Aktuelle Strassenbau-Fragen

Autor(en): **Paganini, Walter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 4

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-83491

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

bare Lüftungseffekt entspricht einem vierfachen stündlichen Luftwechsel im Konzertsaal und einem fünffachen im Solfègesaal, beides bezogen auf eine niedrigste Aussentemperatur von — 5° C. Im Konzertsaal wird bei einer niedrigsten Aussentemperatur von — 20°C eine Raumtemperatur von + 20°C erreicht.

Beide Lüftungsanlagen bestehen je aus einer Zuluft- und Abluftanlage mit eigenen Ventilatoren, Lufterhitzern und Luft-Filtern. Für den Antrieb der Ventilatoren des Konzertsaales dienen regulierbare Elektromotoren, für die Ventilatoren des Solfègesaales ist keine Reguliermöglichkeit vorhanden. Die Einführung der Zuluft erfolgt in beiden Sälen durch fächerartige Oeffnungen unter der Decke. Die Abluft wird zum Teil über Boden, zum Teil unter der Decke und den Fenstern abgesaugt.

Es ist automatische Steuerung der Lufterhitzerventile durch Raumthermostate und Zuluftthermostate vorgesehen. Elektrisch gesteuert werden auch die Frischluft- und Abluftklappen des Solfègesaales. Eine Luftkonditionierung ist für später in Aussicht genommen, sie musste vorläufig aus finanziellen Gründen zurückgestellt werden.

Die elektrische *Beleuchtung* des grossen Saales geschieht mit halbindirektem Licht durch Wandarme mit automatischer Verdunklungseinrichtung. Durch Fernbetätigung von drei Stellen können die Lichtquellen, den Stimmungen entsprechend auf verschiedene Helligkeiten eingestellt werden. Ing. Lehnen der Firma Lehnen & Weber in Bern hat die Anlage entworfen; die Ausführung erfolgte durch seine Firma.

Weiter sind zu erwähnen: Die erstklassige Nussbaumtäferung im grossen Saal (Abb. 7, Schreinermeister K. Küenzi, Bern), die Täferung im kleinen Saal (Baugeschäft Muesmatt A. G., Bern) in Eschenholz, das Hauptportal in Schmiedebronze (Abb. 8) von Schlossermeister Karl Moser in Bern, sowie das Pflanzenbecken- und -Fenster im Empfangsraum der Direktion, erstellt durch den Stadtgärtner.

Akustik und Orgel. Zur Erreichung einer guten Raumakustik wurden bereits beim Wettbewerbsentwurf die akustisch richtigen Proportionen des Saales, sowie die Behandlung der Wandflächen mit dem Experten Ernst Schiess in Bern festgelegt. Nach dem Urteil hervorragender Künstler und der massgebenden Hörerschaft wird die Akustik des grossen Konzertsaales als ausgezeichnet bewertet. Besonders gerühmt wird der weiche, volle und biegsame Klang, die gute Tragfähigkeit des Tones und die vollwertige Hörsamkeit auf allen Plätzen. Die im Raume stehende Orgel, ein Werk von 26 klingenden Stimmen, wurde nach dem Entwurf von E. Schiess durch Th. Kuhn in Männedorf erbaut.

Bildhauerarbeiten. Spezialkredite ermöglichten die Aufstellung eines Brunnens in Solothurner Stein an der Metzgergasse, dessen Brunnenstock einen bronzenen Flötenspieler von Bildhauer Max Fueter in Bern trägt (Abb. 6). Die Kramgassfassade schmückt ein Relief in Sandstein des Solothurner Bildhauers Alfred Probst, die Musik darstellend (Abb. 5).

Baukosten. Es betragen bei 12 200 m³ Inhalt:

Reine Baukosten inkl. Honorare . .	921 800 Fr.	= 75,60 Fr./m³
Reine Baukosten und Unkosten . .	967 300 Fr.	= 79,40 Fr./m³
Kosten inkl. Orgel, Brunnen und Bildhauerarbeiten (mit 60 800 Fr.) . .	1 028 100 Fr.	= 84,45 Fr./m³

Die Stiftung Konservatoriumsgebäude hat zudem für Mobiliar und Ausstattung 22 900 Fr. ausgegeben. Ferner kosteten ein Brandmauerneinkauf, das Mobiliar für die Stadtratsitzungen und die Durchführung des Wettbewerbes 31 800 Fr., sodass sich die Gesamtkosten auf 1 082 800 Fr. stellen.

