

Berlins Bewässerung
und
Verbindung der Eisenbahnen
durch
wasserführende Viaducs.

Von
J. W. Schmitz.

MAGISTRATS BIBLIOTHEK ZU BERLIN

Köln, 1844.
Im Selbstverlage des Verfassers,
Rheinaustraße Nr. 1.

Erhebliche Druckfehler.

Seite 14 von oben in der 3ten Zeile Anlegung statt Anfochung.
" " " " in der 5ten Zeile Bahnhöfe statt Bahnhöhe.

Ratsbibliothek
Fachabt. der Berliner Stadtbibliothek

Vorwort.

Die ersten Eisenbahnen wurden mit Zweifel und nicht ohne Widerstand aufgenommen; daher begnügte man sich, sie durchs offene Feld bis an die Städte zu führen: man durfte noch nicht verlangen, daß einige Gebäude Platz machen sollten, um sie hineinzulassen. Nachdem aber Schienenwege durch Berge und hoch über Thäler geleitet worden sind, scheint es nicht mehr unmöglich, sie in die Städte hinein zu führen, und man kommt mehr und mehr zu der Ueberzeugung, daß sie erst mitten in den bewohnten Theilen einer Stadt ihren ganzen Nutzen gewähren; indem das gewöhnliche Fuhrwerk bis zu einer außerhalb gelegenen Bahn oft so viel Geld und Zeit kostet, als die Reise selbst. Daher hat man, wie in London und Paris, schon angefangen, Eisenbahnen, entweder durch Tunnels unter, oder durch Viaducs über die Straßen bis mitten in frequente Stadttheile zu führen.

Berlin entbehrt noch Wasserleitungen, wie London, Paris und andere Städte solche zum Feuerlöschten, zur Straßenreinigung und jedem anderen Gebrauche besitzen. Hier aber sind solche Einrichtungen in einer flachen Gegend nicht so leicht herzustellen, wie in Städten, wo die Natur Wasser auf Anhöhen giebt. Die meisten der bestehenden Wasserleitungen sind im Kleinen durch unterirdische Röhren begonnen und allmählig auf dieselbe Weise ausgedehnt worden. Röhrenleitungen sind für eine reiche Bewässerung unbefriedigend, sie können nicht ohne viele Hemmnungen der Passage unter die Straßen eingelegt und in Stand gehalten werden. Aquaducs führen größere Wassermassen und sind schönere Bauwerke, die den untern Verkehr nicht stören. Jedoch wären Aquaducs zu kostbar, wenn sie nicht

zugleich einen andern großen Zweck erhielten: und dieser ist die Einführung der Eisenbahnen in die Stadt. Zwei solcher Aquaducts, die sich durchkreuzen, führen vier Eisenbahnen bis in die Mitte der Stadt, und verbinden jede über die Stadt hinaus mit allen andern Eisenbahnen. Bepackte Bahnwagen können von einem auf jeden der andern Schienwege, ohne umzuladen, zu einer weitem Bestimmung übergehen. Diese Viaducs setzen so das Centrum der Eisenbahnen mitten in die Stadt, und eröffnen eine wohlfeile und leichte Verbindung zwischen den verschiedenen Stadttheilen, und bringen sie dem Mittelpunkte näher.

Wären nicht in London, beim Entstehen dieser über die Straßen geführten Eisenbahnen, die unterirdischen Wasserleitungen schon vorhanden gewesen, kein Zweifel, man würde die Wassermassen, deren Zufuhr sich allmählich durch Röhrenleitungen gebildet hat, jetzt in einem Male, ohne Ungemach für die Straßen, über diese Viaducs in die Stadt führen. Das ist nun ein Vortheil, den Berlin über London hat. Wir können große Aquaducts mit hochstehenden Wasservorräthen zu den halben Kosten, und Viaducs für die Eisenbahnen zu der andern Hälfte der Kosten erbauen; und Berlin wird nach London die zweite Metropole sein, welche den Vortheil solcher Anlagen erhält. Die Breite, welche diese Eisenbahn-Viaducs mehr haben, als für Aquaducts erforderlich wäre, ersetzt die Anlegung von großen Wasservorrathsbehältern, wie solche zum Feuerlöschen und Speisen von Springbrunnen erforderlich sind, und beim Mangel an Berghöhen kostspielig zu erbauen sein würden. Berlin braucht aber auch beim geringern Fall seiner Fläche zur Reinigung der Straßen eine größere und schneller durchfließende Wassermasse, als Städte mit bedeutenden Abhängen. Dieser Bedarf wird auf eine ökonomische Weise dadurch befriedigt, daß die Fallkraft des mit tausend Pferden-Dampfkraft gehobenen Wassers zum Gewerbsbetrieb in Fabriken und Werkstätten benutzt wird.

