

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 107/108 (1936)
Heft: 2

Artikel: Versuche über das Wärme- und schalltechnische Verhalten verschiedener Deckenkonstruktionen
Autor: Wickart, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-48232>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

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

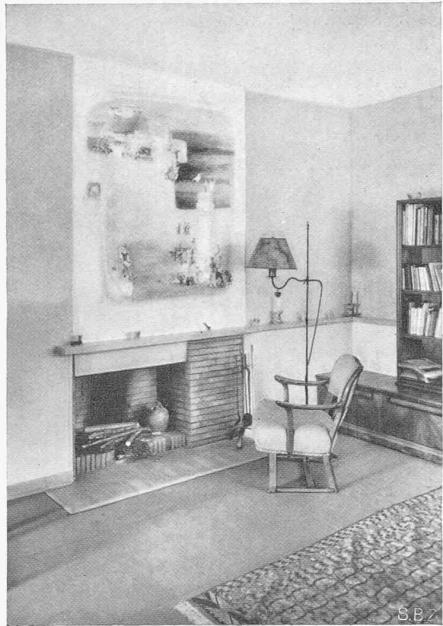


Abb. 15. Kaminwand im Wohnraum.



Abb. 16. Der Wohnraum mit der Fensterecke gegen Zürich (Nordost).

cher Orientierung und in formal ähnlicher Haltung ein etwas einfacheres Programm erfüllt, als das Eigenheim des Architekten. Das Haus Huber kostete samt Anbau rund 32000 Fr. Ueber technisch bemerkenswerte Einzelheiten, bzw. eingehende Untersuchungen der verschiedenen verwendeten Deckenkonstruktionen des Hauses Roth in Kilchberg folgt anschliessend ein Bericht von Ing. A. Wickart.

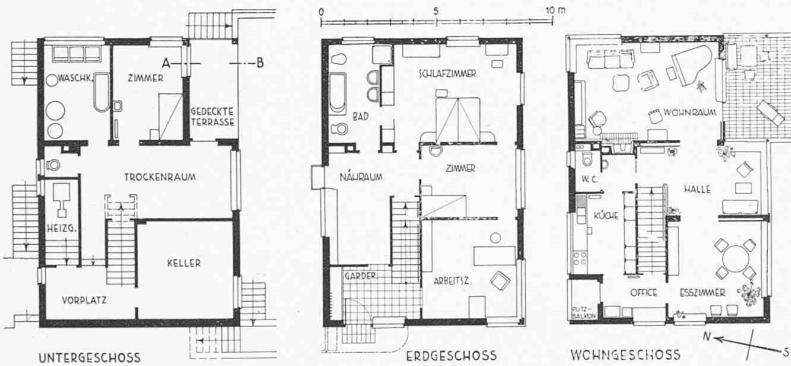
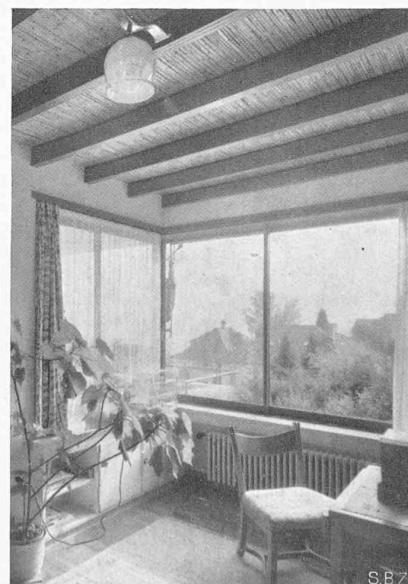


Abb. 6 bis 8. Grundrisse des Hauses Arch. Hans Roth. — Masstab 1:300.



Abb. 11 u. 12. In Halle und Wohnraum: Freie Aussicht Sommer und Winter durch eiserne Schiebe-fenster (wie die Terrassen-Sonnenstoren nach System Illi).



Die wärmetechnischen Versuche bezweckten, an Hand von Temperaturmessungen an verschiedenen Stellen der einzelnen Deckenkonstruktionen einen Einblick in den Wärmeübergang durch die verschieden-

Versuche über das wärme- und schalltechnische Verhalten verschiedener Deckenkonstruktionen.

Als Deckenkonstruktionen konnten an diesem Bau fünf verschiedene Systeme ausgeführt werden, um daran nicht nur die Rissbildungen, sondern auch das schall- und wärmetechnische Verhalten vergleichsweise zu verfolgen.

