Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 3 (1858)

Heft: 3

Rubrik: Maschinenkunde und mechanische Technologie

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

Maschinenkunde und mechanische Technologie.

Ueber die Transmission einer Triebkraft mittelst Drahtseilen.

Taf. 7, Fig. 1—3.

Die Anwendung von Drahtseilen als Transmissionsmittel einer Triebkraft datirt sich vom Jahr 1850 her. Die Veranlassung dazu gab ein altes grosses Gebäude zu Logelbach bei Colmar, in welchem die Herren Haussmann eine mechanische Weberei einzurichten beabsichtigten, wozu jedoch die verfügbare bewegende Kraft aus einer Entfernung von 85 Meter hergeleitet werden musste. Man schlug vor, die Bewegung durch eine gekuppelte liegende Welle zu übertragen, welche entweder in einen ausgemauerten Graben oder auf Säulen zu legen wäre. Der niedrigste Kostenanschlag betrug indessen über 6000 Franken, und es wären wenigstens 5 Pferdekräfte bloss durch die Reibungswiderstände aufgezehrt worden. Der Bruder des Herrn Ad. Hirn, welcher Letztere gegenwärtige Notiz mittheilt, und der sich überhaupt um die allgemeinere Einführung dieser Transmissionsweise grosse Verdienste erworben, schlug vor, statt dieser kostbaren Einrichtung gewöhnliche Riemenscheiben anzuwenden und den Lederriemen durch ein Eisen- oder Stahlband zu ersetzen. Obschon man sich von der Realisation dieses Vorschlages kein günstiges Resultat versprach, so erforderte dieselbe auch keine grossen Kosten, wesshalb man sich entschloss, den Versuch zu machen. Zu diesem Zwecke wurde ein Stahlband von 60 Millimeter Breite, 1 Millim. Dicke und von ausgezeichneter Güte aus etwa 4 Stücken in der ganzen Länge von 2 × 85 M. mittelst Nieten an den Enden zusammengesetzt und über zwei hölzerne Kehlrollen von 2 Meter Durchmesser mit flacher Kehle gelegt. Diese Transmissionsvorrichtung entsprach anfänglich dem Zwecke vollständig, zeigte aber bald zwei bedeutende Uebelstände. Die breite Fläche des Bandes gab bei dem geringen Gewichte zu sehr dem Einflusse des leisesten Windzuges nach, in Folge dessen die Kanten des Bandes gegen die Ränder der Rollen gedrückt wurden und dadurch sehr starke Reibung erzeugten. Man musste daher das Band auf Leitrollen führen, welche indessen dasselbe mitunter an den Niethungen zerrissen und von demselben selbst beschädigt wurden. Unter diesen Umständen wurde von einem englischen Ingenieur der Rath ertheilt, man möchte den Versuch mit einem Drahtseile machen, und zwar mit einem aus der Fabrik von Newall u. Comp., welche solche von ausgezeichneter Güte und Biegsamkeit für verschiedene Zwecke liefere, wie zum Heben der Lasten in den Minen, als Tauwerk auf Schiffen etc. Es muss hier ausdrücklich bemerkt werden, dass Drahtseile bisher noch nirgends zur Transmission einer Triebkraft auf grössere Distanzen angewendet worden sind, auch in England nicht, obschon dieses mehrfach behauptet werden wollte.

Es wurde auch sofort ein solches Drahtseil bei Newall u. Comp. bestellt und nach verschiedenen Versuchen über die zwechmässigste Form der Rollen etc. dasselbe zur allgemeinen Zufriedenheit in Funktion gesetzt. Diese Transmission besteht nun schon seit 6 Jahren, während welcher Zeit man sich hinlänglich von der Vorzüglichkeit derselben überzeugen konnte.

Im Juni 1854 machten die HH. Haussmann, Jordan, Hirn u. Comp. zu Logelbach der Société industrielle in Mülhausen die erste Anzeige von den oben erwähnten günstigen Resultaten, welche sie durch die Anwendung der Drahtseile erhalten. Seitdem hat jene Firma unter der besondern Direktion des Herrn Hirn mehrere solche Transmissionen mit gutem Erfolge montirt.

Die nachfolgenden Notizen sind einem Berichte des Herrn Ad. Hirn an die Société d'encouragement in Paris, sowie einem solchen des Herrn Stein, Sohn, an die Soc. industrielle in Mülhausen entnommen. Es sind die darin enthaltenen Angaben auf eine sechsjährige Erfahrung gegründet und können somit wohl als zuverlässig angenommen werden.

Rollen. — Das endlose Drahtseil wird über zwei grosse Rollen *A* und *B* (Fig. 1), deren Kränze aus hartem Holze gemacht werden, gelegt, von denen die treibende *A* mit dem Motoren, die getriebene *B* mit den in Bewegung zu setzenden Apparaten in Verbindung steht. Beide Rollen sind ganz gleich beschaffen: Der hölzerne Kranz ist mit einer 40 bis 50 Millim. tiefen und 30 bis 40 Millimeter breiten Rinne *a b c* (Fig. 2 u. 3) versehen und die Sohle *b c* der letztern mit einem 3—5 Millim. dicken Riemen aus Leder oder Gutta-Percha belegt. Derselbe ist jedoch nicht aufgenagelt, sondern nur stark angespannt, mit seinen Enden durch ein Loch gezogen und mittelst eines eingetriebenen Keiles *d* festgehalten. Auf der Rückseite des Kranzes sind die beiden Lappen *e* und *f* festgenagelt. Wenn nämlich das Drahtseil unmittelbar auf dem Holze aufläge,

so würde letzteres sehr schnell eingeschnitten werden, wogegen Leder und besonders Guttapercha lange Zeit aushalten und das Seil nicht abnutzen.

Die Steifheit der Seile, sowohl der aus Hanf als der aus Draht gefertigten, veranlasst Kraftverlust und Abnutzung derselben. Es ist daher von Wichtigkeit, ein gewisses Verhältniss zwischen den Durchmessern der Seite und der Rollen herzustellen, um obige Nachtheile auf ein Minimum zu reduziren. So müssen sich die Durchmesser von Hanfseilen zu denjenigen der Rollen wenigstens wie 1 : 10, bei Drahtseilen aber wie 1 : 200 verhalten. Es wurden von letztern in Werkstätten angelegt, wo die Oertlichkeit keinen grössern Rollendurchmesser gestattete, als den 100- oder blos 70fachen des Seiles. Aber in diesen Fällen verminderte sich die Dauer des Seiles auf das Drittel oder Viertel; es hielt dann selten 10 Monate lang aus.

Bringt man die Rollen ausserhalb des Gebäudes an, so kann man ihnen leicht einen Durchmesser geben, welcher im gehörigen Verhältnisse zu dem des Seiles steht.

Das Schmieren des Seiles während seinem Gange ist unnöthig; wird dasselbe einige Zeit nicht benutzt, so genügt ein Ueberzug desselben mit einer schmierigen Substanz.

Entfernungen. — Die kürzeste Distanz, welche zwischen den beiden Rollen angenommen werden darf, beträgt etwa 35 Meter; wollte man eine geringere Entfernung annehmen, so müsste die natürliche, durch das eigene Gewicht hervorgebrachte regelmässige Spannung des Seiles auf künstliche Weise bewirkt werden. In Folge dessen würden nicht nur bei wechselnder Temperatur und andern Ursachen ungleiche Spannungen, sondern auch häufiges Gleiten des Seiles auf den Rollen, schnellere Abnutzung und öfteres Zerreissen eintreten.

Von der bezeichneten Minimalentfernung an aufwärts hat dagegen die Grösse der Distanz der beiden Rollen fast keine Grenzen. Herr Hirn anerbietet, vorkommenden Falls auch eine beträchtliche Triebkraft mittelst eines Drahtseiles auf 3 bis 4 Kilometer Entfernung zu transmittiren *). Lange Seile bilden einen Sack, welcher die Bewegung regulirt und sanft macht und überdies den grossen Vortheil gewährt, geringe Längenveränderungen unbemerkbar zu machen. Ueberhaupt kann man sagen, dass die Drahtseile erst dann Nutzen gewähren, wenn die Wellen in Bezug auf Anlage- und Unterhaltungskosten lästig werden und die Bewegungen nicht mehr regelmässig übertragen können.

