

Nutzen und Vermögen.

Freitag den 23. July 1824.

Ueber Brücken, welche an Ketten oder an Eisendraht aufgehängt sind.

(Beschluß.)

Es ist aber noch nicht hinreichend, das statische Gleichgewicht bey dieser Art von Bau zu berechnen; man muß auch noch die dynamische Wirkung der Stöße in Erwägung ziehen und voraussetzen, welche bey der Überfahrt der Wagen vorkommen können, so wie aller kräftigen Einwirkungen, welche auf das aufgehängte elastische System einen Einfluß üben können. Bey dieser Untersuchung zieht der Verfasser unter andern folgenden wichtigen Schluß: „Daß die Wirkungen, welche bey aufgehängten Brücken zu fürchten seyn könnten, z. B. die Biegung der Diersen unter dem Gewicht der Wagen (selbst bey der Annahme des Brechens einer Achse auf der Brücke), die Ausdehnung und Schnelligkeit der Oscillationen und Schwingungen, dieselben bleiben, oder in dem Maß weniger auffallen, als die Weite der Bogen zunimmt; es wurde daher vorhin mit vollem Rechte behauptet, daß Brücken dieser Art vorzüglich eine Ausdehnung in der größten Weite gestatten. Die Schwierigkeit der Erbauung derselben vermindert sich mit der Zunahme der Ausdehnung der Bogen; und der Erfolg ist um so mehr gesichert, je kühner und größer die Unternehmung ist.“

Der letzte Theil des Memoire's enthält einen Plan zu einer Brücke von 160 Meter (493 Fuß) Weite über die Seine bey dem Invalidenhanse; und einen andern zu einer Brückenwasserleitung mit einer Weite von ungefähr 100 Metern (300 Fuß), zu einem Schifffahrtskanal. In Beziehung auf die Anwendung der auf-

gehängten Brücken zu Wasserleitungen führt der Verfasser folgenden interessanten Umstand an.

„Der Graf Chabrol, Préfect des Seine-Departements, wollte die Röhre einer Wasserleitung an eine einzige Kette von geschmiedetem Eisen aufhängen lassen, um damit über ein 95 Meter (292 Fuß) breites Thal zu setzen. Diese scharfsinnige Erfindung ließe sich noch weiter entwickeln, und dürfte in der Kunst der Anlegung von Wasserleitungen, von Wässerungskanälen, von Schifffahrtskanälen wesentliche Verbesserungen herbeiführen. Kleine, aus Zink, oder Kupferplatten gefertigte Kanäle, die an zwey parallelen Ketten aufgehängt würden, möchten mit Vortheil statt der gebaueten Wasserleitungen dienen, und vielleicht kaum den zehnten Theil der letztern kosten.“

Der Verfasser beschreibt nun mehrere in Amerika und Schottland, sowohl an eiserne Ketten, als an Eisendraht aufgehängte Brücken. Von letztern führt er nur Eine auf dem Festlande von Europa an, nämlich die kleine Brücke von 56 Fuß, welche die Herren Seguin, Tuchfabrikanten zu Annonay, im verfloßenen Jahre, ohne von dem Daseyn anderer zu wissen, hatten errichten lassen. Herr Navier wußte eben so wenig zu der Zeit, wo er sein Werk verfaßte, daß die Brücke zu Annonay die Veranlassung zu dem Bau einer ähnlichen Brücke zu Genf war, wo seit einigen Monathen eine ähnliche über zwey Gräben des Walls, in einer Ausdehnung von 252 Fuß, besteht. Eine genauere Beschreibung derselben findet sich in der Schrift des Herrn Dufour: Description du pont suspendu en fil de fer à Genève, chez J. J. Paschoud. Die Ingenieure dürften darin alle zu einem solchen Bau erforderliche

Nachweisungen antreffen. Es läßt sich sogar behaupten, daß die an Eisendraht aufgehängten Brücken vor denen von Ketten getragenen bald eben den Vorzug erhalten dürften, welchen Herr Navier den letztern, in Vergleichung mit den gemauerten Brücken, zugesteht. Dieß dürfte aus folgenden drey Rücksichten klar hervorgehen.

