

BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 155.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 51. 1892.

Die Regulirung der Donau am Eisernen Thor.

Von J. Castner.

(Fortsetzung von Seite 789.)

Die systematische Regulirung der Donau wurde zur Nothwendigkeit, als im Jahre 1830 die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ins Leben trat, denn die noch im alten, von der Natur geschaffenen Zustände befindliche Klissura war ihrer Stromschnellen wegen von Dampfschiffen nicht befahrbar. Noch im Jahre 1830 wurde mit Felssprengungen begonnen, die so erfolgreich waren, dass von 1846 an bei günstigem Wasserstande den Dampfschiffen das Durchfahren der ganzen Strecke möglich wurde. Aber obgleich seitdem fortdauernd gebessert, hie und da eine Klippe gesprengt wurde, blieb das Befahren der Stromschnellen bis zum heutigen Tage mit Gefahren verbunden. Wie gross diese Gefahren sind, mag daraus hervorgehen, dass im Jahre 1862 selbst ein türkisches Kriegsschiff, *Silistria*, am Eisernen Thor zu Grunde ging. Noch im Jahre 1889 scheiterte dort ein eisernes Schiff zu einem grossen Getreideelevator für den Hafen von Braila, den die Firma G. Luther in Braunschweig im Auftrag der rumänischen Regierung zu einem grossen Getreideexporthafen einzurichten hatte. Das Schiff sank, obgleich es von der erfahrenen Donau-Dampfschiffahrts-

Gesellschaft mittelst Dampfers geschleppt wurde. Bis zur begonnenen Regulirung durften Dampfer von 1,5 m Tiefgang erst bei einem Wasserstande von 2,5 m über Null am Pegel zu Orsova die Fahrt durch die Klissura wagen, bei Niedrigwasser musste die Schifffahrt auf dieser Strecke ganz feiern.

Nachdem durch den Berliner Frieden die politischen Schwierigkeiten für eine Regulirung der Donau beseitigt waren, ging die ungarische Regierung ungesäumt an die Vorarbeiten zu einer gründlichen Beseitigung der Schifffahrtshindernisse auf der Strecke Moldova-Turn-Severin.

Es entsprach dies ganz den weitsichtigen Plänen des um die Entwicklung des gesammten Verkehrswesens der ungarischen Monarchie so hoch verdienten Handelsministers Baross de Beluss. Seitdem derselbe 1884 das 1889 mit dem Handelsministerium vereinigte Communicationsministerium übernahm, war er unablässig bemüht, alle Verkehrseinrichtungen zu verbessern (die Einführung des Zonentarifs ist sein Werk), um dadurch Industrie und Handel Ungarns zu heben. Da nun die Donau durch ihre ausgezeichnete Schifffarbarkeit unterhalb Turn-Severins und ihre Verbindung mit der See für das Aufblühen des Handelsverkehrs Ungarns von höchster Bedeutung werden musste, wenn ihr auch innerhalb der Klissura die gleiche Schifffahrt

barkeit gegeben wurde, so setzte er seinen ganzen weitreichenden Einfluss an die Erreichung dieses Ziels.

Nachdem der vom ungarischen Baurath Wallandt entworfene Arbeitsplan Zustimmung erhalten, wurden 1888 durch Gesetz für den Zeitraum von 1889 bis 1895 für „die Regulierungsarbeiten am Eisernen Thor“ (worunter die Kataraktenstrecke Moldova-Turn-Severin zu verstehen ist) neun Millionen Gulden bewilligt.

Es wäre jedoch ein Irrthum, anzunehmen, dass es beabsichtigt gewesen sein könnte, die das Strombett der Donau erfüllenden Felsenbänke ganz fortzuschaffen; das wäre ebenso unmöglich wie unnöthig. Es ist vielmehr vollkommen genügend, nur eine ununterbrochene Fahrinne von hinreichender Breite und Tiefe durch den ganzen Engpass herzustellen, so dass auch bei niedrigstem Wasserstande Schiffe von 2 m Tiefgang ungehindert zu jeder Jahreszeit stromauf und zu Thal fahren können. Dementsprechend sollte eine Fahrinne von mindestens 60 m Sohlenbreite und 2 m Tiefe unter grundsätzlicher Vermeidung von Schleusen hergestellt werden. Zu diesem Zwecke war theils die Flusssohle durch Fellsprengungen zu vertiefen, theils durch Anschütten von Staudämmen der Wasserspiegel zu heben; das Eiserne Thor, die Prigrada, selbst sollte dagegen durch Herstellung eines Kanals von 80 m Sohlenbreite und 2 m Tiefe unter Null des Pegels zu Orsova an der serbischen Uferseite fahrbar gemacht werden. Die Ausführung der Arbeiten wurde im Jahre 1890 vertragsmässig an den ungarischen Baurath Hajdu (als Bauleiter), an die Maschinenfabrik von G. Luther in Braunschweig (H. Luther als Leiter des maschinellen Theils des Unternehmens) und an die Berliner Disconto-Gesellschaft (welche für das Unternehmen den finanziellen Rückhalt gewährt) mit der Bedingung vergeben, dass die Arbeiten bis zum Schluss des Jahres 1895 beendet sein müssen. Für die Ausführung ist der von der Regierung genehmigte Bauplan des Bauraths Wallandt maassgebend, die Art der Ausführung dagegen, wie die bei ihr zu beobachtende Reihenfolge der einzelnen Arbeiten, blieb den Unternehmern frei überlassen.

Die einzelnen Arbeiten sind folgende:

1) Durch die Felsenbank bei Stenka ist ein Kanal von 60 m Sohlenbreite, 2 m Tiefe und 850 m Länge herzustellen und es sind zu diesem Zweck 7408 cbm Felsen unter Wasser zu beiseitigen.

2) Ein gleicher Kanal, jedoch von 2450 m Länge, ist durch die Stromschnellen bei Kozla-Dojke herzustellen, der das Sprengen von rund 65800 cbm Felsen unter Wasser erfordert.

3) Die Sprengung eines Kanals bei Izlás-Tachtalia macht, obgleich derselbe die Länge

von 3650 m erhält, nur das Ausheben von 46800 cbm Felsen nothwendig.

4) Mit dieser Arbeit ist, des räumlichen Zusammenhanges wegen, die Regulirung des Greben vereinigt. Der Greben ist eine kapartig in den Strom vorspringende Felsennase, welche diesen auf 500 m Breite verengt. In zweckmässiger Weise soll, um die Stromenge zu erweitern, dadurch die Strömung abzuschwächen und ihr eine regelmässigeren Richtung zu geben, der Felsenvorsprung auf 150 m Breite und bis auf 2 m unter Null des niedrigsten Wasserstandes in einer Felsmasse von etwa 400000 cbm abgesprengt werden (s. Abb. 560). Um das Fahrwasser in der hinter der Grebenspitze folgenden Erweiterung der Donau zu heben und ihm eine bestimmte Richtung zu geben, soll von der Grebenspitze bis Milanovacz ein 6200 m langer Stau- und Leitdamm von 3 m Kronenbreite angeschüttet werden. Zu seiner Absteifung werden zwei Querdämme nach dem rechten Donauufer hinübergeführt (s. Nebenkarte a auf Abb. 553). Das ist eine der umfangreichsten Arbeiten der ganzen Regulirung, denn die Herstellung des Leitdammes allein, ohne die beiden Querdämme, wird die Anschüttung von etwa 505600 cbm Steinmaterial nothwendig machen, welches, soweit das von der Grebenspitze und anderwärts gewonnene Sprenggut nicht ausreicht, von einem nahe gelegenen Steinbruch entnommen wird.

Bei der ungeheuren Menge des hier aufzuschüttenden Steinwurfs hat man begreiflicher Weise darauf Bedacht nehmen müssen, dem Staudamm die geringsten zulässigen Abmessungen zu geben. Aus diesem Grunde hat die Regierung, vielleicht nicht im Interesse der Sache, davon Abstand genommen, die Dammkrone über den Hochwasserspiegel zu legen; sie wird vielmehr, sollte man zum ursprünglichen Plane nicht noch nachträglich wieder zurückkehren, künftig bei Hochwasser überfluthet werden. Ebenso erscheint es fraglich, ob die Stärke des Staudammes im Querprofil ausreichend sein wird, um dem grossen Druck des im Strome höher als auf der andern Seite des Dammes stehenden Wassers dauernd Widerstand zu leisten.

Es ist zu erwarten, dass mindestens ein erhebliches Stück des durch den Staudamm dem Strome entzogenen Theils seines Bettes nach und nach verlandet, und die dort liegende Insel wird dann wahrscheinlich mit dem serbischen Ufer zusammenwachsen.

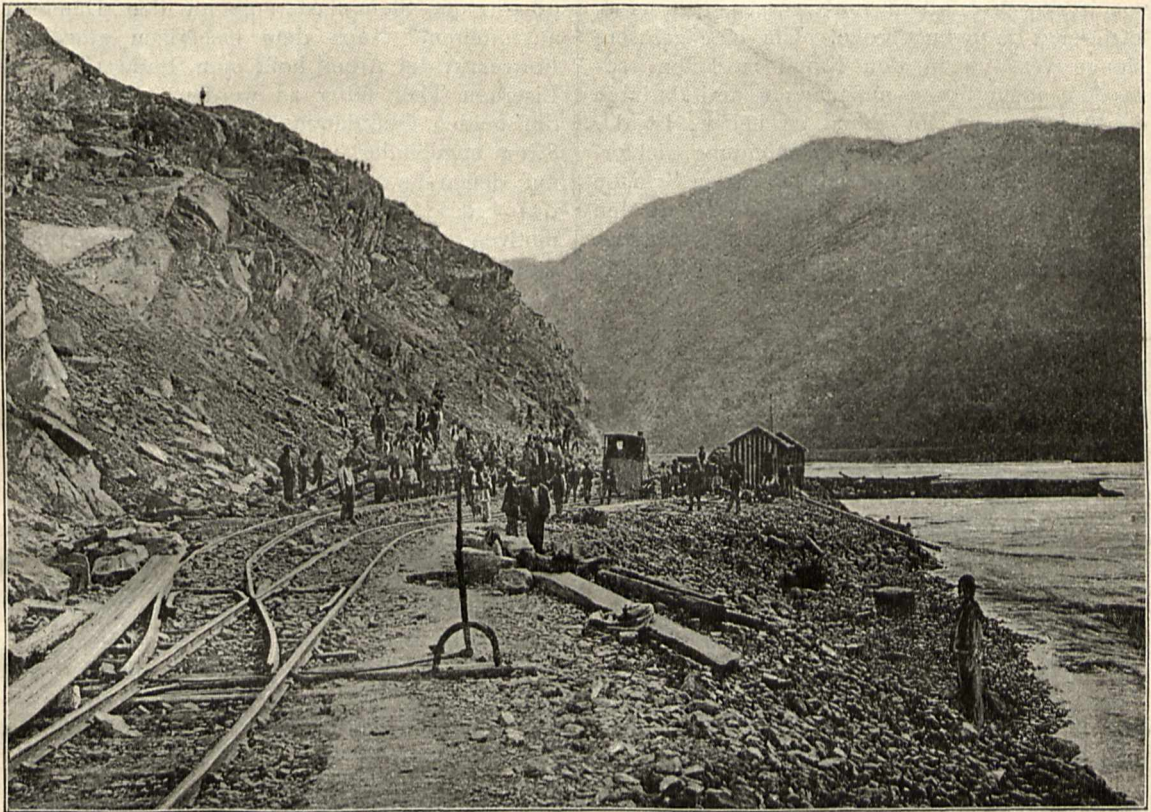
5) Etwa 5 km unterhalb Milanovacz macht der Strom eine scharfe Biegung nach Nord-nordost. An der inneren Ecke derselben, bei Jucz, ist eine der gefürchtetsten Stromschnellen, welche allen früheren Sprengversuchen hartnäckigen Widerstand entgegensetzte. Die Stromgeschwindigkeit ist hier nicht allein sehr reissend, auch die meist aus Granit, Porphyr und Serpentin

bestehende Felsenbank, welche mit Schichten von Kalkspat, Hornblende und Glimmerschiefer, sowie Quarzadern durchsetzt ist, macht durch die Härte des Gesteins der Bearbeitung mittelst Bohrer und Meissel grosse Schwierigkeiten. Hier ist eine 840 m lange Fahrrinne auszusprengen. Um aber den Wasserstand mehr zu heben, soll durch einen bis Kolumbina reichenden Staudamm von 4000 m Länge das Strombett auf 350 m Breite verengt werden. Der Kanal wird das Ausheben von etwa 32 000 cbm Gestein

weil sie auch beim höchsten Wasserstande nicht überfluthet wird, also auch der Schifffahrt nicht gefährlich werden kann.

