

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 23/24 (1894)
Heft: 3

Artikel: Die Rutschung in Vaerdalen im nördlichen Norwegen
Autor: Saetren, G. / Tischendorf, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-18635>

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: 09.02.2026

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

INHALT: Neues Bundesrathaus in Bern. — Die Rutschung in Vaerdalen im nördlichen Norwegen. — Villa Stehlin-Burckhardt in Basel. — Miscellanea: Elektrischer Betrieb auf Normalbahnen. Die Brücke aus Stampfbeton von Portland-Cement bei Munderkingen. Der Accumulatorenbetrieb für elektrische Strassenbahnen. Ueber den Stand der Eisenbahnen in Syrien. Technische Hochschule in Berlin. Das Ferris-Rad an der Aus-

stellung in Chicago. Strassenbahnbetrieb durch Kohlensäuremotoren. Elektrische Strassenbahn in Mailand. Die Einführung der mitteleuropäischen Zeit in Dänemark. Professor Dr. Ludwig Schläfi in Bern. Taschenphotometer. — Nekrologie: † Robert Walti. † Cäsar Daly. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung. Hierzu eine Lichtdrucktafel: Neues Bundesrathaus in Bern, Eingangshalle.

Neues Bundesrathaus in Bern.

Eingangshalle.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

In Nr. 1 des XIV. Jahrgangs (v. 6. Juli 1889) brachte die Bauzeitung eine Darstellung dieses Vestibules nach einer perspektivischen Zeichnung, für welche der Standpunkt ausserhalb des Raumes genommen war, um einen Ueberblick über das ganze Intérieur zu gewinnen. Die beiliegende Tafel zeigt nun eine Aufnahme nach der Ausführung, die sich der beschränkten Distanz wegen nur auf eine Ecke des untern Geschosses mit dem Durchblick auf die Treppe erstrecken konnte. Bezüglich der ganzen Anordnung dieses Vestibules verweisen wir auf die in oben erwähnter Nummer enthaltene Erläuterung und auf die später folgenden Grundrisse des Gebäudes und fügen denselben hier nur noch einige Mitteilungen über die in demselben verwendeten Materialien bei.

Um die bescheidenen Dimensionen des innern Raumes (9,35 Breite und 8,50 Tiefe) möglichst gross erscheinen zu lassen, wurden alle tragenden Architekturelemente, Pfeiler, Säulen und Bögen in ihren Querschnittsdimensionen aufs äusserste beschränkt und darum nicht aus Sandstein, sondern aus den festeren Jurakalksteinen ausgeführt. Das unterste Sockelprofil und das Mittelstück des Postamentes sind aus dunkel grau-braunem Collombeystein (Société des Carrières de S. Triphon et de Collombey), das Deckgesimse darüber, wie die Basen der Säulen und Pfeiler, von Laufen (W. Bachofen-Dennler in Basel), die Säulen und Pfeiler, erstere poliert, von Lommiswyl (Bargetzi & Cie. Solothurn), die Bogenstücke von Hauteville (von den Unternehmern der Baumeisterarbeiten, den Herrn Trachsel, Bürgi, Baumann und Marbach geliefert), — das Gesimse darüber wieder von Laufen und die ganze Architektur des ersten Stocks: Brüstung, Pfeiler und Kämpfergesimse von dem bisher wenig verwendeten, aber hier sehr bewährt befindenen Schaffhauser Jurakalk aus dem Mühlenthal (M. Näff in Rheineck). Alle diese Steine haben eine annähernd gleiche hellgelbliche Naturfarbe, die dadurch dem ganzen Raum eigen, und noch gehoben wird durch den in weissen Carrara- und violetten Collombeyplatten ausgeführten Fussboden (M. Doret in Vevey) und durch die Carrarakapitale der Pfeiler und Säulen (Laurienti in Bern). —

In den anstossenden Treppenhäusern ist des Kontrastes wegen der graue Solothurner (J. Bargetzi & Cie.) für die Pfeiler und die steigenden Bogen, auf welchen die Stufen direkt aufruhen, sowie für die Sockel und Deckgesimse der Balustrade verwendet worden, wogegen die Baluster selbst wieder aus dem gelben polierten Lommiswyler (Gebr. Pfister in Rorschach) gedreht sind, wodurch wieder eine Verbindung mit dem Kolorit des Vestibules hergestellt ist. Die Säulchen, welche die steigenden Bogen tragen, sind aus Schaffhauser, die ionisierenden Kapitale sind von Carrara-Marmor. Die Stufen der Haupttreppe wurden von Belvoye (F. Javelle), diejenigen der Vortreppe im Vestibule von Bavengranit (J. Bonzanigo in Osogna) geliefert.

Im Vestibule des ersten Stockes, das sich gegen die Vorhalle mit den drei Doppelbögen öffnet und als Vorräum der Zimmer der Departementschefs dient, wurde ausser den genannten Materialien noch verwendet: schwarzer, weissgeaderter Marmor von Ragaz für die Thürgewände (M. Näff in Rheineck) und für die Säulchen an den Nischen: roter Arzo (A. Piffaretti & Sohn). Für den Fussbodenbelag der Korridore des ersten Stockes ist eine Kombination der drei Arten des Solothurnersteines: blaugrau, weiss und gelb gewählt worden (Adler in Lommiswyl und Bähler in Bern),

während in den Korridoren der andern Etagen Cementplatten verschiedener Fabriken zur Verwendung kamen. —

Der Berner Sandstein ist im Innern nur sichtbar an den Säulen, Bogen und Geländern der beiden Nebentreppen in den Flügeln, deren Architektur darum etwas kräftiger gehalten wurde. Da diese von einseitig einfallendem Lichte scharf beleuchtet sind, kommt die graublaue Farbe des Sandsteins hier sehr schön zur Geltung. Die Stufen dieser beiden Nebentreppen sind von Granit aus Wassen (M. Antonini), während die Stufen anderer Dienstreppen auch noch von Daldini & Rossi in Osogna geliefert wurden. — —

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Wandflächen mit ihren Leisten und Gesimsen auch in den unterschiedlichen Steintönen, vorwiegend hellgrau und hellgelb, teils glatt, teils marmoriert gehalten wurden, sodass die ganze innere Ausstattung der Vestibule, Korridore und Treppen möglichst einheitlich wirkt und nur durch die verschiedenen Töne des gelben und grauen Kalksteins und des Bernersteins eine kleine Abwechslung und Steigerung hervorbringen gesucht worden ist. *H. A.*

Die Rutschung in Vaerdalen im nördlichen Norwegen.

Frei nach einem Bericht des Herrn Kanaldirektor *G. Saetren* in Christiania, bearbeitet von Ingenieur *C. Tischendorf* in Zürich.

