

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 1 (1874)
Heft: 2

Artikel: Gezähe zu Probebohrungen: Vortrag
Autor: Clarke, E.C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1916>

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: 14.01.2026

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

Rampe pour tout le train	123 ^t	\times	35 ^k	4300 ^k
Traction des wagons	84	\times	4,21	354
du tender	12	\times	6,21	74
de la machine (résistance au mouvement)	27	\times	0,75	20
Courbes, air, rigidité du train, etc.	pour tout le train	123	\times	2
				246
Effort total développé sur les rails				4994 ^k
l'adhérence est donc utilisée seulement au				
	4,994		1	
	27000 ^e	soit au	5,4 ^e	

au lieu du $\frac{1}{5,1^e}$ déduit du calcul ci-dessus.

Enfin, pour terminer ces considérations, examinons l'influence de l'erreur que nous signalons sur le calcul de la *rampe limite* qu'une machine peut gravir en se remorquant seule.

M. Brüll, dans une étude sur les locomotives à marchandises du Nord, publiée dans les mémoires de la Société des ingénieurs civils (17^e année), calcule comme suit la rampe limite de la machine à 4 cylindres pesant 59^t,700 et exerçant un effort de traction de 7^t,932, en admettant que cet effort est de 8^k par tonne, dont 3 dûs aux courbes:

$$i = \frac{7,932}{59,700} = 0,008, \text{ d'où } i = 0^m,124.$$

Sans discuter les coefficients admis, remarquons que l'effort de traction, par tonne, prenant son point d'appui sur les rails, est de 3^k,85 seulement, dont 0,85 pour la résistance au roulement des roues de 1^m,065 de diamètre, donc

$$i = \frac{7,932}{59,700} = 0,00385, \text{ d'où } i = 0^m,128,$$

soit une augmentation de 0^m,004 de rampe.

De même pour la petite machine à marchandises de 23 tonnes avec tender de 16 tonnes, et dont l'effort de traction est de 2^t,520, M. Brüll trouve 0,057 pour rampe limite, tandis que cette rampe, tirée de l'équation (roues de 1^m,26, de diamètre):

$$16 \times (8+i) + 23(3,72+i) = 2^t,520$$

est de 0^m,061.

La note qui précède depuis plusieurs années dans nos cartons, nous a été récemment remise en mémoire par des recherches que nous avions à faire sur l'adhérence de machines que nous étions appelés à mettre en service, et sa publication ne nous paraît pas avoir perdu de son opportunité, car l'erreur qu'elle signale, continue à être commise par les divers auteurs que nous avons consultés, même par MM. Vuillemin, Guébhard et Dieudonné dans leurs mémoires sur la résistance des trains et la puissance des machines.

Seul, à notre connaissance, M. Couche dans son grand ouvrage, *Voie, matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer* (tome II, page 255) reconnaît que „l'effort de traction d'une locomotive excède l'effort tangentiel développé sur les rails de la force qui mesure les résistances extérieures de la machine, c'est-à-dire de la résistance du mécanisme depuis les pistons jusqu'à l'essieu moteur“, ce qui toutefois n'est pas encore suffisamment précis, „mais“, ajoute-t-il, „en négligeant cette correction on ne fait qu'aggraver un peu la condition relative à l'adhérence, ce qui n'a aucun inconvenient.“

Tel est aussi notre avis, cependant il nous paraît qu'au point de vue théorique et expérimental on ne doit pas perdre de vue, ainsi qu'on le fait généralement, les exemples cités le prouvent, que *les résistances intérieures d'une locomotive, y compris le frottement des fusées des essieux moteurs où couplés dans leurs coussinets, ne consomment pas d'adhérence.*

(Annales du Génie civil.)