Aktuelle Strassenbau-Fragen

Akute Materialverknappung bedingt scharfe kriegswirtschaftliche Massnahmen und diese treffen mit aller Härte das Strassenbaugewerbe, das gewaltige Tonnagen einzuführender Bau-, Heiz- und Triebstoffe zu verbrauchen gewohnt war. Das Bedürfnis nach einer Orientierung und Anpassung an die gegenwärtigen Zustände veranlasste die Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute, einen Instruktionskurs zu organisieren, der Samstag, den 17. Mai an der E. T. H. stattgefunden hat.

Prof. Dr. P. Schläpfer behandelte das wichtige Kapitel der hauptsächlichsten Strassenbelagsmittel: *Teer und Bitumen.* Die Teere haben in den letzten Jahren durch Normierungsvorschriften eine erhöhte Eignung für Strassenbauzwecke erhalten und diese Materialqualität bleibt auch weiter erhalten. Leider aber wird Teer nur in verhältnismässig kleinen Mengen für den Strassenbau abgegeben werden können und man darf keineswegs erwarten, dass er Lücken im Bedarf, die sich durch das Ausbleiben anderer Stoffe ergeben, zu stopfen vermag. Aeusserst schwierig gestaltet sich die Versorgungslage mit bituminösen Bindemitteln und sie hat, wie beim Teer, dazu geführt, dass vom Kriegswirtschaftsamt eine starke Verbrauchslenkung veranlasst wird. Es besteht zudem keine Möglichkeit, für die geringe Einfuhr die früher gültigen Qualitäts-Ansprüche zu stellen; man ist daher genötigt, durch exakte materialtechnische Prüfung allfällige Mängel rechtzeitig zu erkennen und zu berücksichtigen. Die sorgfältigste Handhabung dieser Baustoffe wird zu einer dringenden Notwendigkeit, ebenso wie das Studium der Möglichkeiten, ihr Anwendungsgebiet auf jene Fälle zu beschränken, wo sie unersetzlich sind. Diese zwingende Forderung drängt zur Suche nach Ersatzstoffen. Glücklicherweise besitzt die Schweiz ein Naturasphaltvorkommen in Travers. Das aus Asphalt-Kalkstein gewonnene Pulver hat schon seit einigen Jahren ein Absatzgebiet als Strassenbaustoff gesucht; es wurden Versuchstrecken gebaut, die heute Beachtung verdienen. Die Untersuchung dieser Beläge durch die EMPA und die Auswertung der erhaltenen Versuchsdaten ergeben zuverlässige Ausgangspunkte, wie die Erstellung bituminöser Strassendecken trotz Knappheit an Trieb- und Heizstoffen, an Teer und Bitumen noch in einem gewissen Umfang möglich wäre. So böte sich Aussicht, neben den bekannten Arbeitsmethoden, bei denen sparsamer Bindemittelverbrauch eingehalten werden muss, auch mit unserm nationalen bituminösen Baustoff bestehende Decken zu schützen und zu unterhalten, neu erstellte Strassen zu sichern und in der Staubbekämpfung fortzufahren. Einem bedrängten Gewerbe würde ein gewisses Arbeitsgebiet erhalten und ein gut unterhaltenes Strassennetz wäre bei Wiedereintritt normaler Verhältnisse vorhanden und zur Wiederaufnahme des Fremdenverkehrs bereit.

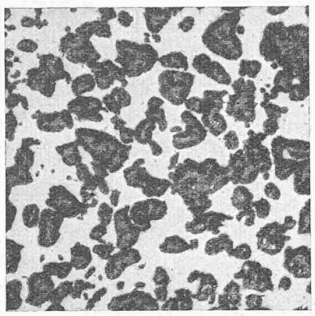
Dr. W. Rodel, Abteilungsvorstand der EMPA, referierte über die *Untersuchungsmethoden*, die für die wichtigsten Strassenbaustoffe im Laboratorium zur Anwendung kommen: bei Teer und Bitumen ist die Bestimmung von Dehnbarkeit, Erweichungspunkt, Brechpunkt, Eindringungstiefe, Tropfpunkt wichtig. Ferner wird, wenn Bitumen und Teer in Mischungen Verwendung finden sollen, festgestellt, ob dieses Verhältnis ein freundschaftliches sein kann oder ob, was in seltenen Fällen eintreten mag, eine ausgesprochene Unverträglichkeit zu Verflockung oder Ausscheidung führt. Ein kurzer Versuch im Labor kann verhindern, dass Tausende von Quadratmetern Belag nach Fertigstellung als unbrauchbar entfernt werden müssen, eine Gefahr, die besonders in heutiger Zeit vermieden werden muss. Auch die Mineralien werden geprüft, Qualität, Kornform, Kornaufbau von Splitt, Schotter und Sand, die geeignetsten Mischungen festgestellt, ebenso die Bindemittelzusätze. Fertige Beläge werden untersucht, nach Ursachen von Schäden wird geforscht: eine Strassendecke ist ein Bauelement, das derart unterschiedlichen Beanspruchungen unterworfen ist, dass häufig eindeutige Ursachen gewisser Schäden nicht festzustellen sind, wenn nicht grobe Fehler vorliegen. Verkehr, Klima, Untergrund, Wasser, Jahreszeit des Einbaus, all diese Faktoren müssen berücksichtigt werden und stellen den Urteilenden vor heikle Probleme.

