Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 2/3 (1875)
Heft: 22

Artikel: Ein einheitliches Höhennetz
Autor: D.B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-3798>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.07.2025

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

Breite der Feuerbüchse aussen	...	0,900	"
" " " innen	...	0,720	"
Höhe " " innen	...	1,150	"
von Oberkante Rost.			
Rostfläche	...	0,777	□ Meter
Heizfläche der Feuerbüchse	...	4,910	"
" Röhren innen	...	45,500	"
" Total	...	50,410	"
" der Röhren aussen	...	50,250	"
" Total	...	55,160	"
Anzahl der Siederöhren	...	Stück 124	
Innerer Durchmesser	...	0,041	Meter
Aeusserer Durchmesser	...	0,045	"
Länge der Röhren	...		
Gewicht. Leer	...	15,9	Tonnen
Im Betrieb	...	19,5	"
Dampfdruck in Atmosphären	...	10	
Pferdekräfte	...	120	
Uebrig Dimensionen.			
Höhe des Kamins über den Schienen	...	3,260	Meter
Grösste Breite der Maschine	...	2,400	"
Höhe des Zugstangenmittels über den Schienen	...	0,490	"
Pufferhöhe	...	0,700	"
Verhältnisszahlen.			
Gesamtheizfläche: Cylinderquerschnitt	...	723,000.	
Gewicht der leeren Maschine per 1 □ Meter Heizfläche, Kilogramm	...	310,000.	

Beschreibung einzelner Theile der Maschine.

Die vorliegende Tenderlocomotive hat also 3 gekuppelte Axen mit aussen liegendem Rahmen nach System Hall. Die Räder der Mittelaxe sind ohne Spurkranz. Die Maschinen haben Dampfbremsen nach Lechatelier und Steuerung nach Heusinger mit einer Schraube verstellbar. Die Kohlenbehälter sind zu beiden Seiten der Feuerbüchse, die Wasserkasten auf beiden Seiten des cylindrischen Theiles des Kessels angebracht und unten durch eine Kupferröhre verbunden. Der Sandkasten sitzt auf der Mitte des Kessels und es wird durch Drehung einer Schraube der Sand mit constantem Strahl sowohl vor als hinter die Räder der Mittelaxe geführt. Für das Rollmaterial ist das Einpuffersystem angenommen. Das Programm verlangte, dass bei normalen Witterungsverhältnissen und Schienenzuständen ein Zugsgewicht von 40 Tonnen mit 20 Kilometer Geschwindigkeit pro Stunde auf Steigungen von 25 0/00 bis 30 0/00 gezogen werde und dass auf den Steigungen von 35 0/00 die Geschwindigkeit auf 16 Kilometer sinken dürfe.

Der Kessel ist auf 16 Atmosphären probirt. Das Kesselblech hat eine Dicke von 13 m/m. Die Nietlöcher wurden gebohrt. Der kupferne Theil der Feuerbüchse besteht nur aus 3 Tafeln; die Rohrwand hat da, wo die Siederöhren eingezogen sind eine Dicke von 23 m/m. Die kupfernen durchbohrten Stehbolzen haben einen Durchmesser von 25 m/m. und stehen 100 m/m. von einander entfernt. Die Rohrwand hat an der Rauchkammer 18 m/m. Dicke. Der Aschenkasten hat von der Plattform aus regulirbare Klappen und ausserdem einen Schieber, der behufs Reinigung seitlich ausgezogen werden kann. Er liegt 100 m/m. über der Schienenoberkante. Die Roststäbe von Schmiedeseisen sind 12 m/m. breit und haben 10 m/m. Luftspalte, die eisernen Feuerröhren, 124 an der Zahl, haben an den Enden Kupferstützen und einen innern Durchmesser von 41 m/m. und 2 m/m. Dicke. Die Metallstärke der Rohrwand zwischen Röhren beträgt 15 m/m. Die Dampfkolben sind möglichst leicht von Stahlguss. Die äussern 2 Ringe von Tigelguss selbstspannend, der innere von Stahl. Die Dampfschieber sind von Tigelguss. Die Führungsliniale sind Stahl. Die Treib- und Kuppelstangen sind möglichst leicht aus Schmiedeseisen, ihre Lager mit Weissmetall ausgegossen. Die Theile der Allan'schen Steuerung sind vom besten Schmiedeseisen und eingesetzt, die Augen der verschiedenen Hebel- und Hängeisen mit gehärteten Stahlbüchsen versehen. Die Räder sind von Schmiedeseisen mit Stahlbandagen; die Axen von Gussstahl sind auf die ganze Länge abgedreht. Die Lagergehäuse und Lagerführungen sind von Stahlguss, die Schaaalen von Rothguss mit Weissmetall ausgegossen, das Schmieren geschieht von unten durch ein Schmierpolster, während von oben nachgefüllt wird. Die Federn sollen bei einem Druck von 3,5 Tonnen keine bleibende Senkung zeigen. Die Rahmenbleche sind 15 m/m. dick mit Querwänden versteift. Die Ein- und Ausströmungsröhren sind von Kupfer. Die Einströmung wird durch einen Schubregulator vermittelt, der im Rauchkasten sitzt und den Dampf aus dem obern Theil