* * *

Winterthur - Singen - Kreuzlingen. Eisenbahnviaduct bei Ossingen. (Tab. II.) Der gegenwärtig im Bau begriffene Eisenbahnviaduct über die Thur bei Ossingen überbrückt eine Gesamtlänge von 330 Metern, zwischen den beiden Landfesten gemessen. Diese Gesammt-Lichtweite ist durch 4 Zwischenpfeiler in 5 symmetrisch angeordnete Öffnungen abgetheilt und zwar in 2 Aussenöffnungen von je 57 Meter und in 3 Mittelloffnungen von je 72 Meter Länge. Die 4 Zwischenpfeiler sind, wie der ganze Oberbau des Viaducts, aus Schmiedeisen und ruhen auf Steinpostumenten, welche bis zu einer Höhe von 32 Meter unter Schienenunterkante heraufgeführt sind.

Der Oberbau besteht aus 2 Haupttragwänden, welche continuirlich über die ganze Brückenlänge sich erstrecken. Sie sind als engmaschige Fachwerksträger konstruiert und haben eine Höhe von ca. 7 Meter. Die Fahrbahn ist für ein Geleise bestimmt

und liegt zwischen den Hauptträgern und ca. 1 Meter unterhalb der oberen Gurtungen, so dass die letzteren gleichsam das Geländer für die Fahrbahn bilden und falls einer Entgleisung den Zug vor Hinabstürzen in das Thal schützen. Dem entsprechend und wegen der nötigen Stabilität des Oberbaues gegen Windstöße ist die Entfernung der Hauptträger zu 4,4 Meter festgesetzt worden.

Die beiden Tragwände sind durch 99 Querträger und Querverbindungen in Abständen von normal 3,5 Meter (über den Pfeilern von nur 1,750 Meter) mit einander verbunden und die Wände der Hauptträger in diesen Stellen ihrer ganzen Höhe nach gegenseitig ausgesteift. Die Querträger selbst bilden wiederum die Unterstützung und den Anschluss für die Schwellenträger, welche in zwei um 1,8 Meter von einander entfernten continuirlichen Strängen längs der ganzen Brücke angeordnet sind und als Auflage für die hölzernen Querschwellen dienen. In horizontalem Sinne sind die Tragwände durch ein oberes und ein unteres Windkreuzsystem gegenseitig verbunden. Seitlich der Brücke ist ihrer ganzen Länge nach ein Fusssteg so angelegt, dass auf der Brücke beschäftigtes Dienstpersonal einem anfahrenden Zug leicht ausweichen und auf den Fussgängerpfad gelangen kann.

Die Pfeiler sind ganz aus Schmiedeisen hergestellt und bestehen aus je 4, jederzeit nach Innen zugänglichen Blechröhren, welche vermittelst Flantschen aus geschweißten L-Ringen zusammengesetzt sind. Diese 4 so gebildeten Säulen stehen geneigt und sind durch Horizontal- und Vertical-Verbindungen und -Kreuze zu einem Ganzen verbunden. Die obere capitallartige Verkuppelung der Säulen ist bestimmt, die Auflagerung der Oberbau-Construction auf die Pfeiler vermittelst der Auflagerstühle zu bewerkstelligen.

Die Auflagerung der Brücke selbst auf die Pfeiler besteht aus je einem unteren und oberen Lagerstuhl, letzterer drehbar um einen dazwischenliegenden Stahlzylinder. Die Unterstühle selbst wieder liegen bei den beweglichen Auflagern auf Stahlpendeln, und ist dadurch eine stabile Beweglichkeit der Construction erzielt und den Anforderungen der Temperaturreinflüsse Rechnung getragen. Nur auf dem festen Auflager über einem der Mittelpfeiler ruht der Unterstuhl direct und fest auf einem dem Pfeilerkapitäl fest verbundenen Untersatz.

Die Eisenconstruction ist in den Werkstätten der Herren Gebrüder Decker in Cannstatt in Ausführung begriffen. Leider konnten wir Preis und Gewicht derselben nicht in Erfahrung bringen.