Dr. F. de Quervain vom Geotechnischen Institut gab eine Uebersicht unserer *Gesteinsvorkommen*, die für Strassen- und Belagbau von Bedeutung sind. Petrographische Zusammensetzung, Kornbindung, Porosität, Sättigungsziffer, Festigkeitseigenschaften sind zu berücksichtigen. Die wichtigsten Belagsmineralien werden näher behandelt, ebenso die Art ihres Vorkommens, die Felsgesteine der nördlichen, inneren und südlichen Alpen, die mittelländischen Kiesablagerungen, wobei die Auslese der widerstandsfähigeren Gesteinsformen durch längeren Flusstransport für den Verbraucher eine wichtige Qualitätsverbesserung bedeutet.

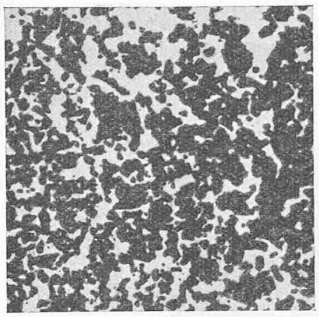
Prof. E. Thomann referierte über den gegenwärtigen Stand der *Rauhigkeitsmessungen* des Instituts für Strassenbau. Die wissenschaftliche Erfassung des Problems bietet grosse Schwierigkeiten und veranlasst vor allem die früher gewonnenen Ergebnisse mit Vorsicht aufzunehmen, denn die Reibungsbeiwerte des Rollwiderstandes sind nicht nur vom Aufbau des Belages abhängig, von Kornaufbau, Bindemittelzusatz, Bindemittelqualität, Ausführungsart, sondern auch vom Strassenzustand (nass, trocken, sauber, verschmutzt) von Temperatur und Jahreszeit, vom Fahrzeug, Bauart und Belastung desselben, Pneudruck, Rillenprofil, usw. Ein systematisches Eindringen in diese komplexen Einflüsse fordert weit ausholende Forschungsarbeit, die gegenwärtig durch Sparmassnahmen zu Einschränkungen gezwungen wird. Das Institut ermittelt Bremsmomentkurven, aus denen Reibungsbeiwerte festgestellt werden können, und zwar unter Verwendung des Schindler'schen Messrades. Da die Triebstoffknappheit zu minimalem Kilometeraufwand drängt, sind vier Fahrrouten festgesetzt, die im Gebiet der Stadt und des Kantons Zürich liegen. Bis heute sind 2813 Bremsmessungen ausgeführt; die dabei erhaltenen Kurven befinden sich zurzeit

in Auswertung. Das gesteckte Ziel ist noch nicht erreicht, doch darf man annehmen, dass dieser rein wissenschaftliche Beitrag befruchtend auf die Entwicklung der Strassendecken wirken werde.

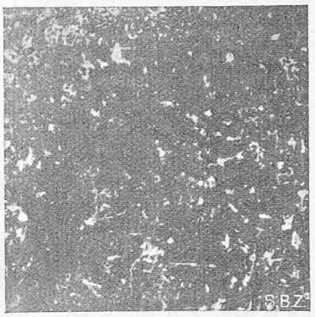
Am Nachmittag wurde den Kursteilnehmern in kleinen Gruppen ein sorgfältig ausgewähltes Anschauungsmaterial gezeigt und erklärt, die Prüfapparate für Bitumen und Teer, Belagausschnitte aller Art, auch solche, die eine fehlerhafte Ausführung und die daraus entstandenen Schäden aufweisen. Als Novum wurde eine Serie Belags-Oberflächen-Abdrücke gezeigt, die in genial einfacher Weise ein gutes Bild der Oberflächenrauhigkeit von Strassendecken gibt: mit einer kleinen Gummiwalze, die mit Druckfarbstoff überzogen ist, fährt man leicht über die saubere und trockene Belagoberfläche, im Ausschnitt oder auf der Strasse; mit einer zweiten, sauberen Walze überträgt man den Farbabdruck vom Belag auf Papier. Die obenstehenden Abdrücke geben ein sehr deutliches Bild des Kornreliefs und lassen Schlüsse auf verkehrstechnische Eigenschaften zu. Das Verfahren könnte noch dazu dienen, die Veränderungen, denen die Decke unter dem Verkehr unterworfen ist, durch Abzüge der gleichen Stellen in gewissen Zeitabständen festzustellen.



