

KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

BAUWEISEN • BAUSTOFFE • BAUBETRIEB

BEILAGE ZUR DEUTSCHEN BAUZEITUNG NR. 9 • 10

HERAUSGEBER • REGIERUNGSBAUMEISTER FRITZ EISELEN

ALLE RECHTE VORBEHALTEN • FÜR NICHT VERLANGTE BEITRÄGE KEINE GEWÄHR

DBZ

65. JAHR 1931

28. JANUAR

K NR. 2

BERLIN SW 48



Chrysler Building in New York

312 m Höhe, 73 Stockwerke. Nirostastahl für die Eindeckung der 53 m hohen Turmspitze und die Zwischenwände. 1930 vollendet



Empire State Building, New York

330 m Höhe, 85 Stockwerke. Zum Teil Nirostastahl, Verkleidungen in Aluminiumblech. Geht der Vollendung entgegen

VOM STAHLSCHELETTBAU IN U.S.A.

AUS EINEM VORTRAG VON HERRN VON HALEM DES STAHLWERKS-VERBANDES A.G., DÜSSELDORF • 9 ABBILD.

Über den interessanten Vortrag, den der Leiter der Beratungsstelle für Stahlverwertung in Düsseldorf, von Halem, nach einer längeren Studienreise in den U. S. A. gehalten hat, haben wir im Nachrichtendienst zu Nr. 7/8 bereits einen kürzeren Auszug gebracht. Für den Hochbaufachmann war ein besonders instruktives Kapitel dasjenige über Stahlverwendung im Hochbau, aus dem hier noch einige nähere Angaben unter Beigabe einiger der vorgeführten Lichtbilder gebracht seien.

Nach den Angaben des Redners hat sich die Verwendung von Baustahl seit 1921 (dem Gründungsjahr der „American Institute of Steel Construction“) von 1 bis 2 Mill. t früherem Verbrauch bis 1929 auf 3,84 Mill. t gesteigert und ist 1930 trotz Rückgangs der Bautätigkeit um fast 40 v. H. nur wenig gesunken. Besonders stark ist auch der Verbrauch von Stahlblechen für Decken, Dächer und Bekleidungen der

Wände sowie an Baustahl für Zargen, Leisten, Türen, Regalen usw. gestiegen.

In besonders starkem Maßstab findet der Stahl natürlich Verwendung beim Stahlskelettbau, also bei vielstöckigen Gebäuden, von denen hier allein die Rede sein soll. Wir zeigen in unseren Abb. 1 und 2 die beiden höchsten und neuesten Hochhäuser, das Chrysler Building in New York mit 312 m Gesamthöhe und 73 Geschossen (davon sieben im Turmaufbau) und das Empire State Building in New York mit 330 m Höhe, 85 Geschossen und einem Stahlverbrauch von 50 000 t. Es hat 77 500 qm Grundfläche und 2 Mill. qm Nutzfläche. Beide sind 1930 errichtet, das letztere geht aber in nächster Zeit erst seiner Vollendung entgegen.

Nach Untersuchungen des „American Institute of Steel Construction“ sind für 1 cbm umbauten Raumes folgende Gewichte ermittelt:

3



Aufschweißen der Stahlplatten der Decke

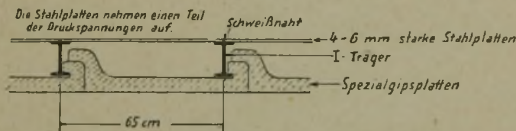
4



Blick in eine Stahlsäule, die Lüftung und Installationen aufnimmt

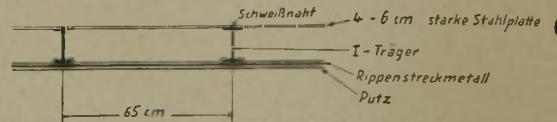
Laboratorium der A. O. Smith Corp., Milwaukee

5

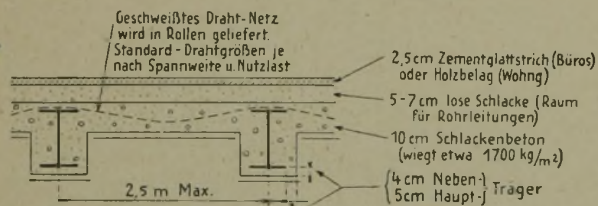


Battledecke mit Stahlplatten. Verwendet bei obigem Bau

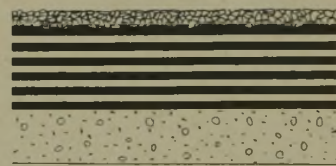
6



7



Gebräuchlichste Decke für Bürohäuser



Häufig verwendete Flachdachausbildung

1. Bürogebäude bei 35 Stock	24	kg/m ³
58 Stock	40	"
Chrysler Building 67 Stock	41,5	"
Empire State Building 85 Stock	über 50,0	"
2. Wohnhäuser 16 Stock	17,5	"
3. Öffentl. Gebäude 8 Stock	18,5	"

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit hat dasselbe Institut ermittelt, daß bei einem Bodenpreis von 7500 RM für 1 qm 65 Stockwerke, bei dem doppelten Preis 75 Geschosse die beste Rente abwerfen.

Die Herabminderung des Stahlgewichtes des Skeletts und der Deckenkonstruktion ist natürlich von besonderer Wichtigkeit. Für den ersteren Zweck wird neuerdings in steigendem Maße die Schweißung angewendet, bei den Decken werden durch leichte Gitterträger, Stahlbleche statt Massivkonstruktion usw. die Gewichte herabgedrückt, desgleichen bei den Außen- und Zwischenwänden. Darauf kommen wir noch zurück.

Die Bauvorschriften weichen vielfach von den unsrigen ab. Im allgemeinen wird bei den zulässigen Beanspruchungen kein Unterschied gemacht zwischen reinem Stahlbau und Stahlbau in Verbindung mit Massivkonstruktionen. Die New-Yorker neuen Vorschriften lassen für beide Fälle 1265 kg/cm² zu. Die Betondecken werden bei der Berechnung nicht als aussteifend in wagerechtem Sinne berücksichtigt. Auf Winddruck brauchen aber z. B. nach den New-Yorker Vorschriften nur Gebäude über 45 m Höhe, oder solche, deren Höhe das Vierfache der kleinsten Grundrißseite überschreitet, berechnet zu werden. Das Stahlskelett hat dann alle Kräfte allein aufzunehmen. Die Spannungen für Winddruck allein brauchen nicht berücksichtigt zu werden, wenn sie kleiner als 50 v. H. derjenigen aus Eigengewicht und Nutzlast sind. Müssen

sie berücksichtigt werden, so darf die Gesamtspannung für Winddruck + Eigenlast + Nutzlast mit 1900 kg/cm² angesetzt werden.

