

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 33/34 (1899)
Heft: 5

Artikel: Die Erweiterungsbauten des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich
Autor: Wagner, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-21375>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.03.2025

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

INHALT: Die Erweiterungsbauten des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich. I. — † Nikolaus Riggenbach. — Fassaden-Entwürfe für Neu- und Umbauten von Geschäftshäusern in Bern. I. — Miscellanea: Der neue Personenbahnhof in St. Louis (V. St.) und das Projekt der städtischen Experten für den Umbau des Bahnhofes in Zürich. Die Dampfüberhitzung bei Corliss-Maschinen. Die Langen'sche Schwebbahn Barmen-Elberfeld-Vohwinkel. Internationaler Elektrotechniker-Kongress in Paris 1900.

Auftauen eingefrorener Wasserleitungen mittels Elektrizität. Ein Verein zur Verteidigung von Alt-Florenz. Berufung von Prof. Dr. Röntgen an die Universität in München. — Konkurrenzen: Hafenausbau in Rethymos auf Kreta. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Polytechniker: Stellenvermittlung.

Hiezu eine Tafel: † Nikolaus Riggenbach.

Die Erweiterungsbauten des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich.¹⁾

Von Ingenieur H. Wagner in Zürich.

I.

Die bedeutende Zunahme der Anschlüsse in den Jahren 1895 und 1896 liess erkennen, dass die erste Anlage des Zürcher Elektrizitätswerkes, bestehend aus vier Dynamos zu 200 kw, deren Antrieb von der mit dem Pumpwerk gemeinsamen Transmissionswelle aus erfolgt, in kurzer Zeit nicht mehr genügen dürfte. Dies wurde dann auch durch die Thatsache bestätigt, dass im Winter 1896/97 sämtliche vier Dynamos vollbelastet arbeiteten, dass also eine Reserve nicht mehr vorhanden war. Man wurde durch diese rasche Zunahme des Stromkonsums überrascht, hatte man doch bei der Errichtung des Werkes darauf gerechnet, es dürfte diese Maschinenanlage bis zum Jahre 1900 genügen.

In der zweiten Hälfte des Jahres 1895 wurde die Erweiterung der Maschinenstation ernstlich in Erwägung gezogen. Die Studien hierüber zogen sich unliebsam in die Länge durch die gleichzeitig behandelten Projekte der Uebertragung der Rheinwasserkräfte nach Zürich. Da es sich aber in der Folge herausstellte, dass die Kantonsregierung beabsichtige, selbst die Ausnützung dieser Wasserkräfte an Hand zu nehmen, so entschloss man sich, die Maschinenstation im Letten mittels Dampfkraft zu erweitern, wobei aber immerhin im Auge behalten wurde, dass eine solche Dampf-dynamo-Anlage später bei Verwirklichung der Uebertragung einer Wasserkraft nach Zürich, als Reserveanlage zu dienen habe. Das unter Zugrundelegung der geschilderten Verhältnisse ausgearbeitete, generelle Gesamtprojekt sah die Aufstellung von drei Dampf-dynamos mit entsprechender Kesselanlage vor.