In der Nacht vom 18. auf den 19. Mai d. J. (um 12½ Uhr) wurde der Bezirk Vaerdalen (unweit Drontheim) von einem schweren Unglück betroffen, indem durch eine kolossale Rutschung und nachherige Ueberschwemmung von aufgeweichten, lehmigen Massen ein Areal von rund 2,8 km² guten, bebauten Landes mit neun grossen Bauerngesellschaften für unabsehbare Zeit verwüstet wurde. Die Karte auf Seite 18 gibt eine Uebersicht über die vom Unglück betroffene Gegend, indem darauf das ausgerutschte Gebiet durch Kreuzstriche bezeichnet ist. Die mit Lehm überschwemmte Gegend ist durch eine senkrechte, enge Schräffierung gekennzeichnet, und endlich ist das Gebiet, welches durch aufgestautes Wasser überflutet wurde, ebenfalls mittelst senkrechter, aber weiterer Schräffierung angegeben.

Der Vorgang war der folgende: Das lockere Material zu beiden Seiten des Follodalens (Follothalens), ein Seitenthal des Vaerdalen, rutschte aus und glitt der Thalsohle entlang abwärts, wodurch das Wasser des Vaerdalselv (Vaerdalsfluss) gestaut wurde und oberhalb des vom heruntergerutschten Material gebildeten Dammes einen See bildete. Sobald das Wasser den tiefsten Punkt dieses Dammes erreicht hatte, suchte sich der Elv durch die durchweichten Lehmmaßen ein neues Bett. Auf der Karte ist das alte Flussbett eingezzeichnet, während das von demselben ziemlich abweichende, neue Flussbett sich immer noch ändert und deswegen nicht auf der Karte angegeben werden konnte. Zu besserem Verständnis der Karte und der beklagenswerten Katastrophe soll zunächst eine Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des Geländes gegeben werden. Ein Teil der nachfolgenden Erklärungen stammt von Herrn Prof. Helland, der in Begleitung des offiziellen Berichterstatters des Departements der öffentlichen Arbeiten, Herr Kanaldirektor *Saetren*, die Gegend besuchte.

Als Ursache der Rutschung wird nachfolgendes angeführt: Ueber den festen Boden in Vaerdalen sind lockere Massen gelagert, welche die Form von Terrassen mit gleichförmigen, ebenen Oberflächen und Abdachungen haben; die Höhen dieser Terrassen über dem Meere nehmen zu, je weiter sie oben im Thale liegen. So z. B. hat die unterste Terrasse in der Nähe von Vaerdalsören eine Höhe von 23 m, die Terrasse bei Stiklestad eine solche von 60 m, und die Reppe-

Terrasse eine Höhe von 110 m. Die höchsten Terrassen in Vaerdalen erreichen eine Höhe von 173 m. Solche Terrassen oder Stufen werden in den norwegischen Thälern überhaupt sehr häufig angetroffen. Man findet dieselben sowohl im südlichen wie im nördlichen und westlichen Norwegen, wo sie überall den wesentlichen Teil des urbaren Bodens bilden. Die Ursache dieser Terrassenbildungen in den Thälern erhellt aus der geologischen Geschichte des Landes. Die Oberfläche Norwegens ist nämlich in einer (geologisch gesprochen) nicht sehr fernen Vergangenheit tiefer gelegen, so dass grössere Teile der jetzigen Thäler einst die inneren Teile der Fjordarme gebildet haben. Auf diese Weise ist ein grosser Teil des „Vaerdalen“ früher ein Fjordarm des Drontheimfjord gewesen. In diesen „Vaerdalsfjord“ führten die Flüsse früher Material von Lehm, Sand und Kies hinaus und dieses lagerte sich auf dem damaligen Meerboden ab, so wie es heutigen Tages noch bei der Ausmündung des Vaerdalselv der Fall ist. Allmählich aber — mit dem Steigen des Bodens — kamen diese Massen von Lehm, Sand und Kies auf das Trockene zu liegen. Sie stiegen in Form von Terrassen aus dem Wasser empor. Ein Teil des Materials dieser Terrassen wurde nach der Hebung wiederum von dem Fluss bearbeitet und in den Fjord zur Bildung von neuen Terrassen hinausgeführt, und so findet man denn in

Lagen kleine Steine und verwandeln sich in Kiesschichten. Unter den Sandschichten liegt ein Lehm, dessen gefährliche Eigenschaften zweifelsohne die Veranlassung zu der Katastrophe gegeben haben. Dieser Lehm wurde ursprünglich für blauen Thon gehalten*), was aber nicht der Fall ist. Um die Rutschung verstehen zu können, müssen die Eigenschaften dieses Lehms etwas näher beleuchtet werden. Derselbe bildet in den zurückstehenden Wänden der Rutschung Schichten und ist in trockenem Zustande fest. Bringt man ein Stück von diesem Lehm in Berührung mit Wasser, dann saugt es einen Teil desselben ziemlich gierig auf, nimmt im Volumen etwa um 30 % zu und zerfällt dann zu einer schleimigen, zähen Masse. Werden zu dem luftgetrockneten Lehm 18 % Wasser zugelassen, so wird er schon dickflüssig, und durch Zusatz von noch mehr Wasser erhält er ein suppenähnliches Aussehen. Röhrt man mit einer Stange in der dickflüssigen Lehmmaße herum, so wird sie immer leichtflüssiger und beweglicher. Der luftgetrocknete Lehm hat ein specifisches Gewicht von 2,00. Durch Zugießen von 18 % Wasser erhält die zähflüssige Masse ein specifisches Gewicht von 1,85. Die Oberfläche dieses Lehms ist nun an den meisten Stellen der Rutschung so trocken, dass man darauf gehen kann, aber in einer Tiefe von einigen Centimetern ist er immer noch leichtflüssig und die in den Seitenwänden

Uebersichtskarte über die von der Rutschung betroffene Gegend bei Vaerdalen, unweit Drontheim in Norwegen.



Abgerutschtes Gebiet: Dunkel (kreuzweise schraffiert).
Mit Lehm überschwemmt Gebiet: Mittelhell (enge, senkrechte Schraffierung).
Durch aufgestautes Wasser überflutetes Gebiet: Heller (weitere, senkrechte Schraffierung).

