

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69/70 (1917)
Heft: 11

Artikel: Holzpfahl mit Eisenbetonaufsatz
Autor: Heimbach, Mich.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-33849>

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](#)

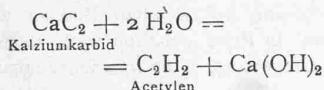
Terms of use

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: 22.02.2026

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

dicht bevölkerten Industrie-Staaten zweckmässiger als Nahrungsmittel für Menschen und Tiere verwendet werden. Acetylen dagegen wird aus dem Kalziumkarbid durch Zersetzung mit Wasser gewonnen:



und Kalziumkarbid ist das Schmelzprodukt von Koks mit gebranntem Kalk, das in elektrischen Oefen erhalten wird und überall, wo billige elektrische Energie zur Verfügung steht, leicht und in beliebig grossen Mengen hergestellt werden kann. *M. B.*

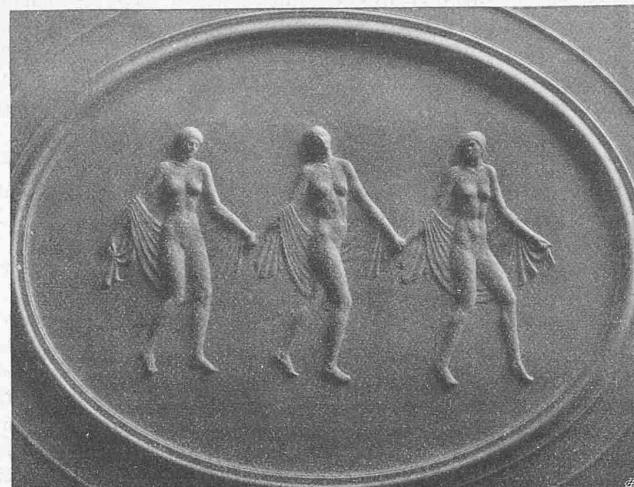


Abb. 12. Decken-Medaillon von Bildh. Otto Kappeler im Gesellschaftsraum.

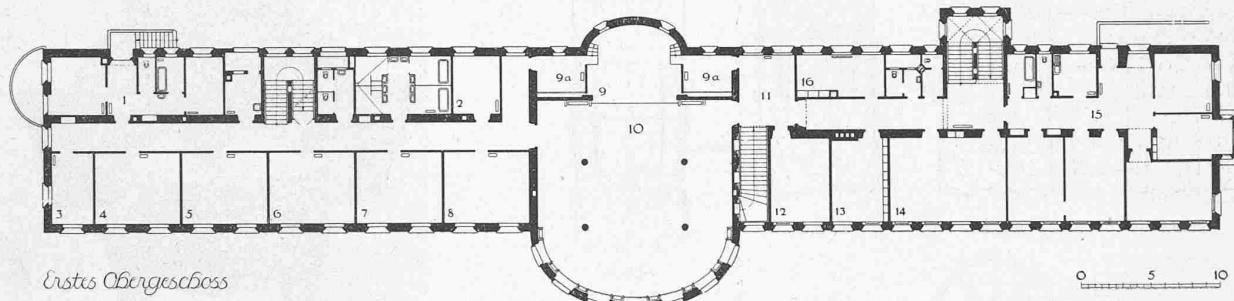


Abb. 4. Hochalpines Töchterinstitut Feten im Unterengadin, 1712 m ü. M. — Arch. Schäfer & Risch in Chur. — Erster Stock 1:500.

LEGENDE: 1 Krankenabteilung; 2 bis 8 Schlafzimmer; 9, 9a Bühne mit Garderoben; 10 Gesellschaftssaal; 11 Warteraum; 12 Direktion; 13 Lehrerzimmer; 14 Lehrzimmer; 15 Direktor-Wohnung.

Holzpfahl mit Eisenbetonaufsatz.