6) Die bei Weitem umfangreichste und schwierigste Aufgabe war am Eisernen Thor selbst zu bewältigen. Anfänglich wurde beabsichtigt, hier wie an anderen Stromschnellen eine Fahrrinne auszusprengen. Versuche zeigten aber, dass die Bohrlöcher in dem hier vorherrschenden Schiefer durch den Strom sofort mit Geröll wieder zugeschwemmt wurden. Ausschlaggebend

Abb. 560.



Arbeiten am Greben.

und der Damm das Aufschütten von etwa 90 600 cbm Steinwurf erfordern.

Etwa 10 km unterhalb Kolumbinas beginnt mit dem Kasanpass eine landschaftliche Scenerie von überwältigender Grossartigkeit. Die zum Strom steil abfallenden, bis zu 700 m hohen Felswände schnüren denselben bis auf 112 m ein. Diese geringe Breite lässt vorweg auf eine grosse Wassertiefe schliessen, damit die vom breiteren Strombette zugeführte Wassermenge hindurchfliessen kann. Und in der That sollen hier 70 bis 80 m gelothet worden sein. Die am Eingange der Kasanschlucht im Strome liegende Klippe Kalnik soll unberührt bleiben,

war indess, dass die Sprengschiffe nur so lange arbeiten konnten, als der Wasserstand nicht unter ein gewisses Maass herabsank. Es hatte in der That den Anschein, als ob sich die alte Legende von der Unbesiegbarkeit des Eisernen Thores auch der heutigen Technik gegenüber noch bewahrheiten sollte. Durch diese Misserfolge sah man sich veranlasst, auf die Idee zurückzugreifen, deren Ausführung schon die Römer geplant haben sollen. Diese alten berühmten Wege- und Wasserbaumeister sollen nichts Geringeres beabsichtigt haben, als die Durchbrechung des Felsenmeeres mittelst eines Kanals. So entschloss man sich, nahe dem

serbischen Ufer durch das bei niedrigem Wasser nur von einzelnen Wasserrinnen durchzogene Trümmerfeld der Felsenbank einen Kanal herzustellen (s. Nebenkarte *b* auf Abb. 553), dessen Sohle bei 80 m Breite 2 m unter dem Nullwasserstand liegen soll. Um das Zuströmen des Wassers in den Kanal regelmässiger zu gestalten, beginnt der am serbischen Ufer sich hinziehende Leitdamm 750 m oberhalb des im Strome liegenden Dammes, letzterer aber ist zur Verminderung der Stromgeschwindigkeit im Kanal, worauf wir weiter unten nochmals zurückkommen, um etwa 200 m über den ersteren unterhalb (stromabwärts) hinausgeführt. Der Uferdamm erhält eine Länge von 2700, der andere von 2150 m, ersterer 6, letzterer 4 m Kronenbreite. Um eine grössere Menge Wassers in den Kanal zu leiten, sozusagen mehr Strom aufzufangen und dadurch den Wasserstand im Kanal zu heben, ist der stromseitige Damm an der Einmündung trichterförmig geführt. Den stromab fahrenden Schiffen wird dadurch gleichzeitig das Einfahren in den Kanal in wünschenswerther Weise erleichtert.

Mit Bohrschiffen konnte hier, wie erwähnt, zum Aussprengen des Kanalbettes nicht gearbeitet werden, somit blieb nur übrig, die Fläche in der Felsenbank, welche für den Kanal zu vertiefen war, zunächst trocken zu legen, und dann wie in einem gewöhnlichen Steinbruch arbeiten zu lassen. Zu diesem Zweck wurden zunächst die beiden Dämme angeschüttet und der im Strombett liegende Damm an seinem oberen Ende dem Ufer als Fangdamm zugeleitet. Ebenso wurde die untere Kanalmündung durch einen Querdamm abgesperrt, um die Rückstauung des Wassers zu verhüten. So war ein allseitig abgeschlossenes Becken entstanden, aus welchem man zunächst das Wasser herauszuschaffen hatte. Dazu wurde auf etwa halber Strecke des Kanals eine Pumpstation errichtet, deren 500 PS entwickelnde Turbinen ihr Betriebswasser aus einer Leitung erhalten, welche oberhalb des oberen Fangdammes aus der Donau gespeist wird. Aushülfsweise werden an Bedarfsstellen von Locomobilen betriebene Pumpen und schliesslich auch noch Handpumpen in Thätigkeit gesetzt, und das Wasser wird auf diese Weise so weit ausgeschöpft, dass nahezu überall im Trocknen gearbeitet werden kann und die Arbeit wie in einem Steinbruch vor sich geht.

Mit dem Tieferwerden der Kanalsohle mehrten sich unter dem hohen Druck des am stromseitigen Damme vorbeifluthenden Wassers die durchsickernden Wassermengen, zu deren Ableitung (s. Abb. 561) durch Anschüttung eines kleinen Paralleldammes an der Dammböschung eine Rinne von entsprechender Weite gebildet wurde. Auf der Kanalsohle und den Dammkronen werden mit dem Fortschreiten der Arbeit Eisenbahngleise vorgestreckt, auf welchen mittelst

Locomotivbetriebs das gebrochene Gestein fortgeschafft wird. Dazu sind hier 6 Locomotiven mit 400 Eisenbahnwagen, ausserdem 20 Steinschiffe und 40 grosse Transportkähne, zum Wasserschöpfen, ausser den Turbinenpumpen, 2 Locomobilen und 60 Handpumpen im Gebrauch. So war es möglich, die Riesenarbeit — eigentlich wider Erwarten — derart zu fördern, dass von den 226 000 cbm auszuhebenden Felsbodens Anfang April d. J. bereits 100 000 cbm bewältigt waren. Welche ungeheuren Gesteinsmassen hier zu bewegen sind, geht daraus hervor, dass die Dammschüttungen 792 400 cbm Steine erfordern, ausserdem sind 68 400 qm Steinpflasterung an den Dämmen auszuführen. Nach dem bisherigen günstigen Fortschritt der Arbeit hofft man, Ende 1893 am Eisernen Thor fertig zu werden. Wenn dann die beiden Querdämme beseitigt sind und der Strom ungehindert über die Flächen dahinbraust, auf denen heute Tausende geschäftiger Hände das grosse Werk fördern helfen und Locomotiven ächzend ihre Lasten fortschleppen, dann wird nach menschlichem Ermessen nie wieder ein Sonnenstrahl diese Flächen bescheinen!

(Schluss folgt.)

Die Vogelkojen auf den nordfriesischen Inseln.

Von Heinrich Theen.

Die beiden Nordseeinseln Föhr und Sylt sind in den letzten Jahrzehnten immer bekannter geworden. Sie werden alljährlich von Tausenden von Badegästen aus allen Himmelsgegenden besucht. Wenn diese nun mit Eintritt der rauheren Herbstwitterung immer mehr verschwinden, so halten neue Besucher der Inseln ihren Einzug, die wie jene nicht wenig willkommen sind. Das sind die Seevögel, und unter diesen namentlich die Enten, die, von Norden kommend, von Mitte August an regelmässig hier eine Zeit lang Rast halten. Ihre Heimath und Brutstätte haben sie im nördlichen Europa, Asien und Amerika. Mit dem Flüggeworden der Jungen aber machen sie sich auf und ziehen in südlichere Gegenden, sich an den deutschen und holländischen Nordseeküsten so lange aufhaltend, als das Wasser eisfrei und offen ist, also gewöhnlich bis in den December hinein. Sie finden während der Zeit reichliche Nahrung in den vielverschlungenen Prielen und Strömen des Wattenmeeres, werden daher mit der Länge ihres Aufenthaltes fetter und wohlschmeckender und liefern alsdann eine gesunde und schmackhafte Speise. Später, wenn Frost und Schnee sich einstellen und das Wattenmeer mit Eis bedeckt ist, ziehen sie

weiter nach Süden, so dass man sie im Winter an den Küsten Frankreichs und Spaniens antrifft.

Hauptsächlich sind es vier Arten von Enten, die auf den nordfriesischen Inseln ihr Lager im Herbst aufgeschlagen haben und denen seitens der Bevölkerung nachgestellt wird. Am bekanntesten dürften unter ihnen die Wild- oder Stockente (*Anas boschas*), die Stamm-mutter unserer zahmen Ente, und die kleinste unserer Entenarten, die Krickente (*A. crecca*), sein. Weniger bekannt sind die Pfeifente

selben sich erhebenden Vögel.“ Zu der Zeit herrscht auch in den süßen Strandgewässern des westschleswigschen Festlandes reges Leben. Abends knallen rund um dieselben die Gewehre der Entenjäger. Dazwischen ertönt das Geschnatter der Enten, die ängstlich von einem Ufer zum andern gescheucht und überall mit Flintenschüssen begrüsst werden, verbunden mit dem verschiedensten Geschrei anderer wilder, aufgeschuchter Seevögel. Diese Jagd kann recht einträglich ausfallen, erfordert aber ge-

Abb. 56r.



Der in der Ausführung begriffene Kanal des Eisernen Thors.

(*A. Penelope*), die grösste aller daselbst bekannten Arten, und die Spiessente (*A. acuta*), die an Grösse etwas zurücksteht. Auf Föhr sind auch Löffelenten (*A. clypeata*) in den Fanganstalten vertreten.

Wenn nun diese Enten auf den nordfriesischen Inseln Einkehr halten, dann herrscht reges Leben an den Strandgewässern. Dr. H. Masius sagt: „Ein lautpfeifender Flügelschlag verräth in der Dämmerung ihre Züge, die oft dicht über dem Haupte des Wanders dahinrauschen; aber ungleich gewaltiger tönt noch das Brausen der aufs Wasser niederfahrenden oder der erschreckt aus dem-

sunde Naturen; sie ist aber recht interessant, und wer sie einmal mitgemacht hat, geht gern auf die „Abendflucht“, wie sie auch genannt wird. Das Fangen der Enten wird auf dem Festlande immer nur im Kleinen, auf den nordfriesischen Inseln, namentlich auf Sylt und Föhr, dagegen in grossartigem Maassstabe betrieben.

