Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 2/3 (1875)
Heft: 5

Artikel: Anwendung comprimirter Luft zur Fundamentierung von Wasserbauten
Autor: Morell, B.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-3682

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: 10.12.2025

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

DIE EISENBAHN — LE CHEMIN DE FER

Schweizerische Wochenschrift für die Interessen des Eisenbahnwesens.

Journal hebdomadaire suisse pour les intérêts des chemins de fer.

Bd. II. ZÜRICH, den 5. Februar 1875. No. 5.

„Die Eisenbahn" erscheint jeden Freitag. Correspondenzen und Reclamationen sind an die Redaction, Abonnements und Annoncen an die Expedition zu adressiren.

„Le Chemin de fer" paraît tous les vendredis. — On est prié de s'adresser à la Rédaction du journal pour correspondances ou réclamations et au bureau pour abonnements ou annonces.

Abhandlungen und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

Les traités et communications régulières seront payées convenablement.

Abonnement. — *Schweiz:* Fr. 10. — halbjährlich franco durch die ganze Schweiz. Man abonnirt bei allen Postämtern u. Buchhandlungen oder direct bei der Expedition.
Ausland: Fr. 12. 50 = 10 Mark halbjährlich. Man abonnirt bei allen Postämtern und Buchhandlungen des deutsch-österreichisch. Postvereins, für die übrigen Länder in allen Buchhandlungen oder direct bei Orell Füssli & Co. in Zürich.
Preis der einzelnen Nummer 50 cts.

Abonnement. — *Suisse:* fr. 10. — pour 6 mois franco par toute la Suisse. On s'abonne à tous les bureaux de poste suisses, chez tous les libraires ou chez les éditeurs.
Etranger: fr. 12. 50 pour 6 mois. On s'abonne pour l'Allemagne et l'Autriche chez tous les libraires ou auprès des bureaux de poste, pour les autres pays chez tous les libraires ou chez les éditeurs Orell Fussli & Co. à Zurich.
Prix du numero 50 centimes.

Annoncen finden durch die „Eisenbahn" in den fachmännischen Kreisen des In- und Auslandes die weiteste Verbreitung. Preis der viergespaltenen Zeile 25 cts. = 2 sgr. = 20 Pfennige.

Les annonces dans notre journal trouvent la plus grande publicité parmi les intéressés en matière de chemin de fer. Prix de la petite ligne 25 cent. = 2 silbergros = 20 pfennige.

INHALT: Anwendung comprimirter Luft zur Fundamentirung von Wasserbauten. Von B. Morell. — Continuirliche Schnellbremsen. Erwiderung. — Die Linie Chiasso-Camerlata. — Jura Industriel. — Eisenbahn-Bauthätigkeit in Ungarn. — Schwindel. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise. — Stellenvermittlung. — Anzeigen.

1. Beilage: Aus den Bundesrathsverhandlungen. — Rapport mensuel Nr. 25 du Conseil fédéral suisse sur l'état des travaux de la ligne du St-Gothard au 31 décembre 1874. — Vertrag betreffend die materielle Verschmelzung der Eisenbahngesellschaften Winterthur-Singen-Kreuzlingen und Winterthur-Zofingen. — Eingegangene Drucksachen.

2. Beilage: Anwendung comprimirter Luft zur Fundamentirung von Wasserbauten. Von B. Morell. (Schluss.)

Anwendung comprimirter Luft zur Fundamentirung von Wasserbauten.

Von Herrn B. Morell, Ingenieur in Bern.

Die Anwendung comprimirter Luft zur Fundamentirung von Wasserbauten wurde zum ersten Mal durch den berühmten Ingenieur Castor bei Kehl in grossem Maassstabe versucht und hat seit jener Zeit allgemeine Verbreitung gefunden.

Je mehr sich die Ingenieure mit diesem System vertraut gemacht haben, desto einfacher und billiger wurden successive die zugehörigen Apparate, so dass für gewisse Wassertiefen und Beschaffenheit des Bodens diese Art der Fundamentirung für Flussbauten sich als die billigste herausstellt.

Bei Bauten in tiefem Wasser, und wo die Niveaudifferenz zwischen Ebbe und Fluth keine bedeutende ist, hat man das System der Anwendung comprimirter Luft zum Verdrängen des Wassers bis jetzt noch nirgends angewendet. Man beschränkte sich darauf, den Grund vermittelst Baggermaschinen von Schlamm zu reinigen und belastete die Basis mit einem je nach Umständen mehr oder weniger grossen Steinwurf, auf welchen dann entweder mit natürlichen oder künstlich erzeugten Quadern das Mauerwerk bis über die Wasserfläche aufgeführt wurde.

Da wo Ebbe und Fluth eine grosse Rolle spielen, wird meist auch pilotirt, und dann der Steinwurf zwischen die Pfähle und um dieselben aus grossen Blöcken bestehend, ausgeführt, um die Pfähle vor Unterwaschung und gegen die Brandung der Wellen zu schützen.

