstärkten Decke sind die Kellerwände zweckmäßig in Eisenbeton zu errichten. Die ungenügende Widerstandskraft von Bruchstein oder Ziegelmauerwerk wurde während des

Krieges erwiesen. In der Nähe von derart untermauerten Häusern einschlagende Bomben drückten die Kellerwände ein und töteten die Zuflucht suchenden Personen.

Die Wirkung von Angriffen kann weiterhin dadurch wesentlich abgeschwächt werden, daß die Bomben möglichst frühzeitig, d. h. hoch über dem Erdboden zur Explosion gebracht werden. Eine Dachkonstruktion, die in der Lage sein würde, den ungeheuren Kräften des direkten Aufpralls zu widerstehen, wird wiederum unwirtschaftlich sein. Jedoch würde die Verwendung von widerstandsfähigen Decken anstatt der zur Zeit vorzugsweise verwendeten Luftziegeldecken eine wesentliche Sicherung für das Gebäude und für die im Hause befindlichen Personen bzw. die im Keller Schutzsuchenden bedeuten.

Durch die Bauweise kann außerdem weitgehende Rücksicht auf die Gefährdung der Bewohner durch Giftgas genommen werden, indem entsprechend gasdichtes Material verwendet und bei der Anlage von Fenstern und Türen auf vollkommene Abschlußfähigkeit Rücksicht genommen wird. Die Notwendigkeit der Anlage von Ventilations- und Filteranlagen soll nur angedeutet werden.

Außer den entsprechenden Schutzeinrichtungen für Personen sind auch Schutzmaßnahmen für alle lebenswichtigen Betriebe, möglichst sogar für die gesamte Wirtschaft und Industrie notwendig. Gas-, Wasser-, Elektrizitätswerke und deren Leitungen, die Mittel des Nachrichtenverkehrs und das gesamte Transportwesen sind in Zukunft unter Berücksichtigung der Erfordernisse des Luftschutzes anzulegen, so daß im Laufe der Jahre das gesamte Leben der Nation gegen die den Nerv des Volkes bedrohenden Angriffe gesichert wird.

Im Auslande hat man die Notwendigkeit eines Schutzes der Zivilbevölkerung gegen die Gefahren künftiger Kriege längst erkannt und übt bereits durch Umarbeitung der Bauordnung und der Verkehrs- und feuerpolizeilichen Bestimmungen einen starken Einfluß auf das Bauwesen aus.

Da die drohenden Gefahren tief in das gesamte Leben des Volkes eingreifen, erscheint es notwendig, daß alle berufenen Fachleute ihre Arbeit und ihre Erfahrungen zur Verfügung stellen, um baldmöglichst Maßnahmen zu ersinnen und zur Durchführung zu bringen, die der Zivilbevölkerung einen ausreichenden Schutz bieten.

Die vielen in Genf tagenden Abrüstungskonferenzen, auf denen Deutschland immer wieder das Verbot des Luft- und Gaskrieges verlangt hat, haben bisher zu keinem Erfolg geführt. Es ist daher eine Pflicht der Selbsterhaltung, daß ein Volk, dem keinerlei wirkungsvolle Garantien für seinen Schutz gegen die in allen umliegenden Staaten angehäuften grausamen Waffen geboten werden, zum Selbstschutz greift.

Das nach heißem diplomatischen Kampf geschlossene Pariser Luftabkommen gab im Mai 1926 Deutschland das Recht des Aufbaues eines zivilen Luftschutzes. Wir können also, ohne außen- oder innenpolitische Schwierigkeiten befürchten zu müssen, damit beginnen, die Erfordernisse des Luftschutzes planmäßig in unserem öffentlichen und privaten Leben, der Industrie und dem Wirtschaftsleben zu berücksichtigen. —