Zuerst waren es die Holländer, die den Gedanken, die Vögel in besonderen Anstalten zu fangen, zur That werden liessen. Nach ihrem Muster richtete man später ähnliche Anstalten, die wir Vogelkoben nennen, auch in Ostfriesland, Oldenburg, Frankreich und England ein. Seefahrer von Föhr lernten solche in

Holland kennen. Im Jahre 1730 wurde nun auch auf Föhr eine Vogelkoje errichtet. Wenige Jahre später zählte man hier schon drei solcher Anstalten, und jetzt hält man sechs Kojen, von welchen fünf alljährlich im Betriebe sind. Auf Sylt sind dagegen nur drei Vogelkojen, wovon die erste 1767 zwischen Konngen und List, die zweite 1874 südlich von Westerland und die dritte 1880 in Burghale auf Hörnum angelegt wurde. Die Insel Amrum hat zwei Kojen.

Die Einrichtung einer solchen Vogelkoje ist sehr sinnreich, und der darin betriebene Fang, der für manche Familie auf diesen Inseln ein nicht unwichtiger Erwerbszweig ist, äusserst interessant. Eine Koje umfasst eine Fläche Landes von ungefähr 3—5 Hektar, welche immer gegen das Meerwasser geschützt hinter einem Seedeich liegt. In der Mitte dieser Fläche ist ein etwa 60—80 Ar grosser Süswasserteich so tief ausgegraben, dass er immer Wasser hält. Ein ziemlich hoher Erdwall ist an den Seiten des Teiches aufgeworfen, doch so, dass auf den Ecken eine Oeffnung bleibt für die Einmündung von 4, seltener 6 Kanälen, die man Pfeifen nennt. Diese sind gegen 20 m lang, haben die Form eines Hornes und ziehen sich nach den vier Himmelsgegenden hin. Am Teiche, also an der Mündung, haben sie eine Breite von 3—4 m, dagegen da, wo sie, allmählich seichter werdend, auf dem Trocknen enden, nur eine solche von $2\frac{1}{2}$ m. Da sie bogenförmig gezogen sind, können die Enten auf dem Teiche nicht sehen, was in den Gräben vor sich geht. An der einen Seite dieser Pfeifen ist ein Erdwall aufgeworfen und sie sind ihrer ganzen Länge nach mittelst bretterner Planken eingefasst, die über das Ufer nicht hervorstehen. Oben über die Planken sind mehrere Latten gezogen und über die ganze Einrichtung ist ein Netz ausgespannt, welches den Kanal bis zu seinem Ende vollständig abschliesst. Dieses wird immer flacher und berührt zuletzt fast das trockne Land; hier endigt es in einem Netzsack oder in einer Reuse, von der aus es keinen Ausweg mehr giebt. Während also die rechte Seite der Pfeife mit einem Wall versehen ist, ist ein solcher an der linken Seite nicht aufgeworfen. Hier stehen 8—10 Schirme aus Rohr, welche etwa 2 m hoch sind, in Augenhöhe Gucklöcher enthalten und in schräger Stellung zu der Pfeife stehen, ähnlich wie die Coulissen auf der Bühne. Neben den Schirmen läuft ein Fusssteig entlang, auf welchem ein Mensch gehen kann, ohne von den Enten im Teiche oder in den Pfeifen wahrgenommen zu werden. Die ganze Umgebung des Teiches ist mit einem möglichst dichten und hoch gezogenen Gebüsch bewachsen, das aus Weiden, Pappeln, Eschen, Erlen, Ulmen, Hollundern u. dgl. besteht. So

wird es möglich, dass man vom Teiche aus nichts von dem wahrnimmt, was um ihn her vorgeht; das Gebüsch hat den Zweck, der ganzen Anlage den Charakter grösstmöglicher Ungestörtheit zu geben. Dass die Pfeifen, welche im friedlichen Gebüsch aufhören, für den eigentlichen Fang die wesentlichsten Theile der ganzen Anlage ausmachen, versteht sich von selbst, wesshalb auf diese auch die grösste Sorgfalt verwendet werden muss.

Bei der Koje ist ein Mann, „Kojenmann“, angestellt, der alle hier vorkommenden Geschäfte kennt und zu besorgen hat. Ihm ist im Gebüsch ein Häuschen gebaut, neben dem sich ein zweites befindet, in welchem die Lockenten ihren Aufenthalt haben. Die Lockenten sind für den Fang unentbehrlich, und die Zähmung derselben ist eine Hauptaufgabe des Kojenmannes. In den letzten Wochen der Fangzeit lässt man nämlich eine Anzahl von etwa 100 der gefangenen Enten — und zwar junge — am Leben bleiben, um sie für die nächstjährige Fangzeit zu zähmen und abzurichten. Einigen von ihnen werden die drei äussersten Schwungfedern mit dem Eckflügel beschnitten, den übrigen die Schwingen gestutzt. Sie werden zunächst in dem einen Häuschen untergebracht, mit Gerste gefüttert und von ihrem Wärter angelockt. Sind sie etwas an diesen gewöhnt, so führt er sie in ein mit Netzen überspanntes Bassin, das mit dem schmalen Ende der einen Pfeife in Verbindung steht. Im Juni oder Juli des nächsten Jahres führt er sie dann in die Pfeife und auf den Teich und streut ihnen reichlich Futter. Sie sind jetzt meistens so zahm, dass sie bleiben, ja dass sie herbeikommen, sobald der Wärter sich nur zeigt. Vor allen Dingen aber schon der Kojenmann in dieser Zeit den Inhalt seines Gerstensackes nicht; es ist nichts Seltenes, wenn 15—20 t Gerste auf einer Koje verfüttert werden. Mittlerweile aber rückt die Zeit heran, in der jene Gerstenkörner reichlich Zinsen tragen und die Lockenten, die sich friedlich auf dem Teiche nähren, sich dankbar bezeigen sollen: die Fangzeit steht vor der Thür.

Im August kommen schon die ersten wilden Enten an und lassen sich, angelockt von der friedlichen und behaglich geschützten Lage eines Süswasserteiches und dem traulichen Geschnatter der Lockenten, auf dem See zu ihren gezähmten Verwandten nieder, um so mehr, da sie hungrig, durstig und müde sind. Andere werden von den gezähmten Enten, die von den Watten, nach der Gerste lüstern, in die Koje zurückkehren, mitgebracht. Wenn sich so der Teich in der Koje mit Enten bevölkert hat, kann auch der Fang beginnen. Gewöhnlich beginnt er schon im August und dauert so lange, bis das Wasser im Teiche gefroren ist. Die beste Fangzeit sind die Monate September und October

und es können alsdann in einer Kojen an einem Tage bis zu 2000 Enten gefangen werden.

Der Fang geschieht immer in dem Kanal, über welchem der Wind nach dem Teiche hin weht, denn die Enten lieben es, gegen den Wind zu schwimmen. Damit aber den mit äusserst scharfen Geruchsnerven ausgestatteten Vögeln keine Witterung von dem Kojenmann, der von seinem Versteck aus schon lange das lustige Treiben auf dem See beobachtete, zuweht, hält er bei seinem Rundgange ein mit glimmender Torfkohle gefülltes Räucherfass in der Hand. Befinden sich viele Enten auf dem Teiche, so darf der Kojenmann keine der Pfeifen ausser Acht lassen, denn dann kann ihm auch in mehreren ein guter Fang in Aussicht stehen. Schnatternd und gründelnd treiben die wilden Enten mit den zahmen als Anführer der Kanalöffnung zu, wo sich die letzteren vorwiegend aufhalten. Von unsichtbarer Hand geworfen, fliegen jetzt über die Böschung die schönsten Gerstenkörner in die Pfeife. Die zahmen Enten schwimmen danach, endlich auch die wilden, immer tiefer in die Pfeife eindringend. Sind die letzteren weit genug hinein gerathen, so tritt der Kojenmann plötzlich hinter der Coullisse, die dem See zunächst steht, heraus. Aengstlich fliegen die wilden Enten weiter in die Pfeife, die zahmen, die den Wärter nicht fürchten, bleiben zurück. In ihrer Verzweiflung versuchen die wilden aufzufliegen, aber nur, um ihre Köpfe gegen das über den Kanal gespannte Netz zu stossen; immer grösser wird die Verwirrung unter ihnen, immer weiter treibt sie der Kojenmann, bis sie zuletzt aus dem Kanal in den angehängten Netzsack gelangen und nicht weiter können. Mit der einen Hand die Reuse verschliessend, löst er sie mit der anderen behende vom Kanal ab und versucht nun, seiner Beute Herr zu werden, indem er die gefangenen Enten Stück für Stück herausnimmt und ihnen den Hals umdreht. Es vollzieht sich diese Procedur geräuschlos und schnell, ohne vom Teiche aus wahrgenommen zu werden. So werden oft 30, 50, 100, auch wohl 150 Vögel auf einmal gefangen, während am Teiche die Lockenten neue Opfer in die Pfeifen führen, an denen nach kurzer Frist der unerbittliche Kojenmann dieselbe Kunst von Neuem übt.

Der Fang geschieht nur während der Fluth, denn zur Zeit der Ebbe, wenn der Grund des Wattenmeeres vom Wasser entblösst ist, sind die Vögel ausserhalb des Teiches, um ihre Nahrung zu suchen. Tritt zur Zeit der Fluth stürmische Witterung ein, so wird der Fang meistens am ergiebigsten. Es kann dann der Fall eintreten, dass der Teich so dicht mit Enten belegt ist, dass kaum mehr Thiere dieser Art Platz darauf finden. Da gilt es denn vorichtig zu sein und jedes Geräusch zu vermeiden.

Die Kojen hat so wie so schon eine friedliche Umgebung, denn Schiessen und Lärmen in ihrer Umgebung ist polizeilich verboten.

Im Allgemeinen liefern die Vogelkoben auf Föhr und Amrum mehr Beute als die auf Sylt. Während früher ein guter Fangtag hier wohl 600—800 Vögel lieferte, bringt er jetzt selten mehr als 100—150 Stück; auf Föhr fing man ausnahmsweise 2000—2200 an einem Tage. Eine Kojen, die auf Sylt in der Fangzeit des Jahres 1841 noch 25 244 Enten fing, lieferte 1887 z. B. nur noch 6260, während in dem letztgenannten Jahre in den beiden übrigen Kojen 7000 Stück erbeutet wurden. Auch auf Föhr hat der Fang abgenommen; eine einzige Kojen hierselbst ergab 1841 52 334 Enten, wogegen 1887 in allen sechs Anstalten nur 33 000 Stück gefangen worden sind. Die Amrum fingen in dem obengenannten Jahre gegen 10 000 Stück, so dass sich der Gesammtterrag auf den Inseln in 1887 auf etwa 56 000 Enten bezifferte. Danach übersteigt die 1887 in 11 Kojen gemachte Beute kaum den Ertrag einer einzigen Fanganstalt in einem früheren guten Fangjahre, z. B. 1784, wo in einer Kojen sogar 67 000 Stück gefangen worden sind. Doch darf man hieraus nicht den Schluss ziehen, dass von Jahr zu Jahr weniger Enten die Watten bevölkern; es kommt jetzt nur der Ertrag zahlreicher Insulanern zu Gute. Dem gegenüber verursachen aber auch die Einrichtungen und die Unterhaltung der Fanganstalten nicht geringe Kosten: Gehalt des Kojenmannes, Gerste, Abgaben bilden stehende Ausgaben, dazu kommen Reparaturen u. s. w. Es theilen sich daher viele Leute in eine Kojen. Jede Kojen zerfällt z. B. auf Föhr in acht Parteien, jede Partei in mehrere Theile; es haben sich daher Viele in die Ausgaben und in den Gewinn zu theilen. Nach einer uns vorliegenden Nachricht verslang die 1767 auf Sylt eingerichtete erste Vogelkoben ein Anlagecapital von rund 12 000 M.; jedoch stellten sich die später gebauten erheblich niedriger im Preise.

