Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 31/32 (1898)

Heft: 13

Artikel: Kornhausbrücke in Bern: Baugeschichte des rechtsufrigen Hauptpfeilers

Autor: Simons, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-20744

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: 15.07.2025

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

INHALT: Kornhausbrücke in Bern. I. — Künstliche Quaderbausteine. — Miscellanea: Eidg. Bauten. Eidg. Polytechnikum. Der Gewölbeeinsturz im Maximiliankeller in München. Beteiligung der Schweiz an der Pariser Weltausstellung 1900. Der Plan für den Bau einer festen Brücke über den kleinen Belt. Deutsche Materialprüfungsanstalt. Technische Hochschule in Danzig. Das Jubiläum des 100-jährigen Bestandes der technischen Hochschule in Charlottenburg. — Preisausschreiben: Preisausschreiben des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Konkurrenzen: Bezirks- und Mädchen-Sekundarschulgebäude in Olten. Bürgerasyl in Schaffhausen. Das Kunstmuseum in Riga. — Vereinsnachrichten: XXIX. Adressverzeichnis.

Kornhausbrücke in Bern.

Baugeschichte des rechtsufrigen Hauptpfeilers.

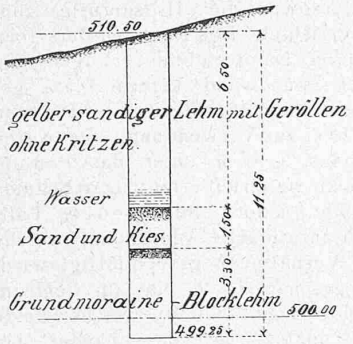
Von Ingenieur *P. Simons* in Bern.

I.

Unter den verschiedenen Arbeiten dieser Brücke bietet die Fundierung und Erbauung des Hauptpfeilers auf dem rechten Aare-Ufer einige interessante Momente.

Schon in einer früheren Veröffentlichung über die Kornhausbrücke[1]) wurde kurz erwähnt, dass die Fundierung dieses Pfeilers Schwierigkeiten begegnete und die Ursachen der letzteren wurden angedeutet. Der Vollständigkeit halber wolle man einige Wiederholungen aus jener Publikation entschuldigen. —

Bevor von Seiten der stadtbernischen Baudirektion diejenigen Pläne zu einer Kornhausbrücke ausgearbeitet wurden, welche dem späteren Wettbewerb zu Grunde lagen, hatte man auf dem ganzen Zuge der Brücke den Boden durch eine Anzahl Sondierschächte erschlossen und zwar bis zu solchen Tiefen, die praktisch zur Fundierung der verschiedenen Pfeiler und Widerlager in Frage kommen konnten. Diese Sondierschächte lagen in der festgesetzten Brückenaxe und waren ziemlich gleichmässig über dieselbe verteilt. Einer derselben befand sich fast genau in der Mitte des auf dem rechtsseitigen Aare-Ufer projektierten Hauptpfeilers.



1 : 250.

In nebenstehender Skizze sind die Bodenaufschlüsse wiedergegeben, welche man in diesem Schachte erhalten hat. Nach Einholung technischer und geologischer Gutachten wurde beschlossen: die Fundation auf der mit „Blocklehm" bezeichneten Schicht abzustellen und hierbei eine Bodenpressung von 5 Atm. zuzulassen. Diese Angaben lagen dem Wettbewerb zu Grunde.

Man hatte sich aber nicht verhehlt, dass die über dem Blocklehm angefahrenen Wasseradern, der Fundation wenig zuträglich sein mussten und deshalb ins Auge gefasst, durch eine um die Fundation herumgeführte Entwässerungsanlage den Baugrund dauernd trocken zu legen. Für diese Arbeit war eine Summe von 20 000 Fr. ausgesetzt worden, welche ausserhalb der eigentlichen Bausumme stand.