VERMISCHTES

51. ordentliche Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V. Diese findet am 13., 14. und 15. März ds. Js. im Saale des Ingenieurhauses, Berlin NW 7, Friedr.-Ebert-Str. 27, statt. Der 13. März ist durch eine geschlossene Mitgliederversammlung zur Erledigung der inneren Angelegenheiten und Entgegennahme von Berichten besetzt. An den folgenden beiden Tagen finden wissenschaftlich-technische Vorträge statt, zu denen auch Gäste Zutritt haben. Einzelheiten über die Tagung sowie die Tagesordnung werden in Kürze bekanntgegeben. —

Die 31. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins findet in diesem Jahre vom 27. bis 29. März in München statt. —

Deutsche Forschungsstelle für Bodenmechanik und sonstige technisch-wissenschaftl. Aufgaben des Reiches. Im Reichshaushalt 1928 ist unter den einmaligen Aus-

gaben des Reichsverkehrsministeriums ein Betrag von 43 350 M. zur Errichtung einer Forschungsstelle dieser Art ausgeworfen, die den neu zu errichtenden Instituten für Physik und Bauingenieurwesen der Techn. Hochschule Berlin angegliedert werden soll. Die baul. Ausgaben für diesen Zweck sind auf 106 000 M., die erste Ausstattung mit Geräten mit 24 000 M. veranschlagt, zusammen also 130 000 M., die zu gleichen Teilen von der Reichswasserstraßenverwaltung, der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und der preuß. Staatsverwaltung getragen werden sollen.

Der Reichshaushalt gibt dazu folgende Erläuterungen: Schäden, wie sie bei Erdarbeiten auftreten, z. B. Rutschungen der Böschungen, Abgleiten der Dichtung, Dammbruch haben erhebliche Aufwendungen verursacht. Sie haben sich nicht vermeiden lassen, weil den Vorausberechnungen große Unbestimmtheiten anhaften, für die der Grund in der Schwierigkeit liegt, Unterlagen dafür zu erhalten. Solche Unterlagen sind durch genaue Untersuchungen des statischen Aufbaues

der verschiedenen Bodenarten, je nach ihrer Lagerung, ihrer geologischen und mineralogischen Beschaffenheit usw. zu gewinnen. Solche Untersuchungen können systematisch nur an einer Stelle geführt werden, an der alle Fälle, die solche Untersuchungen nötig machen, zusammenlaufen. Gleiche Interessen an den Forschungsergebnissen solcher Untersuchungen hat die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im Hinblick auf ähnliche Erscheinungen bei ihren Erdarbeiten, wie sie oben angedeutet worden sind (Dammrutschungen bei Frankfurt a. d. O.), und auch die preuß. Bauverwaltung für ihre Gründungsarbeiten und Bauten. Andere Länder, wie Schweden, Österreich, Amerika, sind in der Errichtung von Forschungsinstituten für Bodenuntersuchungen bereits vorangegangen; die Errichtung der neuen Forschungsstelle ist sehr zu begrüßen.

Für sonstige technisch-wissenschaftliche Zwecke weist der Haushalt des Reichsverkehrsministeriums noch folgende Beträge aus: 15 000 M. 7. Ergänzungsbeitrag für Versuche auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues (Preußen, einige außerpreussische Länder und die Reichsbahn-Ges. leisten ebenfalls Zuschüsse, die Beton- und Zement-Vereine bringen den doppelten Betrag auf); 10 000 M. als Kostenbeitrag für den Ausschuß für Anstrich-technik, der beim „Verein Deutscher Ingenieure“ errichtet worden ist, mit Rücksicht auf das Interesse, das die Reichswasserstraßenverwaltung an der Verbesserung der Anstrichmittel und Anstrichtechnik im Hinblick auf Verlängerung der Lebensdauer der Bauwerke, Fahrzeuge und Geräte sowie Verringerung der Unterhaltungskosten hat; 75 000 M. zur Erweiterung des Betriebsgebäudes des Seezeichen-Versuchsfeldes in Friedrichshagen, das, 1912/13 errichtet, für die gesteigerten Ansprüche nicht mehr ausreicht, soweit sich in technischer Beziehung wesentliche Veränderungen im Seezeichenwesen ergeben haben und auch die die Flugstreckenbeleuchtung dem Arbeitsgebiet angegliedert worden ist.