Bei den Decken geht, wie schon bemerkt, das Bestreben nach möglichster Gewichtsminde rung, da sie ja der großen Geschoszahl wegen eine außerordentliche Belastung des Stahlskeletts bilden. In Abb. 7 ist eine Decke dargestellt, wie sie bei 90 v. H. aller Büro- und Wohngebäude bisher angewendet worden ist. Die Entfernung der Träger liegt durchschnittlich bei 1,8 bis 2,1 m, selten über 2,5 m. In Abb. 5 und 6 ist eine neuere Konstruktion, die Battle-Decke, wiedergegeben, bei der nur 15 cm hohe Träger in 0,65 m Abstand liegen. Auf ihren oberen Flanschen sind 6 mm starke Bleche aufgeschweißt, die mit zur Aufnahme der Druckspannungen herangezogen werden, daher die geringe Konstruktionshöhe. Die Decke wiegt nur etwas über 75 kg/qm. Die Untersicht wird aus einer unverputzten Gipsplatte hergestellt oder aus Rippen-Streckmetall mit Putz, oder mit Steeltex-Bespannung (in wasserabweisendes Papier eingeflochtenes, geschweißtes Drahtnetz) mit Putz. Außerdem werden vielfach Leichtträger in Fachwerk verwendet oder Hohldecken mit Stahlzellen usw.

Eine vielfach verwendete Konstruktion eines flachen Daches zeigt Abb. 8. Die lose Schlackenschicht dient zur Herstellung eines Gefälles von 1:50. Neuerdings werden Bleche in steigendem Maße auch zur Dachkonstruktion verwendet. Verzinkte Armco-Bleche werden als oberste Lage auf Holzschalung mit Dachpappe verlegt, andere Bleche mit Celotex oder mehrfacher Dachpappe isoliert.

Die Zwischenwände werden ebenfalls vielfach aus Blech hergestellt mit Kork-, Gips- usw.



Verkleidung der Pfeiler
mit Metallplatten

Isolierung, desgleichen die Außenwände aus isolierten Stahlblechen, denen dann noch eine Ziegelverblendung vorgesetzt ist. Jedenfalls geht das Bestreben auch hier dahin, die Arbeit des Maurers auf ein Mindestmaß zu verringern.

Für die äußeren Konstruktionsteile kommen auch zum Teil rostichere Materialien zur Verwendung. Beim Chrysler Building ist der Turmaufbau mit 5000 t Gewicht in Nirostastahl verkleidet. Beim Empire State Building sind die Fensterpfeiler in Nirostastahl hergestellt, während die Brüstungen mit Aluminiumblech verkleidet sind.

Bei den Turmhäusern ist eine natürliche Lüftung durch die Fenster nicht möglich wegen der bei der großen Höhe entstehenden Zugwirkung. Die Gebäude werden daher künstlich durch Ventilatoren gelüftet, die die frische Luft in großer Höhe entnehmen. Zur Aufnahme der Belüftungskanäle und der zahlreichen Leitungen, die ein solcher Bau beanspruchen muß, werden zum Teil die tragenden Stützen mitbenutzt. Unsere Abb. 3 und 4 sowie 9 zeigen äußere und innere Ansichten sowie die Ausbildung der Stützen des Laboratorium-Gebäudes der A. O. Smith Corp., Milwaukee, bei dem die Stützen diesem Zweck dienen und einen solchen Querschnitt besitzen, daß durch den Hohlraum bequem ein Mann kriechen

kann. Mit Rücksicht auf diese künstliche Lüftung sind die Fenster überhaupt nicht zum Öffnen eingerichtet. Die Außenwände sind, mit Ausnahme der isolierten Eckpfeiler, mit Metallplatten verkleidet, die Decken als Battle-Decken ausgebildet. —

Auch bei den Apartment-Häusern wird der Stahlbau in steigendem Maße verwendet. Das Lake-Front Building in Chicago ist das erste Ganzstahlhaus dieser Art. Das Stahlskelett ist außen mit isolierten Metallplatten verkleidet, wodurch eine Gewichtersparnis von rund 14 v. H. erzielt worden ist. Auch hier ist die Battle-Decke verwendet, was eine Steigerung der zugelassenen 20 Geschosse auf 21½ ermöglichte. Die Bauzeit ist auf etwa die Hälfte erniedrigt.

Bei den Wohnungsbauten werden zum Teil Stahlrahmenkonstruktionen aus Leichtprofilen verwendet, die zur Herstellung der Verbindungen, zur Anbringung der Verkleidung und zur Herabminderung des Gewichtes durchlöchert sind.

Auch im Kleinwohnungsbau führt sich der Stahlbau ein. Zur Zeit bestehen etwa sechs verschiedene Bausysteme. Man erwartet davon besondere Ersparnis an Zeit und Arbeitslöhnen, was sich bei einigen Ausführungen bereits erwiesen hat. —

SICHERUNG EINES GEBÄUDES DURCH TIEFGRÜNDUNG

VON DIPL.-ING. H. TÖLKE, OB.-ING. DER ALLG. BAUGES. LORENZ & CO. M. B. H., BERLIN • 4 ABBILDUNGEN

In letzter Zeit berichtete die Tagespresse des öfteren, daß Gebäude wegen starker, ungleichmäßiger Fundamentsenkungen und sich daraus ergebender Einsturzgefahr von den Bewohnern geräumt werden mußten, so daß den Mietern der gefährdeten Häuser andere Unterkunftsräume zur Verfügung zu stellen waren.

Infolge des in Deutschland so knappen Wohnraumes ist man allgemein an der Erhaltung bestehender Wohnhäuser stark interessiert. Ingenieure und Architekten als Berater der Allgemeinheit haben sich daher mit der Frage zu befassen: Welches sind die Ursachen solcher Fundamentsenkungen und wie kann der in heutiger Zeit kostbare Wohnraum eines so gefährdeten Hauses für die Allgemeinheit nutzbar erhalten bleiben, ohne daß eine Räumung der Wohnungen notwendig wird. Nachstehende Ausführungen mögen mit dazu beitragen, einige Ur-

sachen solcher Fundamentsenkungen zu klären und mögen ferner das einwandfreie Absetzen der Bauwerke auf neugeschaffene Tieffundamente zeigen.

Abb. 2 zeigt Grundriß eines Wohnhauses in Potsdam, Kurfürstenstr. 31. Das Haus umfaßt drei Geschosse mit ausgebautem Dachstuhl, wurde etwa 1904 errichtet und soll auf 18 m tiefen Holzrammpfählen gegründet sein.

Kurz nach Erbauung hatte sich das Gebäude periodisch ungleichmäßig gesetzt. Namentlich in letzter Zeit gaben erneute starke Rissebildungen Anlaß zu ernststen Bedenken. Eine fachmännische Besichtigung stellte fest, daß die Fundamente sich durchweg mehr oder weniger gesetzt hatten und teilweise weiter im Setzen begriffen waren.

Die Hoffront des Bauteiles an der Kurfürstenstraße befand sich im besonders gefährdeten Zustand. Hier waren Senkungen bis zu 50 cm und entspre-

chende Risse sichtbar. Die Außenmauer neigte sich nach der Hofseite zu und hatte sich von den anschließenden Quermauern vollständig gelöst.

Bei der Setzung der Hoffrontmauer hatten stellenweise die Balkenlagen offenbar selbst die Hauptmittelwand mitgezogen, so daß die Balken der straßenseitigen Zimmer um mehrere Zentimeter aus ihrem Auflager herausgezogen waren.

Diese Erscheinungen trugen einen derart bedenklichen Charakter, daß entweder das Haus von den Mietern wegen Einsturzgefahr geräumt oder anderweitige, gründliche Abhilfe geschaffen werden mußte.