Dies sind die Gegenstände, welche in den folgenden Abschnitten umständlicher dargestellt werden.

Einführung der Eisenbahnen in die Stadt.

Man hat oft die Bemerkung gemacht, daß die alten Städte enge Straßen haben, und die Beschaffenheit der Straßen Pompei's läßt schließen, daß man in Vorzeiten den Gebrauch von Wagen in den Städten nicht gekannt hat. Aber wie un bequem würde es jetzt erscheinen, wenn das Fuhrwerk aus den Städten verbannt würde, und man sich zur Stadt hinaus begeben müßte, um für eine weitere Reise zu Wagen zu steigen. — So ist es aber gegenwärtig noch mit den Eisenbahnen. Dieses bequeme und wohlfeile Reisemittel ist erfunden, und man muß noch die Eisenbahn auf bedeutende Entfernung von der Stadt zu Wagen oder zu Fuß aussuchen, und ist genöthigt, neben diesem raschen Transport sich noch des alten und kostspieligen zu bedienen. Die Eisenbahnen entstehen zwar erst, als die andern Straßen schon ihre Reihen geschlossen haben: jedoch ist die Schwierigkeit der neuen Straßen, einen Durchgang zu verschaffen, im Verhältniß des Vortheils, nicht groß. Auch bringen Eisenbahnen eine Menge Personen und Güter we-

niger störend und geräuschloser in eine Stadt hinein, als gewöhnliches Fuhrwerk bei gleichen Transporten. Die größern Kosten der Anlage im Innern der Stadt decken sich durch den Ertrag der größeren Frequenz.

Um aber die bestehenden Durchgänge nicht zu hemmen, müssen die Eisenbahnen entweder über oder unter die Straßen geführt werden. Ist der Eingang zur Stadt auf einer Anhöhe, so gelangt der Schienweg durch einen Tunnel unter Häuser und Straßen in die Stadt. So kommt in London die Birmingham, und in Paris die Saint-Germain-Eisenbahn unterirdisch in die Stadt. Reisende und Güter kommen mitten zwischen bevölkerten Straßen aus der Erde hervor. So sieht man zu Paris, wenn dort eine Zahl Truppen versammelt wird, ein z. B. von Versailles her beordertes Regiment unerwartet aus dem Tunnel hervorkommen, gleich zur Parade abmarschiren und nach der Revue wieder in den Tunnel hinein nach Versailles zurückkehren.

Kommt die Eisenbahn an einer flachen Seite zur Stadt, so muß sie auf Bogenleitungen die Straßen überschreiten. Auf diese Weise kommen die Croydon, Greenwich, Blackwall und Eastern-Counties Eisenbahnen über Viaducs quer über Londons Straßen, zwischen den Häusern durch, und führen auf der Höhe der obern Etagen Waaren und Reisende hin und her über die Stadt. Man würde sich in London kaum eine Eisenbahn denken können, welche Personen und Güter nur bis an, nicht in die Stadt brächte. Dahin wird es gewiß auch bei uns einst kommen. Diese bequemsten Straßen werden durch Tun-

nelß unter hoch liegende Stadttheile durch oder über hohe Viaducs, ohne irgend eine Passage zu hemmen, das Innere der Städte erreichen, und wir werden uns an diese wie an die bisherigen Anlagen gewöhnen.

Berlin ist nicht von Anhöhen umgeben, welche die Eisenbahnen auf solcher Höhe herbeiführen, wie erforderlich ist, um den untern Durchgang der Straßen frei zu lassen. Es kommen auch keine Eisenbahnen durch eine Tiefe zur Stadt, von wo sie unterirdisch hineingeführt werden könnten. Es bleibt also nur die Leitung über Viaducs, welche sie mit einer gewöhnlichen Steigung auf Eisenschienen, oder mit einer starken Steigung auf Holzschienen erreichen, eine Steigung, die nach den in England angestellten Versuchen sogar bis ein Fuß auf zehn betragen kann.

Man denkt sich oft für ungewöhnliche Dinge manche Schwierigkeit, die nicht vorhanden ist. So z. B. das Durchbrechen der Häuser, Verfinstern der Straßen, Größe der Kosten. Man durchbricht aber nur die wenigen Häuser, die erworben und bezahlt werden; man klagt in London nicht über Verdunkelung durch Viaducs, und Kosten sind nicht groß, wenn mehrfache Zwecke ihrem Betrag entsprechen. Handelte es sich um eine bedeutende Umgestaltung der Stadt, so bedürften diese Einwendungen einer Widerlegung. Aber was sind zwei Diagonal-Eisenbahnlinien von 12 Fuß Breite auf einer Fläche wie Berlin von 20,000 Fuß breit und lang? Sie sind nicht mehr als eine feine Linie auf einem großen Bogen Papier. Mithin im Vergleich zum Ganzen kaum bemerkbar. Und doch ver-