* * *

Befestigung der Bolzenmutter bei Schienen. Die Lock-Nut and Bolt Company von New-York (61 Broadway) fabrikt seit längerer Zeit einen Artikel, welcher uns im Wesentlichen durchaus nicht neu ist, aber seinen europäischen Doppelgänger mit amerikanischer Einfachheit überragt.

Wir meinen eine Feststellung der Mutter bei Laschenbolzen, welche in folgender Weise erzielt wird:

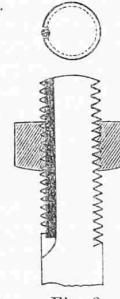


Fig. 3.

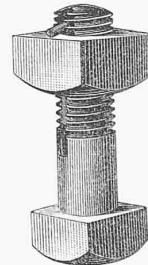


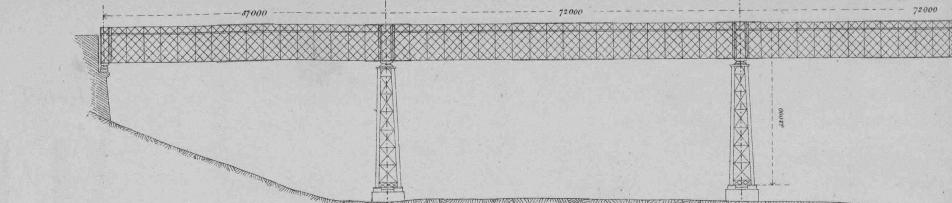
Fig. 4.

Ein zugespitzter Kupferkeil wird in einen kleinen senkrecht zum Gewinde eingeführten Schlitz hineingelegt und darüber die Mutter eingeschraubt, wodurch sich das Gewinde auch in den Kupferkeil fest einschneidet. Ist die Mutter fest angezogen, so braucht der Kupferdraht nur ein wenig genietet zu werden, um jedes Losschrauben zu verhüten. Dadurch wird ein vollständiger Halt erzielt, ohne das Lösen der Laschenbolzen zu erschweren. An Einfachheit und Wohlfeilheit steht diese Anordnung keiner bisher bekannten nach und verdient wohl auch bei uns Beachtung.

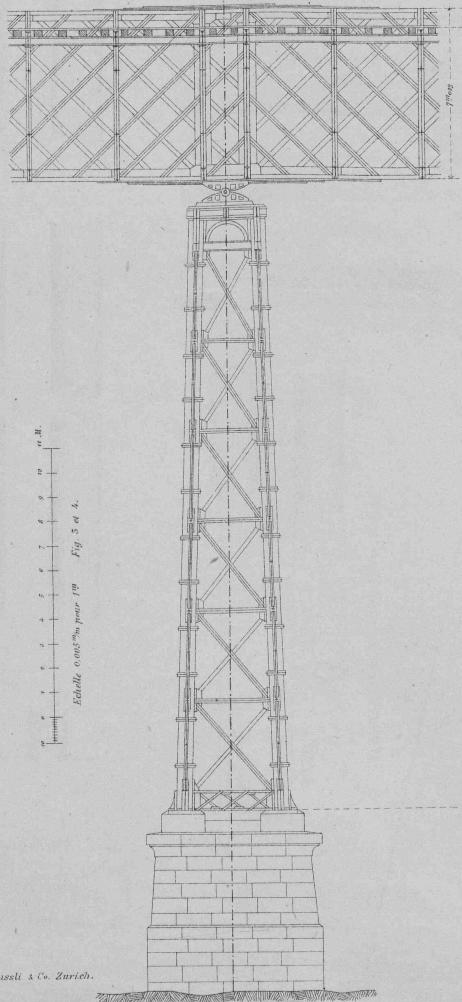
* * *

Gezähne zu Probebohrungen. (Aus einem Vortrage von E. C. Clarke in dem Civil-Engineer's-Club of the Northwest.) Dem Ingenieur braucht man kaum von der Wünschbarkeit, ja