Im Mittelländischen Meere, wo Ebbe und Fluth blos um 3 bis 4 Fuss differiren, daher Unterwaschung der Bauten weniger zu befürchten sind, macht man den Steinwurf ohne Pfähle und setzt mittelst hölzerner zerlegbarer Holzkästen ein Beton-Mauerwerk direct auf den Steinwurf.

Diese Art von Marinebauten findet sich in einem Werke des Herrn Oberingenieur Heider, welcher die Arsenalbauten des Oesterr. Lloyd und eines Trockendock in Pola geleitet hat, in aller Ausführlichkeit beschrieben, und haben sich diese Bauten durch eine Dauer von Jahren als vorzüglich erwiesen.

Eine unumgängliche Vorbedingung der Anwendung dieses Systemes ist, dass der Meeresgrund, auf welchen der Steinwurf aufzuliegen kommt, keiner Veränderung ausgesetzt sei. Es hat sich schon oft ergeben, dass nach einer gewissen Zeit, besonders da, wo die unterste Schicht des durch den Steinwurf comprimirten Bodens auf einer abschüssigen Felsenparthie aufruhte, ein Senken und Rutschen eintrat, welches von den nachtheiligsten Folgen für die Bauten begleitet war. Man betrachte nur einmal die seit Jahren in Arbeit begriffenen und immer noch unvollendeten neuen Hafenbauten zu Triest.

Es war daher ganz angezeigt, wenn die Ingenieure der k. k. Marine bei Erbauung eines zweiten Trockendock in Pola, in offener Bucht und bei 17^{m} Wassertiefe, auf ein Mittel bedacht waren, um sich bei solcher Tiefe, welche mit Baggermaschinen nicht mehr erreichbar ist, einen soliden Baugrund zu sichern. Von einem Steinwurf musste schon desshalb abgesehen werden, da rings um das Dock (als Fangdamm) ein solides Beton-Mauerwerk von Santorin erstellt wird, welches, um den innern Raum auspumpen zu können, wasserdicht sein muss. In diesem das Dock umfassenden Viereck wird das eigentliche Dock im Trocknen und auf Quader gebaut.

Es musste also, nach Abhebung des Schlammes, auf dem Felsgrund ein wasserdichtes Betonlager 17^{m} unter Wasser erstellt werden, und auf dieser Basis konnten alsdann erst die mit Santorin-Beton zu füllenden hölzernen Gusskasten aufgestellt werden.

Der hier zu beschreibende Apparat wurde bestellt, um diese Arbeit auszuführen.

Die zu lösende Aufgabe war: einen Apparat zu construiren, welcher auf 17^{m} Wassertiefe, sowohl Erdaushebungen, als auch Arbeiten jeder Art auf dem Grund des Meeres erlauben würde. Es wurde daher das Princip der Taucherglocke ins Auge gefasst und statt eines beweglichen Schlauches behufs Luftzuführung, ein telescopartiges Rohr mit Hut als Verbindungs- und Beförderungsschacht gewählt. Die Grösse der Glocke oder Caissons war gegeben. Dieselbe sollte einen künstlichen Quader von 6^{m} Länge, 2^{m} Breite und 1,5^{m} Höhe in sich aufnehmen. Hiernach richteten sich, nebst der zu erreichenden grössten Wassertiefe von 17^{m} alle übrigen Dimensionen des Apparates.

Der Schiffskörper war von Holz zu construiren vorgeschrieben, hatte aber ausser der nöthigen Tragfähigkeit, Stabilität und geeigneten Festigkeit keine anderen Bedingungen zu erfüllen. Die Stuhlung zum Aufhängepunkt des Hutes der Röhre und der Glocke musste jedoch so construirt sein, dass bei einer vollständigen Hebung der Glocke durch Ineinanderschiebung sämmtlicher Rohre die untere Kante der Glocke mit dem Kiel des Schiffes in eine Ebene fällt, und diese Anforderung bedingte eine bestimmte Höhe dieser Stuhlung.

Die Construction des Aufhängepunktes wurde so gewählt, dass bei etwaigen Oscillationen des Schiffes der ganze Apparat sich frei bewegen konnte. Der Bagger-Apparat wurde bei der Ausführung weggelassen, weil die Sondirung des Bodens zeigte, dass nur eine Schichte von höchstens 30 bis 40 Ctm. Schlamm auf dem felsigen Grund sich befand, welcher Schlamm mittelst Kübel durch die innere Röhre und durch die im Hute angebrachten Materialschleussen entfernt werden sollte.

Da die Gleichgewichts-Bedingungen des Schiffskörpers, je nach der höhern oder tiefern Stellung der Glocke variabel sind, so mussten auch alle diejenigen Vorkehrungen getroffen werden, um je nach Umständen dieses Gleichgewicht herstellen zu können. Diess geschah mittelst Anbringung von Wasserballast-Kasten im Vorder- und Hintertheil des Schiffes.