Immerhin aber ist der Entenfang ein nicht zu unterschätzender Erwerbszweig für die Inselbewohner, da die Thiere je nach Güte und Grösse mit 50—90 Pfennig das Stück bezahlt werden; ausserdem wird von Händlern aus dem Verkauf von Federn, Flügeln u. s. w. eine kleine Nebeneinnahme erzielt. In grosser Zahl werden diese wohlschmeckenden Vögel sicherlich nach allen grösseren Städten Norddeutschlands, u. a. nach Berlin, Hamburg, Leipzig, Dresden, Magdeburg u. s. w. ausgeführt. Andere werden eingekocht, in Blechdosen verpackt und vom Herbst bis zum Juni hin auf eingehende Bestellungen weithin versandt. Im vorigen Jahrhundert, ja bis in die ersten Jahrzehnte dieses Jahrhunderts hinein aber war der Preis für die

Enten ein äusserst geringer. Bis Michaelis kosteten sie nur 1 Schilling das Stück und gingen nach dieser Zeit, wenn sie fetter und schmackhafter waren, kaum über $1\frac{1}{2}$ Schilling (etwa 11 Pfennig) hinaus. Die Verkehrswege gestatteten ein weiteres Verschicken dieser Thiere nicht, und die meisten mussten daher auf den Inseln und in den nächsten Städten des Festlandes verzehrt werden. In späteren Jahren, als die Communication eine bessere wurde, als Eisenbahnen ferne Gegenden näher rückten, stieg auch der Preis der gefangenen Seevögel, die gewöhnlich unter der Bezeichnung „Krickenten“, da diese Art vorherrschend ist, in alle Welt versandt werden.

Wenn die Entenschaaren im März, aus dem Süden kommend, an ihre alten Brutplätze zurückkehren, dann sind ihre Reihen erheblich gelichtet. Jäger und Kojenmänner räumten unter ihnen auf; auch leben sie nicht mehr so gesellig zusammen wie im Herbste. Die Vogelkojen lassen sie friedlich vorüberziehen und werden nicht eher in Betrieb gesetzt, als bis die Vögel nach erledigtem Brutgeschäft im Herbste mit neuem Nachwuchs zurückkehren und die nordfriesischen Inseln sowie das Wattenmeer aufs neue beleben.

[1967]

Der Tansa-Damm bei Bombay.

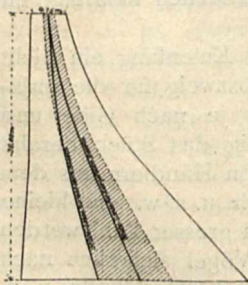
Von Dir. H. Hädicke.

Mit zwei Abbildungen.

Unter den vielen Dämmen der alten und neuen Zeit, welche zum Aufspeichern von Wasser dienen, nimmt, soweit sie heute noch bestehen, der Tansadamm die erste Stelle ein, wenn auch nicht durch seine Höhe, so doch durch seine ausserordentliche Ausdehnung und den damit verbundenen Materialaufwand, welchem sich eine grosse Sorgfalt in der Ausführung zur Seite stellt.

Bombay wurde bis vor Kurzem von dem Vehavy-See mit Wasser versehen, welcher ebenfalls bereits eine künstliche Aufstauung ist. Der Zustand der Erddämme desselben hat die dringende Nothwendigkeit eines Ersatzes gezeigt, welche verstärkt wurde durch den immer mehr steigenden Bedarf der Stadt an Wasser. So entschloss man sich, das Tansathal abzusperrern und zu diesem Zwecke eine Mauer von 2,78 km Länge und 36 m Höhe, vom alten Wasserspiegel ab gerechnet, zu erbauen. Abbildung 562 zeigt diesen Damm im Querschnitt, wobei zur Er-

Abb. 562.

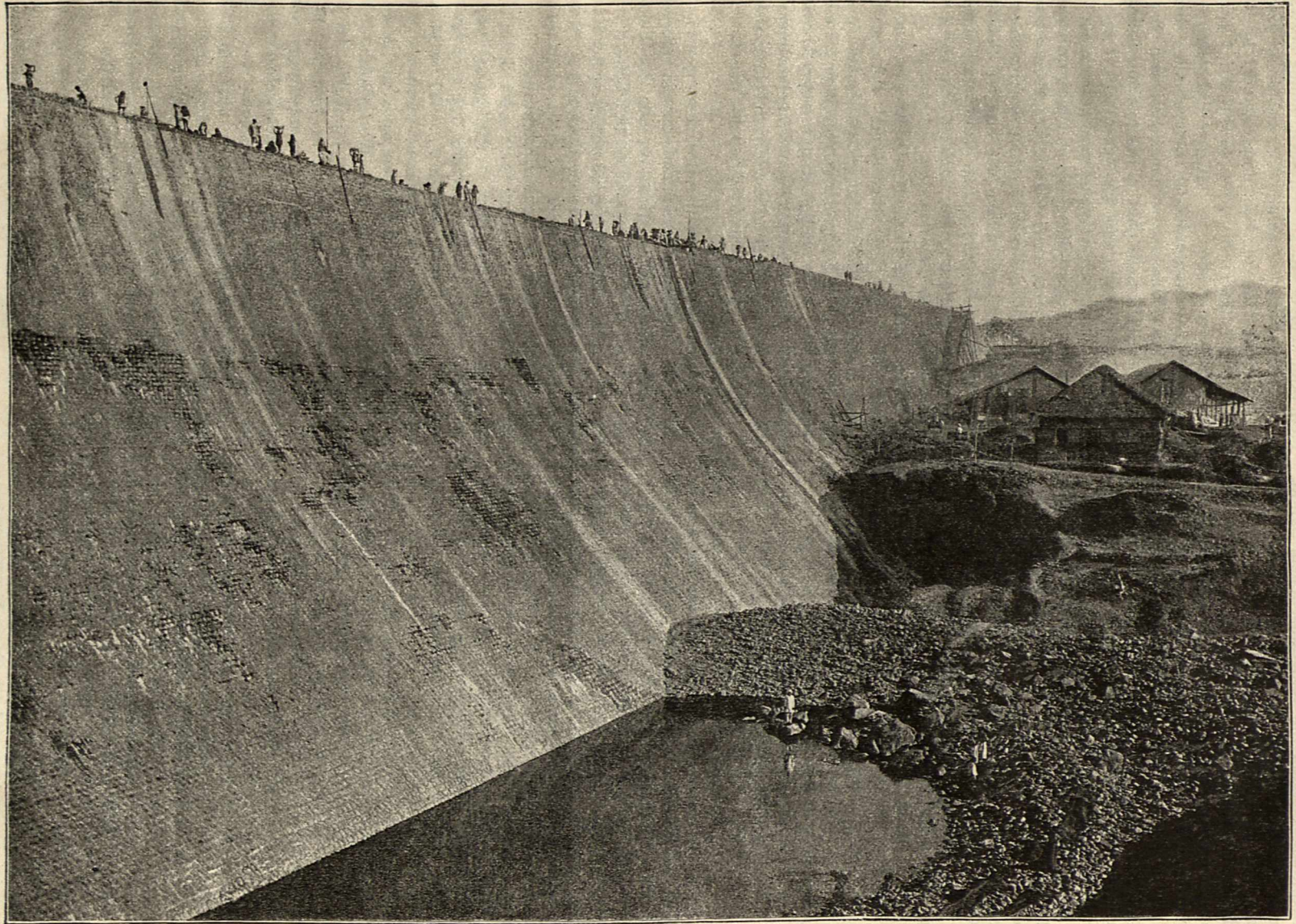


Querschnitt des Tansa-Damms.

möglichkeit eines schnellen Vergleiches derselbe Maassstab verwendet worden ist, in welchem die Querschnitte der Dämme in unserer früheren Abhandlung über Thalsperren, *Prometheus* Nr. 69, 70 u. 71 (II. Jahrg. 1891 S. 257 u. ff.) gezeichnet wurden. Man sieht, dass der Querschnitt des Tansadamms von dem der Gileppe und des Furens überragt wird. Indessen holt dies der erstere durch seine mehr als zehnfache Länge nach. Trotz des, wie wir angaben, überschwenderrischen Materialaufwandes des Damms der Gileppe und der bedeutenderen Höhe enthält der Tansadamm nahezu das Doppelte an Mauerwerk: 417000 cbm gegen 248470 bei der Gileppe. Der Damm ist oben 4,75 m breit und an seiner mächtigsten Stelle 29 m stark. Die Form des Querschnittes entspricht den neuesten Anschauungen, die innere Wand ist senkrecht gehalten mit einer leichten Böschung des unteren Theiles, während die äussere unten eine sehr starke geradlinig begrenzte Böschung zeigt, die oben in die Kreisform — 49 m Radius — übergeht. Der schraffierte Theil giebt das innere Drittel an, innerhalb welches die Stützlinsen fallen müssen. Die rechte der beiden eingetragenen Curven giebt die Stützlinsen für das gefüllte, die linke für das leere Bassin an. Abbildung 563 zeigt die äussere Ansicht des mittleren Theils der mächtigen Mauer.

Das Niederschlagsgebiet der Sperre beträgt 179 qkm. Die Sperre selbst liegt 14 km nördlich von Bombay und musste mitten im Urwald erbaut werden. Mangels jeglichen Weges musste erst mit einem Aufwand von ca. 85000 Mark eine befestigte Strasse von etwa 13 km Länge nach der Station Atgaon geschaffen werden. Zur Unterbringung der Arbeiter, welche zu Zeiten bis zu 700 zählten, musste ein eigenes Dorf, und zur Versorgung desselben mit Wasser sowie für die Zwecke des Baues selbst eine complete Pumpstation eingerichtet werden. Dank dieser und auch anderer sanitärer Vorsorge gelang es, die Colonie bis auf ganz wenige Fälle von Fieber und Cholera frei zu halten, während diese beiden Krankheiten in Bombay selbst arge Verheerungen anrichteten.

Der Bau wurde im März 1886 angefangen und 15 Monate vor dem vereinbarten Termin, am 3. April 1891, beendet. Die bauliche Leistung war am grössten während des Januar 91, in welchem Monat allein nicht weniger als 20000 cbm Mauerwerk fertiggestellt wurden, wobei allerdings alle jene 700 Arbeiter in Thätigkeit waren. Trotzdem ist die Sorgfalt der Arbeit gegenüber ähnlichen derartigen Bauten eine bemerkenswerthe. Bis auf 15 m musste man stellenweise heruntergehen, um auf den gewachsenen Boden zu kommen. Das Material der ganzen Mauer wurde auf das sorgfältigste ausgewählt und unter ängstlicher Vermeidung horizontaler



Der Tansa-Damm.

Fugen zusammengerichtet. Als Mörtel diente hydraulischer Kalk mit reingewaschenem Sande, und derselbe wurde während der ganzen Bauzeit dauernden Proben unterworfen; er wies eine Festigkeit von 28 bis 70 kg für den Quadratcentimeter auf. Der Verputz auf der Innenseite wurde in Portlandcement hergestellt.

Die Leistung der Anlage wird im Mittel zu 308 000 cbm Wasser für den Tag angegeben, entsprechend den ausserordentlichen Niederschlägen während der Regenzeit.