Die Allgemeine Baugesellschaft Lorenz & Co. m. b. H., Berlin, wurde beauftragt, vorerst die Ursachen der Senkungen zu erforschen und Vorschläge für die Behebung der Schäden auszuarbeiten. Diese Arbeiten ergaben, daß die bestehenden Holzpfähle nicht soweit in Fäulnis übergegangen waren, um die Setzungserscheinungen auf die Materialzerstörung der Pfähle zurückführen zu können. Es war demnach nur anzunehmen, daß die seinerzeit gerammten Holzpfähle nicht tief genug im tragfähigen Boden stehen, obgleich sie beim Einrammen den notwendigen Eindringungswiderstand gezeigt hatten. Die Annahme wurde bestätigt durch einige vorgenommene Bohrungen. Die angeschnittenen Bodenschichten sind aus Abb. 3 zu ersehen.

Mit den Bohrungen Hand in Hand gingen Baugrunduntersuchungen mittels besonderer Baugrundprüfgeräte System Lorenz (Baugrunddruckfläche 50 cm^2). In einer Tiefe von $22,75 \text{ m}$ traf man auf festen Baugrund (feinkörniger Sand). Hier ergab sich bei einer Bodenbeanspruchung von 15 kg/cm^2 eine Einsenkung von $4,9 \text{ mm}$, mithin eine Bettungsziffer

von $\frac{15}{0,49} = \text{rd. } 30 \text{ kg/cm}^3$, s. Abb. 1. Alle höher gelegenen Bodenschichten zeigten sich als nicht tragfähig. Sie wiesen bei geringster Beanspruchung Einsenkungen von 100 mm und mehr auf.

In Abb. 3 ist die Höhenlage des tragfähigen Bodens gekennzeichnet. Man sieht aus der gleichen Abbildung, daß die vorhandenen 18 m langen Holzpfähle in durchaus untragfähigen Bodenschichten stehen. Eine eindeutige Erklärung der Fundamentsetzungen war nunmehr gegeben.

Während des Rammens hatte sich offenbar der eigenartige gummiähnliche Schlickboden verdichtet und hinderte infolge der dynamischen Verdrängungswiderstände ein weiteres Eintreiben der Pfähle. Wahrscheinlich nahm man an, die Holzpfähle seien tief genug in die festen Bodenschichten eingedrungen, so daß seinerzeit auf Grund der bekannten Rammformeln eine genügende Tragfähigkeit der Pfähle vorausgesetzt wurde. Sicherlich war die errechnete Tragfähigkeit auch für den Augenblick vorhanden, jedoch ändern sich, wie heute allgemein bekannt, bei bindigen Bodenschichten die durch das Rammen hervorgerufenen unausgeglichene Bodenspannungen.

Es treten durch die Zeit und durch die Bodenart bedingte elastische Nachwirkungen auf, so daß ein labiler Zustand entsteht, der unmöglich von Dauer sein kann. So auch hier. Nachdem der Spannungsausgleich erfolgt war, hatte das Gebäude keine feste Grundung mehr. Es schwamm mit seinen Holzpfählen in den nicht tragfähigen Bodenschichten, und ein Setzen der Fundamente war die naturgemäße Folge, da der Widerstand des Bodens unter der Pfahlspitze und die Mantelreibung nicht groß genug waren, um ein weiteres Eindringen des Pfahles zu verhindern*).

Diese Verhältnisse erforderten eine nachträgliche Tiefgründung. Mit Rücksicht auf die nennenswerten Kosten solcher Arbeiten beschränkte man sich auf die Abstützung der am meisten gefährdeten Gebäude-

teile, da die Setzungen der übrigen weniger stark und gleichmäßiger erfolgt waren, so daß man für die nächste Zeit mit weiterer Standsicherheit rechnen konnte.

Abb. 2 bis 4 lassen erkennen, wie die Hoffront an der Kurfürstenstraße mit den anschließenden Teilen der Querwände und des Giebels sowie das gefährdete Stück der Mittelwand neu gegründet wurde.

Eisenbetonbalken in den statisch erforderlichen Abmessungen tragen die Gebäudelasten. Die Balken selbst lagern auf 25 m tiefen „Aba“-Lorenz-Pfählen D. R. P. von 52 cm Dm., die sämtliche Lasten durch den Bankettfuß bis in die festen Bodenschichten übertragen.

Die Abstützungsarbeiten gingen planmäßig vor sich. Das 2 mm starke eiserne Mantelrohr von 52 cm Dm. wurde genügend tief mittels gewöhnlichen Bohrverfahrens in den tragfähigen Boden eingetrieben und hier dann der den „Aba“-Lorenz-Pfahl D. R. P. eigene Bankettfuß mit einem Durchmesser von 80 cm unter Wasserüberdruck ausgeschnitten. Es folgte das Einbringen des Fuß- und Schaftbetons im Trichtergießverfahren.

Sämtliche Pfähle mußten durch stark andrängende Bodenschichten getrieben werden. Beim Bohren stieß man des öfteren auf alte Holzrammpfähle, die mit besonderen Geräten durchgeschnitten wurden. Bemerkenswert ist ferner, daß die Pfähle im Innern des Gebäudes vom niedrigen Keller aus bis zu Tiefen von 25 m geführt wurden.

Für die Pfähle wurde der Grundwasseranalyse gemäß Spezial-Hochofenzement, für die Eisenbeton-Unterzüge Alca-Schmelzzement verwandt.

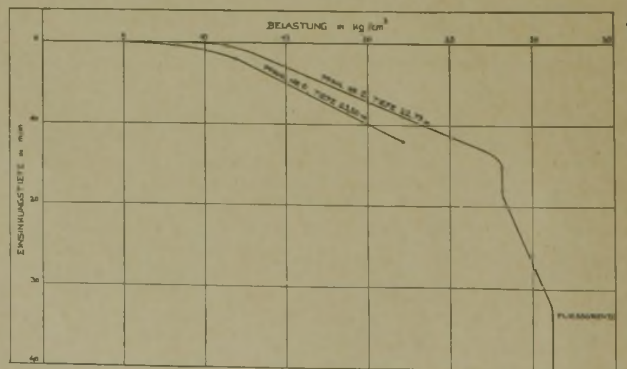
Das eiserne Rohr des Pfahlschaftes verblieb im Boden, um während des Betonierens der Pfähle ein Vermischen der weichen Schlick- und Morastsschichten mit dem Schaftbeton zu vermeiden und so einen einwandfreien Pfahlbeton herzustellen.

Nach Fertigstellung aller Pfähle brach man die vorhandenen Bankette für das Einziehen der Eisenbetonbalken durch. Hierbei stellte es sich heraus, daß teilweise die vorhandenen Bankette aus einwandfreiem Beton bestanden.

Um unnötige Stemmarbeiten und Erschütterungen zu vermeiden, führte man an diesen Stellen die Eisenbetonbalken nach Abb. 4 aus, indem man die vorhandenen Bankette nur unten aufbrach, sie dann seitlich aufraute und den alten Boden als Druckbeton des neu einzuziehenden Balkens verwandte. Auf diese Weise zog man nach und nach die Eisenbetonbalken ein.