Nach Mitteilungen von Ing. Mich. Heimbach, Hard bei Bregenz.

Seit der Eisenbeton auch für Tiefgründungen in Verwendung gekommen ist, glaubt man, dass nur diese Konstruktion den alleinigen Anspruch auf dauernde Sicherheit machen dürfe. Obwohl sich die Holzpfahlung nachweislich schon seit Jahrhunderten bewährt hatte, wurde sie doch von der Eisenbetongründung stark verdrängt. Es war aber schon von jeher so, dass immer dann, wenn die Konkurrenzfähigkeit eines Baustoffes durch die Eigenart eines andern in Frage gestellt wurde, dieser durch plötzliche und unerwartete Fortschritte seiner Verwendungsmöglichkeiten wieder in die Lage kam, sich neuerdings zu behaupten. Es hat sich dies in der Verwendung beim Eisen und Eisenbeton gezeigt und nun kommt diese Wechselwirkung auch beim Holz zur Geltung.

Eine neue und eigenartige Verwendungsmöglichkeit ist nun gegeben beim nachstehend beschriebenen Holzpfahl mit Eisenbetonaufsatz. Diese Konstruktion sieht den grössern unter Wasser stehenden Teil aus Holz und nur den über Wasser stehenden Teil aus Eisenbeton vor. Die Verbindung dieser beiden stofflich so verschiedenen Teile geschieht auf folgende Weise:

Nachdem der Holzpfahl bis auf etwa 1 m über Boden bzw. über Wasser eingerammt ist, wird ein Eisen- bzw. Stahlrohraufsatzt nach Abbildungen 1 bis 4 (Seite 126) aufgesetzt. Eine besondere Anarbeitung des Pfahlkopfes ist nicht nötig, da das Rohr mittels Rohrhaube mit dem Rammbär über den Pfahlkopf getrieben wird. Hierauf wird der Keilring (Abbildung 5) über den Pfahlkopf gesetzt und mittels Pfahlaufsatzt (Jungfer) in den Pfahl eingetrieben. Auf diese Weise wird eine absolut einwandfreie, feste und

wasserdichte Verbindung geschaffen. Holzpfahl mit Rohraufsatzt werden gemeinsam mittels Aufsatz auf die bestimmte Tiefe eingerammt. Hierauf wird die Armierung des Eisenbetonpfahles eingeführt und das Rohr mit Portlandzementbeton ausgegossen.

Abbildungen 1 und 2 zeigen in senkrechtem und wagrechtem Schnitt zwei Ausführungsarten der Konstruktion. Die feste und dichte Verbindung zwischen dem Rohraufsatzt und dem Pfahlkopf wird — wie oben gesagt — dadurch erzielt, dass in diesen ein keilförmiger Körper eingetrieben wird, der den ursprünglich zylindrischen Pfahlkopf zu einem Kegelstumpf auftreibt und dessen Mantelfläche fest gegen die Wandung des sich

verjüngenden Teiles des Rohres presst. Um ein gleichmässiges Auftreiben des zylindrischen Pfahlkopfes nach allen Richtungen zu erzielen, wird der einzutreibende Keilkörper in Form eines Keilringes (Abb. 1 und 5) ausgebildet, der mit radial stehenden Keilansätzen versehen ist, die den Zweck haben, das Entstehen strahlenförmiger Risse im Pfahlkopf zu verhindern. Anstatt des Keilringes kann auch ein kegelförmiger Keil (Abbildung 2) verwendet werden, der ebenso wie der Keilring mit radial verlaufenden Keilansätzen versehen ist. Das Aufsatzrohr ist mit Ringen versehen, die eine Beschädigung des Rohres beim Eintreiben des Keilkörpers verhindern.



Abb. 7. Der Speisesaal im Erdgeschoss des Hochalpinen Töchterinstituts Feten.