Das Flugwesen erfordert ebenfalls besondere Aufwendungen für wissenschaftl. Zwecke. So werden 150 000 M. als Beitrag zu den Unterhaltungskosten der Aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen ausgeworfen, die den Bedürfnissen der Luftfahrt entsprechend weiter ausgebaut werden muß. Außerdem soll das Fachschrifttum auf diesem Gebiete unterstützt werden. — Fr. E. —

Ein Ausschuß für Baugrundforschung bei der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin, will sich mit ähnlichen Fragen, aber mit weitergesteckten Zielen befassen und vor allem einwandfreie und einheitliche Verfahren zur Bodenuntersuchung entwickeln, klare Anhalte soweit möglich in Gestalt zahlenmäßiger Angaben zur Kennzeichnung der Eigenschaften der Bodenwerte gewinnen und für diese einheitliche und eindeutige Bezeichnungen wählen, um damit die Grundlagen für die richtige Beurteilung und Behandlung des Bodens für Bauzwecke zu schaffen oder zu verbessern.

Als Aufgaben stellt sich der Ausschuß folgende:

1. Studium derjenigen Bodeneigenschaften, die das Verhalten des Bodens als Baugrund und als Baustoff im weiteren Sinne des Wortes beeinflussen;
2. Beschreibung, Bezeichnung und Klassifizierung der Bodenarten;
3. Feststellung einheitlicher Methoden für das Vorgehen und die Verfahren zur Untersuchung des Baugrundes an Ort und Stelle;
4. Studium der Tragfähigkeit des Baugrundes bei Flächen-, Tief- und Pfahlgründungen;
5. Studium des Erddruckes;
6. Studium der Rutschungen;
7. Studium der Arbeit des Bodenlösens.

Zur Durchführung der Arbeiten stehen folgende Wege und Maßnahmen zur Verfügung:

1. Forschungsarbeit in Instituten und Laboratorien;
2. praktische Forschungsarbeit, Beobachtungen und Versuche auf Baustellen.
3. Sammlung und Sichtung von Material zur Nutzbarmachung für die Forschungsarbeit und für die Praxis;
4. Herausgabe von Merkblättern, Tabellen, Anweisungen u. dgl.;
5. Bearbeitung von Normungsvorschlägen;
6. Sammlung aller Literatur über Bodenforschung.
7. Herausgabe von Veröffentlichungen.

Diese Absicht ist zu begrüßen und wird keineswegs zu einer Doppelarbeit führen gegenüber der oben

genannten staatl. Forschungsstelle. Vielmehr werden die Arbeiten beider sich ergänzen. —

BRIEFKASTEN

Antworten der Schriftleitung.

Arch. S. in W. (Benutzung lange im Freien gelagerter Ziegel.) Falls die Ziegel nach ihrer äußeren Erscheinung nicht Zeichen des Verfalls zeigen (Risse, abgebrochene Ecken), die auf weitgehende Verwitterung schließen lassen, liegt kein Grund vor, sie nicht zu verwerten. Es sind einige Steine in einer Versuchsanstalt auf ihre Festigkeit zu prüfen. Das Moos ist mittels scharfer Bürsten, evtl. unter Benutzung stark verdünnter Salzsäure zu entfernen. —

Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Frage: R. W. in F. in Nr. 25/1927. (Schalldämpfende Einrichtung von Kegelbahnen.)

