Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 10 (1865)

Heft: 4

Rubrik: Mechanisch-technische Mittheilungen

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: 01.07.2025

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

Mechanisch-technische Mittheilungen.

Richard Wieland's Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge.

Beschrieben von J. H. Kronauer.

Taf. 9.

Es können beim Eisenbahnbetriebe Verhältnisse eintreten, welche es wünschbar machen, an gewissen Stellen — so namentlich beim Einfahren in Stationen und beim Ausfahren aus denselben — die Geschwindigkeit des Bahnzuges zu controliren, resp. zu messen. Für solche Fälle schlägt Herr Wieland den auf Taf. 9 abgebildeten Apparat vor, welcher in Fig. 1 in der Längenansicht, in Fig. 2 im Grundrisse und in den Fig. 3 bis 14 in den Details abgebildet ist. Die Fig. 15—20 zeigen den geometrischen Zusammenhang der Funktionen dieser Vorrichtung.

Einrichtung des Apparates. — Derselbe besteht aus den beiden Vorrichtungen *A* und *A'*, enthaltend eine Hebelachse *a*, welche auf dem unter der einen Bahnschiene *b* angebrachten Gestelle *c* gelagert und in den Fig. 13 und 14 besonders dargestellt ist. Am einen Ende dieser Achse steckt der Daumen *d*, am andern der Doppelhebel *e*, dessen unterer Arm mit einem Gewichte *f* versehen ist, welches, sich selbst überlassen, den Daumen *d*, sowie den Hebel *e* in vertikaler Lage erhält. Der letztere trägt eine mit Gewicht versehene Knagge *g*, deren umgebogenes Ende durch einen Schlitz des Hebels *e* geht und gegen die vorstehende, zu beiden Seiten schräg begränzte Platte *h* stösst. Wird der Hebel auf die eine oder andere Seite gerückt, so fällt die Knagge *g* vor, lehnt sich an die entsprechende Kante der Platte *h* und hält den Hebel *e* in dieser Stellung fest.

In der Mitte der ganzen Anlage steht ein Häuschen *i*, in welchem der Arretirungsapparat *B* und der Zählapparat *C* angebracht sind. Der erstere (Fig. 1, 5—10) besteht aus einer vertikalen, von den Lagern *k* und *l* gehaltenen Achse *m*, auf welcher der Doppelhebel *n* (Fig. 9), der feste Hacken *o* (Fig. 8) und der zwischen den beiden Spitzen *p* bewegliche Hacken *q* (Fig. 7) angebracht sind. Der Hebel *n* trägt zwei Hacken *r*, an welchen je zwei kurze Ketten *s* und *s'* hangen, welche die Drähte *t t* und *t' t'* mit den Hebeln *e* verbinden.

In der Mitte des Häuschens *i* steht ein senkrechter Pfosten *u*, an welchen ein einfaches Zählwerk *C* mit Sekundenpendel und Ankerhemmung befestigt ist. Die Fig. 11 bis 14 zeigen dasselbe in grösserm Massstabe. Das aus den beiden Blechplatten *w* gebildete Gehäuse trägt die zwischen zwei Spitzen gehaltene Pendelachse *x* mit dem daran hängenden Sekundenpendel *y*; ferner die mit Gewicht versehene Seiltrommel *z* mit dem Sperrrade *j* (Fig. 14) und dem Steigrade *a'* von 60 Zähnen, in welches der an der Pendelachse befestigte Anker *b'* (Fig. 13) eingreift. Die Achse *c'* der Trommel trägt an ihrem äussern Ende den Sekundenzeiger *d'*, welcher mit dem Stifte *e'* das Minutenrad *f'* bei jedem ganzen Umgange um einen Sechstel dreht.

Wirkungsweise des Apparates. — Im Zustande der Ruhe stehen beide Daumen *d* aufrecht, der Hebel *n* hat eine zur Bahnaxe senkrechte Stellung (Fig. 1, 2 und 16) und das Pendel *y* hängt in dem Hacken *o*. Geht ein Zug von links nach rechts, so berührt das Triebrad *D* (Fig. 4) zuerst den Daumen *d* des Apparates *A* und drückt ihn nach rechts, wodurch der untere Draht *t* angezogen wird, der obere Draht *t* sowie die Drähte *t' t'* schlaff bleiben (Fig. 17). In Folge der dadurch entstandenen kleinen Drehung der senkrechten Achse *m* stellen sich die beiden Hacken *o* und *q* so, dass das Pendel *y* frei zwischen denselben schwingen kann.

Stösst nun das weiter rollende Triebrad der Locomotive auf den Daumen *d* des zweiten Apparates *A'*, so wird der obere der Drähte *t'* angezogen und der Apparat so gestellt, dass das schwingende Pendel von dem beweglichen Hacken *q* aufgefangen und zurückgehalten wird (Fig. 18). Demzufolge steht auch der Zählapparat still und weist auf seinem Zifferblatte genau die Anzahl der Sekunden nach, welche der Bahnzug gebraucht hat, um die Strecke von 100 Meter zwischen den Apparaten *A* und *A'* zu durchlaufen.

Die beiden Daumen *d* befinden sich nach dem Durchgange des Bahnzuges in einer schiefen Stellung und müssen vom Bahnwärter durch Auslösen der Knaggen *g* in ihre normale Lage gebracht und ebenso die Spitze der Pendelstange in den Hacken *o* eingehängt, sowie der Zeiger des Zählapparates auf den Nullpunkt zurückgeführt werden. Auf diese Weise ist der Apparat zum Empfang eines neuen Zuges bereit. Kommt derselbe von rechts nach links, so findet dasselbe Spiel in umgekehrter Reihenfolge statt, wie dies die Fig. 19 und 20 deutlich nachweisen.

Windhausens calorische Niederdruck-Maschine,

oder auch athmosphärische (calorische) Maschine genannt, welche es sich zur besondern Aufgabe gemacht hat, die in abziehenden Verbrennungsgasen enthaltene Wärme einer Feuerung durch praktisch anwendbare Mittel in Arbeit umzusetzen, oder die Arbeit, welche abziehende Gase und Dämpfe dadurch verrichten, dass sie nach der ihrer Wärmemenge entsprechenden Ausdehnung den Athmosphärendruck überwinden, einem Systeme von Kraftmaschinen dienstbar zu machen.

Die erste derartige Maschine ist jetzt in Braunschweig im Gange und sind der Redaction über dieselbe und über damit im Monat Juli angestellte Versuche folgende Notizen zugegangen.

Die Maschine gleicht einigermassen im Aeussern einer Dampfmaschine mit einem einzigen vertical stehenden Cylinder, mit über letzterem liegender Schwungradwelle (ähnlich der J. J. Meyer'schen Aufstellung).

Der heisse Luftkolben hat 78 Centimeter (30⁷/₁₀ Zoll engl.) Durchmesser und 64 Centimeter (25²/₁₀ Zoll engl.) Hub. Bei 39 Centimeter Hub werden die heissen Gase abgesperrt und es öffnet sich dann der Canal nach dem Condensator. Dieser ist ein aufrecht stehender cylindrischer Kessel von 240 Centimeter Höhe und 85 Centimeter Durchmesser, in dessen Innern sich ein Beckenapparat zur Abkühlung befindet. Aus dem Condensator werden die abgekühlten Gase und das Kühlwasser unten von einer sogenannten Luftpumpe angesogen. Diese hat einen Durchmesser von 64 Centimeter und einen zwischen 60 und 62 verstellbaren Hub. Von der Luftpumpe werden die abgekühlten Gase mit einem mit der Atmosphäre communicirenden Kanal abgestossen, in welchem sich ein Thermometer befindet, um die Temperatur der abziehenden Gase beurtheilen zu können. Ebenso befindet sich in dem Canale, worin die erhitzten Gase unter dem Heisseluftkolben angesaugt werden, ein Pyrometer, welches die Temperatur der Gase bis 600 Grad Celsius anzeigt. Der zur Maschine gehörige, in geringer Entfernung von derselben aufgestellte Ofen ist von Backsteinen aufgeführt und hat eine Rostfläche von 0,4 Quadratmeter (4⅓ Quadratfuss engl.).

Die summarischen Resultate aus den erwähnten, mit der Maschine angestellten Versuchen sind in folgender Tabelle angegeben:

	Temperatur der heissen Luft. Grad Celsius.	Temperatur der abziehenden Gase. Grad Celsius.	Schwungradumläufe. pr. Minute.	Leistung in Pferdekräften.	Brennmaterialverbrauch. pr. Stunde, pr. Pferdekraft.	Bemerkungen.
1. Versuch.	Von 300 bis 500.	Von 22 bis 42.	70	5,70	4,8 Kilogramm Braunkohle von Schöningen.	Der Brennwerth dieser Braunkohle soll sich zu dem guter Steinkohlen wie 1 : 4 verhalten.
2. »	Von 410 bis 510.	Von 42 bis 48.	65	Leistung und Brennmaterialverbrauch ziemlich wie beim Versuche Nr. 1.		
3. »	Von 210 bis 500.	Von 36 bis 51.	71	5,80	1,6 Kilogr. Steinkohlen.	
4. »	Von 345 bis 360.	Von 36 bis 42.	63	5,25	1,34 Kilogr. Gaskokes.	
5. u. 6. »	Diese Versuche dauerten drei Stunden und gaben den vorstehenden im Wesentlichen gleiche Resultate.					
7. »	Von 300 bis 480.	Von 25 bis 47.	64	5,10	1,56 Kilogr. Steinkohlenkokes.	
8. »	Von 509 bis 600.	Von 30 bis 50.	71	7,70	1,10 Kilogr. Kokes oder 4,3 Kilogr. Braunkohle.	

(Monatsbl. d. G.-V. f. Hannover.)

Das Universalgelenk

von Prof. Reuleaux in Berlin.

Taf. 10, Fig. 1—10.

Die nachstehend beschriebene Kuppelung wurde in Modell und Beschreibung dem Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen als Versuch der Lösung der zweiten Preisaufgabe per 1864—65, betreffend »die Herstellung einer Universalkuppelung«, eingesandt und laut den Protocollen vom December v. J. und Januar d. J. als die der gekrönten zunächst stehende Lösung zur Veröffentlichung durch die Vereinsverhandlungen bestimmt.

Die zu kuppelnden Axen *A* und *B* sind beide an ihren zusammentreffenden Enden mit einem zur Axe senkrecht stehenden Zapfenpaare versehen, welches — ganz wie bei dem Hooke'schen Gelenke — etwa an eine Gabel angeschlossen oder einfach als durchgesteckter Bolzen oder noch anders angeführt werden kann, immer jedoch so, dass ein gewisses Minimum von Platz für die Zapfen und deren Umfassungshülsen beansprucht wird. Auf jedem dieser Zapfenpaare sitzt (Fig. 1 bis 3) ein die genannten Zapfen umschliessendes Stück, welches in dem einen seiner Durchmesser die zu dem Zapfen gehörigen Hülsen a^1 a^2, b^1 b^2 enthält, ausserdem aber mit einer zweiten diametralen Bohrung c^1 c^2 versehen ist, welche mit der ersten in einer Ebene liegt, aber zu ihr senkrecht steht. Die beiden Ringe werden nun in dem genannten zweiten Durchmesser mit einander durch eingesteckte Zapfen vereinigt, worauf das entstandene System, welches in Fig. 5 skizzirt ist, eine mehrfache Beweglichkeit hat. Es kann nämlich der Ring a^1 a^2 sich um die Axe a^1 a^2, der zweite Ring b^1 b^2 um die Axe b^1 b^2 drehen, während beide Ringe gegen einander um die gemeinschaftliche verticale Axe drehbar sind, und auch die Hauptaxen *A* und *B*, wenn man sie noch gelagert

denkt, eine Drehbarkeit um ihre eigenen geometrischen Axen besitzen. Sämmtliche fünf Drehungsaxen schneiden einander dabei in dem Schnittpunkte S der Axen A und B. Denkt man sich jetzt dieses System so aufgestellt, dass die Axen A und B eine feste Lagerung erhalten, so sind die oben aufgezählten Drehungen schon in einer gewissen Weise von einander unabhängig, welche, wenn noch weiter geregelt, zu dem gewünschten Resultate geführt werden kann.