Je nach Zweck und Bedeutung der Räume waren Platten-Decken (Abb. 22), sowie Hohlkörperdecken (Abb. 23 bis 26) mit Füllkörpern aus Ton, Ziegelschrot, Schilfgewebe oder Korkschnitz zur Ausführung gekommen. Wenn an ein und derselben Decke verschiedene Systeme zur Ausführung gelangen, so ist es ein Leichtes, den Arbeitsaufwand pro m^2 vergleichsweise exakt zu bestimmen, da unter den selben Witterungsverhältnissen, Arbeitskräften, An-transport- und Verlegeschwierigkeiten gerechnet werden kann. Dabei hat sich gezeigt, wie wesentlich grösser die Verlegearbeiten der Rundeneisen für Platten-Decken im Vergleich zu Hohlkörperdecken sind, wenn der Baumeister dafür sorgen will, dass die in der oberen Betonschicht angeordneten Eisen auch wirklich oben einbetoniert werden. Demzufolge konnte konstatiert werden, dass der Baumeister die Arbeitskosten für die Platten-Decken in der Regel wesentlich zu gering einschätzt.

Die Wahl von verschiedenen Deckenkonstruktionen war nicht nur für den Architekten lehrreich, sondern bot außerdem dem Konstruktionsingenieur Gelegenheit, an ein und demselben Bau mehrere Deckensysteme auf ihre Eignungen für die verschiedenen Anforderungen zu prüfen. Durch uneigennützige Mitarbeit des T. A. D. (Technischer Arbeitsdienst Zürich unter Leitung von Arch. Dr. H. Fietz) sind nach den Anordnungen von Prof. Dr. P. Schläpfer unter Mitarbeit von Dr. M. Brunner durch die Eidg. Materialprüfungsanstalt die wärmetechnischen Messungen vorgenommen worden, die nachstehend kurz dargestellt und beschrieben sein sollen.

Die wärmetechnischen Versuche bezweckten, an Hand von Temperaturmessungen an verschiedenen Stellen der einzelnen Deckenkonstruktionen einen Einblick in den Wärmeübergang durch die verschieden-

Versuche über den Wärmedurchgang verschiedenartiger Deckenkonstruktionen im Haus H. Roth, Kilchberg-Zürich.

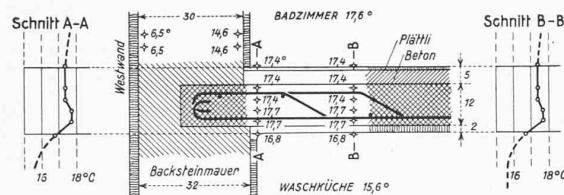


Abb. 22. Eisenbeton-Plattendecke.

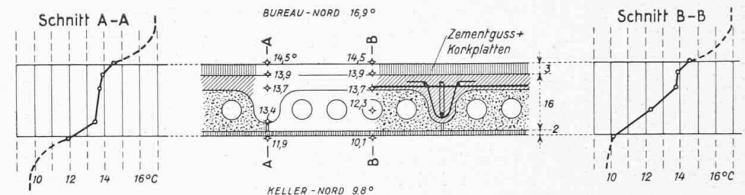


Abb. 23. Korkschnit-Decke.

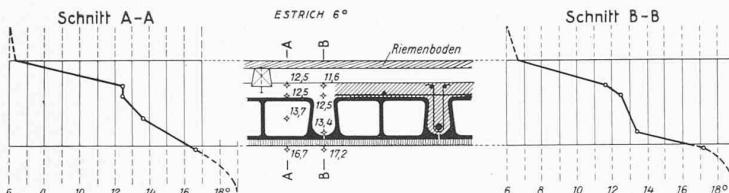


Abb. 24. Ziegelschnit-Stein-Decke.

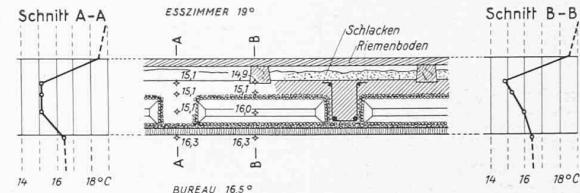


Abb. 25. Rohrzellen-Decke.

artigen Konstruktionselemente zu gewinnen. Die Versuche beschränkten sich auf die Feststellung der stabilen Temperaturverteilung im Wärmegleichgewicht, die dann auftritt, wenn man zwischen der oberen und unteren Seite der Tragkonstruktion eine Temperaturdifferenz herstellt, die konstant gehalten wird und ihre Temperaturlage nicht verändert.