1. Zunächst muß man die Umfassungswände genügend stark halten, einen Luftraum vorsehen und diesen mit einem Schalldämpfungsmittel, wie Bimssand, Schlacke, Asche, Kies, Torfmuß, Kieselgur, Korkstroh usw., ausfüllen. Außerdem wäre die Bekleidung der Wände an ihren Innenseiten mit Celotexpplatten, Falzbauplatten, Korksteinen, Torfplatten, Gipsdielen, Bimsdielen, Awonsplatten usw. anzuraten. Vorzüglich bewährt hat sich auch Zellenbeton*, der heute von Sonderfirmen in Form von Platten auf den Markt gebracht wird. Die Mauern selbst sollen aus schwach gebrannten, recht dumpf klingenden Ziegelsteinen bestehen. Die Decke wird man heute zumeist als Beton- oder Eisenbetondecke herstellen, die aber beide in bezug auf Schalldämpfung nicht besonders günstig sind. Aus diesem Grunde ist es notwendig, über der eigentlichen Decke genügend starke Aufschüttungen von Bimskies, Koksasche, Schlacken, Korkestrich u. dgl. vorzunehmen und erst darauf den eigentl. Fußbodenbelag zu bringen. Das Geräusch dringt aber nicht allein durch die Decke, sondern zumeist durch diejenigen Stellen, an denen Gas- und Wasserleitungen, elektr. Leitungen usw. die Decken durchdringen, und deshalb muß man gerade diese Stellen besonders gut dichten. Als Fenster kommen nur die allgemein übll. Doppelfenster in Frage, wobei namentl. auf dichtschließende Falze zu achten ist. Filz- und Gummidichtungen sind hier sehr vorteilhaft und haben sich gut bewährt. Die Türen sind als Doppeltüren auszubilden und an ihren äußeren Flächen mit Polster aus Werg, Seegras, Federn usw. mit Abdeckung mittels Tuch, Fries, Leder oder Tuch auszuführen, und außerdem ist besonders auf dichte Falzverschlüsse zu achten, wozu ebenfalls Gummilagen und Gummistreifen verwendet werden sollen. Ganz vermeiden lassen sich die auftretenden Geräusche zwar nicht, aber sie werden wenigstens auf ein erträgliches Maß vermindert. Eine vollständige Geräuschbeseitigung wird nur dann erzielt, wenn man Kugeln und Kegel aus Gummi verwendet, wobei allerdings der eigentliche Reiz des Kegels verloren geht. — G. H.

2. Vorbildliche Kegelbahnen wurden kürzlich in Breslau, Leipziger Str. 34, durch den Arch. B. D. A. Bohlitz, Annenstr. 38, erbaut.

Die Fenster sind zweckmäßig als Kastenfenster auszubilden. Der Fußboden ist aus mögl. vielerlei Lagen von verschied. Baustoffen herzustellen, also z. B. Hohlsteindecken mit Zementbetonrippen, Filz-pappe, Schlackenbeton, Zementestrich, Asphalt. Besondere Aufmerksamkeit ist dem Einbau und vor allem der Konstruktion der Ansatzbohle zu widmen (System Spellmann), die mit dem Untergrund fest zu verbolzen ist. Auch die Kugelfangmatratzen sind genügend groß und vor allem gut federnd anzubringen, damit eine Schallübertragung auf das Mauerwerk vermieden wird. Von Kegelstandkreuzen, sog. Vierpassen, gibt es jetzt ein neues System mit Doppelringen für die drei vorderen Kegel, die von der Kugel zuerst berührt werden. Dadurch werden die heftigsten Stöße gedämpft.

Sehr wichtig ist die richtige Anlage der Kugelrückläufe. Diese sollten nicht frei auf einem Holzgestell ruhen, da sie dann trommeln, sondern nach Möglichkeit auf einem massigen Sockel ruhen.

In den oben gen. Fragen sind die angegebenen Bahnen glänzend ausgestattet. Auch in bezug auf die Beleuchtung können sie zum Vorbild dienen. Es ist hier wohl zum ersten Male eine vollkommen schattenfreie, gleichmäßige Beleuchtung der Bahn erzielt worden, und zwar mit den einfachsten Mitteln (Glühbirnen, mattierte Glasblendscheiben und Spiegel).