binden zwei solcher Linien, die sich durchkreuzen, die vier Eisenbahnen von Potsdam, Leipzig, Frankfurt und Stettin unter sich; setzen jede über die Stadt hinaus in die entgegengesetzte Richtung fort; bringen von vier Seiten her entfernte Stadttheile dem Mittelpunkte näher und versetzen die im Innern beschäftigte Bevölkerung bis auf einige Minuten an ihre ländlichen Wohnungen und Gärten. Diese obern Eisenstraßen haben in London für Niemanden etwas Unangenehmes. Zwischen zwei Häusern kommt ein Bogen hervor, geht über die Straße zwischen zwei andere Häuser hinein, und über diese Bogen sieht der Fremde erstaunt einen Eisenbahnzug vorüberfliegen; während der daran gewohnte Einwohner, weniger von solchem Zuge als von einer Droschke gestört, ihn kaum bemerkt hat. So führt die fortlaufende Bogenstraße Hunderte von Reisenden die unabsehbare Stadt hinaus, ohne daß die große obere Frequenz der untern irgend eine Hemmung verursacht. Wer eine Reise antritt braucht keinen weiten Weg zu Fuß, oder mit einem gewöhnlichen Fuhrwerk zu machen; er kennt die nicht entlegene Straße, wo, eine breite Treppe hinauf, der Fremde staunt sich unerwartet auf einem weiten Eisenbahnhof befindet. An andern Stellen sind die Wartesäle unter dem Bahnhof, ohne daß man es ahnt. Zur Stunde der Abfahrt wird die Thür zu einer Treppe geöffnet, und oben findet man unter vielen Schienwegen auf einem den Zug mit der dampfenden Locomotive.

So hat man in London den Verkehr der Straßen nicht allein von fernem und zahlreichen Fahrten vieler Omnibus und Droschken befreit, man hat auch im Innern der

Stadt in den Richtungen, wo sonst unzähliges Fuhrwerk den ganzen Tag in Thätigkeit war, dieses durch Eisenbahnen ersetzt. Die Greenwich- und Blackwall-Eisenbahnen, ihrer ganzen Länge von einer und von einer halben Stunde auf Viaduct angelegt, gehen nicht über die Grenzen der Stadt hinaus und arbeiten, die eine mit Locomotiven, die andern mit einer stehenden Maschine und Drahtseil. Diese Eisenbahnen sind keine Fortsetzung oder Verbindung anderer Eisenbahnen, sondern dienen blos zum innern Verkehr der Stadt gleich wie eine Omnibuslinie, und rentiren sich dennoch gut, obschon das Anlage-Kapital durch die fortlaufende Bahnleitung und den Ankauf vieler Häuser sehr bedeutend ist. Daraus läßt sich schließen, daß innere Eisenbahnen, die nicht blos auf den Verkehr der Stadttheile unter sich beschränkt sind, sondern auch noch die Fortsetzung und Verbindung anderer in die Stadt einlaufenden Eisenbahnen bilden: z. B. der Leipziger mit der Stettiner, der Frankfurter mit der Leipziger, Magdeburger, Hamburger u. s. w., schon einträgliche Eisenbahnen als solche sein müssen; außer den Zweck der Wasserleitung, den sie zugleich erfüllen, und die sonst kostbare Bewässerung zu einem gewinnbringenden Unternehmen gestalten, obschon in einem größern Maasstabe, als durch Röhrenleitungen erzielt werden kann.

Verbindung und Centralisirung der Eisenbahnen.

Die Nothwendigkeit der Verbindung der vorhandenen Eisenbahnen unter sich hat sich an vielen Orten, wo bei deren Anlegung nicht darauf gedacht worden ist, unwiderlegbar ergeben. So bereut man jetzt in Leipzig, die Altensburger Bahn nicht bis zu dem Dresden-Magdeburg-Berliner Bahnhof geführt zu haben. In Brüssel hat man nachträglich zwei Eisenbahnen mittelst einer Circulairbahn um die Stadt verbunden. In Paris projektirt man zur Verbindung der verschiedenen Eisenbahnen eine Circulairbahn um die Stadt, deren Länge 14 Stunden betragen soll. Ohne solche Verbindung müssen Güter, auf Bahnwagen mit weiterer Bestimmung ankommend, abgeladen und auf gewöhnlichem Fuhrwerk mit großen Kosten, Zeitverlust und allerlei Beschädigungen und mancher Störung anderer Passage, zu einer andern Bahn hingeführt werden. Wie viel würden die Eisenbahnen, ohne eine Verbindung unter sich, nicht in strategischer Hinsicht verlieren. Es soll sich eine Armee mit ihrem ganzen Train zwischen Stettin und Halle, zwischen Königsberg und Köln, rasch zu bewegen haben, und sie müßte durch Umpacken und Transporte durch die Straßen einer Stadt einen großen Theil der erlangten Schnelligkeit einbüßen.

