

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 23

Artikel: Ueber Holzpflaster-Böden
Autor: Egg, Hch.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-51295>

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: 16.01.2026

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



Abb. 1. Alter Holzpfasterboden aus Rundlingen



Abb. 2. Holzpfasterboden aus prismatischen Eichenklötzli, in einer Brauerei

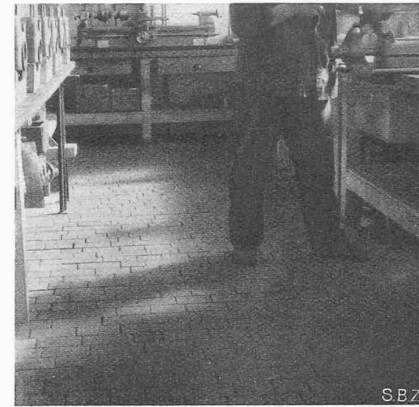


Abb. 4. Holzpfasterboden mit E-K imprägniert und mit Fugen in Sand verlegt

Malley, Abb. 21 die Oszillogramme der Zählimpulse von den Geleismagneten, ferner die Stromimpulse auf den Zählapparat selbst und schliesslich die selbsttätige Abschaltung des Impulsgebers durch eine kurze isolierte Schienenstrecke nach vollzogener Auszählung in Renens. Im Oszillogramm sind von links nach rechts die Lokomotive mit sieben Achsen, dann anschliessend acht vierachsige Drehgestellwagen zu erkennen. Für die Streckensicherung (grosse Fahrgeschwindigkeit) sind induktive Geber verwendet, sie werden normal fortlaufend in gleicher Richtung befahren und sind je etwa 50 m hinter den betr. Signalen an das Geleise gesetzt, sodass sicher mit Befahrgeschwindigkeiten von über 5 km/h gerechnet werden kann.

Ein weiterer Drehfeldzähler mit richtungsempfindlichem Radtaster dient zur Ueberprüfung des freien oder besetzten Zustandes des Ausfahrgeleises zur offenen Strecke durch Manöverfahrten, stehen gebliebene Fahrzeuge usw. bei unsichtigem Wetter. Er genügt den Anforderungen für Rangierbewegungen, langsame Fahrten und Hin- und Herbewegung der Fahrzeuge.

Die induktiven Zählanlagen für Olten-Tecknau, Göschenen-Airolo, Hauptbahnhof Zürich sowie die gesamte automatische Blockanlage Lausanne-Renens sind durch die Schweizerische Stellwerkfabrik Signum A. G. in Wallisellen geliefert worden.

Ueber Holzpfaster-Böden

Von HCH. EGG, Direktor der Schweiz. Gesellschaft für Holzkonservierung, Zofingen

[Die Tatsache, dass heute noch die widersprechendsten Ansichten und Vorschriften über Liefern und Verlegen solcher Böden anzutreffen sind, veranlasst uns zur Aufnahme dieses Aufsatzes. Ungeachtet des Umstandes, dass sein Verfasser ein bestimmtes Imprägnierverfahren vertritt — das übrigens von uninteressierter Seite als sehr gut beurteilt wird — dürften seine Ausführungen der Fachwelt nützlich sein. Red.]

Holzpfasterböden sind seit langer Zeit im Gebrauch. Sie sind gesund, warm und schalldämpfend, dazu von einer gewissen Elastizität und Isolationsfähigkeit. Unter bestimmten Verhältnissen, wie z. B. in Hufschmieden, Kesselschmieden, mech. Werkstätten usw. werden Bretter-Böden mit ihren liegenden Jahrringen viel zu rasch abgenützt, dagegen erweisen die Holzklötzli, die auf glattgewalzten oder gestampften Lehm- oder Kiesboden nebeneinander, mit aufrecht stehenden Jahrringen aufgestellt werden, eine bedeutend längere Haltbarkeit; sie halten schwerste Belastungen aus. Fallen glühende Schmiedestücke zu Boden, so sind die Brandlöcher bei den stehenden Jahrringen bei weitem nicht in dem Masse bemerkbar, wie bei Brettern mit den liegenden Jahrringen. Gusstücke, die zu Boden fallen, nehmen wegen der Elastizität des Holzpfasters keinen Schaden.