Da die Senkung des Seiles bei grösserer Entfernung zunimmt, so tritt der Fall ein, wo man die Rollen übermässig hoch vorlegen müsste, damit das Seil den Boden nicht berühre und durch die ebenfalls erhöhte Spannung ein zu starker Druck der Zapfen der Rollenachsen auf ihre Lager entstünde. Um diesem vorzubeugen, unterstützt man das Seil von 100 zu 100 Meter mittelst Tragrollen. Man hat durch eine Reihe von Versuchen gefunden, dass die letztern wenigstens 1 Meter Durchmesser haben und so leicht wie möglich gebaut sein müssen. Desswegen werden der Kranz aus hartem Holze, die Nabe aus Gusseisen und die Arme aus 15 Millimeter dickem Stabeisen gemacht. Sie sind wie die Triebrollen mit einer Kehle versehen, deren Sohle jedoch mit vulkanisirtem Kautschuk belegt ist.

Die verschiedenen Anwendungen, die nach den von Herrn Hirn gegebenen Vorschriften gemacht worden sind, haben gezeigt, dass diese Tragrollen, in geeignete schiefe Lage gebracht, sich sehr vortheilhaft verwenden lassen, um die Richtung des Seiles zu verändern und somit die Bewegung zwischen zwei Rollenachsen, die nicht parallel mit einander sind, zu vermitteln. Die Transmissionsrichtung kann auf diese Weise sogar in Form eines Polygons angeordnet werden.

Geschwindigkeit. — Bis jetzt scheinen noch keine Berechnungen über den einem Seil zu gebenden Querschnitt, welches eine gewisse Kraft übertragen soll, gemacht worden zu sein. Die Widerstandsfähigkeit des Seiles an und für sich diente nicht als Basis bei Herstellung der bisherigen Transmissionen; Einer ahmte den Andern nach, indem er die Kraftfrage auf eine blosse Geschwindigkeitsfrage reduzirte.

Der schwedische Eisendraht, den die Fabrikanten Stein u. Comp. für ihre Seile anwenden, und der bessere Resultate als der französische gegeben hat, leistet gegen den Zug keinen grössern Widerstand als der letztere. Das bessere Verhalten des schwedischen kann nicht seiner Festigkeit, sondern muss seiner grössern Biegsamkeit zugeschrieben werden, indem es sich leichter an die Rollen schmiegt.

Einige zur Bestimmung der Festigkeit der Drahtseile angestellte Versuche haben folgende Resultate ergeben: Die probirten Seile hatten 9 Millimeter Durchmesser und deren 36 Drähte bieten 34 Quadratmillimeter Gesammtquerdurchschnitt. Die Hanfseelen kommen hiebei nicht in Rechnung. — Diese Seile aus schwedischem Draht zerrissen unter einer Belastung von 1812 Kilog., diejenigen aus franz. Draht, der aus Holzkohleneisen dargestellt wird, bei 1854 Kilogr. Die Festigkeit per Quadratmillimeter beträgt daher bei schwedischem Draht $53^k,3$ und bei französischem $54^k,53$.

Diese Daten könnten vielleicht zur Vergleichung bei herzustellenden Transmissionen dienen; bisher hat man aber, wie schon bemerkt, nur die Geschwindigkeit bei den Berechnungen in Berücksichtigung gezogen. Die Geschwindigkeiten sind übrigens sehr verschieden. So ertheilen die HH. Haussmann, Jordan, Hirn u. Comp. ihren Seilen eine Geschwindigkeit von 15 bis 16 Meter per Sekunde. Ihre Transmission von 42 Pferdekräften auf eine Entfernung von 240 Meter (die grösste bis jetzt ausgeführte) mit einem Seil von 12 Millimeter Durchmesser geschieht mittelst Rollen von 3 Meter Durchmesser, welche circa 105 Umgänge per Minute machen.

Die Drahtseilbewegung bei Dollfus, Mieg u. Comp. hat die Verhältnisse: 10 Pferdekräfte, 9 Millimeter Seildicke, 2 Meter Rollendurchmesser, 55 Umgänge per Minute.

Als Beispiel von veränderlicher Geschwindigkeit diene die Transmission der Gebrüder Goudareau zu Avignon, wo 5—6 Pferdekräfte auf 38 Meter Entfernung übertragen

*) Wir vernehmen so eben, dass die Herren J. J. Rieter u. Comp. in Winterthur die Absicht haben, eine Drahtseilbewegung für eine Kraft von 70 Pferden auf eine Entfernung von 4000 Fuss zu etabliren. Kr.

werden, um hydraulische Pressen und Pumpen in Betrieb zu setzen. Die Rollen haben $1^m,50$, das Seil 9 Millimeter Durchmesser. Die ganze Kraft ist absorbirt, sobald der Druck sein Maximnm erreicht hat: die Rotationsbewegung der Rollen sinkt dann auf 60 Umläufe in der Minute herab. Wenn hingegen der Widerstand verschwindet, so steigt die Geschwindigkeit der Rollen auf 85 bis 90 Umgänge. Die Maximalgeschwindigkeit des Seiles beträgt somit $7^m,06$, die geringste dagegen $4^m,71$ per Sekunde. Die Geschwindigkeitsbeschleunigung erzeugt ein Schwanken des Seiles, welchem man zwar durch eine Spannrolle abgeholfen hat, das aber weniger fühlbar wäre, wenn man ein längeres Transmissions-Seil hätte anwenden können. Bei Seilen mit gleichmässiger Geschwindigkeit ist ein Schwanken nicht bemerkbar.

Verbindung der Enden des Seils. — Die Erfahrung hat erwiesen, dass jede Art der Verbindung, ausser dem Zusammenflechten der beiden Seilenden, zu vermeiden ist. Die Muffe mit Haken, sowie die Ringe, deren man sich schon bedienen wollte, verursachen beim Uebergang über die Rollen Stösse. Die Haken kö nnen nur im Anfange gebraucht werden, wo sich das Seil noch verlängert; dann aber muss dasselbe zusammengezogen und die Enden in einander verflochten werden und zwar auf eine Länge von 1—2 Meter, in ähnlicher Weise, wie es bei Bergwerksförderseilen etc. geschieht.

Ein Einwurf, welchen man gegen dieses Transmissionsmittel zu machen versucht wird, liegt in der Vermuthung begründet, dass die durch die grosse Spannung des Seiles erzeugte Reibung in den Achsenlagern einen bedeutenden Kraftverlust zur Folge haben werde. Diese Befürchtung wird indessen gehoben durch den durch Rechnung gelieferten Beweis, dass in der That jener Verlust ein geringer ist und gegenüber demjenigen, welcher bei Anwendung der Wellen entstehen würde, fast gänzlich verschwindet. So hat die Untersuchung nachgewiesen, dass die Reibungswiderstände bei einem auf 240 Meter Länge gespannten und in der Mitte von zwei Tragrollen unterstützten Drahtseile sich zu denjenigen einer auf dieselbe Länge etablirten Triebwelle verhalten wie 1 : 15.

Auf eine horizontale Distanz von 80 Meter beträgt die Pfeillänge des Bogens, welchen das Drahtseil angenommen, $0^m,85$. Das Seil wiegt 1 Kilogr. auf $2^m,73$ Länge; somit ist die Spannung beim Aufwicklungspunkte an der treibenden Rolle ungefähr 331 Kilogr. und übt daher einen Druck von 662 Kilog. auf die Lager der Triebwelle aus. Da die Summe der Spannungen der beiden Seilstrangen im ruhenden und im bewegten Zustande die gleiche ist, so nimmt die Spannung des gezogenen Stranges um so viel ab, als diejenige des ziehenden sich vergrössert. Die übertragene Kraft sei $= 38 \times 75 = 2850$ Kilogr. Meter und die Geschwindigkeit circa $13^m,50$, so hat man $\frac{2850}{13,5} = 211$ K. M. als Arbeitsleistung. Die Spannung des ziehenden Stranges wäre demnach = 542 Kil. und diejenige des gezogenen = 120 Kil. Das Lager, auf welches der Gesammtdruck von 662 Kil. ausgeübt wird, hat $0^m,07$ Durchmesser. Bei 92 Umdrehungen per 1 Minute ist die Umfangsgeschwindigkeit $= 0^m,33$ per Sekunde. Nimmt man (als den ungünstigsten Fall) die Reibung = 0,1 des Druckes an, so ergibt sich

$$\frac{662}{10} \times 0^m,33 \times 2 = 43,6 \text{ Kilogr. Meter,}$$

welche von der Achsenreibung der beiden Rollen consumirt werden.