Schon vor Inangriffnahme der Messungen war man sich bewusst, dass mit mannigfaltigen Störungen gerechnet werden musste, die die Auswertung der Messergebnisse erschweren, sodass diesen nur orientierender Charakter zukommt. Insbesondere war eine während längerer Zeit konstante Temperaturdifferenz nur schwer herzustellen, weil das Haus während der Durchführungen der Messungen bewohnt war. Dazu kamen Beeinflussung der Messergebnisse durch die Verschiedenartigkeit der über den Deckenkonstruktionen angebrachten Bodenbeläge (Holzbeläge, Linoleum, Platten, Teppiche usw.).

Versuchsanordnung der EMPA. Bei der Erstellung der verschiedenen Deckenkonstruktionen wurden isolierte und lackierte Kupfer-Konstant-Thermoelemente von 0,50 mm Drahtstärke, deren Thermokraft in Abhängigkeit der Temperatur vorher durch Eichung bestimmt wurde, an die verschiedenen Messstellen verlegt, in Röhren mit Innenteilung zu Bündeln gesammelt und an eine «Zentrale» zum Bureau des Bauherrn geführt. Damit die verschiedenenartigen Widerstände der Thermoelemente die Messergebnisse nicht beeinflussten, wurde die Thermokraft mit einem Präzisions-Potentiometer auf $1/5$ bis $1/10$ °C genau bestimmt. Die Temperatur der kalten Lötstelle betrug 0 °C.

Die Messung der Oberflächentemperaturen geschah mittels eines Thermoelementes, bestehend aus fünf einzelnen, hintereinandergeschalteten Thermoelementen, deren Warmlöstellen kleine Kupferplättchen trugen und die mit Leukoplaststreifen an die Oberflächen geklebt wurden. Zur Messung der Thermokraft diente ein Millivoltmeter in Verbindung mit einer Null-Grad Lötstelle. Die Messung der Raumlufttemperaturen erfolgte durch längeres Schwingen von Quecksilber-Thermometern unter Vermeidung von direkt auffallender Strahlung der Heizkörper oder dergl.

Die **Messergebnisse** sind in den Abb. 22 bis 27 dargestellt und zeigen, wie ungleich gross die Wärmeleitfähigkeit im Querschnitt durch die Betonrippe gegenüber jenem durch den Isolier-Füllkörper ist. Die armierte Plattendecke ist entschieden die schlechtest isolierende Deckenart und doch wird gerade sie oft — wie im vorliegenden Fall — bei Küchen und Badzimmern ausgeführt, also in Räumen, die infolge der grossen Temperatur-Differenzen und hohen Feuchtigkeitsgrade mit nur best isolierenden Deckensystemen abgeschlossen sein sollten.

Die Verschiedenartigkeit der Deckenverputze und Bodenbeläge beeinflusst in unserem Falle wesentlich die Wärmeleitfähigkeit der Deckenkonstruktionen selbst, sodass, je nachdem diese Beläge gute oder geringe Speichervermögen besitzen, ein Vergleich zwischen den einzelnen Systemen erschwert, wenn nicht verunmöglicht wird. Abb. 27 zeigt, wie wichtig eine vollwertige Isolierung dort ist, wo ein Bodenteil eines Zimmers mit der Außenluft direkt in Berührung steht, während ein anderer Bodenteil sich über einem Innenraum befindet. An solchen Stellen muss der Boden besser isoliert werden als die betreffende Raum-Mauer, da der Bewohner mit dem Boden in direktere Berührung kommt als mit der Mauer, die zudem durch die Raumluft intensiver bestrichen wird, als der Boden. Die vorliegenden Versuche sollen in erster Linie zeigen, wie solche Arbeiten zweckmäßig

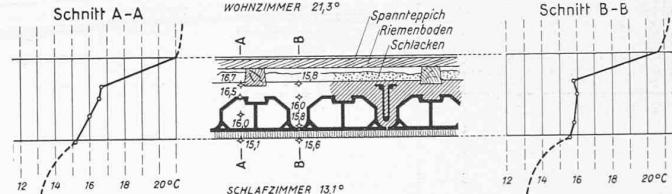


Abb. 26. Tonstein-Decke.

am gesamten Bauwerk durchgeführt werden können, um von den Deckensystemen nicht labormässige Resultate zu erhalten, sondern Messergebnisse, die durch die am Gesamtwerk auftretenden Nebenumstände beeinflusst sind.