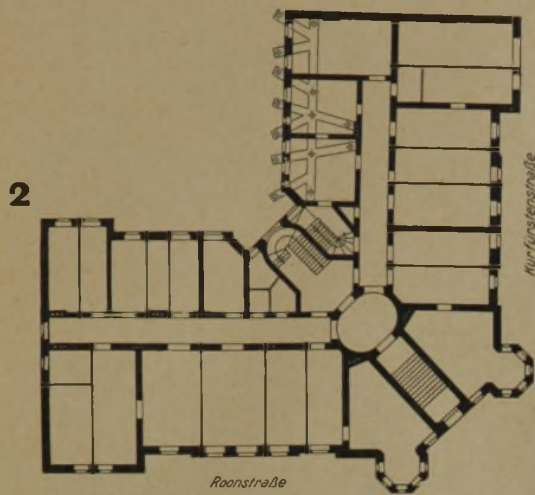
Durch ständige Kontrolle der Risse und der angebrachten Höhenmarken stellte man fest, daß, sobald die Balken eingebracht waren und das Gebäude sich auf diese abgesetzt hatte, keine weiteren Setzungen stattfanden.

Etwa drei Monate nach Fertigstellung der neuen Grundung und erst nachdem die Spannungen des Gebäudes zum Ausgleich gebracht waren, verband man die Hoffront durch Anker mit den Giebelwänden, wofür zwei Anker, einmal unter dem Fußboden des Dachgeschosses, das erstmalig unter der

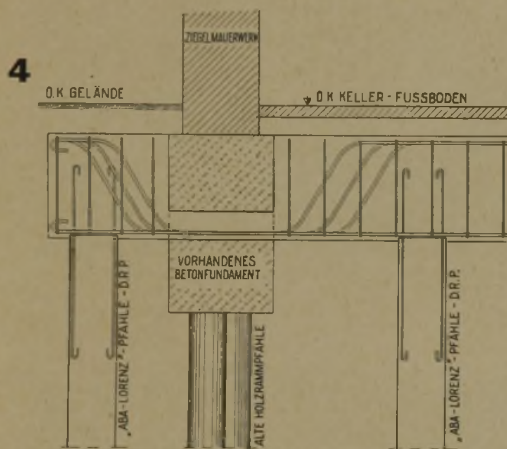


Baugrundbelastungsprobe mit Lorenz-Bodenprüfer
Von 50 qcm Druckfläche

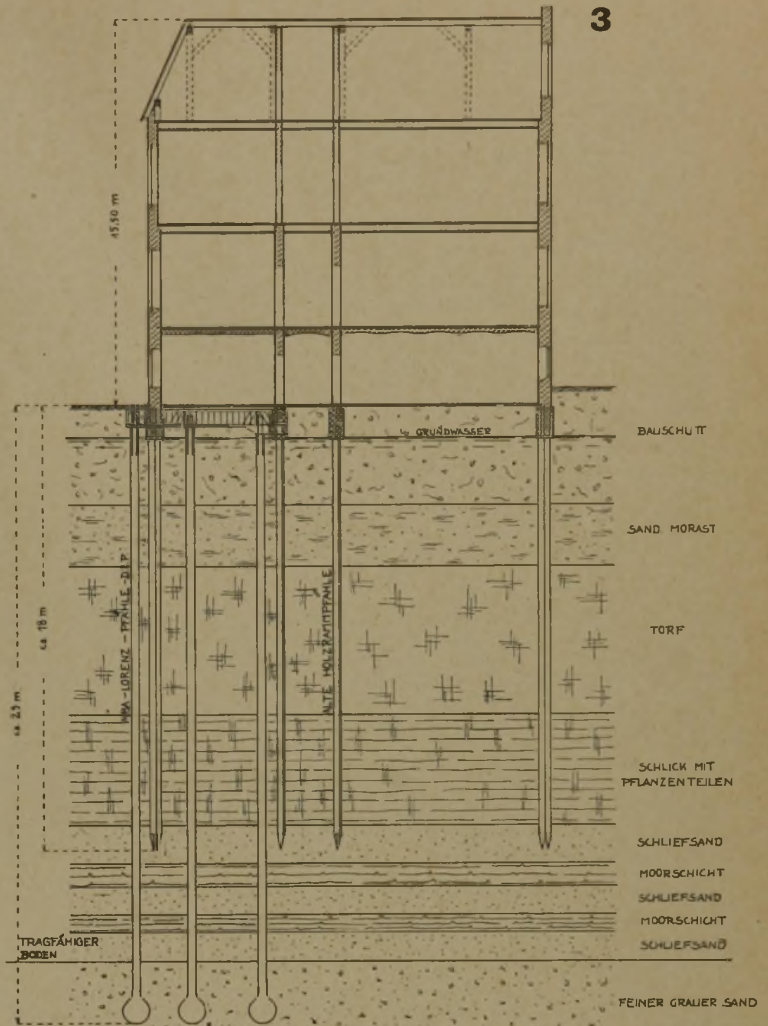
*) Offenbar aus gleicher Veranlassung hatten sich auf den benachbarten Grundstücken, wo etwa gleich tiefe Holzpfähle gerammt und lediglich die Bankette aufgebracht wurden, nach verhältnismäßig kurzer Zeit stark wechselnde Einsenkungen der Pfähle und Fundamente ohne jede Auflast bis zu etwa 80 cm ergeben. Auch hier vollige Neugründung mit „Aba“-Lorenz-Pfählen D. R. P., die nunmehr die Gebäude einwandfrei tragen.



Grundriß des Gebäudes 1:500



Unterfangung der gefährdeten Hoffront und Mittelwand 1:50



Schnitt durch den neugegründeten Flügel 1:300

Decke des Kellergeschosses angeordnet wurden. Die Anker erhielten an der Hoffront in das Mauerwerk eingelassene Ankerplatten. In Verbindung mit der Verankerung erfolgte die Dichtung der vorhandenen Risse und die sonstigen Ausbesserungsarbeiten.

Zu bemerken ist noch, daß sämtliche Arbeiten ausgeführt wurden, ohne daß das Gebäude oder auch nur ein Wohnraum von den Bewohnern geräumt und

ohne daß die Bewohner von den Sanierungsarbeiten wesentlich gestört wurden.

Durch die oben beschriebene Abstützung gelang es, die gefährdeten Bauteile des Hauses Kurfürstendstraße 31 in Potsdam — ohne die baupolizeilich erwogene Räumung — wieder in einen standfesten Zustand zu bringen. Laufende Beobachtungen haben gezeigt, daß dieser Zustand ein dauernder bleibt. —

DIE KÜNSTLICHE BELEUCHTUNG VON SCHULTURNHALLEN

VON MAG.-OBERBAURAT W. DELIUS, BERLIN • 4 ABBILDUNGEN

Infolge der bedeutenden Entwicklung der elektrischen Leuchtmittel im letzten Jahrzehnt hat sich das Interesse an einer wissenschaftlichen und folgegemäß wirtschaftlichen Durchbildung der Beleuchtung besonders der Schulraumbeleuchtung zugewandt, da die Erfüllung der hygienischen Anforderungen gerade auf diesem Gebiet der öffentlichen Bautätigkeit mit Recht als besonders wichtig angesehen wird. Dieses Streben nach einer planmäßigen Behandlung der Schulraumbeleuchtung sollte jedoch nicht dazu führen, dieser Frage eine übertriebene Bedeutung beizumessen, wie es nur zu häufig geschieht.