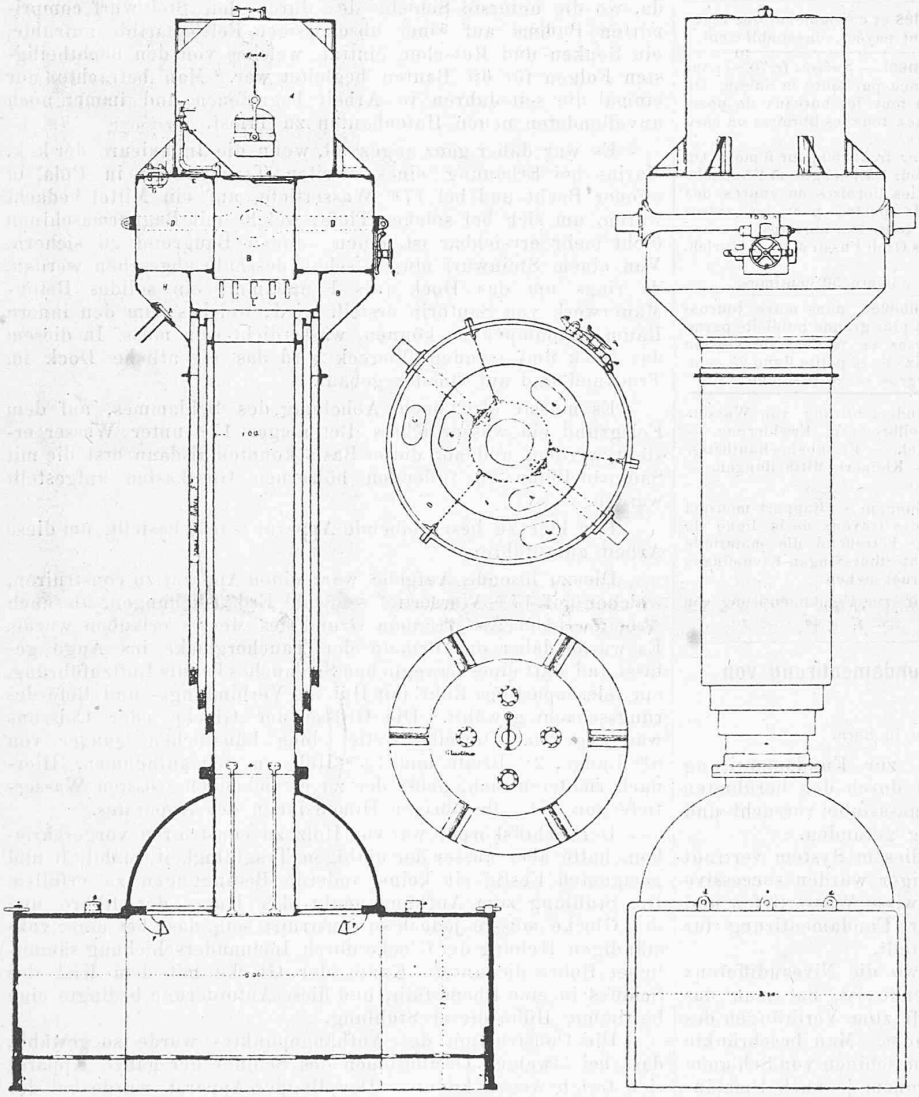
Ebenso wurde die Maschinerie, Kessel etc. so gestellt und construirt, dass eine grösstmögliche Ausgleichung der Gewichte stattfinde.

Ferner musste die Stuhlung und der ganze Schiffskörper ausserordentlich stark construirt werden, indem, je nachdem der Taucher-Apparat mit Luft gefüllt oder entleert wird, ein Heben oder Sinken des Vordertheils des Schiffes entsteht und

durch diese abwechselnden Anstrengungen die Schiffsrippen, Kielhölzer und Verbindungen viel zu leiden haben.

Wir beginnen unsere Beschreibung des Taucherapparates mit derjenigen des Schiffskörpers, welcher auf der Schiffswerfte St. Rocco bei Triest durch das Stabilimento tecnico Triestino unter Leitung des Herrn Eduard Strudthoff und des Hrn. Ober-Ingenieur Schunk gebaut wurde.

Dieser Schiffskörper ist, wie bereits gesagt, von Holz gebaut und mit starkem Eisen verstärkt. Seine Form ist rechtwinklig, 25—26 M. lang, 7 M. breit, 5 M. hoch. Die Tauchung, wenn vollständig belastet, beträgt 2,30^{m}, folglich ist die verdrängte Wassermasse = 402½ Tonnen. Die am Hintertheile vorstehenden Tragbalken haben zum Zweck, noch eine Extra-Belastung zu tragen, im Fall die Glocke ganz aufgezogen und mit Wasser gefüllt ist. Die Vertheilung der Gewichte würde so disponirt, dass der Hintertheil mit seiner Maschinerie, Kessel,



Taucher-Apparat. (Fig. 1.)

Wasser-Reservoirs nebst Ketten-Depot, dem Vordertheil sammt aufgehängtem Hut und Rohre (exclusive Glocke und unterstes Rohr) das Gleichgewicht halten sollte, welche Berechnung auch in der Praxis sich annähernd genau herausstellte. Das Schiff, oder besser gesagt Ponton, muss bis auf die Baustelle remorquirt werden und wird, wenn auf Stelle, durch vier Anker in den vier Windrichtungen auf derselben festgehalten. Die Ortveränderungen auf kleine Distanz, welche sowohl beim Baggern als beim Bauen nothwendig sind, werden durch die Schiffswinde bewerkstelligt, deren nähere Beschreibung wir hier folgen lassen.

