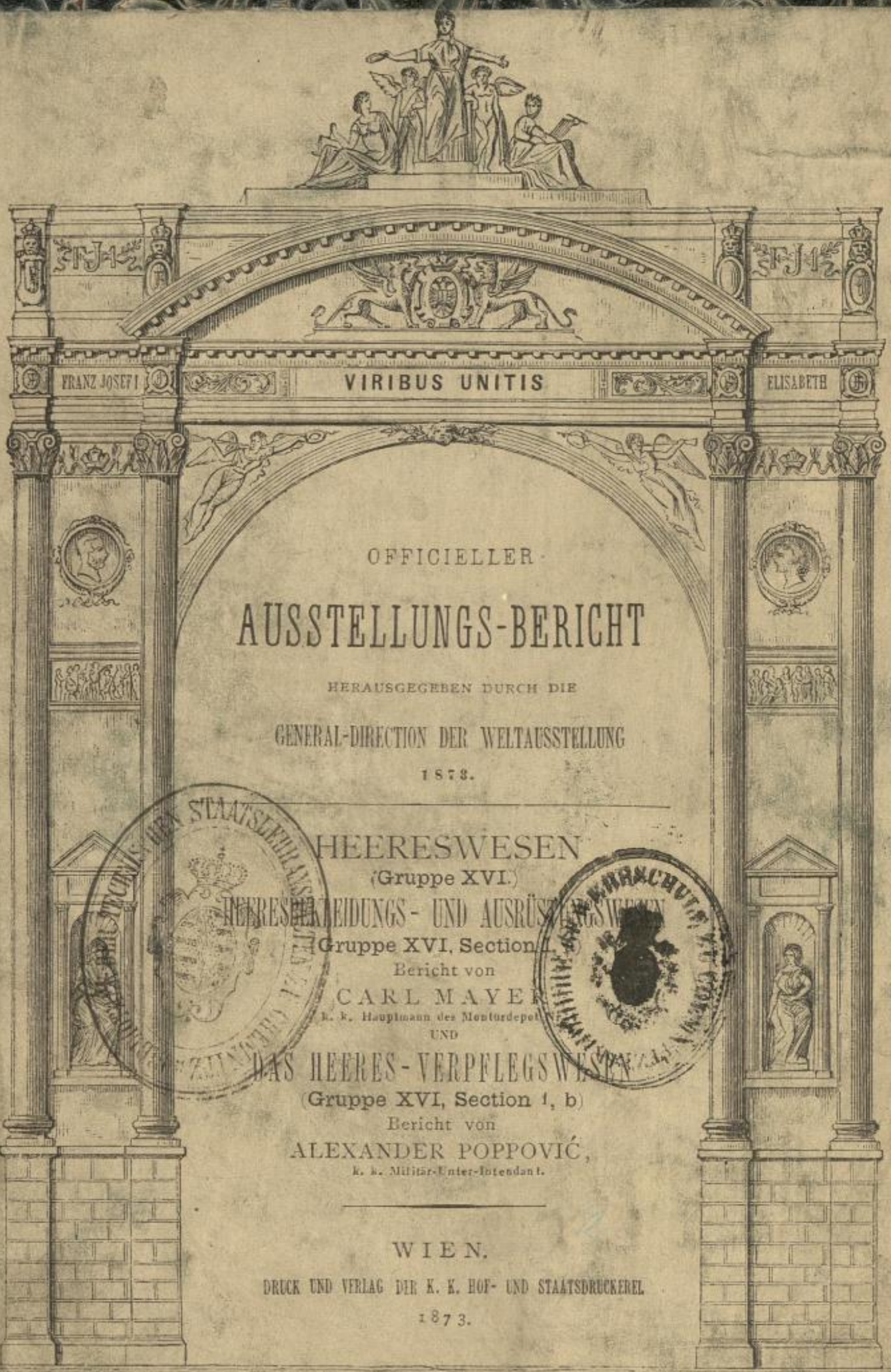


OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

HEERESWESEN

(Gruppe XVI.)

HEERESBEKLEIDUNGS- UND AUSRÜSTUNGSWESEN

(Gruppe XVI, Section I.)

Bericht von

CARL MAYER

k. k. Hauptmann des Monturdepots

UND

DAS HEERES-VERPFLEGSWESEN

(Gruppe XVI, Section I, b)

Bericht von

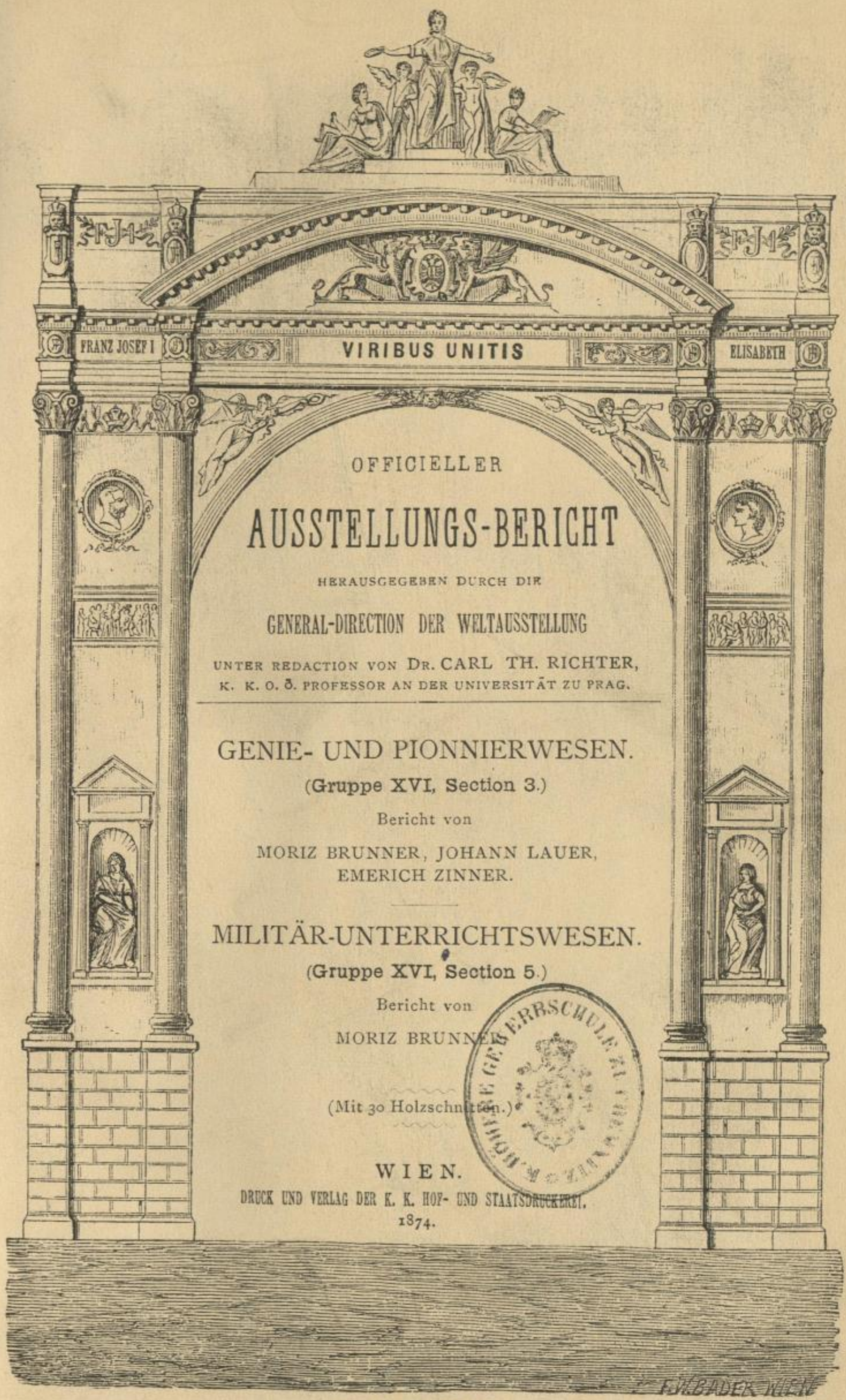
ALEXANDER POPPOVIĆ,

k. k. Militär-Unter-Intendant.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI

1873.



OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER,
K. K. O. Ö. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU PRAG.

GENIE- UND PIONNIERWESEN.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER, JOHANN LAUER,
EMERICH ZINNER.

MILITÄR-UNTERRICHTSWESEN.

(Gruppe XVI, Section 5.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER.

(Mit 30 Holzschnitten.)

WIEN.
DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.
1874.

Preis 1 fl. 30 kr.

OFFICIELLER

AUSSTELLUNGS-BERICHT

HERAUSGEGEBEN DURCH DIE

GENERAL-DIRECTION DER WELTAUSSTELLUNG

1873.

UNTER REDACTION VON DR. CARL TH. RICHTER, K. K. O. Ö. PROFESSOR IN PRAG.

GENIE- UND PIONNIERWESEN.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER, JOHANN LAUER, EMERICH ZINNER.

MILITÄR-UNTERRICHTSWESEN.

(Gruppe XVI, Section 5.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER.

WIEN.

DRUCK UND VERLAG DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1874

GENIEWESEN.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER,

k. k. Hauptmann im Genieſtabe.

Einleitung.

Das Geniewesen in der allgemeinen Bedeutung umfaſst die Verwerthung aller Zweige der Ingenieurwiſſenſchaften und Baukunſt für den Krieg und für das Bedürfniſs des Heeres im Frieden.

Es gliedert ſich in folgende Hauptfächer:

Communicationsbau, das Kriegs-Brückenweſen, den Feld-, Straſsen- und Eiſenbahn-Bau, dann Telegraphendienſt.

Befeſtigungskunſt (Fortification) und Kriegs-Baukunſt, betreffend den Entwurf und die Ausführung der Verſchanzungen im Felde, dann der Feſtungen, deren Angriff und Vertheidigung vom techniſchen Standpunkte aus.

Die bürgerliche Baukunſt in ihrer Anwendung für Militärzwecke, nämlich: für den Bau von Kaſernen, Reitſchulen, Militärſpitäler, Magazine, Kriegshäfen etc.

Das Minenweſen, die geſammten Sprengarbeiten zur Demolirung der verſchiedenſten Bauten, als: Brücken, Straſsen, Eiſenbahnen, Feſtungswerke, Häuſer, wie es der Kriegszweck erheiſcht, dann den unterirdiſchen Krieg, alles geſtützt auf die genaueſte Kenntniſs der Sprengpräparate, der Mittel zu deren Entzündung, deren Kraftäuſserung, hiezu gehöriger Maſchinen etc.

Die Lager-Einrichtungen, als: Feldhütten, Zelte, Feld-Backöfen, Feldherde, Beſchaffung und Filtration des Waſſers, Latrinen etc.

Zur Ausübung der das Geniewesen umfaſſenden Zweige, ſowie um den Fortſchritt der Naturwiſſenſchaften und der Ingenieurkunſt unabläſſig zu verfolgen und für die Zwecke des Krieges auf das praktiſche Gebiet zu übertragen, iſt die Geniewaffe beſtimmt.

Sie iſt daher nicht nur in Bezug auf den Baudienſt eine wiſſenſchaftliche, ſondern mit Rückſicht auf deren Mitwirkung beim Angriffe und der Vertheidigung von befeſtigten Objecten und Führung des Minenkrieges eine ſtreitbare Waffe daher deren Individuen Soldaten ſein müſſen.

Die Geniewaffe hat in den verſchiedenen Heeren eine verſchiedene Organiſation. Ueberall aber beſteht ſie aus einer Feldtruppe, welcher die praktiſche Ausführung oder doch die Leitung der techniſchen Arbeiten im Kriege zukommt, und aus einer beſtimmten Anzahl dieſer Truppe entſprungener Officiere, deren Dienſt hauptſächlich im Entwurfe und in der Leitung der Feſtungs- und Militärbauten im Allgemeinen, ſowohl im Frieden als auch im Kriege beſteht, und welche für die

Festungen und die Armee im Felde die Genie- oder Fortificationschefs (Directoren) liefert.

Die Genietruppe, in Preufsen Pionniertruppe, in Rufsland Sapeurtruppe genannt, übernimmt entweder alle die obgenannten Verrichtungen im Felde als: Feld-Befeftigungsbau, Communicationsdienft, Mineur- und Sapeurdienft, Feftungskrieg etc., oder fie gibt einen Theil derfelben, nämlich die Herftellung von Kriegsbrücken, den Pontonierdienft, einer fpeciellen, mit ihr nicht weiter im Zufammenhange ftehenden Branche ab, wie z. B. in Rufsland und Frankreich an die Pontoniere, in Oefterreich an die Pionniere, welch' letztere aber auch beftimmt find, die Genietruppe in den Feldarbeiten zu unterftützen.

In Oefterreich begreift man unter Pionnierdienft den gefammten Communicationsdienft, den Lager- und Wafferbau.

Das fpecielle Officierscorps wird in Rufsland, England und Preufsen Ingenieurcorps oder Ingenieurofficiere; in Frankreich, Italien und Oefterreich Genieftab genannt.

Was die in das Gebiet des Geniewefens fallenden Ausftellungsobjecte betrifft, fo war deren Zahl eine äufserft geringe; wir finden die Gruppe Fortification in einzelnen Modellen, das Militär-Bauwefen faft nicht, beffer das Pontonierwefen und hauptfächlich durch Ausftellungen Privater, das Minenwefen und fpeciell die Sprengtechnik vertreten. Dem entfprechend hat die Berichterftattung auch nur diefe beiden Gebiete, die Sprengtechnik und das Pionnierwefen, befonders zu beachten.

SPRENGTECHNIK.

Bericht von

JOHANN LAUER,

k. k. Hauptmann im Genieftabe.

Wenn überhaupt das Heereswefen auf der Weltausftellung nicht in jener Weife Vertretung fand, wie diefs fowohl im Intereffe jedes Militärs, als auch in jenem eines fehr grofsen Theiles der Civiltechniker gelegen war, fo gefchah diefs insbefondere beim „Minenwefen", jenem Theile der Kriegstechnik, welcher den unterirdifchen Kampf, den Minenkrieg, behandelt, und weiters lehrt, Brücken, Tunnels, Häufer etc. mit Sicherheit zu zerftören.

Die Verbefferungen im Minenwefen, welche man in der Abficht, beim unterirdifchen Kriege vorkommende Arbeiten und Geräthe zu vervollkommnen, anftrebte, beziehen fich hauptfächlich auf die Erzielung eines rafcheren Vortriebes der Minengänge (Stollen), auf eine ausgiebigere Ventilation und Beleuchtung der Minenanlagen und auf die Herftellung von Erd-Bohrlöchern, welche, an ihren Enden mit Ladungen verfehen, das zeitraubende Vortreiben von Gängen erfparen follen.

Bezüglich der im Kriege durchzuführenden Demolirungen (Sprengungen) mufsten hauptfächlich die Spreng- und Zündmittel verbeffert, refpective durch kräftigere Präparate und verläfslichere Feuerleitungen erfetzt und ergänzt werden.

Aber nicht allein das Kriegswefen hat ein Intereffe an der Minirkunft; in neuerer Zeit macht auch die Civiltechnik ausgedehnten Gebrauch von derfelben; was der Kriegsmineur erfindet und vervollkommnet, das bringt auch dem Eifenbahn-

ingenieur, dem Montaniſten, dem Steinbrecher und dem Waſſerbau-Ingenieur directen Nutzen.

Oeſterreich hat ſich bei der Ausſtellung des hier zu beſprechenden Faches verhältniſsmäſsig am ſtärkſten betheiligt. Die eminenten Fortſchritte, welche gerade dieſer Staat im Minenweſen in neueſter Zeit aufzuweiſen hatte, muſsten natürlich den Wunſch rege machen, dieſen Zweig des Kriegsweſens auf der Weltausſtellung möglichſt vollkommen vertreten zu ſehen. Oeſterreich hätte keine unmittelbare Gegenüberſtellung anderer Länder zu ſcheuen gebraucht, es wäre wahrſcheinlich auf dieſem Gebiete geiſtigen und mechaniſchen Schaffens ſiegreich hervorgegangen und hätte vielfache Anregung zu weiteren Fortſchritten gefunden.*

Gewiſs wäre es intereſſant geweſen, die Ausſtellung im Minenweſen als additionelle Ausſtellung behandelt, die Fortſchritte in den einzelnen praktiſchen Arbeiten des Kriegsmineurs ſeit der Errichtung der Mineurcorps in den verſchiedenen Ländern durch Modelle oder Pläne dargeſtellt und vor Augen zu ſehen, wie beim Schacht- und Stollenbaue auch die Fortſchritte der Civiltechnik Beachtung, ſogar Eiſenconſtructionen theilweiſe Anwendung fanden.

Statiſtiſche Tafeln über die Leiſtungen der Mineure bei den einzelnen Arbeiten hätten ſowohl über die Vortheile einer oder der anderen Arbeitsmethode Aufſchluſs gegeben, als auch die Ausbildung des einzelnen Arbeiters zu beurtheilen erlaubt.

Die Verbeſſerungen, welche in der Beleuchtung und Ventilation der Minengänge angeſtrebt wurden — für den Civiltechniker, für den Bergmann und für den Kriegsmineur von gleicher Wichtigkeit — hätten gleichmäſsig das Intereſſe dieſer verwandten Berufskreiſe wachgerufen.

Die vielen Sprengpräparate und das Zündungsweſen, welche in den letzten fünf Jahren nennenswerthe Fortſchritte zu verzeichnen haben, hätten die Bedeutung derſelben in der Sprengtechnik Jedem aufgedrungen.

Da aber thatſächlich die Ausſtellung aus dem Gebiete des Kriegs-Minenweſens nichts Zuſammenhängendes enthielt, ſo ſei es geſtattet, alle einſchlägigen Gegenſtände dieſes Kriegszweiges, mögen ſie in was immer für einer Gruppe exponirt geweſen ſein, zu beſprechen.

In dieſer Beziehung voran ſtand die Ausſtellung der Firma Mahler & Eſchenbacher aus Wien, welche in einem Pavillon „die moderne Sprengtechnik" zur Anſchauung brachten. Es waren darin nicht nur Artikel obiger Firma, ſondern auch Gegenſtände der Sprengtechnik verſchiedener Länder ausgeſtellt; wegen dieſer Allgemeinheit kann dieſe Ausſtellung ſonach auch theilweiſe als eine additionelle Ausſtellung in dieſem Fache betrachtet werden.

Eine beſondere Unterſtützung fand die genannte Firma durch das k. k. techniſche und adminiſtrative Militär-Comité, welches verſchiedene Apparate, insbeſondere Zündmaſchinen zur Verfügung ſtellte, wodurch erſt ein Geſammtbild des Zündungsweſens gegeben werden konnte.

Der Zweck dieſer additionellen Ausſtellung war, dem Fachmanne eine überſichtliche Zuſammenſtellung des gegenwärtigen Standpunktes der Sprengtechnik, welche die Grundlage für eine ökonomiſche und raſche Geſteinsbewältigung im Bahn- und Straſsenbaue, in der Montan-Induſtrie und im Steinbruchs-Betriebe bildet, zu geben.

Bekanntlich, je kürzer die Zeit, in welcher Bohrlöcher — ſelbſt im feſteſten Geſteine — hergeſtellt werden, je richtiger das Sprengmittel für das zu bewältigende Geſtein gewählt wurde, und je ſicherer und gleichzeitiger das

---

* Aus dem Gebiete des Minenweſens hatten ausgeſtellt:

Vavaſeur J. & Comp., London. Elektriſche Zünder.

Königl. italieniſches Kriegsminiſterium. Graphiſcher Nachweis über die durch Dynamitſprengungen gemachten Erfahrungen.

Die ausgeſtellten Torpedos werden in der XVII. Gruppe „Marineweſen" beſprochen.

Abſchieſsen mehrerer Schüſſe erfolgt, deſto raſcher und in Folge deſſen auch deſto ökonomiſcher wird die Geſteinsbewältigung.

Die Erzeugung der Bohrlöcher, die Ladung derſelben und die Zündung dieſer Ladungen ſtehen ſonach in innigſter Wechſelbeziehung.

Dieſem entſprechend muſste ſich die „moderne Sprengtechnik" fachlich gliedern in:

Apparate zur Erzeugung der Bohrlöcher.
Sprengmittel.
Zündmittel und als Ergänzung derſelben
Lehrmittelausſtellung und Verſuchsdarſtellungen.

Auſserdem waren noch in dieſer Ausſtellung „Rettungs-Apparate" für Minen aufgenommen, welche man beim Betreten eines mit ſchlechter Luft angefüllten Minenganges benützt.

Es muſs ſonach die ſtoffliche Eintheilung der „modernen Sprengtechnik" als eine vollkommen entſprechende bezeichnet werden.

Apparate zur Erzeugung von Bohrlöchern. Dieſe Gruppe gab eine Ueberſicht der verſchiedenen Mittel zur Erzeugung von Bohrlöchern, und zwar von den einfachſten Werkzeugen für Handarbeit bis zu den beſten Bohrmaſchinen der Jetztzeit.

Ausgeſtellt waren: Holz-, Erd- und Steinbohrer.

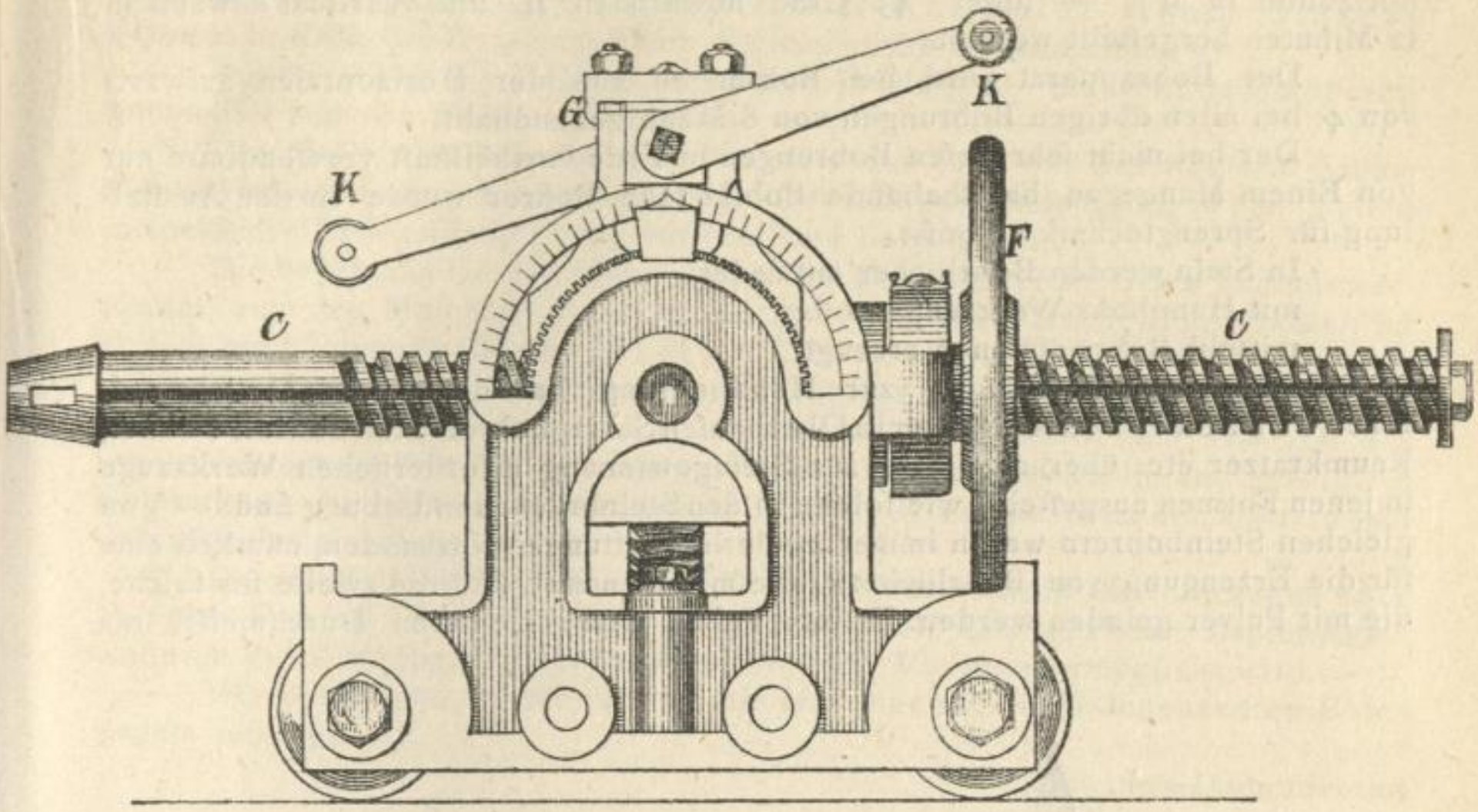
Von Holzbohrern hatte die Firma Mahler & Eſchenbacher ſteieriſche Schnecken- und amerikaniſche Holzbohrer ausgeſtellt, erſtere finden Anwendung bei Bohrungen in der Faſerrichtung des Holzes — bei Sprengungen von Piloten und Wurzelſtöcken — letztere bei Bohrungen in ſenkrechter oder ſchräger Richtung auf die Holzfaſer, wie zum Beiſpiel bei Baumſprengungen etc.

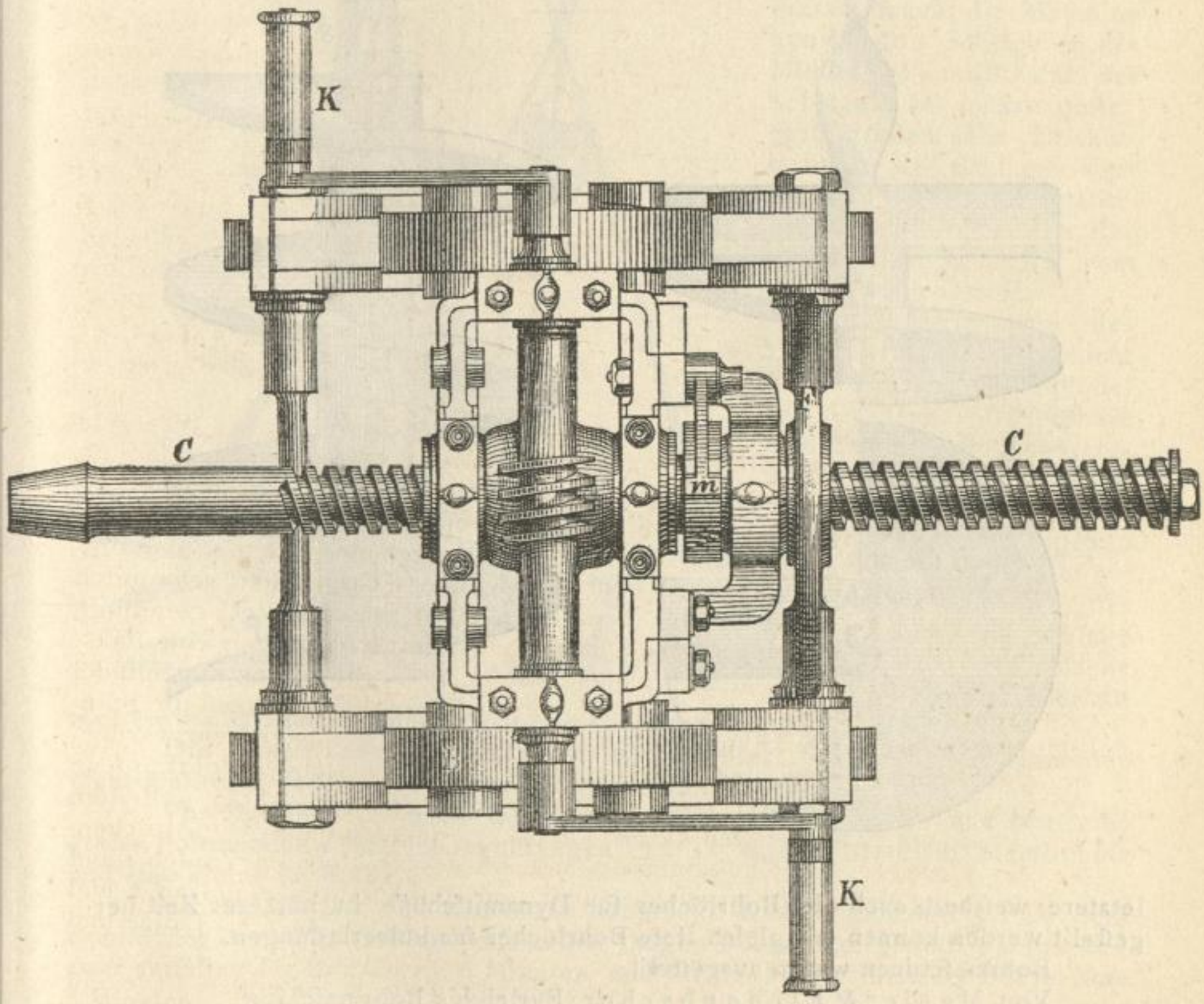
Bohrlöcher in Erde werden nahezu ausſchlieſslich nur in der Militär-Sprengtechnik hergeſtellt, und dienen zur Aufnahme der verhältniſsmäſsig ſtarken Ladungen (50 bis 60 Pfund), der im Minenkriege Anwendung findenden Bohrminen. Die Erzeugung dieſer Bohrlöcher geſchieht in Oeſterreich mit dem ausgeſtellten, vom k. k. Genie-Oberſten Ritter v. Tunkler conſtruirten, „Minen-Förderbohrer", einer Bohrmaſchine für Handbetrieb, mit welcher vermöge der Conſtruction in jeder beliebigen Richtung auf- und abwärts, jedoch nur in ſteinloſem Erdreiche, gebohrt werden kann.

Die Conſtruction der Maſchine erlaubt folgende Bewegungen: Wenn die Klinke *m* eingelegt iſt, und die Kurbeln *K* rechtsgängig (uhrzeigerartig) gedreht werden, bewegt ſich die Spindel *C* ſchraubenförmig vorwärts, das heiſst, ſie erhält eine vorſchreitende und drehende Bewegung zugleich. — Iſt die Klinke frei, ſo entſteht durch die, mit der vorigen gleichartigen Kurbelbewegung nur eine drehende Bewegung der Spindel. — Hemmt die Klinke nicht, ſo führt man durch die Rechts- und Linksdrehung des Handrades *F* die Spindel allein geradlinig zurück oder vor. — Bei eingelegter Klinke kann dem Handrade nur eine linksgängige Bewegung gegeben werden, welche die gerade Vorbewegung der Spindel zur Folge hat. — Wenn man das Handrad mit der Hand feſthält, kann die Spindel bei ausgehobener Klinke durch die Kurbeln vor- oder zurückgedreht werden.

Das Bohrzeug für dieſen Bohrapparat beſteht aus einem Bohrkopfe *g* mit 8 Zoll langem Vorbohrer, zwei rechtwinkelig angeſetzten, ſchräg geſtellten Meſſern *rr* und einem angeſetzten kurzen Theile des Bohrgeſtänges. Die Zwiſchenſtücke des Geſtänges, welche einerſeits mit einem durchlochten Zapfen *s* und anderſeits mit einem Muffe *t* verſehen ſind, und durch Schraubenbolzen *p* und Flügelmuttern *f* unter einander verbunden werden, haben 18 Zoll Länge und 6, 9 oder 12 Zoll im Durchmeſſer.

Mit einem 12zölligen Minen-Förderbohrer kann in lehmiger Erde ein 1 Fuſs tieſes Bohrloch vertical nach aufwärts oder unter 45 Grad aufwärts in 6 —


G
K
K
F
c
c


K
c
c
m
K

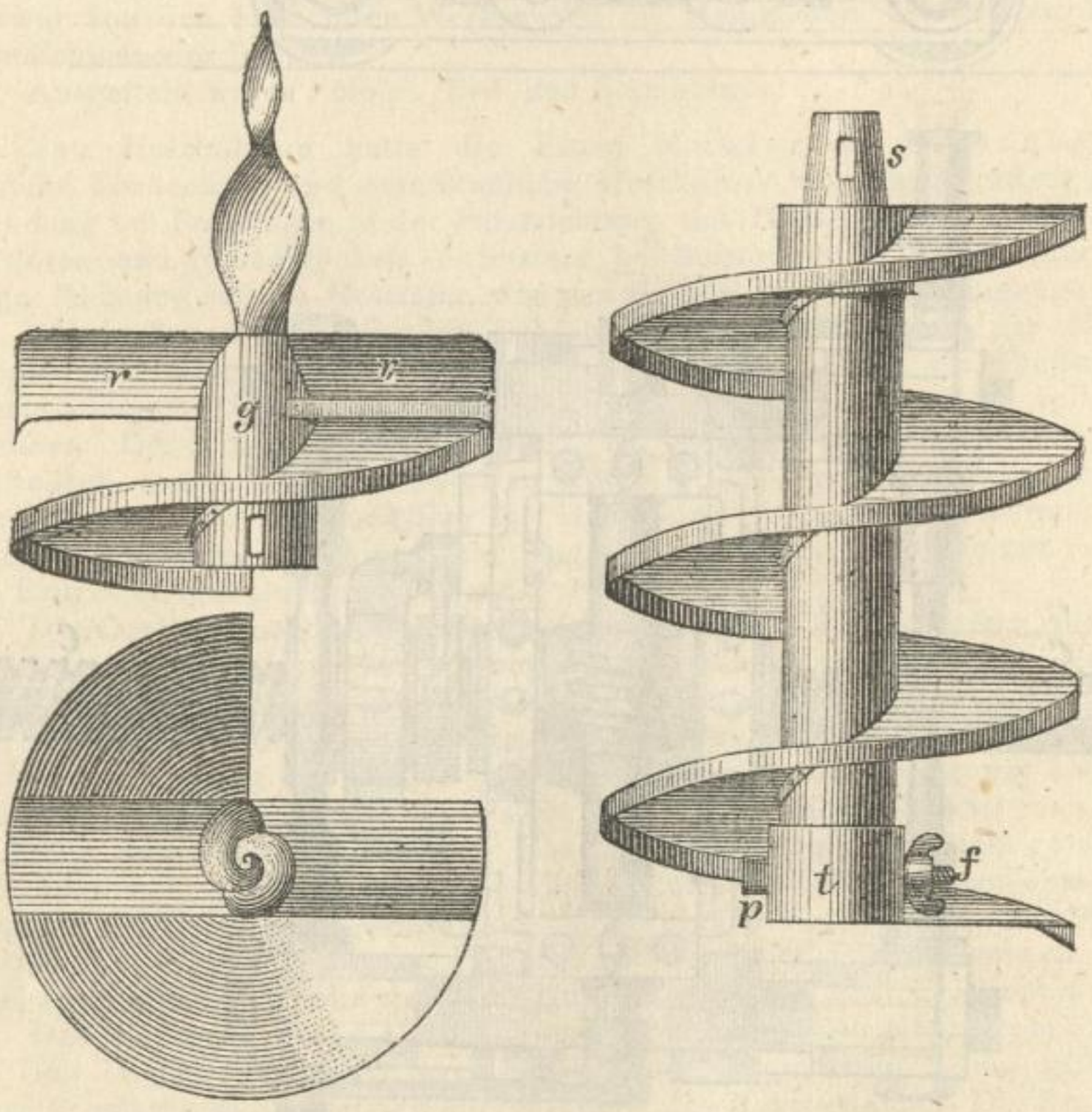
horizontal in 9½ — unter 45 Grad abwärts in 11, und vertical abwärts in 12 Minuten hergeſtellt werden.

Der Bohrapparat wird bei Bohrungen von der Horizontalen aufwärts von 4, bei allen übrigen Bohrungen von 8 Mann gehandhabt.

Der bei nicht ſehr tiefen Bohrungen in Erde vortheilhaft verwendbare nur von Einem Manne zu handhabende Bohlke'ſche Bohrer wurde in der Ausſtellung für Sprengtechnik vermiſst.

In Stein werden Bohrlöcher entweder
mit Handbohr-Werkzeugen oder
mittelſt Bohrmaſchinen erzeugt.

Von den Werkzeugen zur Handbohrung hat die Firma Mahler & Eſchenbacher von Kottſieper in Oberhauſen Schlagbohrer, Stoſsbohrer, Fäuſtel, Raumkratzer etc. überhaupt alle zur Steingewinnung erforderlichen Werkzeuge in jenen Formen ausgeſtellt, wie ſolche in den Steinbrüchen in Uebung ſind. — Von gleichen Steinbohrern waren immer zweierlei Gattungen vorhanden, nämlich eine für die Erzeugung von Bohrlöchern, die mit Dynamit, und die zweite für ſolche, die mit Pulver geladen werden. Erſtere haben einen kleineren Durchmeſſer als



letztere, weſshalb auch die Bohrlöcher für Dynamitſchüſſe in kürzerer Zeit hergeſtellt werden können, als gleich tiefe Bohrlöcher für Pulverladungen.

Bohrmaſchinen waren ausgeſtellt:

Von Mahler & Eſchenbacher, Burleigh's Bohrmaſchine

von der Maſchinenbau-Actiengeſellſchaft Humboldt vormals Sievers & Comp. in Kalk bei Deutz am Rhein die Sachs'ſche Bohrmaſchine;

von Cockerill & Comp. in Seraing in Belgien, die Bohrmaſchine von Sommeiller und von Dubois et François.

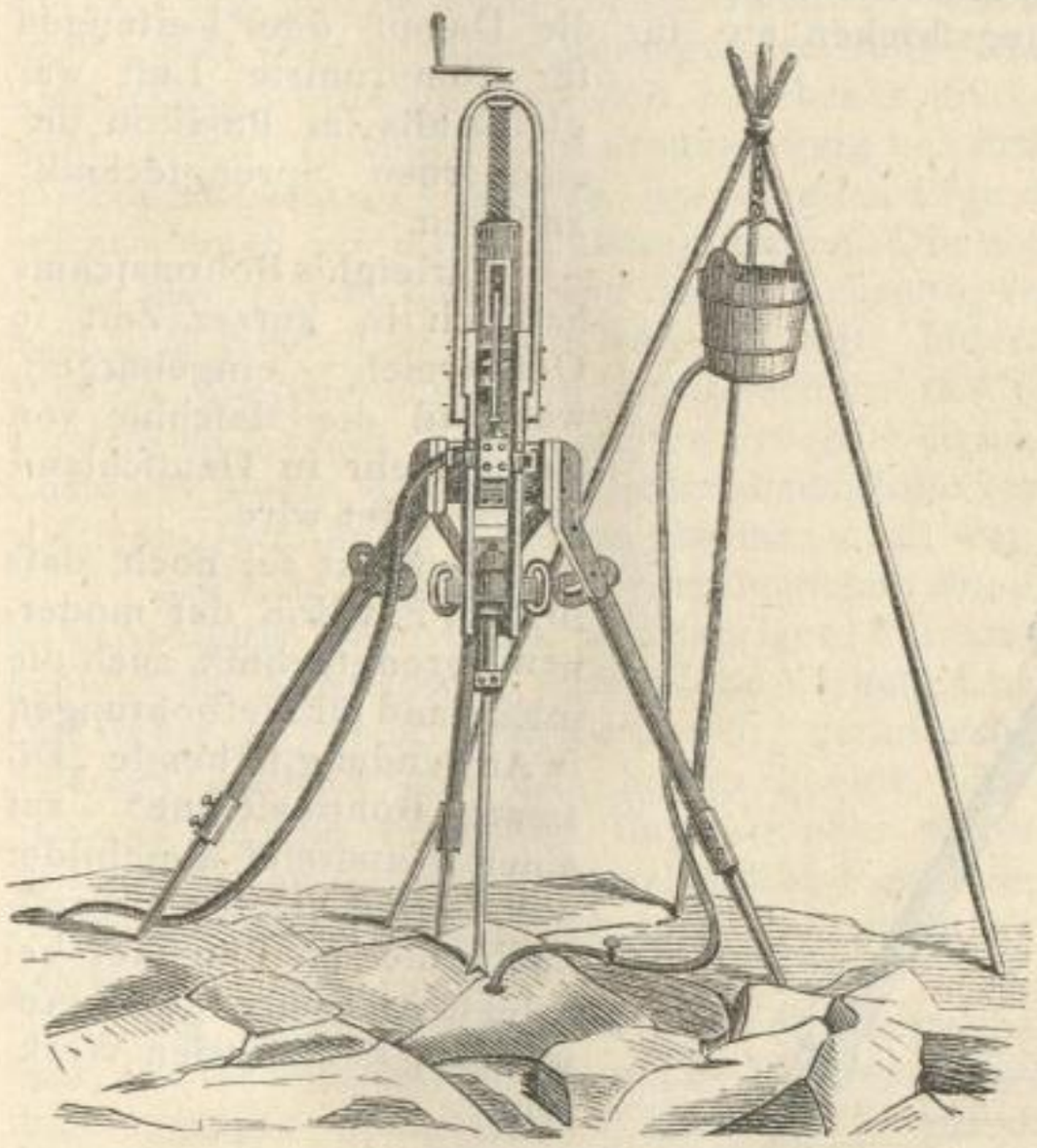
Von dieſen vier Bohrmaſchinen werden nur jene von Burleigh und Sachs, weil dieſelben beim Ausſprengen der Gräben von Befeſtigungen im Felſen vortheilhafte Verwendung finden dürften, kurz beſprochen.

Die Bohrmaſchine von Sommeiller, beim Baue des Mont Cenis-Tunnels verwendet, und die Maſchine von Dubois und François, für die Bohrarbeiten im St. Gotthard-Tunnel beſtimmt; ſind in der XIII. Gruppe beſchrieben.

Die Burleigh'ſche Bohrmaſchine wurde für die Bohrarbeiten am Hoofac-Tunnel, Maſſachuſetts (Nordamerika) entworfen; ſie iſt nach dem Principe des Dampfhammers gebaut. In die unten auf 3 Zoll Länge ausgehöhlte und geſchlitzte Kolbenſtange werden die Bohrer eingeführt und durch Anziehen der Muttern von Schraubenbolzen eingeklemmt.

Das Geſtelle, auf welchem die Bohrmaſchine ruht, iſt für Bohrungen ober Tag ein Dreifuſs und hat eine feſte Achſe mit beweglichem Zapfenlager, wodurch die Drehung des Apparates nach jeder Richtung ermöglicht wird.

Für Bohrungen in Stollen iſt die Maſchine auf einen ſogenannten Bohrwagen befeſtigt.



Bei einem Dampfdrucke von 70 Pfund auf den Quadratzoll macht die Maſchine 250 bis 300 Schläge in der Minute und kann die Zahl der Schläge ſelbſt auf 400 geſteigert werden. Die Erſchütterungen des Schlages werden von den zarten Maſchinentheilen ferngehalten, der ganze Stoſs lediglich vom Bohrer aufgenommen.

Das Verſchieben des Dampfcylinders geſchieht durch Drehen der Spindel mit der Hand. Die innere Einrichtung des Apparates weiſt einen Mechanismus auf, durch welchen die Kolbenſtange beim Aufwärtsgehen um ungefähr 20 Grade gedreht wird, ſonach der Bohrer nach jedem Schlage zu einer neuen Schnittfläche gelangt. — Hierdurch erhält man ein vollkommen rundes Bohrloch mit glatten Wänden.

Die Bohrer aus Gufsſtahl ſind Kreuzbohrer, deren beide Schneiden nicht ſenkrecht, ſondern etwas geneigt zu einander ſtehen.

Von Burleigh's Bohrern waren drei Gattungen ausgeſtellt, und zwar eine groſse Bohrmaſchine für Fluſsregulirungen etc. — eine mittlere für Steinbrüche und eine kleine für Stollen.

Mit der mittleren Bohrmaſchine können in Kalkconglomerat 5 Fuſs tiefe Bohrlöcher in 14 Minuten mit verſchieden langen Bohrern hergeſtellt werden und zwar entfallen für Bohrarbeit 6 Minuten und für das Auswechſeln der Bohrerſätze 8 Minuten.

Die Sachs'ſche Bohrmaſchine iſt einfach conſtruirt, ſie beſitzt einen Mechanismus, der ſie in dem Maſse vorwärts ſchiebt, als ſie im Geſtein eindringt, indem der Rahmen der Bohrmaſchine aus zwei Rundeiſen-Stangen beſteht, die von zwei Hülſen umfaſst werden, welche einer Traverſe, die mit dem Rohrcylinder aus einem Stücke beſteht, angehören. In einer dieſer Rundſtangen iſt ein Gewinde eingearbeitet, auf welchem eine Schraubenmutter, die in eine der Hülſen geſteckt iſt, vorſchreitet; gedreht wird die Schaubenmutter von einem Sperrädchen, gleichzeitig erhält der Bohrer eine Drehung von 12 Grad.

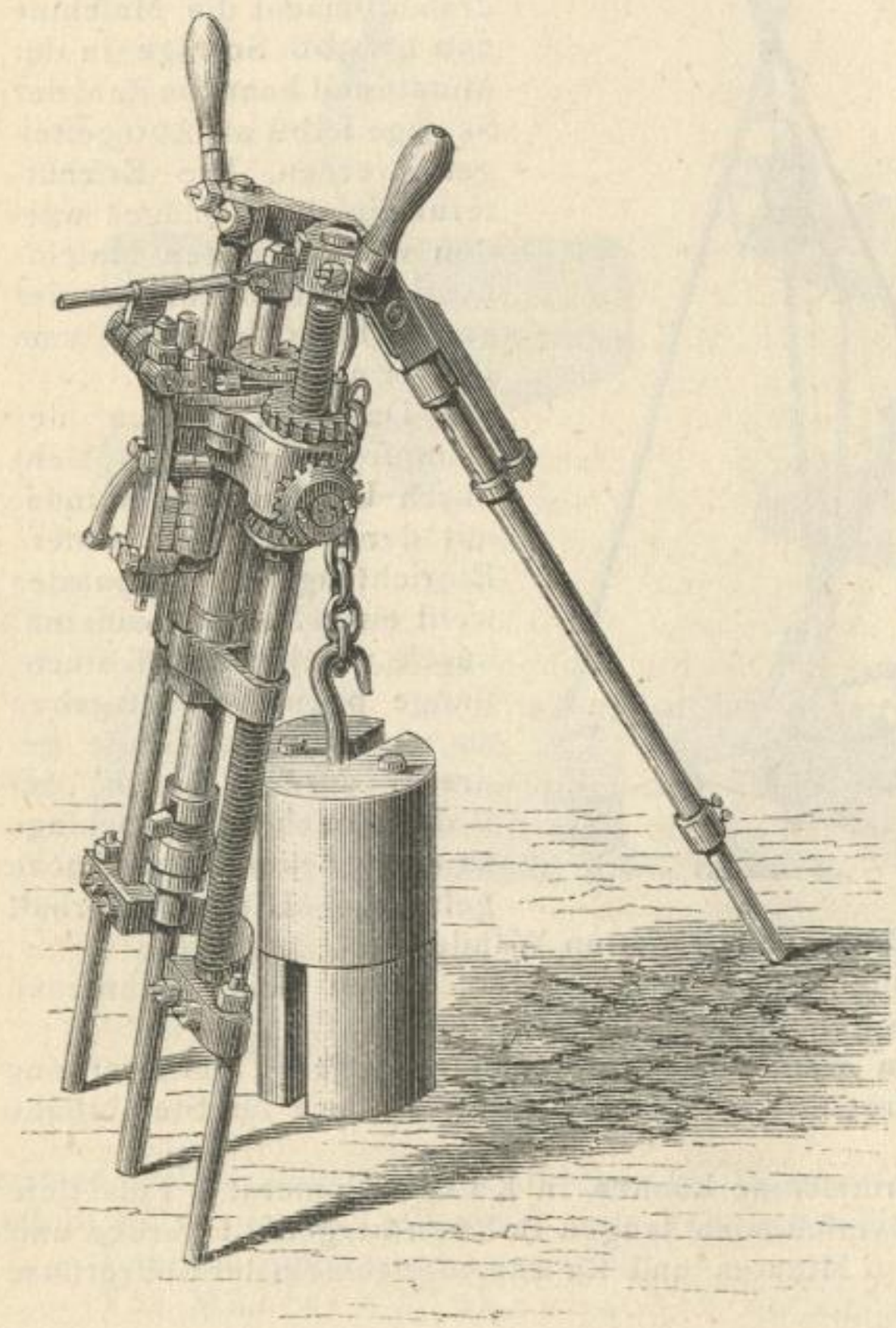
Für Bohrungen ober Tag iſt das Bohrgeſtell ein Stativ, welches durch ein angehängtes Gewicht ſtabil gemacht wird. In Stollen findet das ſogenannte Lafettengeſtell Anwendung.

Ein fünf Fuſs tiefes Bohrloch kann mit der Sachs'ſchen Bohrmaſchine bei Anwendung mehrer Bohrer in 20 Minuten gebohrt werden.

Sowohl die Burleigh'ſchen als auch die Sachs'ſchen Bohrmaſchinen benöthigen einen Arbeiter zu ihrer Handhabung und werden bei Bohrungen ober Tag mit Dampf, bei Arbeiten unter Tag jedoch mit comprimirter Luft getrieben.

Es ſind daher für den Bohrmaſchinenbetrieb noch ein Dampfkeſſel und, wenn unter Tag gearbeitet wird, überdieſs eine Luftcompreſſions-Maſchine nebſt entſprechenden Luftreſervoirs erforderlich.

Eine complete Luftcompreſſionsanlage für Bohrmaſchinen-Betrieb nebſt Röhren, Schläuchen, Verbindungsſtöcken etc. für die Dampf- oder Leitungen für comprimirte Luft war gleichfalls im Pavillon der „modernen Sprengtechnik“ zu ſehen.



Burleigh's Bohrmaſchine hat ſich in kurzer Zeit in Oeſterreich eingebürgert, während die Maſchine von Sachs mehr in Deutſchland angewendet wird.

Bemerkt ſei noch, daſs in dem Pavillon der modernen Sprengtechnik auch die in England für Tiefbohrungen in Anwendung ſtehende „Diamant-Bohrmaſchine“ auf einer Wandtafel abgebildet war. Ferner zeigten 5 Wandtafeln die meiſten der bei arteſiſchen Bohrungen in Anwendung kommenden Werkzeuge.

Sprengmittel waren in der zweiten Gruppe in Imitationen ausgeſtellt:

Schwarzpulver von mehreren Firmen Deutſchlands und Belgiens, dann vom Kriegsminiſterium des Königreiches Italien.

Sprengmaſſe von Ph Maſſipp in Genf.

Schiefsbaumwolle von Prentice in Stowmarket.

Dynamit von Nobel & Comp. in Krümmel bei Hamburg und Zámky bei Prag.

Nachdem die „Schwarzpulver" bereits bei den Explofionsftoffen (Gruppe III, Section 5) ausführlich erörtert find, und da aus Betrachtungen über die Effecte von langfam (Schwarzpulver) und momentan (Schiefs-Baumwolle und Nitroglycerin-Pulver) wirkenden Sprengpräparaten in verfchiedenen Mitteln und bei verfchiedener Ladungsordnung hervorgeht, dafs im Militär-Sprengwefen die brifant wirkenden Präparate bei den überwiegend meiften Fällen unvergleichlich vortheilhafter find als die Schwarzpulver, fo wird von der Befprechung der letzteren Umgang genommen.

Die „Sprengmaffe" von Maffipp in Genf von lichtbrauner Farbe dürfte aus nitrirter Cellulofe beftehen, foll frei entzündet wie Dynamit völlig unexplofiv fein und im Bergbaue Anwendung finden. — Es fcheint, dafs diefes Sprengmittel nur in einem Theile der Schweiz verwerthet wird.

Die „Schiefsbaumwolle", von Profeffor Schönbein (1845) in Bafel entdeckt, ift nicht ein zufälliger Fund, fondern das Ergebnifs einer Unterfuchungsreihe, welche unter der Anleitung einer beftimmten Vorftellung über die Veränderungen angeftellt wurde, die Pflanzenftoffe durch die Einwirkung einer fehr concentrirten Salpeterfäure erleiden.