Eine weitere gute Eigenschaft ist die Isolationsfähigkeit des Holzes, die Kälte und Feuchtigkeit von der Unterlage abhält. Von den Arbeitern, die den ganzen Tag darauf stehen müssen, wird dies als besondere Annehmlichkeit empfunden, weil es sie vor kalten Füßen schützt. Auch die Isolation gegen den elektrischen Strom ist heute, bei der häufigen Anwendung von elektrischen Handapparaten, Bohrmaschinen usw. von grosser Bedeutung. Beim Berühren eines defekten Motors oder Kabels kann auf Holzpfaster-Böden niemals ein so schwerer Unfall entstehen, wie auf dem gut leitenden Zementboden.

Aus den oben angeführten Gründen werden die Holzpfasterböden vom Eidg. Fabrikinspektorat in jeder Hinsicht als vorteilhaft empfohlen.

Die ersten Holzpfasterböden wurden s. Zt. aus Rundlingen von 10 bis 12 cm Höhe und 10 bis 15 cm \varnothing erstellt (Abb. 1). Diese stellte man so eng wie möglich nebeneinander auf und füllte die Zwischenräume mit Sand aus. Diese Zwischenräume waren aber je nach dem Durchmesser der Rundlinge zum Teil ganz erheblich und der ausgetrocknete Sand erzeugte Staub. Erst nach einer gewissen Zeit bildete sich über dem Sand eine Schicht aus Schmutz, Oel und Abfällen, die sich zu einer festen Masse zusammenkittete. Solche Holzpfasterböden waren für Hufschmieden, Kesselschmieden oder andere Werkstätten, in denen grobe Werkstücke verarbeitet wurden, vollauf genügend.

Für die Bearbeitung von feinem Werkstücken aber waren die grossen Zwischenräume unerwünscht und die grossen Trockenrisse, die bei den Rundlingen entstanden, wirkten sich sehr nachteilig aus, indem kleinere Werkstücke, Schraubchen, Nägel usw. darin verschwanden. Man ging deshalb dazu über, die Rundlinge zu einem Rechteck zu behauen und sie so eng wie möglich nebeneinander aufzustellen. Auf diese Weise werden die Zwischenräume viel kleiner, der Boden kompakter und die obenerwähnten Nachteile vermieden (Abb. 2).

Holzarten. Für normale Böden kommen Tanne, Fichte, Kiefer in Frage, für Böden mit starker Beanspruchung ist Lärche zu empfehlen. Buche und Eiche sind sehr dauerhaft, kommen aber sehr teuer zu stehen; sie eignen sich besonders für die Räumlichkeiten in Bierbrauereien, in denen Bierfässer abgefüllt werden (Abb. 2), in Stallungen usw., haben aber den grossen Nachteil, dass der Boden sehr glatt wird und zum Begehen mit genagelten Schuhen gefährlich werden kann.

Abmessungen des Holzpfasters. Für die Erzeugung des Holzpfasters wird das Rundholz zu Bohlen geschnitten und zum Trocknen gestapelt. Von diesen Bohlen wird je nach der Bestellung die Klötzlihöhe abgelängt. In früheren Zeiten wurden die Bohlen in allen möglichen Stärken und Breiten geschnitten und zwar so, wie sich das Rundholz und die Rundholzabschnitte am besten einteilen liessen. Dies ergab wohl eine gute Ausbeute des Rundholzes, aber eine sehr mühsame Arbeit für das Verlegen, besonders wenn auf dem Transport alle Grössen durcheinander geworfen wurden. Mit solchem Holzpfaster war es nicht möglich, gerade Lagen zu legen, und durch die Ungleichheit der Querschnitte entstanden grössere und kleinere Fugen, die aber sehr unerwünscht waren. Man ging nun dazu über, alle Bohlen auf eine Stärke einzuschneiden, während ihre Breiten stark verschieden waren. So wurden Querschnitte von 8/8 bis 8/25 cm oder 10/10 bis 10/30 cm, ja sogar 12/12 bis 12/30 cm erzeugt.