Abbildung 3 zeigt, dass diese Pfahlkonstruktion auch mit zylindrischem Rohraufsatz ausgeführt werden kann, nur ist bei dieser Anordnung das Anlegen der Eisenringe um das Rohr von grosser Bedeutung und sind bei dieser Ausführung die Eisenringe besonders zu dimensionieren. Durch das Eintreiben des Keilkörpers wird das Holz des Pfahlkopfes an die Wandungen des Rohres sehr stark gepresst und dadurch eine sehr hohe Spannung im Pfahlkopf erzeugt, die allerdings auch vorhanden sein muss, um das Rohr gleichzeitig mit dem Pfahl einrammen zu können, da der Rohraufsatz nur durch die Adhäsion gehalten wird.

Die gleiche Konstruktion kann endlich auch, wie in Abbildung 4 gezeigt, zur Verlängerung des Holzpfahls durch einen aufgepropften Holzpfahl verwendet werden. Die Verbindung des unteren Pfahls mit dem Rohraufsatz erfolgt in gleicher Weise wie bei den Ausführungsformen nach Abbildungen 1 und 2; der über den Kopf des unteren Pfahles vorstehende Teil des Rohraufztes ist nach oben verjüngt und dient zur Aufnahme des unteren, gleichfalls zylindrisch abgesetzten Endes des Verlängerungspfahls. Der auf den Verlängerungspfahl schlagende Rammbär treibt den Keilring ein.

Pfahl längere Zeit in Ruhe war. Durch das Rammen und die damit verbundenen Erschütterungen wird das Wasser aus der nächsten Umgebung an den Pfahl gedrängt und um die Peripherie des Pfahles eine breiartige Masse geschaffen. Die unter höherem Druck stehende Breimasse wird nun, nachdem der Pfahl zur Ruhe gekommen ist, an und in das Holz gepresst. Infolge der Schwellfähigkeit des Holzes zeigt die äusserste Schicht des Pfahles im Anfangsstadium der Verwendung eine gewisse Nachgiebigkeit, wodurch die ausserordentliche Anhaftung der weichen Bodenarten möglich wird. Je länger der Pfahl in Ruhe gehalten wird, desto mehr verbindet er sich mit seiner Umgebung, ja er verwächst sozusagen mit ihr.

An folgenden Beispielen¹⁾ soll gezeigt werden, wie sehr die Zeit die Tragfähigkeit des Hohlpfahles im Schlamm Boden erhöht:

Ein 12 m langer Pfahl drang allein durch sein eigenes Gewicht und das des 900 kg schweren Rammbären 9 m in die Tiefe, senkte sich dann nach einem Schlag aus 60 cm Höhe noch um 16 cm, blieb aber nach vier Wochen bei einem Schlag aus 1,5 m unverändert und zeigte erst bei einem solchen aus 4,3 m Höhe ein

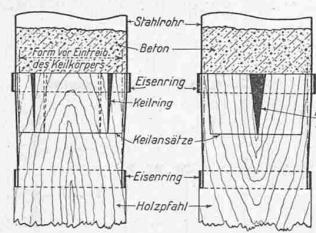


Abb. 1

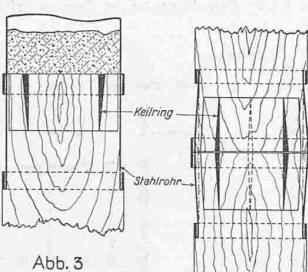


Abb. 2

Abb. 3

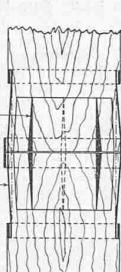
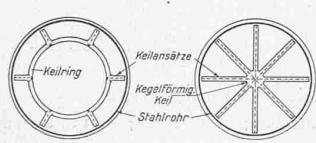


Abb. 4



Holzpfahl mit Eisenbetonaufzatz

nach Patent Heimbach.