Als uns im Juli 1895, nach stattgefundener Konkurrenz, die Ausführung der Brücke übertragen wurde, gelangte auch unser bei der Eingabe gemachter Vorschlag zur Annahme, anstatt der vorgesehenen Entwässerungsanlage eine eiserne Spundwand um die Fundation anzulegen. Wir begründeten unseren Vorschlag damit, dass nach unserer Erfahrung eiserne Spundwände immer dann einen genügenden Wasserabschluss gewähren, wenn dem Auftrieb unter den Spundpfahl-Spitzen, entweder durch sehr tiefes Einschlagen unter Fundationssohle oder durch nur geringes Eintreiben in eine wasserabschliessende Schicht, vorgebeugt werden kann. Nach den Aufschlüssen des Sondierschachtes durfte man hier auf letzteren Fall rechnen, welcher Ansicht sich auch die Baudirektion sowie die Experten anschlossen.[2])

Bezüglich der Dispositionen der Hauptpfeiler und ihrer Fundation verweisen wir ausser auf die dieser Beschreibung beigegebenen Zeichnungen noch auf die Darstellungen in Band XXVIII d. Z. Seite 121 und 127.

Bald nach Beginn der Bauarbeiten zeigte es sich, dass man mit ganz andern Verhältnissen zu rechnen haben werde, als sie vorausgesehen waren. Beim Anschneiden der Böschung des Altenbergs wurden die ersten Wasseradern schon auf Quote 507 angetroffen, also etwa 2 *m* höher als man erwartete. Es war dies in der Nordwest-Ecke der Fundation und an gleicher Stelle stand auch der Blocklehm 6 *m* höher an als wie im Sondierschachte.

Nachdem die eiserne Spundwand aufgestellt war und ihr Einschlagen mittels Dampframme begonnen hatte, bemerkte man sofort ein ganz verschiedenartiges Eindringen der Spundpfähle in der Osthälfte der Fundation gegenüber demjenigen in der Westhälfte. Hier zogen die Spundpfähle mit gleichbleibender Regelmässigkeit, dort war das Eindringen ein ungleichförmiges. Auch kam es in der Westhälfte häufig vor, dass beim Schlagen der I-Eisen, benachbarte Spundpfähle 10—30 *mm* wieder in die Höhe kamen, eine Erscheinung, die in der Osthälfte gänzlich fehlte.

Schon hierdurch hatte man die Gewissheit erlangt, dass rechts und links der Brückenaxe eine Verschiedenheit des Untergrundes vorhanden sein musste und dass die Oberfläche des Blocklehms senkrecht zur Brückenaxe in starkem Niveauunterschied verlief. Dies wurde denn auch durch eine Anzahl kleiner Sondierschächte bestätigt: 12 *m* westlich der Axe lag der Blocklehm bergseitig 6 *m*, aareseitig 5 *m* höher als im alten Sondierschachte, 12 *m* östlich der Axe lag er tiefer als dort erschlossen und zwar bergseitig 6 *m*, aareseitig nur etwa 1 *m*. Dabei war der Blocklehm in der Osthälfte mit Kies und Sand überlagert, teilweise auch mit feinerem Kies ganz ohne Sandbeimischung. In den hier abgeteuften Schächten stiess man sofort auf Wasser und obwohl dieselben nur mässigen Querschnitt hatten, etwa 4 m^2, dauerte es, trotz kräftigem Pumpen, doch sehr lange, bis man den Grundwasserspiegel senken konnte. Aus dieser Thatsache, sowie aus einer Reihe späterer Aufschlüsse, weiss man heute, dass die Fundation zur Hälfte an den Rand eines unterirdischen Sees zu liegen kam. Derselbe befindet sich in einer Mulde des Blocklehms, ist mit wenig sandreichem Kies ausgefüllt, wird von den Quellen des Altenbergs gespeist und hat gegen die Aare einen Ueberlauf auf Quote 504,000. Die Ausdehnung dieses Sees muss eine sehr grosse sein, daher die Schwierigkeit, das Niveau des Wassers zu senken, daher die lange Zeit, die es brauchte, bis der einmal gesenkte Wasserspiegel zur früheren Höhe anstieg, wenn das Pumpen eingestellt wurde; denn das Debit der Quellen an und für sich ist ja nicht gross. Heute, wo sie alle gefasst sind und in einer Brunnstube gesammelt werden, liefern sie höchstens 10—12 *Min.-l.*