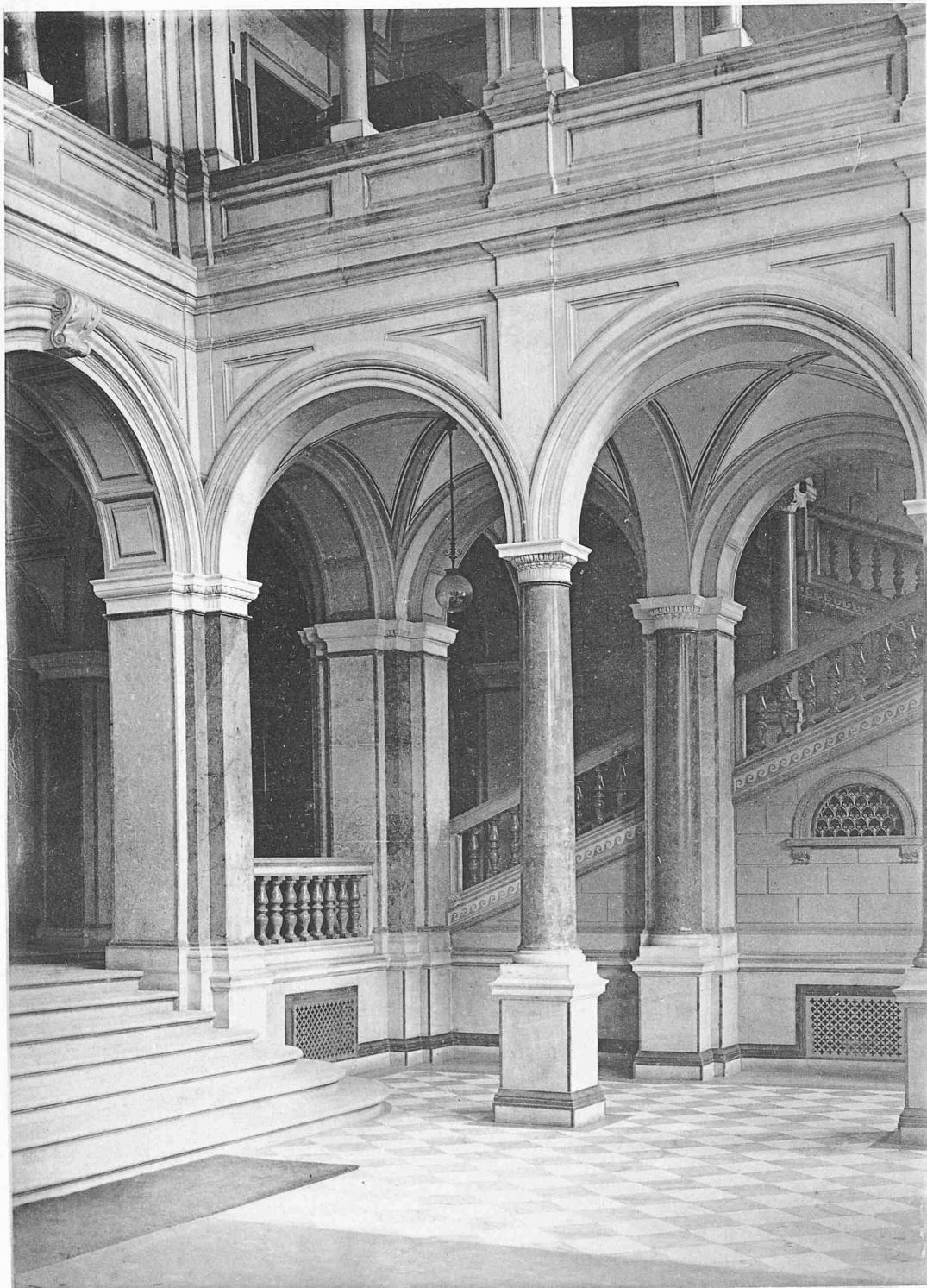
Vaerdalen und auch in andern Thälern den Flüssen entlang stufenweise Terrassen. Als ein handgreiflicher Beweis dafür, dass diese lockeren Massen im Meere abgelagert wurden sind, finden wir in dem Lehm der Rutschung in Vaerdalen, besonders in dem westlichen Teil derselben, eine grössere Menge von Seemuscheln zerstreut. Das Material der Terrassen in Vaerdalen ist teils Lehm, teils Sand und Kies. In der Regel liegt der Lehm am tiefsten in der Terrasse, dann folgt Sand und Kies. Der feine Lehm ist in verhältnismässig ruhig strömendem Wasser abgelagert, während der darüber liegende Sand und besonders der Kies eine stärkere Strömung des Wassers voraussetzt.

Das ausgerutschte, auf der Karte mit Kreuzstrichen bezeichnete Areal ist eine solche Terrassenlandschaft gewesen. Auf der Oberfläche der Terrassen lagen die Gehöfte und zum Teil Morast. Indessen hatte sich ein Bach, der sogen. Follobæk, ein Bett durch die Terrassen geschritten, so dass die Oberflächen derselben nicht länger eben waren, wie es die Horizontalkurven auf der Karte andeuten. Wenn man die Schichtung in den zurückgebliebenen Wänden der Rutschung untersucht, so findet man zu oberst teils den bebauten Boden, teils Morast. Unter dem Morast oder unmittelbar unter dem bebauten Boden liegen Sandschichten, die in dem westlichen Teil der Rutschung eine Mächtigkeit von 15 m haben, während dieselben an andern Stellen nur 1 m dick sind. Die Sandschichten enthalten in den tiefern

der Rutschung sich befindenden, scheinbar festen und soliden Lehmschichten zeigen sich in geringer Tiefe feucht und zäh wie Sirup.

Eine Lehmschicht von dieser Beschaffenheit und mit einer Mächtigkeit von etwa 15 m ist unter dem wasserdrücklichen Sand gelegen. Durch einen längeren Zeitraum hindurch ist zweifelsohne dieser Lehm von dem aus den Moränen durch die Sandschichten gesickerten Wasser aufgeweicht worden, und die Rutschung in Vaerdalen ist dadurch entstanden, dass Lehm von dünnflüssiger Beschaffenheit geradezu ausgeflossen ist. Der darüber liegende Sand mitsamt dem Morast und dem bebauten Boden haben dadurch ihre Unterlage verloren und sind teilweise in die unten liegende, dünne Masse hineingesunken. Die Bauernhöfe mit ihren Feldern und Wiesen sind auf die dünnflüssige Lehmsuppe hinausgeflossen. Man sieht noch durch nachträglich aufgefundene Gegenstände, wie die erwähnte dünne Lehmmaße förmlich wie mit Wellen die benachbarten Felder bespült hat. Als weitere Ursache für die Entstehung des Unglücks muss noch erwähnt werden, dass die Oberfläche der Lehmschichten gegen den Vaerdalsfluss (Vaerdalselv) geneigt waren, so dass die aufgeweichten Massen zum Ausfliessen Gelegenheit fanden.

*) In Norwegen existiert für beide Ausdrücke Lehm und Thon nur eine Benennung: Leen.



Neues Bundesrathaus in Bern.

Eingangshalle.

Architekt: Professor *Hans Auer*.

Nachdruck verboten.

Photographie von *A. Waldner*.

Lichtdruck von *Brunner & Hauser* in Zürich.

TYP. ZÖRNER & FUNKE — ZÜRICH.