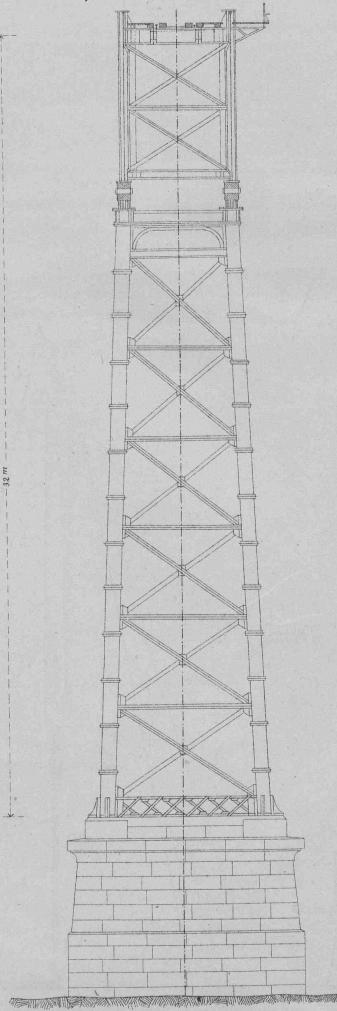
Elevation. Fig. 1.



Coupe longitudinale. Fig. 3.

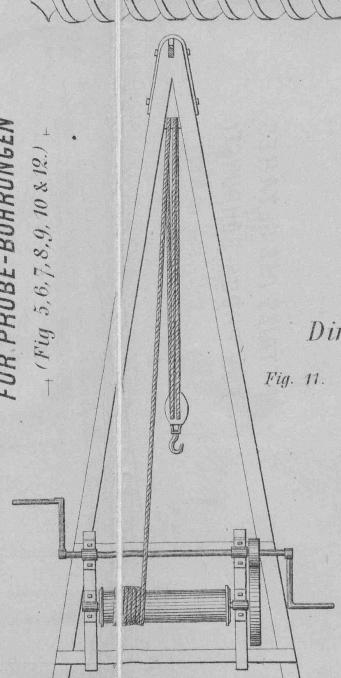


Coupe transversale. Fig. 4

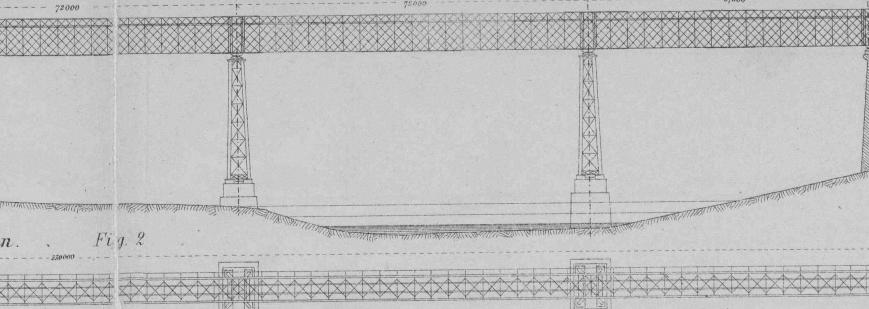


DETAILS DES GEZÄHES FÜR PROBE-BOHRUNGEN

\rightarrow (Fig 5, 6, 7, 8, 9, 10 & 12.)



Dirichlet



Plan. *Fig. 2*

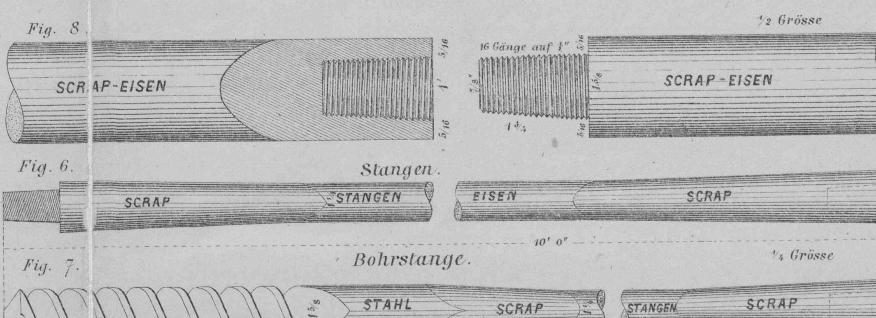


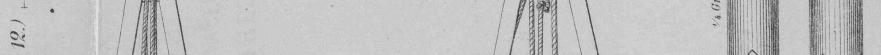
Fig.