Kurz nach Schönbein machte Profeffor Böttger in Frankfurt die gleiche Entdeckung, und es boten beide Gelehrten ihre Erfindung dem deutfchen Bunde an, welcher jedoch folche Bedingungen ftellte, dafs zu befürchten war, die neue Entdeckung würde geraume Zeit unbekannt bleiben. Diefs beftätigte fich jedoch nicht, indem Profeffor Ott in Braunfchweig bekannt machte, dafs es ihm gelungen fei, ein Präparat zu gewinnen, das in allen Eigenfchaften mit der von Schönbein befchriebenen Schiefswolle übereinftimme. Die Schwierigkeit der Bereitungsweife wurde unmittelbar darauf und faft gleichzeitig von Hopp in Leipzig und Karmarfch & Heeren in Hannover befeitigt, indem fie zeigten, dafs ein Säuregemifch, beftehend aus der Schwefelfäure und Salpeterfäure des Handels, fich vortrefflich zu dem beabfichtigten Proceffe eigne. — Es konnte nur ein geübter Chemiker kleine Quantitäten Schiefsbaumwolle erzeugen, allein von einer fabriksmäfsigen Darftellung derfelben war man noch weit entfernt.

Erft dem Mitgliede der vom deutfchen Bunde berufenen Prüfungscommiffion k. k. Artillerie-Hauptmann, nunmehrigen Feldmarfchall-Lieutenant Baron Lenk, gebührt das Verdienft, fo wefentliche Verbefferungen in die Schiefswollerzeugung eingeführt zu haben, dafs die Gefahr, veränderliche Producte zu erhalten, völlig befeitigt erfchien und man hoffen konnte, die Schiefswolle als Munition bei Schiefswaffen zu verwenden. Im Jahre 1852 wurde die Erfindung von Schönbein und Böttger an die k. k. öfterreichifche Regierung, welcher gleichzeitig die von Lenk gewonnenen Verbefferungen zur freien Verfügung überlaffen wurden, abgetreten.

Es wurde zu Hirtenberg ein Militäretabliffement gegründet, in welchem man, mit Geheimhaltung der neuen Verfahrungsart, Schiefswolle im grofsen Mafsftabe erzeugte; hiezu wurde Wolle in Strähnen, die nach der gebräuchlichen Behandlung mit Säuren etc. in entfprechende Formen gebracht wurden, verwendet. Man verfertigte Gefchützpatronen und Sprengpatronen, indem man die Wolle um einen hohlen Conus von Holz wickelte. Für Gewehrpatronen wurde die Wolle durch Weben zu einem hohlen Cylinder geformt.

Sehr bald gelangte man zu der Ueberzeugung, dafs fich die Schiefsbaumwolle nicht für Schufswaffen, fondern nur für Sprengladungen eignet. Eine bis jetzt nicht erklärbare Explofion einer kleinen Schiefswollmenge auf der Simmeringer Haide bei Wien, dann aber die Explofion des grofsen Schiefswollmagazins am Steinfelde nächft Wiener-Neuftadt waren Urfache der Entfernung der Schiefswolle aus der Sprengausrüftung der Genietruppe und der Vernichtung des gröfsten Theiles der noch übrigen Schiefswollvorräthe.

Im Jahre 1870 wurden vom k. k. technifchen und adminiftrativen Militärcomité kleine Mengen Schiefswolle für Verfuchszwecke comprimirt — feither wird jedoch in Oefterreich keine Schiefswolle mehr erzeugt.

Gegenwärtig hat die Schiefswolle die gröfste Verwendung in England, wo fie in der Fabrik des Herrn Prentice in Stowmarket nach Abel's Princip hergeftellt wird.

Der Chemiker Abel des englifchen Kriegsminifteriums war beftrebt, die Eigenfchaften der unter verfchiedenen Bedingungen erzeugten Schiefswolle zu erforfchen. Seiner Anfchauung nach war das Hauptgebrechen der öfterreichifchen Schiefswolle, dafs felbft durch die am weiteften getriebene Reinigung der Wolle nicht alle Unreinigkeiten entfernt werden konnten und die fertige Schiefswolle daher immer noch geeignet war, fich zu verändern und zu zerfetzen.

Der Hauptgewinn der Abel'fchen Unterfuchungen war die Befeitigung des erwähnten Uebelftandes. Im Jahre 1865 lehrte Abel eine neue Methode der Schiefswollerzeugung. Die Wolle wird zuerft in einem Holländer gemaifcht und die Maifche in Kuchen gepreft. Diefe Methode wird in Stowmarket von Prentice angewendet.

Die Vortheile, welche durch Abel's Procefs im Vergleiche zu dem Lenk'fchen erreicht werden, find fehr hervorragend. Bei der Lenk'fchen Methode wurde eine langfaferige theuere Wolle verwendet, während nach Abel's Methode Wollabfälle genommen werden. Bei dem Abel'fchen Proceffe ift die Fafer auf fo kleine Theile zerfchnitten, dafs das Entfäuern der Wolle leicht ftattfindet und das Zurückbleiben von Unreinigkeiten auf ein Minimum reducirt ift. Die Nitrirung ift eine vollftändigere als bei Lenk und die fertige Schiefswolle felbft in tropifchem Klima ftabiler als die öfterreichifche Schiefswolle. Ferner ift die Erzeugung der comprimirten Schiefswolle ungefährlich, weil während der ganzen Verarbeitung das Material feucht ift.

Ein weiterer Vortheil der comprimirten Schiefswolle gegenüber der lofen befteht darin, dafs letztere, um ihre volle Kraft zu äufsern, ftets in einem ftarken Gefäfse eingefchloffen werden mufste; während diefs bei der Abel'fchen Wolle entbehrlich wird. — Es hat nämlich Dr. Brocon in Woolwich durch Verfuche erwiefen, dafs durch ftarke Knallpräparate die comprimirte Schiefswolle auch ohne feften Einfchlufs, ähnlich wie Nitroglycerin oder Dynamit, ihre volle Explofivkraft entwickelt.

Diefe Anwendung von Nobel's Erfindung ermöglichte erft die ausgedehntere Verwerthung der englifchen Schiefswolle.

Gegenwärtig werden in England Verfuche gemacht, feuchte Schiefswolle durch Anwendung von trockenen Zündpatronen zur Explofion zu bringen.

Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, dafs die Schiefswolle im naffen unentzündlichen Zuftande transportirt, im Waffer aufbewahrt, vollkommen unververändert bleibt, und trotz ihres hohen Waffergehaltes doch die Explofionsfähigkeit und hohe Kraftentwicklung bewahrt. Diefe Eigenfchaften mufsten der Schiefswolle eine bedeutende Ueberlegenheit über andere Sprengpräparate geben, und fie find es auch, welche in Preufsen zu Verfuchen mit Schiefswolle anregten.

Von comprimirter Schiefswolle waren Scheiben von verfchiedener Gröfse, wie felbe nach der Methode des Profeffors Abel in Stowmarket erzeugt werden, von Mahler & Efchenbacher ausgeftellt.

Ferner hatte noch Punfhon aus London Schiefswolle in Imitation zur Anfchauung gebracht, wie folche für Gewehrmunition verwendet wird.

Punfhon mifcht die Schiefswollmaifche mit Rohrzucker und Kalifalpeter; er vermindert hiedurch die Brifanz der Wolle, kommt alfo letztere dem Schwarzpulver in diefer Beziehung näher, ohne jedoch die üble Eigenfchaft desfelben, nämlich ftarkes Befchmutzen des Gewehrlaufes zu befitzen. Ein geringer Rückftand bleibt allerdings bei Punfhon's Präparat auch zurück.

Das „Dynamit“, deſſen höchſt exploſiblen Beſtandtheil das Nitroglycerin bildet, iſt in der Beſchaffenheit, wie es anfänglich im Handel vorkam, eine Erfindung des ſchwediſchen Ingenieurs Alfred Nobel.

Die Darſtellung von groſsen Mengen Nitroglycerins, ſeit dem Jahre 1864 auch unter den Namen Nobel'ſches Sprengöl bekannt, geſchieht nach einer vom genannten Ingenieur erfundenen Methode, welche Fabriksgeheimniſs iſt.

Im Allgemeinen wird das Nitroglycerin aus Glycerin, durch eigenthümliche Behandlung desſelben mit einem Gemiſche von Salpeter und Schwefelſäure erhalten. Es iſt eine ölige, blaſsgelbe Flüſſigkeit, welche durch Waſchen mit einer baſiſchen Salzlöſung vollſtändig entſäuert werden muſs, um verſendet oder längere Zeit aufbewahrt werden zu können.

Vollkommen entſäuertes Nitroglycerin bleibt Jahre hindurch unverändert, und iſt bis jetzt, wenigſtens beim Nobel'ſchen Sprengöl, noch keine Selbſtzerſetzung nachgewieſen worden. Die vielen Unglücksfälle, welche das Sprengöl bisher verurſachte, hatten ihren Grund hauptſächlich in dem Ausrinnen des Oeles aus den Verpackungsgefäſsen. Nobel hat daher, um für den Transport die Gefahren des flüſſigen Sprengpräparates möglichſt zu beſeitigen, zuerſt verſucht, dieſs durch Methyliſirung des Nitroglycerins zu erreichen, indem er dasſelbe in einer Miſchung von 15 bis 20 Percent Methylalkohol (Holzgeiſt) löſte und auf dieſe Art das unexploſible Sprengöl erhielt. Bei der Verwendung dieſes unexploſiblen Präparates muſste zuerſt in einem Gefäſse die entſprechende Menge davon mit dem ſechs- bis achtfachen Volumen Waſſer behandelt werden, wobei ſich das reine Nitroglycerin ausſchied, und abgelaſſen wurde.

Allein die Erfahrung lehrte, daſs ſelbſt dieſes Mittel nicht genüge, die Gefährlichkeit des flüſſigen Sprengöles vollkommen zu beſeitigen. Die Folge davon war die geringe Verwendung des Nitroglycerins in der Sprengtechnik, und dasſelbe hätte wahrſcheinlich keine Zukunft gehabt, wenn Nobel nicht im Jahre 1867 dahin gelangt wäre, durch innige mechaniſche Mengung des Nitroglycerins mit Kieſelguhr (aus einer löslichen Kieſelerde beſtehende Diatomaceen-Hüllen von capillarer Beſchaffenheit) das „Dynamit“ darzuſtellen.

Es iſt eben das Verdienſt Nobel's durch Beigabe von Kieſelguhr, welche ein ſehr groſses Flüſſigkeits-Auffaugungsvermögen beſitzt, das Nitroglycerin in eine Form übergeführt zu haben, in der es leicht verarbeitet und verwendet werden kann. Die Beigabe von Kieſelguhr ſichert auch bei jeder Verpackungsweiſe den einzelnen Nitroglycerin-Theilchen eine genügende Verſchiebbarkeit, um ſelbſt ſehr heftige mechaniſche Erſchütterungen ertragen zu können, ohne zu explodiren, da in dieſem Präparate jedes Nitroglycerin-Tröpfchen in einer von den capillaren Kieſelpanzern gebildeten elaſtiſchen Hülle eingeſchloſſen erſcheint.

Das Hauptverdienſt Nobel's beſteht aber in der Erfindung, wonach ungefrorene Ladungen ſeines Präparates nur durch Anwendung von kleinen Mengen eines ſtarken Knallpräparates, wie z. B. des Knallqueckſilbers, mit Sicherheit und Leichtigkeit zur Exploſion gebracht werden können; jedoch unter der Vorausſetzung, daſs die das Knallqueckſilber enthaltende Kapſel, „Nobel's Sprengkapſel“, in unmittelbarer Berührung mit dem Dynamit zur Exploſion gebracht wird.

Ohne dieſe Erfindung wäre es eigentlich unmöglich, das Nitroglycerin in der Sprengtechnik anzuwenden, und ohne dieſelbe wäre es Dr. Brocon nicht gelungen, die volle Kraftentwicklung der comprimirten Schieſswolle zu erzielen.

Die ungeheure Zerſtörungskraft, welche das Dynamit beſitzt, erregte in Oeſterreich umſomehr die Aufmerkſamkeit des beſtandenen k. k. Genie-Comités, als bis zu jener Zeit gerade die militäriſch wichtigſten Objecte der neueren Baukunſt, die eiſernen Brücken, völlig unverwundbar oder nur ſehr ſchwer zerſtörbar waren, es daher immer mehr wünſchenswerth wurde, ein briſanteres Sprengpräparat als das Schwarzpulver für Sprengungen im Kriege zu erlangen.

Reichs-Kriegsminiſter Feldzeugmeiſter Baron Kuhn, die Wichtigkeit und Nothwendigkeit eines kräftigen Präparates für die Ausrüſtung der techniſchen

Truppen kennend, liefs durch den damaligen Genie-Oberlieutenant Trauzl die Dynamitfabrication, wie folche in der zu Krümmel bei Hamburg erbauten Fabrik in Anwendung ift, ftudiren.

Die Verfuche, welche Trauzl's Bericht zufolge mit Dynamit im Jahre 1869 vom öfterreichifchen Genie-Comité vorgenommen wurden, haben die vorzügliche Verwendbarkeit des Dynamites dargethan, und veranlafsten die Annahme desfelben für die Militär-Sprengtechnik.

Die weiteren in Oefterreich, vom k. k. technifchen und adminiftrativen Militärcomité unter der Leitung des k. k. Genie-Oberften Beck mit Dynamit ausgeführten Verfuche umfaffen im Allgemeinen Holz-, Ziegelmauerwerks-, Ziegelgewölb-Mauerwerks-, Bruchftein-Mauerwerks-, Eifen- und Eisfprengungen. Auch wurden Dynamit-Erdminen in gröfserer Ausdehnung verfucht. Die Refultate aller diefer Verfuche haben in aufserordentlich kurzer Zeit Kenntniffe über die Wirkungen und die Verwendung des Dynamits für Zwecke der Militärtechnik in folcher Menge geliefert, dafs diefes Präparat kaum fobald durch ein anderes verdrängt werden dürfte.

Diefe Refultate kommen aber auch den Civil-Sprengtechnikern zu Gute, die fchon aus dem erften Verfuchsrefultate die eminente Wichtigkeit des Dynamits auch für die Montaninduftrie und den Bahnbau erkannten. Dafs das Dynamit in unglaublich kurzer Zeit in der Civil-Sprengtechnik eine fehr ausgedehnte Anwendung fand, ift einestheils dem k. k. Handelsminifterium zu danken, welches über Antrag des k. k. Reichs-Kriegsminifteriums auf Grund der günftigen Refultate jener Verfuche, die die Sicherheit des Dynamits gegen Stofs und Feuer dargethan haben, fowohl die Einfuhr des Dynamits als auch den Transport desfelben auf Eifenbahnen geftattet.

Oefterreich ift der erfte Staat, welcher alle kleinlichen Bedenken unbeachtet laffend und nur den grofsen Nutzen diefer Mafsnahme vor Augen habend, den gerechten Wünfchen der Dynamitconfumenten entgegenkam.

Die weitere Verbreitung des Dynamits verdankt die Sprengtechnik dem öfterreichifchen Genie-Officier Trauzl durch Veröffentlichung eines Werkes über die Eigenfchaften und Verwendung des Dynamits in der Sprengtechnik, wodurch jedem Ingenieur die Möglichkeit geboten wird, fich eine hinreichende Kenntnifs des Dynamits zu verfchaffen.

Um das Bekanntwerden des Dynamits in Oefterreich hat fich auch der energifche Chef der Firma Mahler & Efchenbacher aus Wien, Kaufmann Julius Mahler, Verdienfte erworben. Seinen Bemühungen verdankt die Dynamitfabrik in Zámky bei Prag ihre Entftehung.

Noch feien die Fortfchritte erwähnt, welche feit Erfindung des Dynamits in der Erzeugung desfelben zu verzeichnen find.

Die Forderungen der Bergtechnik, insbefondere des Kohlenbergbaues, drängten unabweislich zur Erzeugung eines Sprengmittels, welches mit der momentanen Entzündungsfähigkeit des Dynamits eine grofse Nachwirkung vereint. Die Folge davon war, dafs nunmehr nebft dem urfprünglichen Dynamit — reines Kiefelguhr-Dynamit — jetzt Dynamit Nr. I, noch die beiden Dynamitforten Nr. II und III erzeugt werden.

Auch der Uebelftand des Dynamits, das Hartwerden bei niederer Temperatur (+ 8 Grad Celfius), in welchem Zuftande es durch die gewöhnliche Kapfel nicht gezündet werden kann, ift durch Anwendung von befonderen Zündpatronen behoben. Diefe Zündpatrone, von Trauzl erfunden, befteht aus Nitroglycerin, Kalifalpeter, Harz und eigenthümlich bereitetem Holzftoffe. Trauzl hat auch fpeciell für militärifche Zwecke eine Zündpatrone aus Schiefswolle und Nitroglycerin erzeugt.

Die neuefte Verbefferung in der Dynamitfabrication ift die Darftellung von Trauzl's „Cellulofedynamit".

Den fortgefetzten Verfuchen Trauzl's ift es nämlich gelungen, ein Nitroglycerin-Pulver zu erzeugen, welches mit allen Vortheilen des Kiefelguhr-Dynamits

den Vortheil der Schiefswolle, gegen Einwirkungen des Waffers unempfindlich zu fein und die daraus folgenden Confequenzen vereinigt.

Trauzl machte fchon 1870 bei feinen Verfuchen zur Auffindung einer geeigneten Zündpatrone für gefrorenes Dynamit die wichtige Entdeckung, dafs gewiffe organifche Auffaugftoffe die Eigenfchaft befitzen, aufgefaugtes Nitroglycerin in Waffer vollkommen feftzuhalten und trotz hohen Waffergehaltes noch vollkommen explofibel zu bleiben. Die damals verwendeten Auffaugftoffe, nitrirter Holzftoff und Schiefswolle, konnten ihrer Gefährlichkeit wegen nicht für eine Maffenerzeugung dienen. Nach vielen Experimenten fand Trauzl endlich in dem auf eigenthümliche Weife präparirten Holzftoffe einen vollkommen geeigneten Auffaugeftoff, der 70 bis 75 Percent Sprengöl aufnimmt und mit diefem ein Sprengmittel bildet, welches die Eigenfchaft befitzen foll, in Berührung mit Waffer in feinen Mifchungsverhältniffen conftant zu bleiben und nach Auspreffen und Trocknen vollkommen feine frühere Kraft zu erlangen. Bei ftarkem Wafferzufatze, bei dem es die Eigenfchaft der Zündfähigkeit verloren hat und gegen die ftärkften mechanifchen Einwirkungen nahezu vollkommen unempfindlich ift, foll es feinen Nitroglycerin-Gehalt fefthalten, und bei Anwendung ftarker Knallfätze oder Zündpatronen ohne Trocknung mit hoher Kraftentwicklung explodiren.

Trauzl's Cellulofedynamit würde alfo mit der Schiefswolle alle Vortheile theilen, welche diefe gegenüber dem Nobel'fchen Dynamit befitzt. Es hätte aber gegenüber der Schiefswolle gleichzeitig jene bedeutenden Vortheile, welche dem Nitroglycerin-Pulver bisher faft überall den Sieg verfchafft haben, und fo die Urfache find, dafs in jüngfter Zeit fogar in England die Schiefswolle Schritt für Schritt an Terrain verliert.

Diefes unermüdliche Beftreben, Dynamit in folcher Vollkommenheit darzuftellen, dafs dasfelbe die Concurrenz eines anderen Sprengpräparates nicht zu fürchten hat; die unausgefetzten Verfuche, welche eine richtige gewinnbringende Anwendung des Dynamits bezweckten, erklären die jährlich fich fteigernde Zunahme des Dynamitverbrauches.

Die Dynamitfabrik in Zámky bei Prag, von welcher im Pavillon der modernen Sprengtechnik ein fchön gearbeiteter plaftifcher Plan ausgeftellt war, foll im Jahre 1872 circa 6000 Centner und bis Juli 1873 circa 5000 Centner Dynamit erzeugt haben, jedoch genügen diefe Mengen nicht mehr, um den gegenwärtigen Anforderungen der öfterreichifchen Eifenbahnbau-Unternehmungen gerecht werden zu können, wefshalb der Bau einer zweiten Dynamitfabrik in Oefterreich, und zwar nächft Prefsburg in kurzer Zeit in Angriff genommen werden foll.

Den Dynamitbedarf für Deutfchland liefert die Fabrik zu Krümmel bei Hamburg und war von diefer gleichfalls ein intereffanter Reliefplan, welcher die gefammte Fabriksanlage zur Anfchauung brachte, von Mahler ausgeftellt. Im Jahre 1872 foll diefe Fabrik circa 9400 Centner und bis Juni 1873 circa 8000 Centner Dynamit erzeugt, und einen Theil hievon nach Oefterreich, Italien und der Türkei verfendet haben.

Aufser in Oefterreich und Deutfchland beftehen noch Fabriken, welche Nobel'fches Dynamit erzeugen, in Schweden und in Amerika.

Die Ausftellung der Erzeugniffe der Dynamitfabrik in Zámky, veranlafst durch Mahler im Pavillon der modernen Sprengtechnik, war eine vollftändige.

Es befanden fich dafelbft alle zur Erzeugung von Dynamit nöthigen Rohmaterialien, als: grüne und rohe Kiefelguhr, wie folche in der Nähe Hamburgs gegraben wird; gebrannte und pulverifirte Kiefelguhr; dann Glycerin, Schwefel- und Salpeterfäure. Von letzteren dreien waren folche Mengen in Gläfern vertheilt, wie fie zur Darftellung von einem Pfund Nitroglycerin verwendet werden. Ferner war auch das Verhältnifs jener Mengen von Nitroglycerin und Kiefelguhr, in welchem diefe Materialien zur Bereitung von einem Pfund Dynamit Nr. I erforderlich find, veranfchaulicht.

Die Dynamitforten Nr. I, Nr. II und Nr. III, dann die Zündpatronen-Mischung waren in Imitation ausgestellt.

Dynamit Nr. I ist eine lichtorange oder gelbbraune, feinkörnige, plastische, sich etwas fett anfühlende Masse, welche im stark zusammengepressten Zustande ein specifisches Gewicht von 1·6 besitzt. Es enthält 75 Percent Nitroglycerin, welches durch 25 Percent Kieselguhr absorbirt und hiedurch gegen mechanische Einflüsse nahezu unempfindlich gemacht worden sind. Der Centner dieser Dynamitforte kostet 100 fl. österr. Währung.

Dynamit Nr. II und III sind röthlich braun und beträgt ihr specifisches Gewicht 1·3. Dynamit Nr. II hat 50 Percent Nitroglycerin, 10 Percent Kieselguhr und einen Zusatz von salpetrisirtem Holzmehle, Soda etc. Beim Dynamit Nr. III beträgt der Nitroglycerin-Gehalt nur 30 Percent.

Der Zollcentner Dynamit Nr. II kostet 80 fl., jener von Nr. III 62 fl. Die Zündpatrone zur Zündung gefrorenen Dynamits enthält ein Nitroglycerin-Pulver, von röthlichem Anscheine, welches aus 45 Percent Nitroglycerin, 38 Percent Salpeter, 8 Percent Holzmehl, 4 Percent Harz, 1 Percent Soda und 4 Percent Kieselguhr besteht. Der Zollcentner dieser Zündmischung kostet 110 fl. österreichischer Währung.

Bezüglich der Anwendbarkeit dieser Dynamitforten in der Sprengtechnik sei bemerkt, dass Dynamit Nr. I vorzüglich in der Militär-Sprengtechnik, dann bei Sprengungen unter Wasser und überall dort Anwendung findet, wo die Ladung zur Zerstörung eines Objectes ohne jede Verdämmung angebracht wird. Auch in Schächten und Stollen wird bei Sprengungen in sehr festem, massigem Gesteine Dynamit Nr. I angewendet.

Dynamit Nr. II und III eignen sich vorzüglich in Steinbrüchen zur Gewinnung von Bruchsteinen und zu allen Sprengungen in Kohlen-Bergwerken. Die Wahl einer oder der andern Sorte richtet sich nach dem Härtegrade des Mittels, in welchem gesprengt wird.

Im Handel wird Dynamit hauptsächlich in Patronenform umgesetzt. Die Patronen jeder Dynamitforte haben 1 Zoll oder $^7/_8$ Zoll Durchmesser und 4 Zoll oder 2 Zoll Länge. Zur Entzündung dieser beiden Sprengpatronen-Gattungen werden noch sogenannte Aufsatzpatronen erzeugt, in welche bei Bohrschüssen die Sprengkapsel nebst Zündschnur eingeführt und auf die Sprengladung aufgesetzt wird.

Jede Spreng-Patronengattung ist mit einer entsprechenden Anzahl Aufsatzpatronen in Packete (zu 5 Zollpfund), diese wieder in Kisten (50 Zollpfund) verpackt, welch' letztere mit Plombe und Schutzmarke versehen sind.

Die Zündpatronen für gefrorenes Dynamit sind nur in kleinen Kisten verpackt.

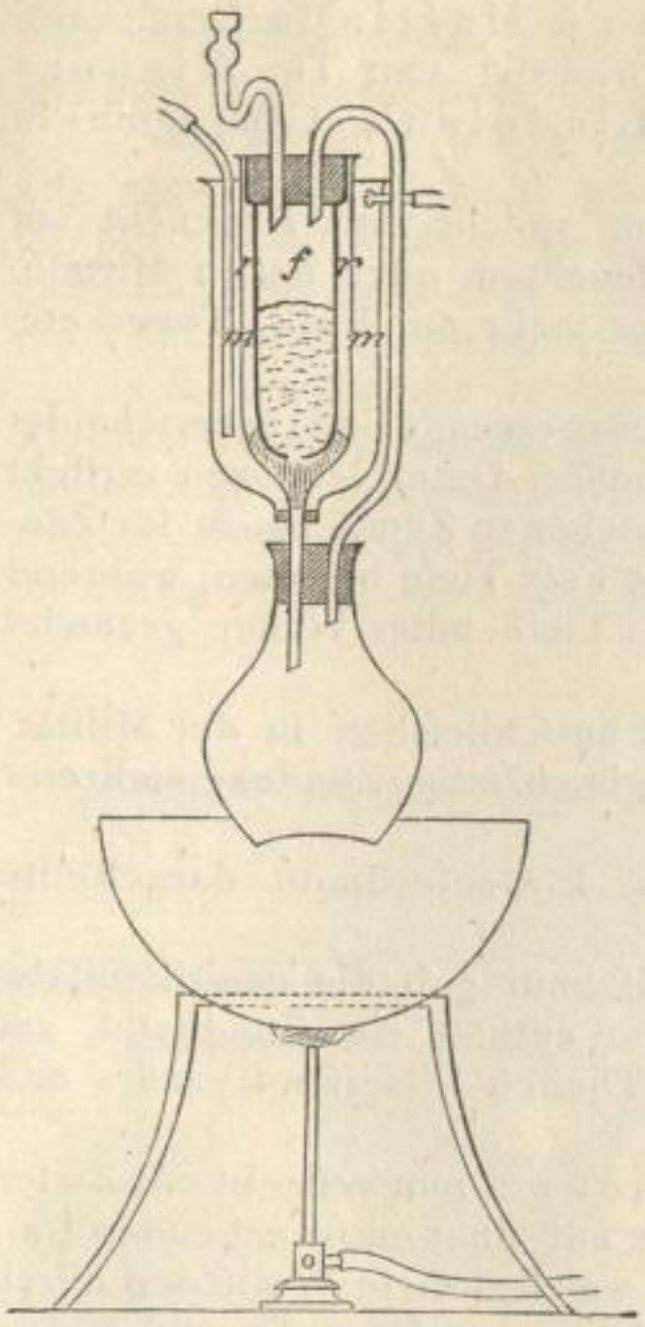
Lediges Dynamit, nur auf besonderes Verlangen beziehbar, wird zu 50 Pfund in Fässern verpackt, welche gleichfalls Schutzmarke und Plombe erhalten.

In dem Pavillon der „modernen Sprengtechnik" waren die verschiedenen Spreng- und Zündpatronen des Handels, sowie die erwähnten Verpackungsarten dem Besucher in übersichtlicher Weise vor Augen geführt. Auch waren Wärmeapparate, in welchen gefrorenes Dynamit in der Regel vor seiner Verwendung aufgethaut werden soll, ausgestellt. Dasselbe war der Fall mit allen zum Erzeugen von Patronen aus ledigem Dynamit erforderlichen Requisiten, wie: hölzerne Ladstöcke, Holzschüsseln, hölzerne Löffel und Gummi-Handschuhe.

Von A. Eckstein in Wien, waren aus vegetabilischem Pergamentpapier erzeugte und mit einer wasserdicht schliessenden Composition geleimte Patronenhülsen für Dynamit ausgestellt.

Die Aufmerksamkeit der Fachmänner erregte insbesondere ein vom österreichischen Genie Hauptmann Hess zusammengestellter Apparat.

Es besteht nämlich bis jetzt noch kein Apparat, mit welchem die Kraft des Dynamits directe gemessen werden kann; wesshalb man zur Beurtheilung



dieſes und ähnlicher Präparate gezwungen iſt, ſich mit der Beſtimmung des Nitroglycerin-Gehaltes der Nitroglycerin-Pulver zu begnügen.

Heſs hat nun einen Apparat zuſammengeſtellt, welcher geſtattet, mit einem Minimum von Aether in kurzer Zeit allen Nitroglycerin-Pulvern den Gehalt an Sprengöl vollſtändig zu entziehen und durch zwei Wägungen und eine kurze Extractionsoperation den Handelswerth eines ſolchen Präparates raſch zu ermitteln.

Im Principe mit Payens vielſeitig benütztem Apparate für fortgeſetzte Deſtillation übereinſtimmend, unterſcheidet er ſich von dieſem durch die Verwendung der ein für allemal zu wägenden Eprouvette *f*, deren Boden durchlocht iſt, und welche die Beſtimmung hat, eine Probe des zu prüfenden Präparates aufzunehmen, dann durch die äuſsere Kühlung der Extractionsröhre *r* mit flieſsendem Waſſer, das den Zwiſchenraum zwiſchen dieſer und dem Glascylinder *m m* ausfüllt.

Im Uebrigen mag die Einrichtung und der Gebrauch dieſes Apparates dem chemiſchen Techniker ſchon aus der Figur klar werden.

Das vom Genie-Hauptmanne Heſs ausgeſtellte Reagenspapier hat den Zweck, die Nitroglycerin-Präparate auf etwa in ihnen auftretende nitroſe Zerſetzungsproducte zu prüfen.

Die Ausſtellung des Nobel'ſchen Dynamits im Pavillon der modernen Sprengtechnik in ſo vollendeter und überſichtlicher Weiſe iſt begründet durch den hohen Werth, welchen dieſes Präparat als erſten Repräſentanten der Nitroglycerin-Pulver in der Sprengtechnik, und zwar ſpeciell in Oeſterreich einnimmt.

Andere Nitroglycerin-Pulver waren auf der Ausſtellung des Jahres 1873 nicht vertreten; allerdings haben ein Theil derſelben, wie das weiſse Dynamit der Fabrik zu Sct. Lambrecht in Steiermark, keine bedeutende Verwendung aufzuweiſen; immerhin wäre es erwünſcht geweſen, den Lithofracteur von Krebs & Comp. zu Deutz, welcher nächſt Dynamit das bekannteſte und in anderen Staaten gebräuchlichſte Nitroglycerin-Pulver iſt, vertreten zu ſehen.

Intereſſant wäre auch eine Expoſition jener Dynamitſorten geweſen, welche während der Vertheidigung von Paris von Champion dortſelbſt erzeugt wurden. Champion nahm zur Auffaugung von 55 Percent Nitroglycerin 45 Percent Boghead- (Kohlen-) Aſche.

Durch Ausſtellung der genannten Nitroglycerin-Pulver wäre die Gruppe „Sprengmittel" vollſtändig geweſen.

Zündmittel. Die auſserordentlichen Vortheile, welche bei Sprengarbeiten durch die gleichzeitige Zündung mehrerer Ladungen erreicht werden, und die endliche Erkenntniſs dieſer Vortheile, erklären, daſs in letzterer Zeit vornehmlich das Beſtreben obwaltete, Zündmittel zu erhalten, welche die nahezu gleichzeitige oder momentane Zündung vieler Objecte zulaſſen.

Es waren daher auf der Ausſtellung nebſt den gewöhnlichen langſambrennenden Zündſchnüren noch die raſchbrennenden Zündſchnüre und die elektriſche Zündung ganz entſprechend vertreten.

Von den langſambrennenden Zündſchnüren waren ausgeſtellt: Sicherheitszünder von P. Heigl in Innsbruck; von der engliſchen Sicherheitszünder-

Fabriks-Actiengesellschaft in Meissen; von Howke & Martin in Genf; von Bickford-Smith & Comp. in Tückingmill, Cornwall; von Th. Winborg und von Liljeholmen in Stockholm; von Lindolen's Compagnie in Christiania.

Alle diese Zündschnüre haben Pulverseelen, welche mit Rücksicht auf die Verwendung der Zündschnüre in trockenen, feuchten oder nassen Mitteln, auf verschiedene Art umsponnen und weniger oder mehr mit Kalk, Theer etc. gedichtet werden.

Nach dem Zwecke, für welchen diese Zündschnüre erzeugt sind, unterscheidet man gewöhnliche, Sumpf- und wasserdichte Zündschnüre. Unter letzteren versteht man meistens die mit Guttapercha-Umhüllungen versehenen Zündschnüre für Zündungen unter Wasser, in welchem sie selbst bis auf 15 Fuss Tiefe brennen, während mit den Sumpfzündschnüren höchstens auf acht Fuss Tiefe unter Wasser gezündet werden kann.

Die raschbrennenden Zündschnüre, bis jetzt ausschliesslich in der Militär-Sprengtechnik angewendet, ermöglichen die nahezu gleichzeitige Zündung mehrerer Ladungen.

In Oesterreich ist die vom bestandenen k. k. Geniecomité dargestellte „Bleizündschnur" in Anwendung.

Die Veranlassung zur Erzeugung dieser Zündschnur gab die amerikanische raschbrennende Zündschnur „safety fuse". Dieselbe enthält ein Zündband, auf welchem eine alkoholische Mischung aus gleichen Theilen Bleieisen-Cyanürs und chlorsaurem Kali aufgetragen ist.

Der österreichische Geniegeneral Baron Ebner war nun bestrebt mit dieser Zündmischung Wollfäden zu imprägniren und diese mit einer entsprechenden Umhüllung zu versehen. Er projectirte einen Apparat, welcher diese Wollfäden durch die erwähnte alkoholische Mischung zieht und dieselben, nachdem sie mit diesem Satze behaftet sind, selbstthätig mit einem Bande umhüllt. Nach vollständiger scharfer Trocknung wird die Schnur nach einem vom österreichischen Genie-Hauptmanne Thill ausgebildeten Verfahren mit dünnem Blei umhüllt, respective in ein Bleirohr eingezogen und dieses an die Zündschnur gepresst, wodurch dieselbe vor allen äusseren Einflüssen geschützt ist.

Das grosse Gewicht der Bleiumhüllung und die Sprödigkeit des Bleies bei grosser Kälte veranlassten den österreichen Artillerie-Hauptmann Trawniczek die Bleihülle durch eine Kautschukhülle zu ersetzen. Für die Imprägnirung der Wollfäden wählte Trawniczek eine Mischung aus gleichen Theilen Schwefelantimon und chlorsaurem Kali, einen Satz, dessen Bestandtheile überall leicht zu haben sind, und der zur völligen Mischung kaum ein Viertel jener Zeit braucht, wie die aus Bleieisen-Cyanür und chlorsaurem Kali bestehende Satzmischung.

Die Fortpflanzung des Feuers ist eine ungemein rasche, denn 100 Klafter einer der beiden raschbrennenden Zündschnüre haben nur drei Secunden Brenndauer.

Trotz der vielen Vorzüge dieser Zündschnüre, entsprechen dieselben bis jetzt noch nicht vollständig den Grundeigenschaften, welche man an eine tadellose Zündmethode stellt, nämlich: sichere und rasche Wirkung selbst aus grösserer Entfernung; Gleichzeitigkeit in der Zündung verbundener Ladungen; fortdauernde Erhaltung der Zündfähigkeit; und leichte Anwendung in jedem Medium.

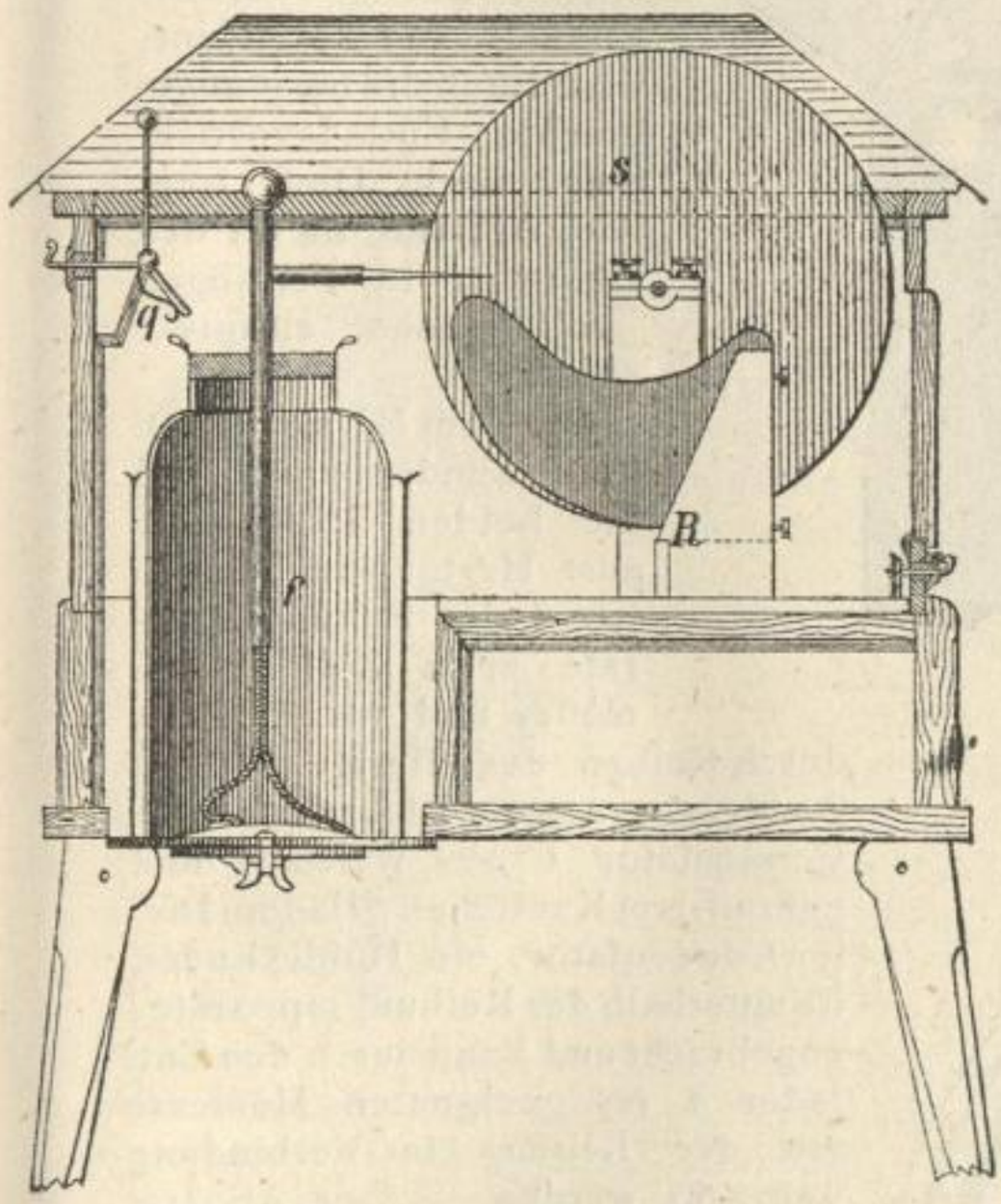
Solchen Anforderungen kann nur die Zündung mittelst Elektricität vollständig genügen, und es ist das grosse Verdienst des österreichischen Generals Baron Ebner die Wichtigkeit der elektrischen Zündung für Kriegszwecke zuerst erkannt und diese hiefür nutzbar gemacht zu haben.

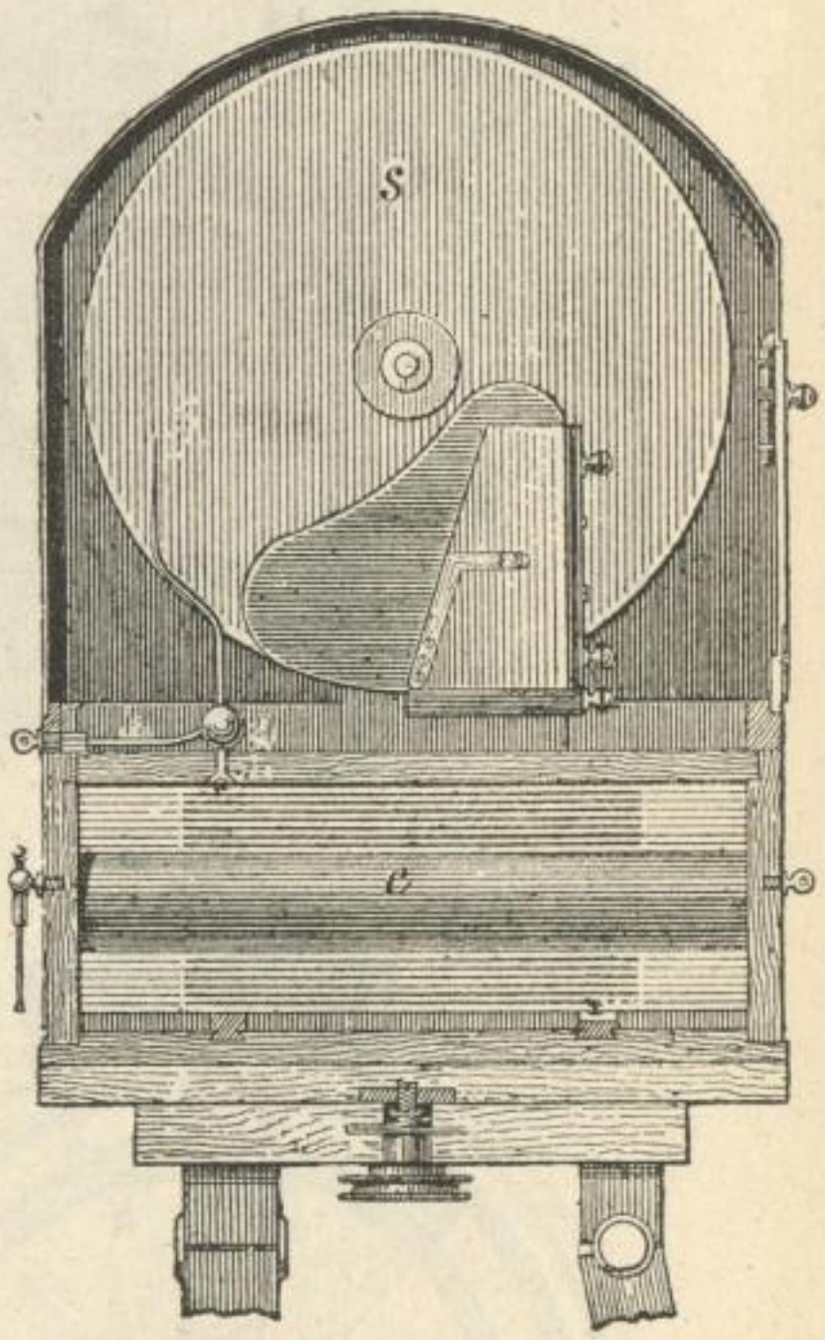
Die Benützung der Principien der Elektricität zum Zünden von Sprengladungen lässt sich in folgende drei Operationen theilen: *a*) Erregung der erforderlichen elektrischen Spannung; *b*) Herstellung der Strombahn oder Leitung; *c*) Einfügung der Unterbrechungsstellen an jenen Orten, wo die Zündung erfolgen soll

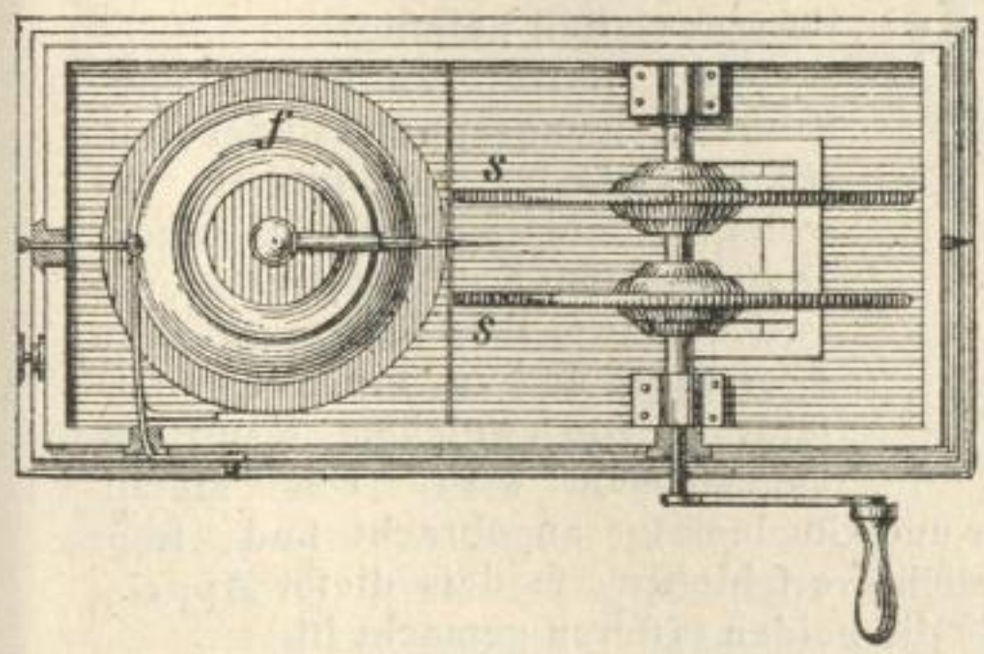
Man unterſcheidet daher bei jeder elektriſchen Zündung: Die Zündmaſchine, die metalliſche Leitung und den elektriſchen Zünder.

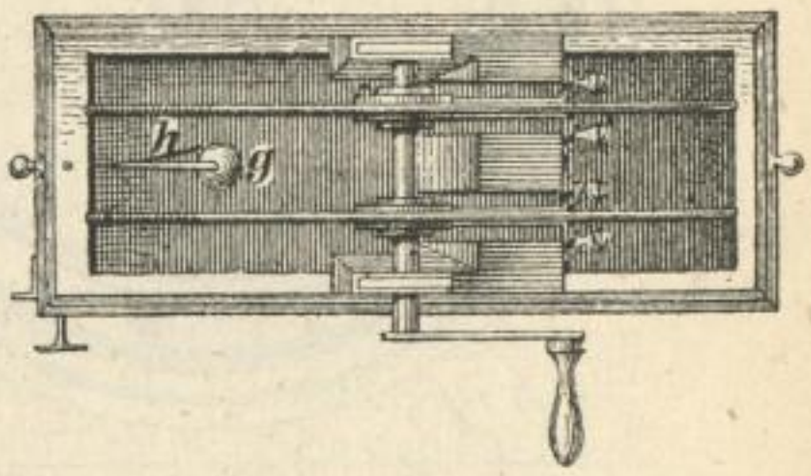
Im Pavillon der modernen Sprengtechnik konnte man alle elektriſchen Zündapparate, welche überhaupt auf der Ausſtellung vertreten waren, in einer Gruppe vereint ſehen. — Man fand dort reibungs-elektriſche, magneto-elektriſche, galvaniſche, dynamo-elektriſche und elektro-magnetiſche Zündapparate. In Oeſterreich ſind reibungs-elektriſche Zündapparate im Gebrauch.

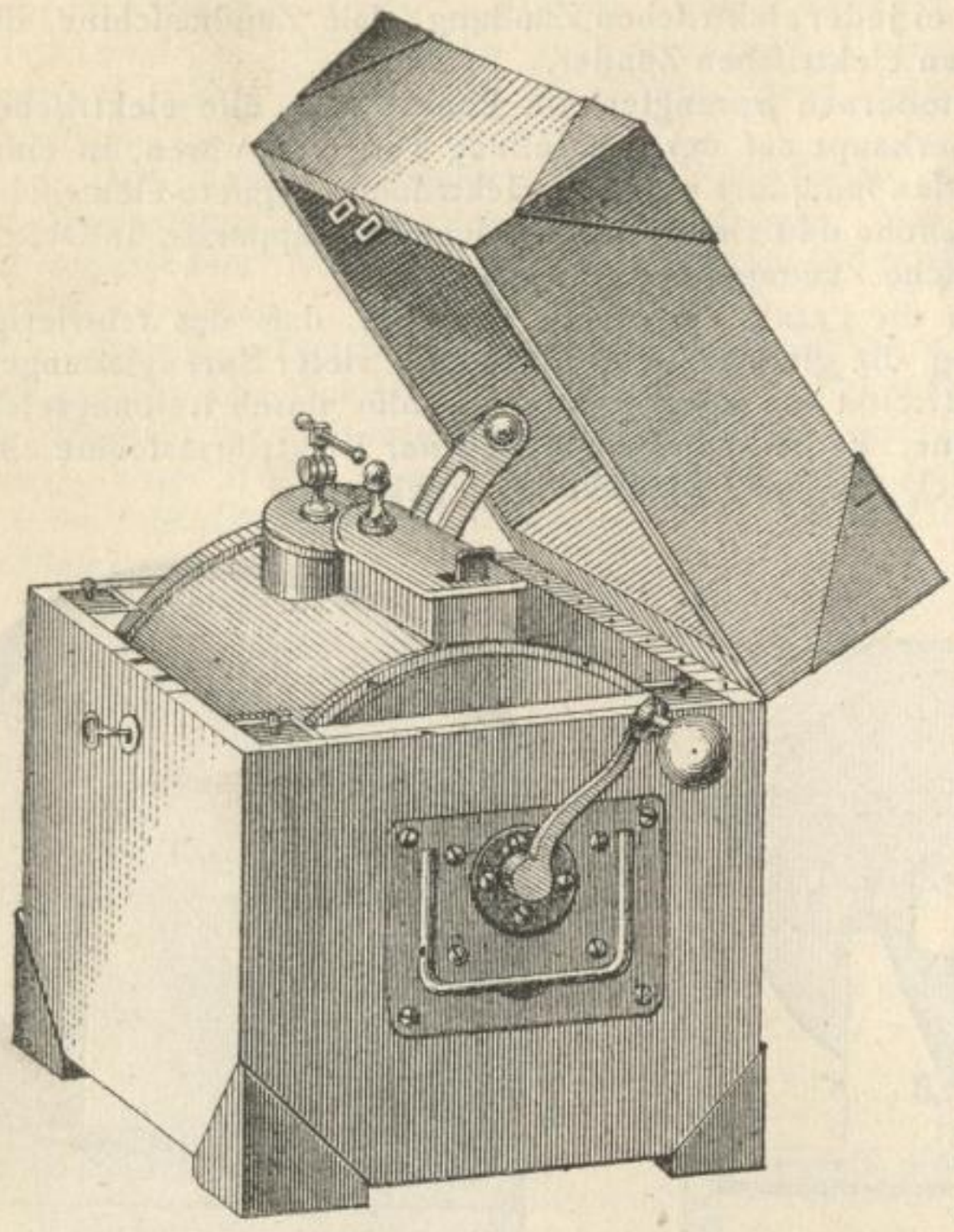
Ebner fand durch die Praxis die Anſicht beſtätigt, daſs das ſchwierige Problem der Minenzündung, die gleichzeitige Entzündung vieler Sprengladungen, am leichteſten durch Elektricität von hoher Spannung, alſo durch Reibungselektricität gelöſt werden könne. Er hat daher anfänglich der Elektriſirmaſchine eine für dieſen beſonderen Zweck geeignete Einrichtung gegeben.