1. Die Wohlfeilheit spricht sich offenbar zu Gunsten der Bündel von Eisendraht in Vergleichung mit dem Stangeneisen, das die Gelenke der Ketten bildet, aus; denn die Anreihung der letztern erfordert weit mehr Arbeit, als die bloße Aneinanderreihung der letztern in Bündeln; und die Zähigkeit des Eisendrahts (bey einer Oberfläche von gleichem Durchschnitt) ist so bedeutend größer, als die des Stangeneisens, daß man ein weit geringeres Gewicht unter der ersten Form, als unter der zweyten bedarf, um den gleichen Widerstand zu leisten.

2. Die von Herrn Dufour angegebenen Umstände zeigen, daß die Handhabung mit den Bündeln von Eisendraht weit einfacher und schneller vor sich geht.

3. Endlich findet in der vergleichungsweise Zähigkeit desselben Metalls in Stangen geschmiedet, oder zu Drähten gezogen, eine so bedeutende Verschiedenheit statt, daß man vollends daraus zu Gunsten der letztern folgern muß.

Herr Navier zeigt, daß, den Erfahrungen des Herrn Barlow zu Folge, gutes Eisen gemeinlich der Zerreißung einen Widerstand zwischen 35 und 45 Kilogrammen (70 — 90 Pfund) auf 1 Millimeter ($\frac{1}{32}$ Linie) im Gevierten entgegensetzt. Er nimmt in seinem Werke das Mittel von 40 Kilogrammen (80 Pfund) an.

Nun ergibt sich aus dem Werke des Herrn Dufour die absolute Kraft eines Eisendrahts von 0, ^{mm}85 Durchmesser zu 48 Kilogrammen (96 Pfund), somit nach Ausgleichung der Verhältnisse der Oberfläche ein mehr als doppelter Widerstand gegen den der Eisnstangen.

Diese große Verschiedenheit rührt wahrscheinlich von einer mechanischen Ursache her, nämlich von der energischen Übereinanderwälzung der integrierenden Stofftheilchen des Metalls im Drahtzug, woher der Draht auch eigenthümliche Steifheit und Elasticität erhält, die mit der zunehmenden Dicke des Drahts abnimmt, weil alsdann die Zusammendrückung der Stoff-

theilchen im Metall nicht mehr so unmittelbar, und daher auch nicht mehr so energisch ist.

Aus Versuchen, die Herr Brunel in Yorkshire angestellt hat, geht sogar hervor, daß über die wahre Zähigkeit einer gegebenen Eisenstange eine Unsicherheit herrscht, welche den vierten Theil ihrer absoluten Widerstandskraft beträgt. Nach Versuchen aber, die Herr Dufour in Genf mit Eisendraht angestellt hat, beträgt die Differenz der mittlern Zähigkeit nur ein Sechszehnthel.

Er sagt: „Aus diesen Vorgängen läßt sich schließen, daß die Drähte von 1 bis zu 4 oder 5 Millimeter ($\frac{1}{32}$ bis 2 oder 2 $\frac{1}{2}$ Linie) Dicke, deren man sich am häufigsten bedient, wenigstens nach dem Quadratdurchschnitte eines Millimeters ($\frac{1}{32}$ Linie) 60 Kilogramme (120 Pfund) tragen. Nun erhellt aber aus zahlreichen, mit Schmiedeeisen vorgenommenen Versuchen, daß Stangen, welche nicht mehr als sechs Millimeter ($\frac{1}{4}$ Zoll) im Gevierte halten, nur 40 bis 45 Kilogramme (90 Pfund) tragen; und daß man bey dickern nur auf 25 bis 30 Kilogramme (50 bis 60 Pfund) rechnen darf. Daraus erhellt der unermessliche Vortheil bey der Anwendung des Eisendrahts in Vergleichung mit dem Stabeisen. Der erstere ist besser zu haben, und besitzt eine doppelte Stärke. Man kann den zu überwindenden Widerstand genau durch die gehörige Anzahl von Drähten überwinden, und man ist gegen die Gefahr innerer Schuppen gesichert, welche dem Auge an dicken Eisenstangen von außen durch nichts enthüllt werden.“