des Dampfdomes bezieht. Die Ausströmungen vereinigen sich in einem veränderlichen Blasrohr. Am untern Theil der Ausströmungsröhre ist das Zweigrohr für die Dampfbremse angebracht. Seitlich vom Führerstand sind Höhe angebracht für die 2 Injectoren, sowie für das Anblasrohr und den Vorwärmer. Der obere Probirhahn für den Wasserstand steht 80 m/m. unter der Decke der kupfernen Feuerbüchse. Vorn am Dache des Führerstandes ist eine Glocke angebracht. Jeder einzelne der Injectoren genügt zur vollkommenen Speisung des Kessels. Die Speisköpfe mit Kugelventilen sind am cylindrischen Theile des Kessels angebracht und mit einem Verschluss versehen, so dass man auch, wenn der Kessel im Dampf ist, zu den Ventilen gelangen kann. Ausser der Dampfbremse ist die gewöhnliche Spindelbremse, welche auf das hintere Räderpaar wirkt, angebracht; die Zughaken sind unter den Puffern angebracht und es werden deren Befestigungsschrauben mit 2 Gummischeiben unterlegt. Die Centralpuffer erhalten ihre Elasticität ebenfalls durch Cautschukscheiben, welche sich im Gehäuse befinden. Der Kessel, Cylinder und Schieberkasten sind durch eine Blechverschalung gegen Abkühlung geschützt.

Beurtheilung

der Locomotiven für Schmalspurbahnen.

Freiherr von Weber sagt in seiner lehrreichen Besprechung der Praxis des Baues und Betriebes der Schmalspurbahnen, (Seite 51) dass die Leistungsfähigkeit der Locomotiven auf solchen für Personentransport durch deren Schwerpunktslage beschränkt werde und dass, wenn deren Kolbengeschwindigkeit nicht mit der kleinen Radbasis unverträglich sein, und unerträgliche Oscillationen erzeugen soll, es nicht thunlich sei, den Trieberrad Durchmesser unter 1 Meter zu setzen. Letzterer beträgt bei drei von ihm angeführten Schmalspurbahnen 1 Meter und mehr auf den drei andern weniger als 0,900 sogar nur 0,690. Im vorliegenden Falle hat man 0,900 Raddurchmesser, einen Kolbenhub von 0,450 Meter, was einem Fortschritt von 1,413 Meter per Hub entspricht. Die Geschwindigkeit von 16 Kilom. per Stunde oder 4,44 Meter pro Secunde, erfordert also per Secunde 3,1 Kolbenhöhe, was nicht zu viel ist und es haben sich in der That bis jetzt keine der oben angedeuteten Uebelstände gezeigt. Was die Höhenlage des Schwerpunktes anbelangt, so ist er mit der Höhe des Kesselmittelpunktes von 1,500 Meter über den Schienen noch etwas ungünstiger gelegen, als Weber zulässig findet und wenn sich die Basis der Spurweite zur Kesselmittelpunkts Höhe bei Schmalspurbahnen von 1 Meter wie 1:1,5 verhält, so müsste im gleichen Verhältnisse bei der Normalspur der Kesselmittelpunkt 2,100 Meter hochliegen. Es ist diese Dimension nichts ausserordentliches und bei verschiedenen Maschinen mit aussen liegenden Cylindern der Wiener Weltausstellung erreicht und sogar überschritten. Es scheinen überhaupt zwischen den deutschen Locomotivbauern und denjenigen in England, das doch die Wiege des Eisenbahnwesens und jedenfalls auch des Locomotivbaues ist, wesentliche Meinungsdivergenzen zu bestehen und zwar nicht nur betreffend die Höhenlage der Kessel, sondern auch mit Bezug auf die Lage der Cylinder, welche bei den englischen Maschinen meistens innen liegend, ihrerseits eine höhere Kesselhöhe bedingen.