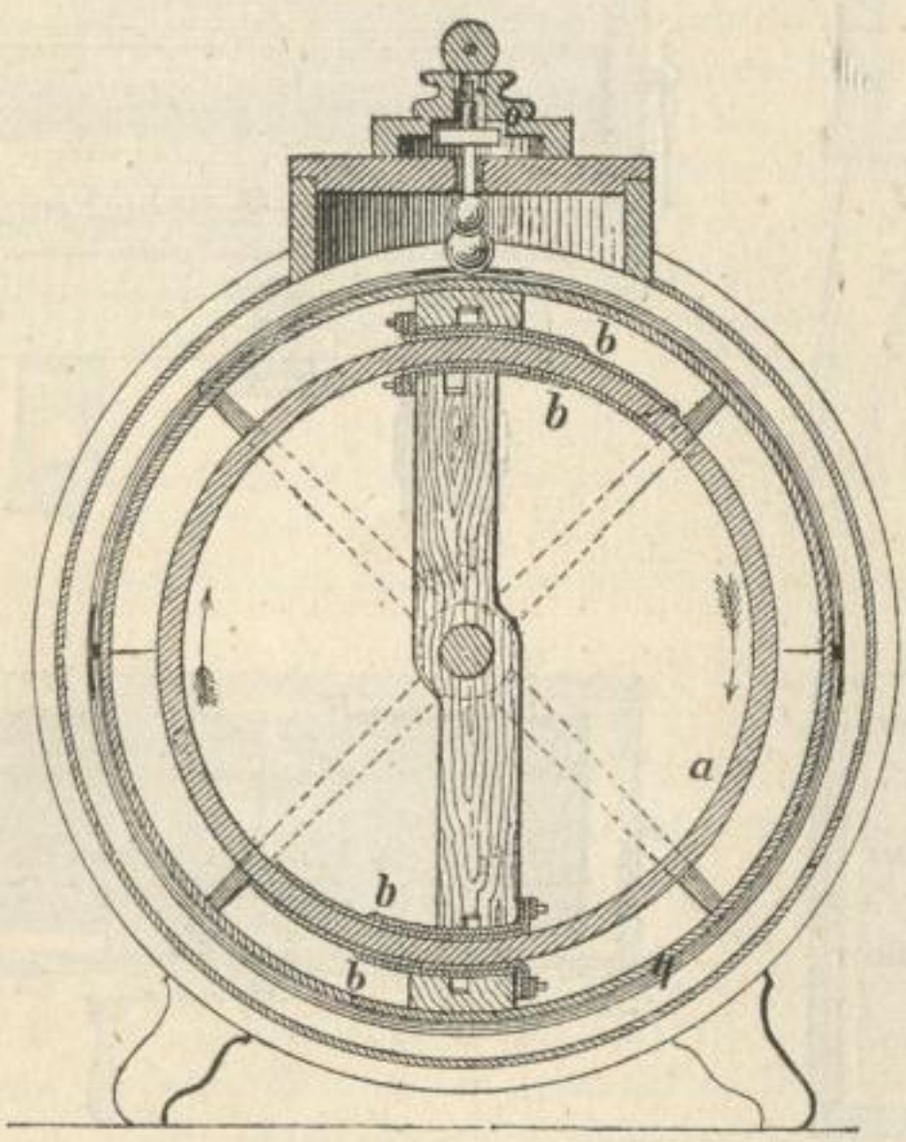




Der älteſte Ebner'ſche Zündapparat iſt eine Elektriſirmaſchine mit zwei Scheiben *s* aus Glas von zehn Zoll Durchmeſſer und einem Glascondenſator.

Die Erregung der Elektricitäten geſchieht durch Reiben der Glasſcheiben mit auf Reibkiſſen *R* aufgetragenem Amalgam. — Die Entladung der Leydnerflaſche *f* zum Zwecke einer Zündung oder zur Prüfung der Maſchine, wird durch die bei *g* angebrachte Entladevorrichtung bewirkt. Dieſer tragbare Apparat iſt für den Gebrauch in Feſtungen vollkommen entſprechend.

Bei dem Ebner'ſchen Feld Zündapparate ſind die beiden Scheiben *S* aus Hartgummi, haben wie beim Feſtungsapparate zehn Zoll Durchmeſſer und wird mit der durch Reiben des Hartgummi mit Amalgam erregten Elektricität ein Condenſator *C* aus weichem und gefirniſstem Kautſchuk geladen. Dieſer Condenſator, ein Hohlcylinder, iſt unterhalb des Reibungsapparates angebracht und kann durch den Entlader *h* im geeigneten Momente mit der Leitung in Verbindung gebracht werden. — Der Apparat iſt wie ein Torniſter tragbar und wird beim Gebrauche auf ein dreifüſsiges Geſtell befeſtigt.



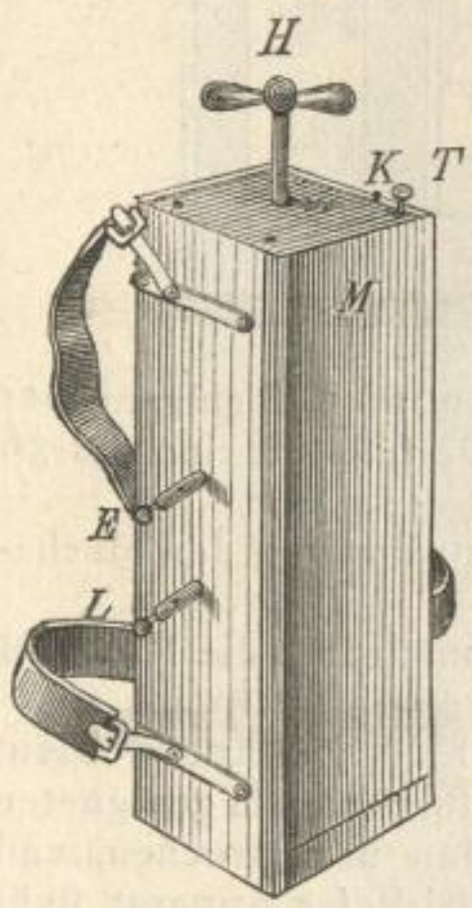
Der letzte von Ebner conſtruirte Reibungsapparat iſt der elektriſche Cylinder-Zündapparat, bei welchem die Elektricität durch Dehnung eines Kautſchukcylinders *a* zwiſchen zwei Pelz-Reibzeugpaaren *b* erzeugt und in einen Condenſator *q* von weichem Kautſchuk angeſammelt wird. Das Metallgehäuſe, in welchem Kautſchukcylinder und Condenſator angebracht ſind, trägt die Entladungsvorrichtung und iſt luftdicht verſchloſſen, ſo daſs dieſer Apparat von äuſseren Einflüſſen unabhängiger als die beiden erſteren gemacht iſt.

Für Bergwerke wird vom Ingenieur Abegg zu Biſtritz in Böhmen ein elektriſcher Zündapparat erzeugt, bei welchem ein Cylinder mit Pelz gerieben wird und der Condenſator aus einem Glasgefäſse beſteht. — Am Apparate iſt keine Entladungsvorrichtung vorhanden, da ſich der Condenſator bei gehöriger Spannung von ſelbſt entladet. Derſelbe iſt in einem maſſiven Gehäuſe luftdicht geſchloſſen und entſpricht beſcheidenen Forderungen vollkommen.

Eine zweite Eigenart öſterreichiſcher Zündapparate ſind die magneto-elektriſchen Zündapparate vom Mechaniker S. Markus in Wien.

Geniegeneral Baron Ebner hat durch Aenderung der bei den reibungs-elektriſchen Zündapparaten verwendeten Spaltzünder ihre Empfindlichkeit derart geſteigert, daſs man hoffen konnte, das Problem der gleichzeitigen Zündung auch durch die ſchwächeren Spannungsſtröme magneto-elektriſcher Maſchinen in genügender Ausdehnung zu löſen. Die Anregung und Unterſtützung des beſtandenen k. k. Genie-Comités haben Markus in den Stand geſetzt, magneto-elektriſche Zündapparate mit kurzer Bewegung zu erzeugen.

Die Figur ſtellt den Apparat vor Augen. Die Pole des hufeiſenförmigen Stahlmagnetes *M* liegen zunächſt der oberen Deckplatte. Mit dem Handgriffe *H* kann, indem man ihn nach rechts dreht, der im Apparate liegende Anker in eine neue Stellung gebracht werden. Hiebei wird eine ſtarke Feder geſpannt, aber der Zurückgang des Ankers iſt durch das Einfallen eines Sperrkegels *K* verhindert. Läſst man durch Niederdrücken des Kopfes *T* die Sperrvorrichtung aus, ſo ſchnellt der Anker in ſeine Ruhelage zurück, und in den ihn umgebenden Drahtgewinden entwickelt ſich ein elektriſcher Strom, welcher durch die untere, mit *L* bezeichnete Schraubenklemme in den Leiſtungskreis eintritt, und durch die obere mit *E* bezeichnete Schraubenklemme in den Apparat zurückkehrt.



Von dieſem Apparate waren drei Gattungen mit verſchiedenen Stärkegraden ausgeſtellt. — Dieſer Apparat beſitzt die höchſt wünſchenswerthen Eigenſchaften der einfachen Handhabung, der ſteten Wirkungsfähigkeit und der Unabhängigkeit von äuſseren Einflüſſen in hohem Grade. Die Leiſtung des Apparates hängt hier insbeſondere von der Güte der angewendeten Zünder ab. Nach Verſuchen iſt die gröſste Wirkung des Apparates das gleichzeitſge Abſprengen von acht Zündern, welche am Ende einer unter Waſſer liegenden Doppelleitung aus Guttapercha-Draht à 800 Klafter Länge eingeſchaltet ſind.

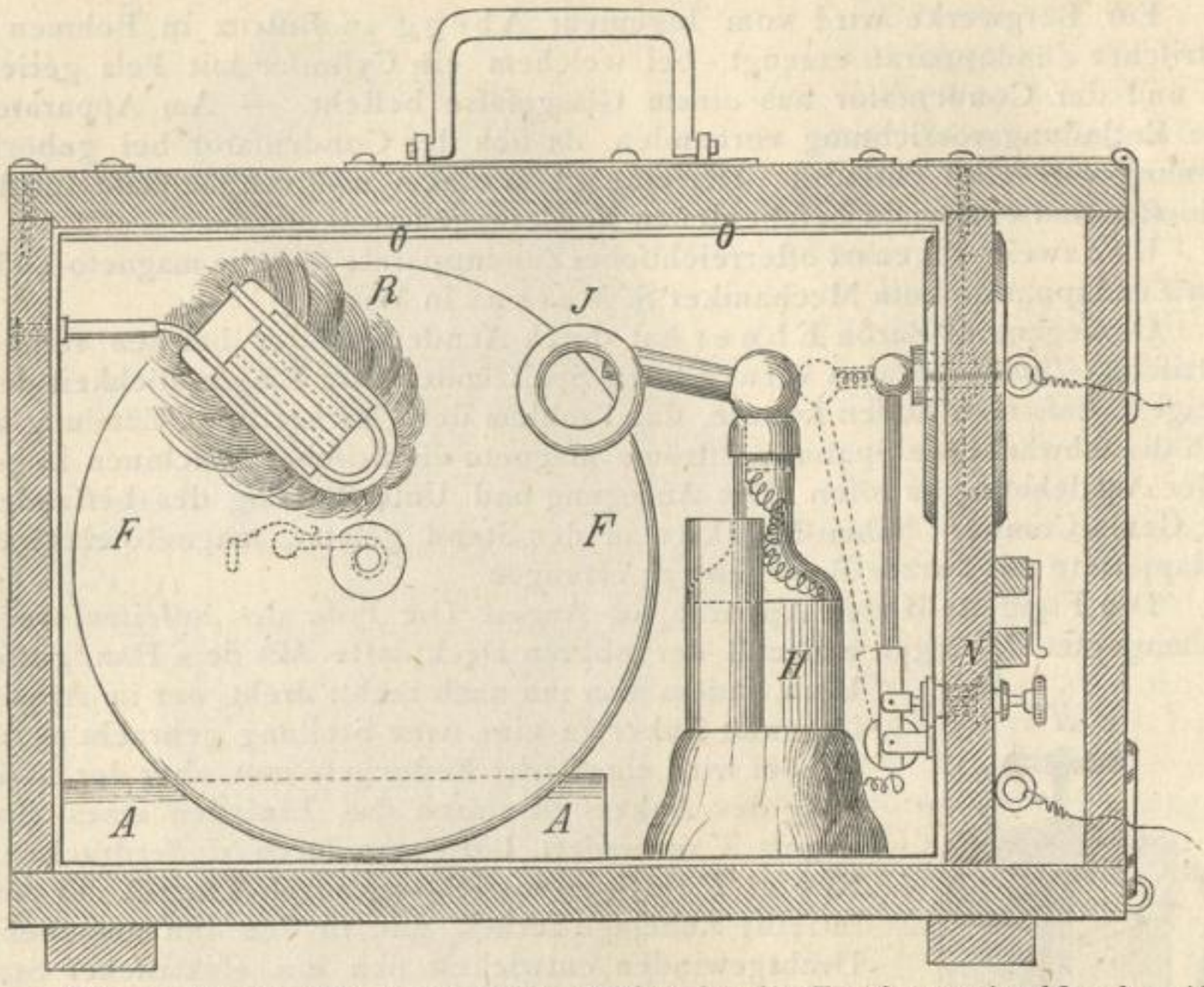
Dieſer Apparat iſt gegenwärtig bei den preuſsiſchen Pionnieren eingeführt.

Markus magneto-elektriſcher Rotationsapparat unterſcheidet ſich von dem früher beſchriebenen Apparate dadurch, daſs bei ihm eine continuirliche Drehung alſo eine fortwährende Stromerzeugung ſtattfindet. Er wird in Fällen, wo man den elektriſchen Strom in raſcher Folge zu verſchiedenen Objecten gelangen laſſen will, angewendet.

In Deutſchland werden von A. Bornhardt, herzoglichem Hof-Mechaniker in Braunſchweig „Patent-Zünd-Elektrifirmaſchinen“ erzeugt.

Der Reibungsapparat dieſer Maſchine beſteht aus einer Hartgummiſcheibe *F* von 26 Centimeter Durchmeſſer, welche durch Reibung zwiſchen Pelzwerk *R* elektriſch wird. Die Elektricität wird durch den Saugapparat *J* in dem Flaſchen-Condenſator *H* angeſammelt. Die Elektrifirmaſchine befindet ſich in einem luftdicht verſchloſſenen Blechkaſten, in welchen zum Trockenhalten noch Rollen *A* mit Waſſer, abſorbirenden Subſtanzen (Kohle) eingelegt ſind.

Dieſer Apparat, obgleich ſehr kräftig und den Forderungen im Bergbaue vollkommen entſprechend, ſteht den Ebner'ſchen Apparaten an Wirkung nach.



Die preufsichen Pionniere hatten früher für die Zündung mittelft galvanifcher Elektricität den Zellenapparat in ihrer Ausrüftung. Derfelbe ift eine aus 36 Kupfer-Zink-Elementen beftehende galvanifche Batterie.

In Deutfchland findet der dynamo-elektrifche Zündapparat von den Mechanikern Siemens und Halske in Berlin Anwendung.

Diefe benützen zur Entwicklung kräftiger Inductionsftröme die Rotation einer Drahtfpule zwifchen zwei Elektromagneten, die, urfprünglich fchwach angeregt, durch die mechanifche Arbeit der Spulendrehung bald verftärkt werden, indem der Spulendraht fich in Windungen um deren Armen fortfetzt. Im geeigneten Momente wird die Verbindung der Spule mit den Magneten unterbrochen, und der Inductionsftrom in die Leitung entfendet. Jedoch auch diefer Apparat fteht den Reibungsapparaten nach.

Frankreich war nur durch einen und zwar durch Breygúnet's magneto-elektrifchen Zündapparat vertreten.

Diefer Apparat befteht aus einem conftanten Stahlmagnete *N O S*, auf deffen Ende je eine Drahtfpule *E E* aufgefchoben ift. — Der Anker *A A*, welcher gewöhnlich an den Polen aufliegt, wird nach Herausziehen der Sperrvorrichtung *X*, im Momente der beabfichtigten Zündung, durch einen ftarken Schlag auf den Kopf *B* des bei *a* beweglichen Hebels abgeriffen.

Durch das Abreifsen des Ankers kommt der Magnetismus der Schenkel zur Geltung, indem er in den Spulen *E E* einen Strom erzeugt, der dann durch gehörige Schaltung in die Zündleitung, refpective zu den Zündern gelangt. —

Diefer Apparat im Vereine mit einer Spule Guttaperchadraht auf einem Geftelle befeftigt, kann von einem Manne am Rücken getragen werden. — Der Guttaperchadraht haf zwei Kupferadern deren einen Enden im fteten Contacte mit dem Apparate find, während die beiden anderen Enden nach Auslegen des Drahtes, was ohne Herabnehmen der Spule gefchieht, mit dem Zünder verbunden werden.

Diefer Apparat foll gegenwärtig bei den Verfuchen des franzöfifchen Geniecorps angewendet werden.

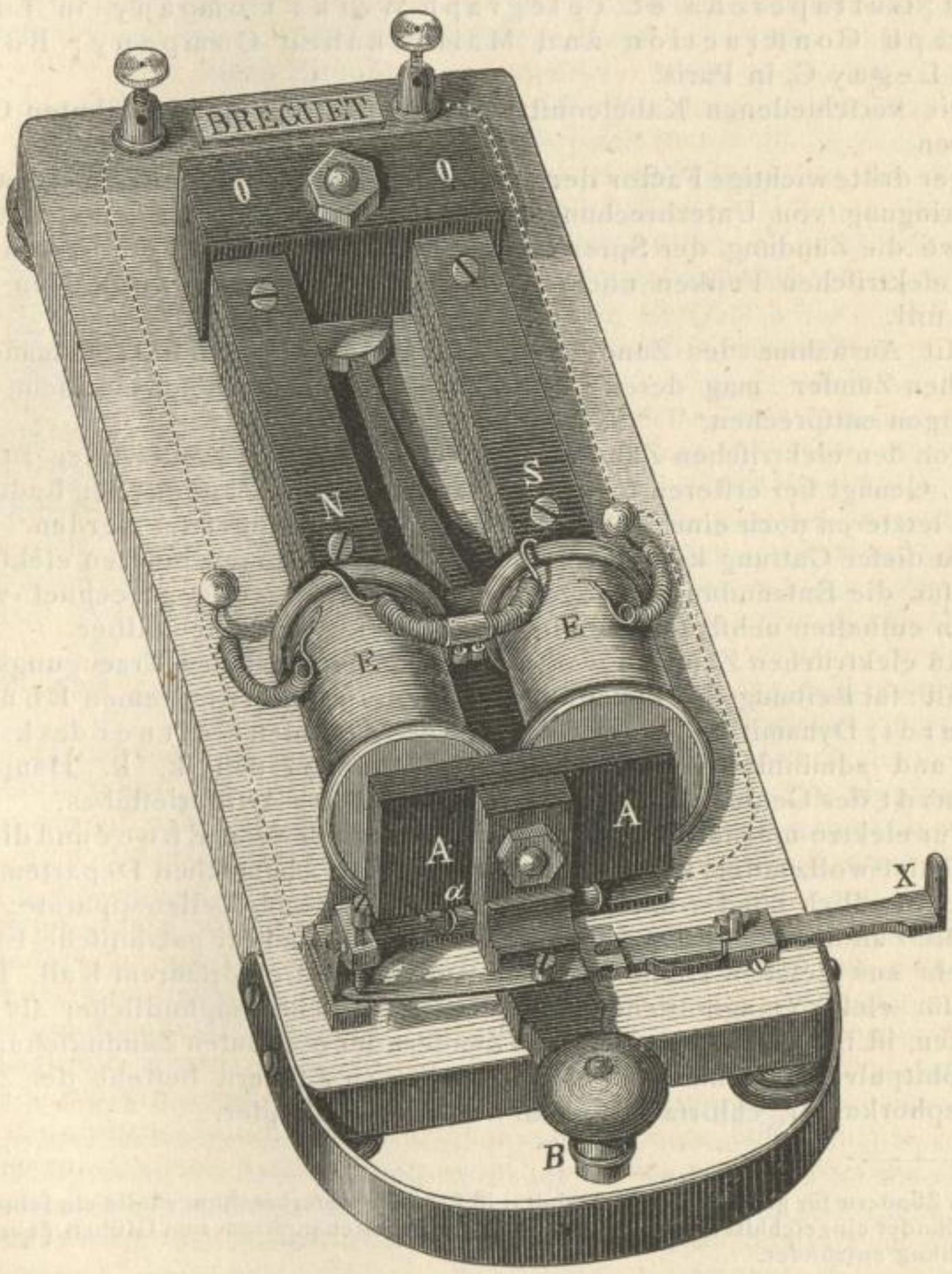
Der Collection elektrifcher Zündapparate waren auch noch jene Apparate beigegeben, welche wie die Luftthermometer und der Funkenmikrometer, zum Prüfen des elektrifchen Funkens auf Wärmemenge dienen.

Die ausgeftellten Funkenplatten und Blitztafeln genügen nicht zur Unterfuchung elektrifcher Zündapparate.

Der zweite bei der elektrifchen Zündung in Betracht kommende Factor ift die Leitung, welche die vom Zündapparate gelieferte Elektricitätsmenge zu der zu fprengenden Ladung führen, fomit aus einer ftetigen Folge von guten Elektricitätsleitern beftehen mufs.

Man unterfcheidet bei einer jeden elektrifchen Leitung die Luft- oder Hinleitung, in welcher die Elektricität vom Apparate bis zu ihrem Wirkungsorte auf wohl ifolirten Metalldrähten angewiefen ift, und die Erd- oder Rückleitung, bei welcher die Elektricität durch den Erdboden oder durch einen fonftigen Leiter zum Apparate rückgeleitet wird.

Nachdem mit einem Zündapparate eine um fo gröfsere Zahl vollkommen gleichartig erzeugter elektrifcher Zünder momentan gefprengt werden können, je ifolirter auch die Rückleitung ift, fo wendet man bei wichtigen Sprengungen



(Kriegsſprengungen) wo auf einen ſicheren Erfolg gerechnet wird, ſtets iſolirte Haupt- und Rückleitung an.

Zu den Drahtleitungen für elektriſche Zündungen werden gewöhnlich verwendet: Meſſingdraht, Guttaperchadraht und Drahtkabeln.

Der Meſſingdraht wird für Hauptleitungen, manchmal auch für Rückleitungen an Iſolatoren befeſtigt, deren Glocken aus Glas, Porcellan oder Kautſchuk erzeugt ſind. Eine Gattung der Iſolatoren von der Form der Nagelbohrer haben Hefte aus Horn mit zwei Einſchnitten zum Einlegen der Drahtleitung und werden in Braunſchweig vom Mechaniker Bornhardt angefertigt.

Der Guttaperchadraht enthält gewöhnlich nur einen Kupferdraht, welcher durch Umpreſſung von Guttapercha vollſtändig iſolirt wird.

Bei Kabeln wird der Guttaperchadraht durch Hanf und Blech- oder Eiſendraht-Umhüllungen beſonders widerſtandsfähig gemacht. Die Drahtkabel enthalten meiſtens mehrere Drahtadern.

Der Pavillon der modernen Sprengtechnik enthielt nur die in Oeſterreich angewendeten Drahtleitungen.

Sonſt hatten folgende Firmen in der Gruppe XIV ausgeſtellt: Siemens Brothers in London; Hoopers Telegraph Works in London; The India Rubber; Guttapercha et Telegraph Works Company in London; Telegraph Conſtruction and Maintenance Company; Bonis C. in Paris; Legay C. in Paris.

Die verſchiedenen Kabelconſtructionen ſind bei der erwähnten Gruppe beſprochen.

Der dritte wichtige Factor der elektriſchen Zündung iſt der Zünder, welcher die Anbringung von Unterbrechungsſtellen in der Leitung an jenen Orten geſtattet, wo die Zündung der Sprengladung durch Vermittlung eines, von einem kleinen elektriſchen Funken noch mit Sicherheit entflammt werdenden Stoffes erfolgen ſoll.

Mit Ausnahme des Zünders für galvaniſche Elektricität, * müſſen alle elektriſchen Zünder, mag deren Conſtruction wie immer beſchaffen ſein, dieſen Forderungen entſprechen.

Von den elektriſchen Zündern ſind Pulver- und Dynamitzünder zu unterſcheiden. Genügt bei erſteren ſchon der Zünderſatz zum Zünden der Ladung, ſo muſs bei letzteren noch eine Nobel'ſche Sprengkapſel eingeſetzt werden.

Zu dieſer Gattung können auch die in England angewendeten elektriſchen Zünder für die Entzündung von comprimirter Schieſswolle gerechnet werden. Dieſelben enthalten nebſt dem Zündſatze noch loſes Knallqueckſilber.

An elektriſchen Zündern waren in ihren verſchiedenen Erzeugungsſtadien ausgeſtellt: für Reibungs-Elektricität Pulverzünder nach den Syſtemen Ebner und Bornhardt; Dynamitzünder vom Werkführer-Aſſiſtenten Geitner des k. k. techniſchen und adminiſtrativen Militärcomité, dann von den k. k. Hauptleuten J. Schmidt des Genieſtabes und Trawniczek des Artillerieſtabes.

Für elektro-magnetiſche Apparate: Pulverzünder von Ebner und die engliſchen Schieſswollzünder von Abel (Director des chemiſchen Departements in Woolwich) endlich Zünder nach preuſsiſchem Syſteme für Zellenapparate.

Die Zündmiſchung der Zünder für Reibungs- und für galvaniſche Elektricität beſteht aus gleichen Theilen Schwefelantimon und chlorſaurem Kali. Bei dem Zünder für elektro-magnetiſche Zündapparate, welche empfindlicher als erſtere ſein müſſen, iſt bei den öſterreichiſchen Zündern der erwähnten Zündmiſchung noch ein Graphitpulver beigemengt. Bei den engliſchen Zündern beſteht der Zündſatz aus Phosphorkupfer, chlorſaurem Kali und Schwefelkupfer.

---

* Bei Zündern für galvaniſche Elektricität iſt ſtatt der Unterbrechungsſtelle ein feiner Platindraht im Zünder eingeſchaltet, welcher, durch den galvaniſchen Strom zum Glühen gebracht, die Zündmiſchung entzündet.

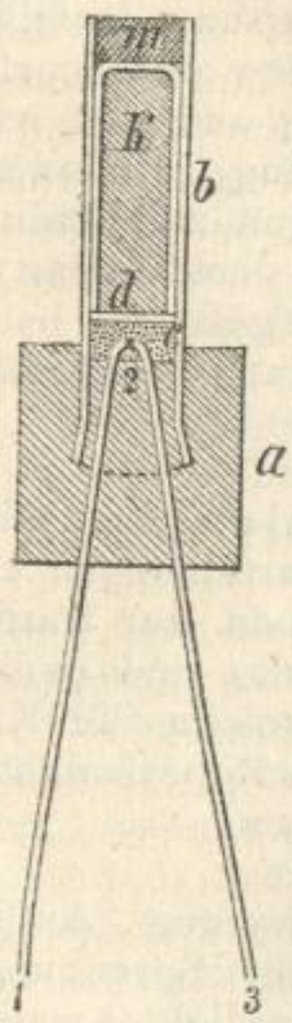
Verſuche, Zünder zu conſtruiren, bei welchen ſtatt der Beimengung des Graphitpulvers eine Graphitbrücke zwiſchen den Elektroden gemacht und dieſe mit einer Nadelſpitze geritzt wird, haben ſich nicht bewährt.

Ebenſo wurde die Erzeugung der Zünderkörper aus Guttapercha, welche eine ſehr raſche Fabrication möglich machte, aufgegeben, da die flüchtigen Oele der Guttapercha den Zündſatz verderben.

Die Zünderkörper wurden in letzterer Zeit entweder aus einer Harzmiſchung gepreſst oder, was noch beſſer iſt, aus einer Maſſe, beſtehend aus Schwefel und Glaspulver (oder Cement, Porzellanerde etc.), gegoſſen.

Die Beſchreibung aller der erwähnten Zünder würde zu weit führen, und es genügt, die Beſchreibung des von J. Schmidt und Trawniczek für Reibungsapparate conſtruirten Dynamitzünders anzugeben, welcher bezüglich Verläſslichkeit und ſolider Conſtruction alle anderen Zünder übertrifft.

Das Meſſingröhrchen *b* und der Meſſingdraht *1 2 3* ſind mit einer feſten Maſſe (aus Schwefel und Glaspulver) *a* umgoſſen und hat der Draht bei *2* eine feine Spalte, über welcher unmittelbar das Röhrchen mit einem Zündſatze *e* verſehen iſt. Auf dem Zündſatze ſitzt ein Schieſspapierplättchen *d*, darauf eine mit einem Gramm Knallqueckſilber gefüllte, aufsen mit Schellack beſtrichene Kapſel *k*, welche ſchlieſslich durch einen Pfropfen aus plaſtiſcher Maſſe gegen das Herausfallen und gegen den Einfluſs der Feuchtigkeit geſchützt wird.



Eine beſondere Sorgfalt iſt bei dieſen Zündern auf die Unveränderlichkeit, Feinheit und Gleichheit der Spalte verwendet, denn durch dieſe und die niedere Zündungstemperatur des Zündpräparates iſt die Empfindlichkeit des Zünders bedingt.

Die Unterbrechungsſpalte wird mit einer ſehr feinen Scheere erzeugt, und ſodann die Gröſse der Spalte mittelſt eines aus einer Smee'ſchen Batterie, einem kleinen Rumkorff und einer Queckſilberwippe zuſammengeſetzten Apparates geprüft, bei welchem beim Schlieſsen des Stromes ein Funken überſpringt. Werden zur Herſtellung der Spalte Scheeren mit genau gleichen Schneiden benützt und wird beim Einſchalten des Zünders in den Unterſuchungsapparat ſtets ein Funken von gleich groſser Schlagweite ſichtbar, ſo kann man annehmen, daſs die Zünder bezüglich ihrer Widerſtände nur wenig differiren, folglich beim Zünden vieler Objecte ein Verſagen einzelner unmöglich wird.

Dieſem Zünder kommt an Güte der von Geitner conſtruirte am nächſten, und dürfte derſelbe in der Civil-Sprengtechnik groſse Anwendung finden.

Die vielen Syſteme von elektriſchen Zündapparaten nebſt den zugehörigen Zündern, welche auf der Ausſtellung vertreten waren, ſprechen deutlich von dem Beſtreben, der elektriſchen Zündung in der Sprengtechnik eine nutzbringende und ausgiebige Verwerthung zu ſichern.

Wenngleich anfänglich der Werth der elektriſchen Zündung nur vom Kriegsingenieur erkannt wurde, indem er darin das Mittel fand, Minen, ſeien dieſelben in der Erde in einer Befeſtigung, im Waſſer etc. angelegt, in dem Momente ſelbſt aus groſser Entfernung ſpielen zu laſſen, in welchem der Feind ſich in ihrem vollen Bereiche befindet, ſo iſt ſie nichts deſtoweniger auch dem Civilingenieur von Vortheil. Es entfällt durch die Zündung genau im Augenblicke des gegebenen Signales die gewöhnliche Urſache, welche in Steinbrüchen, im Bergbaue und ſonſtigen Sprengarbeiten die Gefährdung der Arbeiter und nur zu oft den Verluſt ihres Lebens veranlaſst.

Thatſächlich kommen bei Stein-Sprengarbeiten, wo die elektriſche Zündung angewendet wird, bedeutend weniger Unglücksfälle vor als bei Anwendung der gewöhnlichen Sicherheits-Zündſchnur. Durch das gleichzeitige Sprengen mehrer Bohrſchüſſe, deren Wirkungsſphären in einander greifen, wird auch eine gröſsere

Ausbeute erzielt. Zündungen von Ladungen auf mehr als 8 Fuſs Tiefe unter Waſſer können nur auf elektriſchem Wege ſicher und einfach vorgenommen werden.

Trotz dieſer Erwägungen wird jedoch die Anwendung der elektriſchen Zündung nur langſam Verbreitung finden, weil dem Ingenieur ein Leitfaden zur Benützung dieſer Zündmethode bis jetzt nicht zugängig iſt. Durch ausgeſtellte Zündapparate und Zünder allein wird ſich der Laie über die Tragweite dieſer Zündungsart und über die Grundſätze, nach welchen ſie anzuwenden iſt, kein Urtheil bilden können.

Noch ſei einer beſonderen Methode der Zündung Erwähnung gethan, welche mittelſt der elektriſch-automatiſchen Zünder bewirkt wird.

Solcher Zünder ſah man im Pavillon der modernen Sprengtechnik zwei Gattungen: einer vom k. k. General Baron Ebner für Seetorpedo, und einen vom k. k. Geniehauptmann Trauzl für Landminen conſtruirt.

Durch Ebner's Zündvorrichtung wird im Momente, als das Schiff an den verſenkten Torpedo anſtoſst, der im Torpedo befindliche elektriſche Zünder in die Leitung eingeſchaltet, gleichzeitig ein Extraſtrom von hoher Spannung gebildet, welcher die Entzündung des Zünders bewirkt.

Bei Trauzl's activirtem automatiſchem Zünder erfolgt die Zündung auf mechaniſchem Wege durch Anſtoſs oder Tritt, indem die mechaniſche Gewalt der letzteren eine Percuſſionszündung in Wirkſamkeit bringt.

Die Activirung des Zünders geſchieht durch die Einſchaltung desſelben in einen elektriſchen Stromkreis, der aber im Zünder ſelbſt ſo lange unterbrochen iſt, als nicht ein Stoſs oder Druck gegen die Zündvorrichtung ausgeübt wird.

Durch den Stromſchluſs wird ein mit der Zündvorrichtung verbundener kleiner Elektromagnet activirt, der Anker desſelben angezogen und dadurch eine Hemmung, welche im unactivirten Zuſtande trotz Stoſs an dem Zünder die Entzündung hindert, beſeitigt, mithin der Zünder in Wirkſamkeit geſetzt.

Iſt die Leitung in der Zündſtation ausgeſchaltet, ſo kann die Zündvor richtung nicht in Thätigkeit treten.

Lehrmittel-Ausſtellung und Verſuchsdarſtellungen. Dieſe Gruppe gab theils durch plaſtiſche, theils durch bildliche Darſtellungen eine ſyſtematiſche Belehrung über das in den erſten drei Gruppen zur Darſtellung gebrachte Materiale, auſserdem neue literariſche Werke und endlich einige intereſſante und praktiſch wichtige Beiſpiele, durch welche die Kraft der neueren briſanten Sprengmittel, ſpeciell ihres wichtigſten Repräſentanten, des Nobel'ſchen Dynamits, zur Anſchauung gebracht werden ſollen.

In 11 Caſſetten waren Spreng- und Zündmittel ausgeſtellt.

Eine Caſſette enthielt die im Handel vorkommenden Spreng-, Auſſatz- und Zündpatronen, dann ſolche Sprengpatronen, welche für Sprengungen unter Waſſer beſondere Patronenhülſen erhalten und auſserdem gedichtet werden müſſen, endlich die drei Gattungen Nobel'ſcher Sprengkapſeln mit 0·3, 0·4 und 0·5 Gramm Knallqueckſilber-Füllung. Ueberdieſs war die Verpackungsart dieſer Kapſeln zu 50 und 100 Stück in Blechbüchſen veranſchaulicht.

In der zweiten Caſſette ſah man die in Oeſterreich gangbaren, langſam brennenden Zündſchnüre, deren Verbindung mit der Sprengkapſel und der Herrichtung zum Zünden. Dieſen anſchlieſsend war die amerikaniſche und öſterreichiſche raſch brennende Zündſchnur, letztere in ihrem Erzeugungsſtadium und in Verbindung mit der Sprengkapſel.

Der dritte Carton enthielt Trawniczek's Zündſchnur in den verſchiedenen Stadien der Erzeugung, dann die in Oeſterreich gebräuchlichſten Drahtleitungen für elektriſche Zündungen, von welchen jene vom Werkführer Aſſiſtenten Geitner des k. k. techniſchen Militärcomités für Zündungen von Bohrladungen Erwähnung verdienen. Es werden für dieſen Zweck Doppeldrähte in Holzſtäben oder in einem Papierbande iſolirt eingezogen.

Die weiteren vier Caſſetten enthielten elektriſche Pulver-, Dynamit- und Schieſswoll-Zünder nach den Syſtemen von Ebner, Trawniczek, Schmidt, Geitner, Bornhardt und Abel.

In den anderen Caſſetten waren die Verbindungen der raſch brennenden Zündſchnüre, der elektriſchen Drahtleitungen, dann der Drahtleitungen mit den verſchiedenen elektriſchen Zündern und endlich letztere mit den Auffatzpatronen für Sprengungen im Trockenen oder unter Waſſer von weichem oder gefrorenem Dynamit überſichtlich geordnet ausgeſtellt.

Die Anordnung der Drahtleitungen für elektriſche Zündungen in Steinbrüchen und Stollen war auf vier Wandtafeln dargeſtellt.

Solche und Photographien über vom k. k. techniſchen Militärcomité ausgeführte Holz-, Eiſen- und Mauerwerks-Sprengungen, dann geſprengte Holzbalken und Eiſenplatten zeigten die immenſe Kraft dieſes Präparates.

In der italieniſchen Abtheilung brachte eine Wandtafel die wenigen von italieniſchen Militäringenieuren vorgenommenen Dynamitſprengungen zur Kenntniſs.

Zur Vervollſtändigung der Lehrmittel-Ausſtellung hat Lehmann's und Wentzel's Buchhandlung für Technik und Kunſt in Wien die über Bergbau, Hüttenkunde und Salinenbetrieb handelnden neueren Werke ausgeſtellt.

Bei der groſsen Verbreitung des Dynamits und bei dem Beſtreben, der elektriſchen Zündung in der Civil-Sprengtechnik eine Zukunft zu ſichern, muſs der gänzliche Mangel an Schriften, welche die Verwendung des Dynamits zu Sprengungen in Steinbrüchen, Stollen, Tunnels, unter Waſſer etc. behandeln, dann ſolcher, welche über das Weſen der elektriſchen Zündung und den Forderungen, die ihre richtige Benützung bedingen, Aufſchluſs geben, hervorgehoben werden.

Schlieſslich ſei noch der Rettungsapparate erwähnt, welche im Pavillon der modernen Sprengtechnik in vier Exemplaren vertreten waren, und zwar die beiden öſterreichiſchen Apparate von Martony und Ebner, dann der franzöſiſche von Rouquayrol-Denayrouze und der engliſche von Laad.

Bei erſteren drei Apparaten wird dem in mit ſchädlicher Luft gefüllten Stollen etc. beſchäftigten Arbeiter friſche Luft aus eiſernen Flaſchen zugeleitet, wo dieſelbe comprimirt iſt.

Bei dem engliſchen Apparate wird die ſchlechte Luft beim Athmen durch ein vor dem Munde des Arbeiters in einem kleinen Blechcylinder verwahrtes Kohlenpulver geſaugt und gereinigt, reſpective athembar gemacht.

Ueberblickt man die im Vorſtehenden geſchilderten Errungenſchaften im Gebiete der Sprengtechnik, ſo kommt man zu dem erfreulichen Reſultate, daſs in den letzten 20 Jahren bedeutende Fortſchritte gemacht wurden und das gröſste Verdienſt in der Verbeſſerung der Spreng- und Zündmittel Oeſterreich für ſich in Anſpruch nehmen kann. Insbeſondere ſind es die hervorragenden Leiſtungen der öſterreichiſchen Genie- und Artillerieofficiere, welche eine würdige Vertretung der Sprengtechnik auf der Weltausſtellung im Jahre 1873 geſtatteten.

FORTIFICATION.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER,

k. k. Hauptmann im Genieſtabe.

Die wenigen dem Gebiete der Fortification angehörigen Ausſtellungsobjecte fallen auf Spanien, welches Land durch das Ingenieurcomité die von ſpaniſchen Genieofficieren in neuerer Zeit herausgegebenen Werke und nach ihren Angaben mit groſsem Koſtenaufwande, ſeltener Schönheit und Genauigkeit

conſtruirten Fortificationsmodelle ausſtellte und dadurch einen Fingerzeig gab, in welcher Weiſe die Fortification auf der Weltausſtellung vertreten ſein konnte.

Die Jury erkannte dafür auf die wohlverdiente Auszeichnung mit der Verdienſtmedaille.

Wir finden nun an Büchern:

Etudios ſobre las caſamatas para Artigleria von Oberſten D. Emilio Bernaldez. 1862, Noticia ſobre la gran defenſa von Oberſtlieutenant Proſperi, 1744. Derſelbe gibt eine durchaus originelle Fortificationsmethode an, in welcher die Nahvertheidigung (Grabenbeſtreichung) auf Traditoren und Reverswirkung baſirt, ferner eine ſinnreiche Art des Abſchwenkens der flankirenden Geſchütze in einen ſichernden Hohlbau nach dem Schuſſe und wenn nicht gefeuert werden ſoll.

Memoria ſobre el eſtado de las Defenſas maritimas (Zeitpunkt: Einführung der gezogenen Geſchütze) von Rafael Cerero.

Nuovas Minas de Guerra von Verdu (bekannt).

Von Feldmarſchall Don Joſé Herrera Garcia finden wir eine Abhandlung: das Gleichgewicht zwiſchen Küſtenbefeſtigungen und den gezogenen Geſchützen herzuſtellen.

Das bekannte Manuel des Ingeneros von Valdés, 1870.

Das bedeutendſte Werk, das den an originellen und genialen Ideen reichen Oberſten Rodriguez de Quijano y Arroquia zum Verfaſſer hat, betitelt ſich: La fortification en 1867, und iſt verdeutlicht durch zwei ſchöne, mit der Verdienſtmedaille gekrönte Modelle. Die Front Rodriguez iſt poligonal, ſchwach nach auswärts gebrochen, der Graben durch einen Koffer mit Hofraum, als deſſen Kopf ſich ein runder caſematirter Thurm zeigt, flankirt. Der Theil hinter dem Koffer iſt als Wallfort conſtruirt. Dieſes beſitzt zwei Stockwerke ſinnreich conſtruirter, ſehr weitläufiger Caſematten, von welchen jene, die zur Beſtreichung des Vorfeldes eingerichtet ſind, theils durch volle, theils durch halbe (elevirte) Scharten, in den ſchützenden Erdvorlagen eingeſchnittene Scharten oder auch durch Panzer für Minimal-Schartenlafetten feuern. Der offene Wall iſt für Verſchwindungslafetten conſtruirt. In den Poligonwinkeln ſtehen Drehgeſchütze. Das materielle Mittel der Sturmfreiheit iſt eine freiſtehende Mauer mit Niſchen.

Als Auſsenwerk finden wir ein eigenthümliches Deckwerk für den Koffer. Die Escarpemauer desſelben iſt als Hornwerk tracirt, der Wall vom Cordon detachirt. Im Innern des Deckwerkes befinden ſich zwei von einander getrennte, caſemattirte und eiſengepanzerte, kofferartige, allſeits vertheidigungsfähige Gebäude. Die Langſeiten derſelben ſtehen ſenkrecht auf den Hauptwall, beziehungsweiſe die Schartenmittel und parallel zu der betreffenden Hornwerkflanke.

Sie beherrſchen ihren Zwiſchenraum, dann den Raum vor dem Kofferthurme, welcher dem Deckwerke als Reduit dient, anderſeits aber das Glacis der Front kräftig und raſant. Ausfallsvorrichtungen fehlen gänzlich. Originell und ſinnreich würde der Front Rodriguez ein groſser Widerſtand eigen ſein, doch erregt der Koſtenpunkt einige Bedenken.

Ein zweites Modell überträgt die Idee Rodriguez auf ein detachirtes Fort, der Profilirung und inneren Einrichtung nach dem Wallfort der Front ähnlich.

Von demſelben Verfaſſer iſt ausgeſtellt ein „Torre de vigilanza", in Afrika ausgeführt. Er zeigt zwei Stockwerke Caſematten, das obere mit Machicoulis und Deckvertheidigung.

An Modellen, gleich ſchön und nett, finden wir auch die früher erwähnte Front Proſperi's, einen Küſtenthurm von Herrera, ein ſchönes Relief von Zaragoza mit den während der zweiten Belagerung 1809 ausgeführten Belagerungsarbeiten.

Schweden zeigt uns einige fortificatoriſche Schulmodelle und Schülerarbeiten, die unter Militär-Unterrichtsweſen beſprochen werden.

Oeſterreich iſt vertreten durch Genie-Hauptmann Freiherrn Glanz von Aicha, der ſeine fleiſsige Arbeit: Geſchichtliche Darſtellung der Eiſenpanzerungen 1873 exponirte und dafür das Anerkennungsdiplom erhielt.

DAS PIONNIERWESEN.

(Gruppe XVI, Section 3.)

Bericht von

EMERICH ZINNER,

Hauptmann im k. k. Pionnier-Regiment, zugetheilt dem k. k. technifchen und adminiftrativen Militär-Comité. Expert der Jury-Gruppe XVI für Pionnierwefen.

EINLEITUNG.

Bevor wir die ausgeftellten Gegenftände jenes Theiles der Militärtechnik betrachten, welcher hier unter dem befonderen Namen Pionnierwefen zufammengefafst ift, fei es uns geftattet, den Wirkungskreis eines Pionniers erft klar zu ftellen. Wir gehen dabei von dem in der öfterreichifchen Armee dafür beftimmten Wirkungskreife aus, der der weitefte und beftimmteftе ift, und wodurch die Pionniertruppe fich von ihrer Schwefter — der Geniewaffe — unterfcheidet.

Nach der etymologifchen Bedeutung des Wortes Pionnier, das ift Bauer, Arbeiter, könnte das Pionnierwefen eigentlich das ganze Gebiet der Militärtechnik umfaffen. Für den Kriegsdienft ift der Pionnier nach dem allgemeinen Sprachgebrauche „Wegbahner".

In einigen Armeen gibt es nun gar keine Pionniere, fondern nur Ingenieure, oder Ingenieure und Pontoniere etc. In der öfterreichifchen Armee umfafst der Pionnierdienft das gefammte Communicationswefen zu Waffer und zu Lande, als: den Bau der Kriegsbrücken aus dem hiezu mitgeführten Geräthe, den Bau von Noth- und halbpermanenten Brücken aus dem an Ort und Stelle vorhandenen oder fonft irgendwie befchafften Materiale; die Anlage von Strafsen oder Wegen und kurzen Eifenbahn-Strecken für die vorübergehende Benützung während der Dauer eines Feldzuges; die Zerftörung von Brücken, Wegen, Strafsen und die Unbrauchbarmachung von Eifenbahnen; die Wiederherftellung fchadhafter oder zerftörter Communicationen jeder Art. Als weitere Obliegenheiten find dem Pionniere noch nach und nach zugewiefen worden: Die Mitwirkung beim Baue paffagerer Verfchanzungen, die Einrichtung von Lagerplätzen, die Ausführung jener einfachen Wafferbauten, welche mit all' den vorcitirten Arbeiten in untrennbarem Zufammenhange ftehen, endlich die Beiftellung eines Theiles der Arbeiter zur Errichtung, Erhaltung und Abtragung elektro-magnetifcher Feldtelegraphen-Leitungen.

Man erfieht aus der einfachen Aufzählung der Dienfteszweige fchon, dafs der Wirkungskreis des öfterreichifchen Pionniers wahrlich kein engbegrenzter ift, und dafs bei den Schwierigkeiten, die dem Pionnier bei Löfung feiner fo vielfeitigen Aufgaben begegnen können, diefer Dienft Leute erfordert, die ebenfowohl theoretifch als praktifch tüchtig gebildet fein müffen.

Die Pionniertruppe unter den oben gegebenen Verhältniſſen erfordert, ſoll ſie zu allen Zeiten den an ſie geſtellten Anforderungen immer gerecht werden, eine Ergänzung an Mannſchaftsmateriale, welches mehr wie jede andere Truppengattung ſchon genügende Vorbildung mitbringt oder aber zum mindeſten ſehr bildungsfähig iſt. Dieſer Ausſpruch iſt umſomehr begründet, weil das heutige öſterreichiſche Pionnierweſen unter den vielen ihm zugewieſenen Dienſtesfächern auch das geſammte Pontonierweſen (den Waſſerdienſt) in ſich ſchlieſst, das — ſoll es ſtets ſicher und gefahrlos für die eigene Truppe ſelbſt gehandhabt werden — viele Erfahrungen und Umſicht erfordert, und früher faſt ausſchlieſslich überall oder theilweiſe auch jetzt noch in manchen Staaten für ſich eine eigene Specialwaffe bildet.

Nach dieſer öſterreichiſchen Auffaſſung, die ſomit der allgemein angenommenen Vorſtellung vom Pionnier noch am nächſten kommt, haben wir den Umfang des Pionnierweſens abgegrenzt, und wollen demnach hier nur innerhalb dieſer Grenzen die auf der Weltausſtellung zur Anſicht gebrachten techniſch-militäriſchen Gegenſtände betrachten, während alle übrigen militär-techniſchen Gegenſtände in den Bereich des Genieweſens fallen.

Nunmehr übergehend auf die Einzelbetrachtungen der ausgeſtellten Gegenſtände wird noch zur Orientirung vorausgeſchickt, daſs dieſe nach Fächern und in jener Reihenfolge geordnet vorgeführt werden ſollen, wie ſie oben aufgezählt wurden.

Voran wird der wichtigſte Dienſteszweig — das Brückenweſen — beſprochen werden; dieſem folgt dann das Land-Communicationsweſen einſchlieſsig des Eiſenbahn-Weſens, dann das Telegraphenweſen, ferner die Beſprechung der Waſſerbau- und der Lagerbau-Objecte und ſchlieſslich unter der Rubrik „Diverſes“ eine Schilderung oder mindeſtens Anführung all' jener Gegenſtände, welche zwar nicht in der Gruppe „Heerweſen“ ausgeſtellt waren, aber dennoch für unſer Fach vom Intereſſe ſind. Hinzugefügt muſs endlich noch werden, daſs die Gegenſtände über die Feldfortification hier darum gar keiner beſonderen Würdigung unterzogen werden, weil wir Pionniere, wenn auch zeitweiſe berufen, ſelbſtſtändig derlei Bauten vornehmen zu müſſen, doch wie ſchon einmal erwähnt, dazu für gewöhnlich nur Hilfsarbeiter abgeben ſollen, indem in dieſem techniſchen Zweige die Hauptverrichtung der Genietruppe zufällt.

Wir verweiſen darüber auf den Bericht über Genieweſen.

Das Brückenweſen.

Dieſes zerfällt, wie ſchon oben auseinander geſetzt wurde, in den Bau von Kriegsbrücken und in jenen von Noth- und halbpermanenten Brücken.

Hinſichtlich der beiden letzteren Gattungen Brücken müſſen wir gleich voraus ſenden, daſs ſolche auf der Ausſtellung nicht vertreten waren.

Alle vorhandenen Brücken in Bild und Zeichnung ſowohl, als jene in Modellen waren Stein- oder Eiſenbrücken oder auch Holzconſtructionen ſehr ſtarker complicirter Art, alſo Brücken mit permanentem Charakter. Für Feldbrücken kommen dieſelben nicht in Betracht und wir verweiſen darüber auf den Bericht Gruppe XVIII, Section 2.

In Betreff des für den Militärtechniker viel wichtigeren Kriegsbrücken-Weſens muſs vor Allem bedauert werden, daſs nur ſehr wenige Staaten an der Ausſtellung in dieſer Richtung ſich betheiligt haben und daſs namentlich Oeſterreich ſelbſt — derjenige Staat, welcher die Ausſtellung ſo groſsartig in Scene zu ſetzen wuſste, — mit ſeiner anerkannt ausgebildetſten Kriegsbrücke, der Biragoſchen Originalbrücke, ganz fern blieb.

Es wäre ſicherlich höchſt lehrreich geweſen, eine Ueberſicht zu gewinnen über die geſammte Ausrüſtung für den Pionnierdienſt im Felde, als: über Werk-

zeuge und sonstige Ausrüstungsgegenstände, über Fuhrwerke, mitgeführte Materialien, insbesondere über die verschiedenen Brückeneinrichtungen, welche zu den Feldausrüstungen der Armeen gehören.