Seite / page

18(3)

leer / vide / blank

Durch die Gesamtwirkung der oben erwähnten Umstände: der geologische Aufbau der Landschaft, das Vorhandensein nassen Morastes, die Lage der Lehmschichten und die oben erwähnten gefährlichen Eigenschaften des Lehms wird die Rutschung und der bedeutende Umfang derselben zur Genüge erklärt. Besonders sei der Eigenschaft des wasserhaltigen Lehms, dass er durch Bearbeitung immer mehr und mehr leichtflüssig wird, gedacht. Diese Eigenschaft hat ohne Zweifel dazu beigetragen, dass die Lehmmassen, nachdem die erste Rutschung oder Schlipfung stattgefunden hatte, durch die gewaltige Erschütterung noch flüssiger geworden, und dies hat wahrscheinlich in hohem Grade dazu beigetragen, dass ein so bedeutendes Gebiet überschwemmt wurde. Die Lehmmassen sind während der Bewegung durch dieselbe immer dünnflüssiger geworden, so dass sie auf dem schwach geneigten Boden des Thales ganze 8 km weit fliessen konnten.

Die Rutschung und die Dimensionen derselben. Die Rutschung ist, wie aus der Karte ersichtlich, von sehr grossen Dimensionen, sie umfasst nämlich eine Fläche von ungefähr 2,8 km². Die Höhe der stehend gebliebenen steilen Wände variiert zwischen 5 und 35 m. Unten — auf der Oberfläche des Rutschungsmaterials liegen nun, besonders im westlichen Teile, teils grosse Sandhaufen, teils grosse Lehm- und Torfklumpen. Zum grossen Teil ist die Oberfläche der Lehmmaße ganz eben und mit Spalten durchzogen, welche infolge des Austrocknens und der damit in Verbindung stehenden Volumenverminderung entstanden sind. Diese grossen, flachen Strecken bildeten teilweise Gleitflächen für Sand- und Torfklumpen, und man bemerkte auf der Oberfläche Spuren — wie Radspuren — hervorgebracht durch die vorwärtschreitende Bewegung dieser Massen. An andern Stellen erinnert die Oberfläche an die eines erstarrten Lávastroms oder auch an einen Gletscher. Die suppenartige Beschaffenheit der Lehmmassen scheint indessen allgemein gewesen zu sein und es wurde bis jetzt noch keine Stelle am Boden oder in den Seitenwänden der Rutschung entdeckt, wo nicht in geringer Tiefe entweder zäher, schleimiger und feuchter oder halb- oder dünnflüssiger Lehm gefunden wurde. Auf einem Teil der Rutschung befindet sich ein Ueberbleibsel der gerutschten Pfarrhof-Waldung, teils mit aufrechtstehenden, teils mit geneigten und teils mit umgeworfenen Stämmen, und diese Ueberreste der Waldung, die man auf einer langen Strecke verfolgen kann, zeigen am besten, wie der Wald auf den Wurzeln stehend, mit der unten liegenden Sandschicht der ganzen Rutschung hinunter und weiter bis zum Hauptthale geschwemmt worden ist. Das Volumen der ausgerutschten Masse soll später genauer bestimmt werden. Vorläufig wird dasselbe auf rund 55 Millionen Kubikmeter geschätzt. Das von dieser Erdmasse bedeckte Areal darf auf etwa 8,5 km² geschätzt werden.

Der Vaerdalselv. Nach dem oben gesagten glitt im Verlauf der Rutschung Sand und Lehm aus dem Follobach-Seitenthale hinunter in das Hauptthal des Vaerdalselv. Dabei haben die losgerissenen Massen einen sehr starken Damm quer über den Fluss gebildet. Folglich wurde der Fluss (Elv) unterhalb vorläufig trocken gelegt, während sich oberhalb des Damms ein See bildete, dessen grösste Länge 4 km betrug, bei einem Flächeninhalt von 3,2 km². Eine wichtige Frage ist zunächst die, wie sich das neue Flussbett beim Durchbrechen oder Ueberfluten des das Wasser aufstauenden Damms gestalten würde, ob das Wasser seitwärts der ausgerutschten Massen durchbrechen, um bebaute Felder und Bauernhöfe zu überfluten, oder sich sonst Ausgang verschaffen werde. Es war ausserordentlich schwierig, dies zu beurteilen, indem kein Nivellement über der aufgeweichten und ganz unzugänglichen Lehmmaße vorgenommen werden konnte; aber soweit man die Situation zu überblicken vermochte, war vorläufig kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass der Elv ein neues Bett suchen würde, welches neue Verheerungen hervorbringen könnte. Am 20. Mai fing das Wasser an, über den Damm zu strömen und am folgenden Tage breitete sich dasselbe in ziemlicher Menge über die ausgerutschten Erdmassen aus. Am Abend des 21. war die

Landstrasse zwischen den Bauernhöfen Holmsve und Haugsli von Wassermassen überflutet, welche ihren Abfluss durch ein uraltes Flussbett suchten. Dass dies geschehen würde, sah man schon am vorhergehenden Abend voraus, jedoch nicht, dass die Hauptmassen diesen Weg nehmen würden, und zwar deshalb nicht, weil angenommen wurde, dass die makadamisierten Strassen dem Angriff des Wassers einen viel grösseren Widerstand entgegensetzen würden als die durchnässten Lehmmaße. Aus diesem Grunde wurde es nicht für notwendig erachtet, den tieferliegenden Teil der Landstrasse zu erhöhen.

Am Abend des 21. zeigten sich indessen in der Strasse mehrere tiefe und breite Durchbrüche, welche zusehends an Dimensionen zunahmen.

Es bestand also immerhin die Gefahr, dass der Elv — statt seinen Lauf durch die ausgerutschten Lehmmaßen zu suchen — den Weg durch das uralte Flussbett unmittelbar oberhalb Vaerdalsören nehmen würde, und wenn dies eingetreten wäre, so würde Vaerdalsören stark bedroht gewesen sein, ebenso die grossen Bauernhöfe Holmsve und Haugsli. Verbauungsarbeiten waren daher unbedingt notwendig, aus welchem Grunde so viel Militär wie möglich dorthin beordert wurde.

Gleichzeitig zeigte es sich, dass der Elv einen neuen Lauf oberhalb des Bauernhofes Holmen suchte, und es war vorauszusehen, dass die dort stehenden Gebäudelichkeiten nicht zu retten wären, wenn es nicht gelänge, den Elv in der kurzen Zeit von wenigen Stunden zu verbauen. Auch für diese Arbeit wurde Militär verlangt. Unter dem Kommando des Ingenieurkapitäns Ole W. Lund, der seinen Posten nicht eher verliess, bis er am folgenden Nachmittag Herr der Situation war, wurde nun ununterbrochen Tag und Nacht gearbeitet, um an den beiden Orten Verbauungsarbeiten gegen den Elv auszuführen. Zur Verbaugung der Strasse bei Holmsve wurden Faschinen angewendet, welche mittelst eingeschlagener Pfähle befestigt und mit Kies gedeckt wurden. Dadurch wurden nach und nach die Wasserläufe, welche sich gebildet hatten, eingedämmt.