Rauhe Belagoberfläche mit Kornausbruch



Geschlossene, gut eingefahrene Oberfläche (Teerbeton)



Geschlossene, glatte Oberfläche mit einzelnen Eindrücken (Gussasphalt)

Wiedergabe der Rauhigkeit von Strassenbelagoberflächen durch Abdruckverfahren (Originalgrösse)

Im Erdbaulaboratorium sprach Dr. R. Haefeli über *Untergrundfragen*, die für den Strassenbau von grösster Bedeutung sind. Eine Uebersicht über die zurzeit gültigen Anschauungen und eine knappe Formulierung gewisser Gesetze, die den Eignungsbereich verschiedener Bodenarten umreissen, bieten wertvolle Hilfen, die vor allem zur Vermeidung und Behebung von Frostschäden dienen können. Dr. A. von Moos gab sorgfältig belegte Beispiele aus der Praxis, die den vorausgegangenen theoretischen Abhandlungen eine klare Beziehung zur Praxis geben. Zuletzt wurden die mannigfachen Apparaturen für moderne Erdbauforschung vorgeführt, und nach einem Schlusswort von Kantonsoberingenieur D. A. Sutter fand der Kurs sein Ende.

Obwohl nicht geleugnet werden kann, dass dieses gedrängte Programm Anforderungen an die Aufnahmefähigkeit der Hörer stellte, muss der Instruktionskurs als Erfolg gewertet werden, schon deshalb, weil dadurch zwischen Wissenschaft und Praxis ein Kontakt, eine Verständigung und ein Gedankenaustausch stattgefunden hat. Die Not der Zeit zwingt zu Zusammenschluss und gemeinsamem Arbeiten; viele technische Gewerbe setzen heute grosse Hoffnungen auf die Möglichkeiten, die wissenschaftliche Materialforschung und Prüfung in der Bekämpfung der durch Rohstoffknappheit drohenden Lähmung bieten, Möglichkeiten neue Quellen zu erschliessen und versiegende durch rationellste Ausnützung auszuwerten. Es sind gewaltige Aufgaben, die jetzt an die betreffenden Institute herantreten, und von ihrer Lösung hängt auch das Durchhaltevermögen unserer Wirtschaft zu einem guten Teil ab.

Walter Paganini

Erdbebenwirkung auf Hochbauten

Rumänien ist am 10. Nov. 1940 von einem gewaltigen Beben heimgesucht worden. Laut Bericht der «Bautechn. Mitteilungen» des Deutschen Beton-Vereins vom Februar 1941 [1]) lag dessen Herd in der Gegend des Vranceagebirges westlich von Focsani und zwar bereits im Bereiche des nichtfesten Magma. Die von diesem tiefliegenden Herd ausgehenden Wellen trafen daher das rd. 150 km entfernt liegende Bukarest von unten in steilem Winkel von rd. 45°, sodass sowohl die Vertikal- als auch die Horizontalkomponenten der Schwingungen verhältnismässig gross gewesen sein müssen. Vollkommene Aufzeichnungen des ersten Bebens durch die offenbar etwas primitive Bukarester Erdbebenwarte liegen nicht vor, doch konnten durch die grosse Zahl nachfolgender Wellen wertvolle Ergänzungsbeobachtungen angestellt und die Maximalstärke mit 10 Grad intern. Erdbebenskala (Katastrophenbeben) während rd. 5 s ermittelt werden. Die für Menschen spürbaren Beben werden für Rumänien im Jahresmittel mit 15 angegeben (Deutschland 0,3, Griechenland 150, Chile 1000), während die Zahl der Katastrophen — die letzte ereignete sich 1892 — verhältnismässig gering ist. Die Erdbeben wurden daher bei Projektierung und Ausführung von Bauwerken nicht besonders berücksichtigt und es lag mangels jeglicher baupolizeilicher Ueberwachung die Verantwortung für die Standsicherheit ausschliesslich beim Unternehmer bzw. Bauherrn, was die Sicherheitskoeffizienten vermutlich nicht erhöht hat.