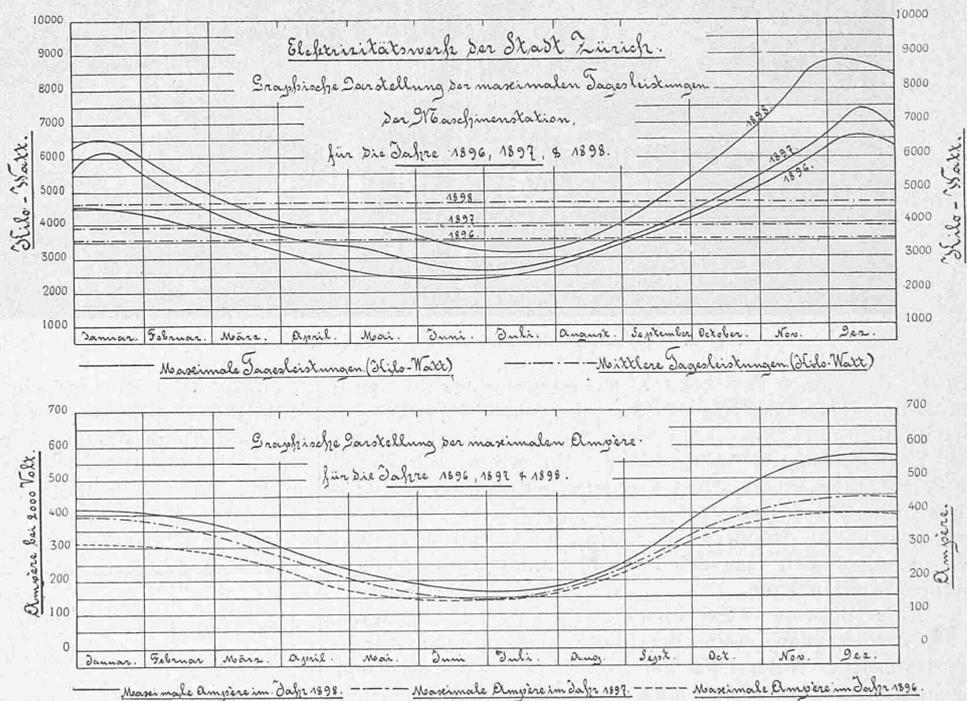
Um dem dringendsten Bedürfnis der nächsten Jahre gerecht zu werden, schritt man Ende 1895 zur Anschaffung von vorläufig einer Dampf-dynamo von 750 P. S. effektiver Leistung. Mit Rücksicht auf die Aufstellung dieser Maschine wurde es notwendig, das Maschinenhaus flussabwärts zu verlängern, was auch die Beseitigung des an dieser Giebelwand befindlichen Schaltbrettes erforderte. Das Gebäude wurde daher im Laufe des Sommers 1896 erweitert, so dass Raum für Aufstellung von drei Dampf-dynamos zur Verfügung stand. Vor der Erweiterung musste aber an der gegen die Bahnlinie gelegenen Längsseite des Maschinenhauses eine neue Apparatenanlage hergestellt werden, welche dann ebenfalls so disponiert wurde, dass dieselbe zur Aufnahme der Apparate der in Aussicht genommenen Gesamterweiterung genügen sollte. Da das alte Schaltbrett den neuesten Anforderungen nicht mehr entsprach, so entschloss man sich um so leichter zu einer

Verlegung, d. h. zur Aufstellung einer vollständig neuen Apparatenanlage, welche dann allen Bedingungen neuerer Anlagen gerecht wurde. Die Verlegung der Apparatenanlage wurde dann auch ohne Betriebsstörung während der Monate Juni und Juli 1896 vollzogen.

Man verzichtete zunächst auf Errichtung eines neuen Kesselhauses, weil in dem bestehenden Kesselhause (für Reserve-Dampfmaschinen des Pumpwerkes) noch Raum vorhanden war zur Aufstellung weiterer drei Kessel zu 90 m², welche vorläufig genügten. Die Inbetriebsetzung der Dampf-dynamo wurde aber durch verschiedene Umstände verzögert, so dass dieselbe noch nicht für den Winter 1896/97, sondern erst im Winter 1897/98 zur Verfügung war.

Die Zunahme des Kraftbedarfs im Winter 1896/97 (vgl. Fig. 1) liess indes erkennen, dass auch die so erweiterte

Fig. 1.



Anlage bald voll ausgenützt sein werde und dann Reserve wieder nicht vorhanden wäre. Man beschloss daher im Laufe des Jahres 1897, die Dampf-anlage gemäss dem gemachten Gesamterweiterungsprojekt sofort ganz auszubauen und ein neues Kesselhaus zu errichten. Zu diesem Beschlusse trug der Umstand wesentlich bei, dass nunmehr auch die Kraftbeschaffung für die Strassenbahn in Berücksichtigung gezogen werden musste. Es handelte sich hierbei hauptsächlich um die Frage, ob für die Strassenbahnen eine besondere Kraftzentrale zu errichten sei, oder die Stromversorgung von der Centralstation des Elektrizitätswerkes aus erfolgen solle. Es wurde die letztere Lösung gewählt und zwar aus folgenden Gründen:

Der mit den Jahreszeiten sehr veränderliche Stromkonsum eines in der Hauptsache für Beleuchtung eingerichteten Elektrizitätswerkes bedingt grosse maschinelle Anlagen, um den an den Winterabenden eintretenden Maximalbelastungen gerecht zu werden. Zu solchen Einrichtungen muss aber natürlich auch das notwendige eingeschulte Personal vorhanden sein. Während der Hälfte des Jahres würden aber sowohl Maschinen als Personal keine Verwendung finden, also das Werk finanziell ungünstig be-

¹⁾ Vergl. Schweiz. Bauzeitung Bd. XXI Nr. 1, 2, 3 und 4. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich. Von Ing. W. Wyssling.