Die Schallversuche sind von Privat-Dozent Ing. F. M. Osswald, Vorstand des akustischen Institutes an der E. T. H., durchgeführt und ausgewertet worden. Sie bezweckten die Bestimmung der Luftschall-Dämmung und die Fortpflanzung des Körperschalles.

Bestimmung der Luftschall-Dämmung. Als Schallquelle wurde der neu entwickelte «Poch-Variator» verwendet und zwar in der Anordnung als Luftschallgeber, indem das Pochen auf eine zwischen Isolationslagen angeordnete Poch-Platte als Schallabstrahler wirkt. Es sind alle Massnahmen getroffen worden, um das Pochinstrument nur als Luftschallgeber funktionieren zu lassen, sodass der erzeugte Schall ganz überwiegend aus Luftschall besteht und der durch die Unterlage weitergelangende Körperschall so gering ist, dass er bei den Messungen vernachlässigt werden kann.

Der Hammer des Poch-Variators gibt nacheinander 30 an Lautheit ansteigende und 30 abschwellende Schläge auf die Poch-Platte, also einen Zyklus von 60 Schlägen, der sich immer wiederholt, solange das Instrument läuft. Die Beobachtung geschieht in der Weise, dass das Instrument unbeaufsichtigt klopft und der Beobachter auf der andern Seite der Decke die Anzahl der nacheinander gehörten Schläge zählt: Je besser die Isolierung, desto weniger Schläge sind hörbar. Aus der Eichkurve des Poch-Variators und unter Berücksichtigung der aus der Oberflächen-Schallschluckung und der Grösse der Zimmer sich errechnenden Korrektur folgen die Lautheiten auf beiden Seiten der Decke in «Phon» und daraus durch Subtraktion die Luftschall-Dämmwerte, ebenfalls in «Phon».

Das statische System der Deckenkonstruktionen, die Art der Bodenbeläge, ferner Volumen und Dämpfung der Räume und die akustischen Störspiegel sind so weit als möglich berücksichtigt worden. Die Dämmwerte «Phon» beziehen sich auf die globale Schallisolation von einem Raum zum andern, sie umfassen also auch die zusätzliche Schall-Leitung durch die vertikalen Wände, ferner durch die Türen, Fenster und das Treppenhaus. Diese Schall-Umleitungen lassen sich in dies m Falle nicht

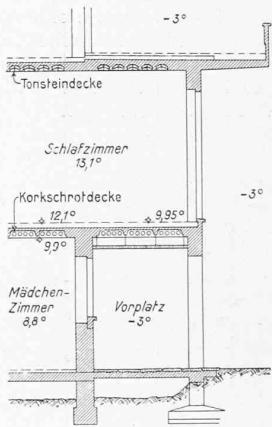


Abb. 27. Schnitt A-B im Grundriss vom Untergeschoss.



Abb. 19. Einfamilienhaus A. Huber an der Säumerstrasse, Rüschlikon. — Arch. Hans Roth, Kilchberg. — Abb. 20. Grundrisse und Schnitt. 1:300.

getrennt bestimmen, dürften aber nach Vergleichsversuchen in andern ähnlichen Bauten etwa drei bis vier Phon betragen, so dass alle Phonzahlen um drei bis vier additive Phon zu verbessern sind.

Zur Kontrolle wurde das Pochinstrument auf eine konstante, ziemlich starke Pochlautheit eingestellt und die dadurch sich einstellenden Luftlautheiten auf beiden Seiten der Decke mittels geeichter Geräuschmesser bestimmt, ebenso die Störspiegel. Diese Kontrollmessungen mit Noise-Meter waren bei einzelnen Räumen nicht möglich, weil z. B. im Windenraum der Störspiegel vom Strassenlärm wesentlich höher war, als der durch die Decke kommende Schall. Auch in andern Zimmern und besonders bei den Versuchen durch zwei Stockwerke traten die selben Schwierigkeiten auf, die nicht dem Instrument zur Last gelegt werden dürfen, sondern bei jeder Messung auftreten, wenn der Störspiegel grösser ist, als die zu messende Lautheit. Daher ist die Poch-Variator-Methode hier überlegen, denn das Ohr kann ohne Schwierigkeit selbst geringere Pochlautheiten aus einem stärkeren Störspiegel heraushören, während die instrumentelle Messung in dieser Beziehung kein Unterscheidungsvermögen hat.