Die Sperre ist durch eine gusseiserne Rohrleitung von 1,2 m Weite mit der Stadt verbunden; diese Rohrleitung zeigt die Eigenheit, nicht in, sondern auf der Erde zu liegen. Sie hat das Gesamtgewicht von 50 000 Tonnen.

Die Anlage ist construiert und erbaut worden unter der Leitung des Ingenieurs W. J. B. Clerke.

[2068]

Zur Geschichte der Dampfmaschine.

Atmosphärische Dampfmaschine von Joh. J. Polunow erbaut in Sibirien 1763—1766.

Von Dr. Nik. von Klobukow.

Mit einer Abbildung.

Vor Kurzem erschien in den Spalten dieser Zeitschrift*) eine nach berühmter Feder reproducirte Darlegung der Hauptmomente in der Entwicklung der Dampfmaschine. Im Nachstehenden wollen wir unseren Lesern einen weiteren Beitrag zur Geschichte der wichtigsten Kraftmaschine der Gegenwart liefern, an ein Ereigniss erinnern, welches sich vor etwa 130 Jahren in dem entfernten Sibirien in aller Stille vollzog, um alsdann und bis in die letzte Zeit gänzlich in Vergessenheit zu gerathen und nur durch Zufall die Aufmerksamkeit der Nachwelt auf sich zu richten.

Wir betrachten es als einen Act der Pietät, dem Andenken des bescheidenen, schlichten Mannes, dessen Leben und Erfindungsthätigkeit sang- und klanglos vergingen, dem es nicht einmal beschieden war, die Frucht seiner angestrengten Arbeit zu geniessen, an dieser Stelle einige Zeilen zu widmen.

Fragen wir uns nach den Ursachen, weshalb die mit Erfolg gekrönten Arbeiten Polunows selbst in seinem Vaterlande unbeachtet blieben und in keinem Werk über Dampfmaschinen erwähnt werden, so mögen daran die damaligen unerquicklichen Zustände der culturellen Entwicklung Russlands, dessen Stellung den Nachbarländern gegenüber, die Schuld tragen. Fragen wir uns nach dem Wesen bezw. nach der Originalität dieser Arbeiten, so wäre man allerdings geneigt anzunehmen, dass wir es hier mit keiner

selbständigen Erfindung, sondern nur mit einer mehr oder weniger glücklichen Nachahmung bezw. Verwendung von bekannten Constructionen zu thun haben. Die von Polunow erbaute, speciell zum Betrieb von Gebläsen bei Schmelzöfen bestimmte, doppelcylindrige Dampfmaschine unterscheidet sich nämlich im Grossen und Ganzen nur constructiv von der bereits in den ersten Jahren des vorigen Jahrhunderts erdachten und im Jahre 1712 zum ersten Mal praktisch verwendeten „atmosphärischen“ oder „Feuer“-Maschine von Newcomen bezw. Newcomen und Cawlay. Aber auch einige der später an dieser Maschine angebrachten Vervollkommnungen finden wir an der Polunowschen Dampfmaschine, so namentlich eine selbständige Steuerung der Hähne, ein Sicherheitsventil u. dgl.

Sollte man nun deshalb ohne Weiteres annehmen dürfen, dass das Werk Polunows keinen Anspruch auf Erfindungskraft, keinen Anspruch auf die Beachtung der Nachwelt verdiene? Oder sollten wir es vielleicht mit einer Mystifikation, mit dem eigennütigen Vorgehen eines mit dem damaligen Stand der Entwicklung der Dampfmaschinenconstruction genau Vertrauten zu thun haben?

Mit nichten! Denn harmlos steht die Gestalt des schlichten Schichtmeisters in einem entfernten Bergwerk Sibiriens vor uns da. Sein bescheiden-naiver Briefwechsel mit den Behörden, die ebenso verfassten Beschreibungen seiner Erfindung liegen uns vor. Unser Blick fällt gerade auf den Satz: ... „Aber es liegt noch ein „Schleier des tiefsten Geheimnisses über dem „Wesen der Luftwissenschaft“) ... Gott der Allmächtige wird uns dazu verhelfen, diesen „Schleier zu lüften, wenn wir uns treu und hingebend ans Werk begeben ... Wir wollen „daher den Muth nicht verlieren“ etc. —

Mit nichten! Denn wir finden, selbst im Lichte der schärfsten Kritik, an dem Werk Polunows gewisse Momente, welche unzweideutig dafür sprechen, dass, wenn auch dem Erfinder die Arbeiten seiner Vorgänger nicht unbekannt geblieben, er es doch verstanden hat, selbständig und in geschickter Weise vorzugehen.

Im Nachstehenden wollen wir uns nun bemühen, dem uns vorliegenden Actenmaterial möglichst treu zu folgen. Ein solches findet sich auf den Seiten des 40. Bandes, Jahrgang 1883, der russischen historischen Zeitschrift „*Russkaja Starina*“ („Die alte Zeit Russlands“) von Ingenieur A. N. Wojéjkow niedergelegt. Wie schon erwähnt, gelangte man durch Zufall in Besitz dieses Actenmaterials. Als Mitglied einer 1882 zur Besichtigung des Altaischen Berg-

*) Vgl. *Prometheus* Bd. III, S. 497.

*) Unter „Luftwissenschaft“ ist hier die Lehre von den Gasen und Dämpfen zu verstehen.

bezirkes in Sibirien von Seiten des k. Hofministeriums entsandten Commission fand Wójtkow unter anderem Gelegenheit, auch die reichen Sammlungen des Bergmuseums in Barnaul*) zu besichtigen. Dort fand er unter den Gegenständen der sehr ausgedehnten mechanischen Abtheilung das Modell der 1763—1766 von Pölsunow zu Barnaul erbauten „Dampf-Gebläsemaschine“, und alsdann wurden im Archiv des Altaischen Oberbergamtes auch sämtliche Actenstücke vorgefunden, welche sich auf das gänzlich in Vergessenheit gerathene Ereigniss bezogen.

Im April 1763 wendete sich Pölsunow an seinen Hauptvorgesetzten, General A. U. Poróschin, mit einem längeren Schreiben, in welchem er, auf die grossen Vortheile der Anwendung von Dampfkraft zum Betriebe von Gebläsen bei Schmelzöfen in Gegenden, wo keine Wasserkraft vorhanden, hinweisend, und unter Vorlage von Zeichnungen und Kostenanschlägen für eine von ihm zu diesem Zwecke erdachte Dampfmaschine, sich die zur Ausführung des Projectes nöthigen Geldmittel erbat. Der bescheidene Ton dieses Schreibens verdient hervorgehoben zu werden — ein warmes Interesse für die gedeihliche Entwicklung des Bergwesens in seinem Vaterlande, grosse Opferwilligkeit und Uneigennützigkeit gelangen darin zum Ausdruck. Auf Veranlassung der höheren Behörde wurde das Pölsunowsche Project von der Canzlei des Bergamtes Kolywáno-Woskresjénsk eingehend geprüft. Genannte Behörde sprach sich dabei dahin aus, dass die Idee, den Dampf als Kraftquelle zu verwerthen, zwar im Auslande schon bekannt sei, jedoch noch keine praktische Verwendung gefunden habe. „In ihrer steten Fürsorge für das Wohl des Vaterlandes“ begrüsst daher die Canzlei den Pölsunowschen Vorschlag als einen höchst zeitgemässen und wichtigen — „zumal man in Russland von der Anwendung des Dampfes als treibende Kraft überhaupt noch keine Kenntniss besass“ — und versprach dem Erfinder, die Bewilligung der nöthigen Geldmittel zu veranlassen.

Schon im Juli 1763 wurde ein diesbezügliches Schreiben an das Cabinet Ihrer Majestät der Kaiserin Katharina II., der damaligen Herrscherin Russlands, gerichtet. Die Kaiserin, „als freigebige Protectorin der Wissenschaften und Künste“, bewilligte nicht nur die erbetenen Geldmittel, sondern verlieh auch dem Erfinder den Titel eines „Ober-Mechanikers“ mit dem Rang eines Ingenieur-Capitäns, und liess ihm ein Geschenk von 400 Rubel**) anweisen. Gleichzeitig

*) Barnaul, Kreisstadt im Gouvernement Tomsk, am Ob, ist der Hauptort des ganzen westsibirischen Berg- und Hüttenwesens und Sitz der betreffenden Behörden.

**) Hier sind wohl „Silber-Rubel“ gemeint, deren Werth 3,24 Mark gleichkommen würde.

gab Katharina in ihrem Rescript dem Wunsche Ausdruck, es möge Pölsunow, falls seine Anwesenheit in Sibirien nicht dringend erforderlich, nach Petersburg kommen, um dort an der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zwei bis drei Jahre lang „mechanische Wissenschaften“ zu studiren.

Im Interesse einer gedeihlichen Weiterentwicklung der Angelegenheit ist es entschieden zu bedauern, dass die Vorgesetzten Pölsunows es nicht für thunlich erachteten, ihm diesem schmeichelhaften Anerbieteten Folge leisten zu lassen. Den Behörden lag es vielmehr daran, die Ausführung des Projectes unverzüglich in Gang zu setzen; die ursprünglichen Bedenken über die Möglichkeit, an Ort und Stelle zur Ausführung der „subtilen Arbeit“ genügend geübte Hände vorzufinden, schienen beseitigt zu sein. Ausserdem bot sich gerade eine günstige Gelegenheit, die Vortheile des Dampfbetriebes auf zwei neu entdeckten Erzgruben einer praktischen Probe zu unterziehen.

So kam es denn, dass im März 1764 Pölsunow der Befehl erteilt wurde, die vorbereitenden Arbeiten zum Bau einer Dampfmaschine in Angriff zu nehmen. Zunächst sollte diese nur derart dimensionirt sein, dass sie zum Betrieb eines einzigen Gebläseofens genüge; für später war auch der Bau grösserer Maschinen in Aussicht genommen. Die Wahl des Arbeiterpersonals war dem Erfinder freigestellt; die Namen seiner beiden nächsten Mitarbeiter Lewsín und Tschernízín finden sich in den Ueberlieferungen mehrfach angeführt. Unter dem Hülfspersonal Pölsunows finden wir auch Schüler, Kinder des Dienstpersonals und sonstige der „theoretischen Arithmetik“ sachkundige Leute angeführt. Mit grösster Pietät und Hingebung ging man ans Werk; den Betheiligten, sowie dem Leiter des Unternehmens wurde von Seiten der Behörde die väterliche Mahnung zu Theil, sich gleichsam von der Aussenwelt abzuschliessen und gesellige Versammlungen an Werktagen unter keinen Umständen zu besuchen.

Die Arbeiten scheinen nun einen sehr raschen Verlauf genommen zu haben, denn schon im Mai 1765 meldete Pölsunow, dass man mit den Vorbereitungen fertig sei und die Inbetriebsetzung seiner „Feuermaschine“ im October des nämlichen Jahres erfolgen könne. Verschiedene unerwartete Umstände verzögerten indess die Fertigstellung der Maschine; es waren daran nicht in letzter Linie die geringe Erfahrung der Arbeiter, namentlich aber die Schwierigkeit einer raschen Verschaffung der Materialien, schuld.