Es giebt zwei Wege, eine Verbindung der Eisenbahnen herzustellen: entweder um eine Stadt herum, wie solches schon versucht wird; oder durch Diametral-Eisenbahnen

auf Viadues mitten durch die Stadt, wie deren schon in London bestehen, wengleich sie dort am Endpunkt des ganzen Verkehrs an der Themse nicht zum Transit gebraucht werden. Wie viel Vortheile eine Diametral-Verbindung mitten durch die Stadt über eine Circulair-Verbindung hat, mag sich aus folgenden Verhältnissen ergeben.

1. Nimmt man einen Diameter der Stadt zu 20,000 Fuß Länge an, so würden zwei solcher Diametral-Bahnen zu einer Gesammtlänge von 40,000 Fuß schon 4 von der Stadt ausgehende Eisenbahnen mit einander verbinden.

Bei einem Durchmesser von 20,000 Fuß würde eine genau circulaire Bahn etwa 67,000 Fuß, mit den Krümmungen, oder um diese zu vermeiden, mit einer Erweiterung des Kreises wohl 80,000 Fuß Länge haben. Within würde eine Circular-Verbindung der Eisenbahnen die doppelte Länge einer Diametral-Verbindung haben, und somit für die Bahn an sich das Doppelte kosten.

2. Diametral-Eisenbahnen durch die Stadt haben den Vortheil, die verschiedenen Stadttheile mit einander zu verbinden und sie dem Centrum näher zu bringen; sie ersetzen in größerm Maasstabe, und wohlfeiler in den Haupttrichtungen, die geräuschvollen Omnibus. So dienen in London die kleinen Dampfboote auf der Themse und die Viaduc-Eisenbahn vom Indiahouse zu den Docks bloß als Omnibus-Verbindung und liefern als solche einen reichen Ertrag. Eine Central-Eisenbahn-Verbindung würde denn der Stadt

großen Vortheil bringen, und den Unternehmern als Omnibus-Verbindung eine größere Einnahme geben, als die Verbindung der verschiedenen Eisenbahnen, auf welche allein eine Circular-Verbindung beschränkt ist.

3. Der innerhalb der Stadt anzukaufende Boden und die Gewölbe der Viaducs können zu Werkstätten, Remisen, Stallungen, Wohnungen und Bädern benutzt werden, und dadurch einen Theil der Anlagekosten rentiren.
4. Diametral-Verbindungen über Viaducs verursachen keine Hemmungen, während eine Circularbahn gleicher Erde an allen Thoren die frequentesten Durchgänge beständig unterbricht und bedeutende Kosten für Bewachung und Bedienung verursacht.
5. Eine Central-Verbindung ist auch bloß als solche viel bequemer, als eine Circular-Verbindung. Kommen z. B. auf eine der Eisenbahnen Waaren zur Stadt, welche nach drei Richtungen weiter zu versenden sind, so geschieht dies gleich vom Centrum aus ohne Zeitverlust. Wie groß ist dagegen der Umweg über eine Circularbahn zu jeder der drei andern Richtungen.
6. Als Aquaducs liefern die Diametral-Bahnen eine reichere Wasservertheilung, als durch unterirdische Leitungen erzielt werden kann.
7. Und durch diese Wassermasse kann die Dampfkraft, welche sie gehoben hat, zum Vortheil vieler Gewerbe wieder abgegeben werden.

Da die Diametral-Bahnen an unbebauten Stellen in die Stadt eingeführt werden können, läßt die Steigung sich auf eine so lange Strecke ausdehnen, daß sie wie eine gewöhnliche Steigung von einem Fuß auf 90 kaum bemerkbar ist. Zu bloß 1 auf 100 würde die Steigung bis auf eine Höhe von 20 Fuß bloß eine Strecke von 2000 Fuß erfordern. Dies Steigen aber am Ende der Bahn gewährt beim Anfahren den Vortheil, den schnellen Lauf des Zuges von selbst zu hemmen, und giebt beim Abfahren gleich die gewöhnliche Schnelligkeit. — Ein Central-Eisenbahnhof, so viel möglich in der Mitte der Stadt kann leicht auf Gewölben eine erforderliche Ausdehnung erhalten, indem der Raum doppelt benützt wird: nämlich unten zu Magazinen, Werkstätten, Wartesälen, Geschäftslokalen und vorzüglich zur Anlegung von großen Hallen zu Fleisch, Fischen, Getreide, Gartenfrüchten u. s. w. Zu solcher Anlage kann der Bahnhof der Greenwich-Eisenbahn im Centrum von London zum Vorbild dienen.