Um eine Transmission mit liegenden Wellen auf die gleiche Entfernung von 240 Meter herzustellen, müsste man die Wellendurchmesser $0^m,10$ annehmen und erhielte dadurch ein Gewicht von 13,000 Kilogr. und somit einen durch die Reibung erzeugten Effektverlust von 644 Kilogr. Meter. Zudem könnte man leicht beweisen, dass das Verhältniss $\frac{644}{43,6} = 14,7$ für die Praxis ein Minimum wäre.

Die Kosten einer solchen Welle mit den nöthigen Lagern, Aufstellung etc. würden ungefähr 26,000 Fr. betragen, während die Seilbewegung sammt grossen und kleinen Rollen kaum $1/10$ obiger Summe kostet.

Es muss noch bemerkt werden, dass sich das Verhältniss bei grösserer Entfernung noch weit günstiger für die Drahtseilbewegung herausstellt; denn es tritt ein Moment ein, wo wegen zu grosser Länge die liegende Welle zu schwach sein würde, um sich selber zu drehen, ohne zu brechen, während das in angemessenen Entfernungen durch Tragrollen unterstützte Seil kein zu grosses Hinderniss durch die Reibung erleidet, welche nur durch die grössere Anzahl der Tragrollen vermehrt werden kann.

Die ausserordentlich günstige Eigenschaft, eine Kraft auf sehr entfernte Stellen ohne erheblichen Effektverlust fortpflanzen zu können, kommt somit einzig den Drahtseilen zu. Die Leichtigkeit der Aufstellung und die verhältnissmässig geringen Kosten werden diesem Systeme, das jetzt schon manche sehr günstig ausgefallene Anwendung gefunden, bald eine allgemeine Verbreitung sowohl zum Betriebe von Fabriken, als bei periodischen Bauten und namentlich auch in der Landwirthschaft verschaffen.

Schliesslich geben wir noch einige Preislisten über Drahtseile, wie dieselben zu obigen Zwecken gebraucht werden.

Drahtseile

von Stein und Comp. in Mülhausen.

Durchmesser in Millim.	Gewicht per 1 Meter in Kilog.	Preis per 1 Meter.
4	0,10	Fr. — » 65 Ct.
6	0,17	» — » 75 »
9	0,31	» 1 » — »
12	0,45	» 1 » 25 »

Drahtseile von R. S. Newall u. Comp. in Gateshead-sur-Tyne.

Gewicht per 1 Fathom in engl. Pfund.	Umfang in engl. Zoll.	Absolute Festigkeit.	In Anspruch genommen auf	Preis per Cwt
1	1	2 Tonnen.	6 Cwt.	
2	1⅝	4 »	12 »	Fr. 62. 50
3	1⅞	6 »	18 »	
4	2⅛	8 »	24 »	Fr. 56. 25
5	2⅜	10 »	30 »	
6	2⅝	12 »	36 »	
7	2⅞	14 »	42 »	
8	3⅛	16 »	48 »	
9	3⅜	18 »	54 »	
10	3½	20 »	60 »	
11	3⅝	22 »	66 »	
12	3¾	24 »	72 »	Fr. 50. —
13	3⅞	26 »	78 »	
14	4	28 »	84 »	
15	4¼	30 »	90 »	
16	4⅜	32 »	96 »	
18	4½	36 »	108 »	
20	4⅝	40 »	120 »	

Galvanisirte Seile kosten Fr. 6. 25 per Cwt. mehr.

1 engl. Zoll = $1^m,0524$.

1 Fathom = $1^m,829$.

1 Tonne = 1015 Kilogr.

1 Cwt. = 50 Kilogr.

Ueber die besten Dampfkessel für den Gewerb- und Fabrikbetrieb.

Von Prof. Dr. Rühlmann in Hannover.

Taf. 7. Fig. 4—7.

Die Frage nach den besten Dampfkesseln für den Gewerb- und Fabrikbetrieb ist dem Verfasser von den Betheiligten so oft vorgelegt worden, dass es ihm nicht überflüssig schien, die Beantwortung derselben hier aufzunehmen.

Nach der Stellung der Frage ist kein Zweifel, dass Dampfwagenkessel (Röhrenkessel) und Kessel für Dampfschiffe (Röhrenkessel oder Kessel mit ebenen Wasserkammern und Zungen), hier nicht in Betracht kommen können, höchstens wohl nur erwähnt zu werden braucht, dass die besondern Anforderungen, welche man an derartige Kessel zu machen gezwungen ist, die grossen Kosten derselben (für die erwähnten Zwecke) vollständig aufwiegen, was bei den Kesseln für Gewerb- oder Fabrik-Etablissements niemals der Fall ist. Ebenso soll von den sogenannten Henschel'schen (Röhren-) Kesseln abgesehen werden, die man als das Ausgezeichnetste ihrer Art, als die theoretisch vollkommensten Kessel bezeichnen kann und die als solche mit Recht die Anerkennung verdient haben, welche ihr Erfinder durch Ertheilung eines Preises Seitens der Pariser Société d'encouragement etc. erfahren hat.

Die Kessel für den Gewerb- und Fabrikbetrieb umfassen hinsichtlich ihrer allgemeinen Formen ein verhältnissmässig kleines Gebiet, da vorerst von einer andern Grundgestalt als der cylindrischen mit kreisförmigen Querschnitten rechtwinklig zur Längenrichtung des Kessels (ebenso der Siede- oder Feuerröhren) keine Rede sein kann, weil nur diese Form die Eigenschaft gleicher Widerstandsfähigkeit an allen Seiten des Umganges besitzt, natürlich selbstverstanden unter der Voraussetzung überall gleich guten Materials. Was dabei die Gestalt der Endflächen betrifft, so sollte man diese, so lange es möglich, immer krumm (kugelförmig), aber niemals eben (gerade) machen, da letztere Art von Flächen (die ebenen) den verhältnissmässig geringsten Widerstand zu leisten im Stande sind. Ueberall da, wo ebene Endflächen (fast) unvermeidlich sind, d. h. bei allen Kesseln mit inwendigen Flamm- oder Heizröhren, sollten durchgehende Zugstangen (Anker) oder (auch gleichzeitig) Verstärkungen durch Winkelbleche niemals fehlen; eine Forderung, die leider noch nicht überall erfüllt, vielmehr die falsche Ansicht gehegt wird, man könne dem Uebel der geringeren Widerstandsfähigkeit durch verhältnissmässig stärkeres Blech vollständig begegnen, was gewiss auch noch desshalb nicht der Fall ist, weil zu starke Bleche, oft schon über 8 Linien oder 16 Millimeter Dicke, viele unganze Stellen besitzen.

Was nun hiernach den Haupttheil der Frage anbelangt, nämlich ob man cylindrische Kessel mit oder ohne Flammrohr, mit Siederöhren oder ohne dieselben, mit inwendiger oder äusserer Feuerung anwendet, so ist eine völlig allgemein gestellte Antwort wohl desshalb nicht gut möglich, weil eine Menge besonderer Umstände hierbei einwirken können, die zu der einen oder anderen Anordnung führen; eine wenigstens für die meisten der gewöhnlichen Fälle passende Beantwortung lässt sich jedoch auf nachstehende Weise geben.

Für alle cylindrischen Kessel unter 4 Fuss Durchmesser (mit Ausnahme der allerkleinsten) sollte man immer ein durchgehendes, gleich weites Flammenrohr (bei sonst äusserer Feuerung) in Anwendung bringen. Man vergrössert hiedurch nicht nur die Heizfläche auf zweckmässige Weise, sondern bildet auch gleichzeitig mit dem durchgehenden Rohre eine vortreffliche Verankerung für die ebenen Endflächen. Dabei darf man dem Flammenrohre nur nicht zu dünne Wände geben, da dies Rohr einen Druck von aussen nach innen erfährt, wofür, unter sonst gleichen Umständen, der Widerstand stets geringer ist, als wenn der Druck die Richtung von innen nach aussen hat.

Bei allen grössern Kesseln sollte man überhaupt nur getrennte Feuer in Anwendung bringen und als Kesselform selbst entweder die sogenannten Doppelkessel (übereinander liegend) mit äusseren zwischen dem oberen (Hauptkessel) und dem unteren Kessel (Vorwärmer, Siederohr) befindlichen Rosten und Feuerungen, oder die Fairbairnschen Kessel mit inwendigen Feuerstellen in parallel neben einander liegenden Röhren des Hauptkessels *).