Gleichzeitig wurde — ebenfalls aus Faschinen und Pfählen — bei Holmen ein Ablehnungsdamm errichtet, wodurch der Strom von den Häusern abgeleitet und gezwungen wurde, sich ein neues und tieferes Bett zu graben. Dadurch verringerte sich die Gefahr, dass sich der Elv bei Holmsve durchbrechen könnte. Am folgenden Abend war man so weit gelangt, dass man die Situation bemeistern konnte und die Arbeiten wurden unausgesetzt während 1½ Tag (Tag und Nacht) fortgesetzt. Bei neuer Untersuchung des Terrains am 22. entdeckte der Berichterstatter, Kanaldirektor G. Saetren, dass das Wasser am Nachmittag einen neuen Lauf zwischen den beiden Lyngsgaarden (Lyngsgehöfte) genommen hatte und nun die Gebäudelichkeiten zu zerstören drohte. Es wurde daher sofort eine grössere Abteilung Militär dorthin beordert; als aber dieselbe angelangt war, zeigte es sich, dass menschliche Hülfeleistung hier nichts mehr auszurichten im stande gewesen wäre. Die Soldaten wurden daher zurückgesandt. Die Häuser erlitten am folgenden Tage eine Beschädigung, jedoch nicht ärger, als dass sie wieder ohne grosse Kosten repariert werden können. Es ist später gelungen, den Elv zu verbauen, so dass sich derselbe hier keinen neuen Lauf wird nehmen können.

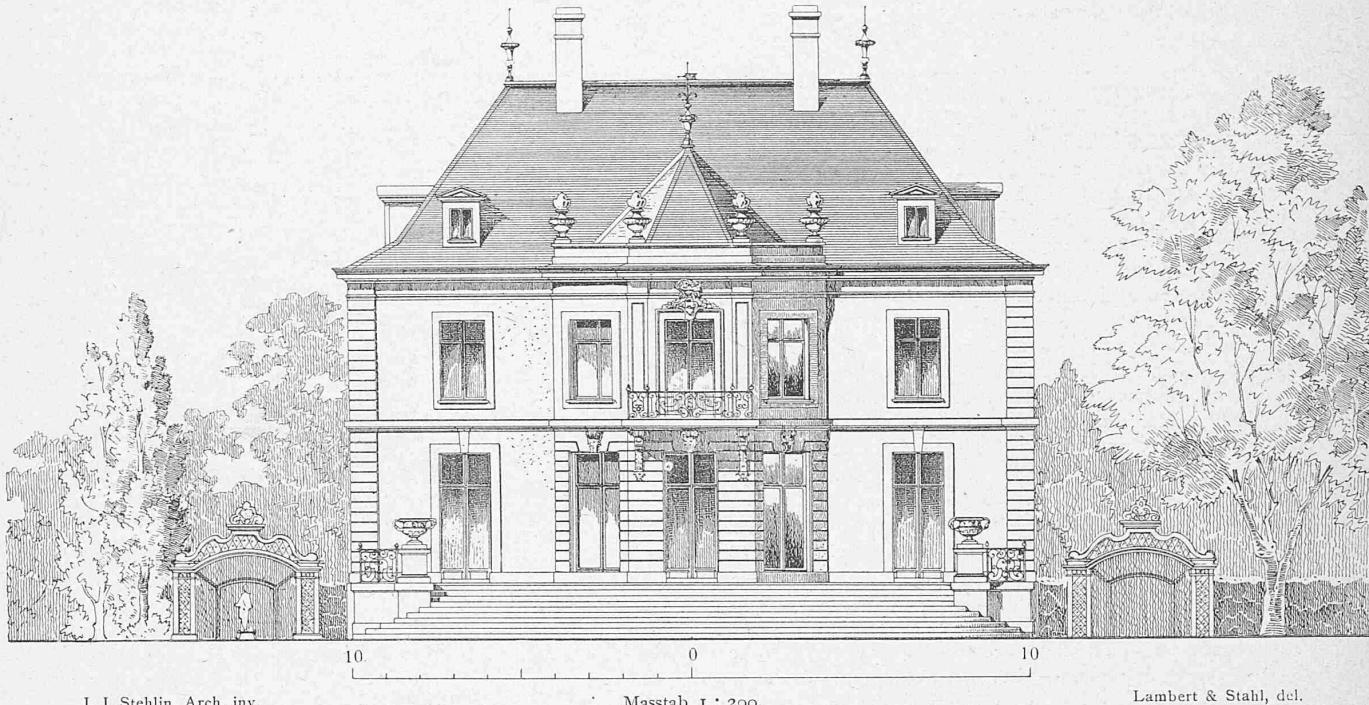
Am 23. fing der Elv in grosser Ausdehnung an, sich ein bestimmtes Bett durch die Lehmmaßen zu schneiden und abends durfte mit etwelcher Sicherheit angenommen werden, dass keine Gefahr des Eintretens eines neuen und grösseren Unglücks mehr vorhanden war.

Am folgenden Tage wurden alle Arbeiten bei Holmsve und Holmen, nachdem sich das Fluss- oder Elvbett in den Lehmmaßen ziemlich vertieft hatte, eingestellt, und am 24. wurden die Soldaten, die ganz vorzügliche Dienste geleistet hatten, entlassen.

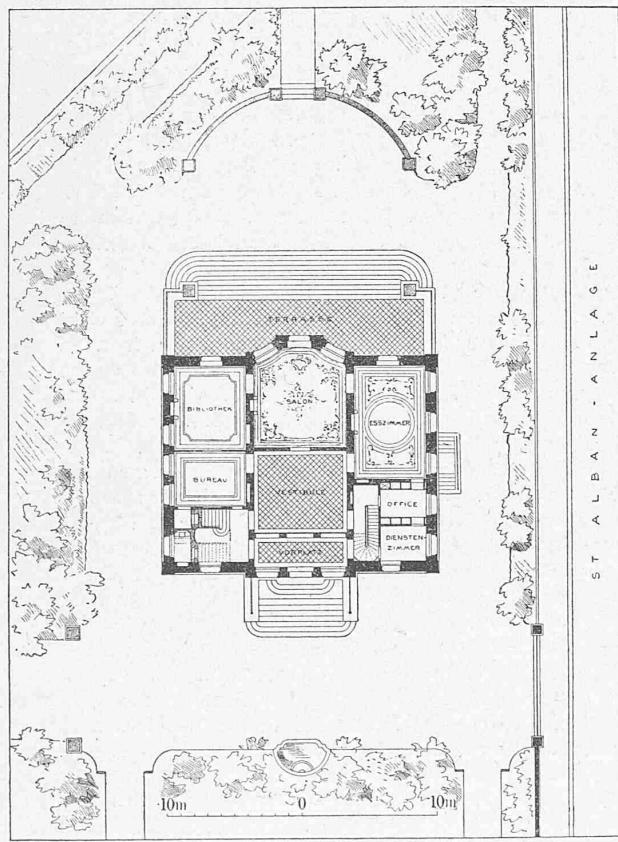
Alles, was geleistet worden war, um das Unglück zu begrenzen, ist ausschliesslich dem Militär zu verdanken, indem von der Landbevölkerung, die andere Arbeiten zu verrichten hatte, keine Hülfeleistung bei den Verbauungsarbei-

ten zu erwarten war. Ohne die militärischen Hülfeleistungen wären die Gehöfte Holmsve, Haugsli und Holmen bedeutend beschädigt worden und der Elv hätte wahrscheinlich einen