Sind die Einrichtungsgegenstände ordentl. eingebaut, so wird der Kegelbetrieb so ruhig vonstatten gehen, daß man von bes. Wand- und Deckenisolierungen absehen kann. Auch für die Fenster werden dann keine bes. Maßnahmen notwendig. An schwülen Sommertagen werden die Kegel sicherlich die Fenster öffnen, und da hilft nur eines: die Kugel darf nur möglichst wenig Lärm machen, und das ist bei schlechten Bahnen nicht immer der Fall, vor allem an der Ansatzbohle, der Fangmatratze und dem Kugelrücklauf. — H. L.

3. Erste Bedingung ist die Sicherung des Unterbaues gegen Übertragen von Stößen sowie die Herstellung des Fußbodens und der Wände aus festen Massivkonstruktionen und elast. Zwischenlagen sowie von mögl. geräuschlos nutzbaren Lauf- und Seitenbahnbelägen.

Zur Stofsicherheit dienen z. B. Korkplatten an den Unterbau-Kappenträgerauflägern. Für den Fußboden wird darunter erst eine untere Decke von Gips- oder Korkplatten gespannt, darüber ein schalldämpfender Hohlraum von 8–10 cm belassen und dann der obere Boden frei aus geeigneten Lagen zusammengesetzt. Hierzu verlegt man z. B. auf der übermauerten Tragkonstruktion (von Ziegelkappen) oder über dem Unterbeton eine elastische imprägnierte Pappe oder Gummiasphaltpappe, stampft darauf Beton (etwa 1:3 bis 1:5) 12 bis 15 cm stark. Man bringt darüber sowie an dem Wandfuß eine etwa 2 cm starke Schicht von Zementmörtel 1:1, die mit kautschukhaltigem Fluat überzogen wird, auf.

*) Vgl. die Veröffentl. in Deutsche Bauztg. 1927, Konstr. Beil. Nr. 5 u. 8 und Wirtschaftsbeilage Nr. 5.

Zum Bahnelag dienen z. B. Parkettlaufbohlen, davor Parkett-anlaufbohle mit Linoleum (wie nach Kegelbundnormen) allein bzw. auch beiderseits ersterer noch Asphalt (Gußasphalt).

Zu Gußasphaltbelag braudt man eine Schmelzmasse von etwa 10 kg Gudron, 5 Mastixbroden und scharfen Sand oder Kies. Besondere Literatur zu solchen Belägen bietet die „Deutsche Kegelzeitung“, u. a. im 20. Jahrg. — Derartige Bahnen mit Parkettbohlen, auch mit Asphaltbelag, sind u. a. in den Kegelhäusern zu Halle und Hannover ausgeführt und bewahrt. (Siehe auch u. a. „Handb. d. Architektur“: Sportgebäude.)

Die Kegelraumfenster erhalten z. B. außen Klappläden, innen Rolläden, die während der Kegelzeit (z. B. abends) zu schließen sind; sie sind möglichst als Doppelfenster herzurichten. In einer Kegelheimhalle hier (mit neukonstruierten Asphaltbahnen) sind einige Fenster an einer Längswand sowie noch einzelne am Giebel (nahe über den Kugelfängen) angeordnet.

Im übrigen gehören zu schallmindernder Kegelbahneinrichtung dauerhafte Kugelfangprellpolster mit dickem Drellbezug zum Aufhängen an der Wand zwecks Abschwächung des Kugelanpralls dort, ferner die Herstellung der Kugelrücklauf-Holzrinne mit Einsatz eines nach dem Kugelkasten zu ansteigenden Endstücks (kurz davor) zur Vermeidung des Aufeinanderprallens der Kugeln dortselbst, sowie die Ausstattung der Kegel im mittleren Unterteil mit daran bündig eingelassenem Gummistreifen zu tunlichst geräuschlosem Auftreffen der Kugel und mit oberem, auch unterem Gummistrußing zu geräuschfreiem Umschlagen. — Regbmstr. Kropf, Cassel.