Es wurde versucht, durch Anlage eines Grabens jenen See bis zur Tiefe der Fundationssohle nach der Aare zu ablaufen zu lassen. Dieser Versuch misslang; jedoch konnte man später durch Anordnung von zwei Siphons von je $1^1/_2''$ engl., den Wasserzudrang leicht bewältigen.

Aus den Fig. 5—8 auf Seite 94 ersieht man den Verlauf der Oberfläche des Blocklehms, die Lage einer Anzahl der neuen Sondierschächte, sowie die durch sie erhaltenen Aufschlüsse. Ueber und in dem Blocklehm fand man eine grosse Anzahl Findlinge, welche jedoch charakteristische Unterschiede aufwiesen. In der „umge-

[1]) Schweiz. Bauztg., Bd. XXVIII Nr. 16—19.

[2]) Die Fundation des linksufrigen Hauptpfeilers ist mit gutem Erfolge mit eisernen Spundwänden ausgeführt worden. Die Baugrube lag unmittelbar neben der Aare, der Baugrund ist fester Kies. Die Spitzen der Spundwände wurden etwa 3 *m* unter Fundationssohle getrieben und zwei gewöhnliche Baupumpen à 15 *Min.-l* genügten reichlich, die 340 m^2 grosse Baugrube trocken zu halten.

lagerten Grundmoräne" also über dem Blocklehm, fanden sich nur scharfkantige Steine, indess im Blocklehm selbst sämtliche Findlinge vollständig rund abgeschliffen und mit deutlichen Gletscher-Ritzen versehen waren.

Während in der Osthälfte der Fundation die Bodenuntersuchungen fortdauerten, hatte man in deren Westhälfte einen grösseren Kubus Blocklehm ausgegraben. Hierbei ergab sich die sehr unangenehme Thatsache, dass dieses Bodengebilde keineswegs überall die gleich gute Beschaffenheit zeigte, welche man im früheren Sondierschachte zu konstatieren glaubte. Feste Schichten wechselten mit weichen, lehmige mit sandigen. Letztere zeigten Spuren von Feuchtigkeit und verwandelten sich bei starker Bearbeitung des Bodens schnell in Schlamm. Im ganzen muss dieser Blocklehm eher als ein plastisches denn als ein festes Material bezeichnet werden, was ja auch aus dem Auftreiben der Spundpfähle, beim Rammen der benachbarten, hervorgeht.

Der Verfasser erlaubt sich hier die Bemerkung, dass Bodenproben gar leicht Veranlassung zu Trugschlüssen geben, wenn man sie nicht selbst an Ort und Stelle absticht. Ganz speziell bei lehmigen Gebilden tritt dieser Fall ein, wenn man die Bodenproben erst zu Gesicht bekommt, nachdem sie einige Stunden an der Luft lagen. Bei hoher Temperatur waren z. B. abgelöste Teile der sandigeren Schichten des Blocklehms in kurzer Zeit erhärtet, während solche aus den ganz lehmigen Schichten längere Zeit ihre Plastizität behielten, obwohl auch sie in 24 Stunden erhärteten. Wahrscheinlich haben Denjenigen, welche die für den Blocklehm zulässige Beanspruchung festsetzten, nicht nur ganz frische Bodenproben vorgelegen.