Aus den Luftschallmessungen lassen sich die nebenstehenden *Schlussfolgerungen* ziehen:

Die Decke System 1 ist die schwerste, System 4 die leichteste der untersuchten Deckenkonstruktionen. Zu beachten ist, dass gut schallisolierende Decken nicht unter 60 Phon haben sollen. 55 Phon ist noch zulässig, 50 Phon kann bereits als «ringhörig» bezeichnet werden, eine Decke unter 40 Phon ist verwerflich.

Alle Decken zeigen bessere Schalldämmung nach aufwärts als nach abwärts. Die Ursache liegt darin, dass die Schallschluckung in den Räumen eine wesentliche Rolle spielt und dass die Schallquelle in der Regel näher dem Boden als der Decke steht. Für die Dämmung des Luftschalles ist einerseits das Decken-Eigengewicht und anderseits die Gestaltung und die Form der Hohlräume von grossem Einfluss. Durch grosse Lufträume in den Hohlkörpern und durch Vorhandensein von dünnen Wänden, besonders an der Unterseite, kann selbst

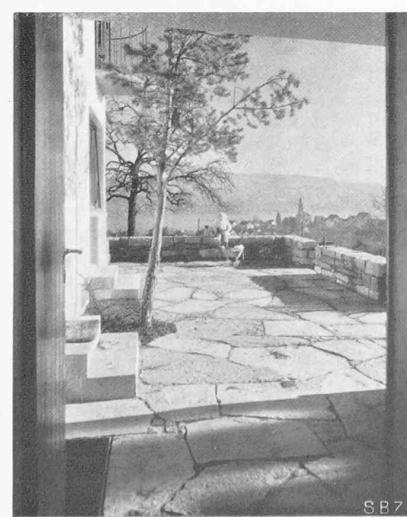
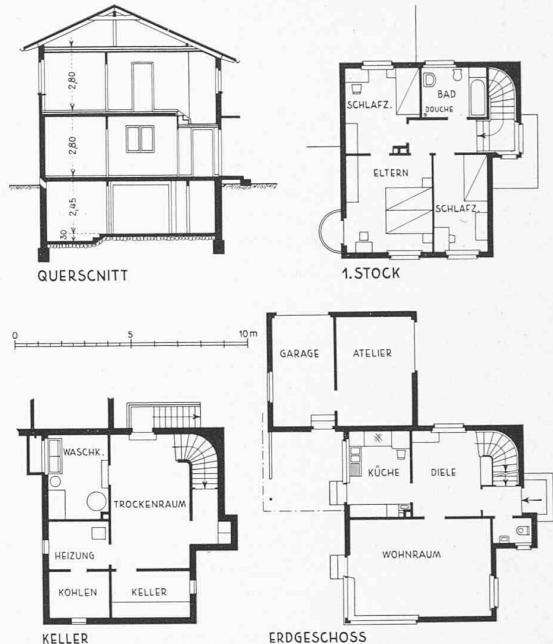


Abb. 21. Blick über Terrasse gegen Osten.

der günstige Einfluss der schwereren Ausbildung des gesamten Hohlkörpers beeinträchtigt werden. Beim Schalldurchgang durch zwei Decken treten nur noch geringere Unterschiede auf, d. h. das Zwischenzimmer macht so viel bei der Gesamtisolation aus, dass die individuellen Eigenschaften der Einzel-Deckensysteme zurücktreten.

Die Anordnung von Querrippen in den Hohlkörperdecken ist von ausserordentlich günstigem Einfluss, zumal dadurch das Schwingen der Decke verringert wird.

Eine statisch voll ausgenützte Plattendekke wird für kleine Spannweiten von so geringer Stärke, dass sie schalltechnisch schlechter ist als eine Hohlkörperdecke mit dem praktischen Minimum von rd. 14 cm Stärke. Die Plattendekke ist nur dann schalltechnisch gesprochen interessant, wenn die vorhandenen Spannungen die zulässigen Grenzen wesentlich unterschreiten, d. h. wenn die Plattendekke bis zu rd. 16 cm Stärke kräftiger konstruiert wird, als sie vom rein statischen Standpunkte aus sein müsste.