*) Von den besonders in Frankreich beliebten Kesseln mit zwei Siederöhren, welche unmittelbar im Feuer liegen (unter dem Hauptkessel) sehen wir hier ganz ab, da sich derartige Kessel schlecht halten, im Mauerwerk leicht los werden, in den Siederöhren leicht durchbrennen und endlich langsam Dampf entwickeln. Man sehe deshalb auch: Scholl, Führer des Maschinisten, vierte Auflage, Seite 65.

Welcher von diesen beiden Kesselformen der Vorzug zu geben sein dürfte, oder besser, ob von einem solchen Vorzuge überhaupt die Rede sein kann, wird am besten aus dem Nachstehenden erhellen.

Zunächst werde angeführt, dass die Doppelkessel mit Zwischenfeuer, nach unserm Wissen, zuerst von Léon in Frankreich (Armengaud, Publ. indust., vol. 7, pag. 35) mit einem Vorwärmrohre und später von Cail in Paris (ebendaselbst, vol. 9, p. 20) mit zwei Vorwärmröhren bekannt gemacht wurden, neulich jedoch auch von Scholl in dessen «Führer des Maschinisten» (4te Auflage, Seite 81) als brauchbare, gute Kessel empfohlen werden. Form und Anordnung dieser Doppelkessel scheint aber auch allein den Anforderungen recht zu genügen, die insbesondere dahin gehen, die ungleichförmige Ausdehnung zwischen dem Hauptkessel und den beiden Vorwärmröhren, sowohl für die Festigkeit des Kessels an sich. als auch in Bezug auf Erhaltung des Mauerwerks, unschädlich zu machen. Man hat dies einfach dadurch zu erreichen gesucht, dass man nur eine der Vorwärmröhren mit dem Hauptkessel (und überdies nur an einer Stelle) verbindet, beide Vorwärmer aber durch ein horizontales Rohrstück, am Vorderende derselben, mit einander vereinigt.

In Norddeutschland befasst sich, soweit uns bekannt, besonders die gräflich Stollberg'sche Fabrik mit der Construction derartiger Kessel und kann Referent bezeugen, dass, wenigstens innerhalb der Grenzen des Königreichs Hannover, diesen Kesseln in jeder Hinsicht ausgezeichnetes Lob ertheilt wird.

Auf Tafel 7, Fig. 4—6 der beigegebenen Zeichnungen haben wir einen derartigen Kessel abgebildet, welcher vor Kurzem für ein Fabrik-Etablissement in der Residenzstadt Hannover von der gräfl. Stollberg'schen Fabrik in Magdeburg geliefert wurde. Zum vollständigen Verständniss der Anordnung bemerken wir hiezu Folgendes:

Der Ober- oder Hauptkessel A hat für den speziell hier vorliegenden Fall eine Totallänge von 23 Fuss 3¼ Zoll hannoverisch und 4 Fuss 9 Zoll Durchmesser. Jeder der beiden Vorwärmer (Siederöhren) B B ist 21 Fuss 4¾ Zoll lang und hat 2 Fuss 6 Zoll Durchmesser.

Dabei ist der Oberkessel auf seiner ganzen Länge, von vorn nach hinten, mit drei Zoll Gefälle gelegt und ist am tiefsten Punkte mit dem von vorn nach hinten um 3 Zoll steigenden Siederohre B durch ein Rohrstück C von 20 Zoll Durchmesser verbunden. Dies nach hinten höher gelegene Vorwärmrohr B ist an seinem vordern Ende mit dem zweiten Vorwärmrohre B′ durch ein 27 Zoll weites horizontales Rohrstück vereinigt, wobei noch zu bemerken ist, dass dieser Vorwärmer B′ von vorn nach hinten um 3 Zoll fällt, so dass also beide Vorwärmröhren an ihren hintern Enden in der Höhenlage um 6 Zoll differiren.

Um das Ansammeln von Dampfblasen zu vermeiden, hat man an der Scheitelstelle des nach hinten höher gelegenen Vorwärmers eine Verbindung, durch ein besonderes Rohr, mit dem Dampfraume des Ober- oder Hauptkessels hergestellt.

Wie aus den Abbildungen erhellt, geschieht die Feuerung auf, unter dem vordern Ende des Hauptkessels angebrachten, ebenen Rosten, welche durch eine feuerfeste Zwischenwand **m** getrennt und durch ebenfalls getrennte Thüren verschliessbar sind. Von den Rosten aus zieht beim Verbrennen die Flamme, den Oberkessel etwa zur Hälfte berührend, nach hinten, steigt hier nach unten, geht das Vorwärmrohr B (was nach hinten höher liegt) umgebend nach vorn, mündet daselbst in den dritten Zug und entweicht von hier, am zweiten Vorwärmrohr B′ hinstreichend, durch den mittelst Schiebers verschliessbaren Kanal **k** in den Schornstein.

Die Speisung des Kessels erfolgt durch eine selbstständige Dampfspeisepumpe, welche das Wasser aus einem besondern Vorwärmer nimmt und am hinteren Ende des zweiten Rohres B′ dasselbe in den Kessel treibt. An der tiefsten Stelle des Vorwärmers B′ ist auch der Wasserablasshahn angeschraubt. Zum Einsteigen in den Kessel ist sowohl auf dem Hauptkessel, als an den Enden jedes der Vorwärmröhren ein Mannloch angebracht.

Fairbairn-Kessel, deren umgebende Züge wie bei MM′ (Fig. 7) oder wie bei NN′ angeordnet sind*), werden (mit entschiedenem Erfolge) in und um Hannover sehr viel in Anwendung gebracht, sobald der Kessel mehr als 5 Fuss Durchmesser erhalten kann. An mehreren mir bekannten Stellen hat man sogar die vorher beschriebenen Doppelkessel mit Zwischenfeuerung durch Fairbairn'sche Kessel ersetzt, weil sich erstere (der ungleichförmigen Ausdehnung wegen) im Mauerwerke nicht hielten, auch nicht genug Dampf produzirten, wobei jedoch ganz besonders erwähnt werden muss, dass bei diesen sämmtlichen Kesseln beide Vorwärmer durch mehrere sogenannte Verbindungshälse in Communication gesetzt und auch keine getrennten Roste vorhanden waren.

Ein entschiedener Vorzug der Fairbairn-Kessel ist jedenfalls der, dass die Einmauerung derselben unter allen Umständen eben so leicht wie dauerhaft ist, so wie sehr rasch und, unter Voraussetzung gleicher Feuerflächen, auch ein grösseres Quantum Dampf erzeugt wird. Ein unverkennbarer Nachtheil derselben ist jedoch, dass ihre Wände, im Vergleich mit den Doppelkesseln, eine grosse Dicke besitzen. Selbstverständlich wird man einen Durchmesser von 24 Zoll für die innern Röhren des Fairbairn-Kessels (zur Aufnahme des Rostes) als das Minimum der zweckmässigen und nothwendigen Grösse bezeichnen müssen, wodurch, mit Rücksicht auf das durchaus nothwendige Mannloch pp, wenn man den Wänden des Hauptkessels nicht zu nahe kommen und endlich gehörigen Dampf- und Wasserraum erhalten will, der Hauptkessel keinen geringern Durchmesser erhalten kann, die Feuerröhren aber desshalb grössere Wanddicken bekommen müssen, weil sie Druck von aussen zu ertragen haben. Diese Umstände

*) MM′ ist die sogenannte englische Anordnung der Züge, wobei die heisse Luft vom Roste in 1 aus nach hinten zieht, im Kanale 2 nach vorn und im andern Seitenkanale rechts (in der Figur weggelassen) wieder nach hinten geht, um endlich in den Schornstein zu entweichen. Bei NN′ zieht die heisse Luft vom Roste a aus ebenfalls nach hinten, wird aber sodann unter den Kessel im Kanale b nach vorn geführt, um getheilt in den Parallelzügen c (wovon der links weggelassen) wieder nach hinten und in den Schornstein zu treten. Gewöhnlich gibt man ersterer Anordnung den Vorzug, weil sie rascher Dampf entwickelt.

und das Umgehen eines verhältnissmässig zu langen Rostes bestimmen uns zu dem Schlusse, Fairbairn-Kessel überhaupt nie anders als dann in Anwendung zu bringen, wenn man wenigstens 30 Zoll weite Feuerröhren nehmen kann, was unter 6 Fuss Durchmesser des Hauptkessels nicht wohl thunlich ist.