4. Die Allg. Stern-Prismen-Gesellschaft, Berlin W 15, empfiehlt für die schalldämpfende Ausbildung der Fenster der Kegelbahn ihre doppelwandigen, schallisierenden Solfac-Glasbausteine. —

Nachschrift der Schriftleitung: Man sieht, daß die Ansichten von einem wirksamen Schutz recht auseinandergehen und sehr verschieden hohe Aufwendung von Mitteln erfordern. Wir müssen damit die Auseinandersetzung über diese Frage aber schließen, denn weiteren Raum können wir ihr nicht gewähren. —

Zur Frage: Arch. H. in L. in Nr. 1. (Schwitzwasser an Schaufensterscheiben.) Um das unangenehme Beschlagen bzw. Schwitzen der Schaufensterscheiben während der kalten Jahreszeit zu verhindern, gibt es zwei Möglichkeiten. Erstens kann man die von innen an die Scheibe dringende Luft trocken und zweitens sorgt man für einen Temperaturengleich zwischen der Innen- und Außenluft. Trocknen läßt sich die Innenluft mittelst elektr. Heizung, die man am Fuße der Schaufensterscheibe so geschickt einbaut, daß sie weder von außen noch von innen bei gewöhnlicher Betrachtung des Schaufensters sichtbar ist. Die elektr. Heizkörper bildet man zweckmäßig aus Röhren, vernickelt oder vermessingt aus, und man tut dabei gut, das Ganze für verschiedene Temperaturen einzustellen, damit, je nach der herrschenden Witterung, eine Regulierbarkeit gewährleistet ist. Bei bestehenden Schaufenstern, bei denen der Einbau einer Heizung nicht möglich ist, hilft man sich durch kleine elektr. Widerstände, die ganz nahe unten an die Innenseite des Schaufensters gestellt werden, dort Wärme entwickeln und einen warmen Luftstrom an der Innenseite der Scheibe emporsteigen lassen.

Bei dem Lüftungssystem ist zunächst im Innern des Ladenraumes ein luftdicht schließ. Schaufensterkasten anzuordnen und dessen kräftige Entlüftung anzustreben. Erzielt wird dies durch Luftlöcher oder Luftschlitze im unteren und oberen Teil des Schaufensterrahmens. Diese Löcher müssen 4 bis 5 cm Durchmesser aufweisen und ebenso weit auseinander sein. Um Staub und Schmutz fernzuhalten, überzieht man sie mit feiner Messinggaze. Die Außenluft tritt im unteren Teil des Fensters ein, bestreicht die Schaufensterscheibe und zieht oben wieder ab. Durch Anordnung kleiner elektrischer Ventilatoren läßt sich der Wirkungsgrad noch erhöhen. Die Luft zwischen Schaukasten und Schaufenster besitzt also die gleiche Temperatur, es kann sich kein Feuchtigkeitsniederschlag bilden und die Scheibe bleibt ständig klar. Voraussetzung hierbei ist ein gegen den Ladenraum gut isolierter Schaukastenraum. Je weniger Ladenwärme sich dem Schaukasten mitteilt, um so mehr gleicht sich die Schaukastentemperatur der Straßentemperatur an. Sichern Schutz gegen das Beschlagen bietet ferner ein Doppelfenster, bei dem die beiden Scheiben aber nur wenige Zentimeter voneinander entfernt sein brauchen. Bedingung ist, daß die Außenluft nicht in den Raum, der zwischen beiden Scheiben entsteht, dringen kann. Beste Arbeit ist also notwendig. — G. H.

Zur Frage: H. S. in K. aus Nr. 1. (Ausbesserung abgelaufener Stufen.)

1. Zur Wiederinstandsetzung von Stufen aus Niedermendiger Basaltlava empfehle ich den sogen. Stahlbeton, der unter Zuhilfenahme von staubfreiem, metallischem Härtematerial hergestellt wird. Der Hersteller des Materials ist Fritz Ebener, Essen a. d. Ruhr, Franziskastr. 2. — Arch. Herm. Hinrichs.