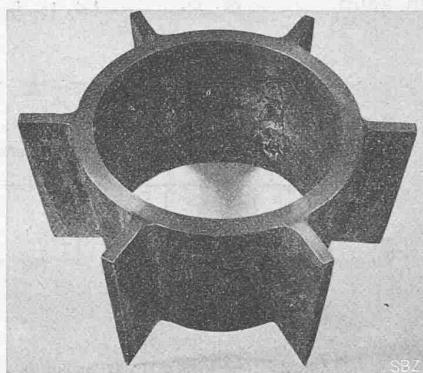


Abb. 5. Heimbach-Keilring.

SBZ

Die Vorteile vorbeschriebener Konstruktion sind andern Systemen gegenüber bedeutende: das Einrammen der Pfähle kann mit jeder gewöhnlichen Ramme geschehen, es erübrig sich also die Spezialramme mit schwerem Rammgerüst, wie sie für Eisenbetonpfähle nötig ist, wobei die Kosten des Gerüstes besonders auf schlammigem und moorigem Boden nicht unbedeutend sind. Die Arbeiten können ununterbrochen durchgeführt werden, da diese neue Gründung keine weitern Vorarbeiten erfordert; sie können daher sehr rasch, und durch die Ersparung der bei andern Systemen grossen Nebenarbeiten bedeutend billiger ausgeführt werden.

Schädliche Einflüsse von Schmutzwasser, von Moorsäuren oder sonstigen Säuren auf den frischen Beton sind aus Literatur und Praxis hinreichend bekannt. Es sind daher auch alle Systeme, die den Beton ohne Schutzvorrichtung in das weiche Erdreich einstampfen, nicht einwandfrei. In Moor- und Schlamm Boden, wo allenfalls mit dem Vorhandensein von Moorsäuren oder sonstigen Säuren gerechnet werden muss, sind diese Systeme überhaupt unzulässig. Der Einfluss von Schmutzwasser, Moorsäuren usw. auf den Abbindeprozess des Betons ist so gross, dass es unmöglich ist, den Grad der Sicherheit zu bestimmen, den solche Gründungen gewähren.

Beim System Heimbach ist der Einfluss von Schmutzwasser ausgeschlossen. Das Holz selbst wird von den vorhandenen Säuren nicht angegriffen; der Rohraufsatz ist mit dem Holzpfahl derart innig verbunden, dass das Eindringen von Flüssigkeiten ausgeschlossen ist. Diese Ausführung sichert die einwandfreie wasserdichte Verbindung zwischen Holz und Eisenbetonpfahl und bietet Garantie auch für einwandfreie Herstellung des Eisenbetonaufztes. Einen unschätzbaren Vorteil bietet das System gegenüber dem Eisenbetonpfahl und den andern Systemen mit Eisenrohrumhüllung u. dergl., bei Gründung in weichem Lehm, Letten, Schlamm und Moor Boden. Weitgehende praktische Versuche und Ausführungen haben gelehrt, dass bei Holzpfählen in breiartigen und weichen Bodenarten der Widerstand der Reibung und damit die Tragfähigkeit ausserordentlich zunehmen, wenn nach der Rammung der

weiteres Eindringen von 11 cm. An einem andern Orte sanken bei der Ueberbrückung eines Marschlandes 13 bis 14 m lange Pfähle durch die blosse Belastung mit dem Rammbär auf die gewünschte Tiefe ein. Als sie später auf ihre Tragkraft geprüft wurden, ergab sich, dass sie sich bei vollen Rammenschlägen nicht bewegten, auch die zugemutete Belastung aufzunehmen vermochten und in der Folge unverändert blieben.