In Abweichung der Anschauung von Weber, Seite 52, dass man mit dem Kesseldurchmesser nicht höher als auf 0,84 Meter und mit der Heizfläche nicht höher als 38 □ Meter, wie bei den norwegischen Maschinen, gehen könne, hat im Gegentheil vorliegende einen Kesseldurchmesser von 1 Meter und eine Heizfläche von 50 □ Meter und dabei doch einen festen Radstand von nur 3,15 Meter, welcher von Weber als zulässige Grenze zum Durchfahren von 80 Meter Curven bezeichnet wird und stimmt damit fast genau mit den Seite 64 von Weber für einen „zweckmässigen Locomotions-Apparat für Schmalspurbahnen“ angegebenen Dimensionen überein. Darin, dass Verlängerung des Radstandes mittelst Bogies das Adhäsionsgewicht und somit die Leistungsfähigkeit der Locomotive vermindert, und zudem die nöthigen Drehscheiben und Schieberbüchsen vertheuert, liegen weitere Motive, warum man bei billigen Anlagen auf kurzen Radstand angewiesen ist, wobei es aber doch vorthafter ist 6 Räder mit je 3,2 Tonnen zu belasten, anstatt nur viere mit je 4,2 Tonnen, wie bei den norwegischen Maschinen, und so bei billigerem Oberbau grössere Leistungsfähigkeit erreichen kann. (Schluss folgt.)

Ein einheitliches Höhennetz. C. Regelman n, Trigonometrer des k. Württ. stat.-topogr. Bureau's in Stuttgart macht über die wichtige Frage einheitlicher Höhenangaben unter anderm folgende Betrachtungen:

„Bekanntlich ist es eine leidige Thatsache, dass, der früheren politischen Zerstückelung Deutschlands entsprechend, jedes Ländchen und innerhalb letzterer auch noch eine Anzahl von Provinzen sich eigenmächtig einen Fundamentalpunkt für die absolute Höhenlage zugelegt hat, unbekümmert darum, ob derselbe mit dem in dem Nachbarlande angenommenen übereinstimmte oder nicht. In manchen Ländern hat sogar jede obere Behörde ein eigenes Höhennetz, das zuweilen nur dem Umstande seinen Ursprung verdankt, dass durch Fehler beim Beginn der Arbeiten separate Horizonte geschaffen wurden. Ich verzeichne im Nachstehenden eine Reihe solcher primärer und secundärer Nullpunkte:

- Nullpunkt des Pegels zu Amsterdam.
- do. des Fluthmessers zu Hamburg.
- do. „ „ „ Harburg.
- do. des Pegels zu Neufahrwasser.
- Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde.
- do. „ „ „ Neufahrwasser.
- do. des Atlantischen Oceans an der Westküste Frankreichs.

Niveau des Adriatischen Meeres in der Lagune bei Venedig.

Niveau des Mittelländischen Meeres vor Marseille.

Daraus abgeleitete Punkte:

- Strassburg: Fussboden im Münster.
- Genf: Pierre de Niton, im Genfersee.
- Lindau: Bodensee-Spiegel.
- Darmstadt: Stadtkirche, Staffeltritt.
- München: Pflaster der Frauenkirche.
- Holzkirchen: Bahnhofplanie.
- Mainz: Nullpunkt des Brückenpegels.
- Fulda: Nullpunkt des Pegels

u. s. w. u. s. w.