lastet werden. Wird jedoch der Betrieb der Strassenbahnen mit der Beleuchtungsanlage kombiniert, so muss der Dampftrieb das ganze Jahr aufrecht erhalten werden, das Personal findet somit lohnende Verwendung. Ausserdem kann durch eine solche Kombination eine Reserveanlage wegfallen, indem sowohl für die Beleuchtungsanlage als auch für den Strassenbahnbetrieb dieselbe Reserveanlage bezüg-

(entsprechend den Verhältnissen der alten Einphasen-Maschinenanlage). Es ist jedoch die Schaltung so eingerichtet, dass diese Dynamos auch Einphasenstrom von 2000 Volt auf die Sammelschienen der Beleuchtungsanlage abgeben können.

Die von der *Maschinenfabrik Oerlikon* gelieferten Dynamos sind nach der sog. Induktortype gebaut und zwar die

Die Erweiterungsbauten des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich. — Centralstation im Letten.

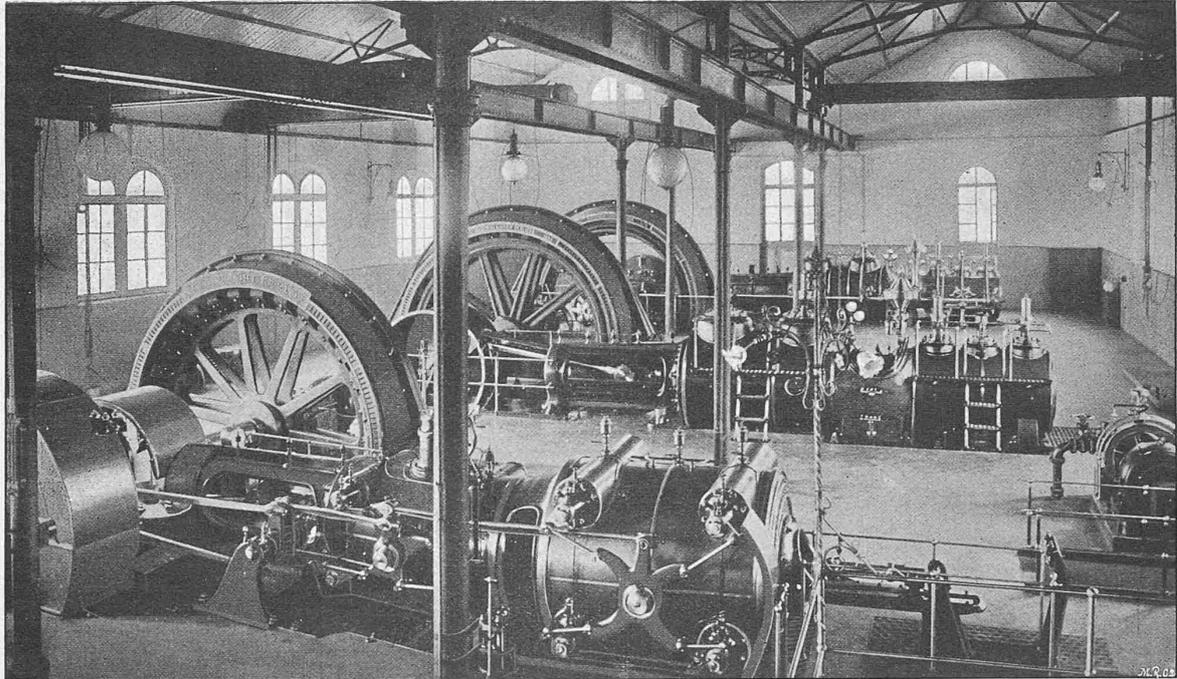


Fig. 2. Ansicht des Maschinensaals. (Im Vordergrund die 750 P. S.-Corliss-Dampfmaschine.)

lich der Maschinen- als auch Kesselanlage verwendet werden kann. Da das Ueberwachungspersonal dasselbe ist, so tritt also auch hier eine wesentliche Ersparnis gegenüber zwei getrennten Anlagen ein. Im weitem wird für die Beleuchtungsanlage selbst die Betriebssicherheit dadurch erhöht, dass die Kesselanlage das ganze Jahr hindurch unter Dampf ist, wodurch bei Störungen an der alten Anlage in kurzer Zeit eine der Dampfmaschinen in Betrieb genommen werden kann.