Am 25. fing die regelrechte Arbeit behufs vorläufiger Regulierung des Flussbettes an. Es wurden dazu Taglöhner verwendet; diese Arbeit kann indessen nur in demselben



Villa Stehlin-Burckhardt an der St. Alban-Anlage zu Basel.



Grundriss vom Erdgeschoss.

neuen Lauf durch das Dorf Värdalsören genommen, wo-
durch dasselbe total zerstört worden wäre.

Masse vorwärtsschreiten, wie sich der Elv in die weichen Lehmmassen hineinschneidet, und wird daher eine längere Zeit in Anspruch nehmen.

Es zeigte sich bald, dass sich bei Vaerdalsören am linken Ufer des Hauptstromes grössere Massen von Sand und Kies ablagerten, welche dazu beitragen, dass das Wasser mit grosser Kraft gegen eine kleine Insel, die den Elv in zwei Arme teilt, die Richtung nahm. Diese Insel, über welche die Vaerdalsbrücke führt, ist schon seit längerer Zeit von dem Elv bedroht gewesen. Durch die sich nun rasch ablagernden Massen verschlimmerten sich die Verhältnisse plötzlich in ganz bedeutendem Grade, und es stand zu befürchten, dass die Insel weggespielt würde.

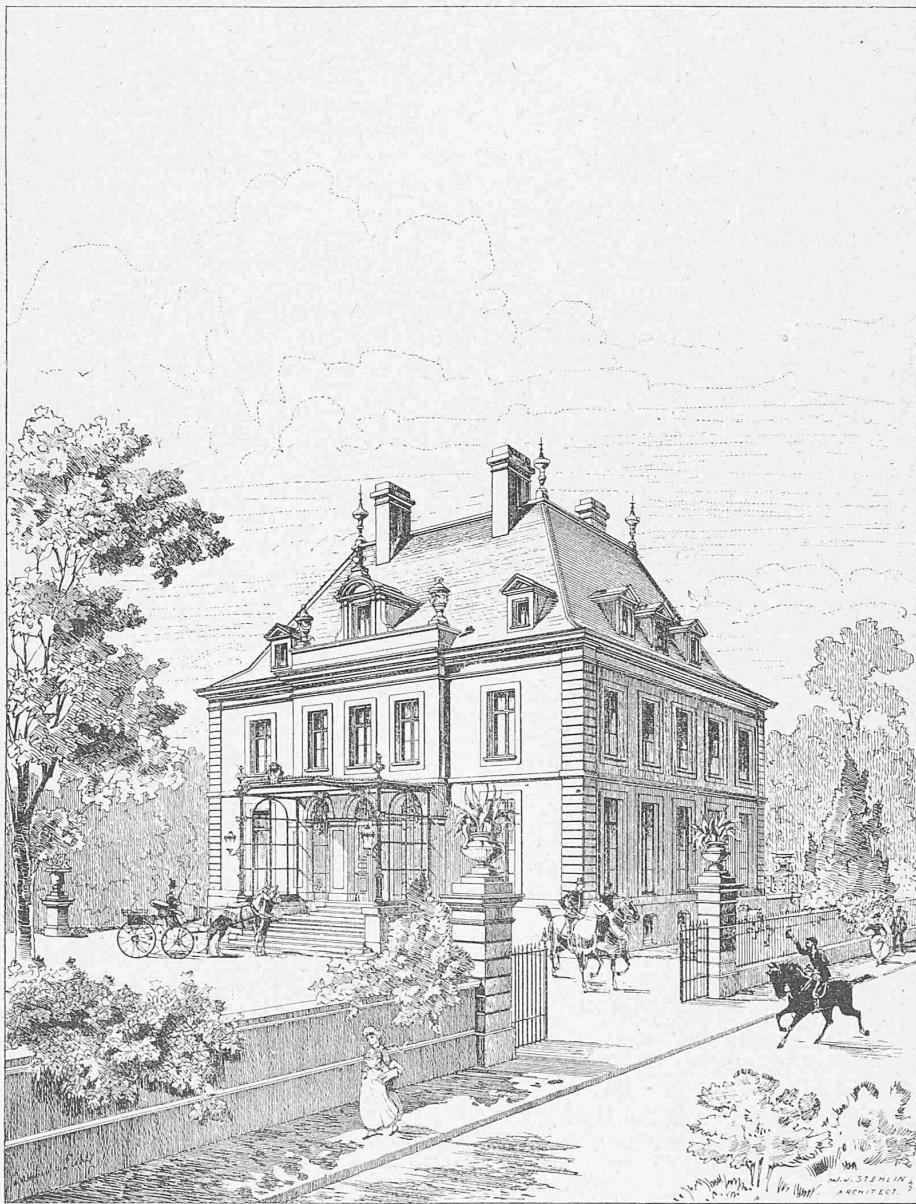
Sie wurde indessen mit Hülfe von Faschinen, mächtigen Tannenbäumen und namentlich einer grossen Menge von Steinen geschützt. Alle Gefahr für die Brücke war doch erst am 29. ausgeschlossen. Nach den grossen Materialablagerungen oberhalb der Brücke gehören aber immer noch grosse Steinauffüllungen dazu, bevor die erwähnte kleine Insel in dem Vaerdalsely bei sehr hohem Wasserstand des Elvs als gegen Wegschwemmung vollständig gesichert angesehen werden kann.

Am 29. wurden Verbauungsarbeiten bei Ekle, wo der Elv mit reissender Schnelligkeit hinströmte und mit Wegspülungen eines grösseren Teils des Gehöftes drohte, ins Werk gesetzt. Da der Elv sich sehr tief eingeschnitten hatte und die grossen Gebäulichkeiten des Hofes dem Wasser sehr nahe stehen, wurde es notwendig, mit grossen Mengen von Steinen, die von weiter her geholt werden mussten, aufzufüllen. Nachdem bis Samstag Abend, den 3. Juni, 1400 Wagenladungen Steine angebracht waren, konnte man die Hauptgefahr hier als abgewendet betrachten; doch wurde mit der Arbeit fortgefahrene.