Da ein Central-Bahnhof bloß den Zweck hat, den transitirenden Verkehr in die vorhandenen Richtungen zu vertheilen, so braucht er nicht zugleich ein gemeinschaftlicher Stapelplatz der verschiedenen Eisenbahnen zu seyn. Jede Bahn kann zur Ablieferung und Aufnahme der Personen und Güter unweit des Centrum's ihren besonderen Bahnhof haben. Die dazu an den Seiten des Viaducs nicht zu findenden Plätze werden ebenfalls oben und unten be-

nußt. Da auch Waaren und Reisende vor der Stadt bleiben, so läßt der dazu abgetheilte Zug durch eine einfache Vorrichtung, selbst ohne anzuhalten, den für den Bahnhof vor der Stadt bestimmten Theil dort zurück.

Wasserleitungen.

Wir haben seit einigen Jahren den Anlagen der städtischen Bewässerung eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und alles aufgeboten, um die vorhandenen derartigen Einrichtungen — besonders in Paris und London — zu prüfen, und die besten Wege zur Verwirklichung derselben in der Heimath zu ermitteln, und sind dadurch zu der Ueberzeugung gekommen, daß eine Nachahmung der als Vorbild bestehenden Anlagen für Berlin nicht anwendbar ist, und sehen nur in der ebenfalls nothwendigen Einführung der Eisenbahnen in die Stadt das Mittel, reiche Wasserleitungen ohne besondere Geldopfer zu erlangen.

Die reichlich bewässerten Städte sind von Höhen umgeben, wo das Wasser aus Quellen und Flüssen vorhanden ist, oder durch Dampfkraft hinauf getrieben wird. Für Berlin müssen große Behälter erbaut, und die ganze Wassermasse gehoben werden. Wenn aber das Wasser einmal hinauf gebracht worden ist, warum soll es dann wieder hinab und unter der Erde zur Stadt geführt werden? wie man es in den Städten gemacht hat, wo das Wasser sich an der Erde befand, und die Leitungen mit kleinen Röhren ihren Anfang genommen haben. Wo aber große

Wassermassen schon in allen Zeiten bevölkerten Städten in einem Male zugeführt worden sind, hat man sie durch Aquaducs geleitet, welche ein weit vollkommneres Werk sind, als eine Menge unterirdischer, mit fortwährendem Aufbrechen der Straßen eingelegter Röhren, wie solche in London und Paris bloß durch Kleinheit des Anfangs und durch allmähliges Fortschreiten einzelner, ohne Voraussicht begonnener Unternehmungen entstanden sind. Hier, wo keine theilweise begonnene Wasserleitungen einer vollständigen Anlage entgegen stehen, kann vom Beginnen ab ein vollständigeres Werk ausgeführt werden, als die andern Hauptstädte durch allmähliges Bauen erhalten haben. Berlin braucht auch beim geringen Abhang seiner Straßen eine größere und schnellere Durchströmung, als Röhrenleitungen liefern können. Wäre in London das Labyrinth der unterirdischen Wasserleitung nicht durch allmähliges Entstehen vorhanden, man würde es gewiß jetzt nicht in einem Male anlegen. Wir dürfen keine Einrichtung zum Vorbilde nehmen, die man dort selbst verbessern möchte, wenn es noch Zeit wäre. Hätte London noch jetzt beide Anlagen: Wasserleitungen und Eisenbahnen, zugleich zu machen, gewiß würden die Viaducs zugleich auch als Aquaducs Wasserströme in die Städte führen. Da nun Berlin beim Entstehen dieser Werke sich in dieser günstigen Lage befindet, können zwei große Anlagen beinahe für den einfachen Kostenbetrag ausgeführt werden.

Wenn man die Gesammttröhrenlänge der Wasservertheilung durch die Stadt auf 800,000 Fuß veranschlagt, so würden durch zwei Diametral-Viaducs, ieder von 20,000

Fuß, eine Länge von 40,000 Fuß der dicksten und kostspieligsten Haupttröhren erspart, welche an Eisen, Aufbrechen der Straßen und Herstellen derselben zu 3 Thlr. pr. Fuß veranschlagt, für die Länge von 40,000 Fuß eine Summe von 120,000 Thln. geben. Da aber diese Röhren anstatt eines Aquaducs für Ober- und Unterwasser doppelt angelegt werden müßten, so würde deren Kostenbetrag 240,000 Thlr. sein. Um aber der Wassermasse eines Aquaducs gleich zu kommen, auch noch verdoppelt, würde die unterirdische Wasserleitung für die Länge der Viaducs auf wenigstens 400,000 Thlr. kommen, mit welchen Kosten von 10 Thlr. pr. Fuß die Viaducs zugleich als Aquaducs eingerichtet werden können.