Am Ende seiner Abhandlung sagt Herr Dufour: „Seit vier Monathen, wo die an Eisendraht aufgehängte Brücke dem öffentlichen Gebrauch überlassen ist, hat sie nicht die geringste Veränderung in ihrer ursprünglichen Form erlitten. Der Flügel hat beständig den gelinden Grad der Convexität beybehalten, der ihm bey seiner Erbauung gegeben wurde, ein Beweis, daß die Drahtbündel sich nicht merklich verlängert haben, obshon die Brücke beträchtliche Stöße und Lasten zu tragen hatte, indem der Zufluß der Neugierigen, besonders in den ersten Wochen, sehr groß war. Ich bin überzeugt, daß man ohne Gefahr noch weit größere Lasten anbringen könnte.“

Die Kosten der ganzen Brücke mit Zugehör beliefen sich auf 16,350 Franken (7489 Gulden). Sie

würde aber nur 11 bis 12,000 Franken (5100 bis 5578 Gulden) gekostet haben, wenn keine Häuschen dazu zu bauen gewesen wären, und wenn man nicht große Thore hätte anbringen müssen. Es läßt sich demnach berechnen, daß eine Brücke von 40 Meter (123 Fuß) Länge, und 2 1/2 Meter (7 2/3 Fuß) Breite, von einem einzigen Bogen, und nach denselben Grundsätzen erbaut, ungefähr 8000 Franken (3712 1/2 Gulden) kosten würde, ohne daß dabey etwas für ihre Zierlichkeit und Solidität versäumt werden dürfte.“

Das Werk des Herrn Dufour enthält außersündlichste alle Belehrungen, welche einen Baumeister, und selbst einen bloßen Laien, in den Stand setzen können, die Erbauung einer solchen Brücke an geeigneten Orten zu leiten.

Technische Nachrichten.

(Aus Dingers polytechnischem Journal.)

Ausbrüten der Hühner mittelst Dampfes.

Herr Barlow in England brütet gegenwärtig Hühner mittelst Dampfes ziemlich im Großen aus: 1500 auf ein Mahl. Die Beschreibung seines Verfahrens (im London Journal of Arts, Januar 1824. S. 44) ist zu unvollständig, als daß wir sie unsern Lesern mittheilen könnten, welche von Hrn. Barlow selbst sich mögen hierüber unterrichten lassen, wenn sie dieser, allerdings wichtige Gegenstand interessirt: vorausgesetzt, daß er nicht wie die Eyer-Brüter oder Hühner-Fabrikanten in Aegypten sein Verfahren geheim hält.

Mittel gegen Insecten in Glashäusern.

Herr Fredgold in Paris hat gefunden, daß man Pflanzen in Glashäusern gegen alle Verheerungen von Insecten sichern kann, wenn man sie mit einer Auflösung der bittern Aloe wäscht. Die Gesundheit der Pflanzen leidet hiedurch nicht im Mindesten, und keine einmahl damit gewaschene Pflanze wird von Insecten angegangen.