Modelle der verschiedenen Brückenformen, welche sich aus dem Brückenmateriale bilden und zusammensetzen lassen, hätten das Material und dessen Verwendung leicht zur Anschauung gebracht. Namentlich Oesterreich, welches an der genialen Idee Birago's fort festhält und an dessen Brückensystem eigentlich noch nichts Wesentliches geändert hat, hätte in diesem Punkte viel leisten können, indem einzig und allein nur dieses System die mannigfaltigsten Zusammensetzungen und Brückenformen erlaubt, wodurch — man kann es dreist behaupten — Hindernisse jedweder Art mit Leichtigkeit bewältigt werden können. Eine Sammlung von Modellen, wenigstens für die wichtigsten Fälle dieser Art hätte sicher auch beim Laien allgemeines Aufsehen und Anregung hervorgerufen, den Fachmann aber zu lehrreichen Vergleichen herausgefordert, vielleicht auch die Ueberzeugung aufgedrängt, dass die österreichische Kriegsbrücke unübertrefflich in jeder Hinsicht dasteht, weil sie in allen erdenklichen Lagen hinreichende Bürgschaft und Sicherheit zur Bewältigung von Hindernissen bietet — freilich nur dann, wenn an der höchst einfachen und originellen Einrichtung, die derselben ihr geistvoller Erfinder gegeben hat, möglichst wenig oder eigentlich gar nichts verändert wird.

Wir müssen uns erlauben, dieser österreichischen Kriegsbrücke und ihrer Vorzüge hier wenigstens insoweit zu gedenken, als diess zur Gewinnung einer Basis für die Vergleiche mit den wirklich ausgestellt gewesenen Kriegsbrücken dienlich erscheint. Auch gestattet diess das Programm der amtlichen Berichterstattung, wonach jeder Detailbericht in seinen kritischen und geschichtlichen Betrachtungen die letzte Pariser Weltausstellung zum Ausgangspunkte nehmen soll und dort, wo es der Stand der Wissenschaft und der Entwicklung gebieten sollte, auch die Lücken in der Ausstellung auszufüllen hat.

Freilich ist die Gestattung, bis auf die letzte Pariser Ausstellung zurück zu gehen, für uns ohne Bedeutung, da man wenigstens von Seiten Oesterreichs damals nicht versucht hatte, über das Pionnierwesen und, mit Ausnahme der Kriegswaffen, über das Militärwesen überhaupt durch einen Bericht eine dauernde Basis zu schaffen.

Aber auch in anderer Hinsicht, und zwar bloss das Kriegsbrücken-Wesen betreffend, halten wir es für angezeigt, speciell das österreichische ausführlicher hier zu würdigen. Es leitet uns dabei die gute Absicht, nicht nur Diejenigen zu überzeugen, welche bei der Nachahmung der österreichischen Kriegsbrücke allerlei wesentliche Abänderungen vorzunehmen für nothwendig hielten, dass sie daran nicht wohl gethan; sondern auch Diejenigen zu beruhigen, welche in der neueren Zeit sich berufen glaubten, in militärischen Fachjournalen, ja selbst in Tagesjournalen ihre Stimmen zu Ungunsten der Leistungsfähigkeit der Birago'schen Brücke, ja sogar der der österreichischen Pionniere selbst, welche sich nach ihrer Meinung mit dieser veralteten Brücke sorglos zufrieden geben — erheben zu dürfen.

Viele Staaten Europas haben die Vorzüge, die der Birago'schen Brücke eigen sind, erkannt und haben sie desshalb auch schon längst eingeführt; gegenwärtig aber besitzen diese Brücke fast die meisten Staaten, und selbst in aussereuropäischen Ländern hat sie schon Eingang gefunden.

Es ist hier nicht der Ort, sich über den Stand der Brückeneinrichtungen in den verschiedenen Armeen näher zu verbreiten, doch so viel muss hervorgehoben werden, dass manche Staaten die Brücke annahmen, ganz so wie sie Birago geschaffen hat, andere wieder nur mit Modificationen; wieder andere entnahmen nur einzelne Geräthe, wie z. B. die Böcke, oder führten die Birago'sche Brücke, die ihnen vermöge ihrer leichten Bauart zu wenig Garantie zu bieten schien, neben ihrer eigenthümlichen, schweren Kriegsbrücke ein.

Wie überall bei dem aufftrebenden Zeitgeifte, fo hat fich auch in der Militärtechnik der Wunfch nach Verbefferungen kund gegeben und es blieb dabei felbftverftändlich auch die Birago'fche Brücke nicht unberührt. Man ging dabei mit dem guten Glauben ans Werk, dafs nichts fo vollftändig auf der Welt fei, was nicht noch weitere Verbefferungen zuliefse.

Doch alle diefe Verfuche haben eigentlich nur einen Fortfchritt, nämlich die Einführung der eifernen Pontone, wobei Oefterreich wieder die Initiative ergriff, gebracht; alle anderen Neuerungen, mit Ausnahme kleiner unwefentlicher Verbefferungen an den Wägen oder den einzelnen Brückengeräthen, haben eher Nach- als Vortheile gezeigt.

Manche der fremden Staaten, welche die Birago'fche Brücke annahmen und diefe für fich allein oder als leichte Kriegsbrücke neben einem fchon beftehenden fchweren Train einführten, glaubten Veränderungen vornehmen zu follen, oder waren fogar gezwungen, folche vorzunehmen, um den verfchiedenften Abfichten oder Beftrebungen Rechnung zu tragen. In den meiften Fällen wurde dabei nichts erreicht als Störung der Einheit des Syftems und des Principes der Theilbarkeit des Trains — der zwei Hauptvorzüge des Birago'fchen Brückenfyftems — fo dafs nicht Verbefferungen, fondern eher Nachtheile hervorgerufen wurden.

Die Experimente, die man mit der Birago'fchen Brücke, welche man im Allgemeinen zwar für fehr gut, aber an manchen Orten für eine fchwere Brücke zu leicht, für eine leichte zu fchwer hielt, angeftellt wurden, bezweckten theils Aenderungen in diefem Sinne, theils folche, welche fich auf ein anderes Verhältnifs der zufammenfetzbaren Pontontheile zwifchen Vorder- und Mittelftücken, theils auf die Befchränkuug der Zahl der Böcke, theils auf die Mitführung von Refervematerialе etc. bezogen. Zu erreichen waren diefe angeführten Beftrebungen zu Aenderungen nur durch Vermehrung des Trains, durch eine veränderte Ladungsweife der Wagen und durch Einführung neuer Wagengattungen, wodurch die Einleitungs- und Schlufsarbeiten vor und nach dem Brückenfchlagen nicht nur vermehrt und erfchwert, fondern auch die Theilung des Brückentrains complicirter wurde. Endlich konnten, was die Hauptfache ift, die angeftrebten Aenderungen nur auf Koften der befchränkteren Anwendung des Brückengeräthes felbft vorgenommen werden, indem diefes durch Modificationen und eine andere Eintheilung gewöhnlich nicht mehr alle jene Brücken- und fonftigen Zufammenfetzungsformen zuliefs wie früher in ihrem Originalzuftande.

Auch Oefterreich — das Vaterland der Birago'fchen Brücke — machte einmal den Verfuch, eine Aenderung an der Zufammenfetzung der Trains zu machen, indem es aus der Brückeneinheit — der alten Brückenequipage, beftehend aus 15 Brückenwagen, welche mit dem Brückengeräthe für eine Brücke von 28 Wiener Klafter* beladen waren, eine folche fchuf, welche aus 21 Brückenwägen für eine Brücke von 42 Klafter beftand. Die vier Wagengattungen wurden beibehalten, an der Packungsweife nur Unwefentliches geändert und eigentlich nur die Balkenwagen um 4, die Bockwagen um 2 vermehrt. Schon nach einigen Jahren, worunter ein Feldzugsjahr fiel, entfchlofs man fich wieder für die alte Einheit — die Equipage mit 28 Klafter Brückenlänge — und liefs den Feldfchmiede-Wagen auf, fo dafs die Equipage gegenwärtig nur mehr aus 14 Brückenwägen, und zwar aus 8 Balken-, 4 Bock- und 2 Requifitenwagen befteht und fomit nur mehr drei Wagengattungen enthält.

Die Eintheilung und die Verladungsweife des Brückengeräthes ift höchft einfach und fo eingerichtet, dafs auf jeden Balkenwagen gerade das Materiale für ein completes Brückenfeld und auf jeden Bockwagen das Geräthe für zwei

* Fremde Mafse wurden, wo es nöthig erfchien, gröfstentheils auf öfterreichifche Mafse reducirt, und es find in diefem Berichte überall dort, wo keine Angaben darüber beigefügt find, ftets die öfterreichifchen Mafse zu verftehen.

Böcke (stehende Unterlagen) sammt verschiedenen Fussgattungen zu liegen kommt, und nach Erfordernifs eine Theilung der Equipage in Halbe und Viertel- und gewissermafsen auch in Achtel-Equipagen zuläfst, indem man mit dem Geräthe eines Balkenwagens einen Graben von 21 Fufs Breite, selbstverständlich aber ohne Zwischenunterlage überbrücken kann.

Das Gewicht der drei Wagengattungen, welche durchgängig mit je vier Pferden bespannt sind, variirt zwischen 30½ bis 37½ Wiener Centner und ist somit ein derartiges, dafs es das anstandslose Fortkommen auf jenen Wegen, welche Brückentrains noch angewiesen werden dürfen, in den bisherigen Feldzügen noch in keiner Weise behindert hat.

Aufser den erwähnten 14 vierspännigen Brückenwagen gehören noch zu einer Equipage, und zwar für die Bespannungsabtheilung ein zweispänniger Deckelwagen und drei dreispännige Rüstwagen für die Ausrüstung der Bespannung und die Fortschaffung der Fourage. Rechnet man zu den genannten Zugbespannungen noch die normirten drei Zug-Reservepferde und die für die Berittenmachung des Bespannungsofficiers und für die Unterofficiere und den Trompeter bestimmten sechs Reitpferde hinzu, so beziffert sich der Gesammt-Pferdestand für eine Brückenequipage nur auf 76 Stück im Totale.

Oesterreich hält, sowie auch die meisten Staaten, an einem einheitlichen Brückensysteme fest, und hat umsomehr Ursache dazu, weil es fortwährend die ursprüngliche Idee Birago's möglichst unverfälscht zu erhalten wufste, wodurch es auch allen Ansprüchen immer gerecht werden konnte. Die normale österreichische Kriegsbrücke, welche 9¾ Fufs Bahnbreite besitzt, erlaubt selbst andauernde Uebergänge von allen Waffengattungen, einschliefsig der Feldgeschütze und der gewöhnlichen Train-Fuhrwerke, wie diefs durch alle Feldzüge von 1848 herauf zur Genüge erprobt wurde. Aus dieser sogenannten leichten Kriegsbrücke läfst sich nach Bedarf, wie z. B. bei Maffenübergängen, für Benützung von Belagerungsgeschützen und aufsergewöhnlich schweren Last-Fuhrwerken, bei der vorzüglichen Einrichtung und Gliederung der Birago'schen Brücke mit Leichtigkeit eine schwere, das heifst eine Brücke mit erhöhter Tragfähigkeit erbauen, wenn man die Unterlagen und die Decke verstärkt. Ersteres geschieht, wenn man statt zwei- dreitheilige Pontone oder aber Zwischenböcke einbaut, letzteres dadurch, dafs man statt 5 Balken 7 davon in jedes Spannfeld einlegt.

Diese Einrichtung entspricht den weitgestelltesten Anforderungen vollkommen und macht die Einführung eines eigenen schweren Ponton-Trains, der nur den Armeetrofs vermehren und das Fortkommen erschweren würde, vollkommen entbehrlich.

Aufserdem gestattet die österreichische Brückeneinrichtung noch folgende Hauptzusammensetzungen und Formen für besondere Fälle, wie: Brücken mit doppelten und mehrfachen Bahnen; Brücken mit schmäleren Bahnen als für die oben angegebene Normalbrücke, wodurch es ermöglicht wird, mit dem Geräthe einer Equipage auch viel breitere als 28 Klafter breite Gewässer zu überbrücken; Stockwerks-Brücken, womit hohe Ufer ohne das zeitraubende Einschneiden von Rampen leichter überwunden werden können; die Zusammensetzung von allerlei Gliedern in verschiedener Gröfse zur Verwendung als fliegende Brücken, Fähren oder zum freien Ueberschiffen und dergl. andere Zusammensetzungen und Combinationen mehr.

Es grenzt fast an das Wunderbare, wie die doch so einfach construirten Geräthe so vielseitige und stets zweckmäfsige Anwendung finden können. Wer in den Geist der Ideen des genialen Schöpfers vollends eingedrungen und sich mit dem Wesen seiner Brückeneinrichtung hinreichend vertraut gemacht hat, wird sich — wenn er auch noch so sehr dem Fortschritte huldigt — gestehen müssen, dafs diese Brücke so vollkommen in sich selbst ist, dafs eine Verbesserung an dem Systeme selbst nicht leicht denkbar ist. Es dürfte dieser zwar etwas gewagte Ausspruch

auch dann noch ſeine Giltigkeit haben, wenn bei den immenſen Fortſchritten, welche die Eiſeninduſtrie neueſter Zeit gemacht hat, dieſe zu Reformen Veranlaſſung bieten würde. Die Eiſeninduſtrie könnte allerdings zum Baue der Wagen, zur Erzeugung von Brückenträgern ſtatt der Balken und auch noch zu anderen Geräthen vielleicht einmal paſſende Erſatzconſtructionen liefern, ſchwerlich aber dazu den Anſtoſs bieten, jene ganz umzuformen und das in allen ſeinen Theilen und Wechſelbeziehungen ſo ſinnreich conſtruirte Materiale ſo umzuändern, daſs die vielen Vortheile verloren gingen, nur aus dem Grunde, um etwas Neues zu ſchaffen.

Dieſe Vortheile ſind aber ſchon ſo vielſeitig anerkannt und geſchätzt worden, daſs ſie wohl nimmer aufgegeben werden dürfen und es ſicher verzeihlich erſcheinen laſſen, daſs wir hier bei Schilderung der ausgeſtellten Kriegsbrücken, jene der öſterreichiſchen vorangehen lieſsen und ihrer mit wohlverdienten Lobſprüchen gedachten.

Schweden war auf der Ausſtellung, wie durch militäriſche Gegenſtände überhaupt, ſo auch durch ſolche über Pionnierweſen unter allen Staaten am reichhaltigſten vertreten. Es hat zwei Brückenprojects-Wagen und das Material der Infanteriepionniere ausgeſtellt.

Schweden beſitzt gegenwärtig noch Kriegsbrücken, welche ganz den Birago'ſchen nachgebildet ſind, jedoch per Equipage nur 4 Böcke haben. Die Pontone ſind theilweiſe noch aus Holz gebaut, theilweiſe ſchon aus Eiſen nachgeſchafft. Auſser den 15 Brückenwagen per Equipage, welche mit je 6 Pferden beſpannt werden, gehört noch dazu eine Feldſchmiede-, ein Material-, ein Ambulance- und zwei Packwägen, wozu 11 Reit- und 115 Zugpferde erforderlich ſind; die Futterwagen werden dem Bedürfniſſe gemäſs angeſchafft.

Das Material hat unter allen Verhältniſſen befriedigt, dagegen muſs aber der Transport wegen der Schwere der Wagen, beſonders aber wegen des unbehilflichen Sechsgeſpanns als unzweckmäſsig bezeichnet werden.

Man war daher in der jüngſten Zeit damit beſchäftigt, leichtere Wagen mit einer geringeren Belaſtung zu conſtruiren.

Die hiedurch entſtandenen zwei Projectswagen ſind eben die ausgeſtellt geweſenen. Wir betrachten ſie im Folgenden.

Das Project einer Kriegsbrücken-Equipage von dem königlich ſchwediſchen Genie-Hauptmann V. Norrman. Der Erfinder verfolgte bei ſeiner neuen Kriegsbrücken-Equipage den Zweck, den Mängeln, welche ſeiner Anſicht nach den ſchwediſchen Kriegsbrücken-Trains ſowohl, als jenen anderer Länder und den dazu gehörigen Beſpannungen anhaften, möglichſt abzuhelfen und führt unter dieſen nebſt anderen minder wichtigeren an:

daſs die Wagen mit der dazu gehörigen Laſt viel zu ſchwer und unbeweglich ſind;

daſs ſie von verſchiedener Bauart und ungleicher Stärke ſind, wodurch der Erſatz erſchwert wird;

daſs die Ladungsſyſteme zu verwickelt ſind;

daſs die Verbindung zwiſchen dem Vorder- und Hintertheile bei den meiſten Wagen ſo ungelenk und ſteif ſei, daſs der Wagen beim Fahren auf unebenem Boden oft nur auf drei Rädern geht, anſtatt mit Geſchmeidigkeit den Unebenheiten desſelben zu folgen;

daſs die Wagen zu hohe Ladungen und zu ſchmale Spurweite haben, was bei einem Kriegs-Fuhrwerk, welches ſehr häufig holperige Wege befahren muſs, leicht ein Umkippen des Wagens herbeiführen kann.

Die Wagen wären weiter, trotzdem ſie die ſogenannte ganze Wendung haben, bei ihrer groſsen Länge und der Länge der Beſpannung in ſcharfen Wen-

dungen fchwer zu führen, befonders, wenn Hecken, Raine und dergl. den Raum beſchränken.

Durch die Art, einen Theil der Zugpferde beritten vorzufpannen, wird die Anzahl der Pferde fowohl, als die der Fahrfoldaten unnöthigerweife vergröfsert, überdiefs wird hierdurch auch bei den Fahrfoldaten eine gröfsere Gefchicklichkeit bedingt, fowie das Fahren mit undreffirten Pferden, welche im Felde doch fo oft verwendet werden müffen, fehr erfchwert.

Dann wird auf die ungleiche Befchirrung für die Befpannungszüge der verfchiedenen Wagengattungen hingewiefen und zur gegenfeitigen Verwechslung ungeeignet, als nachtheilig bezeichnet.

Die bei der Equipage befindlichen Böcke können nicht zur Verlängerung der Pontonbrücke verwendet werden, da hiezu die Balken und Pfoften für die Verbindungsbahn-Decken fehlen.

Die Erzeugung der Wagen aus Holz wird aus dem Grunde als nicht vortheilhaft bezeichnet, weil fie zu fchwer ausfallen, das Holz leicht fault und in den Fugen undicht wird. In Folge des Schwindens des Holzes werden die Schrauben und Befchläge leicht locker, wodurch diefe Stellen vor Reibung, Roft und Näffe, mithin auch vor dem Anfaulen nicht gefchützt find, und fo den Bruch einzelner Wagen-Conftructionstheile leicht ermöglichen.

Schliefslich wird der Mangel an erforderlichen Refervetheilen befonders betont, wodurch nach einer gewiffen Zeit die vollftändige Ausnützung des Materiales unmöglich wird.

Gleich im Vorhinein mufs hier bemerkt werden, dafs wohl einige der von dem Projectanten hervorgehobenen Mängel ihre Berechtigung haben, dafs die meiften von ihnen aber wohl nur auf irrigen Anfchauungen oder darin beruhen, dafs die alte fchwedifche Kriegsbrücke nicht genau der Birago'fchen nachgebildet und mit den im Laufe der Zeiten hinzugekommenen Vervollkommnungen nicht verfehen worden fein mag.

Was die im 1., 4., 5. und 6. Abfatz hervorgehobenen Mängel betrifft, fo hat die öfterreichifche Armee, welche ihre Kriegsbrücken-Wagen bei ungefähr gleicher Belaftung nicht mit fechs, fondern nur mit vier Pferden befpannt hat, in den Feldzügen 1848 und 1849, 1859, 1864 und 1866 keinerlei erhebliche, nachtheilige Erfahrungen gemacht, trotzdem dafs die Pionniere nicht felten in die Lage kamen, die unwegfamften Strafsen zu befahren, und andauernde Märfche in den Alpenländern, dann über die Karpathen und die Gebirge Siebenbürgens mit ihren Brückenequipagen machen zu müffen.

Nur ausnahmsweife kamen Fälle vor, wo die Anforderungen zu hoch gefpannt wurden, und eine Leiftungsfähigkeit hinfichtlich der Fahrbarkeit verlangt wurde, welche jener mit den Feldgefchützen gleichkam, wo Vorfpannsverftärkungen für kurze Zeit unerläfslich waren.

Solche Ausnahmsfälle werden und müffen fich überall und gewifs auch dort fchon ergeben haben, wo man von Haus aus für eine verftärkte Befpannung vorgeforgt hat.

Was ferners die Uebelftände hinfichtlich der Befpannung betrifft, fo hat die Anficht allerdings etwas für fich, dafs durch die vorgefpannten und gleichzeitig gerittenen Pferde, theilweife an der Zugkraft Verlufte eintreten, dafs dadurch Pferde und Mannfchaft unnöthigerweife vermehrt und die nöthige Einfchulung im Felde häufig vermifst wird. Allein wie wir fpäter fehen werden, hat der Ausfteller und Erfinder diefe Frage dennoch nicht glücklich gelöft.

Aufserdem mufs bemerkt werden, dafs es in Oefterreich für alle Trainpferde mit Ausnahme der Artillerie, nur eine einzige Gattung Gefchirre gibt.

Die über die ungleiche Bauart und Stärke der Wagen gemachte Bemerkung wäre, den erften Theil betreffend, wohl richtig; was aber die ungleiche Stärke betrifft, fo hat fich bisher noch jede der drei Wagengattungen den Anforderungen gemäfs als gleich entfprechend erwiefen. Uebrigens zeigt, wie fpäter

ſich herausſtellen wird, das neue Brückenproject allerdings nur zwei Wagengattungen, doch hat ja die Birago'ſche Brücke eigentlich auch nur zwei Gattungen — die Balken- und Bockwagen —; denn der nur ſehr unbedeutend vom Bockwagen abweichend conſtruirte Requiſitenwagen der Birago'ſchen Brücke, welcher die dritte Gattung darſtellt, dürfte wohl in dem Norrman'ſchen Requiſitenwagen gleichfalls einen dritten Repräſentanten haben, ungerechnet der noch vielen anderen Wagen, die zu ſeiner Projectsequipage gehören, und die unmöglich, ſchon mit Rückſicht auf ihren Zweck, alle ganz gleich in ihrer Einrichtung ſein können.

Betreffs der im Punkt 10 erwähnten Mängel muſs den darüber ausgeſprochenen Anſichten vollkommen beigepflichtet werden. Die Zeit liegt jedenfalls nicht ferne, wo der Eiſeninduſtrie, nach ihren gegenwärtigen Fortſchritten zu ſchlieſsen, auch die zweckentſprechende Conſtruction von Laſt-Fuhrwerken aus Eiſen gelingen wird. Sicher hat es noch nicht an Verſuchen gefehlt; doch iſt es ſchwierig einen eiſernen Wagen zu erzeugen, welcher bei gleichen Anſprüchen und gleicher Dauerhaftigkeit nicht bedeutend ſchwerer ausfällt als ein aus Holz erzeugter. Auch dürften die eiſernen Wagen darum nicht ſo bald allgemeinen Eingang in das Straſsen-Verkehrsleben finden, weil ſie viel theuerer zu ſtehen kommen und Reparatursbedürfniſſe nicht allerorts ſo leicht beſorgt werden können, wie dieſs mit den Wagen aus Holz geſchehen kann. Für Armee-Fuhrwerke, wo die Zweckmäſsigkeit in erſter, die Koſtenfrage aber erſt in zweiter Linie in Betracht kommt, dürften aus Eiſen conſtruirte Wagen, namentlich für alle Gattungen Train-Fuhrwerke ſich darum beſonders empfehlen, weil ſie im Frieden leicht Jahre lang ohne Schaden in den Magazinen aufbewahrt werden können, weder durch zu groſse Feuchtigkeit noch zu groſse Trockenheit leiden, ſomit jeden Augenblick ohne vorhergehende Reparatur, oder zum mindeſten ohne langwierige Unterſuchungen über ihre Brauchbarkeit, mit Beruhigung in Verwendung genommen werden können. Ueberdieſs iſt die Dauerhaftigkeit der aus Holz erzeugten Fuhrwerke überhaupt von viel mehr Einflüſſen abhängig als jener aus Eiſen. Es kann dieſs nicht näher ausgeführt werden, doch ſei, um nur ein Beiſpiel anzuführen, erwähnt, daſs das k. k. Pionnier-Regiment noch ziemlich viele und ganz vollkommen kriegsdienſttaugliche Brückenwagen aus den vierziger Jahren, welche alle Feldzüge mitgemacht haben, beſitzt, während ſchon ſo manche Wägen aus dem Erzeugungsjahre 1859 als unbrauchbar ausgemuſtert werden muſsten. Die Güte und die Trockenheit das Materiales und die Beſchaffenheit und Lage der Magazine ſind ſelbſtverſtändlich die Hauptfactoren, welche auf dieſe Thatſache Einfluſs nehmen.

Die Idee Norrman's, welche wir in der Ausſtellung in der Geſtalt eines eiſernen Brückenwagens verwirklicht ſahen, muſs daher als ein entſchiedener Fortſchritt bezeichnet werden. Vielſeitig die Aufmerkſamkeit erregend, wurde dieſem Wagen auch in vorgedeutetem Sinne von Fachleuten und ſelbſt von den Preisrichtern die verdiente Anerkennung gezollt.

Dieſs gab auch die Veranlaſſung, daſs mit dieſem Wagen, mit Bewilligung des k. k. Reichs-Kriegsminiſteriums und mit Einverſtändniſs und in Gegenwart des Erfinders in Kloſterneuburg eingehendere Fahrverſuche vor einer aus techniſchen und Train-Officieren gebildeten Commiſſion ausgeführt wurden, worüber ſpäter an geeigneterer Stelle noch einmal die Rede ſein ſoll.

Im Punkt 3 hebt Norrman als weiteren Mangel älterer Brückenconſtructionen hervor, daſs die Ladungsſyſteme zu ſehr verwickelt ſind. Wie ſpäter gezeigt werden wird, iſt ihm die Löſung dieſer Frage bei ſeinem Projecte nicht gelungen. Der oben erwähnte miſsliche Umſtand, daſs die bei den Equipagen befindlichen Böcke nicht zur Verlängerung der Pontonbrücke verwendet werden können, da hiezu die Balken und Pfoſten, das heiſst das Deckmateriale fehlt, wäre wohl richtig, wenn die Böcke überhaupt nur deſswegen in gleicher Zahl mit den Pontonen mitgeführt würden, um die Brücke damit nochmal ſo lang zu machen, als es mit den Pontonen

allein geschehen könnte. Aber dieser Zweck, die Brücke aus den Pontonen einer Equipage mit Zuhilfenahme der Böcke zu verlängern, ist nur ganz untergeordnet. Der Hauptzweck, der durch die Beigabe einer gleichen Anzahl von Pontonen und Böcken nach Birago's Idee erreicht werden soll, ist je nach den Profilverhältnissen des Hindernisses, entweder die Brücke aus verschiedenen Unterlagen oder auch nur mit Pontonen oder nur mit Böcken von jener Länge herzustellen, für welche das Deckmateriale der Equipage berechnet ist.

Mehrere Armeen, welche die Birago'sche Brücke annahmen, haben die Zahl der Böcke per Equipage um 1/3 bis 1/2 verringert; auch die österreichischen Pionniere haben sich oftmals mit dem Gedanken beschäftigt, das Gleiche zu thun, weil die Böcke doch seltener in grosser Zahl zur Verwendung kommen. Die Gründe Für und Wider entschieden für die Beibehaltung in voller Zahl, und die österreichischen Pionniere thaten gut daran, an dem wohldurchdachten Systeme Birago's nicht zu rütteln, denn sie kamen seither mehrfältig in die Lage — so z. B. Schreiber dieser Zeilen selbst, der im Jahre 1866 eine reine Bockbrücke über die Elbe während der Schlacht von Königgrätz unterhielt, — Ueberbrückungen vornehmen zu müssen, wo nur Böcke eingebaut werden konnten.

Wollte man der Bock-Anzahl entsprechend auch Deckmateriale mitführen, so könnte diess nur durch bedeutende Vermehrung des Trains geschehen. Da man aber höchst selten, ja man kann fast behaupten, beinahe nie ein Flussprofil vorfinden wird, welches gerade die sämmtlichen schwimmenden und auch alle stehenden Unterlagen einzubauen erlaubt, so würde man in den meisten Fällen das vermehrte Deckmateriale umsonst mitgeschleppt haben. Birago nahm an, dass man solches, wenn man eine Brücke um einige Felder zu verlängern gezwungen wäre, viel leichter an Ort und Stelle dazu vorfindet und zurichtet, als ein passendes Materiale zur immer zeitraubenden Erzeugung von Böcken; zudem erlaubt ja seine Brücke den Bau von Brücken mit schmäleren Bahnen, wodurch die gewünschte Verlängerung erzielt wird und alles dazu nothwendige Materiale sowohl für die Decke als die Unterlagen bereits vorhanden ist. Auch ist die Beigabe der vielen Böcke für den eventuellen Gebrauch zu Stockwerks-Brücken ein Erforderniss.

Getrost kann man daher behaupten, dass die reichliche Dotirung der Birago'schen Brücke mit Böcken seine guten Gründe hat, die weitaus schwerer wiegen, als die der Anhänger für Mitnahme von eben soviel Deckmateriale, als Unterlagen zur Equipage gehören. Sicher ist, dass die Mitnahme eines Zuviel an Böcken viel seltener und viel weniger schwer in die Wagschale fallen wird, als jenes Zuviel der Anhänger für die Mitnahme von Reserve-Deckmateriale.

Mit diesen letzteren Auseinandersetzungen dürften zum Theil auch die oben ausgesprochenen Besorgnisse entkräftet sein, dass bei den jetzigen Brücken systemen — die meist dem Birago'schen nachgeahmt sind — es an den erforderlichen Reservetheilen gebricht, wodurch, seiner Meinung nach, nach einer gewissen Zeit die vollständige Ausnützung des Materiales unmöglich wird.

Birago hat auch für diesen Fall vorgedacht. Er hat seiner Equipage zwei Requisiten- und einen Feldschmiede-Wagen beigegeben, welche die zur Instandhaltung der Wägen und des gesammten Brückenmateriales erforderlichen Beschlagsmaterialien theils in fertigen, theils im Rohzustande, nebst einigen kleineren und nicht leicht nachschaffbaren Geräthen, sowie alle jene Werkzeuge und Requisiten enthalten, wodurch dieser Zweck, zuweilen auch mit Einschluss einer Nachschaffung von Deckmateriale, bisher anstandslos erreicht wurde.

Geändert und vervollkommnet wurde diese Idee im Laufe der Zeiten dahin, dass die schwere Feldschmiede ganz aufgelassen, und somit ein Wagen per Equipage erspart, dafür aber eine Schatullen-Feldschmiede eingeführt wurde, welche auf einem der Requisitenwagen verpackt wird, und endlich dadurch, dass per Bataillon eine Zeugsreserve errichtet wurde, welche mit Professionisten, fertigen und Rohmaterialien dotirt und ausgerüstet, die ersten und nothwendigsten Bedürfnisse der Abtheilungen zu befriedigen und auszugleichen in der Lage ist.

Ueberblicken wir nun, wie Hauptmann Norrman ſeinen Forderungen gerecht zu werden verſucht.

Er bildet ſeine Brückeneinheit oder Equipage aus 8 Vorder- und 8 Mittel-Ponton-Wagen, 2 Bock-, 8 Balken- und 2 Requiſiten-Wagen; ferner aus 2 Gepäcks- und Küchenwagen, 1 Effecten-, 1 Pionnier-, 1 Feldhoſpitals-Wagen und endlich aus 3 Futter-Wagen, in summa aus 36 Wagen. Zur Fortbringung dieſes Trains, bei Annahme von 3 Pferden per Wagen, benöthigt er mit Einſchluſs der Reit- und Reſervepferde zuſammen 126 Pferde.

Wir ſehen alſo bei einer bedeutenden Wagenvermehrung gegen die alte ſchwediſche Brückenequipage eine gleiche Zahl Pferde, alſo nur eine Erſparniſs von Trainſoldaten.

Die Zahl der eigentlichen Brücken-Wagen ſelbſt iſt von 15 auf 28 geſtiegen, die Gattungen derſelben von 3 auf 5, denn einiger Unterſchied mag zwiſchen den mit verſchiedenen Namen belegten Wagen in der Packung und Beladung doch vorherrſchen, und iſt dieſer noch ſo gering, ſo iſt dem im Punkte 3 geſtellten Vorhaben nicht nur nicht entſprochen, ſondern gerade entgegen gewirkt. Da die Belaſtung durchgängig eine geringere werden muſste, ſo ſind auf den erſten drei Wagengattungen nur je ein halbes Feld Pfoſten und auf den erſten zwei Gattungen wieder auſser den Pontonen ſonſt nichts, als die dazu gehörigen Fahr- und Ankergeräthe, auf den Bock-Wagen dafür aber obenauf je drei Böcke verladen. Es ſind alſo bei der Equipage 8 zweitheilige Pontone und 6 Böcke vorhanden.

Die Balkenwagen hingegen ſind mit je einem Felde Balken, Landſchwellen, Unterlagsriegeln und verſchiedenen anderen kleineren Geräthſchaften beladen.

Man ſieht auf den erſten Blick, daſs durch dieſe Vertheilung des Materiales auf den Wagen, die einfache, einheitliche und überſichtliche Verladungsweiſe, wie wir ſie bei der öſterreichiſchen Brücke beſitzen, nicht mehr vorhanden iſt. Ueberdieſs wurde dieſe unvortheilhafte Abweichung von der öſterreichiſchen Ladeweiſe noch dadurch verſtärkt, daſs auf einzelnen Wagen auſser den oben angegebenen Halbfeld-Pfoſten und dem Feld-Balken noch ein Reſervematerial untergebracht iſt.

Die Requiſitenwagen enthalten die für die Inſtandhaltung der Equipage erforderlichen Werkzeuge und Requiſiten, nebſt Reſerve-Ankern und Seilen und anderen kleineren Geräthſchaften.

Von den übrigen noch beigegebenen Wagen beſagt ihr Name auch ihren Zweck. Näheres hierüber gehört wohl nicht hieher, nur Betreff des Pionnierwagens muſs erwähnt werden, daſs derſelbe zur Aufnahme von Schanzzeug, ſowie von Materialien zur Errichtung von Nothbrücken beſtimmt iſt.

Auſserdem führt jeder Wagen ohne Unterſchied noch mit ſich: Stalleffecten, Torniſter, Futterſäcke, Pferdepflöcke, Fouragirſtricke und Waſſereimer für ſeine Beſpannung, ſowie Schmierbüchſe, Spaten und Axt. Dieſe Gegenſtände ſind theils an der Auſsenſeite der Wagen angebracht, theils in Kiſten verpackt. Letztere, je zwei per Wagen, aus Eiſenblech gefertigt, ſind auf den ober den Achſen ſitzenden Federn verſchiebbar angebracht. Dieſe Einrichtung ermöglicht, da alle Vorder- und ebenſo wieder alle Hinter-Kiſten aller Wagen einander gleich ſind, ein beliebiges Vertauſchen derſelben.

Nach dieſer Beſprechung über die allgemeine Einrichtung und Beladung der Wagen, gehen wir auf die Leiſtung mit dem Geräthe über.

Nach dem Wiener Maſse berechnet, iſt man im Stande, mit dem Materiale der projectirten Equipage eine Brücke, und zwar nur auf Pontonen mit 31 Klafter und bei Verlängerung derſelben durch Böcke, von $41\frac{1}{3}$ Klafter Länge und $9\frac{1}{3}$ Fuſs Breite herzuſtellen.

Da eine Ausnützung des Materiales in letzterer Hinſicht, wie ſchon früher nachgewieſen wurde, zu beſonderen Ausnahmen gehört, ſo iſt mithin die Mehrleiſtung gegenüber der alten ſchwediſchen und unſerer Birago'ſchen Brücke mit

nur 3 Klafter Länge anzunehmen. Dieser Gewinn steht wahrhaftig aufser allem Verhältnisse zu der Vermehrung der Brückenwagen einer Equipage von 14 auf 28.

Was das Brückengeräthe selbst betrifft, so ist dieses mit nur geringen Aenderungen ganz dem Birago'schen Systeme nachgebildet und zeigt in den Formen und Ausmafsen nur ganz unbedeutende Abweichungen.

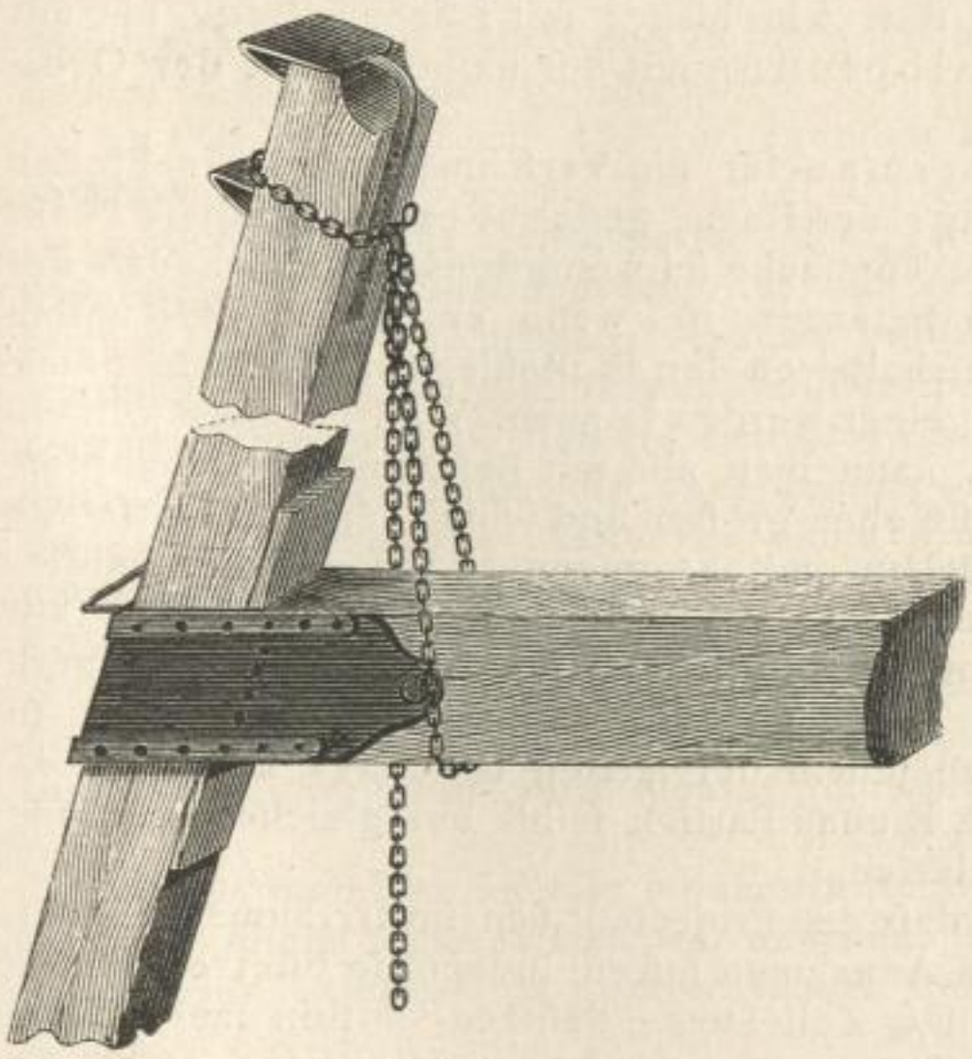
Diese letzteren sind der Hauptsache nach folgende: Der Vorderponton wurde mit Schleppriegel versehen, vorne mehr vorgezogen, in der Wasserlinie schärfer gemacht, und besitzt, um das Abgleiten des Ankerseiles möglichst zu verhindern, in der Mitte oben eine kleine Versenkung.

Ausgestellt war nur ein Ponton-Mittelstück. Es ist an den Ecken abgerundet und hat keine End-, sondern nur sechs Mittelrippen aus $1\frac{1}{2}$ Linien starkem Winkeleisen, Ixenbleche von gleicher Stärke, dagegen die Boden- und Seitenbleche von $\frac{3}{4}$ Linie Dicke. Der Boden und die Querwände sind um $1\frac{1}{2}$ Zoll nach einwärts gebogen. Diese Gestaltung, sowie die auf dem Boden angebrachten Schleppriegel (Leisten), welche denselben beim Schleifen auf seichtem Flufsgrunde schützen sollen, verursachen nur tiefere Tauchung, geringere Tragfähigkeit, und setzen der Strömung gröfseren Widerstand entgegen. Die Abrundung der Ponton-Ecken läfst keine so sicher passende Verbindung zu, wie bei unseren Pontonen mit scharfkantigen Winkeln. Auch den unteren Ponton-Verbindungsgabeln, sowie den oberen Ponton-Verbindungsbolzen läfst sich kein Vortheil zusprechen. Die ersteren sind zu schwer, hängen an zu leichten Kettchen und sind schwer ersetzbar; jedem letzteren dagegen einen Schraubenschlüssel beizugeben, ist überflüssig.

Das Mittelstück wiegt 668 Wiener Pfund.

Die Bocksschweller sind, um sie kürzer und leichter zu gestalten, an den beiden Kopfenden statt mit Verstärkungen und den darin befindlichen Coulissen, mit dort befestigten, eisernen Hülsen und Bügel, wie *Fig. 1* zeigt, zum Einschieben der Füfse versehen. Die Tragringe wurden beseitigt und durch Eisenbeschläge an den unteren Seiten innerhalb der Hülsen ersetzt.

Fig. 1.



Die Bocksfüfse, wovon die beiden längsten auch als Landschwellen und die kurzen als Unterlagsriegel verwendet werden können, haben dieselben Ausmafse wie die Balken. Oben haben sie gleich den Balken auch Kämme, damit sie als kurze Balken gebraucht werden können, unten dagegen Zapfen (Spitzen), die so eingerichtet sind, dafs der oval geformte Bocksschuh beweglich, das heifst nach beiden Seiten des Fufses verschiebbar ist.

Die Hängkette wurde länger und schwächer gemacht und an einem Ende mit Haken und Ring neuer Construction versehen; das andere Ende der Kette wird unter die Bocksschwelle gezogen und dort durch einen Druck auf das im Ringe befindliche Gelenk der Kette eingeschoben und gespannt, wodurch dieselbe daselbst so sicher festgehalten wird, dafs ein Abgleiten unmöglich ist.

Das Fehlen der Vorköpfe an der Bockfchwelle erfchwert die Handhabung beim Aufftellen des Bockes fehr; auch finden die Pfoftenleger aus gleichem Grunde beim Aufftellen eines Bockes im Waffer zum Halten des Einbaugliedes keinen Platz.

Das Herbeitragen der Bockfchwellen, nach des Proponenten Manier auf zwei untergefchobenen Prügeln, ift namentlich über Uferböfchungen hinab faft unmöglich. Unfere Tragringe ermöglichen nicht nur diefen Fall anftandslos, fondern erlauben uns auch ein zweckentfprechenderes, viel fchnelleres Einziehen der Hängketten, dann ein viel einfacheres Verftellen der Ketten zum Heben und Senken des Bockes felbft und die Ketten tragen, was endlich die Hauptfache ift, vermöge ihrer Anbringung bei uns ficher beffer, als nach der Projectsmethode.

Der Bock, in feiner Gefammtheit betrachtet, fchliefst Zweifel über feine Stabilität nicht aus. Die Füfse, nur 10 bis 18 Grad von der Verticalen abweichend, ftehen zu gerade, der Couliffen-Spielraum ift zu grofs und läfst fich durch die Keile bei der Verfchiedenartigkeit der Schrägen der Couliffe nicht ganz beheben, die Verzwängung ift alfo ungenügend. Das Eintreiben der Füfse mit Schlägeln ift bei ihrer Stärke und bei hartem Boden nicht zuläffig. Diefe find defshalb auch fchwer zu handhaben, befonders bei gröfseren Flufstiefen und Flufsgefchwindigkeiten, da nicht nur ihre Stärke, fondern noch mehr der bewegliche, ovale Schuh hindert, wenn er vom Waffer erfafst und gedreht wird, wodurch das Setzen des Fufses fogar unmöglich gemacht werden kann.

Die Balken find, wie *Fig. 2* zeigt, ftatt wie bisher mit eingefetzten Eichenkämmen, mit eifernen Kämmen verfehen, wodurch diefelben etwas kürzer und leichter wurden. Die Ruder wurden etwas kürzer gemacht, und am Schafte derfelben an der Befchlagsplatte ein Ring angebracht, an welchem ein beweglicher Ruderpflock mit Bolzen und Mutter angemacht ift. Diefe Einrichtung mag fich gut bewähren hindert aber den Gebrauch des Ruders zum Schieben.

Fig. 2.

Die Ganzpfoften wurden, ftatt wie bisher mit 1 Schuh Breite, nur mit 7·29 Decimalzoll Breite und die Halbpfoften mit der halben Breite der Ganzpfoften angefertigt.

Die vielen Gründe, die Norrman für die Verfchmälerung der Pfoften angibt, find durchaus nicht ftichhältig; der Raum geftattet es nicht, diefs Punkt für Punkt zu beweifen, doch die eine Thatfache fei wenigftens angeführt, dafs der Herr Projectant in einem Irrthume befangen ift, wenn er glaubt, dafs unfere gröfseren Pfoften unhandfam und defshalb von den Pfoftenlegern nie zwei Stück davon auf einmal übernommen und gelegt werden können. Weil fie diefs können und ftets anftandslos bewirkt haben, kann man alfo mit Beftimmtheit behaupten, dafs wir mit unferen Pfoften, weil fie eben gröfser find, fomit für eine beftimmte Brückenlänge mit viel weniger Stücken (mit 23 gegen 31 bei gleicher Felderlänge) zu hantiren haben, entfchieden im Vortheile find. Diefer Factor fällt aber fchwer in die Wagfchale, denn bekanntlich hängt von den Pfoftenlegern die Zeit des Brückenfchlages zum Theile ab; find alfo diefe wohlgefchult, fo darf vom Einbaue der erften bis zu jenem der letzten Unterlage keine Unterbrechung mehr eintreten, indem die Einbau-Partien felbft bei gleicher Schulung ja niemals auf fich warten laffen dürfen.

Noch mufs bemerkt werden, dafs der Projectant fich im Irrthume befindet, und feine Berechnungen auf falfchen Annahmen fufsen, indem die öfterreichifchen Brückenpfoften nicht $1^1/_4$, fondern $1^1/_2$ Zoll Dicke befitzen, mithin mehr Tragfähigkeit haben als feine Brückenpfoften.

Ueber den Werth aller früher angeführten Veränderungen an den Brückengeräthen läfst fich allerdings ohne eine eingehende Erprobung fchwer ein ganz

richtiges Urtheil fällen. Von dem Bocke, dem wichtigsten Theile der sogenannten Verbesserungen, ist kaum je ein günstiges Resultat zu erwarten.

Auch die Befestigungen der eisernen Coulissenhülsen, dürften bei starken und andauernden Brückenbelastungen, wenn sie noch so gut gemacht sind, nicht hinreichende Sicherheit und Festigkeit gewähren und keinesfalls das leisten, was die bisherigen Coulissen im Holz geleistet haben. Es ist kein einziger Fall bekannt, dass je ein Bocksschwellerkopf der Birago'schen Brücke in den Coulissen derart gesprungen wäre, dass hiedurch die Bocksschwelle unbrauchbar geworden wäre, trotzdem dass die ausgemusterten Kriegs-Brückenböcke gewöhnlich noch so viele Jahre bei den täglichen Uebungs-Brückenschlägen so lange im Gebrauche stehen, bis sie ganz morsch werden.

Die Füsse im gleichen Gevierte mit den Balken zu halten, ist ganz unnütz. Unsere viel schwächeren Bocksfüsse, welche je nach der Höhe des Bockes einfach oder doppelt verwendet werden und im letzteren Falle zusammengenommen noch immer nicht die Stärke eines Balkens erreichen, gewähren, wie selbst in neuester Zeit angestellte Festigkeitsversuche dargethan haben, unter allen Verhältnissen hinreichende Sicherheit und erfüllen gleichfalls einen doppelten Zweck, nämlich den, dass sie auch ein vorzügliches Schnürmateriale für die Decke abgeben. Für die wenigen Fälle, wo man zu Ausgleichfeldern oder sonst irgendwie kürzere Balken benöthiget, besitzen wir in den Landschwellen, den kurzen Riegeln mit festen Kämmen und endlich in den verschiebbaren eisernen Balkenkämmen Mittel genug, uns zu behelfen.

Es wird somit durch die Füsse von gleichem Gevierte der Balken nur dem Wagen eine unnütze Mehrlast aufgebürdet.

Die Kämme aus Eisenblech der oben erwähnten veränderten Balken sind zu schwach und können bei allenfalls vorkommenden Verzwängungen nicht jene Sicherheit gegen Deformation, und wegen ihrer kleineren Backen gegen das Selbstausspringen aus der Aufkämmungsschwelle gewähren, wie die starken, grösseren österreichischen Holzkämme. Ueberdiess sind alle Projectsbalken ungefähr 5 Fuss von beiden Enden mit Rücksicht auf ihre Verladung auf die Wagen mit 2 Zoll tiefen und mit Blech gefütterten Löchern versehen. Diess ist entschieden als ein Uebelstand zu bezeichnen, da hiedurch die Tragfähigkeit der Balken bedenklich herabgesetzt wird.

Das Hauptobject des vorliegenden Projectes bildet aber der eiserne Wagen.

Nach Angabe bestehen nur Wagen zweierlei Art, nämlich kurze und lange. Die kurzen dienen für die Vorder- und Mittel-Pontonwagen, als Bock-, Requisiten-, Küchen-, Gepäck-, Pionnier- und Futterwagen, die langen werden als Balkenwagen verwendet. Die beiden Wagengattungen haben indess gleiche Vorderwagen, Achsen, Federn, Brems- und Anspannvorrichtungen. Da nur die Langbäume und die dazu gehörigen Fussbreter ungleich sind, so kann ein Austausch gewisser Theile des einen Wagens mit jenen des anderen, ebenso die Verwendung der Wagen zu verschiedenen Zwecken mit der grössten Leichtigkeit vorgenommen werden.

Der ausgestellte Wagen war ein Wagen der kurzen Gattung und als Mittel-Pontonwagen beladen. Ausserdem war nur noch von der Norrman'schen Brückenequipage und zwar separat, ein Feld-Balken und ein completer Bock ausgestellt.

Der erwähnte, in *Fig. 3* dargestellte Wagen hat, bei einem sehr gefälligen, ja man könnte sagen, zierlichen Aussehen, eine sinnreiche, praktische und dennoch solide Construction. Dieser Wagen hat auch bei den viertägigen Fahrversuchen in Klosterneuburg, wobei derselbe mitunter sehr strengen Anforderungen und harten Proben unterzogen wurde, hinlängliche Festigkeit und praktische Brauchbarkeit gezeigt, welche guten Eigenschaften auch bei längerer und vielseitiger Benützung nicht anzuzweifeln sind.

Fig. 3.