Je grösser der Querschnitt der Klötzli, desto günstiger für den Pflasterer, der den Boden im Akkord zu verlegen hat, da die Arbeit damit sehr rasch vor sich geht. Andererseits treten grosse Nachteile auf; die Gefahr des Reissens, besonders bei Stücken mit Mark, sowie das Schwinden wirkt sich bei diesen grossen Querschnitten bedeutend stärker aus, sodass unerwünscht grosse Fugen entstehen, die ein mehrmaliges Nacharbeiten des Bodens notwendig machen. Umgekehrt tritt aber auch die Erscheinung auf, dass zu trockenes, in feuchte Räumlichkeiten eingebautes Holz dermassen aufschwillt, dass der ganze Boden neu verlegt werden muss. Zu lange Klötzli wie z. B. 8/25 cm oder 10/30 cm haben den Nachteil, dass sie beim Eintrocknen sehr stark reissen oder sich werfen, wodurch eine exakte Verlegung erschwert wird.

Die Praxis hat nun ergeben, dass der günstigste Querschnitt, einerseits für die Pflasterer, andererseits von den Eigenschaften des



Abb. 3. Holzpfaster in Sand verlegt. Die Klötzli sind zu niedrig, sie haben jeden Halt verloren

Holzes aus beurteilt, die Masse von 8/8 bis 8/16 cm sind; alle andern sind nicht zu empfehlen. Firmen, die als Spezialität Holzpfaster erzeugen, benötigen für den Schnitt genau und sauber arbeitende Maschinen. Jedes Verkanten der Bohlen oder der fertigen Klötzli bewirkt Ueberzähne oder Fugen, was sich besonders beim fugenlosen Verlegen höchst unliebsam auswirkt.

Die Höhe des Holzpfasters, das auf gewalzte oder gestampfte Unterlage in Sand verlegt wird, soll nicht unter 10 cm betragen. Die günstigste Höhe hierfür ist 10–12 cm. Kleinere Höhen eignen sich für das Verlegen in Sand nicht, da sie zu wenig Halt bekommen (Abb. 3). Auf einer Betonunterlage, die glatt abgezogen sein soll und wo die Klötzli mit Bitumen verlegt werden, kann die Höhe 7 bis 10 cm betragen, Normalhöhe hierfür ist 8 cm, Höhen über 10 cm verteuern den Boden unnützerweise.

Imprägnierung von Holzpfaster. In frühern Zeiten wurden die Rundlinge roh eingebaut; sie verfielen aber verhältnismässig rasch der Fäulnis, besonders Jungholz war nach wenigen Jahren zerfallen. Später wurde das Holzpfaster kyanisiert, d. h. 8 bis 10 Tage in Quecksilbersublimat eingelegt. Diese Behandlung war zeitraubend, besonders wenn man die Zeit für das Austrocknen noch hinzu rechnet, doch ergab sie immerhin helle und saubere Böden. Später wurden sehr viele Böden unter Vakuum und Druck mit Teeröl behandelt. Diese Imprägnierung ist geeignet für Holzpfasterböden, die im Freien eingebaut werden, für Vorhöfe, Verlade-Rampen usw. Für den Innenbau hat die Teerölprägnierung jedoch den Nachteil, dass sie schwarz ist, das Licht aufsaugt, im frischen Zustand und während den Heizperioden stark ausdünstet und einen intensiven Geruch ausbreitet. Blanke Eisenteile rosten durch die Teeröldämpfe rasch an und der Gummi der Pneus wird durch Teeröl zersetzt. Um eine gute und dauerhafte Imprägnierung nach dem Kesselverfahren unter Vakuum und Druck zu erzielen, benötigt 1 m³ Holzpfaster 70 bis 100 kg Teeröl, bei einer Temperatur von 110 bis 115° C.

Des öfteren werden von Nichtfachleuten imprägnierte Holzpfaster-Klötzli zu billigen Preisen offeriert, die sehr schlecht geschnitten, verkantet und nur in warmes Carbolineum getaucht sind, sodass sie bald der Fäulnis, besonders der sog. Trockenfäule anheimfallen.