Auch bei andern Versuchen beobachtete man eine interessante Erscheinung, die auf das starke Anhaften des weichen Lehms hindeutet. Für die 15 m langen Probepfähle war die Ramme zu niedrig; sie konnte nur benutzt werden, wenn man die Pfähle auf eine gewisse Tiefe mit Hebebäumen in vorher geschlagene Löcher eindrückte. Als man bei der zweiten Versuchsreihe den zum Vorschlagen benutzten, nicht bis zur Lauflettschicht vorgedrungenen, sondern in den Lehm geschlagenen Pfahl herauszog, haftete an ihm ein ganzer Mantel Lehmmasse von ungefähr 3 cm Stärke, der sich in meterlangen zusammenhängenden Stücken abschälen liess.

Auf diesen eminent grossen Vorteil des Verwachsens mit seiner Umgebung hat der Holzpfahl alleinigen Anspruch. Kein anderer Baustoff, der sich überhaupt in Schlamm-, Moor- oder sonstigen breiartigen Boden mit Sicherheit verwenden lässt, kann sich infolge seiner Struktur diese Eigenschaft beimessen. Das Rückgreifen zu den Holzpfählen liegt demnach eigentlich in der Natur der Sache. Anderseits waren es auch die hohen Kosten des Eisenbetonpfahles gegenüber dem Holzpfahl, die zu Konstruktionen geführt haben, die das billigere Material, das Holz, für den grösseren Teil, und das teurere Material, den Eisenbetonpfahl, für den kleinern Teil vorsehen. Dadurch dass, wie bereits früher erwähnt, keine Spezialramme nötig ist, kann das System Heimbach bei den kleinsten wie bei den grössten Arbeiten mit gleichem Vorteil Verwendung finden. Im Brücken- und im Wasserbau überhaupt verfügte man bisher nur über Holz- oder Eisenbeton-Pfähle. Die Ausführung in Eisenbetonpfählen scheiterte aber oft, hauptsächlich bei kleinen Arbeiten, an den zu hohen Kosten; anderseits war der Holzpfahl

¹⁾ Vergl. Fortschr. d. Ing.-Wissenschaften zw. Gr. 12 H. „Ueber die Tragfähigkeit eingerammter Pfähle.“ Von Philipp Krapf, k. k. Hofrat in Innsbruck.

über Wasser, besonders bei wechselndem Wasserstand, sehr bald zerstört. Die ötere Erneuerung der Holzpfähle beim Brückenbau machte den Unterhalt der Objekte kostspielig. Im System Heimbach ist eine Konstruktion gefunden, die beide vorerwähnten Ausführungen unter und über Wasser nicht nur vollwertig ersetzt, sondern auch ausser den früher erwähnten Vorzügen noch den besitzt, dass sie um mindestens 30% billiger ist als der Eisenbetonpfahl.

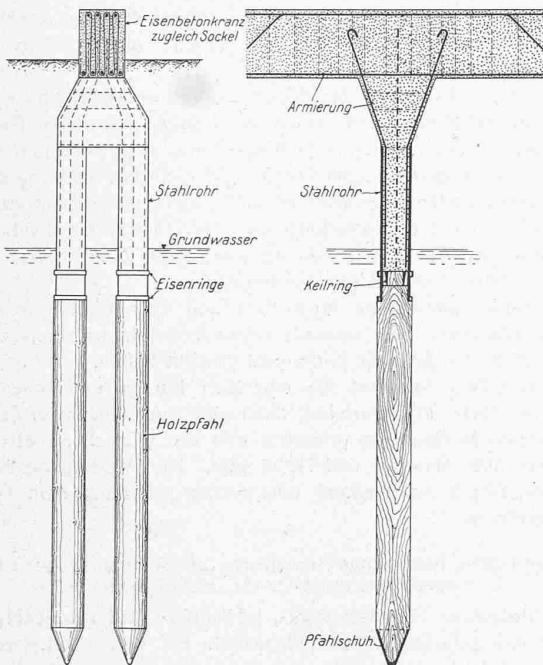


Abb. 6. Pfahlgründung nach patentiertem System Heimbach.