Bohrstand

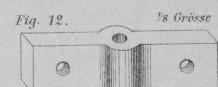


A photograph of a small, rectangular metal plate with a central hole and markings 'D' and 'S'.

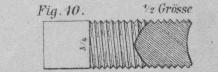


The drawing shows a tapered steel casting (Bohrstahl) with a base width of 10 inches and a top width of 4 5/8 inches. The height is 4 1/4 inches. The casting is labeled "STAHL" and "GUSS". A note indicates "Bohrstahl, wie er geschmiedet wird." A figure number "Fig. 5." is also present.

Fig. 2



Setz-Schraube.



15/8

Seite / page

leer / vide /
blank

Nothwendigkeit zu sprechen, auf irgend einem Wege sich über die Natur des Bodens zu vergewissern, durch, in oder auf welchem Tunnels, Abzugskanäle, Ausgrabungen, Sondirungen ausgeführt werden sollen, da deren Beschaffenheit ein wichtiges Element in Kosten und Stabilität bildet. Die einzige Frage ist: Durch was für Mittel können solche Proben am leichtesten ausgeführt werden? Der Apparat, den ich hier beschreiben will, ist mit Erfolg durch mehrere Jahre angewendet worden, und da zahlreiche Nachfragen nach dessen Construction und Gebrauch gemacht worden sind, so mag ein kurzer Bericht vielen Berufsgenossen dienen. Dieser Gezähne ist bestimmt, untersuchende Bohrungen wohlfeil und schnell bis zu jeder Tiefe, die nicht weit über hundert Fuss geht, durch Erde, Thon, Sand oder feinen Kies zu machen, jede Veränderung in den Schichten anzuzeigen und, wenn erforderlich, Proben zu weiterer Untersuchung an die Oberfläche zu bringen. Es dringt nicht durch Felsen, und selbst ein mehrere Zoll dicker Stein erweist sich als Hinderniss gegen sein Fortschreiten, ebenso Holz, wenn in dickem Lager. Wo aber solche Hindernisse nicht zahlreich sind, und es durch wiederholte Versuche möglich wird, einen Durchgang zwischen denselben zu finden, macht die Schnelligkeit, mit welcher die Bohrung ausgeführt werden kann, den Process immer noch zu einem raschen.