Um den Nachteilen der Teerölprägnierung begegnen und dennoch nach dem Kesselverfahren unter Vakuum und Druck imprägnieren zu können, hat eine der grössten schweiz. Imprägnieranstalten die sog. *E-K-Imprägnierung* eingeführt, wie sie in den Bergwerken schon seit Jahrzehnten im Grossen und mit Erfolg im Gebrauch ist. Sie steht der Teerölprägnierung in Bezug auf pilztötende Wirkung in keiner Weise nach, ist vollkommen geruchlos, feuerhemmend, und das lästige Ausschwitzen des Holzes fällt weg. Holzpfasterböden nach dem E-K-Verfahren imprägniert sind hell und machen die Räumlichkeiten freundlich. Ein weiterer grosser Vorteil besteht darin, dass das Holzpfaster anschliessend an den Imprägnierprozess sofort in Trockenkammern getrocknet und sein Feuchtigkeitsgehalt auf den günstigsten Stand von 10 bis 12% herabgesetzt werden kann. Damit erreicht man, dass ein nachträgliches Schwinden des Holzpfasters auf ein Minimum herabgesetzt wird, was besonders beim Pressfugenverlegen von grosser Wichtigkeit ist.

Die E-K-Imprägnierung ist eine Salzprägnierung vorwiegend aus Fluornatrium und Dinitrophenol, die sehr stark pilztötende Wirkung besitzen. Zusätzliche Salze bewirken eine Neutralisation gegenüber Eisen und Metallen und dienen ferner zum Fixieren in der Holzfasern und zur Umwandlung in kryolith-



Abb. 5. Holzpfasterboden mit E-K imprägniert in Pressfugen auf Beton verlegt

artige Salze, die in Wasser schwer löslich sind und sich infolgedessen nicht auslaugen lassen. Das lufttrockene rohe Holzpfaster wird in Zügen von 9 Wagen zu je 1 m³ in 17 m lange, 1,80 m weite eiserne Zylinder eingefahren und luftdicht abgeschlossen. Durch Spezialpumpe wird nun Vakuum erzeugt und während einer halben Stunde aufrechterhalten, um die Luft und allfällig noch vorhandene Feuchtigkeit aus den Holzporen zu entfernen. Hernach wird der gesamte Kessel mit einer 1,8 bis 2%igen E-K-Lösung gefüllt und bei einer Temperatur von 60 bis 80° C mit einem Druck von 8 bis 12 atü ins Holz hineingepresst. An Messinstrumenten wird genau festgestellt, wieviel Lauge das Holz aufnimmt, und der Druck wird je nach Holzart und Aufnahmefähigkeit 1 bis 2 Stunden lang gehalten. Die Aufnahme an Lauge soll pro m³ Holz rd. 200 kg betragen, was einer Aufnahme von 3,6 bis 4 kg reinem E-K-Salz entspricht. Sobald das Holz die vorschriftsgemässe Menge Lauge aufgenommen hat, wird der Druck abgelassen, der Zylinder entleert, der Zug ausgefahren und das Holzpfaster nach der Verbrauchsstelle oder nach den Trockenkammern abgeführt.

Das Verlegen des Holzpfasters. Die älteste und billigste Verlegung des Holzpfasters ist jene auf gewalzten oder gestampften Untergrund, in Sand verlegt. Auf eine Schicht von 2 bis 3 cm nicht zu groben Sandes werden die Klötzli in Abständen von 5 bis 10 mm nebeneinander aufgestellt und die Fugen mit dem selben Sand ausgefüllt. Wie bereits erwähnt, soll die Klötzlihöhe für diese Art von Verlegung nicht unter 10 cm betragen, ansonst sie zu wenig Halt bekommen. Diese Art von Verlegung kommt heute noch zur Anwendung, besonders in Lagerschuppen usw., wo keine allzu grosse Bodenbelastung vorkommt und nicht auf einen ganz ebenen Boden Wert gelegt wird.