Eine größere Höhe des Wassers als die Viaducs geben, wie solche zur Speisung von Springbrunnen und zum Hausbedarf in den höheren Stockwerken erforderlich ist, wird in Paris dadurch erlangt, daß starke Dampfmaschinen Wasser aus der Seine in große, auf einem Berge von etwa 200 Fuß Höhe angelegten Teiche hinauspumpen. Diese Teiche enthalten so große Borräthe, daß das Wasser Zeit hat, sich vor dem Verbrauch darin zu filtriren, und daß man auch, wenn das Flußwasser sehr trübe ist, die Pumpearbeit einstellen kann, ohne gleich Mangel an Wasser zu haben. In London erzielt man die Höhe durch eine senkrecht stehende Röhre, in welcher das Wasser durch Dampfkraft hinaufgetrieben wird. Dies setzt aber eine unausgesetzte mit dem Wasserverbrauch immer gleichen Schritt haltende Pumpearbeit voraus; gleich wie die Dampfmaschine am Lustgarten gleichzeitig mit dem Spiel des Brunnens arbei-

ten muß. Jedoch hat hier eine größere oder geringere Kraftentwicklung der Maschine bloß ein höheres oder geringeres Steigen des Wasserstrahls zufolge, was nicht erheblich ist. In der stehenden Röhre muß aber das Wasser beständig auf der Höhe der damit zu versiehenden Stockwerke gehalten werden: denn bei jeder Verminderung der Höhe würde der Zufluß stocken; während eine stärkere Dampfkraft nutzlos ist. Diese Gleichmäßigkeit der Wasserhöhe in der stehenden Röhre ist jedoch in London bloß in der Morgenstunde erforderlich, wo die Cisternen in den Wohnhäusern sich füllen. Wenn aber der Wasserverbrauch für verschiedene Brunnen, und zum Privatbedarf in Häusern und Werkstätten den ganzen Tag fortwährt und an Betrag wechselt: so kann die Pumparbeit nur durch Verdopplung der Maschinen und überschüssige Dampfkraft mit Gewißheit immer mit den Verbrauch gleichen Schritt halten, oder die wechselnde Differenz zwischen Verbrauch und Pumpkraft muß durch Wasservorrath ausgeglichen werden. Es muß demnach ohne Vorrathsbehälter eine Dampfkraft für den größten Wasserverbrauch immer bereit gehalten werden, die dennoch für ungewöhnlichen Verbrauch bei entstehendem Feuer unzulänglich sein könnte; oder es muß eine Dampfkraft, bloß dem Durchschnittsverbrauch gleichkommend, während des geringeren Verbrauchs das Wasser in Behältern aufspeichern, und diese geben dann auch beim Feuerlöschen außer der fortwährenden Arbeit der Dampfkraft ihre Vorräthe ab. Welches System das sparsamste ist, läßt sich daraus entnehmen, daß, wenn eine bereit zu haltende größere Dampfkraft die erforderliche Durchschnittskraft an Un-

terhaltungskosten bloß um 100 Thaler täglich übersteigt, der jährliche Betrag von 36,000 Thlr. die Zinsen eines Kapitals von 730,000 Thlr. macht, welches gewiß zur Anfochung bedeutender Reservoirs nicht erforderlich ist. Hier aber erleichtern die Fundamente und die Höhe der Viaducs und Bahnhöhe die Aulegung einer großen und hohen Wasserkammer, welche hinreicht, die Differenz zwischen Verbrauch und Pumparbeit auf mehre Stunden, ja auf Tage, auszugleichen und zum Feuerlöschén, neben der Arbeit der Maschinen, ihre Vorräthe abgeben kann.

Aqua-Viaducs.

Wenn unterirdische Leitungen sonst gleiche Vortheile wie Aquaducs darböten, so können sie doch nicht zugleich als Wasserbehälter dienen, und diese müßten neben Röhrenleitungen noch besonders auf erforderliche Höhe angelegt werden, eine Anlage, deren Ersparung dem Baue der Wasser tragenden Viaducs zu Statten kommt. Die großen Teiche auf Anhöhen, welche für Paris und London große Wasservorräthe zum Feuerlöschén enthalten, müßten hier, bei Ermangelung von Berghöhen, unvermeidlich auf Mauerwerke angelegt werden, und solche würden sehr kostbar sein, wenn sie nicht zugleich einen andern Zweck hätten. Die Aquaducs brauchten an sich nicht die Breite eines Eisenbahn-Viaducs zu haben. Die große Capacität aber der erforderlichen Wasserbehälter mit der eines Aquaducs zusammen, geben die Breite der Viaducs zur Verbindung der Eisenbahnen. Diese Bogenleitungen erfüllen so den größten doppelten Zweck: sie bringen bis mitten in die Häusermas-

sen hochliegendes Wasser gegen Feuergefahr, und setzen das Centrum des ganzen Eisenbahn-Verkehrs mitten in die Hauptstadt. So wird der Fehler vermieden, den man in Belgien begangen hat, indem man die Stadt Mechelen zum Centrum der Eisenbahnen wählte, und solches jetzt nach Brüssel verlegen möchte. Und dieses vollständige Werk kostet durch seine dreifache Bestimmung weniger als getrennte Anlagen von Eisenbahnen und unterirdische Wasserleitungen mit ihren Vorrathsbehältern.