Versuche über Körperschall. Während die Luft-Schalldämmung (Sprechen, Musik) im vorliegenden Fall bei zwei Systemen als noch zulässig bezeichnet werden kann, ist das ganze Haus relativ ringhörig gegen Körperschall (Trittschall, Leitungsarmaturengeräusche).

Es wurden Gehgeräusche abgehört, indem einer der Mithörer auf dem Boden ohne Teppich in normaler Weise hin und her ging. Die Tritte waren bei sämtlichen Decken im Raum darunter deutlich hörbar. Das Geräusch war umso mehr hörbar, je leichter und schwingungsbereiter die Deckenkonstruktionen waren. Die Art und Weise der Isolierung durch die Hohlkörper selbst spielte dabei eine sehr untergeordnete Rolle. Sobald das Gehen auf einem Teppich, selbst auf einem dünnen Spannteppich stattfand, war der Schall bei normalem Gehen praktisch unhörbar.

Wichtig ist auch, wie dies bei diesem Bau ausgeführt wurde, dass alle Leitungen in den Deckendurchbrüchen mit schallisolierender Masse abgedämpft und die noch übrigen Hohlräume satt ausgefüllt werden.

Wenn die Entstehung von Körperschall nicht verhindert werden kann, so muss dafür gesorgt werden, dass alle Böden mit Belägen vom Typus der schwimmenden, allseitig isolierten Belagplatte ausgerüstet werden. Dadurch wird allerdings eine Netto-Belaghöhe von 75 mm bis 80 mm erforderlich.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass eine wesentliche Ursache der Ringhörigkeit eines Gebäudes aber nicht in der statisch voll ausgenützten Decke selbst, sondern ebenso sehr in den dünnen, mitschwingenden Wänden zu suchen ist. Beson-

Rangordnung der Decken samt Belägen unter Beachtung der Schallumleitung.

	System 1	System 2	System 3	System 4
Luftschall-Dämmung rd. Phon im Hause (Mittelwerte)	55 Phon	61 Phon	57 Phon	52 Phon

ders die Aussenwände, die zudem noch durch grosse Fenster sehr aufgelöst sind, sollten kräftiger dimensioniert sein. Das Vorhandensein von starken Wänden und grösseren Raumhöhen würde die Resultate für die Luftschall-Dämmung wesentlich verbessern.

Es ist irrig zu glauben, dass Wände und Decken, die den luftschalltechnischen Anforderungen genügen, auch wärmetechnisch zweckmässig sind und umgekehrt und es muss in jedem Falle festgelegt sein, welcher Art der Isolierung, gegen Wärme oder Schall, der Bauherr die grössere Bedeutung beimisst, und wie die Kostenfrage seine Wahl beeinflusst. A. Wickart.

Aktuelle Probleme hochwertiger unarmierter und armierter Zementrohre.

Der stark besuchte 65. Diskussionstag des Schweiz. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik vom 21. Dezember 1935 in Zürich zeigte von dem regen Interesse, das die Fachwelt diesen Fragen entgegenbringt. Sicher wird die in Aussicht gestellte Veröffentlichung dieser neusten Untersuchungsergebnisse der E.M.P.A. von allen, die mit dem Leitungsbau zu tun haben, mit grossem Interesse erwartet.

Prof. Dr. M. Roß gab zuerst einen kurzen Ueberblick über den früheren und heutigen Stand der schweiz. Zementrohrindustrie. 1927 wurden durch die «Kommission zur Prüfung des Verhaltens von Zementröhren in Meliorationsböden» die ersten Röhren-Normen aufgestellt; seither haben systematische Untersuchungen sehr erfreuliche Fortschritte gezeigt. Durch eine geschickte granulometrische Zusammensetzung des Betongutes wurden Festigkeit und Dichtigkeit der Rohre bedeutend gesteigert. Zugleich sind neue Herstellungsverfahren mit Schleudermaschinen mit gleichzeitiger Vibration aufgekommen, die ein schön gleichmässiges, innig verwobenes Korngefüge der Rohrwandungen gewährleisten. Mit Wasserberieselung während des Erhärtungsprozesses werden die Festigkeiten noch gesteigert. Bei den armierten Rohren verwendet man sowohl normalen wie hochwertigen Stahl; in letzter Zeit hat man auch Versuche mit Isteig- und Torstahl durchgeführt. Gegen chemische Einflüsse werden den Rohren aussen und teilweise auch innen bituminöse Anstriche aufgespritzt. Die imprägnierten Rohre haben trotz der grossen Fortschritte, die auch hier zu verzeichnen sind, in der Praxis noch zu wenig Verwendung gefunden. Das Gleiche ist von den Eternitrohren zu sagen, die im Auslande mit viel Erfolg benutzt werden, denen wir aber in der Schweiz noch zu wenig Beachtung schenken. Unsere Aufgabe wird es sein, Rohre mit noch grösserer Tragfähigkeit und Dichtigkeit zu schaffen, dies allerdings innerhalb wirtschaftlicher Grenzen. Auch die Muffenverbindungen müssen noch weiter studiert und verbessert werden.