Die Schiffswinde besteht in einer aufrechten Welle mit respectiver Trommel auf Deck ganz nach bisheriger Construction (s. Beilage Nr. 2, Generalplan); die aufrechte Welle geht jedoch durch das Deck in den Maschinenraum, und auf derselben ist ein Schnecken-Rad, welches mittelst einer Schraube ohne Ende von der Haupttransmission in Bewegung gesetzt wird. Diese mittlere Hauptwinde kann jedoch auch von Hand durch Holzspeichen gedreht werden. An dem aufrechten Wellbaum derselben ist ein Zahnrad befestigt, welches in vier andere gleiche Räder eingreift, wovon jedes wieder einen verticalen Wellbaum und zugehörige Trommel von kleiner Dimension in Bewegung setzt. Diese vier kleinern Winden sind ebenfalls auf Deck und deren Triebräder unter Deck. Dieselben drehen sich in entgegengesetzter Richtung um die mittlere treibende Axe. Wenn nun z. B. der Ponton in der Richtung des Pfeiles vorwärts bewegt werden soll, so werden die zur Bewegung nothwendigen Seile an den Ankerketten der vier festen Punkte festgebunden, auf solche Art um die vier Trommeln gewunden, dass immer je zwei Seile anziehen und die andern zwei Seile von den Trommeln abgewickelt werden, je nach der Richtung, nach welcher der Ponton bewegt werden soll. Die Sache ist so einfach, dass ein jeder Matrose dieselbe leicht begreift, während die bisherigen Bewegungsapparate bei Baggermaschinen von sehr complicirter Construction sind.

Diese Winde, welche sich in der Mitte des Pontons befindet, kann, wie bereits gesagt, durch Maschinenkraft oder per Hand bewegt werden. Dieselbe dient auch zu den mannigfachsten Verrichtungen, welche bei der Arbeit des Apparates vorkommen können. Es lassen sich dabei namentlich auch die Leitrollen gut verwenden, welche nächst der Schiffswand auf Deck placirt sind, so dass die Seile aus allen möglichen Richtungen ihren Weg zur Winde finden.

Die Schiffspumpen bestehen sowol in einer Hand- als auch einer Centrifugalpumpe, welche mittelst eigener Dampfmaschine betrieben wird. Die letztere wird später noch beschrieben, da deren Leistungen zu verschiedenen anderen Zwecken benutzt werden. Hier sei nur bemerkt, dass diese Pumpen sowol mit dem Schiffsraum als dem Meere durch ein Kingston-Ventil und verschiedene Hähne in Verbindung gebracht sind und dass durch dieselben mittelst Röhren die verschiedenen Wasser-Ballast-Kasten gefüllt oder entleert werden, welche zur Gleichgewichts-Herstellung des Pontons nothwendig sind. Zur Abkühlung der comprimirten Luft wurde eine continuirliche Wasserströmung um die Luftröhren erstellt.

Der Ponton hat vier Anker und vier Ankerketten, welch letztere unabhängig von einander in den vier Ecken des Schiffes sich befinden und je nach Gutfinden angezogen oder losgelassen werden können.

Im Schiffsraum befinden sich ausser den verschiedenen Wasser-Reservoirs auch die nöthigen Kohlen-Magazine, sowie Cabinen für die Mannschaft etc.

Der Schiffskörper hat ferner zwei durchlaufende Kielhölzer, welche in einer solchen Distanz von einander liegen, dass die zwei Wangen der Stuhlung auf dieselben gelegt und mit denselben fest verbunden sind. Diese Stuhlung ist durch aufrechte hölzerne Stützen getragen und mit Diagonalen stark verspreizt. Oben ist dieselbe zugedeckt, so dass sie sowohl dem Unterdeck Schutz gewährt, als auch eine schiefe Ebene bildet, welche mit dem Hut des Taucher-Apparats eine Verbindung zum Transport von Material gewährt. Der Stützpunkt für das Auflager des Taucher-Apparats ist besonders solid construirt, da derselbe nicht weniger als 61 Tonnen zu tragen hat.

Beschreibung des Taucher-Apparats. Der Apparat wurde von der Maschinenfabrik in Simmering bei Wien und unter Leitung des Hrn. Ingenieur Dek von Basel construirt. Derselbe besteht aus dem Hute, vier Schachtröhren und dem Caisson oder Glocke.

Der Hut ist aus Eisenblech und Winkeleisen gefertigt und ruht auf der Stuhlung mittelst seiner Zapfenlager auf. Diese Zapfen sind so stark construirt, dass sie das ganze Gewicht des Apparates zu tragen im Stande sind. Dieselben sind nicht rund,

sondern oval gedreht, damit eine kleine Oscillation in beiden Richtungen stattfinden kann.

Die Lager der Zapfen sind starke Gussblöcke, welche zwischen den Trägern aus Winkeleisen eingepasst sind. Die Verbindung der Träger ist der Art, dass dieselben sowol einem Druck nach abwärts als aufwärts Widerstand leisten.