Für einen sauberen, glatten Boden ist eine glatt abgezogene Betonunterlage erforderlich, deren Dicke sich nach der Bodenbelastung richtet. Auf dieser wird das Holzpfaster mit einer Sonderbitumenmischung entweder mit Fugen von 3 bis 10 mm oder in Pressfuge verlegt. *Keinesfalls soll Holzpfaster auf Betonboden in Sand verlegt werden* und zwar aus zwei Gründen: 1. Wird die Klötzli-Höhe zu klein gewählt, d. h. unter 10 cm, so haben die Klötzli keinen Halt, werden lose, der Sand von den Seitenfugen rutscht unter die Klötzli und der Boden wird unbrauchbar. 2. Wählt man die Klötzlihöhe zu 10 bis 12 cm, so kommt der Boden mit der Betonunterlage viel zu teuer. — Die geeignetste und dauerhafteste Verlegung auf Beton-Unterlage ist das Aufkleben der Klötzli mit der oben erwähnten Spezial-Bitumenmischung, die die Eigenschaft hat, bei der Wärme nicht dünnflüssig und bei Kälte nicht spröde zu werden. Die Klötzli werden in dieses heisse Bitumen 2 bis 3 cm tief getaucht und auf die sauber gereinigte Betonunterlage aufgeklebt.

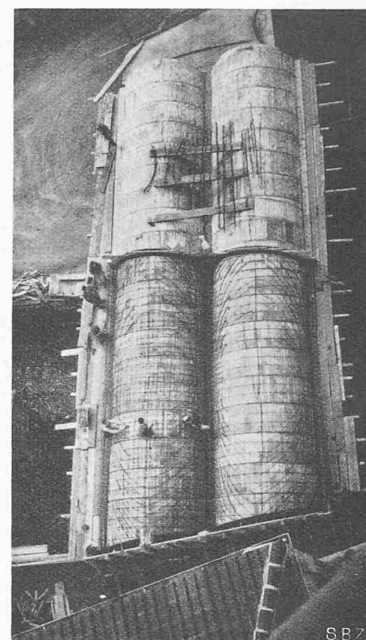
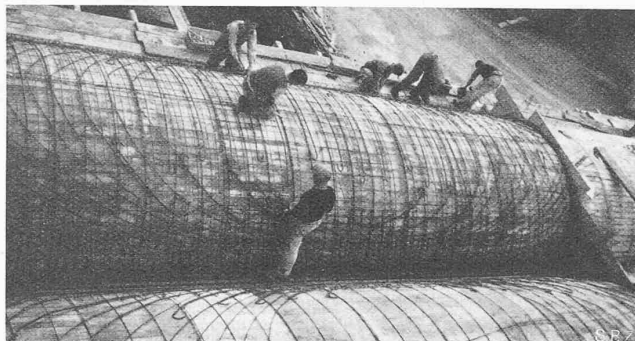
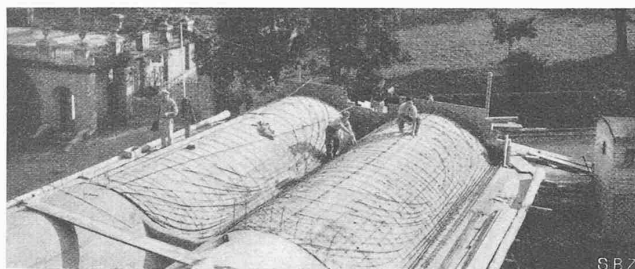
Auf Betonunterlage ist es ratsam, das Holzpfaster in Pressfuge zu verlegen (Abb. 5). Auf diese Weise werden die Klötzli nach fünf Seiten hin festgeklebt und erhalten so einen sehr stabilen Halt. Es ist sehr empfehlenswert, seitlich den Wänden entlang eine rund 2 cm breite *Dehnfuge* offen zu lassen, die man zum Schluss mit $\frac{2}{3}$ Sand und $\frac{1}{3}$ Bitumen ausfüllen kann. Holzpfaster wird immer mehr oder weniger arbeiten; auf diese Weise hat der Boden die Möglichkeit sich auszudehnen, ohne dass er selbst oder die Wände beschädigt werden.