In der verhältnissmässig grössern Wanddicke der Fairbairnkessel liegt auch die Ansicht begründet, dass diese Kessel theurer zu stehen kommen, als die sogenannten Doppelkessel unserer Abbildung. Wie weit sich die Richtigkeit dieser Behauptung erstreckt, dürfte aus nachstehender Tabelle zu entnehmen sein, welche eine für gleiche Verhältnisse und Grössen berechnete Zusammenstellung beider Kesselarten enthält.

Nicht unbegründet möchte das Urtheil der unbedingten Vertreter der Fairbairn-Kessel sein, wenn diese behaupten, dass sich viele Kesselfabrikanten vor der schwierigern Arbeit bei der Ausführung der Fairbairn-Kessel scheuen und desshalb von ihrer Anwendung abrathen; wogegen die Vertheidiger der Doppelkessel bemerken, man empfehle oft Fairbairn-Kessel, um sich zufolge des grösseren Gewichtes auch mehr Geld zahlen lassen zu können.

Alles Für und Wider gegen einander abgewogen, dürfte wohl der Schluss zu machen sein, dass für kleinere Kessel, wo geringe Durchmesser (wollte man Fairbairn's System benutzen) zu ganz unzweckmässigen Verhältnissen führen würden, entschieden Doppelkessel in Anwendung zu bringen sind, bei grössern Kesseln aber ziemlich gleichgültig sein wird, ob man von der letztern Art oder von Fairnbairn-Kesseln Gebrauch macht, obwohl die übersichtliche Einfachheit der Construction und Einmauerung der letztern immerhin eine ganz besondere Empfehlung verdient. Wählt man Fairbairn-Kessel, dann dürfte die vorzüglichste Bezugsquelle das Etablissement von Piedbeuf in Aachen sein, dessen jüngst nach Hannover gelangte Kessel, sowohl der Construction (nirgends mehr Winkeleisen, die Feuerröhren ohne innerhalb sichtbare Niete etc.), als der Arbeit, sowie endlich auch dem Materiale nach, als das Vorzüglichste ihrer Art bezeichnet werden müssen, nicht zu gedenken des fast unglaublich billigen Preises von 11 Reichsthalern per Centner franco Aachen.

Wir lassen nunmehr die bereits oben erwähnte Tabelle folgen, zu deren Verständniss eine besondere Auseinandersetzung nicht nöthig sein wird. Bemerkt werde nur, dass L und D Länge und Durchmesser für den Hauptkessel, l und d dieselben Dimensionen für die Feuer- und Vorwärmeröhren bezeichnen, F die Feuerfläche und δ die Blechwanddicke darstellt.

Kesselart.	D in Metern.	L in Metern.	d in Metern.	$\frac{d}{D}$	$\frac{l}{L}$	$\frac{L}{D}$	F in Quadrat-Metern.	δ in Millimetern. Kessel.	δ in Millimetern. Rohr.	Gewicht in Kilogramm	Preis in Thalern.	*Bemerkungen.*
Doppelkessel mit Zwischenfeuerung für 20 Pferdekraft.	1,52	7,30	0,75	1/2	1,0	4,80	34	12,0	7,40	7850	1570	
	1,49	7,30	0,75	0,53	$\frac{2200}{2325}$	4,84	34	11,3	7,13	7612	1522	Der auf Tafel 7 abgebildete Kessel.
Fairbairn-Kessel für 20 Pferdekraft.	1,83	8,23	0,61	1/3	1,0	4,50	34	13,47	7,40	8830	1766	
	1,69	7,28	0,61	0,36	1,0	4,29	34	12,5	7,47	8956	1800	
Doppelkessel mit Zwischenfeuerung für 30 Pferdekraft.	1,852	8,90	0,926	1/2	1,0	4,80	51	13,14	7,90	10195	2039	
Fairbairn-Kessel für 30 Pferdekraft.	1,85	9,265	0,618	1/3	1,0	5,0	51	14,0	7,0	10500	2100	

Das Verhältniss des Dampfraumes im Hauptkessel zum Wasserraume daselbst ist überall = 2/3 angenommen. Die Zahl $\left(= \frac{1}{m}\right)$, welche angibt, wie viel von der Gesammtmantelfläche des Hauptkessels auf Feuerfläche gerechnet ist, wurde durchaus = 4/7 gesetzt. Dieselbe Zahl wurde für dasselbe Verhältniss $\left(= \frac{1}{m}\right)$ in Bezug auf die Röhren beibehalten, mit Ausnahme des 2. und 6. Kessels, wo 2/3 gewählt wurde. Pro Pferdekraft sind überall 1,7 Quadratmeter (= 20 Quadratfuss hann.) Feuerfläche angenommen. Bei der Gewichtsberechnung hat man 20 Procent auf Niete und sonstige nothwendige Gegenstände gerechnet*).

*) Zur Berechnung des Durchmessers vom Hauptkessel wurde überall die Redtenbacher'sche Formel benutzt:

$$D = \sqrt{\frac{F}{\pi \frac{L}{D}\left[\frac{1}{m} + m_1 \left(\frac{d}{D}\right) \cdot \left(\frac{l}{L}\right)\right]}}$$

Um die Wanddicke = δ zu berechnen, wurden die in Preussen vorschriftmässigen Formeln in Anwendung gebracht.

Wir schliessen hiemit unsern Artikel, fügen jedoch noch die Bemerkung hinzu, dass der Fig. 3, a auf Tafel 7 (1/96 wahrer Grösse) abgebildete Kessel einer von dreien ist, welche kürzlich von der anerkannten Wöhlert'schen Maschinenbauanstalt in Berlin für die (grösste deutsche) Papierfabrik des Herrn Winter in Altkloster bei Buxtehude (Königreich Hannover) geliefert wurden, und man in jeder Hinsicht, besonders grosser Dampfproduktion und geringen Kohlenaufwandes wegen, mit diesen Kesseln ausser-

ordentlich zufrieden ist. Der Rost liegt in der Horizontale bei R (am vordern Ende des Kessels), von wo aus die Flamme und heisse Luft, unter dem Kessel **a** fortziehend, nach hinten strömt, im Feuerrohre **b** wieder nach vorn kommt, sodann gleichzeitig in **3**,**3** wieder nach hinten fliesst und endlich, das Vorwärmrohr längs der Züge **4** und **5** bestreichend, in den Schornstein entweicht*).

Tascheninstrument für Ingenieure und Architekten.

Von R. Lauterburg, Ingenieur von Bern.

Taf. 8.

So oft auch den sogenannten Universalinstrumenten vorgeworfen wird, sie seien vor lauter Vielseitigkeit des Gebrauchs zu Nichts recht brauchbar, so konnte gleichwohl Schreiber dieses den Gedanken an die Möglichkeit eines, wenn auch immerhin unvollkommenen, doch für viele Fälle durchaus nützlichen Instruments der Art nicht aufgeben. Jedenfalls gelangte er bei der völligen Unmöglichkeit einer Mitnahme aller bisher gebräuchlichen Instrumente auf seine öftern Geschäftsreisen, welche mit einer Menge der verschiedenartigsten Operationen von grösserer oder geringerer Genauigkeit verbunden zu sein pflegten, zur Ueberzeugung, dass ein kleines, leicht tragbares Instrumentchen zum Winkelaufnehmen, Prozentabstecken und Nivelliren, sowie zur Prüfung von Aufnahmsplänen für einen mit Geschäften überhäuften Baubeamten nicht nur absolut unentbehrlich, sondern auch wirklich erstellbar sei, worin er durch einen gelungenen Versuch auch in der That bestärkt ward. Lieber waren ihm einige flüchtige Resultate als gar keine oder das Nachschleppen eines ganzen Werkzeugvorraths.

Die gemachten Erfahrungen ermuthigten den Unterzeichneten daher zur Bestellung eines vollkommnern Instruments, wofür er dem Herrn Meckanikus J. J. Kern in Aarau einige Andeutungen gab, und seit dessen Empfang bediente er sich mit Ausnahme der definitiven Nivellements selbst für die grössern und exaktern Aufnahmen keines andern Instrumentes mehr. Dass indess das erwähnte Tascheninstrument die grössern Instrumente gänzlich verdrängen werde oder solle, liegt weder in seiner einfachen Construction noch in seinem immerhin partiellen Zweck. Auch ist es nicht gerade ein Instrument für Anfänger.