Es war nun klar, dass auf dem Boden, wie er sich beim Aufdecken im Grossen erwiesen hatte, nicht in der vorgesehenen Weise fundiert werden konnte, und es wurde zuerst untersucht, ob nicht doch, in einer praktisch erreichbaren Tiefe, eine festere Schicht angetroffen würde. Allein ein Bohrloch, welches man bis 26 *m* unter Fundationssohle getrieben hatte, ergab nichts als den gleichen Blocklehm. Es war somit ausgeschlossen, dass auf eine andere Bodenart abgestellt werden könnte. Auch hatte das Bohrloch solche Resultate geliefert, dass ein Tieferlegen der Fundation keine Vorteile versprach; denn bis auf die angegebene Tiefe wechselten festere und weichere Schichten miteinander ab, letztere waren dann stets sandiger und enthielten viel Feuchtigkeit. Auch eine Abpfählung des Bodens konnte unter solchen Verhältnissen allein keine vollständige Sicherheit liefern, wofür die Gründe naheliegend sind.

Da nun die Unternehmung in ihrem Bauvertrage eine Verantwortlichkeit für die Tragfähigkeit des Bodens nicht übernommen, sondern ausdrücklich abgelehnt hatte, war es Sache der Baubehörde, die vorzunehmende Umänderung der Fundation anzuordnen. Hierfür wurden die gleichen Experten zugezogen, welche schon bei Beurteilung der Konkurrenz-Projekte mitgewirkt hatten.

Die Experten hatten auch im Laufe der Arbeiten schon verschiedentlich die Baustelle besucht, die Art der Bodenuntersuchungen vorgeschrieben, das Schlagen von Probepfählen angeordnet u. s. w. Nach Anhörung der Baubehörde und der Unternehmung gaben die Experten olgenden Entscheid:

1. Die Fundation ist bergseitig und aareseitig je 3,00 *m* zu verbreitern.
2. Die neue Baugrube ist mit einer neuen eisernen Spundwand zu umgeben aus aareseitig 8,00 *m* langen, bergseitig 7,00 *m* langen Spundpfählen, deren Spitzen möglichst bis auf Quote 496,000 bezw. 499,000 zu rammen sind.
3. Die ganze Baugrube ist abzupfählen, beginnend an deren Peripherie und fortschreitend koncentrisch nach deren Mitte; die Pfähle, aus Pitch-Pine-Holz, sollen 12—15 *m* lang sein; das Eintreiben hat mittels Dampframmen zu geschehen von 800—1000 *kg* Bärgewicht.

Durch diese Anordnungen wurde vor allem die Grundfläche der Fundation um rund 50% vergrössert und damit die vorgesehene Bodenpressung von 5 Atm. auf 3,5 Atm. reduziert. Ferner gedachte man mittels der Pfählung eine Kompression des Bodens herbeizuführen und einen Teil der Belastung auf tiefere Schichten zu übertragen. Die Vorschrift, Dampframmen mit grossen Bärgewichten zu verwenden, erfolgte in der Voraussetzung, dass der Boden dem Eindringen vieler Pfähle grossen Widerstand entgegensetzen würde, weshalb auch Pitch-Pine-Holz verwendet werden sollte, welches bei Anwendung grosser Fallhöhen als widerstandsfähiger vorausgesetzt werden durfte. Ueber die Anzahl der einzurammenden Pfähle sprachen sich die Experten nicht positiv aus, weil dieselbe von den noch zu machenden Beobachtungen und Erfahrungen abhängig war. Immerhin glaubte man damals mit etwa 300 Pfählen auszukommen.