Bei einer Geleisweite von 4 Fuis 2 Zoll und einer Achſenſpannung (Abſtand der beiden Achsmitten) von 5 Fuſs 6 Zoll hat der complete Wagen ein Gewicht von 13, mit Beladung von 28 Wiener Zentner. Die Kürze des Wagens und dann der Umſtand, daſs der aufgeladene Ponton über die Räder ſoweit herabreicht, daſs er mit ſeinen Borden nur 2 Fuſs 8 Zoll vom Boden abſteht, ſowie die übrigen Dimenſions-Verhältniſſe des Eiſens, verleihen eben dem Fuhrwerke jenes leichte und gefällige Ausſehen. Dennoch iſt der Wagen ſelbſt etwas ſchwerer als die bisherigen aus Holz erzeugten Kriegs-Brückenwagen. Schwächer in den einzelnen Conſtructionstheilen als der Projectswagen, dürfte aber ein Brückenwagen mit der erwähnten Belaſtung nicht gehalten werden, denn bei dem Projectswagen ſind gerade die der erforderlichen Sicherheit angemeſſenen Dimenſions-Verhältniſſe mit ebenſo viel Geſchick als Glück ermittelt worden. Die Räder haben zwar bei den ſchon erwähnten Verſuchen einige Deformirungen inſoferne erlitten, daſs ſie in Folge von etwas verbogenen Speichen an einigen Stellen unrund wurden, und daſs die Mittellinie des Radreifes nicht mehr in einer auf die Nabenachſe ſenkrechten Ebene (der Radebene) lag, ſondern nahezu bis auf 1 Zoll variirte; doch behauptete der Herr Projectant, daſs dieſe Deformirungen nicht Folge der ſtarken Inanſpruchnahme bei den Fahrverſuchen, ſondern der erſten ungewohnten Erzeugungsweiſe ſeien. Speichen und Radreif könnten in ihren Dimenſionen allerdings etwas ſtärker gehalten ſein.

Das Wagengeſtelle beſteht aus den Langbäumen, deren vorne und hinten niederhängende Winkel den Ponton, den Wagenriegel u. ſ. w. tragen, dann aus einem groſsen Hinter- und einem kleinen Vorder-Kaſten, ſammt zwei Fuſsbretern. Die Langbäume ſind aus Spanteiſen (Winkeleiſen), unter ſich mit vier gleichen Eiſen verbunden und auf der Auſsenſeite mit einem auf der Oberſeite durch Bandeiſen geſchütztem Tannenbrete verſtärkt, wodurch der innwendige Raum zur Stütze der Kiſten, zur Auflegung der Querunterlagen, der Pfoſten und zur Aufſtellung des Fuſsbretes bei deſſen Gebrauch als Kutſchbock freigelaſſen wird. Als Kutſchbock dient für gewöhnlich der Ponton ſelbſt, bei leeren Wagen aber das obere Fuſsbret, wozu die aus Rundeiſen erzeugten Stützenſtangen in erſterem

Falle in den Hülsen der unteren Pontons-Verbindungsbügel, im anderen Falle aber in den vorderen Oesen der Langbäume eingehakt werden.

Nach dieser allgemeinen Beschreibuug der Constructionseinrichtungen des Wagens wenden wir uns zu zwei Vorrichtungen, die diesem Projectswagen ganz besonders eigen, und die, weil sie neu und originell sind, unsere ganz besondere Aufmerksamkeit verdienen.

Die erste, die Wendevorrichtung leistet mehr als alle jene bei den bisherigen Fuhrwerken, selbst wenn diese, wie unsere Brückenwägen mit ganzer Wendung eingerichtet sind, weil bei dem Projecte kein fixer, sondern ein nach der Längen-Mittellinie des Wagens um 9 Zoll verschiebbarer Reihnagel angebracht ist. Dadurch können alle Wendungen kürzer und schneller und stets so gemacht werden, dass die innerhalb der Pontonwände laufenden Räder niemals an diesen zu streifen vermögen.

Diese ebenso sinnreiche als zweckmässige Erfindung ist unleugbar ein bedeutender Fortschritt in der Wagenconstructions-Lehre; sie verdient umsomehr Beachtung, weil wir sie nicht nur mit sehr einfachen Mitteln, sondern zuerst an einem Kriegs-Fuhrwerke, an welches bekanntermassen ja nur zu oft Forderungen auch hinsichtlich der Wendungen bei schmalen Strassen und Passagen herantreten, welche an sonstige Verkehrs-Fuhrwerke nur höchst selten gestellt werden, zum ersten Male in so gelungener Weise verwirklicht sehen. Dieser Ausspruch stützt sich auf die Erprobungen, die vor den Augen einer Commission, welcher auch der Berichterstatter angehörte, stattfanden.

Die Einrichtung dieser Wendevorrichtung, welche die *Fig. 4 A, B, C* und *D* veranschaulichen, besteht nicht wie bei den bisherigen Vorrichtungen für ganze Wendungen aus zwei concentrischen Wendeschienen, welche sich um einen fixen Reihnagel bewegen, sondern aus einer excentrischen Führung zwischen Vorder- und Hinterwagen, welche durch folgende Constructionstheile herbeigeführt wird.

Wie die obere Ansicht *Fig. 4 A* zeigt, ist auf dem vorderen Verbindungseisen *E* und *F* des Vordergestelles und über der Achse am Vorderwagen ein aus Eisen gebildeter Rahmen befestigt, welcher vorne die bewegliche Rolle *R*, in seiner Mitte den Reihnagel *N* und dann noch die beiden auf ihm befestigten Führungszapfen *O* und *P* trägt.

Fig. 4 B zeigt davon den Schnitt durch die Längenmitte; *Fig. 4 C* die vordere Ansicht.

Ueber dem Ganzen liegt der aus Winkeleisen und Eisenplatten gebildete Vorderkasten, welcher mit den vorderen Verbindungseisen der Langbäume, somit auch mit dem Hinterwagen fest verbunden ist. Sein Boden ist von Holz und in seiner Längenmitte ist aus Winkeleisen ein Schlitz für die Aufnahme des Reihnagels (Verbindungsbolzens) nebst dessen Schraubenmutter gebildet, dessen Mündung von oben durch den Kasten zugänglich und für gewöhnlich durch eine Eisenblech-Klappe verschlossen ist.

Unter diesem Kasten sind zwei Wendeschienen befestigt, und zwar eine äussere und eine innere.

Fig. 4 D zeigt die Ansicht von unten sammt dem Boden des Kastens mit dem darin befindlichen Schlitze.

Die äussere Schiene gleicht einer, an einem Ende zusammengedrückten Parabel, deren beide Arme in einem Halbkreise nach rückwärts sich vereinen. Die innere Schiene ist doppelt und dient eben dazu, bei den Wendungen die Bewegung des Vorderwagens auch nach rückwärts zu ermöglichen. Durch die Drehung des Vorderwagens aus seiner geraden Normalstellung nämlich, wobei der bewegliche Reihnagel im Schlitze ganz vorne bei *f*, die beiden Führungszapfen aber zwischen den beiden inneren Schienen sich befinden, fängt sich die Rolle *R* je nach der Wendung rechts oder links zu bewegen an und gleitet an dem vorderen parabolischen Theile der Wendeschiene des Oberwagens selbstverständlich nach rechts

Fig. 4 A.

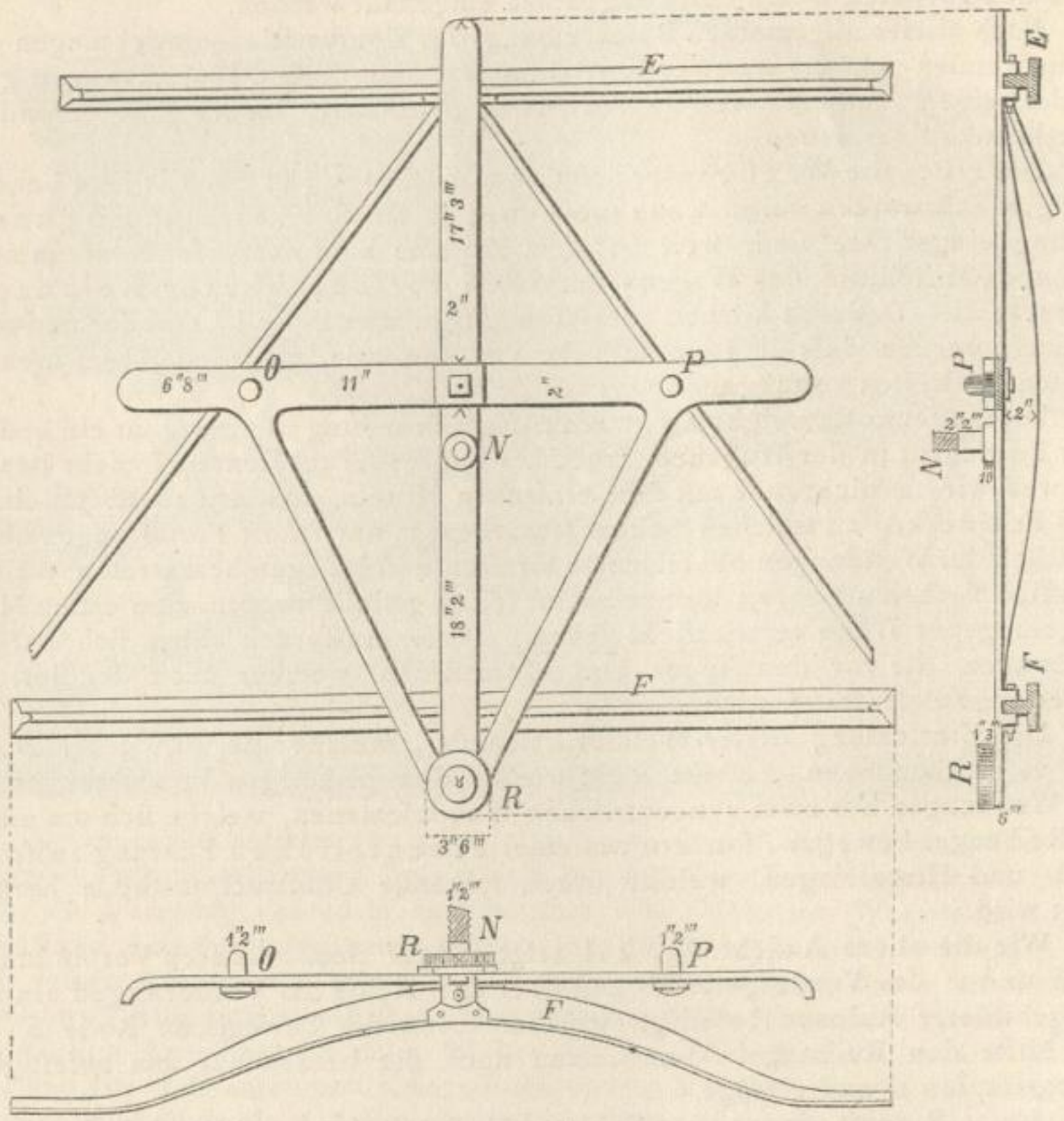


Fig. 4 B.

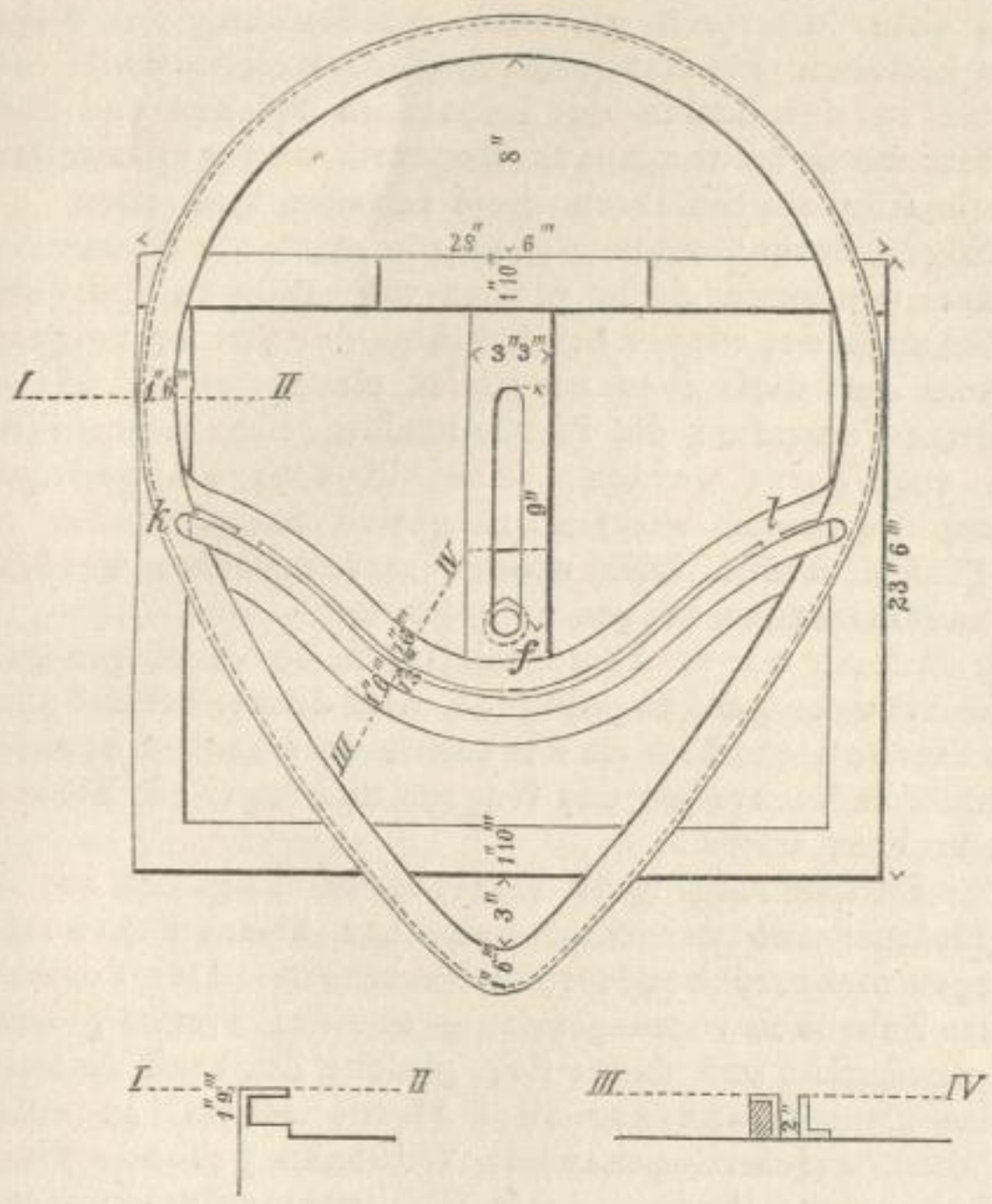
Fig. 4 C.

oder links und bewirkt ſo dadurch, wie wir gleich ſehen werden, die excentriſche Führung. Hat nämlich die Drehung ein gewiſſes Maſs erreicht, ſo kommt der eine Führungszapfen *O*, z. B. in die Stellung bei *k*, legt ſich dort feſt, während nun der Reihnagel *N* im Schlitze, geführt durch einen maſſiven Eiſenſchlitten, ſich nach rückwärts zu bewegen beginnt.

Da nun die weitere Drehung um den Zapfen *O* bei *k* ſtattfindet, ſo muſs der andere Führungszapfen *P*, welcher gleichzeitig, als der Zapfen *O* in *k* angelangt iſt, bei *l* ins freie Innere gelangte, zu wirken aufhören. Daſs die auf dieſe Weiſe hervorgerufene excentriſche Führung zwiſchen Vorder- und Hinterwagen den Wende-Halbmeſſer um das Maſs der Verſchiebung des Reihnagels verkürzen muſs, iſt wohl einleuchtend.

Die zweite, ebenfalls originelle und ſinnreiche Einrichtung iſt die an dem Vorderwagen Geſtelle angebrachte, ſogenannte ſelbſtthätige Bremſe. Sie tritt in Thätigkeit durch das Zurückhalten der Pferde, ſperrt ſomit nicht die Hinter-, ſondern die Vorderräder an ihrer hinteren Seite durch zwei hölzerne Bremsſtöckel; anſonſten iſt ſie ganz aus Eiſen conſtruirt und beſteht zum Theile aus Winkelhebeln, zum Theile aus Zuggeſtängen, welche eben die Bewegung von der Sprengwage auf die Bremsſtöckel zu übertragen haben. Da eben die Pferde es ſind, welche die Function des Sperrens hervorrufen müſſen, ſo hat der Erfinder das Geſpann der Bremſe anpaſſen müſſen. Dieſs war kein glücklicher

Fig. 4 D.



Gedanke, indem man immer an dem Grundſatze feſthalten muſs, die Zugkraft der Pferde ſo viel als nur möglich zu ſchonen, um ſie vorkommenden Falles, namentlich aber beim Berganfahren vollends auszunützen. Man hat daher darauf zu ſehen, daſs ſie beim Bergabfahren nicht angeſtrengt und um dieſen Zweck zu erreichen, durch die Bremſe kräftigſt unterſtützt werden. Dieſe muſs daher für ſich allein und ſtets ſo viel wirken, daſs der Wagen niemals in das Rollen komme, die Pferde ſomit frei und faſt zuglos dahinſchreiten können und hauptſächlich nur zur Lenkung und theilweiſen Fortbewegung des Wagens das Ihrige beizutragen haben. Dieſer Zweck kann angemeſſen und für alle Lagen nur in zweckmäſsiger Weiſe durch Sperrung der Hinterräder erreicht werden, und zwar durch Bremsbalken oder Bremsſtöckel, welche, gleichviel ob ſie ſich nun an die Vorder- oder Hinterſeite dieſer Räder anlegen, durch ein Geſtänge mit Schraubenſpindeln nach Bedarf ſich in der Weiſe ſtellen laſſen, daſs letztere je nach der minderen oder ſtärkeren Neigung der Straſse auch minder oder mehr angezogen werden. Die allgemeine Einführung dieſes Principes bei den Laſt-Fuhrwerken aller Art und ſelbſt bei leichten Wagen ſpricht laut genug für dieſe Anſchauung.

Hauptmann Norrman hat übrigens ſeine, wenn auch nicht ganz richtige Idee doch möglichſt einfach und gut durchgeführt. Dieſe Sperrvorrichtung mag für leichtes Fuhrwerk in gewiſſen Gegenden ganz gut anwendbar und der weiteren Ausbildung würdig ſein, iſt dagegen für ſchweres Fuhrwerk niemals empfehlenswerth.

Hauptmann Norrman hat, der Laſt ſeines Wagens entſprechend, ein Dreigeſpann gewählt, welches von dem ſchon erwähnten Bocke aus geleitet wird. Das mittlere Pferd geht innerhalb einer kurzen Doppeldeichſel (Gabel), welche an der Sprengwage beweglich angebracht iſt und nicht weiter als bis etwa vor die Bauchgurte reicht. Dazu hat er auch die Pferdegeſchirre eigenartig, vor Allem die Widerhaltriemen ſehr kurz einrichten müſſen, damit die drei eng nebeneinander gehenden Pferde die beiden Deichſelſtangen beim Zurückhalten vorne heben, wodurch ſie rückwärts die Sprengwage mit den beiderſeits darauf befeſtigten eiſernen Winkelhebel nach abwärts drücken und dadurch die von dort ausgehenden Bremſengeſtänge in Thätigkeit bringen.

Die Sprengwage iſt durch zwei Arme mit dem vorderen Querſtück verbunden, mittelſt Bolzen, welche durch die aufwärts gebogenen Platteiſen durchgehen, beweglich. Um die Sprengwage in der horizontalen Lage zu erhalten, befindet ſich unter jedem Arme eine dreiblättrige kurze Feder, welche auf der

unter dem Feder-Ende des Wagens angebrachten Rolle ruht, und bei dem Drucke der Sprengwage nach unten, unter die Rolle gleitend, die Senkung der Wage geſtattet. Die Bremsgeſtänge beſtehen aus Rundeiſen-Stäben, welche theils von dem beſagten Hebel ausgehend zu den Enden der Radachſen reichen und dort von den Lahnnägeln gehalten werden, theils aus längeren und gegliederten Geſtängen, welche zu den Bremsſtöckeln hinführen, dieſe umfaſſen und leiten.

Schon bei einem mäſsigen Zurückhalten der Pferde tritt die Bremſe in Wirkſamkeit, und dieſe verſtärkt ſich immer mehr bis zur vollſtändigen Sperrung der Räder, je mehr das Zurückhalten der Pferde bei Zunahme der Straſsenneigung zur Nothwendigkeit wird. Nun darf dieſs aber nur bis zu einem gewiſſen Maſse geſchehen, weil ſonſt gar Stillſtand einträte; die Pferde müſſen deſshalb zum fortwährenden Vorwärtsſchreiten angeſpornt werden; dabei iſt aber ein geringes Zuviel oft unvermeidlich, und die Bremſe wirkt dann gleich darauf wieder zu wenig oder gar nicht. Die Pferde müſſen ſomit wieder zurückgeriſſen werden, um ſie nicht durch den ſonſt nachrollenden Wagen zu gefährden.

Die projectirte Bremſe iſt ſomit nur für kurze, minder ſteile Neigungen gut, im Gegenfalle aber für Laſtenfuhrwerke ganz ungenügend, nachdem ſelbſt auf ganz vorzüglichen Fahrbahnen die Pferde nicht ſtets im Rückhalte vorſchreiten können, ſehr bald erlahmen würden und das Nachrollen des Wagens und ſogar ein Niederführen der Beſpannung zu befürchten wäre.

Die Art und Weiſe der Einſpannung ſelbſt betrachtend, zeigt ſich uns im Vergleiche mit dem neuen Dreigeſpann der öſterreichiſchen Armee-Fuhrwerke nur ein geringer Vortheil gegen mehrere bedeutende Nachtheile. Der Vortheil beſteht darin, daſs — eine gute Fahrbahn vorausgeſetzt — alle drei Pferde gleichmäſsig an der Sprengwage eingeſpannt und daher ſtets gleiche Zugkraft ausüben können, während bei unſerem Dreigeſpann nur zwei Pferde normal an einer Deichſel ziehen, das dritte aber, auf der ſogenannten Wildbahn gehende Pferd unter einem etwas ſchrägen Winkel zieht, indem die vom Wagdrittel zurücklaufende Kette am Hinterwagen befeſtigt iſt. Das Wildbahn-Pferd verwendet ſomit, vermöge des ſchiefen Zugwinkels, nicht ſeine volle Kraft zur Vorwärtsbewegung des Wagens allein, ſondern auch zur ſtetigen Seitwärtsbewegung, der wieder die beiden Stangenpferde entgegen wirken müſſen; mit einem Worte, es geht ein geringer Theil der Zugkraft verloren. Dieſem Uebelſtande wurde durch eine Beſchränkung des Zugwinkels auf ein Minimum ſchon möglichſt abgeholfen.

Die Nachtheile des Norrman'ſchen Dreigeſpanns dagegen ſind viel gröſser als die des unſerigen. Alle drei Pferde ſind nach ſeinem Projecte, eben mit Rückſicht auf ſeine Sperre, durch kurze Widerhaltriemen ſo eng aneinander gekoppelt, entbehren ſomit der Bewegungsfreiheit dermaſsen, daſs wenn eines der Pferde fällt, es faſt unvermeidlich die anderen mitreiſst und ebenfalls zum Falle bringt.

In engen Hohlwegen, wie ſie bei den Fahrverſuchen mehrfältig angetroffen wurden, hatten die drei Pferde, ſo eng ſie auch aneinder geſpannt ſind, keinen Platz. Spannt man eines der Seitenpferde vor, was allerdings nach der Einrichtung der Deichſelgabeln und Geſchirre ganz gut angeht, ſo können die beiden anderen Pferde in den meiſten Fällen doch nicht anſtandslos gehen, ohne ſich gegenſeitig im Zuge fortwährend zu hindern. Hat nämlich der eingeſchnittene Weg oder Hohlweg, was meiſt der Fall iſt, ausgefahrene Geleiſe und ſomit in der Mitte der Fahrbahn eine Erhöhung oder gar einen Kamm, ſo kann das Gabelpferd, das vermöge ſeiner Einſpannung in der Mitte des Fuhrwerkes zu gehen gezwungen iſt, ſich nicht immer auf dem oft zu ſchmalen Kamme erhalten und rutſcht und ſtolpert bald in das freie, bald in das andere Geleiſe, wo das Nebenpferd geht, verliert dadurch nicht nur ſelbſt an Leiſtungsfähigkeit, ſondern hindert ſomit auch das andere Pferd im Zuge. Dieſem Uebelſtande iſt nur abzuhelfen, wenn man aus der Gabel eine einfache Deichſel macht, wozu die Sprengwage und die Deichſel auch eingerichtet iſt. Die Sprengwage iſt nämlich mit fünf Oeſen für die Schwängel, dann mit Oeſen und Federn für die Stangenbolzen verſehen. Dieſes Umſtellen

der einen Gabelftange nach der Mitte und das Befeitigen der andern ift wohl bald bewirkt, erfordert aber auch das Aus- und Wiedereinfpannen der Pferde, daher bei mehrfältigen Wiederholungen und ganzen Wagencolonnen nicht wenig Zeit. Alle diefe berührten Uebelftände finden wir bei dem öfterreichifchen Dreigefpann nicht. Alle Pferde haben vermöge ihrer Einfpannsweife ftets volle und von einander unabhängige Freiheit im Gange und Zuge; die beiden Stangenpferde können unter allen Verhältniffen im Geleife fortfchreiten, bei engen Wegen auch dem dritten Pferde leichter Platz machen, und dort, wo diefs nicht möglich ift, kann das Wildbahn-Pferd in manchen Fällen auch auf oder gar über der Böfchung gehen. Nur ausnahmsweife wird daher das Vorfpannen desfelben nöthig werden, was leicht und fchnell bewirkt, auch die einzige Aenderung in der Zugsanfpannung ift.

Die Bremsvorrichtung mit der hiemit innig im Zufammenhange ftehenden Deichfel- und Sprengwag-Conftruction, fowie die Befpannung, find nach diefen eingehenden Betrachtungen Alles in Allem genommen trotz mancher Vorzüge für Armee-Fuhrwerke nicht brauchbar.

Noch mufs hier auch die bewegliche Deichfelftange — die fogenannte Deichfelfreiheit — erwähnt werden. Diefe kommt nur bei leichten Fuhrwerken mit Vortheil zur Geltung; bei fchweren Laft-Fuhrwerken erfchwert fie den Pferden das Widerhalten des Wagens zu fehr.

Um den Norrman'fchen Wagen im Bedarfsfalle zurückfchieben zu können, mufs die Sperre unwirkfam gemacht werden. Diefs gefchieht, indem durch einen einfachen Handgriff zwei auf der Sprengwage bei den Winkelhebeln der Bremfe angebrachte Klappen umgelegt werden, wodurch der Druck auf die Bremfe aufgehoben ift.

Schliefslich ift noch bemerkenswerth, dafs die Tragbäume mit den daran befeftigten Kaften auf Druckfedern ruhen, welche fechsblättrig, je $3\frac{1}{2}$ Zoll lang und unter den eifernen Achfen mittelft Klammern und Bügeln befeftiget find.

Die vordere Seite des oberen Federblattes hat die Form einer Hülfe und ift um einen Hängebolzen unter dem vorderen Querftücke beweglich; das entgegengefetzte Ende, welches mit einer Verftärkungsplatte verfehen ift, gleitet unter dem hinteren Querftücke. Diefe Wagenfedern haben beim Durchfahren von Gräben und vielfachen Paffirungen von tiefen Schlaglöchern und Steinverrufungen vollkommen entfprochen und unterftützten die Widerftandsfähigkeit des allerdings nicht fehr fchwer belafteten Projectwagens fehr; fie waren jedoch, fowie die Anbringung der Sperre an den Vorder- ftatt an den Hinterrädern die Urfache, dafs der Wagen trotz feiner tiefen Schwerpunkt-Lage oftmals nicht wenig gefchleudert wurde. Dennoch find die Vortheile, welche die Federn hinfichlich der befferen Anfchmiegfamkeit des Wagens an den Boden gewähren, überwiegend.

Ihre Einführung aber, fowie die Einführung der als vorzüglich gefchilderten Wendungsvorrichtung in unfere Kriegsbrücken-Wägen wäre nur denkbar bei geringerer Belaftung der Wägen, alfo durch Wagenvermehrung, fowie durch Aenderungen an dem Materiale und den Verladungsweifen, was aber wieder gleichbedeutend wäre mit dem Aufgeben unferes fo ausgebildeten Brückenfyftemes.

Für andere als die Kriegsbrücken-Wägen, namentlich für die gewöhnlichen Armee-Fuhrwerke, mögen die Vortheile, die der Norrman'fche Brückenwagen darbietet, immerhin mit Nutzen verwerthet werden.

Es wird diefs hier, obwohl über die Grenzen der Aufgabe liegend, darum befonders betont, weil der Wagen bei den Verfuchen eine überrafchend leichte Fahrbarkeit gezeigt hat. Die Commiffion fchrieb diefe folgenden, günftig zufammenwirkenden Factoren zu: den etwas fchwächeren und cylindrifchen Achsftängeln, den etwas gröfseren Hinterrädern, den gröfseren Radkranz-Breiten, der kürzeren Wagenfpannung (Entfernung der Achfen), der Anbringung der Federn, der tieferen Lage des Schwerpunktes der Ladung, der vollen Deichfel- und der gröfseren Achfenfreiheit (der Verftellung der Achfen gegen einander) — befonders

aber der minderen Belaſtung, die. wie ſchon früher erwähnt, nur aus einem halben Felde Pfoſten und dem Ponton ſammt Zugehör und Anker beſtand.

Die weiteren, unweſentlichen Details der Conſtruction und der Einrichtung des kurzen Brückenwagens übergehend, muſs noch die zweite Wagengattung — der Balkenwagen — einer kurzen Würdigung unterzogen werden.

Die Abweichungen ſind folgende: Die längeren Langbäume haben an den Seiten Haken für Haftſeile, aber weder vorne noch hinten hinunterhängende Bügel, ſtatt der Fuſsbreter ſind nur kleine Tritte angebracht. Unter dem hinteren Kaſten befinden ſich weder Ankerketten noch Hemmkette, hingegen ſind an der vorderen Ecke ſowie an den Langbäumen kleine Ketten für die Reſerveräder angebracht. Auf einem der vorderſten Quereiſen ſind Zapfen für die Balken und auf dem vorderen Deckel des Hinterkaſtens ſind Haken für den Spaten und die Axt genietet.

Das zweite oben erwähnte Kriegsbrücken-Project iſt das des königlichen ſchwediſchen Genie-Hauptmannes H. Stålhane.

Stålhane hat ſich hauptſächlich zur Aufgabe geſtellt, die Belaſtung der Brückenwägen zu verringern, um ſtatt des Sechs- ein Vier-Geſpann einzuführen und die Kriegsbrücken-Equipage überhaupt beweglicher zu geſtalten; ſonſt aber weder an den Wägen noch an dem Materiale der bisherigen Ausrüſtung nach Birago's Syſtem, mit Ausnahme geringer Modificationen, Aenderungen vorgenommen.

Selbſtverſtändlich konnte die Aufgabe — Verminderung der Laſt — nur durch Vermehrung der Wägen gelöſt werden.

Hauptmann Stålhane bildet ſeine Brückenequipage aus

8 Ponton-Pfoſtenwägen,
8 „ Balkenwägen und
4 Bockwägen, ſomit aus 20 vierſpännigen Brückenwägen, was im Vergleiche zur alten ſchwediſchen und unſerer jetzigen Brückenequipage, einer Vermehrung der Wagen um 5, beziehungsweiſe 6 gleich kömmt. Dazu gehören auch noch 3 zweiſpännige Requiſitenwägen, worauf Werkzeuge und Vorrathsmaterialien mitgeführt werden, und welche eigentlich auch noch mit eingerechnet werden müſſen, da die gleichnamigen Wägen bei den früher erwähnten älteren Kriegsbrücken-Equipagen zu der Wagenzahl gezählt wurden.

Die Vermehrung der Brückenwägen beträgt ſomit per Equipage 8, beziehungsweiſe 9 Wagen.

Auſserdem ſind für die Beſpannungs-Abtheilung einer Equipage noch beſtimmt: Ein zweiſpänniger Wagen für die Reſerve-Geſchirrtheile und ein zweiſpänniger Packwagen, beide von derſelben Conſtruction wie die des Requiſitenwagens.

An Pferden für die Beſpannungs-Abtheilung einer Brückenequipage ſind auſser jenen, welche für die zwanzig vier-, und fünf-zweiſpännigen Wagen gehören, noch als Reſerve-Zugpferde 15 Stück und 4 Reitpferde, und zwar eines für einen Officier, zwei für Unterofficiere und eines für den Trompeter, ſomit in Summa 109 Stück bemeſſen worden.

Die Brückenwagen ſind alle ganz gleich conſtruirt und haben dieſelbe Geleisweite von 48 Zoll wie die Requiſitenwagen. Das Geſammtgewicht eines beladenen Wagens beträgt 31 Wiener Centner.

Ebenſo ſind die Requiſitenwagen unter ſich und mit den gewöhnlichen Pack- oder Troſswagen der Armee für zwei bis drei Pferde hinſichtlich der Conſtruction gleichartig. Sämmtliche Wagen ſind mit Federn verſehen.

Die Beladung ſämmtlicher Brückenwagen enthält das Geräthe für eine 31 Wiener Klafter lange Normalbrücke und noch dazu das Reſervematerial für eine Brücken-Feldlänge von 20·66 Fuſs.

Die Art der Verladung des Brückengeräthes auf die Wagen ist so eingetheilt, dass sich die Equipage in halbe und auch in viertel Equipagen (divisions) von gleicher Stärke theilen lässt. Ein Ponton-Vorderstück-Pfostenwagen und ein Ponton-Mittelstück-Balkenwagen enthalten zusammen das Geräthe eines Brückenfeldes.

Der Bockwagen ist mit einer Bocksschwelle, zwei acht- und zwei dreizehnschuhigen (gleich $7^6/_{12}$-, beziehungsweise $12^2/_{12}$-schuhigen österr.) Fussen und fünf Landschwellern, dann mit dem Geräthe einer Widerlage (aus einem Landschweller mit den dazu gehörigen Haftpflöcken bestehend) und eines halben Brückenfeldes von 10·33 Wiener Fuss ausgerüstet; als Tragbalken für dieses halbe Brücken Feld werden Landschweller (Halbbalken) und Füsse verwendet.

Eine detaillirte Uebersicht über die Beladung dieses, sowie der anderen Brückenwagen würde zu weit führen; es genügt schon mit den wenigen Andeutungen gezeigt zu haben, dass die Eintheilung nicht mehr so einfach und übersichtlich gehalten ist, wie Birago sie schaffte und wie wir in Oesterreich sie noch besitzen und die das Auf- und Abladen der Wagen in jeder Lage bei uns so sehr erleichtert. Was nützt z. B. das halbe Deckfeld auf dem Pfostenwagen? In den meisten Fällen nichts, es wird somit häufig als todte Last mitgeschleppt, weil man Halbfelder ja nur ausnahmsweise einbauen wird, dort gewöhnlich, wo man einen Ausgleich beim Brückenschluss bewirken muss, was man aber mit den gewöhnlichen Balken und den verschiebbaren eisernen Balkenkämmen jetzt viel vortheilhafter und schneller zu erreichen in der Lage ist.

Diese vier Brücken-Halbfelder der vier Bockwagen erfüllen daher nur den einen Zweck, dass, wenn man in der glücklichen Lage war, alle Pontone einer Equipage zu verwenden, man die Brücke noch durch die vier Böcke um zwei ganze Felder, wozu man aber statt auf zwei auf vier Wagen das Materiale verladen muss, zu verlängern im Stande ist; vorausgesetzt, dass die Wassertiefe gerade das Einbauen der Böcke auch erlaubt.

An früherer Stelle wurde schon gezeigt, dass solche Fälle zu den ganz besonderen Ausnahmen gehören. Die österreichischen Pionniere behelfen sich in solchen Fällen, wo das Material einer Equipage zur Ueberbrückung eines Hindernisses nicht ausreicht, entweder dadurch, dass sie Brücken mit verschmälerten Bahnen bauen, oder aber, dass sie zum Schlagen einer Normalbrücke die nothwendige Ergänzung aus Nothmateriale oder durch Herbeiziehung einer zweiten Equipage schaffen.

Der Erfinder scheint den Ausnahmsfall in Permanenz erklärt zu haben, denn er rechnet in die obangeführte Leistung seiner Brücke zwei Halbfelder für die Normallänge ein und bestimmt nur die zwei anderen Halbfelder als Reserve. Schlägt man diese ab, so reducirt sich die Normal-Brückenlänge auf $27^1/_2$ Wiener Klafter; somit auf eine mindere Leistung als bei unserer Brückenequipage, trotzdem die Projects-Brückenequipage um neun Wagen mehr besitzt, als unsere Kriegs Brückenequipage.

Auf die Besprechung des Materiales selbst übergehend, ist noch zu erwähnen, dass die Balken und die Landschweller mit eisernen Kämmen, ganz nach Art der schon früher beschriebenen Norrman'schen versehen sind. Wer von den beiden Herren der Erfinder davon ist, oder ob diese Kammeinrichtungen vielleicht gar schon bei der alten schwedischen Brücke bestand, weiss Schreiber dieser Zeilen nicht anzugeben.

Die Böcke werden nur mit einfachen Füssen eingebaut, diese sind daher doppelt so stark als die österreichischen. Warum man sich des Vortheiles mehrerer als bloss zweier Fussgattungen begeben hat, warum man ferner eine so geringe Zahl von Füssen mitführt, ist nicht recht einzusehen. Wenn auch, wie der Projectant vorschlägt, zum Schnürren der Brückendecke bloss Halbpfosten verwendet werden, so wären doch mehr Füsse, insbesondere aber mehrere Gattungen angezeigt, weil man in ausgedehnterer Weise beim Bocksetzen selbst sich helfen kann

und man auch Füſse für verſchiedene andere Verrichtungen braucht. Viel angezeigter dagegen wäre es geweſen, den ſechſten Balken per Feld entfallen zu laſſen, weil fünf ſo gut und noch beſſer, wie bei der öſterreichiſchen Brücke genügen müſſen, da ſie bei gleichem Gevierte aber etwas geringerer Spannweite ohnehin gröſsere Tragfähigkeit beſitzen.

Die Unterlagsriegel, die Landſchwellen und Füſse haben alle mit den Balken gleiches Gevierte. Erſtere werden bei der Ausrüſtung der Pontone zu ſchwimmenden Unterlagen bloſs einfach verwendet.

Hiemit wären die weſentlichen Abweichungen erſchöpft und es iſt nur noch hervorzuheben, daſs die Verladung der Pontone auf die Wagen für gewöhnlich mit nach unten gekehrtem Boden, alſo entgegengeſetzt der jetzigen Manier geſchieht und, daſs die Pontone mit Eiſenhaken und Bolzen, die auf den Wagen angebracht ſind, befeſtigt werden, wobei Unterlags- (Wagen-) Riegel nur unter dem geſchweiften Theil des Vorderſtückes angewendet werden. Wenn für beſondere Fälle dieſe Art, die Pontone auf die Wagen zu legen, als unzweckmäſsig gehalten wird, ſo können ſie auch umgekehrt verladen und auf die gewöhnliche Weiſe an den Unterlagsriegeln feſtgemacht werden. Ohne Zweifel iſt die letztere Verladungsweiſe unter allen Umſtänden die empfehlenswerthere, denn abgeſehen davon, daſs hiedurch auf Märſchen bei unvermeidlichen Niederſchlägen das Innere der Pontone und das daſelbſt untergebrachte kleine Geräthe vor Näſſe bewahrt werden kann, wird auch der Pontonboden als der heiklichſte Theil mehr geſchont, da hiedurch keinerlei Reibung ſtattfinden kann.

Schlieſslich iſt der Ponton bei ſolcher Lage auch viel leichter auf- und abzuladen.

Ausgeſtellt von dieſer Equipage war ein Ponton-Pfoſtenwagen.

Der Wagen iſt ganz ähnlich den Birago'ſchen Brückenwagen, nur etwas maſſiver conſtruirt. Hölzerne Achsſtöcke, worin die eiſernen Achſen liegen, beſitzt er nicht; dieſe letzteren liegen frei und ſind daher im mittleren Theile ſtärker gehalten und zeigen hier einen quadratiſchen Querſchnitt von zwei Zoll Breite.

Der Wagen beſitzt eine der unſerigen ähnlich conſtruirte ganze Wendung. Auf dem Vordergeſtelle iſt eine kleine Requiſitenkiſte befeſtiget. Die Deichſel iſt zum Auslegen gerichtet; die feſte Wage mit zwei beweglichen Wagdritteln liegt unter den Deichſelarmen und iſt in dieſer Lage durch zwei eiſerne Stützen, welche gegen die Mitte der Wendevorrichtung reichen, geſichert. Eigenthümlich iſt noch, daſs die Deichſel vorne nebſt der Bracke zum Vorſpannen der zwei Vorauspferde noch einen auf die Deichſel aufgeſetzten Widerhaltprügel beſitzt, der um einen Bolzen drehbar iſt, zu welchem Zwecke von den Enden des Prügels zwei Arme aus Rundeiſen nach vorwärts bei den Bolzen zuſammenlaufen, dort ſich vereinigen und mit dem entſprechenden Bolzenloche verſehen ſind; während anderſeits an den Enden des Prügels die zum Feſtmachen und Durchziehen der Widerhaltriemen nothwendigen Ringe befeſtiget ſind. Dieſe ganze Einrichtung, welche die Schweden auch bei allen anderen Fuhrwerken und Geſchützen, welche nur eine einfache Deichſel für zwei Stangenpferde beſitzen, eingeführt haben, dürfte ſich zwar nicht unzweckmäſsig erweiſen, weil ſie die Pferde zwingt, ſtets mehr im gleichen Anzuge zu verharren, doch hat dieſelbe wieder den Uebelſtand, daſs die Pferde in ihrem freien Gange beeinträchtigt werden und das Stürzen des einen Pferdes wahrſcheinlich auch das des anderen zur Folge haben wird.

Eine gewöhnliche einfache Sperre mit Bremsſtöckeln iſt am Hintergeſtelle links angebracht, um von dort aus die dazugehörige Spindel mit einem kleinen Rade zu ſtellen. Der Wagenhund, eine am Hinterwagen angebrachte Stütze, welche beim bergan Fahren aus ſeinen Verſorgungshaken ausgelegt wird, ſo nachſchleift und beim Anhalten des Wagens deſſen Rücklauf verhindert, iſt aus Eiſen erzeugt.

Verladen sind auf dem Wagen: 22 Ganz- und 8 Halbpfosten, 1 Landschwelle und nebst diversen kleineren Geräthen noch obenauf mit dem Boden nach unten gekehrt, ein Ponton-Vorderstück. Letzteres ist ähnlich dem österreichischen geformt, nur vorne ist dasselbe halbrund und wenig schräge, so zwar, dass man diesem Ponton wohl eine grössere Stabilität in der Brücke zusprechen, von ihm aber nicht auch eine leichte Fahrbarkeit und Lenkbarkeit voraussetzen darf. Auf Gewässer mit trägem Laufe mag er wohl gut entsprechen.

Weiters sind noch an der rechten Wagenseite drei Ruder, an der linken mehrere Schiffshaken angebracht. Bemerkenswerth dabei ist noch, dass erstere nicht sehr lang und gefällig geformt und bei der Verstärkung, wo sie in die Rudergabel einzulegen kommen, mit Blech beschlagen sind. Die Schwerpunkt-Lage des complet beladenen Wagens liegt ziemlich hoch, dennoch ist bei der grossen Geleisweite ein Umkippen desselben nicht leicht zu besorgen. Er trägt gegenüber unseren Brückenwagen das Gepräge der Schwerfälligkeit an sich, obwohl er, wie schon früher nachgewiesen wurde, leichter ist als dieser.

Ein weiteres nicht uninteressantes Object im schwedischen Militärpavillon war der Infanterie-Pionnierwagen vom Oberstlieutenant Klingenstierna und Hauptmann V. Norrman. Derselbe hat einen mehrfachen Zweck zu erfüllen, nämlich einerseits den, die Infanterie-Pionniere für die ihnen zufallenden technischen Arbeiten mit den nöthigen Arbeits-Werkzeugen zu versehen, andererseits sie in den Stand zu setzen, auch kleine, weniger bedeutende Hindernisse mit den auf diesen Wagen mitgeführten fertigen Material-Bestandtheilen augenblicklich überbrücken zu können. Zu diesem Behufe ist jedes Infanterie-Bataillon mit einem, daher das Regiment mit zwei solchen Wagen ausgerüstet.

Sie bieten für 300 Arbeiter die verschiedensten, vornehmlich aber Schanzwerkzeuge und enthalten Brückenstege von 60, beziehungsweise 120 Fuss schwedisch (= 56·3, beziehungsweise 112·6 Fuss österreichische) Länge für zwei-, beziehungsweise eingliedrige Infanterie.

Wegen dieses letzteren Umstandes wurde die Besprechung dieses Ausstellungsobjectes in diese Rubrik „Brückenwesen“ eingereiht, obwohl es eigentlich streng genommen nicht hieher gehört.

Die Frage, ob es zweckmässig sei für die Infanterie-Pionniere einen eigenen Ausrüstungstrain im Felde mitzuführen, dürfte mit Rücksicht auf die Vermehrung des Armeetrosses von der Mehrheit der Stimmen mit „Nein“ beantwortet werden.

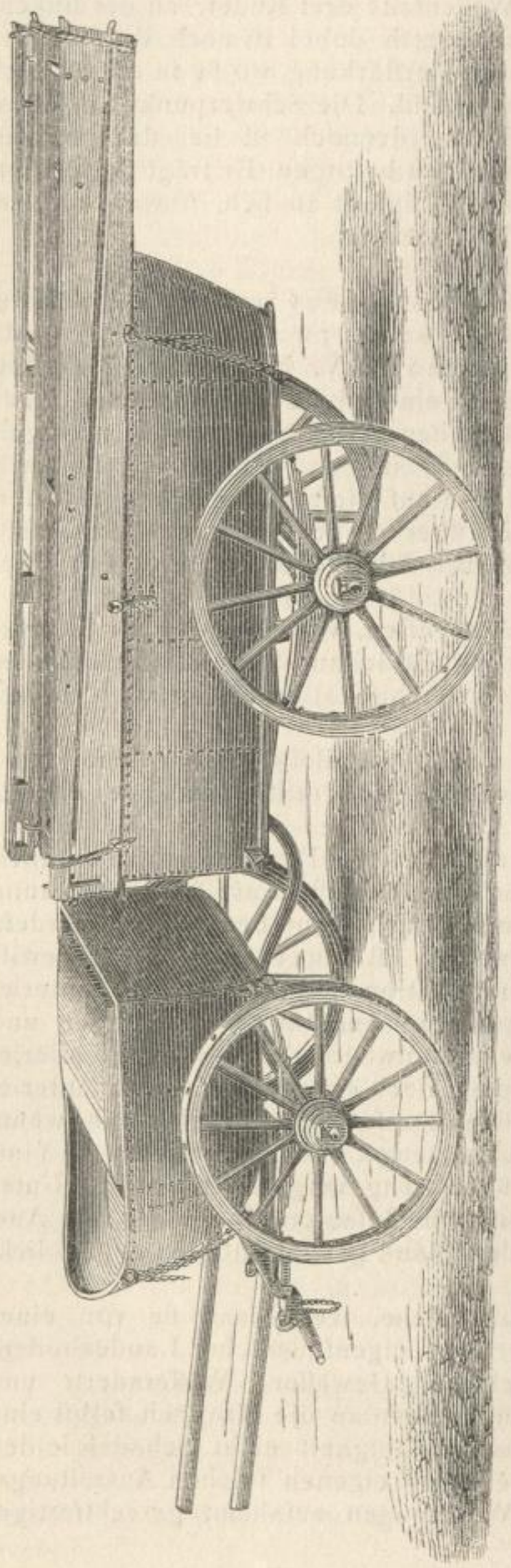
Zur Erfüllung des ersterwähnten Zweckes ist ein eigener Train gewiss nicht nothwendig, wenn, wie bei unserer Organisation der Armee, die Infanterie Pionniere, dann die Pionnier- und Genietruppe ihre Ausrüstung selbst tragen und letztere beiden überdiess noch in ihren Requisitenwagen der Werkzeuge allerlei Art in solcher Menge mitführen, dass sie hiemit noch eine grosse Zahl Infanterie-Hilfsarbeiter betheilen können. Diess wird dann um so weniger nöthig sein, wenn, wie in der österreichischen Armee, eigene Schanzzeug-Colonnen bestehen, da sonst der Train zum Nachtheile der Operationen übermässig vergrössert würde. Unter allen Umständen aber ist es vortheilhaft, wenn die Infanterie Pionniere ihre Ausrüstung selbst tragen, indem sie dadurch in den Stand gesetzt sind, bei augenblicklichem Bedarfe gleich eingreifen zu können.

Anders gestaltet sich allerdings die Sache, wenn man sie von einer anderen Seite betrachtet. Sind nämlich vermöge eigenthümlicher Landesboden-Verhältnisse, wie wegen zahlreicher kleinerer Gewässer, Wasseradern und Canälen, die Beigabe von fertigen, leichten Brücken an die Truppen selbst eine unerlässliche Bedingung, um sie an ihrer Manövrirfähigkeit nicht Schaden leiden zu lassen, dann mag immerhin die Mitnahme eines eigenen solchen Ausrüstungstrains, der also nebenbei auch einiges an Werkzeugen aufnimmt, gerechtfertiget erscheinen.

Auch Oeſterreich hat ſchon einmal eine ähnliche Idee mit Nutzen zur Ausführung gebracht, doch wurde ſie bald nach ihrem Aufleben in Folge der geänderten Territorialverhältniſſe wieder überflüſſig.

Man gab nämlich den in Oberitalien bei der Armee im Felde ſtehenden Batterien eigene ſogenannte Batterieſtege, eigentlich richtiger geſagt Brücken, bei, womit ſie ſich ſelbſt bei den häufig vorkommenden Uferwechſeln über Canäle ſo gleich zu helfen in der Lage waren.

Fig. 5.



Dieſe Batterieſtege beſtanden aus zwei gleichen, fertigen Brückentheilen, welche auf einem ſtarken, nach italieniſcher Art gebauten zweirädrigen Karren fortgebracht und im Bedarfsfalle bloſs über das Grabenhinderniſs — wenn es nicht breiter als 20 Fuſs war — hart neben einander gelegt zu werden brauchten. War eine längere, mit Zwiſchenunterlagen verſehene Brücke nöthig, ſo oblag die Errichtung derſelben, gleichviel ob ſie aus Noth- oder Kriegsmaterial herzuſtellen war, der Pionniertruppe.

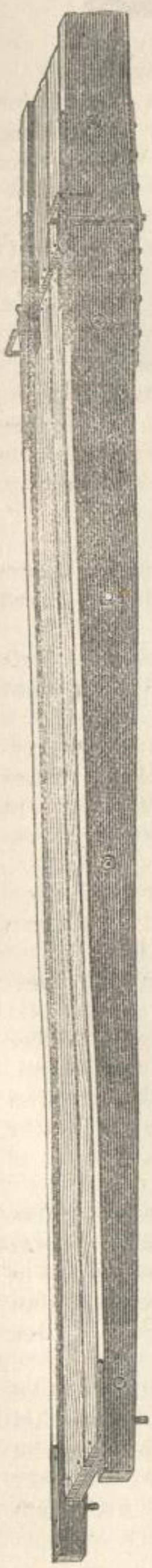
Von der Mitnahme anderer, leichterer Stege für die Infanterie ſah man von jeher aus dem Grunde ab, weil, wenn die Fuſstruppen ſolche kleinere Hinderniſſe nicht überſpringen oder durchfurten können, die techniſchen Truppen oder die Infanterie-Pionniere ſelbſt in den ſeltenen Fällen, wo dieſs nothwendig wird, ihnen aus aufgefundenem Materiale leicht und ſchnell Nothübergänge herzuſtellen im Stande ſein werden.

Beſehen wir uns nun den ausgeſtellten Wagen, wovon *Fig. 5* eine bildliche Darſtellung bringt, näher, ſo müſſen wir uns von vornherein geſtehen, daſs das complete Fuhrwerk bei leichtem, gefälligem Ausſehen ſammt und ſonders recht ſinnreich zuſammengeſtellt iſt.

Der Wagen iſt in Bauart und Dimenſionen den gewöhnlichen ſchwediſchen Armeetroſswagen ganz gleich gehalten, nur mit dem Unterſchiede, daſs er wegen der gröſseren Leichtigkeit, mit Ausnahme der Räder, von Eiſen iſt, und daſs die auf dem Troſswagen befindlichen Leitern und Packkiſten hier durch die eiſernen Pontontheile erſetzt ſind.