Aus Obigem geht hervor, zu welchem Dienst das Tascheninstrument bestimmt ist, und es bedarf wohl keines Beweises, dass sich dasselbe in der hier abgebildeten Gestalt unter Vorbehalt einer geschickten Handhabung ebensowohl zu ziemlich genauen Aufnahmen als zur blossen Recognoscirung eignen dürfte, in welch' beiden Fällen einige Zubehörden mehr oder minder in Anwendung kommen. Dieser Doppelzweck und die beschränkte Grösse eines Taschen instruments gab es mit, dass der Quadrant dem Vollkreis vorgezogen ward. Da nun aber der Schwerpunkt derselben ausserhalb des Centrums der Theilung fällt, so wird für die exakte Aufnahme die Anwendung des in Fig. 6 verzeichneten Kniestücks nothwendig, dessen Excentricität (B C) derjenigen (E F) des Obertheils gleich ist. Dieses Kniestück passt oben in die Hülse D und unten in den Kopf eines ganz leichten Stativs, an welchen er mittelst der Senkelschraube angeschlossen werden kann. Für blosse Reconnaissancen, welche die Uebergehung der Excentricität gestatten, wird die Hülse nur auf einen Stock befestigt oder gar bei den allerersten Vorstudien nur in der freien Hand gehalten. Die Weglassung des Fernrohrs beruht auf der eigenen Erfahrung, dass dasselbe bei leichteren Arbeiten für ein gutes Auge ohne Gefahr der Genauigkeit*) wirklich entbehrt werden kann. Zum flüchtigen Nivelliren und Procentmessen von freier Hand wird in die Oeffnung G (Fig. 2) ein Prisma gesteckt, welches dem visirenden Auge den Scheitel der Libelle abspiegelt, damit ausser einer kleinen Augsternverrückung keine Körperbewegung zum Controliren der Blase erforderlich sei. Bei dieser Operation wird auch das Nadelgehäuse H H' in der Schachtel gelassen. Letzteres ist übrigens nur zur einmaligen Beobachtung der Declination wie auch zu besondern Absteckungen nach der Nadel bestimmt**).

Für die Winkel- und Procentmessung ist eine besondere (innere und äussere) Theilung angebracht, und zwar ist die innere als Gradbogentheilung mit einem Nonius zum Ablesen der Minuten versehen, welche natürlich bei den blossen Vorstudien überflüssig wird. Schreiber dieses bedient sich selbst bei den genauern Aufnahmen des Nonius nicht, da er die Minuten durch Abschätzung weit schneller und fast eben so sicher erhält, indem der Index von den kleinsten Limbustheilen stets entweder einen schwachen Drittel = 4 Min., einen Drittel = 5 Min., einen starken Drittel = 6 Min., oder eine schwache Hälfte = 7 M., eine starke Hälfte = 8 M. etc. abschneidet, welche Bruchtheile ein geübtes Auge bei einem Limbushalbmesser von 4 Decimalzollen bald ohne allen Anstoss und mit voller Sicherheit abschätzen wird, wie auch die Bruchtheile zwischen 0 und 4 Min. Die Procentenscale lässt dagegen aus Grund der Ungleichheit ihrer Theile keinen Nonius zu, so dass die Decimalen abgeschätzt werden müssen. Hierin dient das Instrument also nur zu Vorstudien und zu flüchtigen Distanzmessungen bis auf 80 Fuss Entfernung †), er-

---

*) Dem Vernehmen nach wiegt jeder dieser Kessel 160 Centner und wurden alle drei mit 7000 RThaler bezahlt, wozu noch extra 1100 RThaler für Garnituren kommen, so dass sich der Totalpreis zu 8100 RThaler herausstellt. Jeder der Kessel soll 30 Fuss Länge haben.

*) Wenn auch die Schärfe eines Diopters derjenigen eines rectifizirten Rohrs weit nachsteht, so theilt es dafür weder dessen Subtilität und Fehlerquellen, noch dessen leichte Verrückbarkeit der Kreuzfäden, und es frägt sich, abgesehen, dass zu seiner Schärfe noch Vieles beigetragen werden kann, ob nicht die Fehler wegen mangelnder Schärfe kleiner als der Einfluss vieler andern unvermeidlichen Fehlerquellen der Vermessung sein werde.

**) Wie solche bei Absteckung von Curven und Abständen im coupirten Terrain oft von grossem Nutzen sein kann. — Figur 2 deutet an, wie das Nadelgehäuse in die verjüngten und unterschnittenen Oeffnungen H h und H' h' eingeschoben und durch den Vorreiber R angeschlossen werden kann.

†) Es misst nämlich bei nicht zu starker Elevation auf einer Myre der von einem Winkel von 5 oder von 10 Procent abgeschnittene Raum gerade so viel halbe oder ganze Zolle als die Entfernung der Myre vom Standpunkt Fusse. Es versteht sich von selbst, dass der Limbus mit seinem auf Null eingestellten Visir vor jeder solchen Distanzbeobachtung auf einen möglichst gleich hohen Haupttheilstrich gerichtet werden muss, um die Ablesung und Abrechnung möglichst zu vereinfachen.

leichtert aber namentlich durch sein Doppelvisir die Procentmessung und fördert auch besonders die Querprofilaufnahme, soweit ihre Genauigkeit nicht übertrieben wird.

Bei einem entsprechenden Verfahren im Auftragen der Querprofile wird die Operation um wenigstens die Hälfte abgekürzt. Am meisten dient das Doppelvisir bei der Curvenabsteckung.

Die Kosten des beschriebenen Instruments sind mit Inbegriff eines einfachen und leichten Stativs, doch ohne Theilung auf Silber, auf 90 bis 110 Fr. anzuschlagen. Meistens wird aber das Instrument auf ein schon vorhandenes Stativ gepasst werden können.

Für das Verfahren beim Gebrauch des Tascheninstruments zu den genauern Operationen genügt folgende einfache Anleitung.

Die vorkommenden Operationen zerfallen:

1) In die Messung und Absteckung von Horizontalwinkeln;
2) In die Nivellirung, Höhenwinkelaufnahme und Procentmessung oder Procentabsteckung.

Für alle diese Operationen muss vor Allem die Libelle durch die Justirschrauben J J rectificirt und das Obervisir mittels der Justirschrauben K, K', K'', K''' genau auf die Richtung des Untervisirs reducirt werden.

I. Horizontalwinkelmessung.

Nachdem das Stativ mit dem Kniestück A B C D von Aug' möglichst vertical gestellt worden, wird der Aufsatz (Fig. 1 u. 2) mit der Hülse D fest auf den Oberzapfen gesteckt, um welchen sich die Hülse während der Beobachtung nicht drehen darf. Hierauf wird das Kniestück so eingestellt, dass, nachdem der Limbus annähernd horizontal und mit seinem mittlern Radius E F parallel über B C (Fig. 6) gestellt worden, der Gradbogenanfang F G (Fig. 2) nahezu auf das leitende Richtobjekt gerichtet ist, worauf man die Senkelschraube A fest anzieht und die Blase durch die sanfte Handbewegung abwechselnd sowohl in der jüngst eingestellten als in der darauf senkrechten Lage einspielen lässt, wobei sich die Hin- und Herdrehung nur auf den von der Nuss N N' (Fig. 5) getragenen Limbus erstrecken darf. Es muss daher die Nuss durch die Schrauben S S' S'' (Fig. 1, 3 u. 4) gleichmässig und gerade so fest aufgeschlossen werden, dass die Nuss weder bei Einstellung der Blase zu unbeweglich sei, noch bei Einstellung des Limbus eine Drehung der Nuss selbst anstatt des Zapfens Z in derselben ermöglicht werde, wozu der Letztere durch die Schraube z ebenfalls nicht zu fest angezogen sein darf. Spielt die Blase für alle Stellungen des Limbus, so ist derselbe als horizontal zu betrachten, und es bleibt nur noch die genaue Einstellung des Gradbogenanfangs (0°) auf das leitende Richtobjekt übrig, um sofort zur Winkelmessung schreiten zu können. Zu diesem Ende wird der Zeiger genau auf 0 gestellt und der Quadrant mit demselben exact und in sanfter Drehung auf das Richtobjekt geleitet.