Die Zapfen sind mit dem Hut durch einen Umfassungsring verbunden und bis zur innern Blechwand der Materialschleussen verlängert, so dass das Gewicht auf die ganze Breite des Hutes vertheilt wird und kein Verbiegen der vorderen Seitenwände zu befürchten ist.

Der Hut besteht aus einem oberen, einem mittleren und unteren Theil. Der obere Theil, 2 Meter Diameter und 2 Meter hoch, bildet den Eingang in den Taucherapparat. Derselbe ist durch vier grosse Glaslinsen beleuchtet. Am Deckel ist eine Winde nach dem System Megg-Echeveriat angebracht, welche sowol von Hand als mittelst Seiltransmission bewegt wird. Dieselbe dient zum Herauf- und Hinunterbefördern von Material mittelst Kübel. Am Boden des Hutes befindet sich in der Mitte die Luftklappe, zum Abschluss mit dem mittleren und unteren Theil des Hutes. Diese Luftklappe hat 60 Cm. Diam. Ferner befinden sich am Boden des Hutes noch drei Materialbeförderungsventile, wovon jedes mit einer der drei Materialschleussen in Verbindung steht. Diese drei Materialschleussen liegen concentrisch um das mittlere Schachtrohr, sind luftdicht von einander getrennt und haben oben je drei Mannlöcher und unten je drei Entleerungsklappen. Die Operation macht sich wie gewöhnlich. Während nämlich eine Abtheilung durch das obere Ventil und durch den Kübel gefüllt wird, werden während dieser Zeit die zwei anderen Schleussen von dem sich darin befindlichen Material entleert.

Es unterscheidet sich diese Vorrichtung von anderen Systemen dadurch, dass durch diese Disposition drei Schleussen, statt wie gewöhnlich nur zwei erhalten werden, und dass die Construction derselben durch ihre cylindrische Form stärker und luftdichter wird.

Die Mannlöcher im Deckel des mittleren Theiles des Hutes und zwar mit 50 Cm. über den oberen hervorragenden Theil vorstehend, dienen hauptsächlich zum Hineinsteigen in diese Schleussen-Abtheilung und zum Reinigen derselben, ferner noch zur Beförderung von einzuführendem Material als da sind: Steine, Kalk, Cement etc. wenn diess nicht durch die später zu beschreibenden Betonrohre besorgt werden kann. Der Durchmesser dieses mittleren Theils des Hutes ist drei Meter. Da nun der obere Theil von 2 m. Diam. ist, so springt der mittlere 50 Ctm. nach beiden Seiten vor, und da das mittlere Schachtrohr 1 m. Diam. hat, so bleibt auch inwendig 50 Ctm. Vorsprung zur Anbringung der Ventile. Der untere Theil des Hutes enthält die Lufteintrittsröhre und Klappe und ist in Verbindung mit dem Steigrohr mittelst einer Flansche von Winkeleisen.

Der Zutritt der comprimirten Luft zu dem oberen Theil des Hutes und den Materialschleussen wird auf bisher übliche Art durch Rohre und Hähne bewerkstelligt. Der gesammte Hut mit allem Zubehör hat ein Gewicht von 12½ Tonnen.

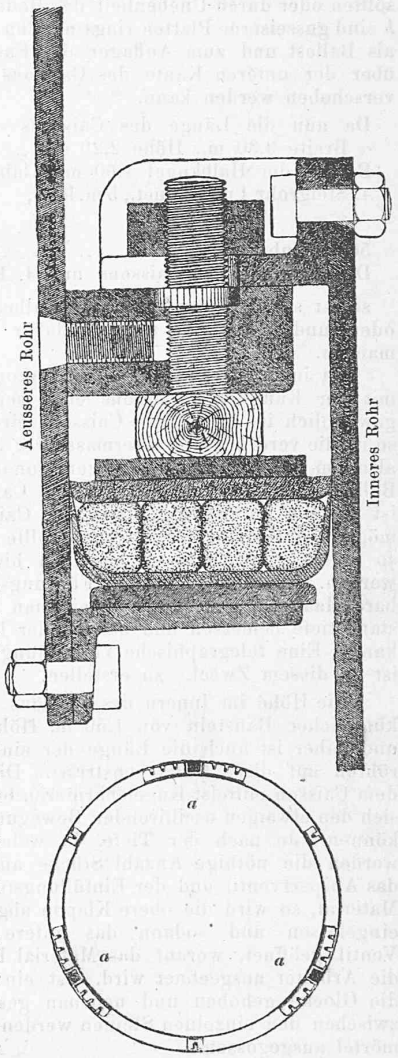
Die Communications-Verbindung zwischen dem Hut und den Steigröhren geschieht durch die schon beschriebene Luftklappe, von welcher man, wenn dieselbe geöffnet, mittelst einer eisernen Sprossenleiter zu den unteren Rohren und bis zu der Glocke hinabsteigt. Diese Leitersprossen stehen 10 Cm. vor, daher auch die Rohre im Durchmesser von oben herab gezählt um 20 Cm. im Diameter abnehmen und das unterste sich auf 1 m. Diameter reducirt, während das oberste 1,60 Diam. hat. Wir kommen nun zur näheren Beschreibung dieser Rohre.