Die Turnhallen werden von den Schulen überwiegend bei Tage benutzt. Ihrer künstlichen Be-

leuchtung brauchte deshalb keine besondere Beachtung geschenkt zu werden, wenn nicht aus wirtschaftlichen Gründen die Hallen auch von Schul- und privaten Turnvereinen außerhalb der Schulzeit, ganz besonders in den lichtarmen Wintermonaten, in Anspruch genommen werden müßten. Auch die frühen Wintermorgenstunden des Schulunterrichts fallen hier mehr ins Gewicht als bei den Klassenräumen, da die Rücksichten auf Sicherheit und Gesundheit in einer Turnhalle größer sind als in den Klassen. Schon aus diesen Rücksichten heraus kommt für eine Turnhallenbeleuchtung nur elektrisches Licht in Frage. Nachstehend werden die Gesichtspunkte gegeben, die dabei zu beachten sind.

Die Leitsätze der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft fordern allgemein für eine gute Beleuchtungsanlage:

- a) allgemeine Rücksichten auf Gefährlosigkeit, Gesundheit und Betriebssicherheit;
- b) hinreichende Beleuchtungsstärke;
- c) Vermeidung von störenden Schlagschatten und lästigen Unregelmäßigkeiten, Stetigkeit und Ruhe des Lichts und angenehme Lichtfarbe;
- d) Vermeidung der Blendung und Spiegelung;
- e) Künstlerische Rücksichten (Beleuchtung im ganzen, Formschönheit der Lampen).

Die Anforderungen unter c und d sind für Turnhallenbeleuchtungen ganz besonders zu beachten. Außerdem wäre für die Turnhalle noch der Schutz der Beleuchtungskörper gegen mechanische Zerstörungen zu fordern. Die Wirtschaftlichkeit der ganzen Beleuchtungsanlage (Einrichtung und Betrieb) ist selbstverständlich auch hier oberstes Gesetz.

Für die Beleuchtungsstärke in Schulturnhallen sind bisher genaue Forderungen nicht aufgestellt worden. Die „Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft“ hat als mittlere Beleuchtungsstärke unter der Rubrik „Arbeitsbeleuchtung“ nur angegeben:

für Schulzimmer, Büros, Geschäfts- und Verkaufsräume, Säle, Gasthäuser	60–90 Lux.
für die Turnhallenbeleuchtung ist mit dieser Angabe nichts anzufangen. Die Firma Körting & Mathiesen, Leipzig, fordert für Schulturnhallen	40–60 Lux.
die Firma Zeiss-Ikon mindestens	40 Lux.
die Firma Siemens-Schuckert-Werke	40–50 Lux.

Diese Forderungen sind nach Erfahrungsbeispielen aufgestellt. Bei den letzthin ausgeführten Anlagen im Bezirk Berlin-Tempelhof haben photometrische Messungen folgende Ergebnisse für die mittlere Beleuchtungsstärke gezeitigt:

- a) Turnhalle 4./5. Volksschule, Tempelhof . . . rd. 60 Lux.
- b) Turnhalle Realgymnasium, Lichtenrade . . . rd. 23 Lux.
- c) Turnhalle Askan. Gymnasium, Tempelhof . . . rd. 20 Lux.

Die Messung in einer neu installierten Turnhalle in Berlin-Schmargendorf hat rd. 50 Lux ergeben.

Es ist durchaus wichtig zu bemerken, daß bisher über die Beleuchtung der Hallen unter b und c keine Klagen erhoben worden sind, daß vielmehr die unter b genannte Halle selbst von Turnfachleuten als vorbildlich in der Beleuchtung hingestellt worden ist. Diese Halle ist nur mit sechs Leuchten — mit je einer 200-Watt-Lampe — ausgestattet. Eine größere Anzahl von Lichtpunkten und eine höhere Beleuchtungsstärke sind jedoch zweifellos schon aus gesundheitlichen Gründen zweckmäßig.

Einen Versuch, diese Zweckmäßigkeit zu erreichen, zeigt die in Abb. 1 gezeigte Beleuchtungsanlage der unter a, oben, genannten Halle. Hier sind in sieben Deckenfeldern einer 15×25 m großen Halle je zwei Leuchten — Planspiegellampen DPL 3 der Firma Zeiss-Ikon — installiert (Abb. 2). Jede Leuchte enthält eine 200-Watt-Lampe (insgesamt also 2800 Watt). Die Beleuchtungsstärke beträgt in diesem Falle minimal bereits 50 Lux. Sie könnte ohne weiteres verringert werden, wie die obigen Ausführungen zeigen. Es wäre mit einer mittleren Beleuchtungsstärke von 40 Lux auszukommen.

Die Schattigkeit in der Turnhalle spielt eine besondere Rolle. Sie hängt von der Lichtverteilung im Raume ab. Schlagschatten können gerade in der Turnhalle überaus störend und gefährlich sein. Ungleichmäßigkeiten der Raumbelichtung ermüden das Auge infolge der Notwendigkeit schnell wechselnder Anpassung an dunklere und hellere Raumteile, ebenso wie eine unangenehme, harte Lichtfarbe dem Auge schadet, das gerade in der Turnhalle Ruhe und gleichmäßige Anstrengung braucht. Unterschiede in der Beleuchtungsstärke von mehr als 1:1,2 — d. h. also z. B. von 36:43 Lux — sind deshalb zu vermeiden. Jedoch bedürfen die Gegenstände in einer Turnhalle einer ausreichenden Plastizität, erreicht durch Eigenschaften, um dem Auge die Erkennbarkeit der Formen und die Abschätzung der Entfernung der Geräte zu ermöglichen.

Danach kann als Turnhallenbeleuchtung allein die vorwiegend direkte Beleuchtung emp-

fohlen werden. Bei dieser Art der Beleuchtung — Abb. 3 — erhalten die oberen Raumteile noch genügend Licht, besonders bei den auch mit Rücksicht auf die Kürze der Schlagschatten vorzuziehenden Deckenleuchten, so daß keine größeren Ungleichmäßigkeiten auftreten. Auf der anderen Seite wird jedoch eine genügende Körperhaftigkeit der Geräte erzielt. Auch kann die Reflexwirkung von den — deshalb hellen — Wänden noch in Rechnung gezogen werden. Die ganz indirekte Beleuchtung — Abb. 4 — kommt wegen der hohen Betriebskosten — 40 v. H. mehr als bei den übrigen Beleuchtungsarten — und wegen der völligen Schattenfreiheit ebensowenig in Betracht wie die übrigen Arten (tiefstrahlende, vorwiegend tiefstrahlende und halb-indirekte Beleuchtung), bei denen die Schattigkeit zu stark oder zu schwach und die Ausnutzung der Wand- und Deckenreflexe zu gering ist*).

Die Forderung vorwiegend direkten Lichtes und der Vermeidung von Blendungserscheinungen — direkten und indirekten (Spiegelung) — bestimmen in erster Linie Anordnung und Art der Beleuchtungskörper. Blendung muß gerade in der Turnhalle besonders vermieden werden, weil hier nicht nur der normale Blickwinkel berücksichtigt werden muß, sondern das Auge auch zeitweise von unten in die Lampen hineinsieht. Blendungserscheinungen lassen sich vor allem durch vollkommene Abschirmung der Glühlampen oder durch Herabsetzen der Leuchtdichte mit Hilfe von Trütbläsern — z. B. Opalglass — erreichen. Um keine Spiegelung der Lichtquellen aufkommen zu lassen, sind glänzende Flächen — Ölfarbenanstriche, polierte Hölzer, blanke Metalle, Glasplatten, Glasuren usw. — an Wand, Boden und Decke zu vermeiden. Am besten ist für Wand und Decke ein Leimfarbenanstrich, gegebenenfalls mit einem Sockel aus stumpfen Steinen oder mattem Holz.