Anmerkung der Schriftleitung: Gemeint ist doch jedenfalls der Kleinlogische Stahlbeton, und die genannte Firma hat nur das Ausführungsrecht erworben. —

2. Es wird im vorliegenden Falle nichts weiter übrig bleiben, als Zement oder Kunststein für die Ausbesserung der ausgelaufenen Treppenstufen zu verwenden, denn diese Stoffe sind immer noch am widerstandsfähigsten, besonders dann, wenn man den Beton aus besten und widerstandsfähigen Stoffen herstellt. Namentlich für die Oberfläche muß man ein widerstandsfähiges Gestein verwenden. Andererseits läßt sich auch so verfahren, daß man die Betonoberfläche mit einem geeigneten Mittel fluatiert, dichtet oder härtet und außer-

dem die Stufenkanten mittelst Eisenschienen schützt. Auch durch Beigabe von Eisen- bzw. Stahlspänen läßt sich ein sehr widerstandsfähiger Beton erzielen. Diese Ausgleicharbeiten lassen sich nun keinesfalls so einfach durchführen, wie wohl gemeinhin angenommen wird, sondern hier ist vor allen Dingen eine gründliche Aufräuhung der Oberfläche vorzunehmen, zu welchem Zwecke Salzsäure Verwendung findet. Wer indessen keine massiven Steinstufen wünscht, kann die Ausbesserungsarbeiten auch mit Hartholz durchführen, indem er Bodenholtrittstufen auflagt, nachdem vorher eine Ausgleitung mit Betonmasse stattgefunden hat. Auch bei den Holzstufen empfiehlt es sich, die vorderen Kanten mittelst passenden Eisenschienen zu schützen. — H.

5. Da ein Absdlagen der Stufen viel Arbeit verursacht, haben wir die ausgetretenen Stufen in einem Gymnasium durch 4 cm starke Terrazzostufen mit Eiseneinlagen einschl. Setzstufen erhöht. Die Flure mufften dementsprechend auch erhöht werden. Zu näherer Auskunft gern bereit. — Rudolf Pohle, Neisse.

Zur Frage: Arch. S. in E. in Nr. 1. (Isolierung eines Daches gegen Kälte.)

1. Bei einer ständigen Innentemperatur von 26 bis 28°C kann eine 8 cm starke Betonplatte freilich keinen genügenden Schutz gegen die Temperatureinflüsse bieten, namentlich dann nicht, wenn die Korkplatten-Isolierung zerstört ist. Im vorliegenden Falle bleibt weiter nichts übrig, als eine neue Isoliermasse aufzubringen, wobei die alte entweder herunterzunehmen ist, oder man kann sie auch bestehen lassen. Aus wirtschaftlichen Gründen würde ich letzteres Verfahren vorziehen. Mit zu den besten Isoliermitteln gehört immer noch die Korkplatte, die man in tunlichst großen Abmessungen und in möglichst bester Güte verwenden und in eine Kitt- bzw. Mörtelmasse dicht verlegen soll. Die vorhandene Pappe ist selbstverständlich vorher zu entfernen und man wird auch diese durch eine neue ersetzen müssen, und zwar durch eine solche von vorzüglicher Qualität, wobei die Stöße zu überdecken und zu verkleben sind. Sie werden übrigens beim Verlegen des Isolierplattenmaterials insofern sehr vorsichtig sein müssen, als die Fugen der einzelnen Platten gut zu dichten sind, weil sich eben an den Fugen die Zerstörungerscheinungen am ersten bemerkbar machen. Neben der Korkplatte gibt es heute noch eine Anzahl anderer gut isolierender Stoffe wie zum Beispiel Bims- und Torfplatten und in neuerer Zeit auch Zellenbetonplatten. — H.

2. Um eine einwandfreie Isolierung gegen Kälte zu erlangen, empfiehlt es sich, noch eine Leichtsteindecke auf dem Trägerunterflansch einzubauen. Die Firma Hans Z o m a k, Betonbaugeschäft in Berlin W 30, hat für verschiedene Webearten, Papierfabriken usw., wo sich unter keinen Umständen Schwitzwasser bilden darf, ihre Leichtstein-Dachdecken zu 1 000 000 qm ausgeführt und diese haben sich besonders gut bewährt. Diese Firma wird Ihnen gewiß auf Anfrage kostenlos Vorschläge machen und Ausführungen in Webearten angeben. — Ing. Heinrich Macht, Berlin.