Die Schachtrohre sind von Eisenblech construirt; sie müssen vollkommen rund sein. Die Nieten sind mit versenkten Köpfen, damit die Röhren ineinander geschoben werden können, ohne die Packung zu verletzen. Das oberste Rohr ist mittelst winkeleiserner Flansche direct an den Hut befestigt, hat 1,60 m. Diam. und ist so lang, dass beim Hinaufziehen der Glocke alle drei Rohre in dem ersten Platz haben und festgehalten werden können. Die Rohre sind inwendig vermittelst Winkeln mit einander fest verbunden, und nur das unterste Rohr in Verbindung mit der Glocke ist mittelst der Dampfwinde und Flaschenzug beweglich. Da nun dasselbe fünf Meter misst, so kann die Glocke ebenfalls 5 m. herauf- oder herabgelassen werden, ohne dass die oberen Verbindungen gelöst werden müssen.

Je nach der Tiefe, in welcher gearbeitet werden soll, werden ein, zwei oder drei Rohre in einandergeschoben und festgemacht.

Die Packung (Fig. 2) besteht aus einem ledernen Stulpen, welcher in eigenen Formen nach dem Diameter der Röhre gepresst wird. Dieser lederne Stulpen muss genau an die Blechwandung anpassen. Derselbe wird mit hanfenen Packringen, welche in Unschlitt getränkt worden, ausgefüllt, und über diesen hanfenen Ringen wird noch ein Guttapercha-Ring in drei Stücken gelegt, über welchen nochmals ein Blechring mittelst hölzerner Keile angedrückt wird. Diese Packung wird gehalten durch ein Winkeleisen, welches ganz unten an dem äusseren Blechrohr angeschraubt ist und welches aus 6 Stücken besteht, so dass die Packung von unten hinein- und herausgenommen werden kann, wenn es die Umstände erfordern sollten.

Verpackung der Röhren. (Fig. 2.)



Arbeitet der Apparat, so wird die comprimirte Luft von Innen zuerst auf die Guttapercha-Platte drücken; dieselbe wird die Spitzen der Lederstulpen an die Wandungen andrücken und einen vollkommen dichten Verschluss bilden, was auch die Erfahrung vollkommen bestätigt hat. Der Holzkeil hat bloss den Zweck, die Packung an Ort und Stelle zu halten, wenn die Rohre nach aufwärts bewegt werden.

Die Rohre sind, wie bereits gesagt, von 160, 140, 120 und das letzte vierte Rohr 1 m. Diam., Blechstärke 1 Cm. und Länge circa 5 m.

Das Spazium zwischen den Wandungen ist also 10 Cm. und diese Distanz ist bedingt, damit die schon erwähnten Leitersprossen dazwischen Platz haben. Alle Rohre bis auf das unterste sind mit drei Leitschienen (*a*) versehen. Diese Leitschienen von Quadrateisen und mit der Wandung vernietet, haben den Zweck, die Röhren bei ihrer Bewegung zu führen und eine Drehung derselben zu verhüten. Desswegen sind auch die obersten Winkel mit Seitenflächen construirt, welche die Leitschienen einfassen. Die Löcher für die Befestigungsbolzen sind mit Schlitzen versehen, damit bei einer etwaigen Oscillation die festen Schraubenbolzen nicht abgebrochen werden. Es ist bei allen Theilen darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Rohre bewegungsfähig sind im Fall, dass durch heftigen Wind oder andere Ursachen das Ponton in's Schwanken kommen sollte.

Das unterste Rohr, welches also in directer Verbindung mit der Glocke ist, welch letztere durch die Aufhängeketten getragen wird, hat ausserdem noch Frictions-Rollen, welche an die Leitschienen angepresst sind, damit die Bewegung hinauf und hinunter regulirt und Stösse vermieden werden können.

Die Taucher-Glocke oder -Caisson ist ein aus 4 Stücken bestehender gusseiserner Kasten.

Der obere Theil oder Kuppel ist eine Halbkugel mit Oeffnung nach oben und mittelst einer Flansche mit dem 4. Steigrohr fest verschraubt. An diesem Rohr von Blech sind 4 Hängesäulen festgenietet, welche den schmiedeisernen Ring *b* tragen, auf welchem Ring der Boden der Kuppel, aus gusseisernen Blöcken bestehend, aufruht. Dieser Boden *c* dient zugleich als ein Theil des nöthigen Ballastes. Die Form der Halbkugel wurde desshalb gewählt, um oberhalb des Caissons einen Raum zu haben, in welchen sich die Arbeiter zurückziehen können, wenn durch die Schachtröhren Material in den Caisson befördert wird und zwar durch die Klappen *F*, in welche die Betonröhren einmünden, deren Beschreibung folgen wird.

Der Caisson sammt dem 4. Steigrohr hängt mittelst der Ohren *d* an den Ketten des grossen Flaschenzuges, verbunden mit dem grossen Dampf-Aufzugskrahn, welcher sich am hintern Theile des Pontons befindet. Der Aufhängepunkt des Flaschen-

zuges ist an den Drehungszapfen des Hutes und der obern Stuhlung.