Als Anfangslage des in der angedeuteten Art aufgestellten Systems wollen wir diejenige Stellung zunächst ins Auge fassen, bei welcher die Axen $a^1\ a^2$ und $b^1\ b^2$ mit den Axen A und B in einer Ebene, derjenigen des Papiers in Fig. 6, liegen. Die Hauptaxen schliessen einen Winkel β ein, welcher den Ablenkungswinkel α zu 180° ergänzt; die Axe $c^1\ c^2$ steht senkrecht zum Papier und projicirt sich im Schnittpunkt S der Hauptaxen. Wird nun beispielsweise die Axe B gänzlich festgehalten, dabei aber der Ring $b^1\ S\ b^2$ um seine Axe $b^1\ b^2$ gedreht, so tritt er aus der zum Papier senkrechten Lage heraus, etwa nach $b^1\ c^1\ b^2\ c^2$; dabei aber geht der Ring $a^1\ S\ a^2$ auch aus seiner Lage nach $a^1\ c^1\ a^2\ c^2$ hin und zwingt die Axe A, sich ebenfalls aus ihrer Lage zu drehen, während doch die Axe B der Voraussetzung nach stille steht. Diese Willkührlichkeit der Stellungen der beiden Hauptaxen gegen einander verhindert der Verf. nun durch Führung der Zapfen c und d in einer kreisförmigen Bahn, welche so gelegen ist, dass ihre Ebene den Axenwinkel β halbirt. Alsdann kann der in S liegende Zapfen nicht nach $c^1\ c^2$ gelangen, die eine der Hauptaxen sich nicht mehr unabhängig von der andern drehen, und gleichzeitig fallen dann die Drehwinkel der beiden Axen gleich gross aus, was die Forderung der Aufgabe ist. In einer anderen als der obigen Anfangsstellung gezeichnet, stellt sich nämlich nun der Mechanismus wie folgt dar (Fig. 7). Hier sind die Winkel $a^1\ S\ c^1$ und $b^1\ S\ c^1$ einander gleich, da $C\ C$ den Winkel β halbirt; ausserdem sind die Bogen $c^1\ a^1$ und $c^1\ b^1$ als Rechtwinkel in den Ringen entsprechend, ebenfalls einander gleich; dasselbe gilt daher von ihren hier erscheinenden Projectionen, und somit sind auch die Strecken $S\ a^1$ und $S\ b^1$ einander gleich. Diese aber sind die Projectionen der Complemente der von den Punkten a^1 und b^1 aus der Anfangsstellung zurückgelegten Bogen, und also auch diese selbst einander gleich. Die Axen A und B haben also gleiche Drehwinkel zurückgelegt.

Das Modell ist so eingerichtet, dass die Drehzapfen c^1 und c^2 von einem Ringe $C\ C$ umfasst sind, welcher sich in einem halbcylindrischen Lager $D\ D$ geführt findet. Letzteres ist durch einen unter der Grundplatte liegenden Mechanismus $A'\ E\ B'\ F\ G$, Fig. 4, welcher nicht zur Kuppelung gehört, sondern blos die bequeme Demonstration mit dem Modelle gestatten soll, gezwungen, sich immer in die Halbirungsebene $C\ C$ der Axen A und B zu stellen. Der Ablenkungswinkel α kann, wie das Modell zeigt, bis zu 57° getrieben werden. Zwei an demselben angebrachte Kreistheilungsscheiben ermöglichen die sofortige Ueberzeugung von der Gleichheit der jeweilig von den beiden Hauptaxen zurückgelegten Drehwinkel.

In Hinsicht auf die Benutzung der Kuppelung des Verfassers in der Praxis fügt derselbe noch folgende Bemerkungen hinzu. Die zur Anwendung gebrachten Organe sind von einfacher, anerkannt brauchbarer Art, indem Zapfen und Umhüllungen derselben als Elemente benutzt sind, wie es beim Hooke'schen Gelenke der Fall ist, d. h. wie man sie dort durch lange Praxis als zweckmässig anerkannt hat. Der Träger des grossen Ringes berührt denselben nur ganz leicht; er übt keinen Druck auf den Ring aus, sondern hindert ihn blos, allenfalls aus seiner richtigen Lage zu gehen; namentlich am äussern Umfange bedarf er gar keiner Stützung, was in dem Modelle auch deutlich zu bemerken ist, indem dort ein Spielraum von über 1 Millimeter an der betreffenden Stelle gelassen ist. So bringt denn dieses Mittelstück keinerlei störende Reibung und Abnutzung mit sich.

Soll der Axenwinkel der Kuppelung während des Ganges verändert werden können, so muss man sich einer Vorrichtung bedienen, welche die genannte Stütze richtig dreht, nämlich so stellt, dass sie das Supplement des Ablenkungswinkels mit ihrer Mittelebene halbirt. Es liessen sich hierzu noch andere als der modellirte Hilfsmechanismus leicht angeben. Ist aber eine Veränderlichkeit des Axenwinkels während des Ganges nicht gefordert, sondern etwa nur bei Stillständen, so wird die Vorrichtung sehr einfach, indem sie sich auf eine Platte mit zwei Bogenschlitzen, wie Fig. 8 skizzenhaft andeutet, reducirt.

Die Anwendungen der Kuppelung des Verf., welche für kleine wie für grosse Kräfte geeignet ist, können mannigfaltig sein, wie auch in der Preisaufgabe angedeutet ist. Er macht nur noch auf eine solche aufmerksam, welche vielleicht wichtig werden dürfte, nämlich die Benutzung bei der Triebschraube der Panzerschiffe. Die englische Admiralität hat im verflossenen Jahre für Panzerschiffe — wie allgemein, ist noch nicht bekannt geworden — die Curtis'sche Vorrichtung angenommen, wonach die Triebschraube, mit der Maschinenwelle durch eine Hooke'sche Kuppelung verbunden, schief gegen die Schiffsaxe gestellt werden kann, Fig. 9, und zwar vom Deck aus mittels eines Spillenrades wie das gewöhnliche Steuer. Dadurch wird es ermöglicht, selbst unter Weglassung des gewöhnlichen Steuerruders, das so schwerfällige Panzerschiff vermöge des nun schief gerichteten Druckes P der Schraube mit einer ausserordentlichen Leichtigkeit zu wenden. Diese Frage ist halbwegs Lebensfrage beim Panzerschiff geworden und hat mancherlei Constructionen, u. A. die des gegliederten Steuers, hervorgerufen. Die Curtis'sche Vorrichtung leidet aber eben an dem in der Preisaufgabe gerügten Uebel der Hooke'schen Kuppelung, bei jeder Schiefstellung der Schraube dem Schiff eine zuckende rüttelnde Bewegung zu ertheilen. Dies thut eine gleichförmig übertragende Universalkuppelung nicht, so dass unter passenden Abänderungen die Kuppelung des Verf. vielleicht dem Schiffbau einen Dienst leisten könnte.

Endlich verdient noch eine Eigenschaft des Hooke'schen Schlüssels hervorgehoben zu werden, welche schon Willis in seinen »Principles of mechanism« S. 287 anführt, von welcher nur ein besonderer Fall allgemein be-

kannt scheint, vielleicht weil sich an der citirten Stelle des betreffenden Buches ein Rechenfehler eingeschlichen hat. Wendet man, wie Fig. 10 andeutet, zwei aufeinander folgende Hooke'sche Gelenke an, bei welchen die zweite Welle *B* von der ersten *A* und von der dritten *C* um denselben Winkel α abweicht, so kann man zunächst die dritte Welle auf den Mantel eines ideellen Kegels $C^1\ C^2\ C^3$ von dem halben Spitzwinkel α legen. In allen ihren Lagen auf dem Kegel wird sie durch die gleichförmig umlaufende Welle *A* dann gleichförmig gedreht, wenn man die Anfangsstellung der beiden Schlüssel, von der äusseren nach der Mittelwelle gerechnet, identisch macht, z. B. die Gabel der Welle *B* zwischen *A* und *B* in die Ebene *A B* und gleichzeitig die Gabel von *B* zwischen *B* und *C* in die Ebene *B C* legt und befestigt. Bekannt ist der besondere Fall der Lage $A\,B\,C^2$. (Berl. Verh.)

Resultate über Gussstahlkessel.

Von Gustav Stuckenholz.

Die Anwendung der Gussstahlkessel hat seit einigen Jahren die allgemeine Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich gezogen, und sind in Folge dessen vielfache Versuche angestellt und Urtheile »für« und »wider« abgegeben worden. Die Erfahrungen, welche in diesem Gebiete und vorzüglich in Norddeutschland gemacht worden sind, finden sich in dem Folgenden kurz zusammengestellt.

Die Hauptbedingungen für ein gutes Material zur Fertigung von Dampfkesseln sind:

1) grosse Festigkeit,
2) Homogenität,
3) Geschmeidigkeit der Bleche und Nieten.

Das gewöhnliche Eisenblech entspricht diesen Bedingungen nicht vollständig. Der geringere Grad der Festigkeit bedingt eine grössere Wandstärke, welche bei Kesseln von grossem Durchmesser und hoher Dampfspannung der Art wird, dass man mit einiger Sicherheit dort Eisenbleche nicht anwenden kann. Ueberschreitet die Blechstärke ½ Zoll, so ist es meines Erachtens nach unzweckmässig, solches zu Kesselconstructionen zu verwenden; zur Verwendung kommende Bleche von dieser Stärke bedingen schon grössere Gewichte und ist eben bei schweren Blöcken die Schweissung eine schwierige.

Da das Eisenblech behufs der Fabrikation einer Schweissung unterworfen werden muss, und letztere auch bei kleineren Paketen nicht immer vollständig wird, so folgt hieraus leichte Zerstörbarkeit des Materials, welche durch Abblätterung und Risse sich merklich macht. Die hieraus resultirenden Umstände geben nun immerhin zu den kostspieligen und unangenehmen Reparaturen Veranlassung.

Was ferner die Geschmeidigkeit der Eisenbleche anbelangt, so ist solche bei der gewöhnlichen Qualität derselben auch nicht vollständig vorhanden; besonders zeigt sich dieses viel bei rothbrüchigem Eisen.

Die Fortschritte der Gussstahlfabrikation und speciell in der Fertigung des weichen Stahls veranlassten zuerst den englischen Fabrikanten Hick in Bolton am Schlusse der vierziger Jahre, Bleche aus Stahl zu Kesseln zu verwenden. Er verwendete Stahlsorten weicher Qualität mit verschiedenartigem Kohlenstoffgehalte und unterwarf die Widerstandsfähigkeit derselben einer Probe durch den Gebrauch. Drei- bis vierjährige Versuche ergaben ein sehr schlechtes Resultat. Es waren die Feuerstellen der Kessel aus Stahl gefertigt, und wurden die Bleche an den Verbindungsstellen mit Eisen bald rissig. Durch die Verbindung der dünneren Stahlplatten mit den stärkeren Eisenblechen trat ausserdem ein grober Verstoss gegen die Festigkeit der Vernietungen auf. Das Missglücken dieser Versuche brachte die ganze Sache zum Stillstande.

Gleichzeitig nahm der englische Maschinenfabrikant Adamson die Sache auf. Seine Versuche missglückten ebenfalls an der Sprödigkeit des Materials.

In Frankreich bemühten sich die Herren Pétin, Gaudet und Comp. in der Herstellung eines weichen Stahls, und gelangen diese Versuche der Art, dass 1855 in Paris der erste Kessel aus diesem Stahle gefertigt wurde. Die absolute Festigkeit des Stahls betrug ca. 90,000 Pfund. Der oben erwähnte Kessel wurde, nachdem er einige Jahre in starkem Betriebe gewesen, zerstört, und ergaben die darauf angestellten Festigkeitsversuche wie früher dasselbe Resultat, so dass angenommen werden konnte, dass die Einwirkung des Feuers der Festigkeit des Stahls nicht geschadet hat.

In Oesterreich geschah die erste Anwendung der Stahlbleche zu Kesseln durch den Regierungsrath Engerth in Wien. Er liess zu verschiedenen Dampfkesseln für Locomotiven weichen Stahl auf einem Werke in Tirol fertigen. Die daraus gefertigten Kessel erwiesen sich als mangelhaft; ja einer derselben riss sogar bei der Druckprobe. Durch das schlechte Ausfallen dieses Versuchs war von einer weiteren Verwendung des Stahlblechs zu Kesseln in Oesterreich keine Rede mehr.

Ein Magdeburger Maschinenfabrikant wendete zu einem Schiffskessel Stahlblech an; mit welchem Erfolge, ist nicht bekannt geworden.

Im Jahre 1855 oder 1856 machte mein Vater die ersten Versuche, das Stahlblech zu Kesselreparaturen zu verwenden und zwar mit Stahlblech der Herren Peter Harkort und Sohn in Wetter. Das Blech hatte jedoch noch einen bedeutenden Grad von Sprödigkeit, und fielen die Reparaturen stellenweise mangelhaft aus. Verschiedene Proben in den darauf folgenden Jahren ergaben ein besseres weiches Blech, so dass im Jahre 1860 zuerst zur Fertigung eines Kessels vollständig aus Stahl geschritten werden konnte.

Um gute Vergleiche anzustellen, wurde gleichzeitig ein Eisenkessel von derselben Grösse mit angefertigt, und beide Kessel dann in Betrieb gesetzt. Da diese Kessel unter vollständig gleichen Bedingungen arbeiten, so sind die dabei gefundenen Resultate in Bezug auf Verdampfungsfähigkeit etc. wohl als richtige Vergleiche zwischen Eisen- und Stahlkessel überhaupt anzustellen. Bis jetzt ist das Verhalten dieses ersten Stahlkessels ein gutes. Reparatur ist noch nicht nothwendig geworden. Die Dichtigkeit ist wie im Anfange des Betriebes ausgezeichnet zu nennen.

Es zeigte sich gleich von vorn herein ein grosser Unterschied in der Verdampfungsfähigkeit. Hierüber hat Herr Director Krieger in Wetter der Zeit grössere Versuche angestellt und eine Mehrverdampfung von 26 bis 28 Proc. gefunden. Die Versuchsresultate sind bereits in verschiedenen Journalen veröffentlicht, und will ich hier nur erwähnen, dass dieselben eine Mehrproduction an Dampf in Bezug auf die gleiche Zeit von 28 Proc. und in Bezug auf das verbrauchte Brennmaterial von 26 Proc. ergab.