Behufs einer leichten und sichern Winkelmessung sollte aber der Zeiger für die grössern Bewegungen ohne die immerwährende Umdrehung des Getriebs Q und ohne Gefahr der Verrückung des Limbus frei hin- und hergeschoben und die richtige Stellung des Letztern ohne jedesmalige Zurückführung des Indexes auf 0 jeden Augenblick geprüft werden können. Für den erstern Zweck müsste offenbar entweder die gewohnte Mikrometer-Ausrückung angebracht oder dann das Zahnwerk so exact gearbeitet sein, dass der Index (bei gehöriger Reinhaltung und zeitweiliger Salbung der Verzahnung) nur durch leisen Finger-Druck in Bewegung gesetzt werden könnte, so dass der Gebrauch des Getriebes lediglich auf den Zweck der Micrometerbewegung beschränkt bliebe. Diese Eigenschaft besitzt auch wirklich das Instrument des Unterzeichneten, und es bedarf dafür nur einer schwachen Oeffnung der Schraube P (Fig. 1), welche für die Verticalbewegung des Zeigers beim Nivelliren wieder anzuziehen ist. Für den Zweck einer jederzeitigen Prüfung der unverrückten Limbusstellung kann unterhalb der Limbusebene ein corrigirbares Sicherheitsdiopter M M' angebracht werden, welches fortwährend auf dem Leitobjekt zu haften hat*). Es ist aber dieses Diopter, sowie die Mikrometerausrückung um so eher entbehrlich, je mehr für die leichte Bewegung des Getriebs gesorgt wird, jedoch sollte dann wenigstens der Stand des Limbus jedesmal nach der letzten Winkelablesung eines Kreisviertels durch Zurückführung des Zeigers auf 0 geprüft werden.

In der beschriebenen Anfangsstellung des Limbus können durch Vor- und Rückwärtsvisirung alle Winkel des I. und III. Kreisviertels gemessen werden, dessen Werthe durch + und — zu unterscheiden sind. Nach Vollendung dieser Messung wird die Schraube A gelöst und das Instrument sammt der auf 90° beförderten Alhidade durch Drehung des Zapfens A B mit dem Ober- oder Rückwärtsvisir auf das Leitobject gerichtet, wodurch der Quadrant in das II. Kreisviertel fällt, in welchem nach wiederholter genauer Einstellung alle Winkel des II. und IV. Kreisviertels beobachtet werden können. Diese werden unter sich ebenfalls durch das Vorzeichen — oder + und von den Beobachtungen der ersten Limbusstellung überdies durch ein geeignetes Zeichen unterschieden. Wegen der Umlegung darf die Diopterhöhe die halbe Zeigerlänge nicht überragen, wesshalb im steil coupirten Terrain für den immerhin seltenen Fall, dass jene Höhe nicht ausreichen sollte, Zwischensignale aufgestellt werden müssen, die mittels der in A aufgehängten Senkelschnur genau in die Verticale des Objects einzurichten sind.

II. Nivellirung und Procentmessung.

Für diesen Zweck wird das Kniestück entbehrlich, und es kann der einfache Stock überall als Stativ gebraucht werden, wo er wenigstens fest genug einzustecken ist. Es wird nämlich der Limbus nach Angabe der Fig. 3 u. 4 aufrecht gestellt, so dass die Blase unter der frühern Seitenöffnung der Libelle erscheint. Die Einstellung des Quadranten besteht hier lediglich in der möglichst senkrechten Stativ- und Limbusstellung von Aug' und in der

*) Dieses Diopter verleiht dem Instrument bei auf 90 Grad gestelltem Zeiger die Eigenschaft einer Kreuzscheibe, was in gewissen Fällen von Nutzen sein kann.

jedesmaligen Einrichtung der Blase für jede andere Visirrichtung. Nach erfolgter Einspielung der Blase sollen beide Visire, auf das 0 der Procenttheilung eingestellt, in den Horizont fallen und, auf irgend welchen Steigungsgrad eingestellt, genau mit der angegebenen Steigung übereinstimmen.

Für die Höhenwinkelmessung tritt der Inconvenient ein, dass, weil bei einspielender Libelle der 45. Grad des Gradbogens in den Horizont fällt und als Ausgangspunkt benutzt werden muss, von allen Winkeln 45 Grad abgezogen werden muss, wobei sich indessen (bei abwärts gewendetem Nullpunkt) die Winkel über oder unter dem Horizont von selbst durch Rechnung positiv und negativ ergeben, während dies durch Beobachtung und besondere Notiz geschehen müsste, wenn der Nullpunkt des Gradbogens wie derjenige der Procenttheilung in der Mitte gewählt würde. Im Uebrigen ist auf die Wahl des Nullpunktes in der Mitte oder am Ende der Theilung kein grosses Gewicht zu legen.

Wie bereits erwähnt, dient hier das Instrument mehr nur zum Recognosciren und vorläufigen Abstecken, da zu den genauern Nivellements das Visiren durch Diopter zu ungenau ausfiele. Damit der Zeiger während der Höhenmessung nicht hinuntergleite, ist, wie oben erwähnt, die Schraubenmutter *P* mässig anzuziehen. Da ferner Zeigerstellungen eintreten können, bei welchen (wie bei Fig. 2) je zwei Theilungsnummern verdeckt werden, so sind auch die secundären Theilstriche 5, 15, 25 etc. (in senkrechter Stellung) zu numeriren.

In weitere Details einzutreten, ist um so unnöthiger, als jedem gebildeten Mechaniker nach Andeutung der Grundzüge die Anordnung des Einzelnen überlassen werden darf.

Sollte dieser Entwurf, den übrigens jeder nach seinem Auge und Geschmack modificiren kann, den Einen oder Andern meiner geehrten Fachgenossen zur Bestellung eines ähnlichen Instruments veranlassen, so wünsche ihm denselben Erfolg davon, dessen ich mich schon seit vielen Jahren mit dem grössten Vortheile erfreue. Auf wissenschaftliche Neuigkeit mache ich keinen Anspruch.

Biel, im Mai 1858.

R. Lauterburg, Ingenieur.

Selbstbewegliche Thüre.

Von Architekt Maring in Basel.

Taf. 7. Fig. 8–11.

Die für gewisse Zwecke sehr bequeme Einrichtung, eine Thüre öffnen zu können, ohne dieselbe in Angeln drehen zu müssen, ist schon auf verschiedene Weise ausgeführt worden; am häufigsten geschieht dies durch Schiebethüren, welche auf Rollen seitwärts entweder an der äussern Seite der Wand oder in ein besonderes Fach in die Wand hinein geschoben werden können. Die Einrichtung der vorliegenden Thüre, von welcher ein sehr hübsch ausgeführtes Modell an der vorjährigen schweizerischen Industrieausstellung zu sehen war, ist von ganz anderer Art. Die beiderseitigen Vorplätze dieser Thüre bilden nämlich eine Brücke, welche auf ein Hebelsystem wirkt, ähnlich wie bei den Brückenwagen; diese mechanische Vorrichtung, welche theils unter dem Boden, theils in der Wand verborgen ist, wird durch das Gewicht der gegen die Thüre schreitenden Person in Thätigkeit gesetzt, die beiden Flügel der Thüre ziehen sich wie von selbst in die Wand zurück und öffnen somit den Durchgang; sowie die Person durchgegangen, schliessen sie sich wieder von selbst. Die nöthige Senkung des Fussbodens beträgt etwa einen halben Zoll, so dass man hievon fast nichts wahrnimmt.

Fig. 8 zeigt in der Vorderansicht eine grosse zweiflüglige Salonthüre mit dem oben erwähnten Mechanismus, wobei die diesseitige Bekleidung der Wand weggenommen ist.

Fig. 9. Grundriss oder horizontaler Durchschnitt der Thüre.

Fig. 10 u. 11. Grundrisse einzelner Theile in grösserem Masstabe.