Nach einigen Monaten, besonders nach einer Heizperiode, soll der Holzpfaster-Boden nochmals einer eingehenden Kontrolle unterzogen werden. Bis dahin hat er sich den klimatischen

Verhältnissen der Räumlichkeiten angepasst. Sollte er noch etwas geschwunden sein, was hie und da der Fall ist, so können die entstandenen Fugen ausgegossen werden. Nach dieser Zeit ist kaum zu befürchten, dass noch grössere Veränderungen eintreten.

Schlusswort. Eiskalte Füsse, rheumat. Schmerzen in allen Gliedern, dadurch verminderte Leistungsfähigkeit sind die Folgen eines ungeeigneten Werkstättebodens.

Wer die Gesundheit seiner Arbeiter schützen und ihre Leistungsfähigkeit erhalten will, wird die Kosten für den kunstgerechten Einbau eines Holzpfasterbodens nicht scheuen; er macht sich mit der Zeit mehr als bezahlt.



Schlussakt der Schweiz. Landesausstellung 1939

Am 30. November hat sich die *Grosse Ausstellungs-Kommission* im Zürcher Rathaus versammelt, um den Schlussbericht des Organisations-Komitee entgegenzunehmen. Er war allen Mitgliedern zugestellt worden — ein stattlicher Band von 156 Druckseiten, mit vielen stat. Tabellen, Abrechnung u. a. m. — und wurde diskussionslos gutgeheissen und damit dem O-K Entlastung gewährt, unter gebührendem Dank seitens des Vorsitzenden, Staatsrat Dr. F. Porchet (Lausanne). Dieser Dank konzentrierte sich auf den Arbeits-Ausschuss des O-K, er wurde aber auch ausgedehnt auf alle Beteiligten, die Aussteller und die Besucher, kurz auf unser ganzes Volk, das sich im *Gemeinschaftswerk der LA* als Bekundung unserer Daseinsberechtigung ein Denkmal gesetzt hat.

Eine Ueberraschung, die freudigen Beifall auslöste, war die Verleihung des *Dr. honoris causa* an die leitenden Männer des LA-Unternehmens durch die Universität Zürich, und zwar an den Präsidenten *Dipl. Arch. Hans Streuli*, den Vizepräsidenten, Stadtpräsidenten Dr. iur. *Emil Klöti*, und den Direktor der LA, *Dipl. Arch. Armin Meili* «wegen ihrer hervorragenden Verdienste um die Vorbereitung und Durchführung der LA 1939, die in entscheidungsvoller Zeit dem Schweizervolk in eindringlicher Weise seinen Eigenwert zum Bewusstsein gebracht hat», und an *Dipl. Arch. Hans Hofmann*, «der als Chefarchitekt die Schweiz. Landesausstellung 1939 in Zürich mit hohem kulturellem und künstlerischem Verständnis gestaltet hat». [Die Ueberraschung durch diese, für eine so ausnahmsweise Leistung wohlberechtigte akademische Ehrung unserer drei G. E. P.-Kollegen bestand aber — nicht nur für uns Ehemalige! — auch darin, dass die Universität nachholen musste, was die E. T. H. ihren eigenen Söhnen gegenüber unterlassen hat.] — Ueber die Verwendung des Reingewinnes von 6,4 Mio Fr. berichtete Präsident H. Streuli, und Prof. Dr. O. Howald E. T. H. dankte namens des Schweiz. Bauernverbandes dafür, dass die X. Schweiz. Landwirtschaftliche Ausstellung im Rahmen der LA hat durchgeführt werden können. Er dankte besonders auch deren nimmermüdem Organisator und Finanzchef der LA, Nat.-Rat *Dipl. ing. agr. J. E. Graf*, also einem vierten «Ehemaligen» unserer E. T. H., der sich um das Gelingen des vaterländischen Werkes massgebend verdient gemacht hat. Damit schloss der Schlussakt, und die grosse Ausstellungs-Kommission war liquidiert.