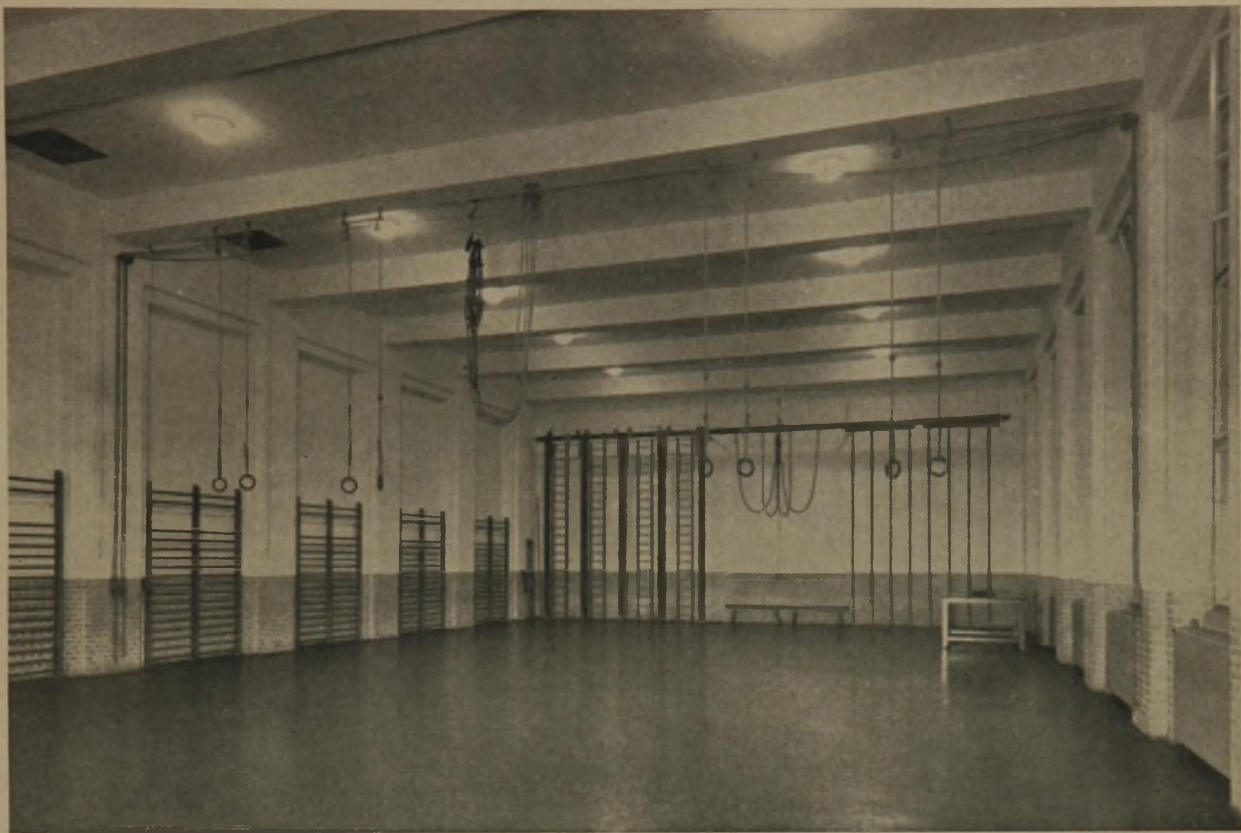
In ästhetischer Beziehung wird vom Architekten nur eine gute, gleichmäßige Ausleuchtung des Raumes und die Formschönheit der Leuchten verlangt. Andere künstlerische Gesichtspunkte — Hervorhebung einzelner Raum- oder Architekturteile durch die Beleuchtung — (wie z. B. bei Kirchen oder ähnlichen Räumen) kommen nicht in Frage. Selbst wenn die Halle gleichzeitig als Festraum benutzt werden soll, muß die besondere Bedeutung der Beleuchtung für den Raum als Turnhalle allen anderen künstlerischen Rücksichten vorausgehen.

Schließlich wird in der Turnhalle der Schutz der Beleuchtungskörper gegen mechanische Zerstörungen besonders beachtet werden müssen. Diese Rücksicht spricht neben den bereits oben erwähnten Forderungen auch für die Anbringung der Leuchten unmittelbar an der Decke. Deswegen brauchen Glasglocken, die für die Lichtverteilung ihre bedeutenden Vorzüge haben, nicht ausgeschlossen zu werden.

Eine genaue Vorausberechnung einer Beleuchtungsanlage ist unmöglich. Der Gesamtwirkungsgrad ist von verschiedenen, zahlenmäßig nicht eindeutig erfassbaren Faktoren (Armatur, Farben der Decke und Wände usw.) abhängig.

Die Wirtschaftlichkeit einer Turnhallenbeleuchtung erfordert die Installation möglichst weniger Brennstellen mit einfachen Schaltungen, den geringst nötigen Energieaufwand und eine zweckmäßige Wahl der Leuchten und der Baustoffe für die Oberfläche der Wände und Decken. Nach den vorstehenden Ausführungen wird man dazu kommen, als zweckmäßig für eine Normalturnhalle von 12×24 m eine Beleuchtungsanlage aus 10 Deckenleuchten für vorwiegend direktes Licht (Glasglocken aus Opalglass) mit je einer 200-Watt-Glühlampe (Energieverbrauch im ganzen also 2000 Watt) anzusehen und dabei eine ebene, mit heller Leimfarbe gestrichene Deckenuntersicht und ebenso behandelte Wandflächen zu wählen. —

*) Die Abb. 3 und 4 sind nur als schematische Darstellungen aufzufassen, ohne daß durch die in die Strahlenebenen eingezeichneten Radien das Maß der Lichtstärke in der betreffenden Richtung angegeben werden soll.



Turnhalle in Berlin-Tempelhof

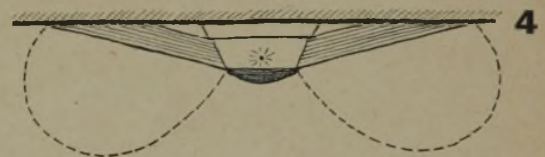
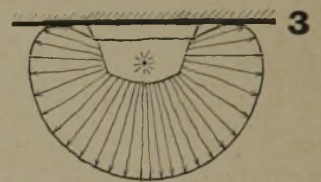
Fläche 13·25 m, 7 Deckenfelder, je zwei Leuchten von 200 Watt



2. Deckenleuchte DPL 3
Planspiegellampen der Zeiß-Ikon AG.,
Goerz-Werk

3. Schema für direkte Beleuchtung

4. desgl. für ganz indirekte Beleuchtung



VERMISCHTES

Deutsche oder ausländische Hölzer? Wenn man heute durch kleine oder große Möbelausstellungen der Hauptstadt oder der Provinz geht, begegnet man in ganz auffälliger Weise der Erscheinung, daß überall stark geflammte Hölzer mit möglichst wagerechter Anordnung ihrer Maserung das Feld beherrschen. Das begehrteste Holz der Mode ist augenblicklich das kaukasische Nußbaumholz, das durch seine sehr auffallenden Streifen einem gewissen Geschmack sehr entgegenkommt, offenbar, weil es sich besonders zur Betonung der Wagerechten eignet.