Seit jener Zeit hat die Anwendung der Stahlkessel in allen Branchen der Industrie einen erfreulichen Fortgang genommen. Unter Anderem wurden sie angewendet in Zuckerfabriken, Brennereien, Webereien, Walzwerken, Mühlen etc. und ausser in Preussen auch in Württemberg und dort von der betreffenden Behörde sehr empfohlen. Verschiedentlich weiter angestellte Verdampfungsversuche ergaben annähernd dasselbe Resultat, wie oben. Es wurden Stahlkessel mit anderen unter gleichen Verhältnissen arbeitenden Eisenkesseln verglichen, und hierbei eine Mehrverdampfung von 20 bis 28 Proc. steigend gefunden.

Der Grund dieser grösseren Dampfproduction ist noch nicht vollständig ermittelt; jedoch scheint er meiner Ansicht nach in der geringeren Kesselsteinbildung auf Stahlblech zu liegen. Hierdurch wird dann der durch das Blech strömenden Wärme kein Hinderniss bei der Wärmeabgabe an das Wasser entgegengesetzt. Ob hierfür der Grund in der mehr stürmischen Verdampfung des Wassers bei dünnen Kesselwandungen oder in dem geringeren Angreifen des Schlammes etc. bei dichterem Materiale zu suchen ist, vermag ich nicht zu sagen.

Was die Wandstärke der Stahlkessel anbelangt, so ist solche wohl auf 0,6 der Eisenstärke zu reduciren. Verschiedene grössere Versuche in Bezug auf die absolute Festigkeit des Stahlblechs, welche im Laufe des Jahres 1864 anstellte, ergaben folgendes Resultat:

Acht Proben von weichem Stahlbleche von Peter Harkort und Sohn in Wetter ergaben in der Richtung zur Walzfaser 86,170 und acht Proben senkrecht zu derselben 82,460 Pfund. Drei Proben von Kesselblechstahl des Neu-Oeger Bergwerks- und Hüttenvereins zu Neu-Oege 83,480 Pfund. Zwei Proben englischen Bessemerstahls zeigten 89,480 Pfund. Dieser Stahl war sehr hart und spröde, zeigte jedoch im rothwarmem Zustande eine grosse Geschmeidigkeit. Weitere Proben wurden mit englischem Tiegelstahle angestellt und ergaben solche bei fünf Versuchen 82,280 Pfund in der Richtung der Walzung.

Von französischem Stahlbleche untersuchte ich zwei verschiedene Qualitäten von Pétin und Gaudet im Elsass. Dieselben produciren unter dem Namen tôle douce einen Stahl von grosser Geschmeidigkeit und wollen solchen besonders zu Feuerherden bei Locomotiv- und Schiffskesseln verwenden. Dieser Stahl ergab als Mittel aus drei Proben 78,890 Pfund, während ein zweites unter dem Namen tôle vive producirtes Fabrikat dieser Herren 83,006 Pfund ergab. Letzteres Blech zeigt einen geringen Grad von Sprödigkeit und soll vorzugsweise zu den cylindrischen Kesselwandungen verwendet werden.

Ausserdem fand ich später bei vier Proben von weichem Bessemerstahl des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins 92,085 Pfund, bei Proben aus härterem Stahle Zahlen, welche über 115,000 hinausgingen.

Bei gutem Eisenblech erster Qualität der Steinhauserhütte in Witten fand ich bei drei Proben in der Richtung der Walzfaser 48,706 Pfund. Andere mir bekannte Untersuchungen über Eisenblech haben ähnliche Resultate ergeben, weshalb weitere Versuche unterblieben.

Aus den oben angeführten Zahlen ergibt sich zu Gunsten der Stahlbleche eine grössere absolute Festigkeit von 40 bis 45 Proc.

Die Vernietung der Kessel wird ebenfalls mit weichem Gussstahl bewerkstelligt. Man hat allerdings Versuche mit Eisennietungen gemacht; jedoch scheint mir die Anwendung der Eisenniete, von geringerer Festigkeit wie Stahl, ein grober Constructionsfehler zu sein. Englische Fachmänner wollen bei Anwendung von Eisennieten in Stahlkesseln nach einigen Jahren eine Lockerung der Nietungen beobachtet haben und schreiben dieses dann der verschiedenen Ausdehnung des Eisens und Stahles zu.

In Frankreich und zwar in Hâvre, ist man dazu übergegangen, die Kessel nur an den vom Feuer berührten Stellen aus Stahl zu fertigen, und sollen sich nach den Berichten, welche hierüber vorliegen, die Kessel gut gehalten haben. Nach den hier zu Lande gemachten Erfahrungen ist diess jedoch nicht gut möglich, da die Verbindungen des dünneren Stahlbleches mit dem stärkeren Eisenbleche nicht haltbar genug sind. Die grössere Ausdehnung der dünneren Stahlbleche bewirkt ein fortwährendes Schieben zu den Nietungen hin. Bei grösseren eingesetzten Stahlblechen zeigte sich sogar eine kleine Erhöhung (Welle) an den Nähten.

Ursprünglich wurde bei den in unserer Fabrik gefertigten Stahlkesseln die Vernietung in gewöhnlicher Weise angewendet. Als sich jedoch in den Nietreihen parallel zur Axe des Kessels eine geringere Haltbarkeit zeigte, wurde für dieselben eine doppelreihige Vernietung angewendet, und so sind die Kessel auch für den höchsten Druck solid und vollständig dicht herzustellen.

Die Preise für Stahlkessel variiren augenblicklich je nach Construction und Grösse zwischen 16½ bis 18 Thlr. per Centner, und stellt sich hierbei ein Mehrpreis von 45 bis 60 Proc. bei Kesseln mittlerer Grösse heraus. Sollte vermittelst des Bessemerprocesses ein gleichförmiges Material erzielt werden, so mag durch die bedeutende Preisreduction, welche dann eintreten wird, die Anwendung eine recht zahlreiche werden. In England kostet augenblicklich Bessemerstahl zu Kesseln 21 bis 22 Shillinge, und stellt sich in Folge dessen dort nur ein Mehrpreis von ca. 15 Proc. gegen Eisenkessel heraus.

Schliesslich mache ich noch darauf aufmerksam, dass in nächster Zeit Proben angestellt werden sollen, um verschiedene Stahlsorten in Bezug auf ihre Feuerbeständigkeit zu probiren. Die Bleche, welche hierbei zur Verwendung kommen sollen, sind genaueren Proben in Bezug auf Festigkeit und Kohlenstoffgehalt unterworfen worden, und sollen dieselben, nachdem die Bleche längere Zeit an Feuerstel-

len von Kesseln gebraucht sind, nochmals wiederholt werden. Sobald ich im Besitze dieser Resultate bin, werde ich dieselben vorlegen.

Im Verlaufe der diesem Vortrage folgenden eingehenden Discussion bemerkte zunächst

Hr. C. Petersen, er vermisse in den Ausführungen des Vorredners den Grund, weshalb bei den ersten Versuchen mit Gussstahlkesseln die Bleche so plötzlich gerissen seien. Nach seiner Ansicht liege dieses darin, dass früher die Gussstahlbleche aus härterem Stahle hergestellt wurden, als späterhin, dass jene harten Bleche sich härteten, und dadurch die Risse entstanden seien. Bei Maschinen der bergisch-märkischen Bahn sei bemerkt worden, dass Gussstahlbleche, welche in die Feuerbüchse eingelegt wurden, sich nicht hielten, während die damit verbundenen Eisenbleche eine ganz normale Dauer zeigten.

Der vom Vorredner erwähnte weiche Gussstahl, welcher jetzt auf den Bahnen verwendet werde, sei eigentlich kein Gussstahl, sondern sogenanntes homogenes Eisen. Redner glaubte nicht, dass sich dieses Material härten lasse, und erblickte gerade darin den Grund zu der vorzüglichen Verwendbarkeit desselben zur Fabrikation von Blechen. Ein weiterer Vorzug dieses Materials sei die sehr geringe Neigung zur Blasenbildung, welche Beobachtung wahrscheinlich auch von andern Vereinsmitgliedern constatirt werden könne.

In Bezug auf die Kesselsteinbildung machte Redner die Bemerkung, dass hinsichtlich des Ansatzes von Kesselstein das Material, aus welchem die Kesselbleche gefertigt sind, an sich wohl ganz unerheblich sei, und dass lediglich der Umstand in Betracht komme, dass die Gussstahlbleche vermöge ihrer bei Weitem dichteren und glatteren Oberfläche das Ansetzen nicht so leicht gestatten, als die rauheren und poröseren Eisenbleche.

Hr. R. Peters sprach seine Ueberzeugung dahin aus, dass die Gussstahlkesselbleche sich nicht härten lassen dürfen, und fragte an, ob auch den bei P. Harkort und Sohn fabricirten Blechen diese Eigenschaft beiwohne, oder ob dieselben sich härten liessen.

Hr. Bergenthal bestätigte die bereits mehrfach ausgesprochene Ansicht, dass Blech aus sogenanntem homogenen Metall sich nicht härten lassen dürfe, wenn dasselbe allen Anforderungen entsprechen solle. Ebenso dürfen die bei Stahlblechen zur Anwendung kommenden Nieten sich nicht härten lassen. In kaltem Zustande entwickele das homogene Eisen eine ganz ausserordentliche Dehnbarkeit und lasse sich pressen und hämmern, ohne zu reissen.

Hr. Krieger trat der Behauptung, dass härtbarer Gussstahl nicht zu Kesselblechen geeignet sei, entgegen. Der erste auf dem Werke der Herren P. Harkort und Sohn angelegte Kessel sei damals aus vollkommen härtbarem Gussstahlbleche hergestellt worden. In Folge der durch das neue preussische Dampfkesselregulativ vorgeschriebenen stärkeren Druckprobe sei man aber gezwungen gewesen, mit der Härte der Kesselbleche entsprechend herab zu gehen. Das Geheimniss der Fabrikation liege darin, die richtige Härte sicher zu treffen.

Hr. Stuckenholz behauptete, dass gerade das Gegentheil der Ausführungen des Vorredners stattfinde. Je weicher der Stahl sei, desto geringer sei seine Festigkeit; mit der Weichheit correspondire ganz genau die Geschmeidigkeit. Die meisten Fabrikanten produciren einen kohlenstoffreichen, harten Stahl für die Weiterverarbeitung im Feuer, z. B. zu Werkzeugen etc., und einen kohlenstoffärmeren Stahl zu anderen Zwecken; der letztere sei denn auch für die Blechfabrikation der geeignete.

(Z. d. V. d. Ing.)

Ueber hämmerbares Gusseisen.

Zur Fabrikation des hämmerbaren Gusseisens wird in Frankreich hauptsächlich das aus Rotheisenstein erblasene, schwer schmelzbare Holzkohleneisen von Ulverstone in Schottland verwendet. Man schmilzt es in Tiegeln, welche ca. 60 Pfd. fassen und mit Cokes in Oefen von der Einrichtung der Stahlöfen erhitzt werden. Die gegossenen Gegenstände, welche ausserordentlich spröde sind und von der Feile nicht angegriffen werden, bringt man mit gepulvertem Eisenoxyd (Rotheisenstein) in gusseiserne Tiegel und erhitzt diese in Oefen von rechteckigem Querschnitte in mehreren Reihen übereinander unter allmäliger Steigerung der Temperatur, so dass nach 24 Stunden eine lebhafte Rothgluth erreicht wird; die Erhitzung wird 3, 4 bis 5 Tage fortgesetzt, je nach der Grösse der Stücke und dem gewünschten Grade der Hämmerbarkeit; dann lässt man das Feuer allmälig sinken und nimmt die Tiegel nach dem Erkalten des Ofens heraus. Dicke Stücke und solche, welche nach ihrer Axe durchbohrt werden sollen, müssen diesen Prozess noch einmal durchmachen.

Das so erhaltene Metall ist im Allgemeinen einem guten Schmiedeeisen sehr ähnlich; es hat etwa die Dichtigkeit des Gusseisens; die äussere Farbe der geglühten Gegenstände ist weniger dunkel, wie die des Schmiedeeisens, unterscheidet sich aber auch von der des Gusseisens. Der Bruch ist meist weiss, feinkörnig, glänzend, zuweilen grau und von dem seidenartigen Ansehen des weichen Stahles mit Neigung zu Adern; ist der Gegenstand stärker als $8-10^{mm}$, so zeigt sich im Bruche aussen eine Zone Schmiedeeisen, im Innern ein graues, sehr weiches Gusseisen. Gegen die Feile verhält sich das hämmerbare Gusseisen etwa wie Schmiedeeisen, nimmt aber eine bessere Politur an als dieses und ist im Allgemeinen nicht sehr hart; die Werkzeuge greifen es leicht an, und es wird durch die Reibung rasch abgenutzt. Es ist viel klingender als Schmiedeeisen, eine Eigenschaft, durch welche man es zuweilen von diesem unterscheiden kann. Bei kleinen Dimensionen lässt es sich leicht biegen und drehen, ohne rissig zu werden; bei grössern bricht der gusseiserne Kern, während die äussere Rinde widersteht. Es lässt sich kalt hämmern, walzen und stempeln, auch bei niederer Temperatur ziemlich gut schmieden, zerbricht aber bei beginnender Weissgluth unter dem Hammer, und bei noch höherer Temperatur schmilzt das Innere unter Funkensprühen, so dass man nicht daran denken kann, etwas starke Stücke zusammenzuschweissen; das Löthen mit Kupfer gelingt gut. Es ist sehr schwer schmelzbar, wider-

steht dem Feuer weit besser als Gusseisen und eben so gut wie Schmiedeeisen, so dass man es zu Schmelztiegeln für edle Metalle, Giesspfannen etc. verwenden kann.