Gleichen Tages gelangte das offizielle zweibändige *Erinnerungswerk der LA* zur Ausgabe, ein Prachtwerk, das textlich wie illustrativ und typographisch alles weit überragt, was bisher erschienen ist; wir kommen an anderer Stelle darauf zurück. Am Abend kam im Stadttheater die «*Servante d'Evolène*» von René Morax zur Aufführung, ein ernstes Legendenspiel, das die Walliser an ihrem Kantonaltag aufzuführen gedachten, eine Veranstaltung, die im Herbst des Ausstellungsjahres eines der Opfer der Mobilisation geworden war. Es wurde zum festlich-würdigen Ausklang unserer unvergesslichen Schweiz. Landesausstellung von 1939 in Zürich.

C. J.

MITTEILUNGEN

Vom Schalengewölbe. Traditionsgemäss versammelte sich am 26. Oktober die S. I. A.-Fachgruppe der Ingenieure für Brückenbau und Hochbau wieder einmal in Lausanne. Eine stattliche Zahl Ostschweizer leisteten der Einladung Folge, ein Zeichen dafür, dass eine Gelegenheit, mit unsern welschen Kollegen zusammenzukommen, gerne benützt wird. In einer kurzen Einleitung zeigte Arch. A.-A. Pilet, Präsident der S. V. I. A., die Anwendungsmöglichkeiten der Eisenbetonschalen im Industriebau und sogar im Kirchenbau. Er erteilte hierauf dem Hauptreferenten der Sitzung, Prof. A. Paris, das Wort zu seinem Vortrag über die «*Voûtes autoportantes*». Ausgehend von den Gleichgewichtsbedingungen am Schalelement nach Dr. W. Flüge zeigte Prof. Paris, wie man aus den 14 unbekannten Schnittkräften und Momenten, indem man sie durch die Verzerrungen und zuletzt durch die Verschiebungen ausdrückt, die Differentialgleichungen für u , v , w erhält. Hierin bedeuten u , v , w die Verschiebungen in Richtung der Erzeugenden der Zylinderschale, bzw. in Richtung des Meridians und in radialer Richtung. Durch Vornahme verschiedener Vereinfachungen, durch Vernachlässigung einiger Schnittkräfte und Momente, die infolge der im Vergleich zur Spannweite geringen Schalenstärke klein werden, ferner durch Einführen eines geeigneten Ansatzes erhält man die gewöhnlichen Gleichungen höherer Ordnung für die drei Verschiebungskomponenten. Prof. Paris hat diese Gleichungen gelöst nach dem Newton'schen Verfahren, er hat aus den Verschiebungen die Schnittkräfte für eine ganze Reihe von Meridian- und Längsschnitten berechnet und danach die Hauptspannungen und somit die Trajektorien bestimmt. Interessant war die gute Uebereinstimmung im Verlauf der Momente und Querkräfte, errechnet einmal aus den Schnittkräften und daneben aus dem einfachen Balken, welcher Vergleich eine schöne Bestätigung der Richtigkeit der Theorie darstellt.

Das praktische Beispiel, an dem Prof. Paris die Schalentheorie zur Anwendung gebracht hat, wurde am Nachmittag besichtigt: die Ueberdeckung des Redlerkanals mit Entladestelle zum neuen Silo der «*Moulins Rod S. A.*» in Orbe (Abb. oben). Die Armierung der beiden Zylinderschalen wurde gemäss den Zugspannungstrajektorien verlegt. Dabei zeigte sich, was man schon an andern Schalenbauten festgestellt hat, dass das Verlegen dieser Trajektorienarmierung ausserordentlich teuer zu stehen kommt.

Der Besuch dieser Baustelle in Orbe wurde dann noch verbunden mit einem Abstecher nach Romainmôtier, wo die Besichtigung der schönen alten Kirche¹⁾ eine willkommene Kompensation bildete zu den am Vormittag gehörten Ausführungen über die raffinierte Ausnützung eines Baustoffes in der modernen Massiv-Bauweise.

J. Bd.

¹⁾ Es sei verwiesen auf unsere Beschreibung dieses Bauwerks, dessen älteste Bauteile aus dem V. Jahrhundert stammen, in Bd. 112, Seite 321* (31. Dezember 1938), mit Grundriss der Bauentwicklung in sechs Jahrhunderten.