Die Rutschung selber und der Verlauf derselben. Betreffend die näheren Einzelheiten bei der Rutschung darf bemerkt werden, dass eine Trübung des Elvs, die schon am 18. nachmittags beobachtet wurde, von einer kleineren Rutschung bei Reppe, etwa 3 km oberhalb der grossen Rutschung, herrührte.

Der Wasserstand des „Elvs“ war nicht gross. Ungefähr $12\frac{1}{2}$ Uhr nachts auf den 19. rutschte zuerst ein Teil der Waldung des Gehöftes Haga aus. Wie ein gewaltiger Strom aus weichem Lehm ging die Rutschung über den Elv und weiter hinauf gegen das Gehöft Melby. Dabei riss sie zwei Hausmannsplätze mit, wobei neun Menschen umkamen. Bald nachher folgte eine grössere Rutschung von einer dicken Sand- oder Staubwolke und einem entsetzlichen Gedröhne — wie Kanonendonner —

Hausmannsplätze wurden von diesem zweiten Erdsturz mitgerissen. Unmittelbar nachher folgte die dritte und grösste Rutschung. Diese nahm zuerst die Richtung gegen das Gehöft Lunden, welches sie mit sich riess, und dann abwärts indem sie dabei alle drei Näs-Gehöfte, die Gehöfte Lerfaldaunet, Lerfaldkolen, die beiden Lennäs-Gehöfte und einen grossen Teil der Rotvold-Gehöfte begrub. Nachher füllte sie das Elv-Bett bis hinunter nach Tinden mit Lehmbrei.



Perspektive.

Villa Stehlin-Burckhardt an der St. Alban-Anlage zu Basel.

begleitet. Das Krachen zusammenstürzender Häuser im Verein mit dem Notgeschrei der vielen Menschen und dem Angstgebrüll der Tiere wird als grauvoll geschildert.

Diese Rutschung vernichtete das Gehöft Krog und vielleicht gleichzeitig auch Trygstad, indessen konnte dies wegen der Staubwolke nicht genau beobachtet werden. Die Rutschung war so gewaltig, dass sie sich wie eine mächtige Woge bis hinauf zum Fusse des Björkbergs jenseits des Vaerdalselv wälzte. Die beiden Gehöfte Haga (Nord-Haga und Süd-Haga) nebst zwei andern grösseren Gehöften (Sundbyaunat und der Sundbyhammer) und zwei

Es wird angegeben, dass die Follo- und Gjermstads-Gehöfte bei dieser dritten Ausgleitung mitgenommen worden sind. Mehrere Bewohner der Follo-Gaarde (-Gehöfte) wurden, nachdem sie 6 km weit auf den Hausdächern gesegelt hatten, bei Rosvold gerettet. Augenzeugen erzählen, dass die Rutschung unten bei Näs sich wie eine Wasserwoge heranwälzte und zwar mit einer solchen Geschwindigkeit, dass ihr kein Reiter hätte folgen können. Wir wollen uns hier bei dem Schicksal der einzelnen „Gaarde“ und ihrer Bewohner nicht aufhalten, sondern nur bemerken, dass die Anzahl der umgekommenen Menschen

111 betrug. Dass ein Teil des Thales, in dessen Sohle der Follobach fliesst, stehen geblieben, während das höher liegende Terrain zu beiden Seiten ausgerutscht ist, kann dadurch erklärt werden, dass die Mächtigkeit der lockeren Massen und somit auch ihr Gewicht auf den Thalseiten grösser war.
(Fortsetzung folgt.)

Villa Stehlin-Burckhardt in Basel.

I.

Unter den zahlreichen Villen und Wohnhäusern, die Arch. J. J. Stehlin in Basel gebaut und in seinem Werk dargestellt hat, darf als eine der interessantesten seine eigene Villa bezeichnet werden, die er sich im Jahre 1870 an der St. Alban-Anlage erbaut hat. Hier war der ausführende Architekt weder an die Launen des Bauherrn, die so oft einem künstlerisch ausgereiften und wohl durchdachten Entwurfe hindernd entgegenstehen, noch an ein knappbemessenes Baubudget gebunden, sondern er befand sich in der glücklichen Lage nach freiem Ermessen schalten und walten zu können, da Bauherr und Architekt immer durchaus gleicher Meinung waren und es an den nötigen Mitteln nicht fehlte. Auch bot der Bauplatz, der seit Anfang dieses Jahrhunderts im Besitze der Familie Stehlin befindliche „Zimmerhof“, keine ausserordentlichen Schwierigkeiten.

Es kann daher die Villa Stehlin-Burckhardt als der Ausdruck der durchaus freien, ungehemmten Gestaltungskraft des in der Zeit ihres Entstehens auf der Höhe seiner Leistungsfähigkeit angelangten Erbauers betrachtet werden und dies bildete einen Grund dafür, gerade jene Villa aus der Zahl der dargestellten auszuwählen und sie hier zur Veröffentlichung zu bringen.

Die Anlage und äussere Erscheinung des Baues ergeben sich aus den Abbildungen auf Seite 20 und 21, welche in nächster Nummer noch weiter ergänzt werden sollen. Im Hofe, dessen Fortsetzung zu den Stallgebäuden führt, ist die Vorfahrt mit dem Haupteingang, während die Seitentüre zu den das Untergeschoss einnehmenden Wirtschaftsräumen nach der Strasse hin liegt.

Der Erbauer war bei der Anlage des Hauses bemüht die Bequemlichkeit mit der Aesthetik, welche häufig mit einander im Streit sind, zu versöhnen. Das von der Haupttreppe abgeschlossene Vestibule dient zugleich als Vorsaal der übrigen Räume, deren Fenster und Thüren in durchgehenden Achsen liegen.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Elektrischer Betrieb auf Normalbahnen. In der Novembersitzung des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin gelangte die Frage: „Ist der elektrische Betrieb auf den Haupteisenbahnen oder auf einzelnen derselben technisch durchführbar und zweckmäßig, bezahenden Falls in welcher Weise?“ zu einlässlicher Besprechung. Der Referent über die vorgelegte Frage: Oberbaurat Stambke, gab die Möglichkeit zu, dass der elektrische Betrieb bei Hauptbahnen, die ein abgeschlossenes, von den übrigen Bahnen getrenntes Netz darstellen, zweckmäßig sein könnte, ist aber, bei allem Wohlwollen, das heutzutage ein Jeder der Elektrotechnik entgegenbringt, zu der Ueberzeugung gelangt, dass auf den bestehenden Eisenbahnen, welche Schnellzug-, Personenzug-, Güterzug-, Rangierzug- und Anschlussverkehr haben, der elektrische Betrieb weder technisch noch wirtschaftlich ratsam sei. Für den internationalen Betrieb und für militärische Zwecke ist ein Bahnbetrieb mit elektrischer Zuleitung kaum denkbar. Die Anordnung dieser Stromzuführungen würde internationale Vereinbarungen bedingen, und die Wahrscheinlichkeit, dass diese gelingen, wäre zu bezweifeln. Herr Stambke betont die Schwierigkeit, welche die Anordnung der Stromzuführung in technischer Beziehung bietet. Diese Schwierigkeit wächst mit den Ansprüchen an die Geschwindigkeit, die aber gerade bei elektrisch betriebenen Bahnen als ein grosser Vorteil hervorgehoben wird. Die Heilmannsche elektrische Lokomotive, mit welcher jetzt in Frankreich Versuche gemacht werden, ist eine Vereinigung von Kraftstation, Leitung und Motor. Der Betrieb mit dieser Lokomotive setzt keine besondere Strom-