Die Zahl solcher Ausgangshöhen ist beinahe Legion und ich begnüge mich gerne mit Aufzählung der oben genannten.

Wenn man bedenkt, dass die secundären Fundamentalpunkte mit Hilfe unvollkommener, geodätischer Operationen und ohne einen einheitlichen Plan bestimmt worden sind, so darf man sich nicht wundern, dass die Anschlusspunkte Horizontdifferenzen bis zum Betrag von 4 Metér aufweisen, welche sich unter der dicken Maske „Höhe über dem Meere“ geschickt verbergen.

Dieser Zustand ist nachgerade unerträglich geworden und hat viele Fehler zur Folge. Er ist jedem Techniker nur zu gut bekannt und die Sehnsucht nach Erlösung aus dem Horizont-Wirrwarr ist allgemein. Mit grosser Freude wurden daher die Beschlüsse der allgemeinen Conferenz der Gradmessungs-Commissare zu Berlin im Jahre 1864 begrüsst, da dieselben auch eine „Vervollständigung der Nivellements und Regulirung der absoluten Höhenverhältnisse“ in Aussicht nahmen.

Die schweizerischen Commissare Hirsch und Plantamour gingen energisch voran und es folgten sämtliche deutsche Staaten mit der Ausführung von „Präcisions-Nivellements“ nach. Heute liegen diese Nivellements für viele tausend Kilometer deutscher Eisenbahnen und Strassen vor und die Resultate sind durch dauerhafte „Höhenmarken“ fixirt. (Vergleiche die „Generalberichte über die europäische Gradmessung“ für die Jahre 1863—1873, Berlin, Georg Reimer, sowie die Publicationen der einzelnen Landescommissionen; z. B.: Nivellement de Précision de la Suisse von A. Hirsch und E. Plantamour, 5 Lieferungen, Genf und Basel, H. Georg, 1867—74; Das bayerische Präcisionsnivellement von C. M. Bauernfeind, München 1870—74, Das württembergische Präcisionsnivellement, 1. Mitth. von Prof. Scholder (findet sich in „Württemb. naturw. Jahreshfte“, 1869, S. 169 ff.) Ferner Choulant, die Hauptergebnisse der mit der europäischen Gradmessung verbundenen Höhenbestimmungen im Königreich Sachsen, Freiberg, Engelhardt etc. Für Preussen sind von eminenter Wichtigkeit die Veröffentlichungen des königlichen Bureau der Landestriangulation: Nivellements und Höhenbestimmungen der Punkte erster und zweiter Ordnung. 2 Bände, Berlin, 1870—1873.)

Aus dem Gesagten dürfte hervorgehen, dass die in Nr. 7 er. der „Deutschen Bauzeitung“ ausgesprochenen Wünsche in Betreff eines „Höhennetzes von Deutschland“ ihrer Erfüllung wenigstens theilweise nahe sind.

Trotzdem bleibt die Klage Meydenbauer's begründet: dass die weitere technische Benutzung solcher geodätischer Arbeiten noch immer sehr erschwert sei. Warum? Weil mit der Feststellung eines allgemeinen Nullpunkts noch

immer gezögert wird. Die genannten Präcisions-Nivellements beziehen sich noch immer auf die alten Landeshorizonte und sind noch nicht auf einen einheitlichen, passend als „Reichshorizont“ zu bezeichnenden Normalhorizont reducirt.

Die Feststellung des allgemeinen Nullpunktes ist zwar in erster Linie Sache des k. preussischen Geodätischen Instituts und der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme in Berlin. Es ist jedoch entschieden nothwendig, dass hierzu auch die Stimme der deutschen Bautechniker, namentlich der Wasser-, Eisenbahn- und Hafen-Baumeister gehört und dass von Seiten dieser Berufsgenossen energisch darauf gedrängt werde, dass die Frage in Bälde zur Lösung gelangt.

Nach meiner Ansicht kann der zu wählende allgemeine Nullpunkt des deutschen Höhennetzes nirgend anders liegen, als da, wo die Ströme Deutschlands münden, also an den Küsten der Nordsee oder der Ostsee.