Es soll nun sicherlich in keiner Weise gelehnet werden, daß auch diesen Hölzern hohe Schönheitswerte zukommen; es muß aber einmal darauf hingewiesen werden, daß diese augenblickliche Mode unserer Volkswirtschaft großen Schaden bringt, da diese Hölzer nicht allein als Rohstoffe aus dem Auslande bezogen werden, sondern auch fast ohne Ausnahme ihre Veredelung im Auslande finden. Wir haben diesen Vorgang bei der Einführung von Nahrungs- und Genußmitteln schon genugsam beklagt. Einen ganz ähnlichen Vorgang bei der Holzindustrie nimmt

man indessen geduldig und ohne Nachdenken hin. Er wäre zu verstehen, wenn Deutschland nicht über eigne Hölzer verfügte, und wir daher restlos auf die Einführung ausländischer Hölzer angewiesen wären. Genau das Gegenteil ist aber der Fall! Wir besitzen in Deutschland außergewöhnlich schöne Hölzer, und es gibt kein Land, das uns hinsichtlich der Eichenfurniere schlagen könnte. Aber auch polierfähige Edelhölzer (darunter sich die wunderschönen Obstbaumhölzer befinden) gibt es in Deutschland genug, und sie würden unseren Bedarf hinreichend decken, wenn der Käufer dazu erzogen würde, nach Möglichkeit immer dem deutschen Holze den Vorzug zu geben. Man muß sich dabei vorstellen, daß diese kaukasischen Nußbaumfurniere, die wir einführen, ungefähr zwei- bis dreimal so teuer im Preise sind als im Inland hergestellte Furniere aus eigenen Hölzern. Des weiteren stellen sich diese Furniere auch in der Verarbeitung teurer als z. B. Eichenfurniere usw.; endlich sind die polierten Hölzer wesentlich empfindlicher als Eiche. Es ist selbstverständlich, daß damit nicht gesagt sein soll, daß man für gewisse Zwecke auf polierte Möbel verzichten soll, die ja in ihrer Weise

von einzigartiger Schönheit sind. Aber gerade für das polierte Möbel bieten unsere einheimischen Hölzer so zahlreiche und überaus reizvolle Möglichkeiten, daß sich unsere gesamte Industrie doch nicht allzu sehr auf die eine ausländische Spielart festlegen sollte. Und bei Großbauten, zu denen unsere heutige Architektur doch genugsam auffordert, lassen sich in ausgezeichneter Weise einheimische Hölzer — besonders Eiche — verwenden, die in ihren Beiz- und Tönungsmöglichkeiten noch weit reicher ist, als man dies gewöhnlich annimmt.

Solange Deutschland ein reiches Land war wie vor dem Kriege, war diese ganze Frage vielleicht nicht so wichtig, denn wir deckten durch eine überragend große Ausfuhr unserer Erzeugnisse sicherlich den Luxus, den wir uns mit ausländischen Hölzern leisteten. Heute aber ist die Lage doch eine ganz andere, ja sie ist eine so ernste geworden, daß unzählige Existenzen davon abhängen. Die Landwirtschaft mit ihren Forsten ringt um ihr Leben, wir aber beziehen jährlich für Millionen und aber Millionen ausländische Furnierhölzer, anstatt das Geld dafür unseren eigenen Leuten zukommen zu lassen. Der Architekt ist heute mehr und mehr der Sachverwalter für diese Dinge geworden, und es sei daher gerade an dieser Stelle der Versuch gemacht, die allgemeine Aufmerksamkeit auf die ungeheure Wichtigkeit dieser Fragen hinzulenken. Die Schönheit unserer Leistungen braucht wirklich nicht Not zu leiden, wenn wir uns dabei auf unsere eigenen Kräfte besinnen. —

Prof. Dr. Schultze-Naumburg, Weimar.

BRIEFKASTEN

Antworten der Schriftleitung.

Eisenbahnsekr. Sch. in S. (Nasse Flecke im Mauerwerk von Neubauten.)

Tatbestand und Frage. In einer unterkellerten Erdgeschosse-Neubauwohnung zeigen sich, nachdem die Wetterseite kürzlich frisch geputzt wurde, in der hellen Tapete über den Scheuerleisten nasse Flecke. Die Giebelwand war in letzter Zeit starkem Regen ausgesetzt. Die Keller sind durchaus trocken. Unmittelbar an der Giebelwand liegt die Müllgrube und die Abortgrube des Nebenhauses, welche letztere nach den Baupolizeivorschriften eigentlich 1,5 m von der Nachbargrenze entfernt liegen sollte.

Ist der Abputz, die Abort- oder die Müllgrube schuld an den Flecken, was kann man dagegen tun und wer hat die Kosten der Neutapezierung der Zimmer zu tragen?

Antwort. Da der Keller vollkommen trocken ist und die Kellerdecke sicher höher liegt als das angrenzende Erdreich und die Müll- und Abortgruben, so ist es höchst unwahrscheinlich, daß Feuchtigkeit aus Erdreich und Gruben bis über den Erdgeschosfußboden hochsteigt, während sie sich in gleicher Höhe und sogar niedriger überhaupt nicht bemerkbar macht. Viel wahrscheinlicher rührt der Schaden von der allgemeinen Feuchtigkeit her, die jedem Neubau noch mehr oder weniger anhaftet und sich hauptsächlich erst unangenehm bemerkbar macht, wenn stark geheizt, dabei aber nicht genügend gelüftet wird. Dazu wird auch der zu spät ausgeführte Abputz der Giebelwand und der anschlagende Regen wesentlich beigetragen haben, nicht allein weil Feuchtigkeit von außen nach innen durchgedrungen ist, sondern weil das in dem frischen Putz enthaltene Wasser und das angeschlagene Regenwasser verdunsten, dadurch die ganze Wand stark auskühlen, so daß sich der in der wärmeren Zimmerluft stets vorhandene Wassergehalt der Luft nicht nur an den Fensterscheiben, sondern auch an den kältesten Wandstellen niederschlägt. Dieser Überstand wird um so seltener auftreten, je mehr die Wand austrocknet und je mehr die von außen in die Wand eindringende Kälte durch gleichmäßige und dauernde Wärme im Zimmer nach außen zurückgedrängt wird. Wird nur ausnahmsweise geheizt, so wird sich der Überstand an den inzwischen zu stark ausgekühlten Wänden um so bemerkbarer machen. Also dauerndes, aber auch nicht übertrieben starkes Heizen zwecks dauernder Warmhaltung der Wände und dabei häufiges Lüften, damit die Zimmerluft nicht zu feucht wird. Dazu, solange noch Feuchtigkeit bemerkt wird, die Möbel etwas abrücken, damit die Luft durch Vorbeiströmen die Feuchtigkeit mit sich fortnimmt. Auch hinter Bildern ist für einen freien Luftraum von mindestens 1 cm zu sorgen. Der Salpeter ist vorsichtig mit einem Tuch abzutupfen, nicht abzureiben. Ob später eine Neutapezieren nötig wird, ist abzuwarten. Da die Tapete jedenfalls jetzt noch zu haben ist, wird bei richtiger Behandlung mit einer Ausbesserung auszukommen sein, was auch anzuraten ist, denn die Schuldfrage ist zweifelhaft. Selbst wenn der Wirt an dem zu spät erfolgten Giebelputz allein schuld sein sollte, so kannte doch der Mieter beim Einziehen die Sachlage, wemöglich kann ihm nachgewiesen werden, daß er durch zu geringes Heizen und Lüften den Schaden zum mindesten selbst vergrößert hat. —