Nach Versuchen von Morin und Tresca ist bei kleinen Stücken der Elasticitätcoefficient zu 18929^k, die Elasticitätsgrenze zu $8^k,_7$ und die Belastung beim Bruche zu 35^k pro Quadratmillimeter anzunehmen. Je grösser aber die Dicke, desto geringer ist der Elasticitätscoefficient, so dass derselbe bei $0^m.4$ Dicke auf 14787^k, d. h. den eines guten Gusseisens, herabsinkt. Nach Brüll ist das hämmerbare Gusseisen eben so elastisch und fest, wie gutes Schmiedeeisen, steht aber in Betreff der leichten Formveränderung selbst mittlerem Schmiedeeisen nach und widersteht heftigen Stössen weniger gut.

In Frankreich bestehen etwa 15 Giessereien für hämmerbares Gusseisen, welche täglich 160 bis 200 Ctr. im durchschnittlichen Preise von 17 bis 27 Thlr. produziren; in England kosten currente Artikel nicht über 10 bis 13 Thlr., so dass ziemlich viel nach Frankreich importirt werden kann. Ueberhaupt ist diese Industrie jetzt in allen civilisirten Ländern verbreitet. In Deutschland ist in diesem Artikel die Fabrik von Albert Stotz in Stuttgart zu nennen, dessen Fabrikate bei Gelegenheit der letzten Hauptversammlung unseres Vereines in Heidelberg die allgemeine Anerkennung fanden. (Aus Z. d. V. d. I.)

Wilson's hydraulische Presshämmer.

Taf. 10, Fig. 11—13.

Die von Haswell und Andern angestellten Versuche, gewisse Schmiedearbeiten statt durch Schlag, durch raschen und kraftvollen Druck auszuführen, sind zu bekannt, als dass hier besonders darauf eingetreten zu werden brauchte. Wir beschränken uns darauf, einige neue Constructionen vorzuführen, welche die Bearbeitung der Metalle durch Druck zum Zwecke haben.

Die erste Disposition besteht in der Verbindung eines Dampfcylinders mit dem Cylinder einer hydraulischen Presse und ist in Fig. 11 im Querschnitt dargestellt. Der den Druck ausübende Theil wird hier durch den Cylinder *F* einer hydraulischen Presse gebildet, deren Kolben *E* mit dem obern Querhaupte *B* des festen Gestelles verbunden ist. Jener bewegliche Cylinder ist von dem Untersatze *F'* getragen, welcher den Hammerklotz *l* aufnimmt und von zwei (in der Zeichnung nicht sichtbaren) Säulen geführt wird, die den Ambosklotz mit dem Querhaupte *B* verbinden. Die Höhlung des letztern dient als Reservoir für die zum Drucke verwendete Flüssigkeit.

Die Funktion dieses Presshammers beginnt mit der Hebung des Körpers *F F'*, welcher durch die Stangen *d* und das Querstück *T* mit der Stange *t* des im Dampfcylinder *C* sich bewegenden Kolbens *p* verbunden ist, — indem man Dampf unter den letztern strömen und denselben in die Höhe steigen lässt. Hierbei strömt das in dem Cylinder *F* enthaltene Wasser, nachdem das Ventil *s* geöffnet worden, durch die Canäle g^1 und g^2 in das Reservoir *B*. Der Cylinder wird durch den Dampfdruck so lange in der gehobenen Stellung erhalten, als nöthig ist, um das auf den Ambos *a* gelegte Arbeitsstück richtig zu stellen. Dann lässt man den Dampf unter dem Kolben *p* ausströmen und nöthigenfalls wieder über demselben eintreten, in Folge dessen der Cylinder *F* mit dem Hammer auf das Arbeitsstück niederfällt und das Wasser wieder in den Cylinder *F* zurückfliesst. Das Ventil *s* wird nunmehr geschlossen, mittelst einer kräftigen Pumpe Wasser durch das Rohr g^4 aus dem Reservoir *B* gesogen, durch die Röhren g^3 und g^1 in das Innere des Cylinders *F* getrieben und dadurch eine nachträgliche Pressung auf das Arbeitsstück ausgeübt, deren Grösse durch das am Belastungshebel des Ventiles *s* hängende Gewicht regulirt werden kann.

Eine andere Anordnung zeigen die Fig. 12 und 13 im Querschnitt und in der Vorderansicht. Sie besteht, wie die vorige, aus einem Dampf- und einem Wassercylinder, welcher letztere aber noch mit zwei kleineren Dampfcylindern und einem gelenkartigen Hebelsysteme in Verbindung gesetzt ist, so dass eine von der frühern etwas abweichende Wirkungsweise des Apparates entsteht. Die Druckpumpe der hydraulischen Presse fällt hier ganz weg und ist durch die erwähnten Gelenkhebel *k*, *m*, *n* ersetzt, welche durch die zwei kleinen Dampfcylinder *M* und *M'* in Bewegung gebracht werden. Der erste Dampfcylinder *C*, welcher zum Heben der Hammer- oder Pressvorrichtung dient, hat dem nämlichen Zwecke zu genügen, wie in der vorigen Disposition Fig. 11.

Die beiden Cylinder *M* und *M'* sind an dem beweglichen Querstücke *F* befestigt; sie folgen den vertikalen Bewegungen desselben, sowie die Hebel *k*, *m*, *n* und das mit ihnen verbundene Querstück *L* mit dem Hammer *l*. Während des Aufsteigens dieser beweglichen Theile längs den Säulen *b* öffnet sich das Ventil *s*; die Flüssigkeit strömt durch den hohlen Kolben *E* in den Behälter *B*. Ist das Arbeitsstück auf dem Ambos *a* zurechtgelegt, so lässt man den unter dem Kolben *p* befindlichen Dampf ausströmen und hebt das Ventil *s*, in Folge dessen der Schlagapparat auf das Arbeitsstück hinunterfällt, und setzt alsdann die Kolben der Dampfcylinder *M* und *M'* und dadurch den Kniehebel *k*, *m*, *n* in Thätigkeit. Die Stangen *t'* der beiden Kolben *p'* sind in einem gemeinschaftlichen Gelenke mit den Doppelhebeln *k* verbunden, während die Gegenlenker *m* sich auf einen festen, am Querstücke *F* befindlichen Zapfen stützen und bei *e* durch einen Bolzen mit den Hebeln *k* und *n* zusammengefügt sind, welche sich unterhalb wiederum in einem Gelenke mit dem Hammerklotze *L* verbinden.

Es ist leicht einzusehen, dass durch diese Combination bei jedem Hube der Kolben *p'* eine Vergrösserung und eine Verminderung der Distanz zwischen den Querstücken *F* und *L* stattfindet; bei letzterer senkt sich der Apparat immer ein wenig, während die bei der vertikalen Stellung der Hebel eintretende Vergrösserung sich nur unten wirksam zeigen kann, indem die unelastische Flüssigkeit einen unüberwindlichen Widerstand darbietet.

(Nach Génie industr.)

Ueber eine rationelle Anordnung der Drahtlehren.

Von Karl Karmarsch.

Ich habe in den Mittheilungen des hannov. Gewerbe-Vereins (Jahrgang 1858, S. 143—156 und 225, Jahrg. 1860 S. 85—87, Jahrg. 1863 S. 83—87) verschiedene Beobachtungen und Nachrichten gesammelt, welche die bei den Drahtgattungen gebräuchlichen Nummern-Systeme und die Dickenabstufungen der üblichen Drahtlehren betreffen. Wenn dabei in letzterer Beziehung auch viele Unregelmässigkeiten und in der Praxis vorfallende Ungenauigkeiten sich ergeben, so tritt doch bei den gut angeordneten Systemen entschieden die der Natur der Sache entsprechende Regel hervor: den Verdünnungsfaktor — d. h. jenen Bruch, mit welchem der Durchmesser einer Drahtsorte zu multipliciren ist, um den Durchmesser der nächstfolgenden feineren Sorte zu finden — mit steigender Feinheit der Drähte abnehmen zu lassen. Es wird hierdurch erreicht, dass die Sprünge von einer Nummer zur andern bei groben Sorten nicht zu gross und bei feinen nicht zu klein ausfallen. Aber die Ausführung des Grundsatzes wird offenbar mehr durch ein halbdunkles praktisches Gefühl, als durch bestimmtes Bewusstsein geleitet, und empirischer Griff scheint den Platz eingenommen zu haben, welcher einer wissenschaftlichen Festsetzung gebührt.

Wenn überhaupt anerkannt wird, dass feinere Drahtsorten eines kleinern Verdünnungsfaktors bedürfen, als die gröberen desselben Sortiments, so muss, streng genommen, gefordert werden, dass der genannte Faktor mit jedem Schritte von einer Nummer zur andern sich ändere; und wiewohl die Festhaltung bestimmter Durchmesser der Ziehlöcher nur innerhalb gewisser Genauigkeitsgrenzen möglich ist, so ist doch nicht unnütz, eine Vorschrift zu kennen, deren Erfüllung man so viel thunlich anzustreben hat.

Es geht aus dem eben Gesagten als völlig naturgemäss hervor, die Verdünnungsfaktoren einer Nummernreihe derart zu bestimmen, dass sie eine geometrische Progression bilden, d. h. jeder folgende durch die Multiplikation des vorhergehenden mit einer gewissen — für das ganze Sortiment gleichbleibenden — Zahl (z) entsteht*). Nennt man n die Anzahl Nummern oder Sorten in einem Sortimente D die Dicke der gröbsten und d die Dicke der feinsten Nummer, endlich p den Verdünnungsfaktor zwischen D und der zunächst darauf folgenden Nummer: so ergibt sich, allgemein ausgedrückt, die Reihe der Dickenabstufungen wie nachstehend:

Nr.	Dicke.	Verdünnungsfaktor.
$1 =$	D	
$2 =$	$D \cdot p$	p
$3 =$	$D \cdot p^2 \cdot z$	$p \cdot z$
$4 =$	$D \cdot p^3 \cdot z^3$	$p \cdot z^2$
$5 =$	$D \cdot p^4 \cdot z^6$	$p \cdot z^3$
$6 =$	$D \cdot p^5 \cdot z^{10}$	$p \cdot z^4$
$7 =$	$D \cdot p^6 \cdot z^{15}$	$p \cdot z^5$
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
		$p \cdot z^{n-3}$
$n - 1 =$	$D \cdot p^{n-2} \cdot z^{\frac{n^2-5n}{2}+3}$	
		$p \cdot z^{n-3}$
$n = 1 =$	$D \cdot p^{n-1} \cdot z^{\frac{n^2-3n}{2}+1}$	

Demnach wird:

$$\frac{d}{D} = p^{n-1} \cdot z^{\frac{n^2-3n}{2}+1}$$

und wenn man für z einen Werth willkürlich annimmt, berechnet sich jener von

$$p = \sqrt[n-1]{\frac{d}{D \cdot z^{\frac{n^2-3n}{2}+1}}}$$

Um mit den praktisch bewährten Ordnungen übrigens im Einklang zu bleiben, erscheint als zweckmässigster Werth für z (dessen Ableitung ich Kürze halber übergehe) der Bruch, und es ist folglich jeder Verdünnungsfaktor um $^1/_{500}$ kleiner zu nehmen als der unmittelbar vorhergehende. Der Faktor zwischen der dicksten Drahtnummer (1) und der zweiten (2) wird demnach $= p$; zwischen Nr. 2 und 3 $= 0{,}998 \cdot p$; zwischen Nr. 3 und 4 $= 0{,}998^2 \cdot p$; dann so fort: $0{,}998^3 \cdot p - 0{,}998^4 \cdot p - 0{,}9985^5 \cdot p \ldots\ldots$ bis bei n Nummern des Sortiments der letzte Faktor $= 0{,}998^{n-2} \cdot p$ wird. Man kann hiernach die Verdünnungsfaktoren und Drahtstärken für jede Drahtlehre berechnen, wenn die grösste und die geringste Dicke nebst der Anzahl dazwischen liegender Nummern gegeben ist. Mein Zweck besteht also auch nicht darin, ein neues oder allgemeines Nummernsystem aufzustellen, sondern nur zu zeigen, wie man jedes vorhandene System nach richtigem Grundsatze regeln könne.