Dipl. Ing. A. Voellmy sprach auf Grund eigener Berechnungen und Erfahrungen über die Bruchsicherheit der Zementrohrleitungen. Die Kosten, die in der Schweiz jährlich für den Bau von Zementrohrleitungen aufgewendet werden, lassen sich auf 50 bis 70 Mill. Fr. schätzen. Zur Beurteilung der Bruchsicherheit dieser volkswirtschaftlich sehr wichtigen Bauten ist es nötig, sowohl die Materialqualität zu kennen, wie auch die Beanspruchungen bei praktischer Anwendung richtig einzuschätzen. Die in den letzten Jahren durch die EMPA durchgeführten, umfassenden Untersuchungen von Zementröhren ergeben eine durchschnittlich hohe Qualität der heutigen schweiz. Zementrohre. — Als Grundlage der Dimensionierung gilt die beim Scheiteldruckversuch ermittelte Biegefestigkeit. Ueber die auf unterirdische Leitungen wirkenden äusseren Kräfte war man bis vor kurzem im Unklaren; die Schuld für vereinzelt eingetretene Rohrbrüche wurde meist in unbegründeter Weise dem Material zugeschoben. Besonders in Anschüttungen und Dämmen können infolge des starren Verhaltens der Zementrohrleitung Erdlasten auftreten, die die normalerweise angenommenen Lasten weit überschreiten, was sich durch Erfahrungen bestätigt hat. Für in Gräben verlegte Rohre dagegen sind die Verhältnisse günstiger. Je nach der Lagerungsart der Rohre kann deren Beanspruchung grosse Unterschiede aufweisen. Eine gute Auflageung ist unbedingt nötig und sollte von den Baufirmen mehr beachtet werden.

Dr. Ing.-Chem. H. Gessner berichtete von seinen Untersuchungen über die natürlichen, chemischen Einflüsse auf Beton. Der Einfluss von Atmosphärieren ist im Vergleiche zu den Einflüssen von Wasser und Boden gering; der Referent behandelte namentlich die Wirkung von Wasser auf Zement und Beton. Während sehr weiches (wenig gelöste Fremdstoffe enthaltendes) Wasser infolge seiner lösenden und hydrolytisch wirkenden Eigenschaften besonders beim Durchfliessen von porösem Beton auslaugend wirkt, erfolgt bei harten, kalkhaltigen Wässern eine

Ausscheidung von Kalk, was ein Verstopfen der Poren zur Folge hat und dadurch als Schutz gegen Auslaugung wirkt. Sulfathaltige Wässer wirken zufolge des einsetzenden Gipstreisens zerstörend auf Beton; ebenso können magnesiahaltige Wässer zu Schädigungen führen. Wässer aus Torfmooren können sauer reagieren und Gips enthalten. Daher sollten in jedem solchen Falle Wasseruntersuchungen vorgenommen werden. Röhren mit hohem Zementgehalt vermögen wohl die Zerstörung hinauszuschieben, aber nicht aufzuhalten. Ein dichter Beton kann mittelschlechten Böden standhalten, bei schlechten Böden dagegen sind Röhren mit Schutzanstrichen oder Imprägnierungen unumgänglich. Röhren mit Mörtelzusätzen haben sich nur teilweise bewährt.