zuführung voraus. Die Lokomotive ist aber so schwer wie eine Dampflokomotive von gleicher Leistungsfähigkeit, hat also in der Beziehung keine Vorteile; der Motorenbetrieb beseitigt aber die schlingernden Bewegungen und infolgedessen hält der Erfinder die Lokomotive zur Erreichung ungewöhnlich grosser Geschwindigkeiten für geeignet. Wird ein Bedürfnis ungewöhnlich grosser Geschwindigkeiten anerkannt, so kann die Heilmannsche Lokomotive ihre Berechtigung haben. Der Kurvenradius der Bahnen setzt jedoch der Geschwindigkeit eine natürliche Grenze, und die gegenwärtig bestehenden Bahnen sind nach ihrer Bauart für so grosse Geschwindigkeit wie 140 bis 240 km nicht geeignet. Es wird sich aber niemand finden, der Geld zur Erbauung von Bahnen, welche eine so grosse Geschwindigkeit zulassen, hergibt. Hr. Bau- und Betriebsinspektor a. D. Kolle, Direktor der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft, schliesst sich dieser Darlegung an, meint aber, dass die Frage wegen Einführung des elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen nicht wieder von der Tagesordnung verschwinden werde, wenngleich zugegeben werden müsse, dass nach dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik, und dieser käme doch zunächst nur in Frage, die Einführung des elektrischen Betriebes technisch reif und wirtschaftlich nützlich sei bei den Hauptbahnen vom Charakter der Stadt- und Vorortbahnen und bei dem Betrieb langer Tunnel und Tunnelrampen. Auch für Anschlussgleise einzelner Etablissements an Hauptbahnen könne der elektrische Betrieb nützlich sein, wenn elektrische Energie im Betriebe des Etablissements zur Verfügung stände. Die Frage des elektrischen Betriebes von Hauptbahnen ist schon vor etwa zwei Jahren in Amerika angeregt, und eine Sachverständigen-Kommission hat bestimmte Grundzüge aufgestellt, welche für die Lösung des Problems als Anhalt dienen sollten. Man hat in Amerika die Einführung des elektrischen Betriebes auf einer der grossen Ueberlandlinien ernstlich erwogen und auch den Rat einer deutschen Firma dazu eingeholt. Das Projekt ist nicht zur Verwirklichung gelangt, wie vorauszusehen war, da die für den elektrischen Betrieb massgebende erste Voraussetzung des Bedürfnisses häufiger Verkehrselegenheit nicht vorlag und unter diesen Umständen die Einrichtung in keinem angemessenen Verhältnis zu den Betriebsleistungen stand.

Die Brücke aus Stampfbeton von Portland-Cement bei Munderkingen (Württemberg), über welche Herr Oberingenieur R. Bechtle in Heilbronn bereits in Bd. XXI auf Seite 111 und 112 u. Z. interessante Mitteilungen gemacht hat, ist am 16. November letzten Jahres, also genau auf den vorgeschriebenen Termin dem Betrieb übergeben worden. Die Brücke ist, wie schon erwähnt, nach dem Entwurf des Präsidenten der Ministerialabteilung für Wasser- und Straßenbau v. Leibbrand in Stuttgart ausgeführt worden. Ueber dieses Bauwerk macht die Deutsche Bauzeitung folgende Mitteilungen: Was die Brücke berechtigt, vor vielen anderen ihrer Art besondere Aufmerksamkeit zu beanspruchen, das ist der grosse Cement-Beton-Bogen von 50 m lichter Spannweite und 5 m Pfeilhöhe, mit welchem sie die Donau überspannt. Der Bogen dürfte der weitgespannteste Deutschlands sein und zeigt in seiner verhältnismässig geringen Stichhöhe (1 : 10) eine Kühnheit der Konstruktion, welche die Brücke über den Wildbach Isère mit 26 m Spannweite und $\frac{1}{10}$ Stich, die Strassenbrücke bei Erbach an der Donau in Württemberg mit 32 m Spannweite und $\frac{1}{8}$ Pfeilhöhe, sowie den kühnen Bogen über das Murgtal bei Weisenbach, der nach den Regeln des Steinschnittes aus einzelnen keilförmigen Betonkörpern gewölbt ist, eine Wasserleitung trägt und eine Spannweite von 40 m bei etwas über $\frac{1}{10}$ Stich hat, beträchtlich übertrifft. Das rechte Widerlager der Brücke besteht aus weissem Jurakalk, der als gewachsener Felsen zu Tage tritt, das linke Widerlager ist durch 145 schräg eingetriebene Tannenpfähle gebildet. Das Gewölbe der Brücke ist 7,40 m breit, die Weite zwischen den Geländern beträgt 8 m. Ueber beiden Widerlagern sind gewölbte Durchgänge von 2,50 m lichter Weite gemauert, die 0,8 m vorkragen. Um die getragene Last zu vermindern, sind die zwischen der Gewölbeoberfläche und der Fahrbaahn bestehenden Hohlräume nicht ausgefüllt; die Beanspruchung des Brückengewölbes ist mit 30 kg für den cm^2 angenommen. Um während des Ausschalens des Bogens und nach demselben etwaige Senkungen unschädlich zu machen, sind rechts an den Kämpfern wie am Scheitel die von Leibbrand erfundenen Gewölbegelenke angewendet worden. Beim Ausschalen senkte sich der Gewölbekopf um 7 cm und beim Aufbringen der ganzen, etwa 75 000 kg betragenden Brückenlast 11 cm, dabei haben sich die Widerlager um 2—3,5 mm in wagrechter Richtung verschoben. Die architektonischen Gliederungen der Brücke sind aus rotem Cement hergestellt, der da, wo er zu Quadern verwendet wurde, eine bossenartige Bearbeitung erfahren hat. Leitungsröhren für Wasserleitung u. s. w. sind in die Fusswege eingelegt. Der zum Brückenbau verwendete Beton wurde in einer Kugelmühle gemischt und hat hierdurch eine Festigkeit erhalten, welche den mit Hand gemischten Beton um 30—40% übertrifft. Die Baukosten der Brücke bei