Die Viaducs erhalten durch eine Steigung nach ihrem Eingange in die Stadt an unbebauten Stellen die erforderliche Höhe; behalten dann das Niveau des Wassers, welches aus dem Flusse oder zum Trinken aus tiefen Brunnen oder Filtrirteichen durch Dampfkraft gehoben wird. Von den Aquaducs aus wird das Wasser mit Steinröhren weiter vertheilt, welche bei der Wohlfeilheit des Materials an beiden Seiten der Straßen gelegt, kein die Passage hemmendes Ausbrechen des Pflasters veranlassen. Wenn unterirdische Röhren gegen Frost geschützt sind, so haben jedoch bloß die tief liegenden Hauptröhren, nicht die kleinen, das Wasser zum Gebrauche hinaufführenden, diesen Vortheil. Die eisernen Kanäle, durch welche das Wasser in den Viaducs geleitet wird, werden durch eine sie umgebende Luftschichte gegen Frost geschützt; wie bekanntlich bei Mühlrädern, sobald sie bedeckt sind, das Wasser durch seine eigene Wärme gegen Frost geschützt ist.

Aquaducs, welche eine reiche Bewässerung führen, haben jetzt gegen frühere Zeiten die Erleichterung, daß sie ohne wasserdichtes Mauerwerk bloß einen eisernen Kanal zu

tragen brauchen, und sie gewähren überdies den großen Vortheil mehr, als man in Vorzeiten kannte, daß sie in der Nähe der Wohnungen hochstehendes Wasser geben, welches im Stande ist, ein entstehendes Feuer durch Ueberschwemmung zu löschen; indem die Häuser mit Feuerröhren versehen werden können, um durch Oeffnen eines Hahns einen ganzen Flur unter Wasser zu setzen.

Dampfkraft-Benutzung.

Die ganze, durch die Aquaducts zu führende Wassermasse wird nicht auf derselben Höhe verbraucht. Der Hausbedarf in obern Stockwerken, Springbrunnen, Begießen der Straßen und Behälter zum Feuerlöschen erfordern hochliegendes Wasser; während hingegen der untere Hausbedarf, Schöpfbrunnen, öffentliche Bäder und Straßenreinigung mit Wasser gleicher Erde bedient werden können. Die Quantität Wassers, welche gleicher Erde verbraucht wird, kann die Kraft des Falls von der Höhe derhebung zum Gewerksbetrieb in Fabriken und Werkstätten abgeben. Eine Quantität Wasser, die, in der Höhe verbraucht, z. B. 20 Thaler kostet, kommt gleicher Erde, wie in London dieser Unterschied besteht, nur 10 Thaler. Die übrigen 10 Thaler werden für die Kraftbenutzung des Falls gezahlt. Wird die Dampfkraft von tausend Pferden mittelst des Wassers an einigen hundert Stellen und in kleinen Theilen durch die ganze Stadt benutzt, so werden eben so viele hundert besondere kleine und kostspielige Dampfmaschinen mit deren Lokalen, Reparaturen und Bedienung erspart,

und damit die Hebekosten des Wassers bezahlt. Außerdem wird der Vortheil erreicht, daß die Dampfkraft ohne Rauch, ohne Feuer und ohne Gefahr von Explosionen ihre werthvollen Dienste zwischen dichten Häusermassen und selbst in den kostbarsten Gebäuden leisten kann. Wenn die Erfahrung schon lehrt, wie ganze Länder der ausgedehnten Anwendung der Dampfkraft ihren Reichthum verdanken, so können die Vortheile nicht verkannt werden, welche die Gewerthätigkeit einer Stadt aus einer Einrichtung ziehen wird, welche die Transmission der Dampfkraft eben so leicht, als die des Lichtes und des Wassers bewirkt. Und solche Einrichtung hat nicht mehr Schwierigkeit, als einst die erste Anlage einer Gasbeleuchtung im Großen hatte, gegen welche man auch bei den schon bekannten Thatsachen nur ungegründete Bedenklichkeiten erheben konnte.