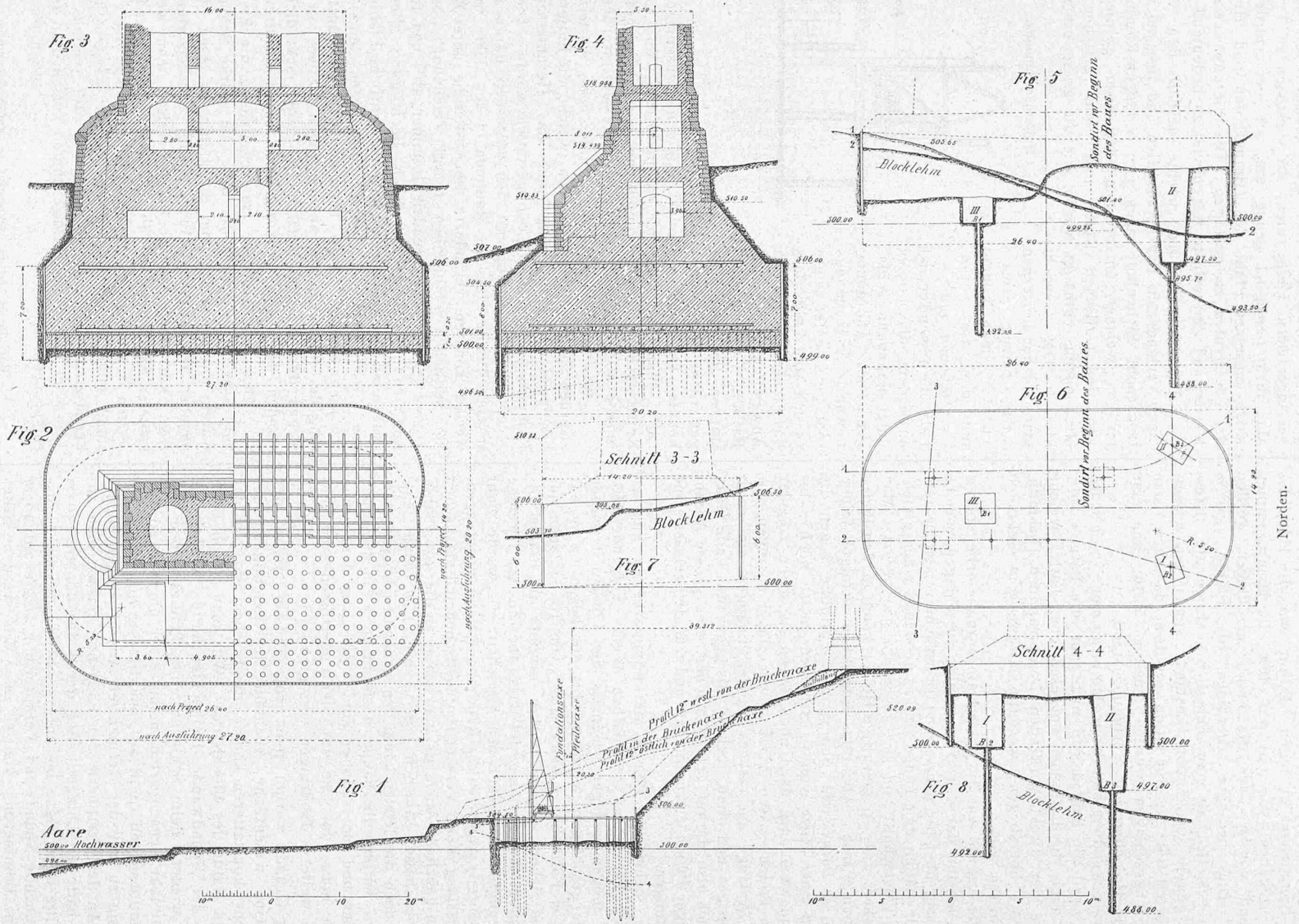
Bis man zu dieser Entscheidung gelangte (Ende Mai 1896) war durch die ausgedehnten Bodenuntersuchungen und Proben aller Art viel Zeit verloren gegangen, und weitere Zeitverluste waren zur Beschaffung der neuen Materialien sowie zur Ausführung der neuen Arbeiten unvermeidlich. Es musste daher zwischen Baubehörde und Unternehmung auch ein neues Abkommen getroffen werden, welches, Dank allseitigem Entgegenkommen, unschwer zu stande kam. Als Hauptbestimmung des Nachtrag-Vertrages mag hier erwähnt werden die Hinausschiebung des Vollendungstermines der Brücke um ein ganzes Jahr.