Der Apparat ist sehr einfach, wie ein Blick auf Fig. 5—12 der Tafel II zeigt. Er besteht aus einem Bohrer mit eingefügtem Stiel und Vorrichtungen, denselben zu drehen und zu heben. Der Bohrer ist aus Gussstahl geschmiedet in der Gestalt wie Fig. 5 zeigt und dann gedreht (twisted) und, obschon nicht nötig, abgedreht (turned). Ein sorgfältiger Schmied wird im Stande sein, denselben hinreichend richtig und gerade zu drehen, es ist kein centraler Schraubenpunkt daran; sonst gleicht der Bohrer einer starken Holzschaube, da die schneidendenden Ecken einen Rand haben, der sie abwärts führt. Der Bohrer sollte gehärtet sein, gewöhnlich in dunkler blauer Hitze, um denselben vor zu rascher Abstumpfung zu bewahren; der Grad der Härtung kann je nach der Art des Bodens abgestuft werden, den man erwartet, indem harter Sand und Kies die Ecken schneller wegnehmen, als Erde oder Lehm. Große Sorgfalt muss darauf verwendet werden, denselben vor dem Verbrennen zu schützen, doch sollte eine halbe Drehung bei jeder Hitze versucht werden. Die Stangen (Fig. 6), für welche zehn Fuss eine passende Länge sind, werden aus $1\frac{1}{4}$ Zoll Stabeisen gemacht, mit $1\frac{5}{8}$ Zoll Schraubenenden von geschmiedetem Abfallleisen (scrap) darangeschweisst. Der Bohrer wird gewöhnlich an einer der Stangen (Fig. 7) angeschweisst, mit einem Stück Abfallleisen zwischen den Stahl und das Stangeneisen gelegt und eine Schraubenmutter am andern Ende. Von der sorgfältigen Zubereitung der Schrauben hängt die Stärke der Stange ab. Gestalt und Verhältnisse, wie sie Fig. 8 zeigt, sind durch wiederholte Versuche empirisch als die dem Zwecke am besten entsprechenden herausgefunden worden. Eine besondere Matrize sollte für die Schraubenspindel vorbereitet werden, und der Ingenieur sollte diese selbst besitzen, da es Zeit und Auslagen spart, wenn mehrere Verbindungen nötig werden. Sie wird 6—8 Dollars kosten. Die Schraubenmutter wird ausgeschnitten, was mit der grössten Sorgfalt ausgeführt werden muss. Ende und Ansatz der äussern Schraube müssen an die der innern anstoßen. Schraubenenden von Bessemerstahl sind mit Erfolg gebraucht worden. Die Hebel (Fig. 9), deren zwei sind, werden aus zu solidem Ring zusammengeschweissten Gasröhren gemacht, der lose über die Stange passt und daran durch eine gehärtete Setz-Schraube aus Stahl befestigt ist. Die Form des Dirk, wie sie Fig. 11 zeigt, wird als so passend wie irgend eine andere erachtet, um die Stange zu heben. Sie wird am obersten Theile (Fig. 12) aufgehängt und kann weggenommen werden zu grösserer Bequemlichkeit in der Bewegung. Unten an den Beinen sind kurze eiserne Dübel angebracht, um sie vor dem Ausgleiten zu bewahren. Man bedarf zweier doppelter Rollen und etwa 60 Fuss 4-zölligen Seiles.

Die Methode des Bohrens ist folgende: Die Bohrstange wird vertical am gewünschten Punkte aufgesetzt, nachdem beide Hebel zum voraus darüber gestossen werden sind. Der untere ruht auf dem Boden, während der obere drei bis vier Fuss gehoben und vermittelst der Setz-Schraube festgemacht wird. Zwei Männer drehen die Stange an diesem, während ein dritter die Stange hält, bis sie gut eingedrungen ist. Um das verticale Eindringen für die ersten paar Fuss zu sichern, thut man gut, längs eines Senkbleies in kurzer Entfernung darnach zu visiren. Vier Männer bilden eine gewöhnliche Belegung und lösen einander in Zwischenräumen ab. Wenn der Boden nicht hart ist, so genügen zwei zugleich für die ersten fünfzig Fuss. Man muss Sorge tragen, dass die Schraube nie in unrichtigem Sinn

gedreht wird, sonst wird ein Theil derselben abgeschraubt und geht verloren. Wenn das Bohren hart geht, so kann man es erleichtern, indem man den Bohrer hebt und Wasser in das Loch schüttet. Zum Heben der Stange wird der Dirk ganz genau darüber gestellt, und nach Festmachung des oberen Hebels wird eine Seilschlinge darunter durchgezogen und an die untere Rolle befestigt. Dann wird die Stange durch die Winde gehoben. Wenn der obere Theil aus dem Boden heraus ist, wird der untere Hebel an den obersten Theil des nächst darüberliegenden Abschnittes angemacht und der obere abgeschraubt, indem man die Bewegung seines Hebels umkehrt. Einer oder der andere der Hebel muss bei dieser Operation stets knapp angezogen gehalten werden, um die Stange vor dem Zurückfallen ins Loch zu bewahren. Wenn man den Bohrer wegnimmt, wird man immer einen Theil des letztdurchdrungenen Bodens in dessen Windungen eingepackt finden.