Erst im December 1765 konnte Pölsunow sein Werk als vollendet betrachten. Er meldete hierüber der Canzlei der Bergdirection mit der Bemerkung, dass die Maschine im Stande sei, gleichzeitig sechs bis acht Schmelzöfen zu be-

dienen. Daraufhin wurde von der Behörde angeordnet, die zerlegbar construirte Dampfmaschine zunächst probeweise in einem der Barnaulschen Hüttenwerke aufzustellen und deren Verwendbarkeit einer vielseitigen Probe zu unterziehen, um sie alsdann im Silberschmelzwerk zu Smejnojóorsk, sowie in anderen Hütten einzuführen.

Abermals traten verschiedene unliebsame Verzögerungen ein, und die Aufstellung der Maschine konnte erst im Frühjahr 1766 vollendet werden. Man stand nun vor dem Augenblick der Entscheidung — die Probe der Maschine sollte in Bälde erfolgen.

Doch war es Polsunow nicht beschieden, dieses Ereigniss mit zu erleben. Am 16. (27.) Mai 1766 raffte der Tod den geistig starken, körperlich aber, wie es scheint, nur zu schwachen Mann unerwartet hin. Er starb in Folge eines heftigen Blutsturzes, Gattin und Kinder hinterlassend, tief betrauert von vielen Freunden und Mitarbeitern. Auf sofortige Anordnung der Behörde wurde die Weiterführung seines Werkes den bereits genannten Mitarbeitern Polsunows, Lewsín und Tschernízín, anvertraut.

Die Trauerkunde von dem Tode Polsunows war noch nicht weit gelangt, die Ausschmückung des frischen Grabes noch nicht vollendet, als am 20. Mai 1766, bei Anwesenheit der Behörden und vieler Interessenten, die erste Dampfmaschine Russlands in Gang gesetzt wurde. Die Probe fiel im Grossen und Ganzen sehr befriedigend aus, und die Maschine arbeitete am genannten Tage vom frühen Morgen bis 9 Uhr Abends ununterbrochen.

Wie leicht vorauszusehen war, fanden sich an der Maschine mehrere, wenn nicht gerade wichtige, so doch sehr störende, constructive Fehler vor. So wurden namentlich die Löthstellen der Wasserleitungsröhren defect, und es klingt heute gewiss seltsam, zu vernehmen, dass man für eine derartige Reparatur um jene Zeit mehrere Monate benöthigte. Trotz allem wurde die Polsunowsche Maschine nach einiger Zeit auf den Silberschmelzwerken von Barnaul in Betrieb gesetzt. Während der zwei ersten Betriebsmonate wurden mit ihrer Hülfe 9335 Pud*) silberhaltiger Erze verschmolzen.

Ueber die weiteren Schicksale der Polsunowschen Maschine konnten aus dem vorhandenen Actenmaterial keine Angaben geschöpft werden. Bekannt ist nur, dass dieselbe aus dem Barnaulschen Werke „als entbehrlich“ entfernt wurde. Höchst wahrscheinlich, wenn auch nicht amtlich zu ermitteln, wurde die Maschine ihrem eigentlichen Bestimmungsort, den Schmelzwerken zu Smejnojóorsk, zugewiesen.

Aus einem Bericht von Tschernízín und der Wittve des Verstorbenen ist zu ersehen, dass

die Gesamtkosten der Maschine sich auf 7435,51 Rubel*) stellten — gewiss eine sehr beträchtliche Summe, die aber verhältnissmässig niedrig erscheint in Anbetracht der lokalen und sonstigen Verhältnisse, unter welchen die ersten russischen Pioniere des Dampfmaschinenbaues zu leiden hatten. Bezeichnend für die damaligen Verhältnisse ist folgende, ebenfalls amtlich beglaubigte Erzählung. Wie gesagt, wurde durch Befehl der Kaiserin Katharina II. Polsunow ein Geschenk von 400 Rubel zugewiesen. Aus nicht näher erörterten Gründen kam indess der Genannte nicht in Besitz dieses Geschenkes, und nur auf wiederholtes Ersuchen der Wittve des Erfinders entschloss sich die Canzlei ihr das kaiserliche Geschenk auszuhändigen. Als Katharina hiervon Kenntniss erhielt, liess sie der Genannten eine weitere Summe von 500 Rubel gleichsam als Entschädigung zukommen und erbat sich gleichzeitig ein Modell der Polsunowschen Maschine, für welches den Erben „von den freundlichen Gnaden Ihrer Majestät“ noch eine weitere Belohnung in Aussicht gestellt wurde.

Hier angelangt, müssen wir betrübt die Feder aus der Hand legen . . . Es ist überhaupt nicht begreiflich, wie ein culturelles Ereigniss, welches an höchster Stelle sanctionirt und demgemäss in den Kreisen der damaligen russischen Intelligenz unbedingt bekannt sein musste, gänzlich und bis in die letzte Zeit in Vergessenheit gerathen konnte! Dies scheint übrigens schon im Jahre 1777 geschehen zu sein, als man in Kronstadt bei Petersburg eine Newcomensche Dampfmaschine zur Trockenlegung des „Kanals von Peter dem Grossen“ aufstellte**). Denn sicher würde hier die Polsunowsche Maschine, als kräftiger und gleichmässiger wirkend, bessere Dienste zu leisten im Stande gewesen sein.

Es erscheint daher nur recht und billig, dass die „K. Russische Technische Gesellschaft“, auf Anregung von Prof. Ligin, seit mehreren Jahren mit dem Sammeln von biographischen und sonstigen auf die Geschichte der Polsunowschen Erfindung sich beziehenden Materialien beschäftigt ist. Dem zukünftigen Schreiber der Geschichte von Dampfmaschinen wird es daher wohl möglich sein, eine vollständigere Skizze zu liefern, als wir es heute zu thun im Stande sind.***) (Schluss folgt.)

*) Nahezu 24 000 Mk., wenn wir es hier wiederum mit „Silber-Rubeln“ zu thun haben.

**) Darüber lesen wir in einem sehr gründlichen, 1842 in russischer Sprache erschienenen Werke von N. Boscherjanow: *Beschreibung der Erfindung und der allmählichen Verbesserung der Construction von Dampfmaschinen*, p. 47.

***) Zur Erlangung weiterer Aufklärungen wandten wir uns an die Redaction der Zeitschrift *Russkaja Starina*, jedoch ohne dabei Erfolg zu haben.

*) Etwa 153 000 kg.

RUNDSCHAU.

Zur Frage über Selbstentzündung von Kohle. In Ergänzung einer früheren Notiz*) reproduciren wir nach *Chemical News* die Hauptergebnisse der neuerdings von V. B. Lewes über den in Frage stehenden Gegenstand angestellten Versuche, welche zum Theil neue Anhaltspunkte geliefert haben.

Man hat früher angenommen, dass die Selbstentzündung von Kohle ganz oder doch zum allergrössten Theil der bei der Oxydation des darin enthaltenen Schwefeleisens (Pyrit) frei werdenden Wärme zuzuschreiben wäre. Lewes wendet sich gegen eine derartige Ansicht, welche in der That, schon in Betracht des Umstandes, dass durch den genannten Oxydationsprocess theoretisch eine Temperatursteigerung von höchstens 100° zu Stande kommen kann, wenig wahrscheinlich erscheint. Die Erscheinung muss vielmehr der Fähigkeit der Kohle, gewisse Gase, namentlich Sauerstoff, unter Verdichtung in ihren Poren aufzunehmen (Occlusion), zugeschrieben werden. Unter günstigen Umständen kann Kohle bis mehr als das Dreifache ihres Volumens an Sauerstoff absorbiren. Dieser occludirte, d. h. gleichsam condensirte Sauerstoff ist nun begreiflicher Weise viel oxydationsfähiger als der gewöhnliche Luftsauerstoff; er kann daher zunächst eine langsame Verbrennung der in der Kohle enthaltenen Kohlenwasserstoffe herbeiführen, durch welche die Temperatur um ein Gewisses erhöht wird. Nun nimmt aber sowohl die Absorption des Sauerstoffs als auch seine Oxydationsfähigkeit mit Steigerung der Temperatur zu: es kann daher die Temperatur nach einer gewissen Zeit bis zum Entzündungspunkt der Kohle steigen, welcher, je nach der Beschaffenheit derselben, zwischen 370° und 477° liegt.

So findet Lewes, dass 1 kg feingepulverter Kohle, auf 120° erhitzt, sich schon nach einigen wenigen Stunden entzündet. Erhitzt man dieselbe Kohle nur auf 65°, so vergehen Tage, bis die Selbstentzündung eintritt, während bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eine Selbstentzündung überhaupt nur in sehr grossen Haufen von Kohle eintreten kann.

Die Selbstentzündungsfähigkeit der Kohle wird nun durch einen weiteren Factor, den Wassergehalt, wesentlich beeinflusst. Nach den Untersuchungen des Verfassers ist dieselbe: 1) bei Kohlen mit 2,54 — 4,50% Wassergehalt und 1,00 — 3,04% Schwefeleisengehalt — sehr gering, 2) bei Kohlen mit 4,55 — 4,75% Wasser und 1,08 — 1,15% Schwefeleisen — mässig gross, 3) bei Kohlen mit 4,85 — 9,01% Wasser und 0,83 — 1,12% Schwefeleisen — gross.

Dabei ist noch zu bemerken, dass, wenn eine Kohle viel Wasser enthält, auch die Gegenwart von Schwefeleisen schädlich wirkt, weil dabei durch die bei der Oxydation dieses letzteren stattfindende Volumenvergrößerung eine Sprengung der Kohle in kleinere Stücke, also eine Vergrößerung der Oberfläche bezw. der Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff, stattfindet.

Beim Kohlentransport auf Schiffen ist auch darauf zu achten, dass die unteren Schichten durch das Gewicht der darüber lagernden zerdrückt werden können, wenn die Höhe des Haufens eine gewisse Grösse übersteigt. Dass die Selbstentzündungsfähigkeit von der

Dauer des Transportes abhängig ist, bedarf keines näheren Beweises; folgende Zeilen erläutern diese Abhängigkeit.