Aber nicht nur diese ökonomischen Vorteile drängen zu der vorliegenden Lösung der Frage, sondern auch Gründe rein technischer Natur. Es war von jeher als selbstredend angenommen, dass wenn einmal die Stadt in Besitz eines grösseren Wasserwerkes gelange, von diesem auch die für den Betrieb der Strassenbahnen notwendige Kraft zu beziehen sei. Sollte nun aber die zu errichtende Dampfmaschineanlage im Letten als Reserve für ein solches Wasserwerk angesehen werden können, so muss notwendigerweise auch die Kraftversorgung der Strassenbahnen mit dieser Anlage in Verbindung gebracht werden, d. h. es muss der Betrieb vorläufig von dieser aus erfolgen. Man entschloss sich daher zur Anlage einer Umformerstation (Drehstrom 2000 Volt), die zunächst von der Centralstation Letten aus zu betreiben sein würde, welche aber jederzeit an eine auswärtige Kraftanlage angeschlossen werden könne.

Alle diese hier erwähnten Bauten wurden im Laufe des Jahres 1898 ausgeführt und konnten programmgemäss zu Beginn der Wintersaison in Betrieb genommen werden.

Dies ist in grossen Zügen die historische Entwicklung der Erweiterungsbauten, auf welche in folgendem näher eingegangen werden soll.

A. Centralstation im Letten:

1. *Dampfmaschinen.* Mit Rücksicht auf den Charakter der Anlage als zukünftige Reserve einer Kraftverteilungsanlage, wurden die Dynamos als Drehstrommaschinen gebaut mit 2000 Volt verketteter Spannung und 50 Perioden

750pferdige mit Stabwicklung, die beiden 1000-pferdigen mit Spulwicklung (stillstehende Armatur). Jeder Generator besitzt eine besondere Erregermaschine, deren Anker auf die verlängerte Kurbelwelle der Dampfmaschine direkt aufgesetzt und deren Magnetgehäuse auf den erweiterten Fuss des äusseren Kurbelwellenlagers getellt ist.

Die Dimensionen der Dynamos sind folgende:

	Um- drehungs- zahl	Leistung in <i>kW</i> als Einphasen- Maschine	Leistung in K. V. A. als Drehstrom- Maschine	Durch- messer des Magnet- rades	Gewicht des Magnet- rades
Dynamo V	100	412,5	750	4700 mm	25 t
Dynamo VI u. VII	100	660	1200	4990 mm	41 t

Das Magnetrad dient zugleich als Schwungrad der Dampfmaschine und es ist dasselbe so schwer gehalten, dass ein Ungleichförmigkeitsgrad der Dampfmaschinen von $\frac{1}{250}$ erreicht wurde. Die Erfahrungen des Betriebes haben gezeigt, dass die Schwungmasse genügend gross war, um ein tadelloses Licht zu erhalten.

Mit Rücksicht auf den Raum einerseits und auf die vorhandene Kesselanlage andererseits wurden die Dampfmaschinen für einen Anfangsdruck von 8 Atm. gebaut und zwar für zweifache Expansion mit hintereinanderliegenden Cylindern (Tandemsystem).

Die 750-pferdige Dampfmaschine (Fig. 2), gebaut von *Escher Wyss & Cie.*, ist eine Corlissmaschine mit Friktionsteuerung und Achs- (Feder-) Regulator, welcher letzterer auf der verlängerten Kurbelwelle auf der der Dynamo entgegengesetzten Seite des Kurbellagers montiert ist. Dieser Regulator hat einen Durchmesser von 3 m; es ermöglicht dies eine wesentliche Erhöhung des Schwunggewichtes der Dampfmaschine, wodurch das relativ geringe Gewicht des Magnetrades erklärt wird. Die Maschine ist mit Kondensation

Die Erweiterungsbauten des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich. — Centralstation im Letten.