Die Beſchaffenheit des Wagens zwang dazu, dieſe letzteren getrennt zu bilden und zu verladen. Vorder- und Hintergeſtell ſind nämlich durch eine lange, ſtarke, gebogene Eiſenſtange verbunden, welche in einem Haken des Vordergeſtelles bloſs eingehakt wird, ſo, daſs dieſes nach Be-

Fig. 6.



darf um diesen Punkt mit ganzer Wendung gedreht oder aber auch abgeprotzt werden kann. Da die Pontontheile fast unmittelbar auf den Wagenfedern aufliegen, so stehen dieselben, um bei Wendungen den Durchlauf der Räder zu ermöglichen, 19 Zoll von einander ab. Die Geleisweite beträgt 46½ Zoll. Sperre besitzt der Wagen keine. Als Bespannung dient ein Dreigespann, wovon das mittlere Pferd in einer Gabel geht, alle drei aber von einem Kutscher gelenkt werden, der im vorderen, kleinen Ponton auf einer Kiste sitzt. Zwei Gabelstangen sind in Reserve vorhanden und dienen dazu, wenn Vorder- und Hinterwagen von einander getrennt werden, am hinteren Theile des Hinterwagens eingeschoben und eingehakt zu werden, um damit eine Gabel für die Anspannung zu bilden und somit mit dem abgetrennten Wagentheile selbstständig fahren zu können.

Von den eisernen Pontontheilen ist der rückwärtige, grössere Theil 7½, der vordere, kleine 4 Fuss lang, jeder 3¾ Fuss breit und 2 Fuss hoch. Sie sind oben mit Schraubenbolzen, unten mit Haken verbindbar. Die Borde stehen auf dem Boden fast, die Querwände ganz vertical; vorne und rückwärts sind sie durch schräge, ebene Flächen, die nur an den Winkelkanten abgerundet sind, abgeschlossen.

In dem vorderen Pontontheile sind zwei, über einander stehende Kisten eingesetzt, welche mit verschiedenen kleineren Werkzeugen und Nägeln recht zweckmässig bepackt sind; in dem rückwärtigen grösseren Pontontheile sind alle grösseren Werkzeuge, Tauwerk, Geschirre etc. versorgt. Obenauf liegen, den Ponton vollständig eindeckend, sechs sogenannte Leiterpläne (fertige Brückenstegdecken) in zwei Schichten nebst einer Bocksschwelle und zwei dazu gehörigen Spaken (Füssen). Diese ganze Packung wird festgehalten durch Stricke und mittelst eines durch die Löcher der Leiterpläne durchgezogenen und an den Ponton mit einem Vorhängschlosse befestigten eisernen Stabes.

Je zwei Leiterpläne sind, wie die *Fig. 6* zeigt, an ihrem Längenzusammenstoss oben mit Federn, unten mit festen Haken und Oesenbeschlägen, welche in einander zu schieben sind, mit einander verbindbar.

Jeder Leiterplan hat bei 9⅔ Fuss Länge, 1¼ Fuss (Wiener) Breite und ist gebildet aus zwei einzölligen Bretterbacken, welche an der schmalen Seite 2, an der breiten 5½ Zoll breit sind und durch sechs Holzsprossen, dann durch Beschläge und durch drei eiserne Querstangen zusammen gehalten werden. Dieses Leitergerippe ist der Länge nach mit zwei 7 Linien starken aufgenagelten Brettern eingedeckt.

Die Bocksschwelle, *Fig. 7 A*, ist aus zwei Stück 9 Fuss 5 Zoll langen, 5½ Zoll breiten und 1 Zoll starken Brettern gefertigt, die in Folge der sechs Stück Einsatzklötzchen im Lichten 2 Zoll von einander abstehen.

Fig. 7 A.

Die Bocksfüsse, *Fig. 7 B*, sind 6½ Fuss lang, im Querschnitte 1¾ Zoll dick und 2 Zoll breit.

Fig. 7 B.

Sowohl die Schwelle als die Bockfüſse ſind ohne alles Beſchläge.

Eine vollſtändige Aufzählung und Schilderung aller übrigen Materialien und Werkzeuge würde weit über die hier gezogenen Grenzen der Darſtellung führen, und es bleibt ſomit nur noch anzuführen, daſs der complete Wagen circa 3500 Pfund ſchwediſch oder 2650 Pfund Wiener Gewicht haben ſoll, was bei ſeinem leichten Ausſehen kaum glaublich erſcheint.

Schlieſslich dürften noch einige Angaben über die Leiſtungsfähigkeit dieſer leichten Pionnierbrücke erwünſcht ſein, welche aber doch in mehreren Punkten angezweifelt werden müſſen, wenn man dabei die Dimenſionsverhältniſſe der Materialien und Geräthe dieſer Brücke genau erwägt.

Zur Bedienung der Brücke ſind per Wagen acht Mann erforderlich.

Aus dem Brückengeräthe einer Regimentsausrüſtung von zwei Wagen, laſſen ſich ſechs doppelte Brückenpläne à 20 Fuſs (ſchwediſch), zwei ganze Pontone oder drei Halbpontone (indem die beiden kleinen Vordertheile zu einem verbunden werden) und zwei Böcke, deren Füſse aus den Wagendeichſeln oder eigentlichen Bockbeinen beſtehen, bilden.

Ein ganzer Ponton ſoll als Ruderboot 12 Mann tragen.

Zwei ganze Pontone mit darauf gelegten Leiterplänen ſollen eine bequeme Fähre für 25 Mann oder für einen beladenen Troſswagen oder für ein Pferd abgeben.

Vier Pontone mit 12 Stück doppelten Leiterplänen ergeben eine 20 Fuſs lange und 16 Fuſs breite Fährkoppel, auf welcher bequem vier Pferde oder 50 Mann geführt werden können.

Mit den Böcken mit aufgelegten Leiterplänen werden Landbrücken hergeſtellt. Von zwei ganzen Pontonen nebſt den dazu gehörigen Leiterplänen, immer zwei neben einander, erhält man eine 60 Fuſs lange Brücke, für Paſſirung von Fuſstruppen zwei Mann hoch; auch ſoll eine ſolche Brücke leichte, von der Mannſchaft vorſichtig gezogene Fuhrwerke tragen.

Von den drei Halbpontonen, zwei Böcken, nebſt den dazu gehörigen Leiterplänen in einfacher Breite, erhält man eine 120 Fuſs lange Brücke für einzeln gehende Paſſanten.

Als Erſatz oder Ergänzung kann man aus vier Wagendeichſeln mit Querhölzern noch im Nothfalle eine anwendbare Brückenleiter erhalten.

Der Wagen mit Ponton und vollem Gepäck kann rückwärts in das Waſſer geſchoben werden und ſchwimmt, wobei die Bedienung desſelben, acht Mann, bequem darauf Platz findet und die Pferde ſchwimmend daneben geführt werden können. Auf ſolche Weiſe ſoll das Ganze unter der Vorausſetzung, daſs das Wetter günſtig iſt, über einen See gerudert werden können.

Ruſsland hat durch das Kriegsminiſterium, beziehungsweiſe durch das k. Ingenieur-Arſenal zu Dünaburg zur Ausſtellung ſehr nett und correct gearbeitete Modelle ſeiner Kriegsbrücke gebracht. Die einen, beſtehend in vier complet beladenen Wagen, waren nach $^1/_8$, die anderen, eine geſchlagene Kriegsbrücke aus mehreren Feldern darſtellend, nach $^1/_6$ der Natur angefertiget.

Ruſsland hat bekanntlich ſeiner Zeit die öſterreichiſche Kriegsbrücke nach dem Syſtem Birago — bis in die kleinſten Details nachgebildet — bei ſeiner Armee eingeführt. Seither aber hat es aus unbekannter Urſache manche Aenderungen daran vorgenommen, welche ſammt und ſonders, vielleicht mit einer einzigen Ausnahme — der des Ankers — ſeiner jetzigen Kriegsbrücke nicht zum Vortheile gereichen.

So haben fie vor Allem ftatt der kleinen und auf fo zweckmäfsige Weife theilbaren Brückenequipage, Brückenparks eingeführt, welche fich wohl auch in Halbe- und Viertelparks, aber nicht weiter mehr theilen laffen, und je einen folchen Park, deren fie fechs befitzen, einer Pontonierdivifion überwiefen. Zwei weitere folche Parks werden noch nachgefchafft und jene für den Kaukafus follen mit fchwimmenden Unterlagen aus Kautfchukcylindern verfehen werden.

Ein ruffifcher Kriegsbrücken-Park führt das Materiale für eine 100 ruffifche Klafter (Saženj) lange Kriegsbrücke, was genau der Leiftung von vier öfterreichifchen Brückenequipagen oder 28 × 4 = 112 Wiener Klafter Brückenlänge gleichkommt.

Der Pontonpark befteht aus 52 Brücken-Wagen und 9 anderen Fuhrwerken, wovon die erfteren mit fechs, die anderen mit vier Pferden befpannt find. Vierzig Brückenwagen führen Ponton- Vorder- und nur zwölf führen Ponton-Mittelftücke mit, welche Eintheilung bei Weitem nicht fo viele Combinationen mit dem Brückenmateriale in Bezug auf Herftellung von Brücken und namentlich von Ueberfetzungsgliedern zuläfst, als bei der öfterreichifchen Eintheilung, wo das Verhältnifs diefer Pontontheile wie 8 : 6 befteht und daher die Zufammenfetzung von mehrtheiligen Pontonen dem Bedarfe nach beliebig gefchehen kann

Weiters führen fechs der Wagen je zwei, zufammen alfo zwölf Böcke mit. Für die normale, alfo zu der am meiften anwendbaren Brücke, ftehen daher 26 fchwimmende und 12 ftehende, zufammen alfo 38 Unterlagen per Park zur Verfügung, wogegen diefer Deckmateriale für 42 Felder, nämlich 210 Balken und 1050 Pfoften mitführt. Zugegeben, dafs diefer Ueberfchufs eine ganz angemeffene, in manchen Fällen auch ganz erwünfchte Referve bildet, fo drängt fich nebenbei doch auch die Frage auf, was dann — wenn die Böcke nur zum Theile oder gar nicht eingebaut werden können, oder umgekehrt, wenn zur Bewältigung des Hinderniffes einzig und allein nur Böcke oder wenigftens ein Theil davon eingebaut werden können? In jedem diefer Fälle ftellt fich heraus, dafs das Deckmateriale ganz aufser Verhältnifs zu den Unterlagen und diefe unter fich gleichfalls nicht in einem folchen Verhältniffe ftehen, wodurch in allen Fällen die vollftändige Ausnützung des Materiales ermöglicht würde.

Diefe geänderten Verhältniffe in der Eintheilung des Materiales, führten zu weiteren Mafsnahmen, die ebenfalls als keine glücklichen bezeichnet werden können; nämlich zu der Vermehrung des Materiales auf den Wagen, fomit auch zu einer anderen Einrichtung der Wagen felbft. Durch den erfteren Umftand kam mehr Deckmateriale auf einem Wagen zu liegen, als zu einem Brückenfelde gehört; dadurch wurde der Wagen nicht nur fchwerer, fondern auch die Beladung und Entladung der Wagen erfchwert, namentlich bei folchen Brückenfchlägen, welche eine vorherige Schlichtung des Materiales auf einem Depôtplatze nicht erlauben, da die Vertheilung des Materiales auf den Wagen keine überfichtliche mehr ift.

Die complet beladenen ruffifchen Brückenwagen wiegen 42 Wiener Centner, daher fie ftatt mit vier, mit fechs Pferden befpannt werden müffen. Jene veränderte Verladeweife führte zu einem anderen Uebelftande — zur Vermehrung der Wagengattungen, nämlich auf vier. Dafs diefs auf eine überfichtliche und rafche Verladung des Materiales wieder nur hemmend einwirken kann, ift wohl einleuchtend; umfomehr, wenn, wie es hier der Fall ift, z. B. auf den Wagen Nr. 3 alle Ruder, auf den Wagen Nr. 4 wieder alle Rudergabeln nebft allen Geländerftäben verladen find, während bei uns die Ruderrequifiten in allen Pontonen in entfprechender Zahl fo vertheilt und untergebracht find, dafs der Ponton, ins Waffer gefchafft, fogleich benützbar ift.

Diefe eigenthümliche Vertheilung der Materialien und Geräthe ift eben mit Urfache, dafs der ruffifche Brückenpark einer weiteren Theilung als der erwähnten, nicht mehr fähig ift.

Von dem Wagen Nr. 1 gehören 30, von jenem Nr. 2, 6, von Nr. 3, 12 und von Nr. 4, 4 Stück zu einem Park.

Von jeder diefer vier Gattungen war je ein Stück in Modell ausgeftellt.

Die erften drei Gattungen find gleich und der Hauptfache nach von der Bauart der öfterreichifchen Wagen; doch bietet diefe Gleichartigkeit nur fcheinharen Vortheil, indem für jeden Wagen befondere, verfchieden geftaltete Einrichtungsbeftandtheile beftehen, um denfelben zur Aufnahme des Kriegsbrücken-Materiales geeignet zu machen, fo dafs jeder Wagen doch nur zu der ihm zugewiefenen Beftimmung verwendet werden kann.

Der Wagen Nr. 1 entfpricht unferem Balkenwagen, doch führt er 7 Balken, 2 Schnürbalken, 25 Pfoften und 6 Halbpfoften nebft anderen kleineren Gegenftänden; jener Nr. 2 unferem Bockwagen, doch führt er keine Landfchwellen, welche nebft Pfoften, Ankern, Seilen und diverfem kleinerem Materiale und allen Rudern auf dem Wagen Nr. 3 verladen find; die Wagen Nr. 4 endlich, welche wie fchon einmal hervorgehoben wurde, alle Rudergabeln enthalten, entfprechen unferen Requifitenwagen.

Als gut zu bezeichnen ift die Einrichtung, welche die Verladung der Pontone, gleichviel ob Mittel- oder Vorderftück, auf jeden Wagen ohne Unterfchied erlaubt. Sie find, wie bei uns mit dem Pontonboden nach oben gekehrt, verladen.

Unter den Pontonen liegen auf dem Geräthe Anker und Seile bei allen Brückenwägen.

Als abweichend von den öfterreichifchen Wagen kommt hervorzuheben: Die gröfsere Spurweite von 60 Zoll ruffifch oder 58 Zoll öfterreichifch, die gleiche Höhe der Räder, welche alle vier einen Durchmeffer von je 50 Zoll (47½) haben, wobei die Wagen jedoch die ganze Wendung behalten; eine andere Sperrvorrichtung, ähnlich unferer alten, beftehend aus Radfchuh mit Kette und Eisring.

Bemerkenswerth ift noch die veränderte Deichfel und das Reibfcheit, eine Einrichtung, welche auch, wie fchon gefagt, die ganze Wendung erlaubt. Letzteres ift mit der auf der Deichfel befeftigten, unbeweglichen Wage verbunden.

Die Wage ift doppelt und derart verlängert, dafs darauf vier Wagdrittel Platz finden. Es gehen alfo hier, wie es fcheint, für gewöhnlich vier Pferde neben einander an der Stange und nur zwei Pferde voraus.

Es ift diefs jedenfalls eine Befpannungsweife, die in manchen Lagen wird dahin abgeändert werden müffen, dafs alle Pferde nur paarweife gehen, was aber nur Zeitverlufte verurfacht.

Wenden wir uns zu dem zweiten Ausftellungsobjecte, welches eine aus gröfseren Modellgeräthen gefchlagene normale Kriegsbrücke mit drei fchwimmenden Unterlagen, nebft einen befonders aufgeftellten Bocke darftellte.

Diefe Brücke weicht nach Zufammenfetzung und Material wenig von der entfprechenden öfterreichifchen Brücke ab.

Die Pontone, ebenfalls aus Eifen erzeugt, zeigen gar keine Flofswändigkeit, das heifst die Seitenborde ftehen zum Pontonboden unter einem rechten Winkel, auch find die Borde etwas niedriger, als die unferer Pontone. Die hiedurch erzielte geringere Schwankung ift dabei jedenfalls auf Koften der Lenkfamkeit erzielt worden.

Die Pontonverbindungen differiren ebenfalls von den öfterreichifchen. Bei den oberen haben die Schraubenmuttern Flügel, die unteren beftehen aus ftarken Eifenbändern mit Oefen, deren jeder Pontontheil beiderfeits an den Bordwänden eines trägt, und aus einer zweizackigen Gabel, welche mittelft eines Kettchens an der Bordwand hängt, und zur Verbindung der Pontone von oben in die Oefen eingefteckt wird.

Die Ruder find bedeutend kürzer als unfere, was wohl von den niedrigeren Bordwänden abhängig gemacht wurde.

Von besonderem Interesse ist der, nach dem Muster der englischen Marineanker ganz eigenthümlich construirte Anker. Derselbe besteht aus der Ankerstange und zwei um etwa 30 Grad beiderseits der letzteren, in einer Ebene drehbaren, folglich gleichzeitig scharrenden Ankerarmen, mit den beiden an den Ankerstangenkopf befestigten Stellscheiben. Diese Anker sollen sich sehr gut bewähren. Da sie überhaupt grosse Vortheile zu bieten scheinen, wie: die beweglichen, sich selbst stellenden Arme, die der grösseren Sicherheit des Grabens, die vereinfachte Gebrauchsnahme ohne Vorbereitungen und ebenso leichte Verpackbarkeit auf den Wagen, so wird später bei Anführung des Martin'schen, englischen Ankers, noch einmal auf diesen Gegenstand zurück gekommen werden.

Als weiter abweichend zu bezeichnen ist, dass bei der russischen Kriegsbrücke nur drei Bockfuss-Gattungen, die 8-, 12- und 16schuhigen, bestehen und diese nicht doppelt eingebaut werden, sondern schon doppelt so stark als unsere Bockfüsse erzeugt, also einfach zur Verwendung kommen, und dass die 20schuhigen Füsse ganz aufgelassen, dagegen durch eigene Schnürrbalken ersetzt sind. Letztere haben bei 21 Fuss Länge, im Gevierte 3 Zoll zur Höhe und $2^3/_4$ Zoll (russisches Mass) zur Breite. Weiters führt die russische Kriegsbrücke 3 Fuss 10 Zoll lange aus einzölligem Rund-Stabeisen erzeugte, eigene Geländerstäbe mit, welche mit ihren unteren Enden in passende Löcher der Pontoneinrüstungs-Schwellen eingesteckt werden und durch deren, am oberen Ende angebrachte Löcher das Geländerseil durchgezogen wird.

Alle diese Neuerungen, welche an den ausgestellten Modellen wahrgenommen wurden, können als keine Verbesserungen bezeichnet werden.

Beläßt man die 8-, 12- und 16-schuhigen Füsse doppelt, wie Birago sie geschaffen *, behält man überhaupt die sehr verwendbaren 20-schuhigen Füsse bei, so bleiben selbst beim Einbau aller Böcke noch immer hinreichend Füsse für die Schnürung zur Verfügung, und man hat nicht nöthig, den Train mit eigenen Schnürhölzern unnützer Weise mehr zu belasten.

Ebenso verhält es sich mit den besonderen Geländerstützen, da die Ruder deren Stelle viel besser versehen.

Schliesslich muss noch der schon erwähnten, zu einem Brückenparke gehörigen neun Beiwagen gedacht werden. Zwei davon, Instrumentenwagen genannt, haben Werkzeuge und einzelne kleine Bestandtheile für den Bau von Noth- und halbpermanenten Brücken, für die Herstellung und Zerstörung von Bahnen verladen. Von den übrigen Wagen sind zwei zum Transporte für Munition und der Cassa bestimmt, einer ist Cassa-, einer Proviant-, einer Lazareth-, einer Sanitäts- und einer Apothekerwagen.

Spanien. Auch dieser Staat hat längst die Birago'sche Kriegsbrücke, bis in die kleinsten Details nachgebildet, bei seiner Armeeausrüstung zur Einführung gebracht. Nachdem aber dieser fahrende Brückentrain den Bewegungen solcher Armeeabtheilungen, welche in sehr unwegsamem, gebirgigem Terrain zu operiren haben, manchmal nur schwer oder gar nicht folgen kann, so hat dieser Staat sich genöthigt gesehen, über Vorschlag des Commandanten des Ingenieurcorps Oberstlieutenant Joaquin Terrer überdiess noch einen sogenannten Gebirgs-Brückertrain zu schaffen, welcher auf Maulthieren transportirt wird.

Das Materiale desselben ist, mit Ausnahme kleiner Aenderungen, ganz dem des fahrenden Trains nachgebildet, nur fielen selbstverständlich die Pontons weg und sind die Ausmassen durchgehends geringer, ungefähr in etwas mehr als halbem natürlichem Masse gehalten. Ebenso selbstverständlich ist, dass sich damit nur kleinere, weniger bedeutende Hindernisse und überhaupt nur solche über-

* Sorgfältig angestellte Versuche haben gezeigt, dass die Füsse stärker als die Bockschwelle sind. Wenn daher die österreichische Bockschwelle beim russischen Material unverändert beibehalten wurde, so hat es gar keinen Sinn, die Füsse dadurch stärker machen zu wollen, dass man sie aus einem Stücke herstellt.

brücken laſſen, welche die Anwendung nur ſtehender Unterlagen erlauben. Ueberdieſs ſind bei dieſen Stegen auch die Anforderungen bezüglich ihrer Tragfähigkeit, gegenüber den geführten Brücken, auf ein geringeres Maſs herabzuſetzen.

Die Einheit eines ſolchen Gebirgsbrücken-Trains — die Equipage — welche auf zwanzig Laſtthieren fortgeſchafft wird, erlaubt die Herſtellung eines Brückenſteges von 27·863 Meter (= 100 Fuſs ſpaniſch = 88 Wiener Fuſs). Zum Setzen, beziehungsweiſe Hinausſchieben der Böcke wird eine eigene Bockſetz-Maſchine mitgetragen.

Ohne in eine nähere Erörterung des Materiales und deſſen Anwendung einzugehen, wird nur noch bemerkt, daſs die Verpackungsweiſe auf die Laſtthiere eine verſchiedene iſt, und daſs nur wenige dieſer Zwanzig, ganz gleich ausgerüſtet ſind. An Hauptgeräthen ſchaffen ſie fort: 11 Bockſchwellen ſammt den dazu gehörigen Füſsen, 40 Balken, 102 Ganzpfoſten etc.

Das Perſonale zur Bedienung hiezu theilt ſich in zwei Theile: Zur Führung der Saumthiere ſind 22 Mann und zur Aufſicht dazu 2 Unterofficiere beſtimmt; zur Bedienung der Brücke ſelbſt ſind beſtimmt: 1 Oberofficier, der zugleich Commandant des ganzen Convois iſt, 1 Cornet, 1 Sergeant, 3 Corporale und 13 Pontoniere.

Von dieſem ſpaniſchen Gebirgsbrücken-Train nun hat das ſpaniſche Kriegsminiſterium durch das Ingenieurcorps Modelle in 1/5 der natürlichen Gröſse zur Ausſtellung gebracht, welche hinſichtlich der Ausführung, ſowohl was Genauigkeit des Geräthes und der Packſättel, als Sauberkeit anbetrifft, volle Bewunderung verdienen und wofür wir der ſpaniſchen Kriegsverwaltung umſomehr Dank wiſſen, weil ſie uns hiedurch mehr als durch die beſten Zeichnungen in den Stand ſetzte, ihre zweckmäſsigen Einrichtungen ſtudiren zu können.

Von den vier beladenen Maulthieren trägt eines derſelben zwei Böcke ſammt den Füſsen und Beiſüſsen, ein anderes 18 Pfoſten und 3 Bockſchuhe, ein drittes trägt beiderſeits des Tragſattels je eine Kiſte mit Werkzeugen und das vierte endlich iſt ausgerüſtet mit 12 Schaufeln, 12 Krampen und 6 Haken, welch' letzteres dieſe Werkzeuge beiderſeits zu gleichen Theilen auf dem Packſattel in Ringen und Schleifen, ſehr zweckmäſsig verſorgt, trägt. Die Schaufeln ſind im Blatte viereckig, ſchneidig und etwas rund gebogen; die Krampen ſind nach Art der italieniſchen geformt und beſtielt; die Hacken nach Form unſerer Waldhacken, nur gröſser. Das letzterwähnte Maulthier mit der Werkzeug-Ausrüſtung gehört eigentlich nicht zum Gebirgsbrücken-Train, ſondern es ſoll eines derjenigen Tragthiere vorſtellen, wie ſolche bei den Schanzzeug-Colonnen ausgerüſtet ſind.

Von dieſen letzteren Objectsgegenſtänden wurde nur darum eigene Notiz genommen, weil auch Oeſterreich, vermöge ſeiner geographiſchen Länderbeſchaffenheit, ſich in neuerer Zeit beſtimmt gefunden hat, ſeine Pionnierausrüſtung für einen Gebirgskrieg zu vervollſtändigen Es ſtellt zu dieſem Zwecke für eine Feldcompagnie einen Convoi von 38 Tragthieren zuſammen, welche jedoch nicht mit Brückenmaterial, ſondern nur mit Werkzeugen allerlei Art, in Kiſten verpackt, zu den verſchiedenartigſten techniſchen Verrichtungen, alſo auch zur Herſtellung von Nothbrücken, beladen ſind. Ein Theil dieſer Tragthiere dient bloſs zur Fortbringung der Etapen, der Mannſchaftsorniſter, der Kanzlei, der Reſerve-Montursgegenſtände, der Officiersbagagen und zwei dieſer Thiere ſind bloſs für die Reſerve beſtimmt.

Deutſchland war nur mit einem einzigen Ausſtellungsobjecte durch die Firma Jakob Hilger aus Rheinbrohl in Rheinpreuſsen vertreten.

Dieſer Gegenſtand war ein aus verzinktem Eiſenblech erzeugter Ponton der preuſsiſchen Kriegsbrücke.

Die Form und ſeine Zweckmäſsigkeit kommen hier auſser jeden Betracht; es ſei nur erwähnt, daſs der neun Zollcentner ſchwere Ponton in ſeinen Hauptabmeſſungen 7·50 Meter zur Länge und 1·50 Meter zur Breite zeigte, daſs die Blechſtärke an

den Seitenborden 1·25 Millimeter mifst und diefe nach unten zu und über den ganzen Boden hin, bis auf 1·87 Millimeter zunimmt. Von Holz find nur die Bordreife auf ihrem ganzen Umfange, die zwei Schwingen und aufsen die auf den beiden Seitenwänden angebrachten Schutz-Streifleiften. Die im Innern des Pontons zum Schnüren angebrachten Leiften und Haken find von Eifen.

Der nicht zufammenfetzbare, fondern nur aus einem Stücke beftehende Ponton, weil der preufsifchen fchweren Kriegsbrücke angehörig, befitzt eine Tragfähigkeit für 40 Mann und bedarf beim Auf- und Abladen einer Bedienung von 12 Mann.

Der Grund, wefshalb dieier Ponton eigentlich zur Ausftellung gebracht wurde, befteht in der Eigenart des Materiales, aus dem er gefertigt ift.

Das verzinkte Eifenblech foll nämlich $2\frac{1}{2}$mal weniger dehnbar und 4mal fo feft fein als das gewöhnlich gewalzte Eifenblech. Man kann alfo daraus Pontone erzeugen, welche bei bedeutend geringerem Gewichte eine gröfsere Widerftandsfähigkeit und auch eine gröfsere Dauerhaftigkeit befitzen, nachdem der Zinküberzug auf eine Weife hergeftellt ift, welche für lange Zeit ficheren Schutz gegen Abblätterung und Oxydation des Eifens verbürgt.

Ueber die Haltbarkeit des verzinkten Eifens nach der patentirten Methode der genannten Firma wurden von Sachverftändigen (Profeffor Pettenkofer in München) Unterfuchungen angeftellt, wonach erft in 27 Jahren $\frac{1}{6}$ des Zinküberzuges abgenützt würde, während ein gewöhnlicher Oelfarben-Anftrich fehr oft erneuert werden mufs und doch nie ganz ftellenweifes Oxydiren des Eifenbleches verhütet.

Die Preufsen würdigten alle diefe Vortheile bereits auch nach Gebühr, indem fie fchon im letzten deutfch-französifchen Feldzuge einen Theil der Pontone ihrer Kriegsbrücke aus verzinktem Eifenbleche mit fich führten und feither auch in der weiteren Ausrüftung damit fortfuhren, indem fich die Erfahrungen dafür günftig ausfprachen. Genannte Firma hat die Hauptlieferungen dabei zu beforgen.

Den öfterreichifchen Pionnieren ift auch diefe, gewifs einen Fortfchritt bezeichnende Verbefferung des Materiales nicht entgangen. Man hat Unterfuchungen mit verzinkten Eifenblechplatten, theils aus inländifchen, theils ausländifchen Fabricaten angeftellt und liefs fchliefslich auch daraus je einen Ponton zu weiteren Erprobungen anfertigen.

Das verzinkte Eifenblech verdient übrigens ob der demfelben vindicirten Vorzüge auch mit Rückficht auf die Bedachungen von Etabliffements etc. alle Beachtung, darum hat auch Herr Hilger diefes Material in den verfchiedenften Geftaltungen und Anwendungen auf der Ausftellung zur Anfchauung gebracht. Er wurde auch für feine Leiftungen prämiirt.

Schweiz. Nebft verfchiedenen Kriegswaffen und Ausrüftungsgegenftänden hat diefer Staat durch das Militärdepartement der fchweizerifchen Eidgenoffenfchaft in Bern verfchiedene Reglements, Vorfchriften und Ordonnanzzeichnungen zur Ausftellung gebracht, worunter auch das Pontonierreglement für die Genietruppe fich befindet. Aus diefem ift zu entnehmen, dafs die Schweiz an dem urfprünglichen Birago'fchen Brückenfyfteme, welches es auch fchon längft bei feiner Armee eingeführt hatte, bisher noch wenig geändert hat.

Aus den Plänen wenigftens ift von den bei uns feither eingeführten Verbefferungen nichts wahrzunehmen, felbft die Pontone find gegenwärtig noch aus Holz mit ihrer urfprünglichen Form beibehalten. Bei den nächften Nachfchaffungen aber follen nur mehr folche aus Eifen und mit verbefferten Formen und Einrichtungen erzeugt werden.

Das Land-Communicationswesen.

Ueber Strafsenwesen war, wie in der Natur der Sache begründet, das Wenige, was die Ausstellung geboten hat, mit Ausnahme eines einzigen Gegenstandes, nur in Modellen und Plänen zur Darstellung gebracht worden. Diese Ausstellungsobjecte gewährten dem technischen Militär nichts von Belange.

Jener Gegenstand aber, über eine muldenartige Vertiefung (zunächst des Separatpavillons des Herrn Fürsten Schwarzenberg, von dessen Vertretern angebracht) stellte ein wirkliches Strafsenobject und zwar einen Faschinen-Dammbau vor, wie solcher häufig auf den Herrschaftsterritorien des Fürsten mit günstigem Erfolge zur Ausführung gebracht wurde. Das Objectt war für den Militärtechniker, der es ja eben nur mit provisorischen und nur einfachen Strafsenherstellungen zu thun hat, nicht ohne Interesse, einer detaillirten Beschreibung aber nicht werth, da wir daran denn doch eigentlich nichts Neues, weder in der Anlage, noch in der Ausführung zu entdecken vermochten.

Ganz anders war es mit dem Eisenbahn-Wesen bestellt, an dem sich fast alle Staaten, namentlich jene Mitteleuropas, unter diesen aber wieder vorzüglich Oesterreich am ausgiebigsten betheiligt haben. Von den vielen Ausstellern des letztgenannten Staates allein sind in hervorragender Weise drei grofse Eisenbahngesellschaften, die k. k. privilegirte Nordbahn, die k. k. privilegirte Staats-Eisenbahn und die k. k. privilegirte Nordwestbahn-Gesellschaft, durch eigene Ausstellungen in dazu errichteten Separatpavillons nebst Objecten auf freien Plätzen, vertreten gewesen.

Wir fanden hier, sowie fast aller Orten in den weiten Räumen des ganzen Ausstellungsplatzes zerstreut, Gegenstände, welche in das Gebiet des Eisenbahnwesens gehörten oder dahin einschlägig waren, und zwar gröfstentheils in Naturgröfse, einige in Modellen, andere wieder in Bild, Zeichnung und Schrift, in reicher Fülle vorgeführt.

Diese Gegenstände betrafen den Unterbau, den Oberbau, alle darauf einschlägigen Werkzeuge und Materialien, den Hochbau, das gesammte Betriebsmateriale und endlich alle Gegenstände für den Sicherheits- und Signaldienst.

Man sah daran manche Verbesserungen, welche wieder Fortschritte bezeichneten, dafür aber sehr wenig ganz Neues.

Da über die Objecte des Strafsen- und Eisenbahn-Wesens ohnehin in der Gruppe XVIII, „Bau- und Civilingenieur-Wesen", eingehend berichtet werden wird, und es hier überhaupt angemessen erscheint, mit Rücksicht auf die Wirksamkeit des technischen Militärs in diesen Diensteszweigen, nur jener Gegenstände zu gedenken, welche dem militärischen Dienste von Nutzen sein können, oder mindestens sein specielles Interesse herausfordern, so werden wir uns also auch nur auf die Würdigung dieser beschränken.

Bevor wir jedoch zur Besprechung dieser Objecte übergehen, mufs erwähnt werden, dafs gerade vom Eisenbahn-Oberbau, nämlich von der Legung der Geleise, den Weichen und Weichenstellungen, also demjenigen Theile des Eisenbahn-Baues, dessen Herstellung zu einer der wichtigsten Verrichtungen auch der Feld-Eisenbahn-Abtheilungen gehört, viel ausgestellt war und dafs wir daran die verschiedenartigsten Schwellensysteme, wie: Steinwürfel, Cement-Querschwellen, eiserne Quer- und eiserne Langschwellen-Systeme, sowie gewöhnliche, als auch andere mit verschiedenen Substanzen imprägnirte Holzschwellen in Anwendung gebracht sahen.

Wenn wir daran auch manche lobenswerthe Verbesserung erkennen müssen, so ist doch hervorzuheben, dafs die sonst so wünschenswerthen eisernen Schwellensysteme noch wenig Eingang gefunden haben, weil sie erst noch bedeutenderer Entwicklung entgegensehen.

Von den Schienen selbst, haben jene mit Vignolprofil und die aus Stahl erzeugten bereits die Oberhand errungen, weil sie mehr Zweckmäfsigkeit, Festigkeit und Dauerhaftigkeit zeigen, wenn sie auch viel schwächer im Profil gehalten sind als Eisenschienen. Diese Gewichtsverminderung ist mit Ursache, dafs die aus Stahl und rationeller erzeugten Schienen jetzt schon nicht mehr höher zu stehen kommen als Eisenschienen.

In Betreff der Methoden der Legung der Schienen, sehen wir, dafs dem schwebenden Stofs jetzt fast allgemein schon der Vorzug vor dem ruhenden Stofs gegeben wird. Von den Laschenverbindungen ist bemerkenswerth, dafs man jetzt mit Vortheil unter die Schraubenmuttern kleine Unterlagsplättchen mit einem Einschnitte zur Anwendung bringt. Durch diesen Einschnitt ist man im Stande, wenn die Schraubenmutter des Laschenbolzens fest angezogen ist, das Unterlagsplättchen auf einer Seite etwas aufzubiegen und so dadurch nicht nur seine Verschiebung und Lockerung selbst, sondern auch jene des Bolzens mit der Schraube zu verhindern.

Von den neuen verbesserten Weichensystemen ist der Weiche von dem Oesterreicher Hohenegger mit selbstthätigem Wechselriegel — einer Verbesserung der englischen Weiche — zu erwähnen, welche vor dem Pavillon der österreichischen Nordwest-Bahn ausgestellt war Diese Art Weichen ermöglicht das Passiren zweier Züge in entgegengesetzter Richtung unmittelbar nach einander, ohne dafs die Stellung der Weiche durch den Pedalhebel vorgenommen wird, indem vermöge der eigenthümlichen Einrichtung des Wechsels der passirende Zug die Richtigstellung selbst besorgt, im Falle die richtige Stellung zu geben vergessen oder ungenau gegeben worden wäre. Diese Weichen gewähren somit viele Vorzüge in Bezug auf die Sicherheit des Betriebes, haben defshalb rasch Einführung bei allen gröfseren Bahnen gefunden und sich auch bisher sehr gut bewährt.

Alle, nicht blofs von den verschiedensten Bahnverwaltungen, sondern von vielen gröfseren Eisen- und Hüttenwerken ausgestellten Herzstücke sind nur mehr aus Hartgufs und Gufsstahl. Im Krupp'schen Pavillon ist sogar ein umwendbares Doppel-Herzstück aus Tiegel-Gufsstahl zu sehen gewesen.

Als neu zu den gegossenen Herzstücken gehörig sind die sogenannten Borde zu bezeichnen, eine Art Zwangschienen, welche an der inneren Seite der Kreuzung zur Sicherheit gegen Entgleisungen angebracht sind. Sie sind dort an die Schienen entweder schon angeschweifst oder angeschraubt und überragen die Köpfe der Schienen in Maximum um ungefähr zwei Zoll. Diese Borde, wenn auch noch weniger im Gebrauche, haben die Proben bis jetzt gut bestanden.

Die erwähnten Unterlagsplättchen, den englischen Wechsel und die Weichen mit den Bordschienen hat die österrreichische Nordwest-Bahn allein zur Anschauung gebracht.

Von Oberbau-Werkzeugen haben wir auf der Ausstellung sehr wenig Neues gesehen, obwohl einige der gröfseren Bahnen in ihren Pavillonen vollständige Ausrüstungen für Oberbau-Arbeiter, Bahnaufseher und Bahnwächter exponirt haben, welche jedoch im Allgemeinen die alten sind; weniger ist vielleicht der ebenfalls im Pavillon der österreichischen Nordwest-Bahn aufgelegte Plättchenschlüssel bekannt, welcher zum Festhalten der Laschen mit den Unterlagsplättchen während des Anschraubens derselben dient.

Eben dieselbe Bahngesellschaft hat auch in einem Bureau ihres Pavillons einen Apparat und in Verbindung mit diesem einen Signalständer mit Hebelarmen, welcher entfernt, aufser im Freien bei den Schienensträngen aufgestellt ist, gebracht, welche Arme vom Bureau aus durch einen elektro-magnetischen Strom sehr leicht zu stellen sind, indem am Apparate bei gleichzeitiger Drehung an einer Kurbel blofs auf einen Taster ein Druck zu geben ist. Für die Sicherheit im Signaldienste ist diese Einrichtung, genannt Distanz-Signalgeber (nach

Syſtem Hohenegger), unſchätzbar und ſie hat ſich auch deſshalb raſch Bahn gebrochen, da ſie die gröſseren Bahnen faſt alle ſchon angenommen haben.

Wenden wir uns nun zu jenen zwei Gegenſtänden, die, wenn auch nicht in der XVI. Gruppe ausgeſtellt, vom militär-techniſchen Standpunkte aus eine eingehendere Würdigung verdienen.

Beide waren in der Abtheilung Oeſterreich exponirt und es ſtellte der erſte Gegenſtand ein ſehr hübſch, im groſsen Maſsſtabe angefertigtes Modell eines transportablen Bahnhofes dar, welchen der Erfinder, Lazar Popović, Stationschef der k. k. privilegirten Staatseiſenbahn-Geſellſchaft zu Marchegg — Glorine — nennt.

Dieſe Erfindung, im Jahre 1871 gemacht und veröffentlicht, hat ſeither in militäriſchen als auch anderen Fachblättern, ſowie auch in verſchiedenen Tagsblättern meiſt ſehr anerkennende Beſprechungen erfahren. Der Gegenſtand iſt ſomit nicht neu, aber doch ſo intereſſant und nicht ſo allgemnin gekannt, als daſs er nicht auch hier noch beſonders erwähnt zu werden verdiente.

Die Glorine iſt eine originelle und einfach conſtruirte Geleiſecombination, mit welcher jedenfalls ein gröſserer Erfolg als mit gewöhnlichen Rangirgeleiſen erzielt werden kann. Der Erfinder nennt dieſes Geleiſeſyſtem „ein ſich in jede topographiſche Räumlichkeit gleichſam elaſtiſch ſchmiegendes Tracenſyſtem“, welches in einfacher Weiſe die Aufgabe löſt, in kürzeſter Zeit, ſowohl im Frieden als auch im Kriege eine groſse Menge von Truppen aller Waffengattungen und von Kriegsmateriale von jedem nahe der Bahn gelegenen Punkte nach beliebigen Bahnrichtungen befördern zu können, wie dieſs bisher nicht möglich war.

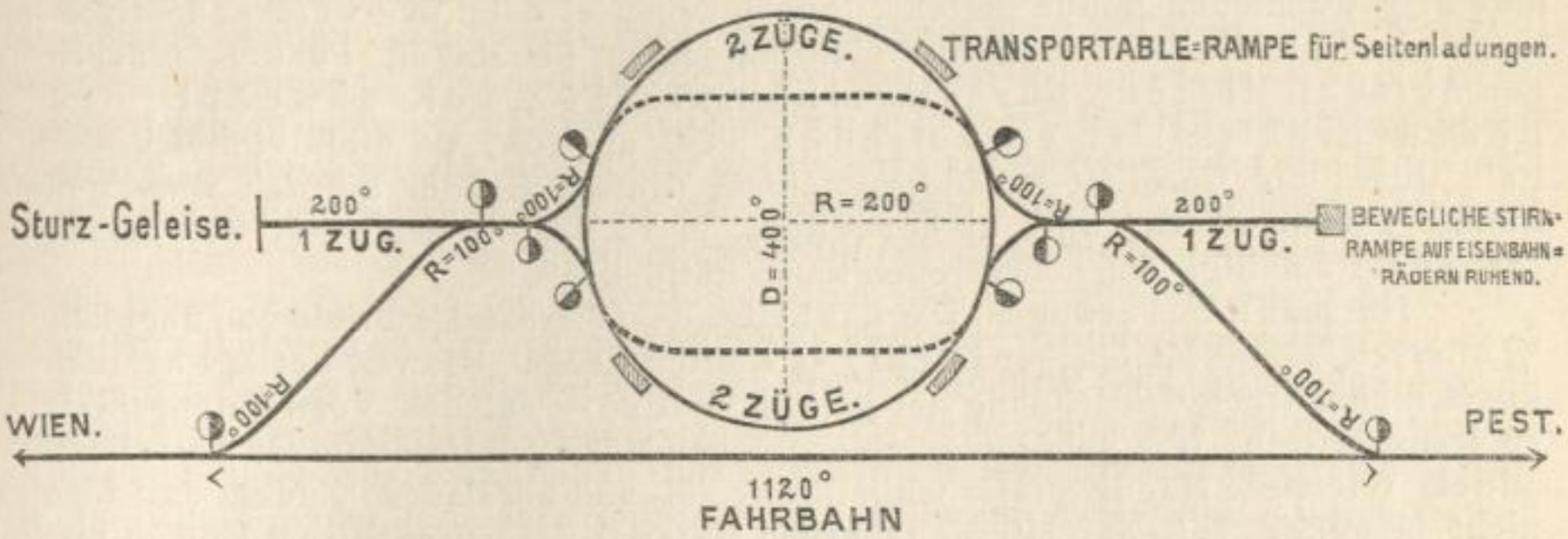
Ihre eigenartige Einrichtung erlaubt nämlich binnen 24 Stunden 72 Züge (Einwaggonirungs- und Ladezeit per Zug mit zwei Stunden berechnet), wovon immer je ſechs auf einmal beladen und fertig geſtellt werden, zuſammen 72.000 Mann, oder 72 Batterien, oder 72 Escadronen Cavallerie nach einer oder nach verſchiedenen von der Bahn gegebenen Richtungen befördern zu können.

Dieſe Erfindung, der Idee nach ſehr ſchön, hat bis jetzt noch keine praktiſche Erprobung gefunden. Da dieſelbe noch mancher Verbeſſerung und Vervollkommnung fähig ſein mag, ſo kann ſie vielleicht eine Zukunft, vielleicht eine belangreiche Zukunft für militäriſche Zwecke ſowohl, als auch für den Maſſenverkehr im Gebiete des gewöhnlichen Verkehrswesens der Bahnen haben. Die Sache iſt jedoch nicht ſo einfach, als man ſie hinſtellt, und ſo Manche auf den erſten Blick glauben mögen. Ein klares Urtheil wird ſich erſt dann bilden, wenn man das Princip der Glorine-Anlage näher betrachtet, und gegen die Vortheile derſelben auch die bedenklichen Schattenſeiten reiflich abwägt.

Der Grundriſs der Glorine, *Fig. 8*, beſteht in einem Kreiſe oder einer oblongen Figur, gleichſam als Kern des Syſtems, welches neben dem laufenden Schienengeleiſe anzulegen kommt. Dieſes Rondeau hat bei dem kleinſtmöglichen Halbmeſſer von 200 Klafter eine Schienenlänge von 1256 Klafter. Von dieſem Rondeau gehen zwei Verbindungsſtränge nach der laufenden Bahn zu den Ein- und Auslaufwechſeln, und überdieſs zweigen ſich noch zwei Sturzgeleiſe in gleichlaufender Richtung zur Hauptbahn in der Länge von 200 Klafter ab.

Die Dimenſionen und Krümmungen der beſchriebenen Figur richten ſich übrigens nach der jeweiligen Beſchaffenheit der Oertlichkeit, wo die Glorine angelegt werden ſoll; doch kann der in der Figur dargeſtellte Grundriſs hinſichtlich ſeiner Gröſse und Ausdehnung als der Minimalgrundriſs und auch als jener angeſehen werden, bei dem die oben angeführte Leiſtung noch zu erwarten iſt.

Fig. 8.



Laſſen wir nun frühere Berichterſtatter weiter ſprechen. Nach dieſen kann der Ort der Anlage nach Zweck und Abſicht entweder nächſt eines gröſseren Bahnhofes, eines Stationsplatzes oder auch auf jedem beliebigen Punkte längs der laufenden Verkehrsbahn gewählt werden, woraus man folgert, daſs die Concentrirung von Truppen aller Waffen und des Kriegsmateriales behufs Weiterbeförderuug nicht wie bisher, an die gröſseren Bahnhöfe allein mehr gebunden ſei, ſondern daſs es den Leitern der Truppenbewegungen im Groſsen nun frei ſtehe, die Concentrirung nach jedem Bahnpunkte, der hiezu zweckmäſsig dünkt, anzuordnen, daſelbſt die Glorine anlegen zu laſſen und die Einwaggonirung und Beförderung ſofort einzuleiten.

Allerdings kann, wenn das Rondeau einmal angelegt, und auf die bereits erwähnte Weiſe mittelſt der Schienenſtränge und der eingelegten Bogen mit der laufenden Verkehrsbahn in Verbindung gebracht iſt, ein groſsartiger Fahrbetriebs-Park auf dem ganzen Syſteme der Glorine geſammelt und rangirt werden, ſo daſs man die Züge nach erfolgter Einwaggonirung nach jeder Richtung ablaſſen kann. Ein weiterer, ſehr anerkennenswerther Vorzug iſt der, daſs das Syſtem der Glorine die Drehſcheiben vollkommen überflüſſig macht. Die zeitraubende Umwendung der Maſchine und die Verſchiebung der Wagen entfällt dadurch ganz, indem es nur weniger Minuten bedarf, um in das Rondeau der Glorine einzufahren, den Kreis zu durchlaufen und die auf dieſe Weiſe umgekehrten Maſchinen mit dem ganzen Wagenzug wieder in die laufende Bahn nach links oder rechts einzuführen.

Als ein weiterer Vorzug der mobilen Glorine muſs noch bezeichnet werden, daſs dieſelbe, nach Angabe des Erfinders mit dem eiſernen Oberbau-Syſteme von Köſtlin und Battig hergeſtellt, eines beſonderen Unterbaues und der Bettung entbehren kann, indem dieſes Syſtem das Legen auf dem gewachſenen (natürlichen) Boden ermöglicht, und es nur darauf ankommt, zu trachten, daſs die zu einander gehörigen und paſſenden Beſtandtheile zuſammengefügt und befeſtiget werden. Man meint, daſs mit einer ſolchen Garnitur, wenn ſie einer Mannſchaft zugewieſen wird, welche ſchon in Friedenszeit in dem Auf- und Abladen, Zuſammenfügen und Abreiſsen der Garniturtheile gehörig eingeübt wird, die complete Glorine in 24 Stunden herzuſtellen und ſofort dienſtfähig einzurichten wäre.

Bei Erwägung aller Vortheile darf man jedoch auf zwei Umſtände nicht vergeſſen, welche die Anlage von mobilen Glorinen in den meiſten Fällen dort, wo man ſie wünſcht, unmöglich machen werden. Die geträumten Vortheile ſind ſonach meiſtentheils als illuſoriſche zu bezeichnen.

Hat man ſich vor Allem eine Vorſtellung von der Gröſse des Raumes gemacht, den das ganze Schienennetz einer Glorine einnimmt? Ein Platz von 1120 Klafter Länge und etwas mehr als 400 Klafter Breite, der alſo nahezu eine Fläche von drei öſterreichiſchen Jochen einnimmt, der ſo geringe Niveau Unterſchiede zeigt,

dafs man ihn für vollkommen eben anfehen kann, und deffen Oberfläche aus feftem, gewachfenen Boden befteht, fonach keinerlei oder nur weniger Herrichtungen bedarf, ift ficher nicht nur nicht an jedem beliebigen Punkte, fondern nur äufserft felten, nur als eine Ausnahme von gewöhnlichen Bodenverhältniffen vorzufinden. Ob aber da, wo diefs vielleicht der Fall wäre, die Localität gerade mit einem ftrategifch oder taktifch wichtigen Punkte zufammenfällt, wäre zu bezweifeln, ja es liegt in der Natur der Sache, dafs diefes zufällige Zufammentreffen kaum ftattfinden wird.

Hat man ferner erwogen, was das heifst, das Oberbau-Materiale von ungefähr ¾ öfterreichifchen Meilen (genau 2947 ¾ Klafter) Länge — fo viel beträgt nämlich die Schienenftrang-Ausdehnung der ganzen Glorine — auf den Verwendungsplatz zu transportiren? Was gehören zu einer folchen Maffe von Materiale für Transportmittel? Wie viele Hände, diefes fchnellftens auf- und abzuladen? Zudem darf man nicht vergeffen, dafs das eiferne Oberbau-Material nach dem Syftem Köftlin und Battig, welches, wie fchon gefagt, allein nur für die fogleiche Bahnlegung auf gewachfenem Boden anwendbar ift, fchwer vorzufinden fein wird, indem es bisher noch fehr wenig Eingang in die Praxis gefunden hat, und alle jetzt beftehenden Bahnen faft durchgängig andere Oberbau-Syfteme befitzen.

Nach diefen Für und Wider über die Glorine tritt an uns nun die Frage heran, was ift zu thun, um aus der an und für fich guten Idee dennoch Nutzen zu fchöpfen? Die Antwort ift fehr einfach. Man verfehe wichtigere Feftungen, grofse Waffenplätze, wichtige ftrategifche Punkte, fowie gröfsere Eifenbahn-Knotenpunkte fchon im Frieden, alfo mit ftabilen Glorinen, falls die dafelbft beftehenden Eifenbahnen nicht ohnehin genug Rangirgeleife befitzen, welche grofsartige Maffentransporte erlauben; man halte ferner für die Errichtung mobiler Glorinen an geeigneten und eigens hergerichteten Punkten die dazu erforderlichen Materialien ftets, alfo auch fchon in Friedenszeiten, in Bereitfchaft, und ftelle diefe zeitweife den Feldeifenbahn-Abtheilungen zur Verfügung, damit fie fich mit dem Legen und Abreifsen gehörig vertraut machen können. Selbftverftändlich müfste auch jeder folchen Garnitur einer mobilen Glorine eine grofse Zahl von transportablen, im Frieden deponirten Verlade-Rampen beigegeben fein, welche das Ein- und Ausparkiren nicht nur an den Längen- fondern auch an den Stirnfeiten der Waggons, wenigftens am Kopfe der Sturzgeleife erlauben, denn fonft wären die Vortheile der gleichzeitigen Maffen- Ein und Auswaggonirung im Bedarfsfalle nicht entfprechend auszunützen.