Während man auf die Ankunft der neuen Spundpfähle wartete (die deutschen Walzwerke waren zu jener Zeit sämtlich mit Aufträgen überhäuft), wurde die bedeutende Abgrabung der bergseitigen Böschung, eine Folge der Verbreiterung, ausgeführt, sowie die Hilfsgerüste zum Schlagen der Spundwand errichtet. Das Rammen derselben konnte nämlich nicht mit der Dampframme erfolgen, die zwischen alter und neuer Spundwand keinen Platz gefunden hätte. Man musste seine Zuflucht zu Kunstrammen nehmen. Es kamen deren zwei zur Verwendung. Sie waren so eingerichtet, dass sie bis 4,00 *m* unter das Podium schlagen konnten, auf welchem sie cirkulierten; sie arbeiteten mit nur 250 *kg* Bärgewicht, jedoch mit 4—6 *m* Fallhöhe, eine an und für sich unrationelle Anordnung, welche nur durch die gegebenen Verhältnisse gerechtfertigt wird. Das Aufziehen des Bärs geschah durch eine im Centrum der Fundation festsstehende Dampfwinde, welche beide Rammen gleichzeitig und unabhängig von einander bediente. Auf diese Installation näher einzutreten, hat keinen technischen Wert, denn wenn sie auch in vorliegendem Falle, gewissermassen als Notbehelf, ihren Zweck erfüllte, so war doch mit ihr eine grosse Abnutzung der Zugseile verbunden, weshalb sie allgemein nicht empfohlen werden kann.

In sechs Wochen war die neue Spundwand (600 m^2) eingerammt und entsprechend abgesteift. Dazu mussten allerdings in der Westhälfte in die alte eiserne Spundwand zuerst Löcher zum Durchstecken der Spreizen ausgemeisselt werden, da jene Wand entfernt werden sollte; eine Arbeit, die gleichzeitig mit dem Ausgraben vorgenommen wurde und nur in der Osthälfte Schwierigkeiten verursachte. Hier sassen nämlich die I-Balken über 4 *m* im Boden, die Versuche zum Ausziehen misslangen, aufgraben wollte man nicht, um den Baugrund nicht aufzulockern und so entschloss man sich, die alten Spundpfähle mit Dynamit abzuschiessen, was auch ohne Schwierigkeit gelang.

Mit der Ausgrabung blieb man zunächst 1,00 *m* über Fundationssohle, um diese bis nach Beendigung der Pfählung, bezw. zum Beginn der Betonierung, intakt zu halten. Es war zu befürchten, dass sonst der Boden durch den Verkehr der Arbeiter, durch das Eindringen von Tagwasser u. s. w. aufweichen würde, da er sich ja an begangenen Stellen, bei Hinzukommen von Wasser, sofort in Schlamm verwandelte.

Kornhausbrücke in Bern. — Fundierung des rechtsufrigen Hauptpfeilers.



Masstab für Fig. 1 = 1 : 800.

Masstab für Fig. 2—8 = 1 : 400.

Photographie der Originalzeichnung von Ing. *P. Simons* in Bern.

Aetzung von *Meisenbach, Riffarth & Cie.* in München.

Aus Fig. 1 auf Seite 94 ist die Anordnung des Pfählens ersichtlich. Man erwartete, dass das Rammen und die hierdurch verursachte Erschütterung des Bodens Rutschungen an der bergseitigen Böschung hervorrufen könnte [1]) und wollte daher nicht riskieren die Absteifung der Baugrube tiefer als 2,00 *m* unter die Oberkante der dortigen Spundwand zu legen. Damit war die Höhe des Podiums gegeben (504,000) auf dem die Dampframmen fahren und von wo aus die Pfähle geschlagen werden mussten. Dies bedingte allerdings, alle Pfähle 3,00 *m* länger zu bestellen, als man anfänglich beabsichtigte; indess hat sich gerade aus diesem Umstande später ein wesentlicher Vorteil für die Fundation ergeben, da die meisten Pfähle nachgeschlagen werden mussten, wofür nun eine genügende Holzlänge zur Verfügung stand.