Die beiden Flügel *A* und *B* dieser Thüre sind durch flache Eisenstangen *C C'* und *D D'* mit den eisernen Hebeln *E E'* und *F F'* verbunden. Die beiden zu jeder Seite der Thüre in der Wand angebrachten Kammern *G* und *G'* (Fig. 9) enthalten jede einen ganz gleichen Mechanismus, bestehend aus vier Hebeln, von denen zwei *E* oberhalb und zwei *F* unterhalb angebracht sind. Sie bilden mit den Stangen *C* und *D* und den zwischen den Zapfen *e e'* und *f f'* liegenden Theilen der Balken zwei Parallelogramme, welche sich um jene Zapfen drehen lassen. Der von dem Thürflügel am entferntesten liegende Drehungspunkt beider Parallelogramme besteht aus einem zwischen zwei Spitzen *a* und *a'* (Fig. 9 u. 11) sich drehenden Zapfen, während die beiden näher liegenden mit Gegengewichten *p* und *p'* versehenen Hebel sich mit Messerschneiden *b* auf die in den Lagern *b'* enthaltenen Stahlplättchen stützen (Fig. 10). Die nämliche Verbindungsart, durch welche die Reibung bedeutend vermindert und somit die Bewegung erleichtert wird, findet sich auch bei der Vereinigung *c* und *c'* der Hebel *F* mit den Stangen *C* und *D*.

Die bewegliche Tafel *H* ist einerseits mittetst der von den Stangen *J* und *J'* ausgehenden Zäume *l* und *l'* mit den Hebeln *F* und *F'* und ferner mit den Querstangen *K* und *K'* verbunden; die letztern liegen auf vier Messerschneiden *k* und hängen durch die Arme *L* mit dem Stangenkreuze *M* zusammen, auf welchem die Tafel *H* in den vier Punkten *l* aufliegt. (Im Grundriss [Fig. 9] ist indessen nur etwas mehr als die Hälfte dieses Mechanismus angegeben). Die Enden der Stangen *M* ruhen ebenfalls auf Messerschneiden *m*, so dass die gesammte Unterlage der beweglichen Tafel *H* auf acht Schneiden liegt, welche auf dem festen im Boden angebrachten Rahmen *N* sich befinden und die vollständige Einrichtung einer Brückenwaage darbietet. Die nämliche Wirkung, welche bei diesen Waagen entsteht, wenn man sie belastet, tritt auch hier ein, wenn Jemand auf die Tafel *H* steht; durch den ausgeübten Druck senkt sich diese um circa 15 Millimeter und bewirkt durch die angedeutete Combination der Hebel

eine solche Verschiebung der Parallelogramme (man sehe die punktirten Stellungen), dass die Thürflügel vollständig zurückgezogen worden.

Sobald man die Thüre passirt und die Tafel verlassen hat, bewirkt ein 1—2 Kilogr. schweres Gewicht *q* und *q'* das Aufsteigen der Tafel und somit ein Zurückkehren oder Sichschliessen der Thürflügel. Die Hebel und Gegengewichte *p p'* sind beinahe im Gleichgewichte mit den Thüren, welche nur um etwa ¼ Kilogr. per Flügel überwiegen. Da der Bogen, welchen die Flügel bei einer Bewegung der Tafel *H* von 15 Millim. durchlaufen müssen, 510 Millim. misst, so beträgt das zum Niedertreten der Tafel und zum Oeffnen der beiden Thüren nöthige Gewicht

$$\frac{0^k,5 \times 510}{15} = 17 \text{ Kilogr.}$$

Nimmt man hiezu noch 20% für die Reibung und 20% für das die Geschwindigkeit überschreitende Gewicht, so ist die zum Offenhalten der Thüre erforderliche Kraft etwa 25—26 Kilogr.

Dass dieses System eben so gut auf eine Thüre mit einem Flügel sich anwenden lässt, versteht sich wohl von selbst.

Grignon's neue Form von Cardenzähnen.

Taf. 7. Fig. 12—14.

Die gewöhnlichen Zähne der Cardengarnituren sind bekanntlich aus einem zweimal rechtwinklig umgebogenen Stücke Stahldraht gemacht; die dabei vorkommenden beiden Ecken sind mehr oder weniger scharf (Fig. 12). Von der Seite gesehen sind die beiden Spitzen in einen stumpfen Winkel umgebogen (Fig. 14).

Diese allgemein gebräuchliche Form der Zähne hat indessen folgende wesentliche Unvollkommenheiten: 1) Der Mangel an Elastizität in Folge der geradlinigen Form der Zahnköpfe *b* (Fig. 12), wobei nur die abgerundeten Ecken eine gewisse Federkraft ausüben. Auch ist das geringe Bestreben der Cardenzähne, ihre frühere Stellung wieder einzunehmen, wenn in entgegengesetzter Richtung darüber gestrichen wurde, hinlänglich bekannt. 2) Die schnelle Abnutzung des Leders, in welches die Zähne gesteckt sind, kommt hauptsächlich daher, dass wenn der eine Theil eines Zahnes bricht, der andere keinen Halt mehr hat und während der Arbeit aus dem Leder gerissen oder in andere Zähne hinein verwickelt wird. 3) Das leichte Herausfallen der Zähne, wenn die Löcher im Leder etwas zu gross vorgestochen sind oder das Leder zu weich ist.

Diesen Uebelständen soll nun durch die in Fig. 13 angegebene Form der Zähne abgeholfen werden. Man sieht, dass der Zahnkopf nicht wie bei den gewöhnlichen Zähnen (Fig. 12) eine gerade Linie bildet, sondern nach innen gekrümmt ist. Dieser Bogen *b c b'* wird nun beim Einstossen der Zähne in das Leder in dieses hineingedrückt, nachdem gleichzeitig mit dem Vorstechen der Löcher zu jenem Zwecke ein kleiner Einschnitt in die Lederfläche gemacht wurde.

Auf diese Weise erhalten die Zähne eine grössere Elasticität, die Löcher im Leder leiden viel weniger, und wenn ein Zahn abbricht, so wird der andere Theil durch den im Leder steckenden Kopf noch fest genug gehalten, um seinen Dienst thun zu können.

Es versteht sich, dass diese Zahnform für alle Arten von Cardenstichen, sowie für die Garnituren von Carden für die Bearbeitung der verschiedenen Faserstoffe anzuwenden ist.

(Gén. industr.)

Decoster's Verbindung der Enden eines Triebriemens.

Taf. 7. Fig. 15.

Manche Nachtheile, welche die gewöhnliche Verbindung eines Triebriemens mit sich führt, sollen dadurch beseitigt werden, dass man die Enden des Riemens *A A'* stumpf an einander stösst und sie durch eine Platte *B* aus hartem Leder mit einander verbindet. Die transmittirte Bewegung soll dadurch regelmässiger werden und der Riemen eine grössere Dauer erhalten. In die untere Fläche der Platte *B* werden mittelst einer Fräse Vertiefungen *C* eingeschnitten und mit Hülfe der durchgesteckten und fest angezogenen Schraubenbolzen *D* und der unterlegten Scheiben *E* das weiche Leder des Riemens in jene Vertiefungen hineingepresst. Dadurch kommt die äussere Fläche des Schraubenkopfes selbst in die Riemenfläche zu liegen und bildet somit keinen Vorsprung. Nachdem das eine Ende auf diese Weise befestigt worden (was indessen nur bei solchen Riemen geschieht, die durch Ausdehnung zu lang geworden, wieder nachgezogen werden müssen), wird das andere Ende *A'* mittelst einem Bolzen *F* an der Lederplatte befestigt, und zwar nicht durch eine Schraubenmutter, sondern durch Vernietung bei *G* über einer aufgeschobenen Metallhülse *H*.

Handelt es sich um eine Verbindung, die, einmal gemacht, nicht mehr verändert zu werden braucht, so werden beide Bolzen *D* und *F* über der Lederplatte vernietet.

(Gén. industr.)

Eine zweckmässige Verbindung der Telegraphen-Drähte von Müller u. Comp. in Paris zeigen Fig. 16 u. 17 auf Taf. 7. Das Verbindungsstück ist eine länglichrunde Muffe *A* aus beliebigem Metall mit zwei runden Löchern, durch welche die beiden mit einander zu verbindenden Drahtenden *b'* und *c'* leicht durchgesteckt werden können. Man schiebt zuerst das eine Ende *b b'* so weit durch, dass dasselbe auf der andern Seite ein wenig vorsteht, legt diesen vorstehenden Theil *b'* auf einen kleinen tragbaren Ambos und schlägt denselben mit einem Hammer ein wenig breit, so dass er nicht mehr durch die Oeffnung in der Muffe zurückgeht. Hierauf wird der andere Draht *c* durch die zweite Oeffnung gestossen und der vorstehende Theil *c'* ebenfalls breit geschlagen. Um diese Verbindung, die bei aller Einfachheit doch die wünschbarste Solidität gewährt, aufzuheben, bedarf es blos einiger Feilenstösse an der schmalen Seite der Drahtspitzen.

(Gén. industr.)