Arch. B. in W. (Anordnung der Luftschichten.)
Tatbestand und Frage. Ein freistehendes Geschäftshaus mit starkem Windanfall ist in den oberen Geschossen 1½ Stein stark

mit 7 cm starker Luftschicht ausgeführt. Der äußere halbe Stein ist Klinkerverblendung. An der Rückseite der Verblendschicht ist ein 1,5 cm starker Zementputz ausgeführt. Diese Ausbildung hat nicht den gewünschten Erfolg gehabt. Ist es überhaupt zweckmäßig, die Luftschicht nach außen zu legen, oder wäre es technisch richtiger, die Luftschicht hinter dem inneren halben Stein anzuordnen, trotzdem dagegen konstruktive Bedenken sprechen?

Antwort. Zunächst dürfte doch wohl noch die Frage zu erörtern sein, ob überhaupt Luftschichten zu empfehlen sind, die bekanntlich auch große Nachteile haben, namentlich bei starkem Windanfall, denn die zwei schwachen Wände können nie so vollfugig gemauert werden wie eine stärkere Mauer. Auch der Wärmeschutz der üblichen Luftschichten wird meist stark überschätzt, denn er trifft nur für ruhende Luftschichten zu, und ruhige Luft ist nur bei ganz geringer Höhe der Luftschichten erreichbar, z. B. in den kleinen Poren der porösen Ziegel.

Der Ausdruck „Regendurchschlag“ hat leider allzusehr die Vorstellung verbreitet, als ob der Regen tatsächlich durch die ganze Mauerstärke hindurchdringt. Das trifft nur in den seltensten Fällen zu.

Eine 1½ Stein starke Mauer aus gewöhnlichen Ziegeln mit beiderseitigem Kalkputz, genügend ausgetrocknet, „schwitzt“ höchstens in ganz seltenen Ausnahmefällen. Wenn bei gleicher Gesamtmauerstärke die hinzugefügte Luftschicht nicht genügt hat, um das Schwitzen zu verhüten, so ist das also ein Beweis, daß der Vorteil der Luftschicht nicht so groß ist, wie der Nachteil des fehlenden Außenputzes, der viel kälteren Klinkersteine und des kälteren Zementmörtels, ganz abgesehen davon, daß das Mauerwerk vielleicht auch noch nicht genügend ausgetrocknet war, denn frisches Mauerwerk leitet die Kälte viel mehr als völlig ausgetrocknetes.

Wie man den ungenügenden Wärmeschutz nachträglich verstärken kann, ist aus der Antwort zur Anfrage betr. Wasserdurchlässigkeit von Klinkersteinmauern ersichtlich. An Hand der Wärmeleitahlen und Wärmedurchgangszahlen kann man sogar rechnerisch leicht ermitteln, um wieviel Prozent der Wärmeschutz besser wird. Will man bei Neuanlagen auf den sehr zweifelhaften Vorteil einer Luftschicht nicht verzichten, so hängt die Lage derselben, ob mehr innen oder mehr außen, zunächst von den statischen Verhältnissen der Wand ab. In einer mehr nach außen liegenden Luftschicht wird sich in dieser mehr Schwitzwasser bilden, dafür bleibt aber auch die stärkere Wand von der Einwirkung dieses Schwitzwassers verschont. —

Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Frage Arch. P. in K.-Nr. 10. (Oberdecke eines Tennisplatzes.) (Vgl. auch Antwort in Nr. 15.)

Hierzu eignen sich nachbezeichnete Arten von reichlich fest zusammenhaltendem Belag über der je nach Bedarf fest abzustampfen bzw. abzuwalzenden Unterlage, z. B. von kleineren, nebeneinander gepackten, ziemlich harten Bruchsteinen oder grobem Kiessand.

a) Eine obere, etwa 6 bis 8 cm starke Bindschicht von grober Maschinenasche (Lokomotiv-Lösche) wird aufgeschüttet und mittels schwerer Handwalze oder kleinerer, mechanisch betriebener, heißgefüllter Walze fest abgewalzt; darüber wird dann eine oberste Deckschicht in Gemenge von etwa 1 Teil Humuserde und 2 Teilen lehmigem Sand aufgefüllt und fest abgestampft sowie mit feinerem Füllgrus-Einwurf von mälig hartem Gestein — etwa von Kalkstein, Zechstein oder Kieselkalk — bestreut und dann mälig glatt mehrmals fest überwalzt. Solche Oberdecke bietet zugleich auch gehörig federnde Wirkung für die laufende und springende Bewegung der Tennisspieler.

b) Oder es wird für ebenfalls halbhartharte Bahn auf einer glatten, trockenen, gewalzten Bindschicht von 3 bis 5 cm Kohlenaschelage (in Korn bis 4 cm) für die Oberdecke eine Masse, z. B. aus 2½ Raumteilen Lehm und einem Raumteil Kiessand in feinerem und größerem Korn verteilt, wie nachstehend aufgeschichtet: Mittels Sieben von ¾ durch Gitter von 8 bis 10 mm Maschenweite erhält man etwa ⅓ grobe Masse vor dem Sieb, ⅓ feine Masse durch das Sieb und ⅓ ungesiebte Masse. Man bringt nun erst die grobe Masse zunächst in kleinen Haufen gleichmäßig verteilt, mit Schaufel ausgeworfen und mit Latte verflacht auf und walzt sie trocken, in gleicher Weise wird nun das ungesiebte Drittel aufgetragen.

c) Schließlich kann man alte weiche Oberschicht nach Abschaben usw. mit harter Masse, z. B. aus heißem Gufasphalt und Zementgrobmörtelmengen, auf der Bahn in Lagen verteilen, deren letzte allein mit 10 v. H. Kalk vermischt wird. —

Reg.-Baumeister K r o p f.

Anfrage an den Leserkreis.

Arch. R. u. R. in W. (Dach über dem Abkochenraum einer Färberei.)

Über einem einstöckigen, 5 m hohen Abkochenraum von 12 · 34 m Grundfläche, in dem Abkochenbottiche mit einer verdampfenden Flüssigkeitsoberfläche von 100 qm und einer Temperatur von 80 bis 100° C. stehen (Wasser-, Seifen- und leicht alkalische Bäder), soll ein Dach hergestellt werden, das möglichst wenig Gelegenheit zu Staubablagerung und vor allem Tropfenbildung gibt (Fleckenbildung in der Ware) und gute Haltbarkeit verspricht. Beleuchtung des Raumes durch Oberlichter von 25 v. H. der Grundfläche, Entnebelung durch Einblasen warmer, Absaugen der nassen Luft vorgesehen. Welche Dachausbildung kann besonders empfohlen werden? —