Zur Verwendung kamen nur Dampframmen Sysson'schen Systems, weil die Baubehörde nicht nur die Bärgewichte, sondern auch die Fallhöhen vorgeschrieben hatte, welche diejenigen der direkt wirkenden Dampframmen (Nasmith, Figé u. A.) überstiegen, weshalb letztere vom Gebrauch ausgeschlossen waren.

Ende August war die erste Dampframme arbeitsbereit und man begann damit 12 Probepfähle zu schlagen, welche gleichmässig über die ganze Fundationsfläche verteilt waren. Die Pfähle hatten eine Länge von 15,00 *m* und einen gleichmässigen Querschnitt von 32 . 32 *cm* bis 38 . 38 *cm*! Man sollte denken, dass so gewaltige Hölzer kaum in den Boden zu rammen wären. Aber das Eintreiben erfolgte leicht. Bei 1000 *kg* Bärgewicht und 3,00 *m* Fallhöhe zogen die Pfähle in einer Hitze von 10 Schlägen meist noch 8 bis 10 *cm* und zwar auch dann noch, wenn sie schon 10 oder 12 *m* im Boden sassen. Dabei war das Eindringen nur ganz im Anfange ein rasches, später hingegen ein recht gleichmässiges und blieb auch so bis gegen das Ende. Man musste sich also darauf gefasst machen, eine grosse Anzahl solch langer Pfähle einzuschlagen und traf demgemäss seine Vorbereitungen.

Die mehrfachen Phasen der Rammarbeiten hier zu besprechen hat keinen technischen Wert. Folgende Mitteilungen mögen genügen: Gemäss der Vorschrift sollten die Pfähle geschlagen werden: „bis sie bei 1000 *kg* Bär und 3,00 *m* Fallhöhe in einer Hitze von 10 Schlägen nur noch 5 *cm* ziehen würden." Man rammte die Pfähle bis zur tiefstmöglichen Stellung des Bärs, aber nur ganz wenige Pfähle genügten der gegebenen Vorschrift. Es wurde wohl versucht mittels Aufsätzen die Pfähle noch tiefer zu schlagen, jedoch misslang dieser Versuch im plastischen und elastischen Blocklehm gänzlich. Auch als man schon an die 400 Pfähle eingetrieben hatte, sämtlich von 12 bis 15 *m* Länge, entsprachen noch die letzten kaum den genannten Vorschriften. Im ganzen hatten überhaupt noch nicht 25% denselben entsprochen und unter diesen sind viele, von denen man annehmen muss, dass sie auf Steine gestossen sind und deswegen weiteres Eindringen versagten.

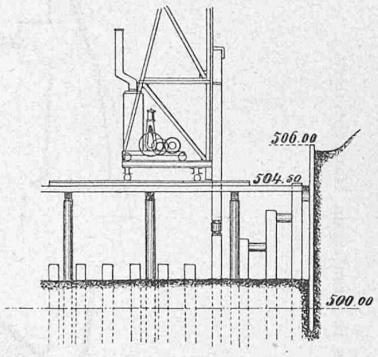
Der Grund, warum man trotz grosser Anzahl der Pfähle keine wesentliche Abnahme der Leichtigkeit des Eindringens konstatieren konnte, liegt eben einzig in der plastischen Natur des Blocklehms. Was man schon beim Rammen der Spundwände beobachtet hatte, wiederholte sich hier wieder: beim Schlagen eines Pfahles hoben sich die unmittelbar benachbarten nicht selten um 10—20 *mm*. Der Fundationsgrund quoll auf und dieses Aufquellen nahm regelmässig zu mit der vermehrten Anzahl eingetriebener Pfähle. An der Peripherie der Baugrube, da wo man angefangen hatte zu schlagen, stieg der Boden um 20—30 *cm* in der Mitte aber sogar bis auf 75 *cm* und die auf Hülfspfählen ruhende Spundwand Verspreizung zeigte auf 20 *m* Länge eine Bombierung von 50 *cm*. Wir werden später auf diese Erscheinung zurückkommen.

[1]) Aus dem gleichem Grunde untersagte die Baubehörde die Ausführung der Fundation des oben auf der Böschung stehenden Pfeilers (Nr. IV), welcher denn auch erst im März letzten Jahres in Angriff genommen werden durfte.