Um die Anwendung des Vorgetragenen auf einen bestimmten Fall zu zeigen, greife ich die allgemein gängige englische Eisendrahtlehre heraus, welche 40 Nummern umfasst mit $D = 11{,}53$ Millimeter und $d = 0{,}10$ Millimeter. Nähme man hierbei den Verdünnungsfaktor durchgehends gleich gross an, so würde er 0,886 sein. Die Rechnung nach meiner obigen Formel gibt für den ersten Faktor 0,9197 und für den letzten (dem dünnsten Drahte angehörigen) 0,8523. Ich stelle in folgender Tabelle die sämmtlichen Drahtdicken und die Verdünnungsfaktoren nach meiner Berechnung neben diejenigen, welche an der englischen Drahtlehre wirklich vorhanden sind (gestützt

*) Ein dahin gerichteter Vorschlag ist bereits gemacht worden (s. Polytechnisches Centralblatt, 1858, S. 1401—1404), aber in der Absicht eine einzige „allgemeine Drahtlehre" aufzustellen, was schon darum nicht angeht, weil verschiedene Gebrauchszwecke bald feinere, bald gröbere Abstufungen verlangen. Auch ist die dort gewählte Progression eine zu rasche, und eine Nachweisung über die Berechnung ist nicht gegeben.

auf Holzapffels Angaben über die Dicke der Drähte, welche von mir durch Vergleichung mit mehreren Exemplaren der Lehre bestätigt gefunden wurden),

№	Draht-Dicke, Mill.		Verdünnungsfaktor	
	wirklich	nach der Rechnung	wirklich	nach der Rechnung
0000	11,53	11,53	0,937	0,9197
000	10,80	10,60	894	9179
00	9,65	9,72	894	9160
0	8,63	8,91	883	9142
1	7,62	8,14	946	9124
2	7,21	7,43	912	9105
3	6.58	6,77	918	9087
4	6,04	6,15	925	9069
5	5,59	5,58	923	9051
6	5.16	5,05	885	9033
7	4,57	4,56	917	9015
8	4,19	4,12	898	8997
9	3,76	3,70	904	8979
10	3,40	3,33	897	8961
11	3,05	2,98	908	8943
12	2,77	2,67	870	8925
13	2,41	2,38	875	8907
14	2,11	2,12	867	8889
15	1,83	1,88	901	8871
16	1,65	1,67	891	8854
17	1,47	1,48	844	8836
18	1,24	1,30	863	8818
19	1,07	1,15	832	8801
20	0,89	1,01	910	8783
21	0,81	0,89	876	8766
22	0,71	0.78	887	8748
23	0,63	0.68	889	8730
24	0,56	0,59	911	8713
25	0,51	0,52	902	8696
26	0,46	0,45	891	8678
27	0,41	0,39	878	8661
28	0,36	0,34	917	8643
29	0,33	0.29	909	8626
30	0,30	0,25	833	8609
31	0,25	0,22	920	8592
32	0,23	0,19	870	8575
33	0,20	0,16	900	8557
34	0,18	0,14	722	8540
35	0,13	0,12	769	8523
36	0,10	0,10		

(M. d. Hannov. G.-V.)

Von Kaven's Messapparat

für Durchbiegungen bei Probebelastungen eiserner Brücken etc.

Taf. 10. Fig. 14–16.

Dieser kleine Apparat ist seit mehreren Jahren mit Nutzen zum Messen der Durchbiegungen eiserner Brücken, der Senkungen von grösseren Gewölben beim Ausrüsten und in ähnlichen Fällen gebraucht worden. Die Theilung des Nonius ist zum Ablesen von $^1/_{100}$ Zollen eingerichtet und man kann noch ein kleineres Mass taxiren. Während der breite Schieber *a* in Zolle und Linien getheilt ist, sind auf dem schmalen Schieber *b* $^9/_{10}$ Zolle in 10 Theile getheilt, so dass die Differenz $\frac{10-9}{100} = {}^1/_{100}$ Zoll beträgt.

Der Dreifuss ist durch die Schrauben *s*, welche ihr Gewinde in der gusseisernen Console haben, um den abgerundeten Zapfen *e* stellbar. Beim Gebrauche des Instruments wird die Console mittelst der Holzschraube *g* an einen neben der Brücke mit der Handramme eingeschlagenen Pfahl, oder an einen genügend feststehenden, von der Bewegung der Brücke unabhängigen Gerüstpfahl geschraubt. Der in dem grossen Schieber *a* sich bewegende kleine Schieber *b* wird auf Null gestellt und durch die Klemmschraube *h* in jenem festgehalten. Hierauf schiebt man den Schieber *a* aufwärts, bis die Oberkante von *b* die obere oder untere Gurtung der Brücke, deren Durchbiegung gemessen werden soll, berührt; stellt den Schieber *a* durch Anziehen von *i* fest und löst die Schraube *h*, so dass der Schieber *b* der Senkung der Gurtung frei folgen kann. Vermöge einer hinter ihm in dem Einschnitte des grossen Schiebers befindlichen Feder geht er mit genügender Reibung um auf dem tiefsten Stande, den die Gurtung überhaupt erreicht, stehen bleiben zu können. Zur Bewegung des kleinen Schiebers dient die Handhabe *m*.

Will man die Wirkung einer ruhenden Last, welche aber auf die Brücke gefahren werden musste und daher Erschütterungen verursachte, die eine grössere Biegung ergeben (z. B. einer auf die Brücke gestellten Locomotive), ermitteln, so kann man, nachdem die Last aufgefahren, den auf Null gestellten Schieber alsdann gegen die Gurtung schieben und, nachdem die Last beseitigt, die erfolgte Hebung der Gurtung messen. Ebenso könnte man, wenn der Schieber *b* auf Null gestellt gegen die Gurtung geschoben ist und dann wieder niedergedrückt wird, durch späteres Wiederanschieben, nachdem die Last gewirkt hat, ermitteln, ob bleibende Durchbiegungen stattgefunden haben u. s. w. Meistens wird man sich auf letztere Ermittelung und die Untersuchung beschränken, ob die Durchbiegungen proportional den Belastungen wachsen.

Die Genauigkeit der Messungen mittelst dieses Apparates übertrifft diejenige der früher bei den hannoverschen Brücken mit Fühlhebeln angestellten Untersuchungen um ein Erhebliches, besonders wenn sich bewegende Lasten in's Spiel kommen, wo das Fibriren der Enden der Fühlhebel Ungenauigkeiten veranlasst.

Von Wichtigkeit ist es, bei Versuchen drei solche Nonienapparate anzuwenden, weil die Auflagen der Brücke, wenn sie auf hölzernen Schwellen ruhen, bei Belastung immer nachgeben. Selbst direkt auf die Landpfeiler gelegte gusseiserne Auflager zeigen bisweilen geringe Senkungen an. Man muss daher je einen Nonius an der Gurtung, beim Auflager und einen in der Mitte anbringen. Ist dann die gemessene Senkung am einen Auflager *a*, am andern *b* und in der Mitte *c*, so ist die wirkliche Senkung in der Mitte $c - \left(\frac{a+b}{2}\right)$.

Dass man denselben Apparat bei entprechender Anbringung zur Messung von seitlichen Durchbiegungen ebenfalls benutzen kann, ist selbverständlich. Sehr nützliche Dienste hat derselbe geleistet, um das Verhalten von grösseren gemauerten Bogen während des Ausrüstens und eine Zeit lang während des Befahrens nach dem Ausrüsten zu beobachten.

Die Kosten eines solchen von Mechaniker Lohmeier in Hamburg gefertigten Apparates nebst Console betragen circa fr. 50.

(Z. d. J. u. A.-V. in H.)

Gebr. Decker's verbesserter Konuszirkel.

Beschrieben von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Taf. 10. Fig. 17—20.

Der Konuszirkel dient zum Nachmessen der konischen Räder während des Abdrehens, um deren Form und Grösse mit der Werkzeichnung zu vergleichen. Derselbe ist durch die Figuren 17 und 18 im Aufriss und Grundriss dargestellt. Er besteht in der Hauptsache aus einer in der mittleren Parthie gekröpften Stange *A* von rechteckigem Querschnitt, auf welcher die beiden an das Rad anzulegenden Schenkel *B* nach Belieben verschoben und verstellt werden können. Fig. 19 gibt einen dieser Schenkel nebst Zubehör in der Ansicht, Fig. 20 im Querschnitt nach der Linie *xx*. Die den Stab *A* umfassende Hülse *a* ist mit der eigenthümlich geformten Fläche *b* aus einem Stück gegossen und kann durch die Pressschraube *c* in beliebiger Stellung auf der Stange *A* festgestellt werden. Hinter der Fläche *b* liegt der Schenkel *B*, drehbar um einen hinter der Schraube *c* befindlichen, in Fig. 20 sichtbaren Bolzen *d*. Oberhalb und unterhalb dieses Bolzens sind 2 Schrauben *g* und *e* angebracht, welche in 2 aus dem Punkt *d* beschriebene Schlitzen der Fläche *b* gleiten und durch Anziehen der Muttern eine feste Verbindung des Schenkels *B* mit der Fläche *b* und folglich auch mit der Stange *A* herbeiführen.

Um den Zirkel zu gebrauchen, hat man nur die beiden Schenkel *B* durch Auflegung auf die Werkzeichnung des betreffenden Rades möglichst genau einzustellen, eine Arbeit, die sich sehr leicht ausführen lässt, da die Schenkelkanten abgeschrägt und alle Bolzen auf der Rückseite versenkt sind, so dass das Instrument sich ganz glatt auf die Zeichnung legt.

Die Maschinenfabrik von Gebrüder Decker u. Comp. in Cannstatt liefert diese Zirkel in zwei verschiedenen Grössen, zu Rädern bis zu 4' und zu Rädern bis zu 10' Durchmesser. Die letztere Art ist mit hölzerner ungekröpfter Stange versehen.

(W. G.-B.)

Smith's Verbesserungen an Spulmaschinen für Streichgarn.

Taf. 10. Fig. 21—23.

Die vorliegende Erfindung, die sich auf Hütchen-Spulmaschinen bezieht, bezweckt, das Aufdrehen des Streichgarns beim Aufwinden desselben auf die Spulen zu verhindern, und besteht darin, dass auf die Aussenfläche des Hütchens ein Metallring aufgeschraubt wird, welchen man tiefer oder höher stellt, um dem Garn nach Bedürfniss mehr oder weniger Spannung zu ertheilen. Dieser Ring verhindert zugleich, dass das Garn sich um das Hütchen wickelt. Die Einmündung des Hütchens wird an der Stelle, wo aussen sich der Ring befindet, bis auf $^3/_{16}$ Zoll verengt, damit das Garn sich auch nicht gegen die Innenfläche des Hütchens legen kann. Es entstehen dadurch zwei Ringe, ein äusserer und ein innerer, welche unter Umständen aus Einem Stück hergestellt werden können.

Die betreffende Abbildung zeigt ein solches Hütchen mit Spule, Fig. 21 in der Seitenansicht und Fig. 22 im Verticaldurchschnitt. *a* bezeichnet das gewöhnliche Hütchen, *b* den auf den untern Theil des Hütchens aufgeschraubten Ring, welcher den Gegenstand der vorliegenden Verbesserung bildet, *c* die Spule, *d* die Spulenhülse und *e* den Würtel. Der Ring *b* hat an seinem untern Ende einen Wulst, welcher das Garn verhindert mit dem Hütchen selbst in Berührung zu kommen. In Fig. 21 ist er in die Höhe geschraubt dargestellt; hier hat das auf die Spule zu wickelnde Garn die geringste Spannung, wie diess bei feinern Sorten nothwendig ist. In Fig. 22 dagegen schneidet die untere Fläche des Ringes mit der untern Fläche des Hütchens ab, und der Ring kann sogar noch tiefer gestellt werden. Das Hütchen ist überdiess an seiner untern Endfläche mit einem nach innen vorspringenden Wulst *f* versehen. Beim Aufwickeln des Garns werden Spule, Spulenhülse und Würtel in der gewöhnlichen Weise gehoben und gesenkt; die Spule *c* wird umgekehrt aufgesteckt.

Bei der Anordnung in Fig. 23 ist der Ring *g* mit seinem Wulst *h* inwendig in das Hütchen *a* eingeschraubt und zugleich mit dem nach innen vorspringenden Wulst versehen. Auch dieser Ring kann nach Bedürfniss behufs Regulirung der Fadenspannung gehoben und gesenkt werden.

(Durch P. C.-B.)

Fabrikation der Schleifpapiere und Schleifleinen.

Mittheilung von E. Heyer.

Die mitunter unbequeme und unökonomische Anwendung der Schleifpulver vermittelst Schleifscheiben, Schmirgelfeilen u. s. w. hat bekanntlich auf die Anfertigung eines Fabrikates geführt, welches als Schleifpapier und Schleifleinen (richtiger Schleifkattun) in grosser Menge verbraucht wird und desshalb ein besonderer und bedeutender Industriezweig geworden ist. Es schien daher wünschenswerth, das Verfahren bekannt zu machen, nach welchem dieser Industriezweig zweckmässig und vortheilhaft zu betreiben ist.

Es besteht ja im Wesentlichen darin, dass Papier resp. Kattun mit einer Leimlösung bestrichen und mit den mehr oder weniger feinen Schleifpulvern, namentlich Schmirgel, Feuerstein, Glas, Sand, Hammerschlag, Eisenschlacke, besiebt wird, welche mit dem Leim einen fest haftenden und je nach der Natur des Pulvers mehr oder weniger harten Ueberzug bilden. Entweder können diese, unmittelbar auf einander folgenden, Operationen des Leimens und Aufstreuens durch Maschinen oder durch Menschenhände verrichtet werden.