Sollte aber ein Transport der Glorine auch in Feindesland für einen befonders günftigen, oben als Ausnahme bezeichneten Fall vortheilhaft erfcheinen, dann müfste man natürlich auch hier auf den Transport zufammenfetzbarer Laderampen denken, da diefe nicht fo fchnell an Ort und Stelle erzeugt werden können.

Der zweite Ausftellungs-Gegenftand, auf welchen wir noch unfere Aufmerkfamkeit zu lenken haben, ift der Univerfal-Egalifator fammt den ftellbaren Abfehfcheiben von M. Pollitzer, gewefenem Ingenieur der k. k. privilegirten Staatseifenbahn-Gefellfchaft.

Beide Erfindungen, — denn die ftellbaren Abfehfcheiben find auch ohne den Egalifator zu gebrauchen — find ganz neu.

Deren praktifchen Werth feftzuftellen, mufs fomit erft fpäteren Proben überlaffen werden, doch kann man ihnen jetzt fchon eine günftige Verwerthung durchaus nicht abfprechen.

Der Univerfal-Egalifator hat den Zweck, gefunkene Bahngeleife zu heben, die hiedurch gehobenen Schwellen mit dem zunächft liegenden Bettungsmateriale zu unterftopfen, die ftattgehabte Senkung des Geleifes zu meffen und die Spurweite und Lage des Geleifes in Bezug der Ueberhöhung zu prüfen. Der Apparat, welcher auf Rädern mit Spurkränzen einen ftarken Rahmen trägt und

ganz aus Eisen construirt ist, wird zu diesem Zwecke über die zu hebende Stelle des Geleises geschoben, über die Mitte der betreffenden Stofsschwelle gestellt, und durch Bremsen und Ueberwerfen der Springfedern (Umklappen von Haken, welche die Schienenfüfse von unten fassen), vollkommen arretirt. Sodann wird durch die Drehung zweier an den Enden des Rahmens angebrachter, verticaler Schraubenspindeln, die durch Holzklötzchen oder dergleichen unterstützt werden, die Schienen sammt der Stofsschwelle so weit als erforderlich und als es die Stellvorrichtungen des Apparates anzeigen, gehoben. Gleichzeitig tritt dann die Stopfzange in Thätigkeit. Diese wird durch ein Gestelle getragen, das auf vier bremsbaren Rädchen ruhend, auf den Leitschienen des Rahmens nach der ganzen Längenrichtung der Schwelle beliebig hin und her geschoben werden kann, und dessen Mitte eine grofse verticale Schraubenmutterhülse in sich birgt. In dieser Hülse nun hängt die Stopfstange mit ihrem Schraubenspindel-Theile und wird in ihr durch ein an ihrem oberen Ende angebrachtes, horizontales Triebrad von einem Arbeiter mit Leichtigkeit langsam oder schnell hin und her bewegt, wodurch dann eine bald mehr pressende, bald mehr schlagende Wirkung der Stopfzange sich äufsert, je nachdem es die Beschaffenheit des Bettungs-Materiales verlangt. Die in der Verlängerung der Schrauben-Spindelbefindliche Stopfzange selbst besteht aus einem Doppel-Kniehebel. Drückt die Schrauben-Spindel auf die kürzeren Arme dieser, so bewirkt sie abwärts gehend ein Zusammendrücken der längeren Arme, an welchen eben die Stofsbacken angebracht sind; und bei umgekehrter Drehung des Triebrades und dem Hinaufgehen der Spindel, das Oeffnen der Stopfzange. Wie die Stopfzange in horizontaler Richtung verschiebbar ist, wurde schon gezeigt; es erübriget daher nur noch zu zeigen, wie die Verstellung in verticalem Sinne geschieht. In der Mutterhülse nämlich ist durch ein Sprossenrad eine innere Mutterhülse, welche eigentlich die Spindel der Stopfzange in sich trägt, nach auf- und abwärts verschraubbar und mittelst eines Ringes fixirbar.

Da der ganze Apparat auch gleichzeitig als Controleur für den Zustand des Geleises, welches er durchfährt. in Bezug auf Spurweite und Ueberhöhung dient, indem unter dem Apparate in sinnreicher Weise eine Vorrichtung angebracht ist, welche alle Erweiterungen und Verengungen, sowie Ueberhöhungen, graphisch auf einem sich aufwickelnden Papierstreifen darstellt, da ferner die Manipulation des Einvisirens durch zwei, beiderseits an dem Rahmen angebrachte Absehdiopter mit Scheiben sehr erleichtert wird, so kann man dieser Erfindung eine günstige Zukunft nicht absprechen. Zur Handhabung der ganzen Vorrichtung sind nur drei Mann erforderlich. Zwei sind bei den Schrauben und einer — der Vorarbeiter — bei der Visir-Vorrichtung angestellt.

Es ist selbstverständlich, dafs zur Herstellung der Visur für das Normal-Niveau bereits früher die Aufstellung von zwei anderen verstellbaren Scheiben — die später zur Sprache kommen — vor sich gegangen sein mufs.

Ist die Hebung des Geleises auf das erforderliche Mafs vollzogen, so wird die Unterstopfung nur theilweise bewirkt, und zwar unmittelbar unter dem Schienenauflager, blofs an beiden Enden der Schwelle, worauf sogleich zur Hebung des zweiten Schienenstofses und zuletzt zur Hebung der Mittelschwellen geschritten wird. Sodann beginnt erst die Unterstopfung der anderen Stellen des gehobenen Schienenstranges, und zwar derart, dafs der Apparat immer entsprechend über die zu unterstopfende Schwelle geführt wird. Vorerst mufs der durch das Heben der Schienenstränge entstandene leere Raum von einem Arbeiter mit dem Bettungsmateriale derart hinterfüllt werden, dafs beiderseits der betreffenden Schwelle, ungefähr in einer Breite von fünf Centimeter, das Bettungsmateriale angeschichtet liegt.

Der Apparat beginnt nun seine Thätigkeit, indem er mittelst der Stopfzange entlang der gehobenen Schwelle das Bettungsmaterial unterstopft, wobei der eine Arbeiter die Arbeit am Triebrade, der Vorarbeiter aber gleichzeitig die

Leitung, respective die Verschiebung des Apparates an der Klemmschraube und am Sprossenrade besorgt. Während nun die Arbeit in der einen Richtung erfolgt, muss der für die Zuschlichtung des Bettmateriales bestimmte Arbeiter dort, wo sich nach der Pressung zu wenig Material gezeigt hat, abermals die entsprechende Menge zuschlichten, worauf sodann der Apparat noch eine Rückwärtsbewegung und abermalige Pressung vornimmt.

Gewöhnlich, wie die Erfolge bis jetzt dargethan haben, genügen zwei Bewegungen längs der zu unterstopfenden Schwelle, um eine vollkommene und ganz feste Pressung des Materiales zu erzielen.

Noch kommt zu erwähnen, dass der Apparat ohne Störung des Verkehres seinem Dienste obliegen kann, indem er von blos zwei geschickten und mit der Operation vertrauten Arbeitern innerhalb der Zeit von 15 bis 30 Secunden ohne Verletzung sicher ausser dem Bereiche jener Gefahr gebracht, und ebenso schnell wieder in das Geleise gebracht und eingestellt werden kann. Es wird also seine eigene Arbeitsleistung stets nur kurz unterbrochen.

Als Hauptvortheile seines Apparates gibt der Erfinder Ersparniss an Arbeitskräften und Werkzeugen und in Folge dessen an Kosten, ferner Correctheit der geleisteten Arbeit, Unabhängigkeit von ungeübten und oft unverlässlichen Hilfsarbeitern, nebst noch mehreren anderen Vortheilen an. Auch behauptet derselbe, dass der Apparat, wie diess Parallelversuche dargethan haben sollen, hinsichtlich der Schnelligkeit der Arbeitsleistungen den jetzigen Arbeitsmethoden nicht nachsteht.

Jedenfalls müssen erst praktische Versuche über den Werth dieser Erfindung entscheiden.

Den verschiedenen Bahnverwaltungen dürfte der Universal-Egalisator jedenfalls ein willkommenes Ausrüstungsstück zu den Bahnerhaltungs-Werkzeugen etc. mehr sein; ob aber dieser Apparat, wie der Erfinder glaubt, auch in der Militärtechnik eine günstige Rolle zu spielen berufen sein wird, muss theilweise schon jetzt bezweifelt werden.

Beim Feldeisenbahn-Bau wird nach Kosten und grosser Genauigkeit der Bau-Ausführung nicht gefragt, dagegen nur Schnelligkeit und Benützbarkeit überhaupt vor Allem gefordert. Darum müssen auch den Feldeisenbahn-Abtheilungen gegebenen Falles so viele Arbeiter, theils aus dem Civilstande, theils vom Militär selbst zugewiesen werden, als sie zur schnellen Lösung ihrer Aufgabe überhaupt nur bedürfen. Man wird in diesem Falle doch zugeben müssen, dass die neue oder zu berichtigende Niveauherstellung jedenfalls schneller zu Stande kommen müsse, wenn Partien aus geübten Arbeitern von Strecke zu Strecke vorarbeiten, indem sie vielleicht jede 10. oder 20. gut einnivellirte Stossschwelle ordnungsmässig legen und unterstopfen, während alle übrigen Partien à 4 Mann per Schwelle, wie bisher, entsprechend in der Zwischenstrecke vertheilt werden. Auf diese Weise werden immer ganze Theilstrecken auf einmal fertig, eine Leistung, welche durch den Universal-Egalisator niemals zu erreichen ist. Dennoch aber ist eine passende und nützliche Verwendung desselben für den Feldeisenbahn-Bau nicht ausgeschlossen; man kann denselben nämlich an Stelle der Vorausarbeiter-Partien substituirt denken, wo er gewiss gute Dienste leisten wird. Ebenso wäre er zum Legen eines neuen Oberbaues oder zu einer theilweisen Auswechslung desselben gut zu gebrauchen, wenn er zugleich die Rolle eines Transportwagens übernimmt, indem auf den circa 3·50 Meter langen und 0·60 Meter breiten eisernen Rahmen nicht weniger als 48 Stück Schienen und 60 Stück Schwellen Platz finden.

Die Aufnahme desselben in die Ausrüstung der Feldeisenbahn-Abtheilungen ist allerdings nicht empfehlenswerth, weil der ganze Apparat, wenn auch zerlegbar eingerichtet, einerseits zu complicirt ist, daher eine zu forgsame Verpackung erfordert und nur mit zeitraubender Arbeit wieder zusammen zu stellen wäre, andererseits aber auch viel zu schwer ist, da er 6·8 Zollcentner wiegt. Freilich sind wohl,

weil dieser Apparat der erste seiner Art ist, und wegen der Eile der Erzeugung desselben, manche Constructions-Bestandtheile stärker als nöthig gehalten worden; somit wäre eine Gewichtsverminderung bei den nächsten Neu-Erzeugungen wohl zu erwarten. Das Mitführen dieses Apparates, den man mit Rücksicht auf unsere Zwecke eigentlich richtiger mit dem Namen Niveauregulator belegen könnte, ist ja auch gar nicht nöthig, da er sich bald in allen gröfseren Bahnhöfen ohnedifs einbürgern dürfte, daher im Bedarfsfalle wohl auf diesem Wege zu haben sein wird. Nichtsdestoweniger sei die Aufmerksamkeit der Militär-Eisenbahn-Abtheilungen schon jetzt auf diesen Gegenstand gelenkt, um, wenn sich derselbe in der Praxis bewährt, die Friedenszeit schon dazu zu benützen, diesen Apparat verstehen und handhaben zu lernen.

Die von demselben Erfinder ausgestellten stellbaren Absehscheiben bezwecken hauptsächlich eine genaue Messung der nothwendigen Hebung, beziehungsweise eine Vorausnivellirung des Bahn-Oberbaues und ferner eine Ersparnifs an Arbeitskraft, da die beiden Arbeiter, welche sonst nach den althergebrachten Methoden zum Aufhalten der jetzt gebräuchlichen Visirkreuze dienten, entbehrlich werden.

Diese stellbaren Absehscheiben sind selbstverständlich auch ganz unabhängig von dem Universal-Egalisator zu gebrauchen.

Jede der drei zu einer Garnitur gehörigen stellbaren Absehscheiben ist im Wesentlichen aus folgenden Theilen zusammengesetzt:

Aus einer gufseisernen Fufsscheibe mit drei Dornen zum Eindrücken in den Boden, damit die Scheibe stehen bleibt, ohne gehalten zu werden. Aus diesem Umstande werden zwei Arbeiter erspart und die ganze Operation der Nivellirung kann durch ein mit der höchst einfachen Operation vertrautes Individuum ohne viele Mühe allein ausgeführt werden. Hat der Arbeiter zwei Scheiben eingesteckt und richtig eingestellt, so steckt er nun auch die dritte wieder so wie die ersten zwei auf ungefähr 21 Meter oder etwa drei Schienenlängen ein, da die ganze Visirebene nicht viel mehr als 42 Meter betragen soll, und visirt sie dann nach den beiden vorigen ein. Diese Arbeit wird bis zum nächsten Gefällsbruche der Schienenstränge, wo sie natürlich wieder ganz vom Neuen zu beginnen hat, derart fortgesetzt, dafs nur immer die rückwärtige Absehscheibe nach und nach vorwärts vorgesteckt wird.

Dieser Umstand bedingt natürlich ein beständiges Hin- und Hergehen des Nivelleurs, da dieser ja nur auf sich allein angewiesen ist, hat aber gegenüber den jetzt üblichen Nivellirmethoden den Vortheil eines schnelleren, richtigeren Ablesens der Niveaucoten, der mehr einheitlicheren, sicheren Handhabung der ganzen Garnitur, somit, weil eben die ganze Arbeit in einer Hand liegt, der gröfseren Gewähr für richtigere und vielleicht sogar für schnellere Arbeit.

Die drei Absehscheiben werden beim Gebrauche mindestens 0·75 Meter von dem einen Schienenstrang aufserhalb mit ihrem Fufsgestelle in den Boden gedrückt, damit sie eine sichere und stabile Lage bekommen, um beim Vorüberfahren der Züge nicht zu hindern und keine schädlichen Erschütterungen zu erfahren.

Sehen wir nun, wie eine jede solche Absehscheibe weiters eingerichtet ist, um von dieser entfernten Stellung aus die Messung der Lage des Schienenstranges vornehmen zu können.

Im Mittel der Fufsscheibe erhebt sich ein im Querschnitte quadratisch geformter, 1 Meter langer Stab, welcher um einen horizontalen Zapfen drehbar ist, und zwar mit einem derartigen Spielraume, dafs durch eine Klemmschraube und mittelst einer dieser entgegenstehenden Feder leicht ein beliebiges Einstellen desselben in einer zur Drehungsachse senkrechten Ebene ermöglicht ist.

Längs dieses Stabes ist ein zweiter 1·50 Meter langer, ebenso geformter Stab in aufrechter Richtung verschiebbar, welcher zum Absehen die am oberen Ende befindliche Scheibe trägt und mit einer Messinghülse fest verbunden ist, die auf dem ersteren

Stab eben die Verſchiebbarkeit zuläſſig macht. Ein dritter, 1·40 Meter langer Stab iſt mit dem zweiten, am unteren Ende mittelſt einer Charniere befeſtigt, genau um 90 Grad umkippbar und mit zwei Lappen verſehen, um eine ſichere und nicht ſchwankende Führung beim Auf- und Abſchieben auf dem unteren und mit Eintheilungen verſehenen Standſtabe zu erzielen und gleichzeitig das Ableſen zu erleichtern. Jener dritte, umkippbare Stab beſitzt an ſeiner unteren Fläche eine eingelaſſene Eiſenſchiene, welche einerſeits durch den verragenden Theil an das untere Stirnende des oberen verſchiebbaren Stabes ſich anlegend, nur eine Umkippung von 90 Grad zuläſst, anderſeits aber die untere Fläche des Stabes ſelbſt, wenn dieſe bis auf den Schienenſtrang des Bahngeleiſes herabgelaſſen wird, genauer fixirt und vor Beſchädigungen bewahrt. In der Mitte der Abſehſcheibe befindet ſich ein Loth, welches zur Beurtheilung der verticalen Stellung über den am oberen verſchiebbaren Stabe angebrachten Meſſingſtreifen mit Gradeintheilung ſpielen kann.

Der Gebrauch der ſtellbaren Abſehſcheibe, wenn ſie in den Boden mit den Dornen feſtgeſtellt iſt, wäre nun folgender: Die zuſammengeſchobenen und zuſammengelegten, mit einem Haken verbundenen drei Stäbe werden nach dem Auge beiläufig in die verticale Stellung gedreht und vorläufig mit der am Fuſsgeſtelle angebrachten Stellſchraube feſtgeſtellt, hierauf wird die obere Latte beiläufig ſoweit als nöthig hinaufgeſchoben und mit der Hülſen-Stellſchraube ebenfalls feſtgeſtellt. Sonach folgt mit Hilfe des Lothes die genaue Einſtellung der beiden Stablatten in die Verticale; nach vorheriger Oeffnung eines Hakens aber das Umkippen des dritten Stabes, welcher jetzt mit einer Horizontalen übereinſtimmt, und ſchlieſslich das Herablaſſen desſelben bis an den Kopf der Bahnſchiene, worauf man das Ableſen des Maſses, um welches die Lage der Schiene von der Viſirebene abweicht, vornimmt. Der nachfolgende Univerſal-Egaliſator hebt oder ſenkt den ſo einnivellirten Schienenſtrang und überträgt vermöge ſeiner eigenen Einrichtung, mit den beiderſeits an ihn befeſtigten eigenen Viſirſcheiben das richtige Niveau auch auf den anderen Strang.

Wird aber die Nivellirung mit drei ſtellbaren Abſehſcheiben ohne Mitwirkung eines Egaliſators vorgenommen, ſo wird die Uebertragung des Niveaus auf den zweiten Schienenſtrang entweder durch die Umkipplatte ſelbſt bewirkt, indem man die Abſehſcheiben nahe genug dieſem Strange bringt, oder durch Anwendung von Waſſerwagen.

Einrichtung und Handhabung der ſtellbaren Abſehſcheiben, welche auf dem erſten Blick etwas complicirt erſcheinen mögen, ſind nichts deſtoweniger einfach und zweckmäſsig. Dieſe Eigenſchaften ſowie die compendiöſe Form, dürften ſie der Beachtung der Feldeiſenbahn-Abtheilungen empfehlen.

Telegraphenleitungen.

Mit Gegenſtänden aus dem Gebiete des Telegraphenweſens, ſei es nun, daſs dieſe den elektriſchen oder optiſchen Telegraphen angehören, war die Weltausſtellung von ſehr vielen und den angeſehenſten Firmen des In- und Auslandes ſehr reichlich beſchickt worden. Wir verweiſen daher auf die Berichterſtatter der Gruppe XIV und XVIII (Wiſſenſchaftliche, phyſikaliſche Inſtrumente; Bau- und Civil-Ingeniuerweſen).

Wie ſchon in der vorausgeſchickten Einleitung dieſes Berichtes ausdrücklich betont wurde, hat die Pionniertruppe im Felde bloſs die Anlage der Feldtelegraphen-Leitungen zu beſorgen. Dem iſt zur weiteren Aufklärung noch beizufügen, daſs alles Uebrige, ſo die Aufſtellung der Stationen, die Einrichtung derſelben, die Bedienung der Apparate etc. den Feldtelegraphen-Beamten ſelbſt zufällt und daſs ſelbſt die Legung und Beſeitigung der Leitungen nur nach ihren Angaben und unter ihrer Aufſicht von kleinen Pionnier-Detachements — den Feldtelegraphen-Abtheilungen — herzuſtellen ſind.

Theils um Wiederholungen zu vermeiden, theils um blofs den letzt erörterten Gefichtspunkt feftzuhalten, darf fich fonach diefer Bericht nur mit dem ausgeftellten Feldtelegraphen-Materiale felbft, und vornehmlich nur mit den Leitungen befaffen, während die übrige Ausftattung fowie die Apparate nur nebenbei berüht werden follen.

Aber gerade von den Leitungen war im Allgemeinen nicht viel und nichts derartiges Neues geboten, welches fpeciell für militär-technifche Zwecke auszubeuten wäre.

Militärifcherfeits und in der Gruppe XVI (Heerwefen) felbft war nur ein einziger Staat und zwar

Schweden mit Feldtelegraphen-Materiale vertreten, welches erft feit wenigen Jahren, nach den Angaben des Oberftlieutenants Nordlander, definitiv bei der fchwedifchen Armee zur Einführung gebracht worden ift.

Das Material und fämmtliches Zugehör für die elektrifchen Feldtelegraphen wird auf zweifpännigen Wägen transportirt, deren Conftruction in der Hauptfache mit den fchwedifchen Trofswägen übereinftimmt.

Zu einer Abtheilung gehören zwei Stationswägen, von denen jeder das Materiale für zwei Stationen enthält; dann zwei Stützenwägen mit je 150 Stützen und 20 Verlängerungsftangen; ferner zwei Materialwägen, jeder mit 30.000 Fufs (28.172 Wiener Fufs) vierfach gedrehtem, galvanifirtem Eifendraht und 6000 Fufs (5635 Wiener Fufs) Kabel nebft den nöthigen Ifolatoren und Werkzeugen.

Von den Ausrüftungsgegenftänden feien noch befonders hervorgehoben die vier Batterien a 10 Elemente, die vier Zeichenapparate nach Morfé, fowie Zelte mit Einrichtung. Die 350 Ifolatoren find alle gleich, klein und aus Guttapercha gefertigt; die complet bepackten Wägen werden für gewöhnlich mit wafferdichten Schutztüchern überdeckt.

Zu jeder folchen Feldtelegraphen-Abtheilung gehört noch ein Fourage- und ein Pack-Wagen, die blofs für die Aufnahme des Proviantes, der Fourage und des Gepäckes beftimmt find.

In der Regel wird immer eine ganze Abtheilung zur Inftandfetzung einer Linie verwendet, wobei die Arbeit zur fchnelleren Beendigung von zwei Seiten in Angriff genommen wird. Die Abtheilung kann aber auch in zwei gleiche felbftftändige Theile getheilt werden, von denen jeder feine befondere Linie errichtet.

Die Stationen errichtet man gewöhnlich in Zelten. Die Drähte werden, wo es gefchehen kann, direct von den Wägen abgerollt, fonft tragen zwei Mann an Tragriemen die Drahtrollen. Die Stützenlöcher ftellt man mittelft eiferner Brechftangen her. Die Drähte werden direct in den Wägen auf die Rollen eingewunden, entweder mit Hilfe eines Wagenrades, welches durch einen einfachen Mechanismus die Drahtrolle in Bewegung fetzt, oder auch mittelft einer Auswechslungswinde. Wäre die Rolle zu tragen, fo wird der Draht mit einer einfachen Handkurbel-Winde aufgerollt.

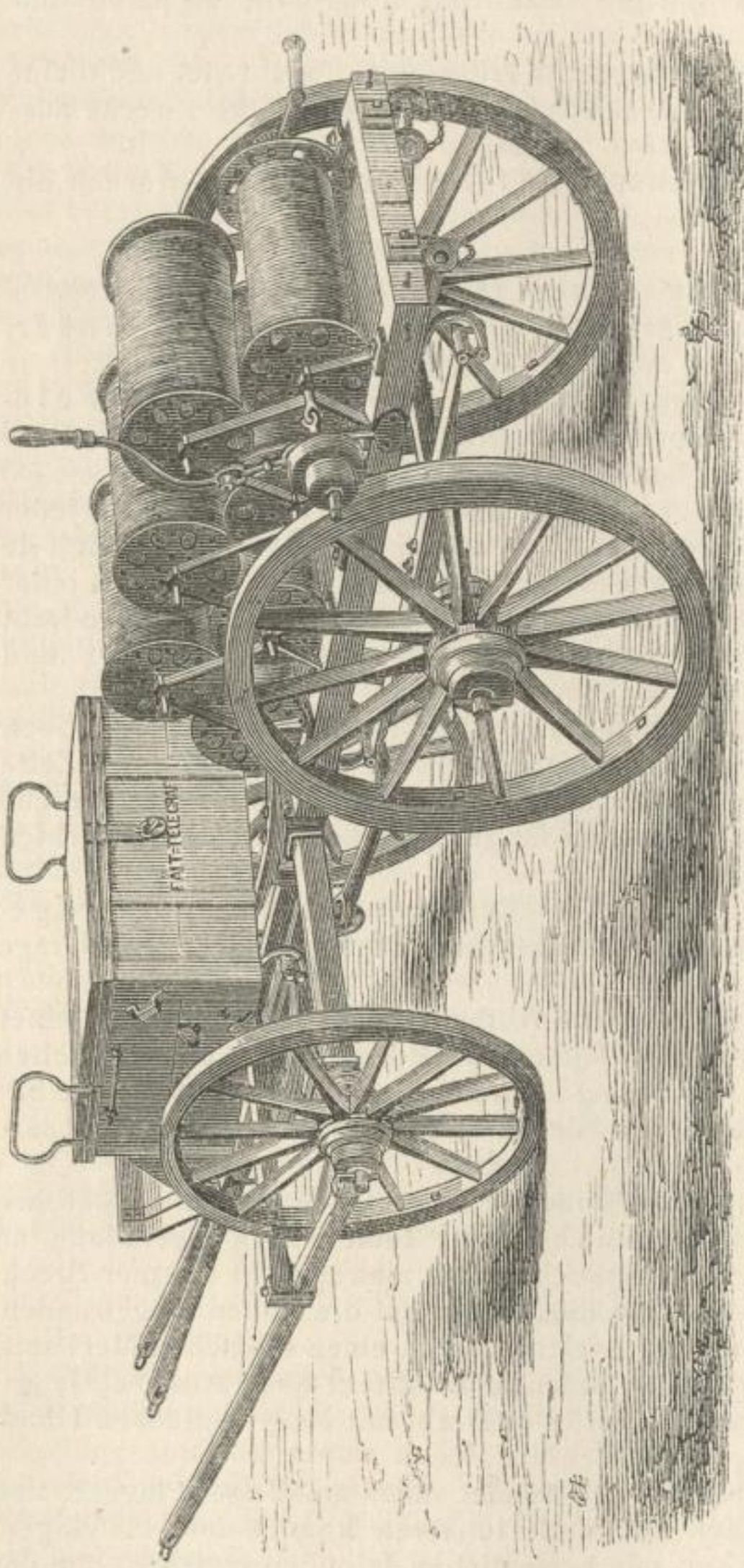
Zum optifchen Signalifiren wendet man am Tage Flaggen und während der Dunkelheit Laternen an; diefe letzteren können auch als Wagenlaternen benützt werden, find aber mit beweglichen Jalouofien verfehen, um das Licht nur nach Bedarf durchzulaffen.

Von diefem in den Hauptumriften gefchilderten Feldtelegraphen-Materiale und Einrichtungen war ein complet bepackter Materialwagen ausgeftellt, von den Stationswagen aber wieder nur einzelne Gegenftände, fo die Schreibapparate und die dazu gehörigen Batterien vorgeführt.

Von dem erfteren gibt die umftehende *Fig. 9* von links-, rück- und feitwärts befehen, die befte Gefammtanficht und zeigt fo auch am deutlichften jene Einrichtung, welche zum Auf- und Abrollen des Drahtes auf dem Hinterwagen in

einfacher und origineller Weise angebracht ist und auf die wir eben besonders aufmerksam gemacht haben wollen.

Fig. 9.



Der Wagen selbst besitzt bei 43 Zoll Geleisweite, die ganze Wendung, keine Sperrvorrichtung und im Allgemeinen ganz die schon einmal beim Infanterie-Pionnierwagen beschriebenen Constructionseinrichtungen des Armee-Trosswagens.

Abweichend davon ist vermöge seiner Bestimmung Folgendes: Auf dem Vordergestell für die Bespannung mit zwei Gabeln in Verbindung gebracht, befindet sich ein ziemlich grosser Kasten für diverse Geräthschaften und Werkzeuge, welcher auch als Kutschbock dient; an dessen vorderer Seite und ganz unten an demselben anschliessend ist ein zweiter, viel kleinerer Kasten für die Ausrüstung des Kutschers, sowie das Fussbret angebracht.

Auf den Federn des Hinterwagens ist ein tafelartiger, 5 Fuss langer und $2\frac{1}{2}$ Fuss breiter Rahmen aufgesetzt, welcher beiderseits die drei unter einander verbundenen, eisernen Stützen mit den Zapfenlagern für die sieben Drahtrollen trägt. Von diesen letzteren, welche je 22 Zoll Länge und mit dem aufgesponnenen Draht circa 10 bis 12 Zoll im Durchmesser haben, lagern vier davon mit gewöhnlichem Leitungsdraht in einer unteren Schichte, dagegen drei mit Kabeldraht für zu isolirende Leitungen in einer zweiten oberen Schichte. Dieser letztere, ähnlich dem Hooper'schen Kabeldraht gebildet, zeigt eine Kautschukumpressung und darüber überdiess noch eine Umhüllung aus einem baumwollenen Filzbande. Nach den schon Eingangs angegebenen Daten beträgt die Länge der Leitungsdrähte von beiden Materialwägen einer Feldtelegraphen-Abtheilung im Ganzen 2.83 österreichische Meilen. Alle Rollen sind leicht aus ihren Achsenlagern aushebbar, wenn man daselbst einen Vorstecker herausgezogen hat.

Das Gewicht des complet beladenen Materialwagens beziffert sich ungefähr auf 2500 Pfund schwedisch oder 1900 Pfund österreichisch.

Zum Auf- und Abwickeln des Drahtes mittelst der in ihren Lagern ruhenden Rollen während der Bewegung des Wagens sind zwei Vorrichtungen

vorhanden. Die eine besteht darin, dass man auf die Enden der Achsen, welche hier auf 2 1/4 Zoll Länge mit 5 Linien Stärke quadratisch geformt sind, eine kleine Kurbelwinde mit Räderwerk aufsteckt und mittelst derselben einfach mit der Hand und nach Bedarf die Rolle in Bewegung setzt.

Eine andere Einrichtung ist stabil am Hinterwagen links, hinter dem Achsstocke befestigt. Es liegt ihr die an und für sich gewiss gute Idee zu Grunde, die Bewegung des Wagenrades auf eine der Drahtrollen zu übertragen und dadurch einen besonderen Arbeiter zu ersparen. Zu diesem Behufe ist am Tafelrahmen eine verticale und nur an ihrem oberen Ende nach auswärts gebogene eiserne Stütze fix angebracht. In diesem gebogenen, gabelförmig gebildeten Theile hängt auf einem Achsenbolzen ein zweiarmiger Hebel. Von diesem, um den Achsenbolzen drehbaren, ungefähr zwei Fuss langen Hebel dient der längere Arm nur als Griff, an dem kürzeren Arme jedoch hängt an einem beweglichen Gliede eben jenes eigenartig gestaltete Bindeglied, welches die Bewegungen des Rades auf die Rolle zu übermitteln hat.

Dieses Bindeglied, 14 Zoll lang, besteht wieder aus zwei sehr ungleich langen Theilen, die mit Ringen in einander hängen; der kurze Theil — aus dem Ringe und einer angeschweissten Hülse bestehend — gehört bloss zum Aufstecken auf jene Achsenden, die man eben in Bewegung setzen will; gegen das Ende des langen Theiles dagegen sind hart neben einander zwei Kautschukrollen, je 1 1/2 Zoll breit, die äussere bloss 3 1/2 Zoll, die innere 6 Zoll im Durchmesser haltend, aufgesteckt und befestigt; neben dieser aber ist eine lose, verschiebbare Hülse angebracht, auf welcher die gliederartige Verbindung mit dem Eingangs beschriebenen Handhebel hergestellt erscheint.

Nach diesen Auseinandersetzungen ist es wohl klar, dass es, wenn die Hülse des Bindegliedes auf die betreffende Drahtrolle aufgesteckt ist, stets bloss eines einfachen Druckes auf den Handhebel bedarf, um das Bindeglied ein- oder auszuschalten, das heisst also Bewegung hervorzurufen oder einzustellen, je nachdem die eine oder die andere Kautschukrolle mit dem Hinterrade in Berührung gesetzt wird oder nicht. Selbstverständlich erfolgt die Bewegung um so rascher, wenn die Berührung mit den kleineren Rollenrädchen erfolgt, was durch die entsprechende Handhabung des Hebels erreicht wird.

Da die Tragstütze für die ganze Einrichtung, wie schon einmal erwähnt wurde, hinter dem Achsstocke am Rahmen fix angebracht ist, so kann die Manipulation des Auf- und Abwickelns des Drahtes auf diese Weise nur bei den rückwärtigen Rollen geschehen, doch hat diess nichts auf sich, da die Rollen gegenseitig in ihren Lagern beliebig und rasch verwechselt werden können.

Ob diese Auf- und Abwindmethode mit Zuhilfenahme der Radbewegung für alle Fälle, wo man mit den Wägen noch fahren kann, namentlich bei Fahrten über sehr unebenen Boden, sich praktisch erweisen wird, müssten wohl erst ausgedehntere Fahrversuche zeigen. Doch ist auch die Frage nach der Legung oder Errichtung von Leitungen im unwegsamen Terrain nicht unbeachtet geblieben, ja auf eine höchst einfache und praktische Weise gelöst worden. Zwei Mann nämlich, nach der Richtung der herzustellenden Linie neben einander gehend, tragen jeder auf der Brust einen kaum 10 Zoll im Quadrate haltenden Polster mit starkem Leder, Gurtenbesatz und eisernen Beschlägen. Dieser Polster wird an Gurten über den Schultern hängend getragen und ist um den Leib mit Riemen fest geschnallt. An den eisernen Beschlägen sind Haken angebracht, in welche eiserne Rollenhalter-Stäbe eingelegt werden. Diese Stäbe erscheinen an den inneren Enden cylindrisch ausgebohrt und haben die Drahtrollen-Achse aufzunehmen. Die feste Verbindung der Drathrollen-Achse mit den Stäben wird durch Klemmschrauben bewirkt.

An den äusseren Enden sind die Rollenhalter-Stäbe zum Aufstecken der Windenkurbel quadratisch geformt. Diese Windenkurbel wird während des Fortschreitens zum Auf- oder Abwickeln entsprechend durch einen Mann bewegt,

während der andere Mann den Draht durch die Hand gleiten läſst, um wenigſtens beim Aufwickeln die nöthige Führung zu geben.

Es wäre nunmehr auch der noch übrigen exponirten ſchwediſchen Telegraphen-Materialien in Kürze zu gedenken.

Da ſind vorerſt zwei aus vorzüglichem Leder erzeugte und ſehr praktiſch eingerichtete Taſchen zu nennen. Die eine davon iſt wie ein Gurt um die Mitte des Leibes zu tragen und enthält verſchiedene Werkzeuge, wie: eine Handhacke, ein Taſchenmeſſer, eine Scheere, eine Feile, mehrere Bohrer und Drahtzangen etc; die andere, viel gröſsere und nach Art der Jagdtaſchen erzeugt und zu tragen, enthält zwei Hauptfächer und dient zur Aufnahme der Iſolatoren und ſonſtigen Gegenſtände und Werkzeuge für die Errichtung der Telegraphenleitung.

Weiters bemerkt man eine Batterie von zehn Elementen, eingeſchloſſen in einem Holzkäſtchen von 16 Zoll Länge, 7 Zoll Breite und 6 Zoll Höhe, welche nicht nur wegen dieſer compendiöſen Form, ſondern darum unſer Intereſſe in Anſpruch nimmt, weil die Füllmaſſe keine flüſſige, ſondern eine feſte iſt und dieſe ſogenannte trockene Batterie daher für den Feldgebrauch ohne viel Umſtände transportabel iſt.

Dieſe in Anwendung gebrachte Batterie iſt die bereits im Jahre 1859 von Marié Davy angegebene. Sie iſt im Grunde eine Bunſen'ſche Säule, in welcher das mit Schwefelſäure angeſäuerte Waſſer durch reines Waſſer und die Salpeterſäure, durch ein Gemiſch von ſchwefelſaurem Queckſilber-Oxydul mit Waſſer erſetzt iſt.

Die Action in den einzelnen Elementen beſteht wie bei anderen Säulen in der Zerſetzung des Waſſers; das Zink oxydirt und der frei gewordene Waſſerſtoff reducirt das ſchwefelſaure Queckſilber; es entſteht ſomit ſchwefelſaures Zink und metalliſches Queckſilber.

Die hier in Rede ſtehenden Elemente ſind ſo angeordnet, daſs ein hohler Kohlencylinder das poröſe Diaphragma und dieſes den Zinkcylinder aufnimmt. Der Zwiſchenraum, den die Kohle und das Diaphragma bildet, iſt mit einem Teige aus dem genannten Queckſilberſatze und Waſſer, jener zwiſchen dem Zink und der poröſen Zelle mit Sägemehl ausgefüllt, welches man hinreichend mit reinem Waſſer befeuchtet.

Eine derart zuſammengeſetzte Batterie liefert wohl einen ſchwachen, aber ſehr conſtanten Strom, welcher die Telegraphenapparate durch ſechs Monate ununterbrochen in regelmäſsigem Gange zu erhalten vermag, wenn man nur das durch Verdunſtung verlorene Waſſer von Zeit zu Zeit wieder erſetzt.

Nach den gegebenen Verſicherungen der Vertreter haben ſich die nach dem eben erörterten Princip zuſammengeſetzten Batterien der ſchwediſchen Feldtelegraphen bei allen Verſuchen und bei Leitungen bis zu drei Meilen Länge ſtets wirkſam und gut erwieſen.

Waſſerbau-Objecte.

Alle in dieſes, nebenbei geſagt, ſchwierigſte Gebiet des Technikers einſchlagenden Gegenſtände, ſeien ſie nun in Modellen, Bildern oder Zeichnungen dem Beſucher der Ausſtellung vor Augen gebracht (und dieſs iſt in reichhaltigen Mengen und Varietäten geſchehen), waren in anderen Gruppen als der XVI., ſo vornehmlich in der Gruppe XVIII (Bau- und Civil-Ingenieur-Weſen) und Gruppe II (Land- und Forſtwirthſchaft), wie dieſs auch wohl in der Natur der Sache begründet iſt, eingereiht worden.

Ueber die hier ausgeſtellten Objecte ſei nur ſo viel erwähnt, daſs der gröſsere Theil davon permanente, ſolide, theils ſelbſtſtändige Waſſerbauten wie: Quai-Anlagen, Hafenbauten, Uferdoſſirungen aller Art, Bauten in

Verbindung mit Brücken aus Quadern, sonstigem Steinmateriale oder Surrogaten vorstellen.

Ein für den Militärtechniker weit lehrreicheres Materiale aber finden wir in jenen sehr reichlich ausgestellten Wasserbau-Anlagen, welche mehr halb, permanenten oder gar nur provisorischen Charakter an sich tragen, bei welchen entweder bloss Holz oder dieses in Verbindung mit Stein als Füllmasse zur Anwendung kommt.

Solche Bauten hat aber eigentlich nur

Oesterreich-Ungarn zur Anschauung gebracht, und zwar in einer erstaunlichen Fülle des Stoffes.

Obenan stehen unstreitig das k. k. Ackerbau-Ministerium und diesem zunächst das königlich ungarische Finanzministerium, welche als die obersten Behörden über die Staats- und Domänenforste uns durch die Forstbehörden und Verwaltungen der cis- und transleithanischen Länder der Monarchie so reichhaltige und lehrreiche Sammlungen von so ausserordentlich nett und correct gearbeiteten Modellen vorführen liessen, dass man ihnen zu besonderem Danke verpflichtet sein kann.

Nicht minder begegneten wir in den verschiedenen übrigen Forstpavillonen von Grossgrundbesitzern und Forstindustrie-Gesellschaften manchen Modellen dieser Art.

Sprechen schon gegen eine eingehendere Würdigung all' des Gebotenen die einleitenden Worte dieses Berichtsabschnittes, so muss hier umsomehr davon abgesehen werden, weil die Fülle des Stoffes zu gross ist und im Pionnierwesen überhaupt der Wasserbau nur innerhalb sehr enger Grenzen in Betracht kommen kann. Nichts destoweniger glaubten wir diesen Gegenstand nicht ganz übergehen zu dürfen und insbesondere auf die Modelle des k. k. Ackerbau-Ministeriums aufmerksam machen zu sollen, indem diese vielleicht auch nach Schluss der Weltausstellung dem technischen Officier zum Studium zugänglich sein werden.

Diese Modelle zeigen uns wohl in ihrer Mehrheit bereits bekannte Formen und Constructionen, aber auch manche gewiss weniger bekannte einfache Wasserbauten.

Da die meisten der ausgestellten Modelle, welche ein Wasserbau-Object enthalten, nicht dieses für sich allein darstellen, sondern im Zusammenhange mit seiner natürlichen Umgebung zeigen, ja oft die Situation einer ganzen Gegend plastisch zum Ausdrucke bringen, alle diese Ausführungen überdiess ausserordentlich rein und correct sind, so gestaltet sich die Ausstellung dieser Modelle zu einer der interessantesten Sammlungen. Wir fanden da unter anderen vornehmlich Wasserriesen, künstliche Canäle, wo die Wände, ja selbst die Sohle ganz mit Holz bekleidet, gefüttert und ausgetäfelt sind; Wehren, Rechen, grosse und kleine, einfache und auch sehr complicirte für die Instandsetzung von Holztriften und Flosswässern; wir fanden aber auch Uferschutz-Bauten, Deck- und Streichwerke zum Uferschutz und zur Corrigirung der Wasserläufe in Menge und auch solche, die gerade ihrer Einfachheit wegen geeignet sind, das besondere Interesse des technischen Militärs in Anspruch zu nehmen.

Diese Collection von Modellen lehrt uns ferner, dass der technische Officier auch in den forsttechnischen Lehrbüchern manchem nicht nur in Hinsicht des Wasserbaues, sondern auch in Hinsicht des Holzbrücken-Baues, des Strassen- und Waldwegbaues interessanten Gegenstande zuweilen begegnen werde, der für seine Zwecke ebenfalls in der Ausführung sich sehr empfehlen dürfte; sie gibt uns auch den weiteren Fingerzeig an die Hand, dass wir aus unseren Gebirgsländern, in denen doch so viele praktisch bewährte Arbeiten dieser Art stets ausgeführt und unterhalten werden, als Ergänzungsmannschaften auch Leute bekommen könnten.

welche mit derlei Arbeiten vertraut ſind, was aber thatſächlich faſt nie der Fall iſt. Auch bringt dieſe Muſterſammlung von Modellen proviſoriſcher Waſſerbauten den techniſchen Militär, der wenig in die Gelegenheit kommt, ſich in dieſem untergeordneten Zweige zu üben, unwillkürlich auf die Idee, daſs es gewiſs lohnend wäre, wenn jährlich einzelne Individuen (Officiere und intelligente Unterofficiere, welch' letztere der Zimmermanns-Profeſſion kundig ſind) der techniſchen Truppen ſolchen Forſtverwaltungen auf einige Zeit zugewieſen würden, bei welchen eben mehrere Arbeiten dieſer Art im Zuge ſind, weil, wie hier nochmals wiederholt werden muſs, kein Dienſt ſchwieriger in ſeiner Ausführung iſt, als jener des Waſſerbau-Technikers, da derſelbe die meiſten praktiſchen Erfahrungen erfordert. Denn da man es hier mit der Bezähmung oder gar Bekämpfung eines oft ſehr tückiſchen Elementes zu thun hat, ſo müſſen die Mittel und auch jene praktiſchen Handgriffe und verſchiedenen Verfahrungsweiſen ſorgfältig ſtudirt ſein, durch welche wirkſame, dauerhafte und nur nützliche Werke geſchaffen werden können.

Eine fehlerhafte Bauanordnung kann gerade hier das Gegentheil jener Wirkung hervorbringen, die man eigentlich beabſichtigt.

Darum alſo, weil dieſer Zweig mehr wie jeder andere wenigſtens eines praktiſchen Anſchauungs-Unterrichtes bedarf, meint der Verfaſſer dieſer Zeilen, daſs die ſchöne Gelegenheit, welche unſere Länder dazu bieten, auf die ſchon angedeutete Weiſe fruchtbringend ausgenützt werden könnte. Ebenſo ſollten einzelne Angehörige unſeres Standes bei Beſuchen unſerer Gebirgsländer es nicht leicht verabſäumen, da man ohnedieſs meiſt den Fluſsläufen in den herrlichen Thälern folgen muſs, beſtehende oder im Bau begriffene Waſſerbauten näher zu beſehen und ſich bei den leitenden Perſönlichkeiten die nöthigen Aufklärungen einzuholen.

Lagerbau-Objecte.

Sehr ärmlich war es mit dem ganzen hier noch zu erwähnenden Gebiete auf der Ausſtellung beſtellt. Es mag dieſs darin ſeinen Grund haben, daſs man heut zu Tage den lagernden Truppen nur mehr in den ſeltenſten Fällen Nothunterkünfte ſammt den dazu gehörigen Einrichtungen für Waſſerverſorgung, Koch-, Back-, Waſch- und ſonſtigen Reinlichkeitsanſtalten eigens erbaut; da man in cultivirten Ländern überall, wo nur möglich enge Cantonirungen zu beziehen ſucht.

Gröſsere Lagerbauten dürften in der Zukunft nur mehr in Ruheſtellungen, wahrſcheinlich aber nur mehr für Cernirungstruppen vorgenommen werden. Dieſs iſt die Urſache, warum der früher ſo viel gepflegte Lagerdienſt in neuerer Zeit ſo an Umfang verloren hat.

Ausgeſtellt war nur ein einziges Feldlager-Zelt in Miniatur, und zwar in der ruſſiſchen Militärabtheilung, dann wirkliche Zelte und Muſter von Feldlazareth-Baraken im allgemeinen Militär-Sanitätspavillon, welche aber alle vermöge ihrer Einrichtung bloſs für Sanitätszwecke beſtimmt und in die Section 4 (Sanitätsweſen) eingetheilt ſind, daher auſser dem Bereiche dieſer Berichterſtattung liegen.

Auch die anderwärts auf dem Ausſtellungsplatze zu verſchiedenen Zwecken aufgeſtellten Zelte vermochten uns kein beſonderes Intereſſe abzugewinnen.

Ueber die weiters im Sanitätspavillon in Naturgröſse exponirten ambulanten Back- und Kochanſtalten neueſter Conſtruction u. ſ. w. berichtet der Berichterſtatter der Gruppe XVI, Section 1, und wir erwähnen derſelben hier nur der Vollſtändigkeit halber und um von Haus aus allenfalls jenen zu begegnen, welche, wenn ſie die officielle Eintheilung der einzelnen Gruppen nicht kennen, glauben könnten, daſs dieſe Objecte eigentlich hieher zur Beſprechung gehören.

Halten wir weiters Umschau, ob wir in den weiten Ausstellungsräumen, wenn auch in anderen Gruppen, nicht doch noch Ausstellungsgegenständen begegnen, welche vermöge ihrer Zwecke und Einrichtungen auch für Lagerzwecke verwerthet werden könnten oder sonst irgendwie im Lager nützlich erscheinen, so finden wir allerdings noch Manches, was auf die wichtigste Lagereinrichtung — die Wasserbeschaffung nämlich — Bezug nimmt.

So waren Pumpwerke verschiedenster Art und in einer erstaunlichen Menge vorhanden. Letzteres ist auch der Fall mit den sogenannten Norton'schen Rohrbrunnen — auch Schlagbrunnen genannt — weil sie bloss in Boden geschlagen zu werden brauchen, um schon nach kurzer Zeit, etwa nach ½- oder höchstens mehrstündiger Arbeitszeit brauchbares Wasser zu liefern; welche aber trotz des massenhaften Ausstellungsmateriales von den verschiedensten Firmen des In- und Auslandes, durchwegs nichts Neues zeigen. Aus diesem Grunde und weil diese vortrefflichen Brunnen schon überall eingebürgert und gekannt sind, bedarf es keiner näheren Erörterung derselben.

In der Abtheilung Dänemark hat ein Vertreter der „Aalborger Compagnie für Bohrung von Brunnen" einen höchst einfachen Brunnenbohrer nebst verschiedenen Erd- und Gesteinsarten exponirt, welch' letztere er mit dem Bohrer in unglaublich kurzer Zeit durchbrochen haben will, und zwar in der Weise, dass der Auswurf aus dem Bohrloche nicht in Mehlform oder in kleinzerstückten Theilchen, sondern in grösseren cylindrischen Partikeln erfolgt. Wie sich aus dieser Beschaffenheit des Auswurfes schon von selbst ergibt, besteht der Bohrer aus einem hohlen, stählernen, cylindrischen Rohre von dem Durchmesser des Bohrloches, welches an seinem unteren, dem Angriffsrande, natürlich sehr gut gehärtet und scharf zugeschliffen ist.

Irgend ein Motor soll die stossende und zugleich drehende Bewegung hervorrufen, welche so erstaunliche und rasch zum Ziele führende Effecte hervorbringt.

Eingehendere Studien über den Bohrer selbst, sowie über dessen Gebrauch waren nicht möglich, da der Vertreter über dieses mit Patentschutz versehenen Brunnenbohr-Systemes nur sehr rückhaltende Auskünfte ertheilte, den Bohrer selbst aber sehr bald wieder aus der Ausstellung entfernte und dort nur verschiedene Blöcke von Gesteinsarten, darunter die bekannt härtesten, mit ein- und mehrzölligen Bohrlöchern beliess.

Unter den durch die Aalborger Compagnie ausgeführten Arbeiten ist eine Bohrung von 2 Zoll Durchmesser in der unmittelbaren Nähe der Stadt Aalborg bis zu einer Tiefe von 1272 Fuss im Geschiebe, Thon, Kreide mit Lagern von Feuerstein, Kalkstein, Grünsandstein u. s. w. unternommen und mit Handkraft von fünf Mann innerhalb weniger Monate ausgeführt worden. Auch in Quarz und Granit etc. sollen sich diese Bohrer gut bewährt haben.

Der Bohrer, anfänglich in der Gruppe XVI ausgestellt und von dieser zur Beurtheilung nicht angenommen, wurde dann in die Gruppe I übersetzt und von dieser auch prämiirt.

Vielleicht kann dieses Bohrinstrument in manchen Fällen, so in Standlagern befestigten Plätzen etc., über bei Beschaffung von Wasser vorkommende Schwierigkeiten hinweghelfen, sowie zur Untersuchung von Erdschichten gute Dienste leisten, zu deren Bewältigung andere Mittel vergebens angewendet worden sind.

Schliesslich wäre noch eine grössere Anzahl von Filtrir-Vorrichtungen zu erwähnen, welche von der deutschen Firma Bühring aus Hamburg und der englischen Firma Atkins und Compagnie in London exponirt sind und welche letztere verschiedene Einrichtungen haben, je nachdem sie stabil oder aber mobil, wie bei den Truppen in Indien, wofür sie hauptsächlich construirt wurden, in Anwendung kommen.

Von jener der ersteren sind die Touristen- oder Militärfilter in Becherformen, von jener der letzteren eben solche, aber in Dosenformen nebst Filter-

apparaten auf zweirädrigen Wägen, besonders bemerkenswerth. Diese Letzterwähnten sind es, womit die Armee in Indien ausgerüstet ist; auch von den Handfiltern in Dosenform wurden in neuester Zeit für die Armee in Afrika 4000 Stück bestellt.

Diverses.

Unter dieser Rubrik soll, theils um dem Programm für die officielle Berichterstattung, theils um der Gruppen Untertheilung gerecht zu werden, noch die Besprechung, von jenen Gegenständen aufgenommen werden, welche, wenn auch nicht in der Gruppe XVI ausgestellt, dennoch eine Würdigung oder doch wenigstens Erwähnung verdienen, wenn sie vermöge ihrer Constructionen, ihrer Einrichtungen oder Gebrauchszwecke in irgend einer verwandtschaftlichen Beziehung zu dem technischen Militärmateriale stehen.