3. Eine außerordentlich wirksame und preiswerte Isolierung von feuchten, warmen Räumen gegen Schwitzwasserbildung ist eine solche aus Zellenbeton. Zellenbeton ist ein hochporöser Leichtbeton aus reinem Zement, der infolgedessen nicht fault oder brennt. Zellenbeton wird je nach dem Verwendungszweck in verschiedensten Raumgewichten hergestellt. Für den gekennzeichneten Zweck kommt das Material vom Raumgewicht 250 kg/cbm zur Verwendung. Die Isolierfähigkeit ist hervorragend. Eine Zerstörung der Zellenbetonisolierung durch Feuchtigkeitseinflüsse ist ausgeschlossen. Ein Anbringen von Zellenbeton in etwa 5 cm Stärke hat die erwünschte, stets trockene Decke zur Folge. Das Abtragen der alten Isolierung und des Grobdaches wird nicht nötig sein. Der Zellenbeton ist je nach der größeren Wirtschaftlichkeit entweder unter oder auf dem bisherigen Dach anzubringen. — Zellenbetonwerke Dortmund.

4. Für die Eindeckung von Eisenkonstruktion empfehlen wir, sofern die überdeckten Räume einer besonderen Isolierung bedürfen, unsere Eisagdachdecke. (Trägerlose 7 cm starke Decken mit ebener Untersicht aus dünnwandigen hartgebrannten Hohlziegeln 33 · 22 · 7 cm mit Eisenbetonrippen gleicher Höhe.) Bei Spinnereien, bei denen die Isolierung besonders groß sein muß, wird unsere Dachdecke als Doppeldecke ausgeführt, und zwar wird unsere Decke einmal auf die Unterflansche der eisernen Pfetten gelegt und außerdem einmal über die eisernen Pfetten geführt. Es entstehen dadurch drei Hohlräume mit ruhenden Luftschichten, die eine außergewöhnlich große Isolierung gewährleisten. — EISAG, Eisenbetonbau-A.-G., Berlin.

Anfragen aus dem Leserkreis.

Stadtrat L. (Warmer Fußboden für Kochschule im Untergeschoß.) Im Untergeschoß einer Schule wird bereits über ein Jahrzehnt eine Kochschule unterhalten, deren Fußboden aus Zementbeton mit Glatstrich besteht.

Die Haushaltungslehrerin klagt über den kalten Fußboden. Ich bitte um Auskunft, welcher Belag in wärmeteknischer Beziehung und den sonstigen Anforderungen einer Kochschule vollkommen gewachsen ist. Welche Erfahrungen haben Kollegen mit Xylolithplatten oder Calmon-Gummi-Fußbodenbelag gemacht? —

Gewerkschaft M. (Beseitigung von Flecken aus Parkettfußböden.) Wie beseitigt man aus Eichenparkettböden leicht rote Flecken, die durch Putzplatten entstanden sind, die vorher zum Reinigen von roten Farnsteinholzböden gebraucht worden waren. Das Abspülen der Böden hatte keinen Erfolg, da die rote Farbe zu tief eingedrungen war. Es soll ein Reinigungsmittel „Astrolin“ im Handel erhältlich sein, das derartige Flecken beseitigt. Wer liefert dieses Mittel und welche andere Mittel werden empfohlen? —

Inhalt: Die Konstruktionen des Gesundheitsamtes Hamburg — Zur Frage des Waschens von Zuschlagstoffen — Luftschutz und Bauwesen — Vermischtes — Briefkasten —

Verlag Deutsche Bauzeitung G. m. b. H., Berlin — Für d. Redaktion verantw.: Fritz Eiselen, Berlin — Druck: W. Büxenstein, Berlin SW 48