Die letztere Methode wird in der Fabrik von Fremy in Paris angewendet, und scheint es deshalb, da diese Fabrik eine der berühmtesten ist und ihre Fabrikate sehr geschätzt werden, dass die Methode der Handarbeit den Vorzug verdient. — Nach einer Mittheilung im «Génie industriel par Armengaud» ist die Einrichtung und das Verfahren dieses Etablissements in Folgendem beschrieben.

Wie sich dies bei der Darstellung im Grossen nicht

anders erwarten lässt, ist die ganze Fabrikation in verschiedene Stadien eingetheilt und jedes derselben besondern Räumen und Arbeitern überwiesen.

Im Erdgeschoss befindet sich das Zimmer zu der ersten Operation: dem Stempeln der Papiere und der Kattune, die in verschiedenen Grössen vorhanden sind. Vermittelst eines Lecoq'schen Stempels werden sie mit der Firma Dumas-Fremy von Frauen bedruckt, wovon jede im Stande ist, täglich 40.000 Blätter fertig zu machen.

Neben dem Stempelzimmer ist der Raum zum Sieben der Pulver.

Hinter demselben ist ein Piat'scher Göpel aufgestellt, welcher von einem Pferde in Betrieb gesetzt werden kann, an dem aber auch, je nach dem Kraftbedarf, drei Pferde arbeiten können. Von diesem Göpel aus wird vermittelst Transmissionen die Bewegung nach allen Räumen der Fabrik gebracht, und zugleich werden dadurch die Ventilatoren des zweiten und dritten Stockes getrieben.

Im ersten Stock befinden sich 30 Plätze, wo ebenso viele Frauen das Leimen des Papiers sowie das Aufsieben des Pulvers vornehmen, und diesen gegenüber 29 drehbare Fächer. Ausserdem sind noch 16 ergänzende Plätze zum Leimen vorhanden, so dass im Falle des Bedarfs 46 Personen beschäftigt werden können. Weiter zur Seite ist das ebenso eingerichtete Zimmer für die Kattune.

Im zweiten und dritten Stocke sind die Säle zum Aufhängen und Trocknen, wovon jeder 33,5 Meter lang und 11 Meter breit ist, also 368 Quadratmeter Grundfläche hat.

Die Erwärmung dieser Säle geschieht durch vier Nicorat'sche Röhrenöfen und ihre Luft wird ununterbrochen durch Fauchat'sche Ventilatoren erneuert, deren Flügel durch Zahnräder von dem Göpel aus in Drehung gesetzt werden. Fremy hat dabei die beachtenswerthe Einrichtung getroffen, die Schmiernäpfchen, statt mit Oel, mit sogenannter Eisenbahnschmiere zu speisen, um das Heruntertröpfeln auf die Papierblätter, welche dadurch unverkäuflich werden, zu vermeiden. Die Flügel können auch nach Belieben durch Ketten in Eingriff gebracht werden. Im Sommer sind die Ventilatoren nicht in Thätigkeit, weil der gewöhnliche Luftzug dann ausreicht.

Im ersten Stock befinden sich ferner noch im Hintertheil des Gebäudes der Raum zum Zählen, Sortiren, Ausschiessen und Verpacken.

Die regelrechte Fabrikation des in Frage stehenden Artikels geschieht nun in den angedeuteten Lokalitäten nach von dem Besitzer angegebenen neuen Einrichtungen auf folgende Weise:

Zuerst die Leimbereitung. Das Lokal dazu hat 11 Meter Länge und 4,5 Meter Breite. Am Ende desselben steht der Kessel, der einen doppelten Boden von Kupfer und einen vollständig schliessenden Deckel hat. Zur Beschickung desselben werden genommen: 230 Kilogramm Hautabfälle in Form von mehr oder weniger groben Streifen (vermicelles — Nudeln, Leimleder), 100 Kilogramm Kaninchenhäute, 15 Kilogramm Alaun, 930 Liter Wasser mit 1 bis 2 Procent Glycerin.

Die Heizung geschieht mit Steinkohlen, und der überflüssige Dampf geht durch ein Abfallrohr in einen Kanal, welcher mit dem Hauptschornstein des Etablissements in Verbindung steht. Die Masse wird ins Kochen gebracht, und nachdem sie etwa 7 Stunden bei mässiger Temperatur darin erhalten ist, ist der Leim fertig. Nach dieser Operation kommt die Masse in Pressbeuteln auf ein Sieb, durch welches die Flüssigkeit in ein untergestelltes Gefäss abläuft, und hierauf in die Presse. Letztere ist die sogenannte Schlagpresse, welche Revillon zuerst zum Pressen der Trauben konstruirte und die in Frankreich viel in Aufnahme gekommen sein soll[1]). Der Hauptsache und der ursprünglichen Einrichtung nach ist diese Presse eine Schraubenpresse mit horizontal liegender Schraube, welche einen Pressklotz vor sich hertreibt, der sich in einem starken viereckigen Holzkasten verschiebt. Dieser Holzkasten hat einen doppelten Boden und doppelte Seitenwände, wovon die innern aus Latten gebildet sind, die so weit entfernt liegen, dass die Flüssigkeit leicht dazwischen weg- und abfliessen kann. Den Deckel bildet eine dicht und genau eingepasste mit Keilen befestigte Bohle. Zur Bewegung der Schraube dient ein am Ende derselben aufgestecktes Schwungrad mit einer Einrichtung, welche im Anfange ein sanftes Anziehen, am Schlusse der Pressung aber eine stossartige Bewegung der Schraube hervorbringt. Zu dem Zwecke lässt sich nämlich das Schwungrad zurückdrehen, ohne die Schraube zu bewegen, in schnelle Umdrehung bringen, und dann plötzlich gegen Leisten an der Schraube schieben, welche ebenso plötzlich von der Zentrifugalkraft des Schwungrades mitgenommen wird. Bei dem Vorgange des Pressens wird in dem Presskasten (nach einer besondern Einrichtung von Fremy) Luft komprimirt und dadurch die gelatinöse Flüssigkeit mit grösserer Leichtigkeit durch das mitten im Pressboden angebrachte Rohr weggedrückt. Mit Hülfe dieser Einrichtung soll die ganze nützliche Materie, welche in dem Leimgut enthalten ist, gewonnen werden. Im Moment des Erstarrens wird dem Leim noch 21 Kilogramm schwefelige Säure durch Kochen(?) zugefügt und darnach die ganze Masse in Kübel abgelassen, wo sie nach 12 bis 15 Stunden die Konsistenz annimmt, wie sie für den vorliegenden Gebrauch sich am besten eignet.

Die Preise der Rohmaterialien für die Leimbereitung stellen sich folgendermassen:

Hautabfälle	100 Kil.	kosten	65 Fr.	=	17 rh.	Thlr.	10 Sgr.
Kaninchenhäute .	100 »	»	56 »	=	14 »	»	28 »
Alaun	100 »	»	22 »	=	5 »	»	26 »
Glycerin	100 »	»	50 »	=	13 »	»	10 »
Schwefelige Säure	100 »	»	20 »	=	5 »	»	10 »

Die Pressrückstände werden an Landwirthe verkauft, welche dieselben zur Verbesserung ihres leichten und mageren Bodens sehr suchen und gut bezahlen. Ihr Gewicht beträgt von 300 Kilogramm Masse, die aus dem Kessel kommt, beim Verkauf 291 Kilogramm[2]).

---

1) Dingler's Polyt. Journ. Bd. 28, S. 397 und Bd. 30, S. 407.

2) Nach diesen Zahlen würden aus 330 Theilen Hautabfälle und Häuten, die zur Beschickung genommen werden, 330—291 = 39 Theile gewonnen, mithin nur etwa 13 Procent, während das genannte Leimgut doch mindestens 50 Procent Leim geben soll. Die Pressrückstände müssen demnach noch etwa 37 Procent Wasser enthalten.

Der Leim soll unbedingt frisch verbraucht werden. Fremy hat gefunden, dass die Fabrikation viel schlechter von Statten geht, wenn die Verarbeitung später stattfindet. Beachtenswerth scheint der Zusatz des Glycerins, der sich übrigens nach dem Feuchtigkeitszustande der Luft ändert. Man bezweckt dadurch, vermöge der Eigenschaft des Glycerins nicht auszutrocknen, dem Papier eine geschmeidige Beschaffenheit zu erhalten, so zu sagen das vollständige Austrocknen und somit die Brüchigkeit zu verhüten.

In der Fremy'schen Fabrik werden besonders drei Papiersorten verarbeitet, welche die unbestimmten Bezeichnungen «Bulles, Registre und Couronne-bleue» führen. Die beiden besseren Sorten (Bulles und Couronne-bleu) werden besonders zu dem vorliegenden Zwecke angefertigt und zwar aus alten Tauenden und Fischnetzen, welche demselben eine grosse Haltbarkeit verleihen. Ueber die Dimensionen und Preise derselben ist Folgendes angegeben:

Bulles von 40 Centimeter Länge und 25 Centimeter Breite kosten 100 Kilogramm 86 Fr. = 22 Thlr. 8 Sgr.

Registre von 42 Centimeter Länge und 27 Centimeter Breite und 40 Centimeter Länge und 25 Centimeter Breite kosten 100 Kilogramm 75 — 80 Fr. = 19 Thlr. rhein. 20 Sgr. bis 21 Thlr. 10 Sgr.

Couronne-bleue von 33 Centimeter Länge und 22 Centimeter Breite kosten 100 Kilogramm 88 Fr. = 23 Thlr. 14 Sgr.

In dem Zimmer, wo das Leimen etc. vorgenommen wird, befinden sich, wie oben angegeben, dreissig Plätze. Jeder derselben ist von einer Arbeiterin besetzt, welche als Werkzeug vor sich einen hölzernen, mit einem Rande versehenen Tisch hat. An der Unterseite der Tischplatte ist ein Schiebkasten zur Aufnahme des Glas- oder Schmirgelpulvers. Auf demselben liegt ein Eisendrahtgitter, auf welches das Papier gelegt wird. Neben sich hat die Arbeiterin ferner einen kleinen Ofen, zur Aufnahme eines kleinen kupfernen Kessels, der eine gewisse Quantität Leim aufnimmt und im Wasser erhitzt. Jeder Kessel besitzt einen kupfernen Steg, um darauf von dem eingetauchten Pinsel den überflüssigen Leim abzustreichen. Die Heizung dieser Oefen, deren Gase durch ein besonderes Rohr nach dem Schornstein geführt werden, wird durch ein Gemenge von Holz- und Torfkohlen oder Pariser Steinkohlen bewirkt. Die Anwendung dieser Mischung von Holz- und Torfkohlen gegenüber den Holzkohlen allein, hat den Vorzug, dass sie den Leim in einer gleichbleibenden Wärme erhält, und nicht, wie bei Holzkohlen allein mitunter geschah, auf demselben eine Haut erzeugt. Der Leimverbrauch beläuft sich etwa täglich auf 800 bis 1200 Kilogramm. — Vermittelst eines Borstenpinsels trägt die Arbeiterin den Leim auf das Papier, breitet ihn sehr gleichmässig damit aus, bringt das Papier auf das Gitter, besieht es, legt es auf ein Brett, und bringt es in den Trockenraum. Sind die Blätter gehörig abgetrocknet, so werden sie zurückgebracht, um noch eine zweite und hernach eine dritte Leimung zu erhalten. Hierauf kommen sie in das Drehfach, welches zwanzig Doppelblätter aufnehmen kann.

Bevor das Leimen u. s. w. beginnt, hat jede Arbeiterin die von ihr in Arbeit zu nehmenden Blätter zu bezeichnen. Mit Hülfe dieser Einrichtung ist es leicht, die misslungene Arbeit jeder Einzelnen herauszufinden, zur Vermeidung der Nachtheile seitens des Fabrikanten, die wegen des geringen Verkaufspreises der fertigen Waare sehr beträchtlich werden können. Aus demselben Grunde trägt auch jede Arbeiterin ihre eigenen Blätter selbst, nachdem sie fertig sind, in den Zählraum, wo sie zugleich nachgesehen werden. Man wirft Alles zum Ausschuss, was beschmutzt, zerrissen oder schlecht gemacht ist. Diejenigen Blätter, deren Fehler durch Wegschneiden der Ränder entfernt werden können, ohne ihre Grösse merklich zu verringern, kommen noch unter eine besondere Zurichtmaschine. Darauf werden sie nach dem Stoffe und den Nummern sortirt, in besondere Fächer gelegt und sind für den Handel fertig.

Die Schleifpulver werden in den Sieb- und Beutelzimmern nach den Nummern in Kasten aufbewahrt, über welche ein besonderer Aufseher verfügt und der davon an die Arbeiterinnen abgibt. Dabei wird angenommen, dass zum Bestreuen von 1000 Blättern gebraucht werden:

34	Kilogramm	Schmirgel,
30	»	Eisenschlacke,
8	»	Wetzsteinpulver,
10	»	Glas,
10	»	Feuerstein.

von welchen Mengen jedoch nach der Feinheit des Korns Abweichungen vorkommen.

Zur Erleichterung bei starkem Betriebe und Ersparung der Handarbeit wird zuweilen Gebrauch von Aufzugsmaschinen gemacht, die den Transport der Materialien: Papier, Pulver, Leim, Brennstoff u. s. w. nach den Arbeitsräumen bewerkstelligen, durch welche Einrichtung der Herstellungspreis verringert wird.