Von 26631 Verschiffungen englischer Kohlen nach verschiedenen europäischen Häfen haben 10, von 4485 nach Asien, Afrika und Amerika haben 60 Selbstentzündungen der Kohlen zu beklagen gehabt, darunter viele mit sehr schweren Folgen; bei letzteren mag allerdings auch die Temperaturerhöhung unter den Tropen eine gewisse Rolle gespielt haben. Bei ungenügender Ventilation ist die Gefahr der Selbstentzündung der Kohle bedeutend grösser als in nicht ventilirten Räumen, weil dann unter Umständen nur so viel Luft zugeführt wird, als zur Unterhaltung des Processes der Oxydation der Kohle gerade erforderlich ist. Kw. [2111]

* * *

Die Ausnutzung des Windes mit Hilfe der Electricität ist in Europa zuerst durch Adolf Pieper, den Besitzer der bekannten und wohlrenommirten Windmühlensfabrik in Mörs a. Rh., ausgeführt worden. Derselbe betreibt seit 1890 mit Hilfe seines 10 PS-Windmotors und durch Vermittelung von 56 Accumulatoren je nach Bedarf seine Fabrik oder die Beleuchtung derselben. Auf dem ersten Wege macht er drei Pferde nutzbar, mit denen er verschiedene Werkzeugmaschinen in Betrieb erhält. Andernfalls werden 35 Glühlampen gespeist. Die Accumulatoren genügen, um bei völliger Windstille zwei Tage lang obigen Betrieb durchzuführen. [2133]

* * *

Wieder ein Thurm für Chicago. Wenn auch kaum anzunehmen, dass irgend eins von den vielen Projecten zu Chicago-Thürmen ausgeführt wird, zumal es bei der Kürze der Zeit unmöglich erscheint, einen so gewaltigen Bau rechtzeitig fertig zu stellen, so wollen wir doch von dem neuesten Projecte Notiz nehmen. Dasselbe rührt von dem Ingenieur E. Harriman in Boston her. Der Thurm erinnert an einen Hühnerkorb sehr lebhaft und ist noch weit hässlicher als der Eiffelturm und seine Nachahmungen. Die Schaulustigen gelangen mittelst einer spiralförmigen Bahn auf die erste Plattform, welche mit den unvermeidlichen Speisesälen und Kaffeehäusern ausgestattet ist. Wer höher strebt, besteigt einen senkrechten Aufzug und erklimmt damit die Spitze. Die Bahn hat eine Steigung von 5%. Bezüglich der Höhe des Bauwerkes lässt Harriman den Unternehmern freie Hand. Er spricht von 100 bis 1000 Fuss. Der Raum in dem Hühnerkorbe zu ebener Erde soll ein Amphitheater für 10 000 Zuschauer abgeben. V. [2126]

* * *

Flussdampfer mit wasserdichten Schotten. Auf der Themse traf laut *Engineer* ein in Glasgow gebauter Dampfer, der *Koh-I-Noor*, ein, den wir deshalb erwähnen, weil es unseres Wissens zum ersten Male geschieht, dass ein für den Ortsverkehr auf einem Fluss berechnetes Schiff mit wasserdichten Zwischenwänden versehen wurde, und weil sich gleich bei der ersten Fahrt Gelegenheit fand, diese Wände zu erproben. Die Kajüten sind je durch eine Stahlwand in zwei Theile getrennt; da es aber den Verkehr zu sehr stören würde, wenn die Passagiere und die Dienerschaft, um von einem Theile der unteren Räume nach dem andern zu gelangen, jedesmal über das Deck gehen müssen, sind

*) Vgl. *Prometheus* Bd. II, S. 160.

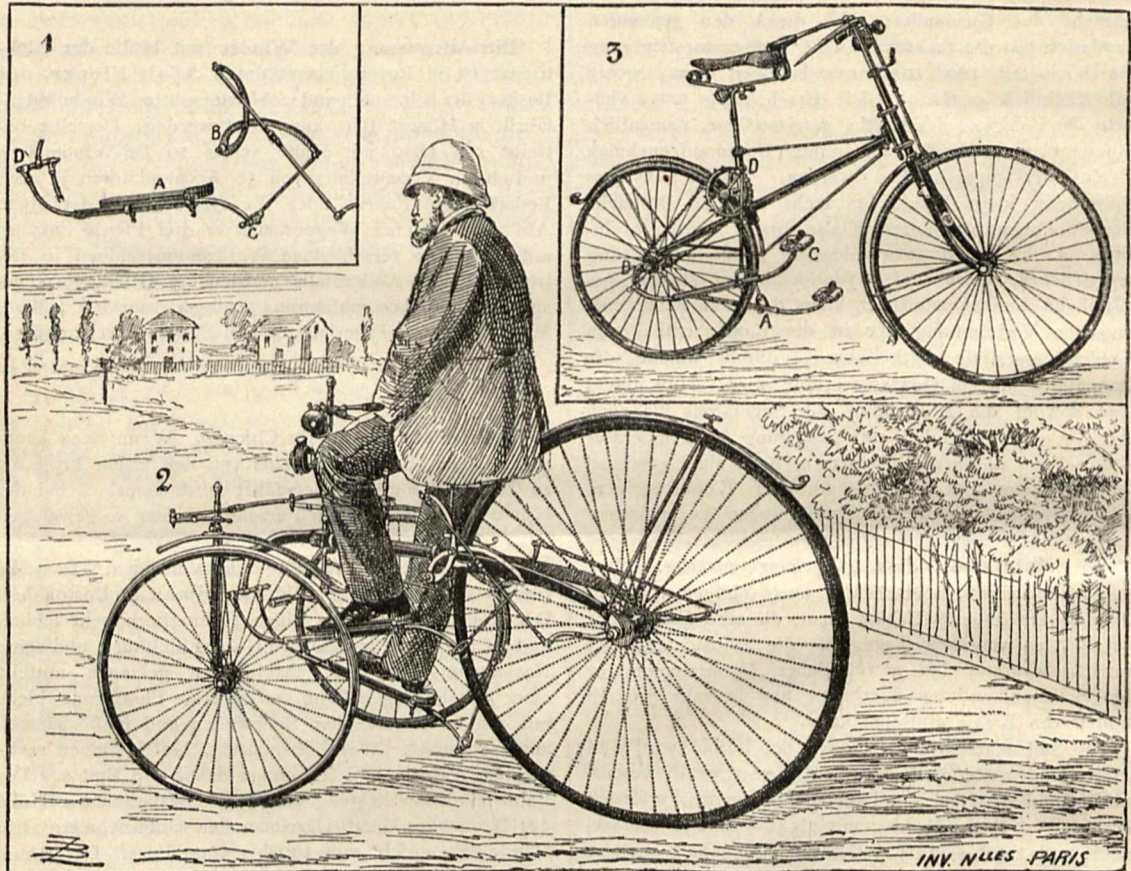
die wasserdichten Schotten mit Thüren versehen, die man bei Gefahr sofort vom Decke aus schliessen kann. Dies geschah auch, als das Schiff auf der Fahrt von Glasgow nach London bei Nebel auf einen Felsen lief. Es wäre in Folge dessen ohne die wasserdichten Abtheilungen unfehlbar gesunken. — Erwähnenswerth ist es auch, dass der Dampfer vorne und hinten je ein Ruder hat. Die Einrichtung erleichtert das Wenden in engen Flussläufen.

D. [2123]

Neue Fahrräder. (Mit einer Abbildung.) Abbildung und Beschreibung der von Friedr. Malfait

Ganges ermöglicht wird, je nachdem der Radfahrer das hintere oder vordere Ende des Pedals tritt. Die beiden Vorderräder dienen zum Steuern des Fahrrades. Der Antriebmechanismus bietet, dem Erfinder zufolge, den Vortheil, dass man vor- und rückwärts gleich gut fahren kann; dadurch ist ein sofortiges Stillstehen des Fahrrades ermöglicht, und zwar auch ohne Anwendung der Bremse. Der Radfahrer steuert mit den Füßen den Mechanismus in der Weise um, wie es bei der Dampfmaschine mit Hilfe des Steuerungshebels geschieht. Beim Sicherheits-Zweirad (Fig. 3) desselben Erfinders ist gleichfalls die drehende Bewegung der Kurbeln durch das abwechselnde Treten von Pedalen *C* ersetzt. Diese

Abb. 564.



Neue Fahrräder.

in Paris erfundenen Fahrräder verdanken wir den *Inventions nouvelles*. Die Fahrräder weichen in einigen wesentlichen Punkten: Fortfall der Kette, Anwendung längerer Pedale etc., von den bisherigen ab. Wie aus Fig. 1 der Abbildung ersichtlich, wird das Dreirad durch das Treten der Pedale *A* fortbewegt, welche mit einem bei *D* gegliederten Hebel verbunden sind. Das andere Ende des Hebels ist bei *C* an die Gabel einer Pleuelstange gelenkartig befestigt. Die Pleuelstange aber ist mit einer halbkreisförmig gebogenen Stahlstange verbunden, deren Ende bei *B* an eine zweite Stange befestigt ist. Letztere bethätigt das grosse Hinterrad durch eine gerade Stange und eine S-förmige Stange, welche die Kurbel vertritt. Die Pedale sind sehr lang, wodurch eine Beschleunigung oder Verlangsamung des

sind an Stangen befestigt, welche sich in Stahlröhren frei bewegen. Gelenkartig verbunden ist die Gabel *A* mit einer Stange, welche durch Vermittelung eines kleinen Hebels das Getriebe *D* bethätigt. Der Fahrer kann die Pedale von der Gabel *A* nach Belieben entfernen, oder umgekehrt dieser näher bringen, wodurch er die Geschwindigkeit ermässigt oder erhöht. Das Zweirad hat keine toten Punkte, was als ein Vortheil anzusehen sein dürfte.

V. [2117]

* * *

Ueber die Verwendung von galvanostegischen Aluminiumüberzügen für Eisenconstructions. Die Zeitschrift *The Iron Age* bringt soeben den Bericht über eine neue Verwendungsweise des Aluminiums in

grösserem Maassstabe, in welcher wir einen wichtigen Fortschritt in der bislang arg vernachlässigten Rostschutz-Technik begrüssen zu dürfen glauben. Es hat nämlich die *Tacony Iron and Metal Company* in Tacony die Aufgabe übernommen, die Eisenconstruktion des demnächst fertigzustellenden Thurmes der *Public Buildings* auf galvanostegischem Wege mit Aluminium zu überziehen. Dieser Thurm ist nämlich bis zu einer Höhe von etwa 102 m in Stein ausgeführt und darauf kommt ein etwa 65 m hoher Aufsatz zu stehen, welcher aus gusseisernen Platten und Säulen, die an einem schmiedeeisernen Gitterwerk befestigt sind, errichtet wird.

Zur Ausführung der erwähnten elektrochemischen Operation wurde auf den Werken der *Tacony Company* ein eigenes grosses Gebäude erbaut, in welchem sechs Holzbehälter von gewaltigen Dimensionen zu sehen sind, von denen vier zur chemischen Vorbereitung der Gegenstände, der fünfte zur Ausführung des galvanostegischen Processes und der sechste zum Auswaschen der mit Aluminium überzogenen Gegenstände dienen. Die Installation dieser eigenartigen elektrochemischen Anlage wurde von der Firma *Zucker & Levett Chemical Company* in New York ausgeführt.

So weit unsere Quelle. Wie gesagt, erscheint der dem Unternehmen zu Grunde liegende Gedanke, falls technisch ausführbar, von grossem Werth, und zwar aus sehr nahe liegenden Gründen. In unserer Studie „Zur Frage über die Zerstörung von Metallgegenständen unter dem Einfluss von Atmosphärlinjen“*) haben wir vor Kurzem die Gründe klargelegt, aus welchen die Wirksamkeit eines Zinküberzuges auf Eisen im Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe, und namentlich gegen die Wirkung von Atmosphärlinjen, hervorgeht. Eisen, welches mit einer fest anhaftenden, genügend dichten Schicht von Aluminium überzogen ist, wird sich nun, unter sonst gleichen Umständen, noch widerstandsfähiger erweisen als das sog. „galvanisirte“ Eisen. Denn es ist nicht nur das Aluminium im Bezug auf Eisen noch elektropositiver als Zink, sondern es ist auch das zuerst genannte Metall an und für sich widerstandsfähiger gegen die in Betracht kommenden chemischen Wirkungen als das zuletzt genannte. Während die das Eisen schützende Schicht von Zink, in Oxyd bezw. Carbonat übergehend, allmählich an Dicke verliert, findet dieser Verlust bei einem Aluminiumüberzug nur in einem sehr untergeordneten Maasse statt.