Über Bote und Schiffe aus Eisen

findet sich ein, in Hinsicht auf Geschichte der Erfindungen, sehr interessanter Aufsatz des Hrn. de Montgery, Oberofficiers der Marine, im Mercure polytechnique,

October 1823, S. 41, welcher zugleich eine Beschreibung der beyden eisernen Fahrzeuge, (des Manby und des Commerce de Paris), die jetzt zwischen Paris und Havre hin und her fahren, beygefügt ist. Diese beyden Fahrzeuge wurden zu Birmingham (der Aaron Manby für 75,000, und Commerce de Paris für 110,000 Francs) verfertigt, und Hr. de Montgery fügt eine Critik derselben bey, die den Kenner verräth. Wir würden diesen Aufsatz sehr gerne in einer Übersetzung mittheilen, wenn eine Zeichnung den Text erläuterte, ohne welche derselbe indessen, selbst für den praktischen Schiffbaumeister, unbrauchbar ist. Da die Commission, die über diese eisernen Fahrzeuge zu urtheilen hatte, den Versuch mit einer eisernen Corvette gemacht zu sehen wünscht, so werden wir hoffentlich bald mehr von eisernen Fahrzeugen hören, und vielleicht wird noch einst der Grundsatz erwahrt: daß, was von Eisen seyn kann, nicht von Holz seyn darf. Dann werden auch die jetzt stillstehenden Eisenwerke in Steyermark, Kärnten, und in dem übrigen südlichen Deutschland wieder in jenen Umtrieb kommen, den sie so sehr verdienen.

Verbesserung bey dem Einlegen eiserner Röhren.

Von Georg Vaux zu Philadelphia.

Aus dem 6. B. I. Stück von Silliman's American Journal of Science and Arts. In Gill's technical Repository Nr. 22. S. 261.

Als man in Amerika anfing, für die Wasserleitungen der Städte zu sorgen, fand man es für nöthig, sich mit Herrn Walker, dem Werkmeister der neuen Wasserleitungen zu London, in Correspondenz zu setzen, und das Resultat dieser Correspondenz und der, nach Anleitung des Hrn. Walker unternommenen Wasserleitung, ist: daß Röhren von Gußeisen allen übrigen Arten von Röhren vorzuziehen sind; daß man denselben jeden verlangten Durchmesser, selbst einen von zwey bis drey Fuß Durchmesser geben kann; daß ihre Stärke, selbst bey einer geringen Dicke der Wände, jedem Drucke zu widerstehen vermag, indem 3/4 Zoll für Röhren von 20 Zoll im Durchmesser, 3/8 Zoll für Röhren von 10 Zoll, und 3/16 für Röhren von 5 Zoll im Durchmesser hinreichen; daß der Druck einer Wasserhöhe von 140 Fuß ungefähr 62 Pfund auf den Quadrat Zoll beträgt, also viel weniger als ein Zehntel

des Druckes, den eine gute Röhre aus Gußeisen bey 1 Fuß Durchmesser und 1/2 Zoll Dicke zu ertragen vermag, indem die Zähigkeit eines Quadratzollers des besten Gußeisens, wie man durch Versuche gefunden hat, mehr als 20,000 Pfund *) beträgt; daß die Röhren vollkommen wasserdicht in einander eingefügt werden können; daß das Eisen sehr dauerhaft ist, dem Wasser keinen üblen Geschmack mittheilt, und wohlfeiler, im Verlaufe von Jahren, zu stehen kömmt, als jedes andere Röhren-Materiale.

Das Gefüge der Röhren, dessen man sich bey den Ablässen zu London bediente, ist das sogenannte Pipen-Gefüge mit dem Hahne, das, in einigen Fällen, mit ringsumher gegossenem Bleye, in andern mit einem Ritze aus 2 Pfund Salmiak, 100 Pfund Gußeisen-Bohrspänen und etwas Schwefel, wasserdicht gemacht wird.

Diese Materialien zu obigem Ritze werden mit Wasser gemengt, „woburch das Eisen oxidirt, und die Masse in kurzer Zeit hart und undurchdringlich für das Wasser wird.“

Wo man Bley braucht, wird es durch Kälte zusammengezogen, und man hat Hammer und Meißel um die Röhren auseinander zu bringen, nöthig.