Zu den Hauptoperationen der Schleifpapier-Fabrikation gehört noch das Pulvern und Sieben der in Anwendung stehenden Substanzen, worüber Folgendes mitgetheilt ist.

Was zunächst das Material selbst anbetrifft, so wird zu den feinsten Schmirgelpapieren der berühmte (sog. echte) Schmirgel von der Insel Naxos genommen. Die zweite Sorte (unechter Schmirgel) und die Eisenschlacken sind weniger hart und geben Produkte, welche, trotz ihres niedrigen Preises, wegen ihrer Qualität wenig geschätzt sind. Der Unterschied zwischen dem echten und unechten Schmirgel besteht in der Wirkung darin, dass ersterer das Metall angreift ohne zu kratzen, während der andere mehr hineinkratzt ohne so viel wegzuschleifen. Auch ist die Farbe ein Zeichen der Echtheit, indem der echte Schmirgel ein braunes, etwas ins Graue spielendes, der andere ein mehr schwarzes Ansehen darbietet.

Das Pulverisiren der Schleifmaterialien geschieht in einem besondern Werke, nur das Sieben und das Sortiren nach der Feinheitsnummer wird in der Fabrik selbst verrichtet. Man beobachtet dabei 8 Stufen der Feinheit nämlich:

Nro. 00 sehr fein,
» 0 fein,
» 6 halbfein,
» 5 mittel,
» 4 mittel,
» 3 halbgrob,
» 2 grob,
» 1 sehr grob.

Vor dem Sieben wird der Schmirgel gebeutelt, um den feinsten, der Gesundheit der Arbeiter nachtheiligen Staub zu entfernen. Das Sieben wird mit Handsieben vorgenommen.

Ueber einige andere Verhältnisse der berühmten Fremy'schen Fabrik ist noch Folgendes mitgetheilt.

Die Zahl der jährlich fabrizirten Blätter beträgt 4,500,000 bis 5,000,000, wovon im Winter täglich 18 — 22,000 im Sommer 23 — 25,000 fertig gemacht werden. Die Arbeiter verdienen dabei zwischen 1½ bis 3½ Fr. = 12 bis 28 Sgr., können aber, wenn sie gut und fleissig arbeiten, noch mehr Lohn erzielen. Dabei ist die zweckmässige Einrichtung getroffen, dass eine neu eintretende Arbeiterin einer schon länger dort beschäftigten Frau übergeben wird, welche ihr die Arbeit anweist und die nöthige Anleitung gibt. Diese, dann Werkmeisterin genannte, Frau wird vom Arbeitgeber dadurch schadlos gehalten, dass sie für das bezahlt bekommt, was sie im Mittel zu machen im Stande gewesen wäre, während der Neuling gleich anfangs für gut befundene Arbeit den allgemein ausgesetzten Lohn empfängt.

Ferner ist noch die Anordnung getroffen, dass die Arbeiterinnen nach und nach mit den Arbeiten wechseln, so dass sie etwa nach 18 Tagen wieder dieselbe Arbeit erhalten. Man bemerkt nämlich nur Staub in der Gegend des Raumes, wo die feinsten Pulver verarbeitet werden, und dieser würde, auf die Dauer eingeathmet, von nachtheiligem Einfluss auf die Gesundheit sein. Durch den Wechsel der Arbeit wird er nur periodisch, dadurch aber auch von jeder Arbeiterin gleichmässig eingeathmet, wodurch ein Nachtheil für die Gesundheit nicht entstehen soll.

Die Fabrikation der Schleifkattune stimmt im Wesentlichen mit derjenigen der Papiere überein. Man wählt dazu die unter dem Namen Kaliko bekannten Baumwoll-Gewebe von verschiedener Stärke, je nach der anzufertigenden Qualität, als Unterlage. Diese werden zunächst mit Leimlösung getränkt und mit Rahmen ausgespannt. Nachdem sie so getrocknet, werden sie zum zweiten Mal mit Leim bestrichen, hierauf bestreut, getrocknet und endlich noch einmal geleimt. Nach dem Herunternehmen vom Rahmen werden sie gestempelt und aufgerollt, wobei sie durch Walzen gehen, um das Brüchigwerden zu verhindern.

Fremy selbst hebt einige Einrichtungen seiner Fabrik als besonders wesentlich noch hervor, und zwar 1) Durch die Trennung der Trockenräume von den Arbeitsräumen befinden sich die Arbeiter nur während der Zeit des Aufhängens und Wegnehmens ihrer Arbeit in den Trockenräumen, und haben deshalb nicht fortwährend die durch das Austrocknen entstehenden Dämpfe einzuathmen. 2) Die Ventilation sämmtlicher Räume und die Abwechslung in der Arbeit macht diese weniger gesundheitsgefährlich, sowie auch das Beuteln, welches den feinsten unbrauchbaren Staub beseitigt. 3) Die Fussböden der Arbeitsräume sind mit Harz (Asphalt) getränkt, wodurch eine Reinigung sehr leicht von Statten geht, da Wasser reichlich vorhanden ist. Endlich ist noch anzuführen, dass die männlichen Arbeiter von den weiblichen getrennt arbeiten.

(M. d. H. G.-V.)

Die Getreideschälmaschine

von Henkel und Seck in München.

Wieder einmal macht eine Maschine viel von sich reden, deren nach allen Seiten hin zufriedenstellende Konstruktion bekanntlich bis jetzt noch nicht gelungen war und deren Zweck darin besteht, nicht nur den Staub und die äusserste Haut von den Getreidekörnern (speziell Weizen) zu entfernen, sondern auch die den Mehlkörper einhüllende Kernhaut (Testa), überhaupt sämmtliche Holzhaut und zwar derartig zu entfernen, dass zuletzt alle Weizenkörner völlig weiss erscheinen und sich dennoch im unzerbrochenen Zustande befinden.

Vor nicht langer Zeit war es die Maschine eines Frankfurter Mühlenbauers, Melchior Nolden, welche dieselbe Aufgabe lösen sollte und die bei sehr komplizirter Konstruktion und verhältnissmässig geringer quantitativer Leistung noch das Uebel mit sich führte, sehr viel Betriebskraft zu erfordern, nicht zu gedenken, dass sie die bekannten Bürsten nicht zu entbehren vermochte, welche den Müllern nach Anschaffungs- und Reparaturkosten gleich unangenehm sind [1]).

Von allen diesen Uebeln soll die Maschine von Henkel und Seck frei sein.

So weit solche der Redaktion bekannt geworden ist, besteht sie aus einem sich drehenden Zylinder mit vertikaler Achse, der von einem zweiten unbeweglichen Zylinder überall konzentrisch in geringem Abstande umgeben wird. Der äussere Mantel des ersteren und der innere des letzteren Zylinders sind der ganzen Höhe nach mit eigenthümlich gestalteten Riffeln (ohne scharfe Kanten, Reibeisenbänke u. dergl.) versehen, wodurch nur ein Abreiben, aber kein Ritzen oder sonst eine nachtheilige Beschädigung der Hüllen eintritt. Ausserdem ist die ganze Maschine durch nahe dem Aussenmantel angebrachte horizontale Abtheilungen in übereinander befindliche Zellen getheilt, welche von Etage zu Etage jedes Getreidekorn passiren muss und wobei gleichzeitig eine kräftige Ventilation mitwirkt, wodurch die leichten Schalentheile von den schwereren guten Körnern getrennt werden. Kurz zu sagen, es haben die Konstrukteure die amerikanische Reinigungsmaschine von Ward und die von Nagel, jun., in Hamburg [2]) gleichsam mit der in die Zylinderform gebrach-

---

[1]) Beschreibung und Abbildung der Nolden'schen Schälmaschine enthält das Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern vom Jahre 1862, Seite 682.

[2]) Rühlmann, Allgemeine Maschinenlehre, Bd. 2, Seite 161.

ten österreichischen Putzmaschine der Griesmüllerei verbunden.

Durch die Güte der Herren Henkel und Seck ging überdiess der Redaktion eine Schrift unter dem Titel zu: « Die Getreideenthülsung und die Getreideschälmaschine », aus welcher wir noch folgende Angaben und Bemerkungen mittheilen:

Die Maschine bedarf zu ihrem Betriebe 2½ Pferdekraft, und liefert dann stündlich 8 Zollzentner Weizen, vollkommen von der Holzfaserhülle, dem Bärtchen und jeglichem Staub und Schmutz befreit, nicht im mindesten angegriffen, beschädigt oder gebrochen, vollkommen trocken und kalt, daher sowohl zum sofortigen Vermahlen wie zu weiterer Aufbewahrung geeignet.

Der Betrieb der Maschine geschieht mittelst Riemen. Die Betriebswelle liegt horizontal und ist mit einer Betriebsriemenscheibe von 500 Millimeter Durchmesser versehen.

Zur Aufstellung bedarf die Maschine eines Raumes von 1½ Meter Durchmesser und 2½ Meter Höhe. Die Kleiekammer — wo solche nicht bereits vorhanden — muss in minimo 1 Meter breit, 2 Meter hoch und 2 Meter lang sein.

Die Vortheile, welche mit Einführung dieser Schälmaschine in den Mühlen erzielt werden, sind folgende:

1) Es wird jeder Staub, Schmutz, Brand, Kornwurm, überhaupt alle fremden, dem Mehle nachtheiligen Körper von den Körnern entfernt und dadurch
2) ein feineres, weisseres und zarteres Mehl gewonnen.
3) Die Ausbeute an Mehl, namentlich feineren Sorten, wird bedeutend erhöht, und zwar einestheils dadurch, dass die Maschine auch kleine Körner schält und diese für bessere Mehlsorten verwendbar macht, anderntheils und hauptsächlich aber dadurch, dass die Holzfaserkleie mit noch anhaftendem Staub und Schmutz von dem Mehlkern vor dessen Vermahlung entfernt wird.
4) Der Mahlprozess wird wesentlich vereinfacht. Da es von geschälter Frucht beim Vermahlen viel weniger Kleie gibt, so wird durch das Ausmahlen derselben Zeit und Kraft erspart.
5) Die Trennung der im Schrot von geschältem Getreide noch vorhandenen Kleie von dem Mehl ist mit wenigen Apparaten in kürzerer Zeit und mit geringerem Kraftaufwande zu erreichen.
6) Alle anderen Fruchtreinigungsmaschinen werden mit Einführung der Schälmaschine überflüssig, hierdurch also Kraft, Raum und Unterhaltungskosten erspart. Selbstverständlich muss das Getreide wie bei andern Reinigungsmaschinen auch hierbei vorher von groben Verunreinigungen, als Stroh, Steinen etc., befreit werden, was übrigens schon durch die neuen Dreschmaschinen in vollkommen genügender Weise bewerkstelligt wird.
7) Die Schärfen der Mühlesteine halten bei geschältem Getreide viel länger, als bei ungeschältem, weil die den Stein angreifende kieselsäurehaltige Holzhülle von dem Getreidekorn entfernt ist.
8) Die Maschine liefert ohne jede Nachschärfung oder sonstige Nachhülfe fortwährend ein gleichgutes Produkt, was bei andern Reinigungsmaschinen, namentlich denjenigen, welche mit gerauhten Blechen oder sonst einer raschen Abnutzung unterworfenen Materialien arbeiten, nicht der Fall ist.
9) Ein weiterer spezieller Vortheil der Maschine ist, dass sie das Getreide sicher und vollkommen von Kornwurm befreit, so dass auch aus krankem Weizen Mehl bereitet werden kann, das ein für die Gesundheit ebenso unschädliches Brot abgibt, als anderes gutes Mehl.

Hoffentlich wird die Redaktion bald in den Stand gesetzt, weitere Mittheilungen über diese Maschine zu machen, namentlich Versuchsresultate zu bringen und Abbildungen beigeben zu können. (M.-B. d. H. G.-V.)

Ueber Tracirungen im gebirgigen Terrain.

Von J. C. Schneiter, Ingenieur.

Taf. 10. Fig. 24.

In ebnern, wenn auch coupirten Gegenden werden gewöhnlich die Tracirungen so ausgeführt, dass man auf dem massgebenden Plane die Abstände der Geraden oder Tangenten von festen Punkten, als: Häusern, Brücken, Kreuzungen von Strassen etc. entnimmt, dieselben auf dem Felde aufträgt und die so gefundenen Geraden durch passende Curven verbindet. Anders aber gestaltet sich die Sache, wenn eine solche Tracirung an steiler Berghalde vorgenommen werden soll, wo überdies in waldigen oder unbewohntern Gegenden alle festen Anhaltspunkte mangeln, während jeder Meter Verschiebung berg- oder thalwärts sofort bedeutende Aenderungen in den zu bewegenden Erdmassen bewirkt. Während für die Absteckung eines Strassenzuges ein Gefällmesser hier die besten Dienste leistet, geht diess bei der Eisenbahn nicht mehr an, weil sie ihrer beschränkten Krümmungsverhältnisse wegen sich nicht jeder Aenderung des Terrains anschmiegen kann. In diesem Falle wird gewöhnlich erst eine vorläufige Linie abgesteckt, auf diese Querprofile in gehöriger Ausdehnung aufgenommen und aus der Berechnung derselben die definitive Linie abgeleitet. Obwohl gründlich genug, ist doch dieses Verfahren der doppelten Arbeit wegen so zeitraubend und umständlich, dass eine solche Tracirung einer Alpenbahn geradezu an's Schauerliche grenzen würde.