Die Lieferung der Dampfkraft wird durch hydraulische Motors bewirkt, welche durch die Wasserkraft direct die rotirende, oscillirende und geradlinige Bewegungen zum Behuf aller Gewerbe geben. Sie arbeiten im verschlossenen Wasser und benutzen den horizontalen Druck sowohl, als den Fall des Wassers. Sie dienen so, die Dampfkraft auf jede Entfernung zu übertragen, und solche kann in kleinen Werkstätten aller Art zu jedem Gebrauche, als zum Getriebe von Schleifereien, Sägen, Gebläsen, Drehbänken, Webestühlen u. s. w. bis zur kleinsten Kraftportion, wie auch für eine oder mehrere Pferdekkräfte genommen werden. Der Abnehmer kann solche Kraft zu jeder Zeit des Tages und der Nacht augenblicklich, ohne vorheriges Heizen, blos durch Oeffnung eines Hahnes in Thätigkeit setzen, und ohne

Aufmerksamkeit oder Bedienung gebrauchen. Wenn auf diese Weise eine Gesamtdampfkrast von 1000 Pferden in 1000 bis 2000 Theilen geliefert wird, — denn größere Kraftportionen können billiger am Verbrauchsorte selbst erzeugt werden — so werden, wie gesagt, die Kosten von 1000 bis 2000 kleinen Dampfmaschinen mit deren Lokalen rauchenden Schornsteinen, Feuergefähr und Versicherungskosten, Unterhaltung und Bedienung, zu einem bedeutenden Kostenbetrage erspart, welche der einfachen großen Anstalt zufließt, und eine ungeheure Wassermasse ist wohlfeil erworben, um Cloaken und Straßenrinnen auszuspülen.

Wasserbenutzung.

Hochstehendes Wasser wird erfordert für den Hausbedarf der obern Stockwerke, zum Feuerlöschten, zur Uebertragung der Dampfkrast, zur Speisung von Springbrunnen, zum Begießen der Straßen und Alleen im Sommer. Wasser gleicher Erde wird gebraucht für den untern Hausbedarf, in Fabriken und Werkstätten und zur Reinigung der Straßen. Der ganze Verbrauch muß, gleich wie das Gas per Cubikfuß, mittelst eines wohlfeilen hölzernen Wasserzählers, für die verschiedenen Benutzungen berechnet werden, mit Ausnahme etwa der regelmäßigen Strömungen durch die Straßen und des Verbrauchs für Feuerlöschung, welcher nach der verminderten Höhe des Wasserstandes in den Aquaducs und dem Zeitraum der Löscharbeit berechnet werden kann. Bei der Zahlung im Verhältniß des wirklichen

Verbrauchs wird die Wasserdieferung jedem Hause, jeder Wohnung und jedem Gewerbe zugänglich, indem man nach wechselnden Bedürfnissen und Mitteln mehr oder weniger nehmen kann.

Ein wahrscheinlich mit der Bevölkerung und den industriellen Unternehmungen immer steigender Wasserverbrauch läßt sich aus den gegenwärtigen hiesigen Verhältnissen nicht leicht abschätzen, und es wäre auch gewagt, sich auf die Resultate zu stützen, welche sich an andern Orten ergeben haben. Die Wasserdieferungen haben seit ihrem Entstehen in London solche Fortschritte gemacht, daß Actien von diesen Anlagen in London von 100 Pf. Sterling durch die Vermehrung des Absatzes auf den Werth von 3000 Pf., also auf das Dreißigfache gestiegen sind; so daß, wenn dort auch festbare Eisenbahn-*Viaducs* mit diesen Anlagen verbunden worden wären, die Wasserleitungen allein alle Kosten reichlich verzinsen haben würden. Alle Gewerbe, welche Pumpkraft anwenden müssen, um sich ihren Wasserbedarf zu verschaffen, werden Kunden der Bewässerungs-Anlage. So giebt es Braner in London, welche der Wasser-Compagnie jährlich 2000 Thlr. für Wasser zahlen. Dem ungeachtet dürfte das Unternehmen der Bewässerung, ohne Verbindung mit Eisenbahnen, für jetzt hier eben so gewagt erscheinen, als das in London einst den Unternehmern, welche sich mit 100 Pf. beteiligten, die jetzt ein Vermögen von 3000 bilden. Durch die Verbindung aber der verschiedenen Zwecke gewinnt die Anlage einen vierfachen Betrag, indem sie in sich vereinigt 1) die Verbindung der verschiedenen Eisenbahnen; 2) eine Omnibus-Eisenbahn-

Communication zwischen den verschiedenen Stadttheilen; 3) eine vollständige Bewässerung; 4) eine der Gas- oder Wasser-Lieferung ähnliche Transmiffion der Dampfkraft. Auf diese Grundlage kann die heute alles bewirkende Association ein Werk zu Stande bringen, das sonst alle Kräfte übersteigen würde.