Die Ohren *e* dienen zur Befestigung der Führungsstangen, welche im Generalplan ersichtlich. Die äusseren Stangen, welche sich an der Schiffswand hinziehen und befestigt sind, haben hauptsächlich zum Zweck, eine drehende Bewegung des Caissons zu verhüten, während die aufrechten Stangen eine horizontale Lage des Caissons herstellen, wenn die Ketten ungleich anziehen sollten oder durch Unebenheit des Bodens dieselbe gestört würde. *h* sind gusseiserne Platten rings um den Caisson herum und dienen als Ballast und zum Auflager des Fussbodens, welcher 40 cm. über der unteren Kante des Caissons liegt und nach Belieben verschoben werden kann.

Da nun die Länge des Caissons = 6 m.,		
Breite 3,30 m., Höhe 2,20 m.	=	43,56 Cubm.
Radius der Halbkugel 1,60 m., Cubikinhalt	=	8,28 „
4. Steigrohr 1 m. Diamet., 5 m. lang, „	=	4,37 „
	=	56,21 Cubm.
56,21 Cubm. Wasser	=	56,21 Tonnen.
Das Gewicht des Caissons und 4. Rohres	=	42,66 „
so ist somit der erforderliche Ballast ...	=	13,55 Tonnen

oder rund 14 Tonnen und ist daher c + h = 14 Tonnen zu machen.

Da in der Praxis es selten vorkommt, dass die Wasserlinie mit der Kante des Caissons eben sein wird, sondern dieselbe gewöhnlich im Innern des Caissons circa 20—30 cm. hoch steht, so ist die verdrängte Wassermasse 6 × 3,30 × 0,30 = 5,94 Cubm., also um circa 6 Tonnen geringer; somit sind auch die 14 Tonnen Ballast mehr als hinreichend, den Caisson niederzuhalten. Es ist jedoch nothwendig, dass der Caisson immer so viel wie möglich horizontal aufsitzt und sollte das Terrain uneben sein, so muss beim Absetzen desselben hierauf Bedacht genommen werden. Auf den aufrechten Führungsstangen sind leicht sichtbare Maasse angezeichnet, damit man immer genau die Wasserstandstiefe bemessen und danach der Luftdruck regulirt werden kann. Eine telegraphische Verbindung mit dem Maschinenraum ist zu diesem Zwecke zu erstellen.

Die Höhe im Innern des Caissons ist so bemessen, dass ein künstlicher Baustein von 1,50 m. Höhe gemacht werden kann und daher ist auch die Länge der einzelnen Stücke der Betonröhren auf diese Höhe construirt. Diese Betonröhren sind auf dem Caisson mittelst Kugelcharnieren befestigt, so dass dieselben sich den etwaigen oscillirenden Bewegungen des Schiffes anpassen können. Je nach der Tiefe, in welcher betonirt werden soll, werden die nöthige Anzahl Stücke aufgeschraubt und oben ist das Absperrventil und der Einfüllungstrichter. Ist die Röhre voll Material, so wird die obere Klappe abgesperrt, comprimirte Luft eingelassen und sodann das untere im Caisson befindliche Ventil geöffnet, worauf das Material hinunterstürzt und durch die Arbeiter ausgeebnet wird. Ist ein Stein gegossen, so wird die Glocke gehoben und nebenan gesetzt u. s. w. Die Fugen zwischen den einzelnen Steinen werden nachträglich mit Cementmörtel ausgegossen.

Der Baggerapparat, welcher, wie bereits gesagt, nicht ausgeführt wurde, ist so construirt, dass derselbe je nach Wunsch angebracht oder weggelassen werden kann. Er ist bloss dann zu benutzen, wenn die zu hebende Schlamm-Masse eine bedeutende ist. Die Baggerkübel arbeiten, wie aus dem Generalplan (siehe Beilage Nr. 2) ersichtlich, zu beiden Seiten des Caisson auf verstellbaren Kurbelzapfen und das Material wird den Baggerkübeln aus dem Innern des Caisson mit Schaufeln zugeworfen. Es hat dies den besondern Vortheil, dass das Terrain sehr gleichmässig abgehoben wird und stets der Besichtigung des leitenden Ingenieurs zugänglich ist.

Wir gehen nun zur Beschreibung des übrigen Theils der Maschinerie über, wobei wir jedoch bloss dasjenige genauer berühren, welches durch Neuheit in Construction von Interesse sein kann. Wir wollen daher über den grossen Dampfkrahn am hintersten Theil des Pontons nur so viel sagen, dass derselbe für die Last von 60 Tonnen construirt wurde, inclusive des sechsfachen Flaschenzuges, an welchem die Glocke aufgezogen und herabgelassen wird.