Eine viel einfachere und weit schneller zum Ziele führende Methode wurde bei der Absteckung der Linie von Bellinzona, resp. der Morobbia längs den Abhängen des Monte Cenere bis auf die Höhe desselben (tessinische Bahnen) angewendet. Die Länge dieser Strecke beträgt etwa 8,5 Kil. mit einer ununterbrochenen Steigung von 25 ‰. Die Abhänge sind bedeutend steil, stellenweise bis zu 45 %, daneben wie ein ungeheurer Kamm von zahlreichen Wildbächen durchfurcht, welche in der Regel

schmale schroffe Schluchten von 20, 30—50 M. Tiefe eingeschnitten haben, das Val Pianturino bei Cadenazzo hat sogar bei der Ueberschreitungsstelle bei 150 M. oberer und 20 M. Sohlenbreite eine Tiefe von 75 M. Die Grundlage der Absteckung bildeten die 1861 im Auftrage des Gotthardkomite aufgenommenen topographischen Pläne in $^1/_{10000}$ mit Horizontalen von 10 M. Abstand. Die Höhenaufnahme stützte sich auf ein längs der Poststrasse ausgeführtes Nivellement.

Abgesehen von dem etwas kleinen Massstabe mangelten hier alle sichern Punkte zum Aufsuchen und Einmessen der Linie fast gänzlich und man musste daher die Tracirung lediglich nach dem Gefälle vornehmen.

Zu diesem Zwecke wurden in successiven Abtheilungen Streifen von 1—2 Kil. M. Länge und 40—80 M. Breite auf dem von der Bahn zu durchziehenden Gebiete abermals topographisch aufgenommen, und zwar in $^1/_{5000}$, und die aufgenommenen Punkte auf dem Terrain durch kleine nummerirte Gerten bezeichnet. In diese Aufnahmen wurde nun mit Zugrundelegung des Steigungsverhältnisses die Linie hinein projektirt, resp. dieselbe aus den frühern Plänen übergetragen, so dass sie überall annähernd die gleichen Höhepunkte durchschnitt, wobei man die in der detaillirtern Aufnahme sich zeigenden, kleinern Terrainänderungen gehörig berücksichtigen konnte. Die so gefundene Linie konnte nun auf dem Terrain mittelst der bezeichneten Punkte mit aller wünschenswerthen Genauigkeit aufgesucht und abgesteckt werden und wurde dann nivellirt, bevor man ein weiteres Stück in Angriff nahm. Die topographischen Aufnahmen wurden mit der Boussole, dem optischen Distanzmesser, die Berechnungen mit dem trigonometrischen Rechenstabe ausgeführt und man hatte alle Gelegenheit, den Grad der Genauigkeit dieser Methode kennen zu lernen. Und sie erwies sich als für solche Zwecke hinreichend genau. Obwohl man häufig mit Höhenwinkeln von 30—40° arbeiten musste, wichen die eingemessenen Punkte in der Regel nicht mehr als ½ M. von der Richtung ab, d. h. gerade so viel, als man bei diesem Massstabe noch abgreifen kann. Das Gleiche war bei den Höhen der Fall. Ueberhaupt ergab sich auf der ganzen Strecke in Richtung und Höhe auch mit der frühern Aufnahme von 1861 nicht die geringste Differenz. Bei der definitiven Berechnung und Ausgleichung der Erdmassen auf Grundlage der aufgenommenen Querprofile zeigte sich's dann, dass die so bestimmte Linie nur an einzelnen Stellen unbedeutend geändert werden musste, während der Zeitgewinn gegenüber der oben erwähnten Methode ein ganz ausserordentlicher war, indem eine vollständige Absteckung mit Längen- und Quernivellements erspart war, während der Mehraufwand an Zeit für die neue topographische Aufnahme per 1 Kilometer etwa einen Tag betrug.

Bei der Absteckung grösserer Curven hatte man dort häufig mit bedeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen. Meistens konnte man den Tangentenwinkel nicht direkt messen, sondern musste ihn auf andere Weise bestimmen. Wo es nun nicht darauf ankömmt, die eine der Tangenten etwas zu verschieben und man auf eine Controle verzichtet, kann man sich dadurch helfen, dass man das eine Bogenende aus dem Plane bestimmt, von da aus den Bogen absteckt und an das vordere Ende die Tangente legt. Wo aber die Tangenten des Terrains wegen nicht verschiebbar sind oder eine Controle unbedingt nöthig ist, wie z. B. bei einer Tunnelaxe, müssen die Data des Bogens auf polygonometrischem Wege bestimmt werden.

Nehmen wir als Beispiel vorliegende Curve Fig. 24. Dieselbe bildet einen Theil des Monte-Ceneretunnels, zieht sich über den Rücken des Berges hinüber und am nördlichen Abhang durch den dortigen Kastanienwald hinunter und ist über 950 M. lang mit 450 M. Radius. Des Waldes und der grossen Entfernung wegen konnte der Tangentenpunkt nicht bestimmt und desshalb der Tangentenwinkel nicht direkt gemessen werden. Auch war es nothwendig, bei der grossen Bogenlänge und den vielen Hindernissen einige Bogenpunkte im Voraus zu bestimmen, um nicht eines etwaigen Messungsfehlers wegen die ganze Arbeit noch einmal machen zu müssen. Desshalb wurde in der Richtung der Curve der Polygonzug *XABCDEFGY* abgesteckt und sämmtliche Seiten und Winkel doppelt gemessen, um die beim ungeschlossenen Polygon sonst fehlende Controle zu ersetzen. (Punkt *D* musste desshalb so abseitsliegend gewählt werden, weil man von *C* gegen *E* hin höchstens 10 M. weit sehen konnte und eine solche Seite zu kurz gewesen wäre.) Hat nun ein solcher Polygonzug nur 2—3 Seiten, so kann man die gesuchten Stücke durch Dreiecksrechnung finden; bei mehrern Seiten hingegen ist es einfacher, die Coordinaten sämmtlicher Polygonpunkte auf die eine Tangente, hier z. B. *AT*, zu berechnen und die fehlenden Daten daraus herzuleiten. Seien die Daten und Resultate dieser Coordinatenberechnung z. B. folgende:

Benennung der Punkte.	Gemessene Winkel.		Berechnete Azimuthe auf AT.		Seitenlänge.	Unterschiede der Abszissen = l cos A.	Unterschiede der Ordinaten = l sin A.	Abszissen.	Ordinaten.
	°	′	°	′	Meter	M.	M.	M.	M.
X									
A	10	34						+	+
			10	34	274,80	+ 270,14	+ 50,39		
B	221	42						270,14	50,39
			52	16	196,22	+ 120,07	+ 155,19		
C	257	01						390,21	205,58
			129	17	115,72	— 73,26	+ 89,58		
D	76	52						316,95	295,16
			26	09	166,07	+ 149 07	+ 73,21		
E	242	15						466,02	368,37
			88	24	114,60	+ 3,21	+ 114,55		
F	191	16						469,23	482,92
			99	40	162,59	— 27,29	+ 160,28		
G	202	03						441,94	643,20
			121	43					
Y									

Hieraus lassen sich nun alle zu bestimmenden Stücke leicht finden. Das Azimuth der Tangente GY 121° 43′ ist das Complement des Tangentenwinkels τ, folglich = dem Centriwinkel α, und der Tangentenwinkel ist 180 — 121° 43′ = 58° 17′. Die Tangentenlänge R tg ½ α ist = 807^m. 11; Die Bogenlänge = 955^m. 96. Um Bogenanfang (BA) und Bogenende (BE) zu finden, müssen erst die Seiten AT und GT berechnet werden. Nun ist $AG = \sqrt{\overline{AK}^2 + \overline{KG}^2}$ $= \sqrt{441{,}94^2 + 643{,}20^2} = 780{,}39$; ferner ist $\frac{GK}{AK} = \text{tg}\ \varphi$; $\varphi = 55°\ 30'\ 26''$ und Winkel $\psi = 180° - (\tau + \varphi) =$ $= 66°\ 12'\ 34''$.

Jetzt hat man

$$AT = AG\ \frac{\sin\ \psi}{\sin\ \tau} = 780{,}39\ \frac{\sin\ 66°\ 12'\ 34''}{\sin\ 58°\ 17'\ 00} = 839{,}45.$$

$$GT = AG\ \frac{\sin\ \varphi}{\sin\ \tau} = 780{,}39\ \frac{\sin\ 55°\ 30'\ 26''}{\sin\ 58°\ 17'\ 00} = 756{,}12.$$

folglich liegt BA von A vorwärts = 839,45 — 807,11 = 32^m. 34
und BE » G » = 807,11 — 756,12 = 50^m. 99

und nun kann mit der eigentlichen Absteckung begonnen werden.

Um nun noch im Bogen einige Zwischen- oder Controlpunkte P, P_1 . . zu bestimmen, könnte man aus der Gleichung des Kreises und der Polygonlinien allfällige Durchschnitte berechnen, am einfachsten aber ist folgendes Verfahren. Man berechne den Punkt P des Bogens, der mit B z. B. die gleiche Abszisse hat. Die Abszisse dieses Punktes mit BA als Anfangspunkt ist $\overline{AB_1} - \overline{A_{BA}} =$ 270,14 — 32,34 = 237,80 = R sin β; woraus sin $\beta = \frac{237{,}80}{450{,}00}$ und $\sphericalangle\ \beta = 31°\ 54$. Die zu gehörige Ordinate von P ist nun = R (1 — cos β) = 67,63, also der Abstand BP = 67,63 — 50,39 = 17,24 und der Winkel PBA, den diese Linie BP mit der Seite AB macht, ist gleich dem Azimuthe AB = 10° 34′ + 90° = 100° 34′ 00. Unter diesem Winkel mit AB ist nun von B aus die Länge 17,24 abzutragen und man hat den Punkt P, dem dann die Bogenlänge 250,54 von BA aus entspricht. Auf gleiche Weise kann z. B. P_{11} von E aus parallel der Abszissenaxe, also mit der gleichen Ordinate bestimmt werden. Dann ist EE_1 = 368^m 37 = R — R cos ε; cos $\varepsilon = \frac{450 - 368{,}37}{450}$ und dann die Abszisse von BA aus = R sin ε.

Bei solchen Berechnungen ist es übrigens zweckmässig, sich die Figur im Massstabe von 1/1000 bis 1/2000 aufzutragen und die berechneten Längen daraus zu kontrolliren, wodurch man sich wenigstens vor groben Rechnungsfehlern schützen kann. Die Mühe für Messung und Berechnung des Polygons wurde dadurch wieder aufgewogen, dass dasselbe für die folgende Katasteraufnahme eine vortreffliche Basis bildete. Trotzdem zur Winkelmessung nur ein kleiner vierzölliger Compensationstheodolith verwendet wurde, stimmte alles vortrefflich und die gemessene Bogenlänge ergab mit der berechneten die unbedeutende Differenz von 0,2 M. also kaum über 1/5000 der Länge, was namentlich dem Umstande zuzuschreiben ist, dass sämmtliche Längenmessungen nicht anders, als mit der Libelle auf der Latte ausgeführt wurden.

Chemisch-technische Mittheilungen.

Originalmittheilungen.

Ueber das gewässerte Zinnchlorid; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz. — Das wasserfreie Zinnchlorid (liquor Libavii fumans) ist eine wasserhelle, ausserordentlich schwere Flüssigkeit. Das specifische Gewicht fand ich bei 15° C. = 2,234. An der Luft raucht bekanntlich das wasserfreie Zinnchlorid, indem es mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und stechende, die Lungen belästigende und beim Einathmen die Schleimhäute zur Absonderung reizende Nebel bildet. Das wasserfreie Zinnchlorid lässt sich leicht und vollständig verflüchtigen.

Das Zinnchlorid ist im Wasser löslich, verdampft man aber eine höchst concentrirte wässrige Lösung bei Luftzutritt zur Trockne, so verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen Zinnchlorid; je mehr aber die Concentration zunimmt, eine um so saurere Beschaffenheit nehmen die Dämpfe an; es findet also eine Zersetzung in ein saures und ein basisches Salz statt und glüht man den endlichen Rückstand von Zinnoxyd, so kann man durch Auskochen mit Wasser kein Chlor mehr nachweisen.

Beim Vermischen von wasserfreiem Zinnchlorid mit Wasser erwärmt sich die Flüssigkeit ausserordentlich stark, bei vorsichtigem Mischen tritt ein Zeitpunkt ein, wo eine wässrige heisse Lösung schwerer ist, als das wasserfreie Zinnchlorid, denn das Letztere schwimmt auf der heissen concentrirten wässrigen Lösung, oder richtiger ausgedrückt auf dem geschmolzenen Salze von dreifach gewässertem Zinnchlorid. Geschieht die Mischung von Zinnchlorid mit kaltem Wasser schnell, so ist die Erwärmung so gross, dass die Mischung ins Kochen kommt und sich reichlich Zinnchlorid verflüchtigt.

Bei diesem Vorgange des Mischens tritt gleichzeitig eine so ganz enorme Verdichtung ein, wie sie bis jetzt noch nie beim Mischen zweier Flüssigkeiten beobachtet wurde, es hängt dies mit der plötzlich erfolgenden Auf-