Vom historischen und geodätischen Standpunct aus spitzt sich die Frage noch weiter zu und es kann sich wohl nur handeln um das Mittelwasser der Nordsee am Pegel zu Amsterdam und um das Mittelwasser der Ostsee am Pegel zu Swinemünde.

Für die Wahl Amsterdams liesse sich anführen, dass dieser Ausgangspunkt bislang entschieden die grösste Benutzung in Deutschland gefunden hat. Auch liegen für diesen Pegel schon seit vielen Jahren sichere Beobachtungen des Wasserstandes vor. Der Pegel liegt ferner sehr geschützt in der Zuidersee in der Nähe der Mündung des Rheins, also des wichtigsten deutschen Stromes, und es ist endlich seine Lage in einem neutralen Staat vielleicht ebenfalls eine Empfehlung für einen internationalen europäischen Nullpunkt. (D. B.)

* * *

Gesteinsbohrer. In einer der letzten Sitzungen der Gesellschaft für Maschineningenieure in London hielt Major Beaumont, R. E., M. P. einen Vortrag über das Bohren von Gestein vermittelt Diamantbohrern. Vor Allem wies er auf den ungeheuren Unterschied hin, der in Bezug auf Härte den Diamant vor allen andern Gegenständen auszeichnet und zeigte, dass zur Bohrung in Felsen der härteste Stahl unzureichend wäre, wenn man denselben nicht durch Percussion wirken liesse, während die Diamanten in die härtesten Gesteine schnell und continuirlich und ohne Schläge oder Stösse bohren. Die Diamanten werden auf einen Stahlring eingesetzt und an eine Röhre befestigt, welche mit Wasserzfluss versehen ist; der Bohrer macht 200—300 Drehungen pro Minute und steht dabei je nach der Natur des Felsens unter einem Drucke von 150 bis 400 Kilogramm. So wurde in Süd-Wales im härtesten Felsen pro Minute 0,230 Meter tief gebohrt. Diese Art der Bohrung wird für 3 verschiedene Zwecke in Anwendung gebracht, nämlich für Bohrarbeit in Tunnels, für senkrechte Löcher oder Brunnen, und für Arbeiten unter Wasser. Um Bohrlöcher auf 30—40 Meter Tiefe zu treiben, behufs Bodenuntersuchung, ist eine Dampfmaschine mit Cylindern von 0,28 Meter Durchmesser erforderlich mit Dampf von 3 Atmosphären. Der ausgebohrte Sand wurde durch hineingepumptes Wasser entfernt, das durch die Höhlung der Bohrstange eintritt. Diese Art der Bohrung liefert einen Steincylinder, der genau dem durchbohrten Gestein und somit der geologischen Formation entspricht, wodurch schon viele irrthümliche Anschauungen über dieselbe aufgeklärt wurden. Hierauf wurde die Maschine für Tunnelbohrung beschrieben. Sie besteht aus 2 Gestellen, welche Bohrer tragen, die alle durch eine Maschine vermittelt comprimirt Luft in Bewegung gesetzt werden. Hier sind zum Vortreiben des Stollens 2 Operationen nöthig; nämlich es müssen erstens so viele Löcher gebohrt werden, als auf der Stollenbrust Platz finden, alsdann Sprengarbeit und nachher Schutterarbeit. Für Tunnelbohrung stehen sich diese Methoden mit Diamantbohrern und mit Stahlbohrern, welche durch Percussion wirken, ziemlich gleich in Bezug auf practische Verwendbarkeit und es kann sich nur fragen, welche Maschine billiger betrieben werden kann.

Aber in Bezug auf Schachtbohrung wird der Diamantbohrer nach der Ansicht von Major Beaumont durch keine andere seitherige Erfindung übertroffen. Um Löcher zu Felssprengungen unter Wasser zu treiben, wurde der Diamantbohrer ebenfalls mit Vortheil verwendet. Die Einrichtung bestand in 4 Bohrern, durch 4 Uebersetzungen und Wellen getrieben, welche an einem Boote der Länge nach angebracht und durch eine Maschine mit Cylindern von 0,30 Meter Durchmesser betrieben wurden. Das Boot stand während der Ebbe auf 8 Stützen. Nachdem die