Konnten diese Besprechungen nicht direct unter jene über die Fachgegenstände selbst eingereiht werden, so müssen sie doch hier Ausdruck finden, um die Lücken, welche die Militärexpositionen selbst aufweisen, einigermassen wenigstens wieder in anderer Richtung zu decken, und um dem Strebsamen überhaupt nichts entgehen zu lassen, was die rastlos fortschreitende Technik Gutes oder Nachahmungswürdiges gebracht hat, und was auch der Militär zu beachten hat. Freilich muss es uns oft allein genügen, auf die anderen Gruppen zu verweisen. In erster Richtung müssen wir diess thun für Boote und Schiffe, welche in Gruppe XVII ihre fachgemässe Behandlung finden.

Solchen Schiffen und Booten, welche für unsere Zwecke mit Rücksicht auf den Bau von Brücken und zu Ueberschiffungen vorzügliche Eignung besässen, begegneten wir in all' den Separatpavillons und sonstigen Abtheilungen, worin so reichhaltige Sammlungen von prachtvollen Modellen von den verschiedenen Kriegs-, Handelsmarinen- und den angesehensten Schiffsbau-Firmen ausgestellt waren, auf der Ausstellung nicht.

Aehnlich verhielt es sich auch mit den Sammlungen der Staats- und Domänenforste, sowie mit jenen der verschiedenen Gross-Grundbesitzer der Forst- und Montanindustrie-Gesellschaften von Oesterreich-Ungarn. Diese brachten wohl viel des Schönen und Interessanten an Modellen für die Holzbringung, das heisst für die Abtransportirung des gefällten Holzes vom Abstockungsplatze bis in die Thäler und von dort bis in die fernsten Gegenden, so eine Menge Arten von Holz und Drahtseil-Riesen, Wasserriesen in Verbindung mit allerlei Länden-, Klausen-, Schleussen-, Rechen-, Seil- und anderen Nothbahnen, Fuhrwerken, Schlitten und dergl. Transportmittel mehr, als endlich auch alle Gattungen von Flössen und Schiffen, wie solche nicht nur den verschiedenen Provinzen, sondern oft gar nur einem Flusse eigen sind, ohne dass wir an diesen letzteren beiden Gattungen Transportmittel besonders Bemerkenswerthes vorfanden.

Darum verweisen wir auf den Bericht über Forstwirthschaft, wo Holz und Holznutzung ebenso wie das für den Pionnier wichtige Forstingenieur-Wesen ihre fachgemässe Behandlung finden. Wir erwähnen hier nur, dass unter den da zu besprechenden Transportmitteln landesübliche Schiffe und Flösse vorgeführt werden, die der Pionnier doch oft zu benützen genöthigt sein kann.

Neue Formen und Constructionen fanden wir jedoch ungeachtet der grossen Mannigfaltigkeit des Materiales nicht.

Betrachten wir dieses Materiale in seiner Gesammtheit — denn dasselbe im Detail zu würdigen, dazu fehlt hier der Raum so müssen wir uns gestehen, dass nur Weniges davon, so wie es gegeben ist, Vieles aber nur nach entsprechenden Aenderungen für Uebergangs-Herstellungen verwendbar wäre.

Das Wie ist kaum in schwachen Umrissen anzudeuten, geschweige denn genauer zu präcisiren, indem man bei Uebergangs-Herstellungen fast immer mit

einer Menge der verschiedensten Factoren zu rechnen hat. Den Zweck der Aufgabe hiebei vor Allem im Auge behaltend, muss man die vorhandenen oder erst zu beschaffenden Mittel mit den Local und sonstigen Verhältnissen in Einklang zu bringen suchen. Weil diese aber jeweils anders beschaffen sein werden, wird man sich auch des gebotenen Materiales an Schiffen und Flössen höchst selten ohne vorherige entsprechende Herrichtung und Umgestaltung bedienen können.

Ueber die Qualitäten der massenhaft ausgestellten Holzmaterialien zu sprechen wäre bei dem Umstande, dass das Bauholz eines der wichtigsten Materialien ist, mit dem es der Pionnier zu thun hat, gewiss lohnend, doch man muss sich hier wieder damit begnügen, wenigstens auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht zu haben.

Vorläufig aber können wir uns mit dem Gedanken beruhigen, dass wir auf dem ausgebreiteten hydographischen Netze unseres Heimatlandes stets ausreichende und auch gute Mittel zur Herstellung von Uebergängen vorfinden werden, wenn wir uns die Mühe geben, jenes Netz mit Allem, was drum und dran hängt, eingehender zu studiren und so auch schon im Vorhinein wissen, wo wir das Erforderliche zu suchen haben.

Das Studium der Flüsse soll sich niemals auf die charakteristischen Eigenschaften derselben und auf die technisch-tactische Würdigung der vorhandenen Uebergangspunkte allein beschränken, sondern auch auf alle jene Mittel erstrecken, welche zur Herstellung von Uebergängen geeignet, auf dem Flusse selbst und innerhalb seines Gebietes zu allen Zeiten vorgefunden werden dürften.

Nur die auf Basis solcher Grundsätze aufgebauten Flusslexikons bieten Gewähr zu sicherem Calcul. Sie müssen dann aber auch zum Gemeingut aller Derjenigen gemacht werden, welche ihrer bedürfen, und zwar müssen die schon in den Friedensepochen mit vielem Aufwande von Mühe, Fleiss und Gewissenhaftigkeit verfassten Elaborate, auch im Frieden studirt werden, denn sie enthalten ja für den Pionnierofficier gewissermassen das ABC seines Schaffens und Wirkens bei Bewältigung der Hindernisse, für die Heeres-Oberleitung aber die Schlüssel zur Eröffnung ihrer Operationsgebiete.

Ein besonderes Object, welches geeignet ist, unsere volle Aufmerksamkeit zu fesseln, ist der von Martin in der englischen Abtheilung ausgestellte 100 Centner schwere Marine-Anker mit beweglichen sich selbst stellenden Armen. Für die Vorzüglichkeit dieser Ankerconstruction, welche nach wiederholt daran vorgenommenen Verbesserungen und mehrfältigen Patentirungen bis auf den Standpunkt des gegenwärtig vorliegenden Exemplares gebracht wurde, spricht am lautesten wohl der Umstand, dass derselbe in England fast durchgehends und in den Marinen anderer Staaten aber schon theilweise seine praktische Einführung sich erobert hat, und dass Martin für diesen Anker nicht nur bei früheren Ausstellungen schon, sondern so auch bei der jetzigen Weltausstellung dafür prämiirt wurde.

Dieses Objectes, das eigentlich in der Gruppe XVII (Marinewesen) ausgestellt war, geschieht doch hier Erwähnung, weil sich wohl diese Ankerconstruction mit Vortheil auf unsere, wenn auch nur 100- bis 150-pfündigen Flussanker anwenden lassen dürfte.

Haben wir auch keinen besonderen Grund, unsere gegenwärtigen, nach Birago's System erzeugten Anker zu verwerfen, da sie sich stets bewährt haben, so müssen wir uns doch offen gestehen, dass ein nach dem System Martin erzeugter Anker, der nach dem Falle auf den Flussgrund sich selbst stellen muss und dabei statt mit einen mit zwei Armen scharrt, doch gewiss eher und sicherer gräbt als die unserigen.

Die nebenstehende *Fig. 10 A* und *B* veranschaulicht das Bild des Martin'schen Marineankers mit den beiläufig gedachten verjüngten Formen, und zwar in der Ruhelage, sowie in der Angriffs- und Gebrauchsstellung.

Fig. 10 A.

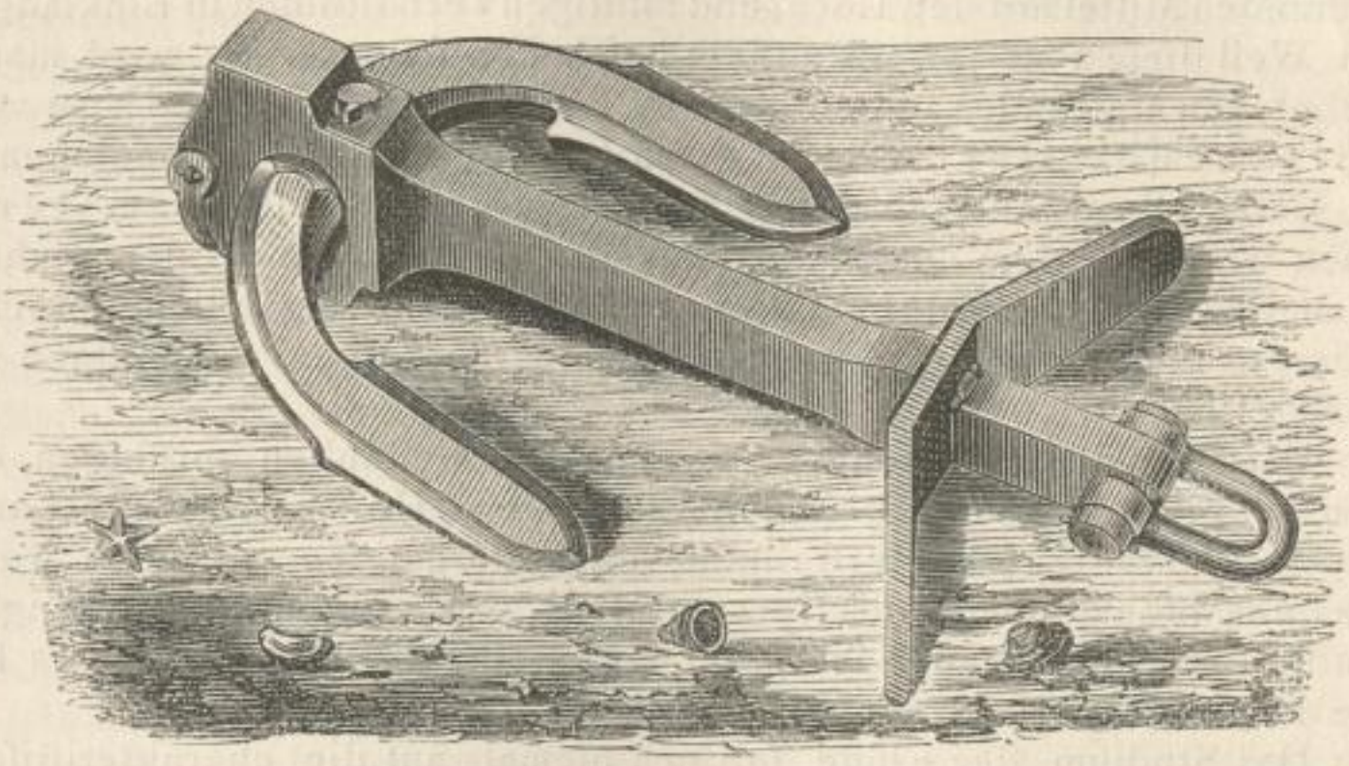
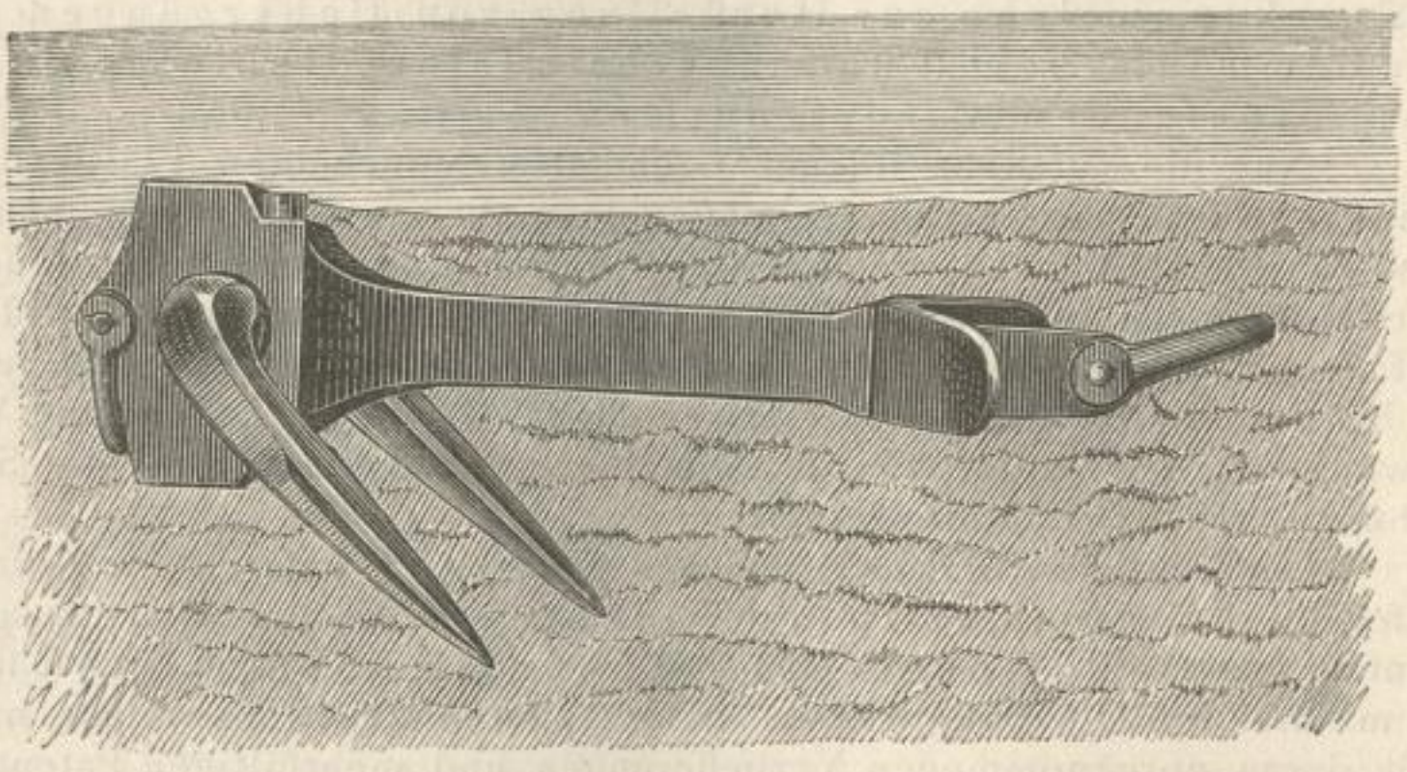


Fig. 10 B.



Schon früher wurde bei der Schilderung des ruſſiſchen Kriegsbrücken-Ankers, der ähnlich dem Martin'ſchen conſtruirt iſt, geſagt, daſs die ruſſiſchen Pontoniere, die ihre Anker ſchon hinlänglich erprobt haben, vollkommen damit zufrieden ſind. Wie viel mehr mag erſt ein dem Originale nachgebildeter kleiner Fluſsanker entſprechen, wenn derſelbe ſowie das Original einen vollen maſſiven Kopf, und in Geſtalt einer aufgeſchobenen Querſtange einen Schaft beſitzt, während der nachgebildete ruſſiſche Anker ſtatt des Kopfes nur zwei mit der Ankerſtange verbundene Stellſcheiben zeigt und des Schaftes gänzlich entbehrt. Die Beweglichkeit der Arme findet hier im vollen Kopfe dadurch ſeine Begrenzung, daſs hiezu der Kopf auf einer Seite eine entſprechend niſchenartige Vertiefung beſitzt. Auch ſind die Arme nach Entfernung eines Vorſteckbolzens herausnehmbar. Trotz all' dieſer erwähnten, und anderen Einrichtungen iſt die engliſche Conſtruction einfacher, weil auch ſolider in der Ausführung, und diejenige, welcher man den Vorzug vor der ruſſiſchen einräumen muſs.

Auch hinſichtlich der Verpackung auf die Wägen können gegenüber den alten Ankerformen keine nachtheiligen Vorkommniſſe obwalten.

Noch eines nicht zu unterſchätzenden Vortheiles iſt zu gedenken, welchen die nach Syſtem Martin conſtruirten Anker beſitzen. Dieſer Vortheil beſteht in dem leichteren Heben des Ankers.

Erfahrungsgemäſs kommt es beim Heben von Ankern alter Conſtruction — welche im feſten Grunde ſehr gut gegraben haben oder nach längerem Liegen auf dem Grunde etwas verſandet oder verſchlammt worden ſind — nicht ſelten vor, daſs eine ganz auſserordentliche Kraftanſtrengung angewendet werden muſs, und daſs dieſe ſchwierige Arbeit nicht ſelten mit einem Bruche des Seiles, ja ſogar der Ankerarme ſelbſt endet. Sehen wir, wie bei den Martin'ſchen Ankern das Heben vor ſich geht. Iſt von den Ketten (oder vom Tauwerk) ſo viel aufgeholt, daſs die Ankerſtange ſelbſt ſich zu bewegen und zu erheben anfängt, ſo beginnt gleichzeitig, vermöge der Kopfconſtruction des Ankers ein Zurückziehen der beiden Ankerpratzen aus ihren Eingrabungs-Lagern. Findet dieſs auch nicht ganz bis zu ihrer vollen Bloſslegung ſtatt, ſo wird doch Jedermann zugeben müſſen, daſs dieſe Lockerung an und für ſich und das ſchon theilweiſe Zurückziehen der Arme (aus ihrer gröſseren Tiefe) das ſchlieſsliche Loslöſen vom Fluſsgrunde ungemein erleichtern muſs.

Auch noch andere Vortheile werden gegenüber den alten Ankern bei genauen Vergleichsbetrachtungen erkennbar.

Ohne ſie näher zu berühren, können wir uns beim Schluſſe dieſer Betrachtungen den Wunſch nicht verſagen, daſs wir es für lohnend hielten, einige Anker dieſer Art für die öſterreichiſchen Pionniere erzeugen zu laſſen, um damit Erprobungen jeder Art und ſo vornehmlich auch ſolche auf unſeren reiſsenden Gewäſſern vornehmen zu können.

Wieder andere Objecte, welche unſere volle Aufmerkſamkeit verdienen und zerſtreu in den Abtheilungen und Pavillons aller Herren Länder in reichlicher Menge vorhanden ſind, betreffen die Fabrication von Seilwerk aller Art.

Es haben ſich in dieſer Richtung viele Arſenale, Schiffswerften und die angeſehenſten Firmen für Seilfabricationen des In- und Auslandes, alle durchgehends in muſterhafter Weiſe betheiligt. Wir finden Seile und Alles, was zum Seilwerk gehört, von allen nur gebräuchlichen Stärken und Dimenſions-Verhältniſſen, aus Draht, Hanf, Flachs u. ſ. w. nach den verſchiedenſten, aber durchgehends bekannten Methoden erzeugt und von den vorzüglichſten Qualitäten.

Auſser dieſem fertigen Seilwerk treffen wir, und zwar vornehmlich in den engliſchen und franzöſiſchen Colonialſtaaten, in Oſt- und Weſtindien, Ceylon, in Neu-Seeland, aus afrikaniſchen Beſitzungen, verſchiedene neue Pflanzen-Faſerſtoffe im Rohzuſtande und in den verſchiedenen Stadien ihrer Zurichtung und Verarbeitung, welche deſshalb ſehr intereſſant ſind, weil einige von ihnen ein noch weit beſſeres Materiale zur Seilfabrication liefern ſollen, als Hanf oder Flachs. Ihre Anwendung zu dieſem Zwecke iſt neu und über die erſten Verſuche kaum hinaus; es kommt alſo erſt abzuwarten, ob die Seilinduſtrie ſich dieſes Stoffes in gröſseren Umfange bemächtigen wird.

Vorderhand ſei auf dieſen intereſſanten Umſtand darum aufmerkſam gemacht, weil es für uns öſterreichiſche Pionniere, die wir unſeren Bedarf an Seilwerk in eigener Regie erzeugen, wahrhaft nicht gleichgiltig wäre, wenn wir einen noch beſſeren Stoff als Hanf zur Seilerzeugung fänden, der uns vielleicht gröſsere Leiſtungsfähigkeit, mehr Dauerhaftigkeit und vielleicht auch bei gleichen Dimenſionen mehr Leichtigkeit im Gewichte verſpräche.

Wir würden unſere ehrenvolle Aufgabe nur unvollkommen erfüllen, wollten wir nicht noch den Leſer bitten, mit uns die in Hülle und Fülle ausgeſtellten Werkzeuge zu betrachten.

Auch wir Pionniere benöthigen zur Ausführung unſerer ſo verſchieden artigen Verrichtungen im Felde die verſchiedenſten Werkzeuge.

Wir wollen von dieſen hier nur kurz diejenigen hervorheben, welche am häufigſten Anwendung und hauptſächlich bei den Erd- und Holzarbeiten gebraucht werden; dann allenfalls noch ſolche, welche ſich etwa vorfanden, mit neuen oder verbeſſerten Formen, die auch für uns mit Nutzen zur Nachahmung dienen könnten.

Militärifcherfeits wurden befonders von Rufsland und Schweden die Handwerkzeuge ihrer technifchen Truppen in recht hübfch zufammengeftellten Sammlungen exponirt. Alle diefe Werkzeuge find aus vorzüglichem Materiale, und wie es für Ausftellungsgegenftände auch nicht anders zu erwarten ftand, auch fehr nett und forgfam gefertigt.

Rufsland zeigt unter diverfen Werkzeugen, Krampen (Pickel, Haue) nach italienifcher Art geformt und beftielt und von mehreren Gröfsengattungen, dann auch blofs Spitzhauen, Schaufeln mit langer, gerader Beftielung, von der Form des Linnemann'fchen Spatens, nur gröfser; endlich eine Sammlung von Hacken (Beilen) alle einander fehr ähnlich, von veralteter Form; diefelben find alle mit einem ganz kurzen, gekrümmten Stiele verfehen, der uns für die Handhabung der Hacke recht praktifch dünkt.

Bemerkenswerth ift noch, dafs in Rufsland die Befchaffung der Werkzeuge vom Staate nach einheitlichen Grundfätzen beforgt wird.

Die jährliche Erzeugung im Ingenieur-Arfenale zu Dünaburg, wo diefer Dienft concentrirt ift, überfteigt weit unfere Verhältniffe, indem wir unfere Bedürfniffe meift durch die Privatinduftrie decken. Das genannte Arfenal, welches zwei Dampfmafchinen von zufammen 36 Pferdekräften und 160 Arbeitern befchäftigt, erzeugt jährlich acht Millionen Werkzeuge und 140 Fuhrwerke.

Von den ausgeftellten fchwedifchen Werkzeugen, welche gröfstentheils in den exponirten, fchon früher befprochenen Wagen fehr zweckmäfsig verpackt find, ift weiter nichts zu fagen.

Die Privat-Induftrie aller Länder hat uns eine geradezu maffenhafte Anzahl von Arbeits-Werkzeugen vorgeftellt, fo dafs man weit eher durch die grofse Reichhaltigkeit neuer Formen als durch den Abgang an Verbefferungen in Verlegenheit gefetzt wird, eine richtige Auswahl zu treffen.

Mit Stolz können wir es fagen, dafs auch in diefem Fache die öfterreichifche Privat-Induftrie einen fehr beachtenswerthen Rang einnimmt.

Von den vielen Firmen hat befonders eine, nämlich Vogel & Noot, welche ihre Niederlagen zu Wien und ihre Walz- und Hammerwerke zu Wartberg in Steiermark befitzen, es verftanden, mit ihren Erzeugniffen fich bemerkbar zu machen. Alles, was diefe Firma ausgeftellt hat, zeugt von einer vorzüglichen Güte des Materiales, und einer ebenfo rationellen Verarbeitung desfelben. Von fpeciellem Intereffe für uns finden wir darunter eine recht hübfche Zufammenftellung der wichtigften Werkzeuge, wie folche für die öfterreichifchen technifchen Truppen vorgefchrieben find, als da find unter Anderen: die Krampen, die neue Einheitsfchaufel mit ihrer neueften Verbefferung, dem verfchiebbaren Stiele; der Linnemann'fche Spaten; die zerlegbare Handfäge nach dem Mufter der Pionniere; Kettenfägen, Bohrer, Zangen etc. etc. und endlich die Patent-Hebelzange.

Unter diefem Namen führten uns die Ausfteller ein Werkzeug vor Augen, das bei unferer Pionniertruppe vor wenigen Jahren nach den Angaben des Hauptmanns Wiethe erzeugt, und unter dem Namen „Zangengeifsfufs" feither bei den Uebungen zum Eifenbahn-Oberbau mit grofsem Vortheile in Verwendung kam. Diefes Werkzeug, welches einerfeits den ehemaligen Hebebaum erfetzt, erfüllt noch den Zweck, die Schienennägel rafch, ficher, geräufchlos und ohne fie zu verletzen, auszuziehen. Für die Vorzüglichkeit diefes Werkzeuges fpricht der Umftand, dafs jetzt fchon viele Bahnverwaltungen dasfelbe unter ihre Inventur-Ausrüftungen aufgenommen haben.

In den Abtheilungen von England und Nordamerika find von den vielen, exponirten Hand-Werkzeugen die Schaufelgattungen diejenigen, auf welche wir die Aufmerkfamkeit gelenkt haben wollen. Es ift doch eigenthümlich, dafs wir nicht nur hier in diefen zwei fo bedeutungsvollen Staaten, welche gerade für die ftetig fortfchreitende Technik immer die tonangebenden waren, und wahrfcheinlich auch bleiben werden, faft ohne Ausnahme, als auch in anderen Staaten, alfo in der Mehrzahl der Staaten, ftets Formen in diefer Werkzeug-Gattung

begegnen, welche gleichartig unter sich, aber von den bei uns gebräuchlichen Formen total verschieden sind.

Ihr Schaufelblatt ist in seiner Längenrichtung nicht gebogen, also gerade, dafür aber in seiner Breitenmitte etwas hohl gebogen, im Ganzen grofs und was besonders bemerkenswerth ist, rechteckig geformt, nur die scharfen Ecken sind etwas gerundet. Der Stiel ist kurz, etwas gebogen und besitzt am oberen Ende entweder eine Krücke oder eine oval ausgeschnittene Handhabe.

Es dürfte sich doch der Mühe lohnen, dieses Werkzeug der praktischen Engländer und Amerikaner behufs Erprobungen auch zur Hand zu nehmen.

Wir beschliefsen nun unsere Wanderungen in der Ausstellung in dem Pavillon der königlich ungarischen Staats- und Domänenforste, in welchem wir bei früheren Besuchen schon Manches zur Besprechung werth gefunden haben.

Wir stehen vor zwei Schränken, welche eine ansehnliche Zahl von gebrochenen oder geknickten Holzstäben enthalten. So wenig anmuthend diese zwei Objecte auch für den ersten Augenblick dem Beschauer sich präsentirten, so erblickt doch der Kenner bald, dafs er es hier mit einem interessanten Gegenstande zu thun hat.

Mit jenen Stäben nämlich, wurden im Auftrage der königlich ungarischen Regierung vom Professor Jenny am Wiener Polytechnicum im Vereine mit dem General-Domäneninspector und gegenwärtigen Ausstellungscommissär Herrn Wessely Untersuchungen über die Festigket der Hölzer aus den Ländern der ungarischen Krone ausgeführt.

Für uns Pionniere ist dieser Gegenstand umsomehr im gegenwärtigen Zeitpunkte vom Interesse, weil auch wir in dieser Richtung in der jüngstvergangenen Zeit nicht unthätig waren.

Für diejenigen also, welche sich für diesen gewifs wichtigen Gegenstand interessiren, führen wir hier an, dafs durch das königlich ungarische Finanzministerium über das Ergebnifs jener Untersuchungen, das erste Brochurenheft unter dem Titel: Untersuchungen über die Festigkeit der Hölzer aus den Ländern der ungarischen Krone, Buda-Pest 1873, bereits erschienen ist.

Nach diesem ersten vorliegenden Hefte, welches die beiden schon genannten Herrn zu Verfassern hat, wurden eine gröfsere Anzahl von gleichartigen Stäben, aus Fichten-, Tannen-, Lärchen- und Buchenholze, und zwar aus allen Theilen Ungarns, aus verschiedenen Bodengattungen erwachsen, und von verschiedenem Alter, untersucht.

Diese Versuche beschränkten sich nur auf die Untersuchung der Festigkeit von Stäben allein, und zwar wurde die Zug- und Druckfestigkeit derselben an der Elasticitäts- sowie an der Bruchgrenze bestimmt. Da hier die Untersuchung einer grofsen Anzahl von Stäben vorliegt, und in den betreffenden Tabellen alle nöthigen Daten, als: Standort, Bodenart, Alter, Anzahl der Jahresringe u. s. w. erscheinen, ferner eine weitere Folge solcher Untersuchungen in Aussicht genommen ist, so wird sich hiedurch eine neue Bereicherung der bisherigen Versuche über die Festigkeit von Hölzern ergeben.

Der Forstmann kann hiedurch auf sehr interessante Schlufsfolgerungen über den Einflufs von Boden, Alter, Dichtigkeit u. s. w. auf die Festigkeit der Hölzer gelangen. Wünschenswerth zur weiteren Aufnahme in die Tabellen empfiehlt sich vielleicht auch noch jene von Daten über das Klima, sowie über die Forstcultur selbst.

Weniger Werth dürften solche Versuchsergebnisse für den Bauconstructeur haben. Denn entweder bezieht dieser sein Holz von Holzhändlern, dann sind ihm diese Daten unbekannt, und er wird immer wieder mit Festigkeits-Coëfficienten zu thun haben, die innerhalb weiter Grenzen schwanken, da auch die Art

und die Dauer der Conservirung grossen Einfluss üben, oder er bezieht das Holz für seine Bauten, Jahr aus Jahr ein, aus bestimmten Gegenden und Forsten, oft aus denselben Standorten.

In diesem letzteren Falle wäre es wohl vom Standpunkte der Praxis angezeigt, Versuche in anderer Weise vorzunehmen. Die Untersuchung von Stäben nämlich, liefert aus bekannten Gründen immer nur ein ungenaues Resultat; es wären daher grosse Stücke und wenn möglich gleich von den zum Bauzwecke nöthigen Dimensionen und der erforderlichen Form zu untersuchen. Da man für Stücke von starken Dimensionen bei Feststellung der Zug- und Druckfestigkeit beinahe unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnen dürfte, so würde sich hier, besonders für zum Tragen bestimmte Hölzer, die directe Untersuchung auf die Biegungsfestigkeit empfehlen.

Solche Versuche wurden im k. k. technischen und administrativen Militärcomité durch Pionnierofficiere mit Bestandtheilen der k. k. Kriegsbrücke vorgenommen, da die Hölzer hiefür so viel als möglich alle aus derselben Gegend (aus Scharnstein in Oberösterreich), also unter gleichen klimatischen Verhältnissen, gleicher Bodenbeschaffenheit, gleichem Alter genommen wurden.

Nachdem die königlich ungarische Regierung beabsichtigt, die Untersuchungen über die Festigkeit der Hölzer aus den Ländern der ungarischen Krone mit grösseren Stäben und schliesslich auch mit ganzen Baumstämmen oder Balken vornehmen zu lassen, so können wir nur wünschen, dass Einiges von den vorgegebenen Andeutungen Berücksichtigung fände, denn dann könnten wir den weiteren Veröffentlichungen über diese Versuche schon jetzt mit lebhaftem Interesse entgegensehen.

MILITÄR-UNTERRICHTSWESEN.

(Gruppe XVI, Section 5.)

Bericht von

MORIZ BRUNNER,

k. k. Hauptmann im Genieſtabe.

Im Gegenſatze zu der Ausſtellung von Lehrmitteln und Unterrichtsreſultaten, worin die Culturvölker im beſten Sinne des Wortes miteinander wetteiferten, und dadurch dem elementaren Volksunterrichte und der gewerblichen Richtung des Schulweſens den gebührenden, hervorragenden Rang anwieſen, ſahen wir das Militär-Unterrichtsweſen nahezu gar nicht vertreten. Und wenn es wahr ſein ſoll, daſs die Schlachten der Neuzeit der Schulmeiſter gewinne, ſo iſt es faſt unerklärlich, warum Heere, und gerade jene der Militärſtaaten, es verſchmähten, ſich im friedlichen Wettkampfe in ihren Militär-Schuleinrichtungen auf dem Ausſtellungsplatze zu meſſen.

Zeigt man ſich gegenſeitig Geſchütz und Gewehr, Pulver und Kugel, warum fand man es nicht für gut, Methoden, Anſtalten und Mittel allgemein und öffentlich zu demonſtriren, durch welche jene, die erſtere Inſtrumente handhaben, ſie verwerthen lernen ſollen, durch welche ſich jener geiſtig auch ausrüſtet, der dereinſt berufen ſein ſoll, die Frucht der Intelligenz und des Fleiſses des Bürgers, noch mehr — deſſen Leben zu ſchützen, der die heiligſten Dinge: Unabhängigkeit des Staates und Sicherung des redlichen Erwerbes zu vertheidigen hat — in deſſen leitenden Händen Menſchenleben zur Waare werden, die je nach geiſtiger Begabung und moraliſchem individuellem Werthe des Führers verſchleudert oder ökonomiſirend erhalten werden können.

In Oeſterreich wurde ein groſser Anlauf zu einer Militärunterrichts-Ausſtellung genommen — die leidige Geldfrage, welche überhaupt verſagte, ein militäriſches Enſemble Oeſterreichs zu geben, lieſs jedoch die lobenswerthe Abſicht des öſterreichiſchen Kriegsminiſteriums nicht zur Ausführung kommen. Die Ausſtellung hätte ſich ſowohl auf Schülerarbeiten der Akademien, bis zur Mannſchaftsſchule herab, auf ſtatiſtiſche Zuſammenſtellungen, Lehrpläne und Lehrmittel erſtrecken und Gelegenheit geben ſollen zu vergleichen, in welcher Weiſe die Militär-Bildungsanſtalten des Staates und der Armeen in die Concurrenz treten könnten mit jenen anderer Armeen und mit den Civilſchulen. Ein Vergleich in letzterer Richtung wäre gewiſs von allgemeinem Intereſſe geweſen, in techniſchen Fächern — ſoviel können wir aus Augenſchein und Erfahrung verſichern, wäre der Vergleich nicht zu Ungunſten des Militärs ausgefallen.

Es iſt ferner Schade, daſs es der öſterreichiſchen Armee verſagt war, den Beweis ſichtbar darzuſtellen, daſs ſie im gewiſſen Sinne Culturzweck ſei, indem ſie

die Völker besonders des östlichen Theiles Oesterreichs, nebst vielen anderen die geistigen und moralischen Kräfte bildenden Dingen, auch lesen und schreiben lehre.

Um in dieser Hinsicht, nämlich bezüglich der Leistungen der Mannschaftsschulen als Volksschulen, nur eine Zahl anzuführen, soll beispielsweise erwähnt werden, dass in den beiden Genieregimentern, die sich übrigens zum weitaus grössten Theile aus Westösterreich, wo der Elementarunterricht sich einer verhältnissmässig fürsorglicheren Pflege erfreut, recrutiren, bei Beginn des Wintersemesters 1872 die Verhältnisse so standen, dass vom ersten Genieregimente 914 lesen und schreiben konnten, 800 nicht oder nur nothdürftig. Am Ende des Curses dagegen waren 1309 gut und fertig unterrichtet, 410 wenigstens nothdürftig. Vom zweiten Regimente konnten 772 lesen und schreiben, 878 nicht oder nur nothdürftig. Nach dem Curse dagegen 1179 gut und fertig, 471 nothdürftig.

Von diesen erlernten in der Zeit vom 15. November 1872 bis Ende März 1873: 772 lesen und schreiben derart, dass sie mit „gut" classificirt werden konnten; diejenigen, welche zurückblieben, werden es im zweiten oder doch im dritten Präsenzjahre wohl ebenfalls zu dieser Fertigkeit bringen. Könnten solche Zahlen alle Regimenter der k. k. Armee aufweisen, so würde dieselbe nicht mit Unrecht den Namen einer grossen Zwangs-Volksschule erhalten können, in der neben dem elementaren Unterrichte auch sittliches Gefühl, Vaterlandsliebe, Ordnungssinn, Manneswürde und Reinlichkeit gepflegt werden.

Beginnen wir die Rundschau im Westen, so erregte erst der spanische Pavillon, südlich des Industriepalastes unsere Aufmerksamkeit, wo wir unter einer Sammlung fortificatorischer Bücher und Modelle, die jedoch nicht als Lehrmittel in unserem Sinne zu betrachten sind, auch mehrere Werke fanden, welche hiezu gerechnet werden können und zwar ein Militär-Dictionär, herausgegeben vom Genie-Obersten Almiranie im Jahre 1869. Fleissig gearbeitet und schön ausgestattet, verdient dasselbe alle Anerkennung. Dann sahen wir eine Zeichenschule, das heisst eine Sammlung von Vorlegblättern, hauptsächlich für das Situationszeichnen und das Zeichnen militärischer Gegenstände, wovon übrigens die Vorlegblätter für die Darstellung des Terrains durch Schraffen mehrfach übertroffen werden, und endlich das Manuel des Ingeneros del Ejército (Genie-Officiere) von Valdés, 1870, eine periodische Druckschrift, die Aufsätze fortificatorischen und bautechnischen Inhaltes bringt und sich eines guten Rufes erfreut.

An Modellen fanden wir nebst fortificatorischen Darstellungen den Reliefplan von Zaragoza und Umgebung mit den Belagerungsarbeiten des Jahres 1809, welches, wie alle ausgestellten spanischen Modelle, von vollendeter Schönheit war und seltenes Geschick zu derlei Darstellungen zeigte. Wir führen dieses Modell hier an, obwohl es vielleicht nicht als Lehrmittel die Bestimmung hat, sondern vielmehr zur Verkörperung einer der schönsten und wenig übertroffenen Kriegsthaten der spanischen Armee ausgeführt wurde.

Der fortificatorische Unterricht jedoch kann nicht ohne das Studium von wirklich ausgeführten Belagerungen gedacht werden und darum können wir dieses Relief wohl auch als Lehrmittel anführen, zugleich bedauernd, dass es nicht allgemein üblich ist, dem Studium durch derlei Modelle zu Hilfe zu kommen, dasselbe lebendig und anziehend zu machen.

Ferner fanden wir zahlreiche Modelle von Geschützen, Kriegs-Fuhrwerken, Ausrüstungen für den Feld- und Gebirgskrieg, der Brückentrains, und zwar durchaus vorzüglich und das Studium wesentlich erleichternd, daher zur Nachahmung sehr empfehlenswerth.

Zunächst traf man erst wieder im schwedischen Annexe, südlich des Industriepalastes Einschlägiges, und zwar die einzige Sammlung von Schülerarbeiten.

Schweden hat durch sein Volksschul-Haus einen vortrefflichen Eindruck auf die Besichtiger der Ausstellung hinterlassen. Und wenn dieses, was Eintheilung des Gebäudes, Schülerarbeiten, Lehrmittel und alle die Hygiene und Disciplin befördernden Einrichtung betrifft, kaum von einem anderen übertroffen wird, und Schweden damit den Beweis liefert, dass es auf dem Wege friedlicher Arbeit und geistiger Entwicklung, ohne damit zu prunken, seinen grössten Ruhm sucht, so hinterliess die Militärausstellung im Beschauer wieder den Eindruck, dass Schweden, ohne im Geringsten den Ehrgeiz in sich zu fühlen in die Reihe der Militärstaaten einzutreten, die Zwecke der Selbstvertheidigung nicht aus dem Auge lässt und in gleichmässiger Entwicklung aller Nothwendigkeiten, die der Begriff „Staat" mit sich bringt, prosperirt.

Es lagen vor: Ein Heft mit Zeichnungen und Entwürfen der Kriegsschule zu Kalberg bei Stockholm.

Bis nun kamen in diese Schule Jünglinge mit geringen Vorkenntnissen, vom Jahre 1873 an jedoch nur mehr Jünglinge, die an Civil-Lehranstalten genügend vorbereitet worden sind, um das Studenten-Examen machen zu können. Der Aufenthalt in der Kriegsschule dauert zwei Sommer-, einen Herbst- und einen Wintertermin. Im Sommer werden praktische Uebungen ausgeführt, im Herbste und Winter besondere theoretische Studien betrieben. Diese umfassen Kriegsgesetze, Exercir- und Dienstreglements, Kriegskunst, Handgewehr-Lehre, Artillerie, Befestigungskunst und Brückenschlag, Militärstil, Zeichnen von Artillerie-, Befestigungs- und Brückengegenständen, Situationszeichnen.

Nach Beendigung des Curses und abgelegtem Officiersexamen ist der Aspirant competent bei irgend einer Waffengattung der Armee zum Officier (Unterlieutenant) ernannt zu werden.

Die vorgelegten Cahiers enthielten an Schülerarbeiten der Kriegsschule: Situationszeichnungen (à la vue-Aufnahmen), die einen eigenthümlichen zarten Charakter hatten und eine leichte Hand verriethen — schön in der Ausführung, mit originellen conventionellen Bezeichnungen, welche das Planlesen sehr erleichtern; — Zeichnungen nach Modellen mit Darstellung der Beleuchtung durch die Schummermethode, ebenfalls sehr gelungen; Zeichnungen aus der darstellenden Geometrie bis inclusive der Perspective; fortificatorische Entwürfe, und zwar die Werke gut dem in Schichten dargestellten Terrain angepasst, was in einer solchen Schule Anerkennung verdient, Zeichnungen aus dem Feld-Brückenbaue etc.

Auch Schülerarbeiten aus der Kriegs-Hochschule bei Stockholm lagen vor.

Die Kriegs-Hochschule müssen jene Officiere besuchen, welche es zum Lieutenant im Generalstabe, in der Artillerie oder in der Geniewaffe bringen wollen.

Der theoretische Unterricht umfasst in drei Wintercursen: Mathematik, Mechanik, darstellende Geometrie, Physik, Chemie, Artillerie, Befestigungskunst, Kriegskunst, Kriegsgeschichte, Baukunst, mathematische Geographie, Topographie und Militärgeographie, französische Sprache und Zeichnen. Diese Gegenstände sind aber nicht für alle Frequentanten obligatorisch und werden auch nicht von allen im gleichen Umfange gehört, vielmehr ist der Unterricht nach Waffen in drei Linien getheilt.

Die ausgestellten Arbeiten bestanden in Zeichnungen aus der darstellenden Geometrie inclusive des Steinschnittes und der Perspective, auch bei den zukünftigen Generalstabs-Officieren in bedeutender Ausdehnung, was für dieselben gewiss von Vortheil, wenn man die darstellende Geometrie (geometrie descriptive) als jenen Gegenstand betrachtet, der vor Allem geeignet ist, die Vorstellungskraft zu wecken und zu bilden. Und diese bedarf nicht nur der Techniker und plastische Künstler, sondern im gleichen Masse auch der Generalstabs-Officier, der Beschreibungen und Berichte über Gefechtsfelder sammt den auf dem Terrain verwendeten Truppen sofort in sich verkörpern, das Terrain, auf welchem er

disponirt, gewiſſermaſsen als Modell im Kopfe haben muſs. Wenn man dabei nun auch jede, immer und überall ſchädliche Oberflächlichkeit vermeidet, iſt es noch immer möglich, ſich nicht allzutief einzulaſſen. Wir vermiſſen daher gerne in den vorgelegten Zeichnungen die ſchwierigen Auflöſungen, die ſich auf das hyperboliſche Paraboloid beziehen und die ſonſt ſehr cultivirt werden, endlich auch die Beleuchtconſtructionen.

Die fortificatoriſchen Zeichnungen beſtehen aus Entwürfen aus dem Gebiete der Feldbefeſtigung, weniger der permanenten Fortification, bei welcher die eigenthümlich zarte Darſtellungsweiſe, die ſchon früher erwähnt wurde, ſich auch hier wieder findet.

Die letzteren Zeichnungen laſſen klar erſehen, daſs die ſchwediſchen Genie-Officiere nicht zu den Schabloniſten gehören und daſs ſie auf dem neueſten Standpunkte der Fortification ſtehen. Wir ſehen eine beachtenswerthe Leichtigkeit in der Benützung der verſchiedenen Formen, zweckmäſsige Anwendung zahlreicher granatfreier Unterkünfte, Traverſen und Bonnets. Wir begegnen auch den zuerſt in Oeſterreich (Streffleur's öſterreichiſche militäriſche Zeitſchrift, 1865, II. Band) vorgeſchlagenen Ruheſtellungen für die Geſchütze während einer überlegenen Beſchieſsung, dann die ebenfalls öſterreichiſchen Pidoll'ſchen Munitionsmagazine, die Werke ſind dem Terrain gut angepaſst.

Als Beiſpiel aus der Lehre vom Feſtungskrieg fanden wir den Entwurf eines idealen Angriffes auf Belfort.

Endlich lagen noch Entwürfe für Brückenproviſorien und einige wenige Baukunſt-Zeichnungen vor.

An Lehrmitteln waren vertreten: Modelle vom Artillerie- und Pontonnier-Materiale, von einzelnen Theilen der Feldbefeſtigungen mit Darſtellung aller Bekleidungsmethoden, eine Pidoll'ſche Batterie (wie ſolche von den Oeſterreichern bei Königgrätz erbeutet wurde), Apparat für den Unterricht im Zielen, Rocognoſcirungsinſtrumente, Reglements, Lehrbücher für Unterofficiers-Schulen und Fechtrequiſiten.

In Oeſterreich hatte, wie in der Einleitung erwähnt wurde, das Reichs-Kriegsminiſterium ſich an der Ausſtellung nicht betheiligt. Wir fanden daher den militäriſchen Unterricht und die militäriſche Fortbildung nur durch Privatausſtellungen vertreten.

Bei der Ausſtellung des k. k. militär-geographiſchen Inſtitutes ſahen wir den rühmlichſt bekannten „Zeichnenſchlüſſel" des k. k. Oberſten Scheda, aus Vorlegblättern zum Unterrichte beim Situationszeichnen beſtehend, in den Militär-Bildungsanſtalten eingeführt und der feiner Zweckmäſsigkeit und Schönheit wegen allgemein — auch auſserhalb Oeſterreich bekannt iſt.

Wir trafen ferner in demſelben Fache die muſtergiltigen Modelle des verewigten k. k. Sectionschefs im Kriegsminiſterium Valentin Ritter v. Streffleur und des ebenfalls verſtorbenen k. k. Artilleriemajors Cybulz zum Zwecke des Unterrichtes im Bergzeichnen dienend. — An Reliefs zu Lehrzwecken lagen vor: das Relief des Manövrirterrains des Brucker Lagers vom k. k. Major Hoppels zum Unterrichte im Felddienſt beſtimmt, ein Relief von Paris und Umgebung, worin die Belagerungs- und Vertheidigungsarbeiten eingezeichnet ſind, zum Studium des Cernirungskrieges um Paris, angefertigt vom k. k. Hauptmann Hugo Fiſcher v. See.

Zur Fortbildung des k. k. Officierscorps in den Kriegswiſſenſchaften fanden wir die lange Reihe von (48) ſtattlichen Bänden der Streffleur's öſterreichiſchen militäriſchen Zeitſchrift, Jahrgänge 1860 bis 1872.

Die öſterreichiſche militäriſche Zeitſchrift wurde gegründet vom Erzherzog Carl 1811, erneuert durch die Initiative Seiner Majeſtät des Kaiſers Franz Joſef I. im Jahre 1860, der die Redaction ſeinem ehemaligen Lehrer, dem als Militärſchriftſteller, insbeſondere aber als Kartograph und Statiſtiker, dann im Fache der

Terrainlehre allgemein gewürdigten General-Kriegscommissärs, später Sectionschef Valentin Ritter v. Streffleur übertrug. Dieses militärische Fachblatt ist bestimmt, Politik und andere als rein wissenschaftliche Tagesfragen gänzlich ausschliessend, ein Organ für Kriegsgeschichte* zu sein und die militär-wissenschaftliche Fortbildung der Berufsofficiere zu vermitteln.

Streffleur hat es verstanden, die Zeitschrift zum verbreitetsten Militärblatte zu machen, sowie es die Unterstützung des Reichs-Kriegsministeriums und des geographischen Institutes ermöglichten bei geringerem Preise** der Zeitschrift eine Reichhaltigkeit und Ausstattung zu geben, die nicht übertroffen wird. Sie wurde auch von der internationalen Jury durch die Verdienstmedaille ausgezeichnet.

Das ebenfalls ausgestellt gewesene Inhaltsverzeichniss der Jahrgänge 1861 bis 1871 dieser Zeitschrift zählt nicht weniger als 339 nicht anonyme Mitarbeiter, unter welchen Namen wie Bechtold, Bothmer, Edelsheim-Gyulay, Fligely, Gallina, Hauslab, Heller, Hürter-Amman, Janko, Kuhn, Weilen, Mollinari, Möving, Raming, Schönfeld, Streffleur, Tegetthof etc. vertreten sind.

Officiere aller Staaten, Amerikaner, Franzosen, Engländer, Holländer, Dänen nicht ausgenommen — Preussen, Baiern und Sachsen in grosser Zahl, betheiligen sich an der Mitarbeit und verleihen der Zeitschrift ein internationales Gepräge.

An anderer Stelle fanden wir schliesslich noch den militärischen Verlag der Buchhandlung von Seidl & Sohn in Wien, Depot der Bücher für die k. k. Militär-Bildungsanstalten, welcher an Lehrmitteln für diese Anstalten und zur Fortbildung des Officierscorps unter anderen folgende Werke enthält. Bauer, Eduard, k. k. Oberlieutenant, „Der technische Pionnierdienst.“ Für Cadeten, Reserve- und Landwehr-Officiersaspiranten. — „Organische Bestimmungen für das k. und k. Heerwesen. Herausgegeben von Ant. v. Hilleprandt, k. k. Oberstlieutenant und Othmar Jeluffig, k. k. Hauptmann. — Brunner, Moriz, k. k. Hauptmann im Geniestabe, „Leitfaden zum Unterrichte im Festungskriege.“ Als Lehrbehelf zum Unterrichte in den k. k. Militär-Akademien und Cadetenschulen. — Brunner, „Leitfaden zum Unterrichte in der Feldbefestigung.“ Zum Gebrauche in den obigen k. k. Bildungsanstalten und zum Selbststudium für Officiere aller Waffen. — Bylandt-Rheidt, Arthur Graf, k. k. Generalmajor, und Maresch Otto, k. k. Oberlieutenant, „Wirkung und Gebrauch der k. k. österreichischen Feld- und Gebirgsgeschütze.“ — Cornaro, Ludwig v., Oberst im k. k. Generalstabe, „Strategische Betrachtungen über den Krieg im Jahre 1812.“ —„Der praktische Dienst im Felde,“ für die Führer kleinerer Abtheilungen auszugsweise bearbeitet nebst einer Anleitung zur Verfassung von Themas von Sigmund Barrault, k. k. Major. — Gatti, Bertram, k. k. Hauptmann. „Die Tactik der nächsten Zukunft.“ Grundzüge einer Lehre des Krieges, entwickelt aus den Kraftäusserungswerthen der Waffen in ihrer Verbindung und Gegenseitigkeit. — Kuhn, Franz Freiherr v., k. k. Feldmarschall-Lieutenant, „Der Gebirgskrieg.“ Mit 21 Karten und Plänen. — Kukulj, Peter, k. k. Major im Generalstabe. „Beitrag zum praktischen Studium des Felddienstes.“ Für das k. k. Heer. 8. Mit 2 Uebersichtskarten, 21 Plänen und mehreren eingedruckten Figuren. — Latterer, Oberstlieutenant, „Anleitung zur praktischen Recognoscirung für den Truppenofficier.“ — Lauer, Johann, k. k. Hauptmann im Geniestabe, „Spreng- und Zündversuche mit Dynamit und comprimirter Schiess-Baumwolle.“

---

* Die ausgestellt gewesenen zwölf Jahrgänge enthalten die vollständigen Geschichten der Feldzüge 1866, 1864, 1859, 1849, 1848, 1809, 1796, 1795, 1794, 1793, 1792, dann in Abyssinien und Marokko den Anfang des Krieges 1870 und 1871.

** Jährlich 100 Druckbogen Grossoctav mit zahlreichen Karten und Plänen 8 fl. österreichischer Währung.