Hr. Baux sagt in einem Schreiben vom 25. December 1822, daß er allen Grund hat, seine Erfahrungen, vorzüglich in Hinsicht des Gefüges, für entscheidend zu halten.

Die Röhren von jedem Caliber werden 9 Fuß lang gegossen, und so gelegt, daß sie immer mit 4 Fuß Erde bedeckt sind. In den letzten 3 bis 4 Jahren wurden ungefähr 30,000 Fuß Röhren um Philadelphia gelegt, und zwischen 3 und 4000 Gefüge oder Ablässe an denselben angebracht. Der Durchmesser der Röhren ist

zwischen 21 Zoll und 1 Zoll, und man hörte nirgendswo Klage über Einfluß des Wechsels der Temperatur, oder über irgend ein anderes Hinderniß, obschon die Höhe des Wassers an den höchsten Stellen der Stadt 60, an den niedrigeren 50 Fuß ist, und der Druck immer derselbe bleibt.

Hinsichtlich der Gefüge oder Ablässe wurden die Weisungen des Hrn. Walker befolgt. Unsere Arbeiter umfingen aber, statt, ehe sie das flüssige Bley eingossen, die Öffnung zwischen den Röhren bloß mit Thon zu verstopfen, die eingefügte Röhre mit einem eisernen Ringe aus zwey Halbkreisen vom dicken Meißel, die nach der Richtung der Kanten gebogen, und an einer Seite mittelst einer Daumenschraube befestigt sind. Dieser Ring wird unmittelbar dem Ende der aufzunehmenden Röhren gegenüber angebracht, und bedeckt den Raum zwischen den beyden Röhren. Dann kommt der Thon darüber. Wenn das Bley eingegossen wird, wird die Oberfläche zunächst an dem Ringe ringsumher geebnet, und alle Mühe des Meißelns und Zurichtens erspart. Die Arbeiter bey den Ablässen sind ihrer Sache so sicher, daß sie alle weitem Proben überflüssig finden, und den Graben wieder zufüllen, ehe das Wasser in die Röhren gelassen wird.

Hr. Baux bemerkt, daß alle früheren Versuche, die man zu Philadelphia von Hrn. Walker's Unterweisung unternahm, mißlungen sind. Indessen ist man bey den neuern Wasserwerken daselbst wieder von Herrn Walker's Plane abgegangen, obschon man einige seiner Rathschläge befolgte *).

*) Im 2. St. des 6. Bandes von Silliman's Journal, und in Gill's techn. Repos. a. a. O. S. 165, befindet sich eine kurze Notiz über diese Wasserleitungen von Philadelphia, auf welche diese Stadt von 120,000 Einwohnern die Summe von 426,230 Dollars verwendete. Sie fängt bey den Cascaden des Schuykill an, wo der Strom ungefähr 900 Fuß breit ist, und bey hohem Wasser 30 Fuß Tiefe hat. Die Kraft des Wassers ist so berechnet, daß sie mittelst 8 Rädern und Pumpen täglich mehr als 10 Millionen Gallonen Wassers liefert; 40 Gallonen auf dem Rade liefern 1 Gallon in den Behälter, der so hoch gelegen ist, daß sein Wasser einen Druck von 92 Fuß gewährt. Aus diesem Behälter kommt es in obige eiserne Röhren, die fast alle in Amerika selbst gegossen wurden.
Anm. d. Übers.

*) Die Röhren und Hähne wurden mit der hydraulischen Presse probirt. Diejenigen, die Herr Walker nach Philadelphia sandte, wurden bey einem Drucke einer 300 Fuß hohen Wasserfäule probirt, d. i. mit einem Drucke von 9 bis 10 Atmosphären. A. d. O. (Würde man in Deutschland dieses Princip befolgen, so würden die eisernen Wasserleitungsrohren um 2/5 wohlfeiler zu stehen kommen. Die, welche wir hier (Baiern) haben, sind viel zu dick gegossen).

D.