Aber nicht nur dem Wasser- und Brückenbau kommt das System zu statthen, sondern auch dem Hochbau, durch den Wegfall des oft sehr schwierigen Fundamentaushubes und der damit verbundenen Wasserhaltung. Bei Anwendung dieser Gründung ist nur soweit Aushub nötig, als der Eisenbetonkranz, zugleich Sockelmauerwerk, in das Erdreich eingreift (vergl. Abbildung 6). Ferner gestattet dieses System die beste Ausnutzung der Tragpiloten infolge der günstigen Lastverteilungsmöglichkeit, da selbst bei grossen Tiefen der Holzpfahl in ziemlich schwachen Dimensionen gehalten werden kann, der Eisenbetonpfahl jedoch im Querschnitt entsprechend bemessen werden muss.

Das im In- und Auslande patentierte Verfahren ist beim „Maria Martha-Stift“ in Lindau im Bodensee, einem vier- bis fünfgeschossigen Massivbau von 42 m Fassadenlängen und 29 m Tiefe eines Seitenflügels, mit einer Gründungstiefe von 14,5 m zur Ausführung gekommen und es hat sich diese Gründungsart dort auf das beste bewährt.

Miscellanea.

Kohlenvorkommen in der Schweiz. Unter dem Titel „Hat die Schweiz wirklich keine Kohlen?“ behandelt Prof. Dr. Leo Wehrli, Geolog in Zürich, in einer kleinen, als Sonderabdruck aus der „Schweizer Export-Revue“ erschienenen Broschüre diese für die Kohlenversorgung unseres Landes heutzutage so hochwichtige Frage. Der Verfasser, der seit längerer Zeit, im Auftrage der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Geologie und Geschichte der Kohlen der Schweizeralpen verfolgt, und im kommenden Herbst diese Studien durch Herausgabe einer bezüglichen Monographie abzuschliessen gedenkt, gibt auf Grund dieser eigenen Arbeiten, sowie der bereits früher über die Kohlen des schweizerischen Mittellandes erschienenen Werke einen gedrängten Ueberblick über das Vorkommen der verschiedenen Kohlenarten in der Schweiz und deren Ausbeutungs-Möglichkeiten. Seinen interessanten, durch eingestreute humorvolle Bemerkungen belebten Ausführungen entnehmen wir, dass im Jura und im schweizerischen Mittelland auf ein Kohlenvorkommen nicht zu rechnen ist. Im Berner Oberland waren Kohlenlager vorhanden, doch sind diese grösstenteils längst ausgebaut. Im Simmental und in der Fortsetzung seiner Kohlen-

Zone bis gegen den Thunersee und anderseits über Vouvry hinaus ins Savoyische kann vielleicht noch da und dort, mit Vorsicht, Nachlese gehalten werden. Einzig im Wallis liegen noch Anthrazite, deren rationelle Hebung in der gegenwärtigen Zeit empfehlenswert sein könnte. Dr. Wehrli schätzt die verstreut liegende Menge Anthrazit auf 30 Millionen Tonnen. Wenn auch nur die Hälfte davon gewonnen werden könnte, würde dies immerhin auf fünf Jahre hin aus den Steinkohlenbedarf der Schweiz, entsprechend einem sonst ins Ausland fliessenden Betrag von einer halben Milliarden Franken, decken.

Schiffahrtsstrasse Lyon-Genf. Ein je zur Hälfte aus französischen und aus schweizerischen Mitgliedern gebildetes „Komitee der obern Rhone“ tagte am 3. März unter dem Vorsitz des Präsidenten der Lyoner Handelskammer in Lyon und beschloss, an die französische und die schweizerische Regierung mit folgenden Wünschen zu gelangen:

1. Der Minister der öffentlichen Arbeiten wird eingeladen, beförderlichst an die Ausarbeitung eines Vorentwurfes für eine Korrektion der obern Rhone, von Lyon bis zur Schweizergrenze, zu schreiten, in welchem der Schiffahrt Rechnung getragen wird, so dass vollständige Sicherheit geleistet ist, die Durchfahrt von 600 t-Transportschiffen zu ermöglichen. Die Ausführungsarbeiten sollten gleichzeitig auf den Gebieten beider Länder in Angriff genommen und beendet werden. 2. Die französische und die schweizerische Regierung werden eingeladen, eine internationale Vereinbarung abzuschliessen, um eine Schiffahrtsstrasse Lyon-Genf zu verwirklichen und die Ausführung der Arbeiten, die Organisation der technischen und Handelsbetriebe sicher zu stellen.

Neues Kurhaus Meran. Anschliessend an das bestehende Kurhausgebäude in Meran ist nach den Entwürfen von Oberbaurat Friedrich Ohmann, Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien, ein Neubau erstellt worden, der mit einem als Halle und Vestibül ausgebildeten Kuppelbau von etwa 17 m und einem anschliessenden grossen Konzertsaalbau von 40 m Fassadenlänge den rechten Flügel des projektierten Gesamtneubaus darstellt. Anstelle des alten Kurhauses soll dann später unter Angliederung an den bestehenden und Erstellung eines zweiten Kuppelbaus das Hauptgebäude treten, das bei 62 m Fassadenlänge den kleinen Konzertsaal und verschiedene Wirtschaftsräume enthalten wird, während in einem linken Flügelbau von 24 m Länge noch der zum Restaurant gehörige Tanzsaal, sowie verschiedene Club- und Spielzimmer untergebracht werden sollen. Die „Oesterr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ bringt eine reich illustrierte Beschreibung des neuen Kurhauses.

Gleichstrombahnen mit hohen Spannungen. Der von uns seinerzeit gemeldeten Elektrifizierung der 180 km langen, über die Rocky Mountains führenden Strecke von Deer Lodge nach Three Forks der Chicago Milwaukee and St. Paul Railway ist im Laufe des letzten Jahres jene der gesamten 720 km langen Strecke zwischen Avery (Idaho) und Harlowton (Montana) gefolgt. Nun soll in nächster Zeit die elektrische Zugförderung auch auf der die Stadt Seattle (Washington) an der Westküste über die Cascade Range mit Othello verbindenden, 350 km messenden Strecke eingeführt werden. Mit Ausnahme einer etwa gleichlangen Strecke zwischen Othello und Avery, deren Elektrifizierung auf später vorbehalten bleibt, wird dann die gesamte, über 1400 km lange Bahnlinie zwischen Seattle und Harlowton mit Gleichstrom von 3000 V betrieben sein.

Alkohol aus Kalziumkarbid. Mit Genehmigung des Bundesrates hat die schweizerische Alkoholverwaltung an das Elektrizitätswerk Lonza A.-G. in Gampel auf 20 Jahre eine Konzession zur Erzeugung von Alkohol aus Kalziumkarbid erteilt. Die in Visp zu erstellenden Anlagen werden für eine jährliche Erzeugung von 7500 t (mit Möglichkeit der Erweiterung auf 10000 t) absoluten Alkohols genügen und sollen spätestens in 18 Monaten in Betrieb genommen werden. Ferner verpflichtet sich die A.-G. Lonza zur jährlichen Lieferung von mindestens 2500 t Alkohol an die Alkoholverwaltung, sowie zur Haltung eines Kohlenvorrats, der hinreichend ist, um während acht Monaten die normale Vollproduktion aufrecht zu erhalten (vergl. auch den Artikel auf Seite 124 dieser Nummer).

Eidg. Technische Hochschule. Der Schweiz. Bundesrat hat Herrn Dr. Auguste Piccard, von Lutry, in Zürich, in Anerkennung seiner der Eidgen. Technischen Hochschule, im besondern durch Uebernahme von Lehraufträgen auf dem Gebiete der Physik geleisteten Dienste, den Titel eines Professors verliehen.