J. L.

MITTEILUNGEN

Anwendung der Alpha-Konstruktion im holländischen Brückenbau. Seit den letzjährigen Versuchen an der EMPA (vergl. Ing. A. Voellmy in der «SBZ» Bd. 103, S. 258*, 2. Juni 1934), haben neuere Untersuchungen und mannigfaltige Anwendungen im Hoch- und Brückenbau immer wieder das einwandfreie statische Zusammenwirken der Verbundquerschnitte bestätigt. Die aufgeschweißte, korkzieherartig gewundene Rundseisenpirale hat sich für die Schubübertragung vom Betonquerschnitt auf das Eisenprofil besser bewährt als die in Längsrichtung des Eisenprofils wellenförmig verlaufenden aufgeschweißten Eisenstäbe. — Bei der von der holländischen Staatsbahn erbauten eisernen *Strassenbrücke bei Nuth* wirken die Fahrbahnträger durch aufgeschweißte Schubspiralen einheitlich mit der Fahrbahnplatte in armiertem Beton zusammen, wodurch eine beträchtliche Gewichtsersparsnis gegenüber gewöhnlichen Profilträgern erzielt und ein Windverband der Fahrbahn weggelassen werden konnte. Um die Uebertragung der horizontalen Querbeanspruchungen der Fahrbahn auf die Auflager zu sichern, wurde die 56 m lange Decke ohne Dilatationsfugen ausgebildet. Die Hauptträger sind geschweißte, parabolische Vierendeelträger im Abstand von 7,85 m; ihre Spannweite beträgt 53,20 m, die Totallänge der Brücke 56 m. Die Fahrbahnträger sind abgestützt auf 5,90 m voneinander entfernten Querträgern. Die Ganghöhe der Schubspirale auf den fünf sekundären Längsträgern, die unter sich je 1,5 m Abstand haben, variiert mit der Schubkraft und wächst von 97 mm in der Nähe der Auflagerung der Längsträger auf 198 mm in Balkenmitte. — Bei der *Strassenbrücke mit Trogquerschnitt bei Bachten* (Holland), die eine Gesamtlänge von 94 m aufweist, wird die Fahrbahn aus Querträgern in gegenseitigen Abständen von 1,90 m gebildet, die mittels der Alpha-Schubarmierung mit der Fahrbahnplatte verbunden sind. Die Spannweite dieser Alpha-Träger, die zwischen den beiden 2,4 m hohen, vollwandigen Blechhauptträger gespannt sind, beträgt 7,35 m. Ausserhalb der Hauptträger liegt noch je ein 1,4 m breiter Gehweg, sodass die Gesamtbreite der Brücke 10,15 m erreicht. Beide Brücken wurden von der Niederländische Electrolasch Maatschappij in Leiden ausgeführt.

Bohrpfahlgründung in aussergewöhnlichen Abmessungen.

Ing. H. Meyer hat in Bd. 101, S. 56* (4. Febr. 1933) über die im Baugrund von New York üblichsten Gründungsmethoden mittels eiserner Caissons berichtet. Eine interessante Kombination dieser klassischen Senkkastengründung mit dem Bohrpfahlverfahren beschreibt nun «Eng. News Record» vom 11. Juli letzten Jahres: der völlig geschweißte eiserne Senkkasten ist zylindrisch ausgebildet mit 1,2 bis 2,6 m Durchmesser und rund 20 m Höhe, und wird von einer Art Rammgerüst aus abgesenkt. Er wird aber nicht gerammt, sondern durch eine an Stelle des Rambärs am Gerüst gleitende Antriebmaschine in eine Rotation von 3,5 bis 11,5 Uml/min versetzt. Da der Caisson an seinem unterm Rande gehärtete Zähne besitzt und längs seiner Innenseite mit Wasserleitungen ausgestattet ist, durch die an der Schneide Druckwasser austritt, frisst er sich bei der Rotation unter der Wirkung seines Eigengewichtes (rd. 20 t) und jenes der Antriebmaschine (rd. 10 t) mit einer Geschwindigkeit von 3,6 bis 6 m/h in den Boden ein. Das Spülwasser soll etwa $\frac{2}{3}$ des Aushubmaterials an der Aussenseite des Caissons emporfordern, sodass nur $\frac{1}{3}$, hauptsächlich Kies und Blöcke, mittels eines Greifers aus dem Caissoninnern wegzuschaffen bleiben. Das Material kann deshalb an der Aussenseite emporsteigen, weil dem oberen Ende der Caissonzylinderaxe durch die Rotationsmaschine gleichzeitig auch eine Bewegung längs eines horizontalen Kreisumfanges erteilt wird: durch diese Bewegung der Caissonaxe auf einem Kegelmantel entsteht innen und aussen eine gewisse Kompression des Bodens, und der erwähnte Abzugsraum. — Nach diesem Verfahren sind für das «New Federal Building» in New York 112 Pfeiler durch rd. 20 m Kies- und Lehmboden hindurch auf den tragfähigen Fels abgesenkt