Das Nachschlagen der Pfähle, welche bis Unterkante Dampframm-Fahrbahn getrieben waren, hatte, wie erwähnt, seine Schwierigkeit. Mit einem Aufsatz liess sich absolut nichts erreichen, so dass man das direkte Tieferschlagen durch die Dampframmen ins Auge fassen musste. Nun giebt es allerdings Sysson'sche Rammen mit nach unten verlängerbaren Läuferruten, die bestehenden Typen sind aber nicht beweglich genug, um, wie hier erforderlich, für jeden einzelnen Pfahl das Heraufholen und Herablassen der Läuferruten zu gestatten. Die hieraus erwachsenden Kosten und Zeitverluste wären viel zu bedeutend gewesen.

Die Unternehmung machte deshalb den Vorschlag, einen verlängerten Bär herzustellen und liess aus möglichst trockenem Eichenholz einen 3,50 *m* langen Rammklotz anfertigen, welcher, entsprechend mit Eisen garniert, direkt von der Gallschen Kette und dem gleichen Auslös-Mechanismus bethätigt wurde, wie die gusseisernen Rammklötze. Das Gewicht eines solchen hölzernen Bärs betrug etwa 1100 *kg*, man konnte mit ihm die vorgeschriebenen 3,00 *m* Fallhöhe anwenden und ausserdem bis 3,00 *m* unter Fahrbahn schlagen. Diese Anordnung bewährte sich anfangs sehr gut. Leider zeigte es sich aber bald, dass das Eichenholz den bei Anwendung so grosser Fallhöhen auftretenden starken Beanspruchungen nicht widerstehen konnte. Da mehrere Hundert Pfähle nachzuschlagen waren, hätte man mit diesen Rammklötzen viel zu grosse Reparaturkosten und empfindliche Zeitverluste gehabt. Es musste also ein anderes Vorgehen gewählt werden.

Hölzerner Rammbär.



1 : 250.

Wir erboten uns nun, eine neue Absteifung der eisernen Spundwand auszuführen, welche die Entfernung der bestehenden Verspreizung und das Heruntersetzen der Rammen auf Quote 501,000 gestatten würde. Dies wurde acceptiert, man schlug mit den hölzernen Bären nur noch so viele Pfähle, dass die Rammen in der Tiefe aufgestellt werden konnten, veränderte die Absteifung unter Benutzung der seitlichen Pfahlreihen (vergl. Zeichnung), brach die grösste der funktionierenden Rammen ab[1]) und fuhr zwei Rammen in die Tiefe. Nach Beendigung dieser zeitraubenden Vorbereitungen konnten sämtliche Pfähle, welche den Vorschriften nicht entsprochen hatten, leicht nachgeschlagen werden. Auch benutzte man die günstige Stellung der Rammen, um an denjenigen Stellen, an welchen wegen der früheren Spreizen die Pfähle nicht dicht genug standen, noch einige zwanzig neue Pfähle einzutreiben.

Beim Nachschlagen trat regelmässig die Erscheinung auf, dass zuerst zwei oder drei sehr starke Schläge nötig waren, um den Pfahl vom Blocklehm zu lösen, dass aber nachher der betreffende Pfahl wieder ziemlich gleichmässig zog. Nur einige tannene Pfähle, welche man wegen verspäteten Eintreffens des Pitch-Pine-Holzes verwendet hatte, setzten dem Nachschlagen einen wesentlich grösseren Widerstand entgegen. Es muss jedoch bemerkt werden, dass nach Beendigung des Nachschlagens doch der weitaus grössere Teil aller Pfähle den mehrgenannten Vorschriften annähernd entsprochen hat. (Schluss folgt.)

[1]) Bei dieser Arbeit verunglückte am 8. Dezember 1896 Herr Bauführer Albert Frey, ein tüchtiger, zuverlässiger Beamter der Unternehmung. Ehre seinem Andenken!