Derselbe hat diese Last bloss im äussersten Falle zu tragen und zwar wenn die Glocke ganz aufgezogen werden muss. Bei gewöhnlichem Stand bleibt dieselbe mit comprimirter Luft gefüllt und ist somit deren Gewicht durch die Schwimmkraft balancirt. Die drei oberen Steigrohre sind, wie bereits gesagt, mit einander festgeschraubt und indirect mit dem Hute verbunden. Die Ketten des Krahns laufen längs der Stuhlung über Rollen bis zum Krahnen und von dort in den hintern Theil des Pontons, wo sie durch Stossringe festgehalten werden und ein Rutschen derselben unmöglich gemacht wird.

Unter dem Dampfkrahnen befindet sich das Süsswasser-Reservoir, aus welchem die Kessel gespeist werden. Dieselben sind so viel wie möglich vom Centrum des Pontons entfernt und überhaupt so construirt, dass der Schwerpunkt des Ganzen nach hinten verlegt wird. Es bedingte dies auch die aufrechte Stellung der Kessel und deren Umwandung mit gusseisernen Platten und Ziegelmauerwerk, statt bloss mit einfachem dünnem Eisenblech. (Fortsetzung in der 2. Beilage.

* * *

Continuirliche Schnell-Bremsen. Frühere Artikel I. Band Seite 23, 102, 222, 234, 247, 290, II. Band Seite 17, 41.

Erwiderung.

Die Hauptagentur der Heberlin Self-Acting Railway Break Company Limited für Deutschland in München hat sich in Folge der in Nr. 25 der „Eisenbahn" von mir ausgesprochenen Ansicht, ein continuirliches Bremssystem, welches allgemein angewendet werden kann und völlige Sicherheit bietet, sei bis jetzt nicht bekannt geworden, sowie durch die weitere Anführung, dieses System befinde sich noch im Versuchsstadium und sei desshalb auch nirgends allgemein eingeführt, in Nr. 2 derselben Zeitung zu einer Berichtigung im Interesse des Heberlein'schen Bremssystems veranlasst gesehen.

Ich gestehe offen, dass ich der Sache zu Liebe gerne eine Widerlegung gewünscht, auch die Berichtigung der Hauptagentur an sich, obgleich sie nicht zutreffend ist, stillschweigend hingenommen hätte. Aber was zu viel ist bleibt zu viel und so konnte ich die vollends ungerechte Beschuldigung, dass die Versuche mit diesem System auf der schweizerischen Nordostbahn durch meine unzweckmässigen Abänderungen gegen die Angaben des Erfinders kein günstiges Resultat ergeben haben, nicht unerwidert lassen.

Indem ich im Nachfolgenden meine Ansicht sachlich näher begründen will, wird dabei zugleich der angeblichen Berichtigung und Beschuldigung der Hauptagentur entgegen getreten werden.

Mehr als je hat man in den letzten Jahren gefühlt, dem Führer, welchem die Bewegung der Züge in seine Hand gelegt ist, auch ein besseres Mittel als bisan zum Halten derselben geben zu müssen.

So entwickelte sich aus frühen Anfängen das selbstwirkende und continuirliche Bremssystem.

Bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes hat sich auch der Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen veranlasst gesehen das continuirliche Bremssystem auf die Tagesordnung zu bringen und für die VI. Versammlung der Techniker deutscher Eisenbahn-Verwaltungen welche vom 14. Sept. 1874 in Düsseldorf abgehalten wurde, die Vereinsmitglieder zur Beantwortung der Frage einzuladen:

Welche neuen Erfahrungen liegen in Bezug auf Bremsen vor und zwar:

a. über selbstwirkende Bremsen;

b. über Heberlein'sche und sonstige Schnellbremsen.

Aus den Referaten, die gedruckt vorliegen, ist zu entnehmen, dass von 53 Verwaltungen 45 dieselbe beantwortet haben.

Es geht daraus hervor, dass selbstwirkende Bremsen nirgends zur Anwendung gekommen sind, die Heberlein'sche Schnellbremse aber bis jetzt nur bei der Verwaltung der königlich bayerischen Staatsbahn in ausgedehnter Weise zur Einführung gelangt, während nur 5 andere Verwaltungen dieselbe practischen Versuchen unterzogen haben.

In der Schlussfolgerung wird die Complicirtheit der Construction, sowie die Empfindlichkeit in der Unterhaltung und Bedienung hervorgehoben. Insbesondere wird gewünscht, die Construction so zu vervollkommnen, dass ein ruckweises, heftiges Feststellen der Fahrzeuge vermieden wird.

Der Beschluss der Versammlung lautet wörtlich:

Die Heberlein'sche Schnellbremse hat sich im Allgemeinen gut bewährt. Dieselbe bedarf jedoch in mancher Hinsicht noch Verbesserungen, namentlich in Bezug auf Vermeidung der ruckweisen Feststellung der Fahrzeuge. Mit einer andern Schnellbremse (Kettenbremse) sind auf der Cöln-Mindener Bahn gute Resultate erzielt.

Durch den Beschluss wird nun constatirt, dass es bisan noch nicht gelungen ist, die Heberlein'sche Bremse in der nöthigen Vollkommenheit herzustellen und da ferner dieselbe im deutschen Eisenbahnverbande nur bei einer Verwaltung in ausgedehnter Weise, nicht aber zur allgemeinen Anwendung