Nun kommen wir naturgemäss auf die Frage, ob es denn auch möglich erscheint, genügend fest haftende und dichte galvanostegische Aluminiumüberzüge auf Eisen oder einem andern Metalle, ohne besonderen Schwierigkeiten zu begegnen, herzustellen? Unseres Wissens ist das trotz vielfacher Bemühungen bislang noch nicht gelungen. Die *Tacony Company* wäre somit in Besitz eines neuen Verfahrens gelangt, über welches unsere Quelle sich allerdings nicht ausspricht. Jedenfalls müssen wir dem Gegenstand bis auf Weiteres unsere volle Aufmerksamkeit schenken. —Kw.— [2109]

* * *

Elektrische Locomotiven für Vollbahnen. Es fehlt nicht an Prophezeiungen über die bevorstehende Verdrängung des Dampfrosses durch den Elektromotor. Vorerst wird man sich aber wohl mit dem Ersatz des

*) Vgl. *Prometheus* Bd. III, S. 75 u. 86. Siehe auch *Prometheus* Bd. I, S. 420.

Dampfes durch die Elektrizität bei Untergrundbahnen, sowie bei der Befahrung von Tunnels begnügen, wo die Dampflocomotive ganz besonders lästig fällt. Der Anfang wäre in letzterer Beziehung gemacht. Nach dem *Génie Civil* hat die Baltimore-Ohio-Bahn in der Nähe ihrer längsten Tunnels ein Elektrizitätswerk gebaut, welches drei elektrische Locomotiven derart mit Strom versehen wird, dass sie bei einer Geschwindigkeit von 24 km eine Zugkraft von 15000 kg entwickeln. Diese lediglich für den Dienst im Tunnel bestimmten Maschinen sollen auf einem Gefälle von 8‰ Güterzüge von 1200 t mit 24 km und Personenzüge mit 48 km Geschwindigkeit schleppen. Der tägliche Verkehr beläuft sich auf 200 Züge und es sind zu ihrer Beförderung Maschinen von 2500 Pferdekraften erforderlich. Der Tunnel wird elektrisch beleuchtet. Was aber die Untergrundbahnen anbelangt, so wissen unsere Leser, dass die Süd-London-Stadtbahn ausschliesslich elektrisch betrieben wird. A. [2156]

* * *

Benutzung des Fernsprechers. Einen interessanten Einblick in die Lebensgewohnheiten einiger Länder Europas gewähren folgende, von dem amtlichen *Journal télégraphique* mitgetheilte Zahlen. Darnach kommen täglich auf jeden Theilnehmer an den Fernsprecheinrichtungen

in Deutschland	12,6 Gespräche
in Italien	5 „
in Japan	4 „
in Oesterreich (Staatstelephon)	1,5 „
in Oesterreich (Privattelephon)	5 „
in der Schweiz	4 „
in Belgien	6,5 „
in Ungarn (Staatstelephon)	13 „
in Ungarn (Privattelephon)	4 „
in Spanien	2 „
in Norwegen	4 „

Der Unterschied in der Benutzung des Fernsprechers zwischen Deutschland und Ungarn einerseits, den übrigen aufgeführten Ländern andererseits ist zu bedeutend, als dass man ihn lediglich einer etwaigen grösseren Redseligkeit der Deutschen und Ungarn zuschreiben könnte. Vielleicht rührt es zum Theil daher, dass die Angeschlossenen in den beiden Ländern häufiger als anderswo Freunden und Bekannten ihre Apparate zur Verfügung stellen. In Berlin steigt gar, irren wir nicht, die durchschnittliche Benutzung auf täglich 17—18 Gespräche. A. [2152]

* * *

Spurweite der Kleinbahnen. Nachdem der Preussische Landtag das Gesetz über den Bau von Kleinbahnen angenommen, dürfte die Fachpresse in die Erörterung des zweckmässigsten Spurmaasses für diese Anlagen eintreten. Bisher hat man anscheinend der 75 cm-Spur den Vorzug gegeben. Dieser Auffassung tritt jedoch unser Mitarbeiter J. Castner in *Stahl und Eisen* mit triftigen Gründen entgegen. Wie in Frankreich, hat sich, heisst es dort, die Spurweite von 60 cm im deutschen Heere in langjährigem Gebrauch bewährt. Da nun die Kleinbahnen voraussichtlich im Kriege ausgedehnte Verwendung finden werden und es andererseits kaum angängig erscheint, dass die Heeresverwaltung schon im Frieden das im Kriege benötigte bedeutende Kleinbahn-Material vorrätig hält, so wäre sie gezwungen, im Falle einer Mobilmachung auf das Privatmaterial zu rechnen. Für diese Verwaltung wäre es daher von un-

verkennbarem Vortheil, wenn die Spurweite von 60 cm für Kleinbahnen in derselben Weise vorgeschrieben wird, wie die Spurweite von 1,44 m für Vollbahnen.

Me [2155]

* * *

Liverpools Wasserversorgung. Das grossartige Werk der Zuführung von Quellwasser aus Wales nach Liverpool wurde am 12. Juli dem Betriebe übergeben. Dies veranlasst uns zu einigen Angaben über den interessantesten Theil der Anlage: die Thalsperre von Vyrnwy und den dadurch gebildeten künstlichen See. Wir entnehmen dieselben der Zeitschrift *Industries*.

Durch die Thalsperre wurde ein See aufgestaut, dessen Länge 7630 m und dessen durchschnittliche Breite 800 m beträgt. Der zu dem Zwecke gebaute Damm hat an der Basis eine Dicke von 35 m, und er erhebt sich zu einer Höhe von 40,8 m. Der See aber hat eine grösste Tiefe von 25,2 m. Erstaunlich sind die Zahlen über die Menge des aufgestauten Wassers. Das Becken enthält, wenn gefüllt, 13 Milliarden Gallonen oder etwa 59 Milliarden Liter. Die Leitungen von 2,16 m Durchmesser sind derart berechnet, dass Liverpool täglich 40 Millionen Gallonen oder etwa 172 Millionen Liter Wasser erhalten kann. Damit dürfte dem grössten Bedarf auf längere Zeit entsprochen sein. V. [2149]

BÜCHERSCHAU.

Hermann Hoernes, K. und K. Hauptmann im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente. *Ueber Fesselballonstationen und deren Ersatz im Land- und Seekriege*. Eine Studie. Mit 6 Fig. im Texte. Wien 1892, Verlagsanstalt „Reichswehr“. Preis 3 M.

Der Verfasser dieser Broschüre ist ein in der Luftschiffahrt fachmännisch gebildeter und für dieselbe seit Jahren mit grosser Hingabe arbeitender Officier. Er hat in seiner Arbeit einen kurzen Ueberblick über die militärische Luftschiffahrt, die sich ja zur Zeit überall auf Einrichtung praktikabler Fesselballonstationen beschränkt, in einer jedem Laien leicht fasslichen Weise gegeben; das Buch kann daher allen Denen, die sich hierüber orientiren möchten, nur angelegentlichst empfohlen werden. Es ist nicht ohne Tendenz. In der Vorrede sagt der Verfasser, dass er das zur Zeit Bestehende in dem Büchelchen zusammengestellt hat, damit hierdurch möglichst Vielen es ermöglicht werde, auf dieser Grundlage weiterzuarbeiten. Er warnt auch besonders sein Vaterland Oesterreich, welches ja bekanntlich die einzige europäische Grossmacht ist, die sich bisher einer Organisation des Militärluftschifferwesens gegenüber sehr zurückhaltend gezeigt hat, es möge nichts versäumen. Aber das Werk ist auch nicht ganz frei von Fehlern, welche indess, wie vorausbemerkt sei, seinen Werth im Allgemeinen nicht beeinträchtigen, die hier jedoch erwähnt werden müssen. Wenn der Herr Verfasser die Vortheile, welche sich aus der Verwendung des Fesselballons ergeben, in überzeugendster Weise bespricht, und dann zum Schluss sagt, „dass der Ballon nur eines jener Mittel ist, welches den Zweck hat, gegnerische Maassnahmen auszukundschaften, und dass einen absolut sicheren Erfolg kein Recognoscirungsmittel garantiren könne“, so wirkt das unzweifelhaft wie eine kalte Douche auf alle Diejenigen, welche er zuvor durch

seine Darlegungen überzeugt hatte, dass das Nichtvorhandensein eines Ballontrains im Zukunftskriege eine Armee stark benachtheiligt. Er kapitulirt hier gewissermassen mit der in vielen Kreisen Oesterreichs vielleicht noch vorwaltenden oppositionellen Ansicht, welche das Verhalten der österreichischen Armee in dieser Frage zu rechtfertigen sucht.

Sehr sachgemäss werden die militärischen Anforderungen an eine Fesselballonstation besprochen. Das Material soll beweglich, möglichst compendiös, dauerhaft und leicht wiederherstellbar sein. Mit Recht wird hierbei auch betont, dass der Ballon richtig verworthen werden müsse, dass geschulte Beobachter im Korbesitzen müssen, damit er nicht zum nutzlosen Schlachtenbummler herabsinke. Die Beobachtung soll auch ausschliesslich durch Generalstabsofficiere erfolgen, während die Luftschifferofficiere sich nur mit dem technischen Dienst zu befassen haben.

Der im Kapitel über das Beschiessen des Ballons geäusserten Ansicht des Verfassers, dass ein Getroffenwerden desselben weder für den Beobachter noch für das Material von weittragenden Folgen sei, kann Recensent sich nicht anschliessen. Es fragt sich wohl, wie der Ballon getroffen wurde, und auf die Wirklichkeit des ausführlich beschriebenen Hildebrandischen Projectes, welches ein das Ballongas entzündendes besonderes Geschoss darstellt, braucht nicht gewartet zu werden, um unter Umständen eine Zerstörung von weittragenden Folgen herbeizuführen. Nach Berührung der belgischen Versuche mit gefesselten Warmluftballons (Montgolfières) bespricht der Verfasser sehr eingehend ein weiteres Project, die Fesselschraube, eine Erfindung des Wiener Ingenieurs Popper. Die Fesselschraube besteht aus zwei in entgegengesetztem Sinne an einer senkrecht stehenden Achse rotirenden Luftschrauben, an denen eine Gondel für die Beobachter und den Bewegungsmechanismus angebracht ist. Die Motorkraft, comprimirt Luft, wird dieser Doppelschraube durch einen gleichzeitig als Fesseltau dienenden 500 m langen Schlauch von der Erde aus zugeführt. Das Project scheint uns noch sehr tief im Schoosse der Zukunft zu liegen; es lässt sich heute noch gar nicht ermassen, welche technischen Schwierigkeiten sich einer solchen aviatischen Fesselstation entgegenstellen werden. Ob es aber gut war, dem Leser solche Zukunftsträume vorzuführen, bezweifeln wir.

Bei Besprechung der Gasbereitungsmethoden wird das Verfahren von Dr. Majert und Richter, die Darstellung von Wasserstoff auf trockenem Wege durch Glühen eines Gemenges von Kalkhydrat und Zinkstaub, irrthümlich als ein „französisches“ angegeben, während die Constructeure der betreffenden Gaserzeuger echte gute Deutsche sind. Wenn im Allgemeinen dem Leser das starke Hervorheben der französischen Fesselstationen auffällt, so sei ihm zur näheren Erklärung mitgetheilt, dass dies lediglich durch den Umstand hervorgerufen wird, dass die Quellen gerade über dieses französische Material reichlicher fliessen als alle anderen. Der Herr Verfasser war daher darauf angewiesen, die interessantesten Theile seiner Arbeit aus französischen Quellen zu schöpfen. Wir erwähnen nur z. B. die Verwendung des Fesselballons im Feldzuge gegen Tonkin, sowie die Versuche mit Marineballons in Toulon, beides ist sehr eingehend und anregend geschildert, wohingegen die Ballons der Engländer und Italiener in Afrika, der Holländer in Sumatra etwas stiefmütterlich bedacht worden sind.

Arco. [2142]