Vorwiegend in Bukarest sind die reinen *Backsteinbauten*, von denen rd. 3000 auf 50 000 im Stadtweichbild erhebliche Schäden erlitten haben. Sachgemäss und massig ausgeführte derartige Bauten haben sich aber verhältnismässig gut gehalten, besonders bei solchen mit Eisenbetonbändern in den Geschosshöhen. Wenn zukünftig auch noch armierte vertikale Eckversteifungen beigefügt werden, so dürfte damit auch weiterhin die billige Backsteinbauweise weitgehend genügen.

Die vielen mehrgeschossigen *Eisenbetongebäude* haben sich, obwohl keine zusätzlichen konstruktiven Vorsichtsmassregeln getroffen worden sind, auffallend gut bewährt. Durchwegs sind die Säulen der Traggerüste direkt fundiert, während durchgehende Plattengründungen, im Zusammenhang mit den Grundwasserverhältnissen, fehlen. Die geologische Formation zeigt im eigentlichen Stadtgebiet, dem 3 bis 4 km breiten Tal des Dambovilaflüsschens, bis zu Tiefen von rd. 200 m Süsswasserablagerungen aus der Zeit zwischen Tertiär und Quartär und unterhalb Schichten von Geröll und Sand. Ausserhalb dieses Profils folgen beidseitig rd. 10 m starke Lössüberlagerungen bis auf die Höhe der allgemeinen rumänischen Ebene. Mehr oder weniger sorgfältige Fundierungsmethoden der früher erwähnten Hauptstützen in diesem wechselnden Untergrund dürften Mitursache des stark wechselnden Beschädigungsgrades der Eisenbetongebäude sein, während ein anderer Grund in folgendem Umstand liegt. Bei den meisten Hochhäusern sind die oberen Stockwerke für Wohn- und Bureauzwecke eingerichtet und haben daher durch die vielen Unterteilungsmauern gute seitliche Versteifungen. Das Erdgeschoss ist aber zu weiten Laden- und Geschäftsräumen mit grossen Auslagefenstern ausgebildet und die so bedingte verminderte Versteifung wird noch dadurch unterstützt, dass eine Ecksäule der Strassenseite ganz freigestellt ist, um durch Fassadenabschrägung hinter ihr einen breiten Geschäftseingang zu schaffen. Bei diesen Verhältnissen waren Ueberbeanspruchungen der in Fuss und Kopf ungenügend verspannten Säulen des Erdgeschosses unter dem darüberliegenden schweren, einheitlich wirkenden steifen Baublock äusserst naheliegend. Ob beim Carltongebäude, einem der neuesten Bukarestergebäude, das in einem seiner Trakte 13 Stockwerke und im Grundriss ebenfalls die typische Erdgeschossabschrägung hatte, die vorgenannten Gründe auch Ursache der hier vollständigen Zerstörung waren, oder ob die in der Oeffentlichkeit behaupteten sträflichen Ausführungsmängel vorwiegend in Betracht kamen, steht noch nicht fest.

Auch die Eisenbeton-Industriebauten, wie Silos und Lagerhäuser, haben die Katastrophe gut überstanden. So sind z. B. der hyperbolische Eisenbeton-Kühlturm des städtischen Kraftwerkes in Bukarest und ein 60 m hohes Kamin unbeschädigt geblieben, während einige Backsteinkamine von 30 bis 45 m zerstört wurden. Die Zeiss-Dywidag-Dachgewölbe des gleichen Kraftwerkes haben sich, wie übrigens auch andere im sonstigen Erdbebengebiet, hervorragend bewährt.

M. N.

[1]) Siehe ferner «Bautechnik» vom 18. Juli 1941, mit 22 Abb.

MITTEILUNGEN

Das Benzin-Einspritzsystem «SCINTILLA», über das auf S. 296* von Bd. 117 kurz berichtet worden ist, besteht aus zwei Hauptteilen, der Hochdruckbenzinpumpe und der Zerstäuberdüse. Die Pumpe kann bei einer Neukonstruktion des Motors von einer Welle angetrieben werden; für nachträglichen Einbau in Personenwagen ist vorgesehen, sie an das Dynamoende anzuflanschen (Abb. 1) und durch den Ventilatorriemen anzutreiben. Das