Die Natur des Bodens, welche der Bohrer antrifft, wird angezeigt durch die verschiedene Erschütterung der Stange, die man leicht wahrnimmt, wenn man die Stange beim Drehen angreift, oder genauer, wenn man das Ohr an dieselbe hält. Für dieses System der Telegraphie lassen sich keine bestimmten Regeln geben. Man muss dies durch die Praxis lernen, was auch für geringere Intelligenzen wol möglich ist. Im Allgemeinen dreht sich der Bohrer durch Lehm und Erde verhältnismässig sanft, im Sand mehr sprungweise, und zwar um so ausgesprochener, je compacter der Sand; das Knirschen des Kieses wird man leicht wahrnehmen. Eine vermehrte Geschwindigkeit des Absteigens ohne bemerkbare Aenderung im Boden zeigt Nässe an. In zweifelhaften Fällen ist es immer möglich, die Stange aufzuziehen und sich über den Character des Bodens zu vergewissern. Man mag die Stange über Nacht im Boden lassen; einige Drehungen reichen immer hin, sie soweit frei zu machen, dass man sie aufziehen kann.

Wenn grössere Tiefe der Bohrung erfordert wird, oder grosse Härte des Bodens auch eine geringere Tiefe nicht erreichen lässt ohne Gefahr für das Brechen der Stange, so ist es selbstverständlich möglich, den Durchmesser der Stange zu verstärken und mit grösseren Hebeln und mehr Leuten zu arbeiten. Die Grösse der Stange, welche erforderlich ist, um eine Vergrösserung oder Verkleinerung der Hebelarme auszuhalten, berechnet sich aus der einfachen Formel:

$$d = \sqrt[3]{\frac{60 n \times 1}{500}}$$

wo d = Durchmesser der Stange in Zoll, n = Anzahl der Leute an den Hebeln, l = Länge der Hebel-Arme in Fuss und 500 und 60 Constanten; erstere das Moment des Bruches durch Torsion in Fusspfund für eine runde Stange von 1 Zoll Durchmesser und letztere die durchschnittliche Kraft in Pfunden, die ein Mann stossend ausüben kann.

Die Schnelligkeit, mit welcher eine Bohrung ausgeführt werden kann, hängt von ihrer Tiefe, der Härte des Bodens und Anzahl der Male ab, welche die Stange während der Operation aufgezogen wird. Ein neunzig Fuss tiefes Loch ist in 2 Stunden getrieben worden, zwar durch sehr weichen Boden. Gewöhnlich erfordert ein solches oder zwei zu 50 Fuss oder drei zu 30 Fuss ein Tagwerk.

Die ersten Kosten des Apparates sind ungefähr folgende:

120 Fuss Stangen zu 70 cents	\$ 84
2 Bohrer zu \$ 7	14
2 Hebel zu \$ 4	8
Dirk	14
Welle	45
2 Rollen zu \$ 4	8
60 Fuss Seil	7
	\$ 180

wozu noch die täglichen Ausgaben für einen Aufseher und vier Arbeiter kommen.

* * *

Amerika. Der neuesten Auflage von „Poor's Manual of the United States for 1874—75“ entnehmen wir Folgendes:

Die ganze Länge der betriebenen Linien betrug 1873: 66,237 miles gegen 57,323 miles für 1872, und 44,614 für 1871. Die Gesamtkosten der verschiedenen Bahnen am Ende des Jahres war \$ 3,784,543,034, gegen \$ 3,159,423,057 für 1872 und \$ 2,664,627,645 für 1871. Der Ueberschuss von 1873 über 1872 war \$ 625,119,977, über 1871 \$ 1,119,915,357. Von den Gesamtkosten wurden \$ 1,947,638,584 durch Actienkapital und \$ 1,836,904,450 in verschiedenen Formen, meist durch Bonds mit später Verfallzeit, aufgebracht. Das Actienkapital verhält sich zur Schuld wie 51,5 zu 48,5. Die Durchschnittskosten per

*