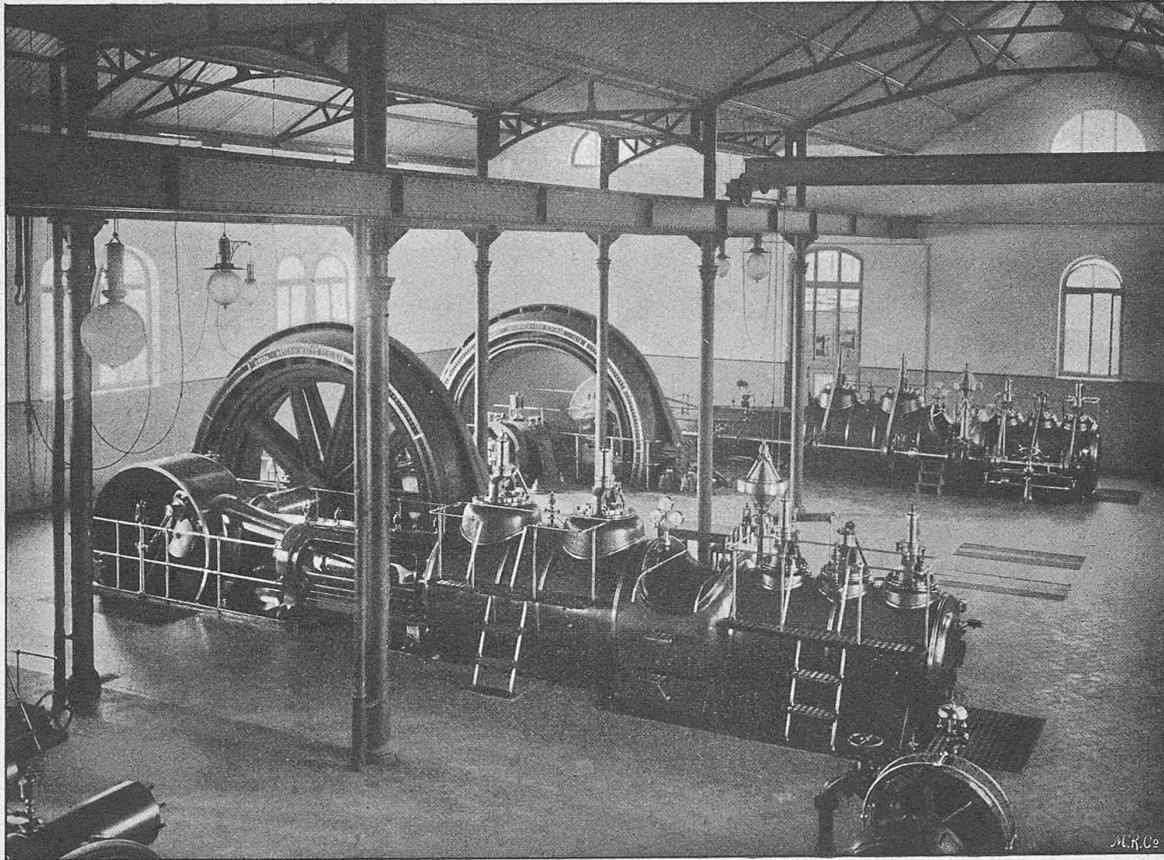


Fig. 3. Maschinensaal. — Ansicht der 1000 P. S.-Ventildampfmaschinen.

versehen. Die Luftpumpe befindet sich hinter und unterhalb des Niederdruckcylanders und wird von der verlängerten Kolbenstange aus mittels eines Balanciers angetrieben. Die Maschine besitzt somit vier Cylinderstopfbüchsen, wovon die beiden mittleren allseitig beweglich angeordnet sind. (United states metallic packing Co. Limit.)

Die beiden 1000-pferdigen mit Porter-Regulatoren versehenen und ebenfalls mit Kondensation arbeitenden Dampfmaschinen sind Ventilmaschinen, gebaut von *Gebr. Sulzer* in Winterthur (Fig. 3). Abweichend von der 750-pferdigen Maschine, befindet sich bei letzterer der Niederdruckcylinder vorn. Es besitzen diese Maschinen nur drei Stopfbüchsen. Die Luftpumpe befindet sich neben und unterhalb des Kurbellagers und wird mit besonderer Stange von der Kurbel aus angetrieben.

Das Einspritzwasser für die erstgenannte Maschine wird direkt dem Unterwasserkanal, dasjenige für die beiden letztgenannten aus einem im Kesselhaus befindlichen Reservoir entnommen, welches durch einen Kanal (Cementrohre von 1 m Dm.) mit dem Unterwasserkanal in Verbindung steht.

Die Dimensionen der Dampfmaschinen sind:

	Umdrehungszahl	Hub	Durchmesser		Leistung bei Füllung	
			Hochdruck-Cylinder	Niederdruck-Cylinder	28%	40%
750-pferdige Maschine	100	900 mm	670 mm	1100 mm	880	1020 ind.
1000-pferdige Maschinen	100	1300 mm	680 mm	1100 mm	750	885 eff.
					1160	1370 ind.
					1000	1200 eff.

Die Dampfverbrauchproben bei den letzteren Maschinen haben einen Dampfkonsum von 5,84 kg pro ind. P. S.-Stunde bei Belastung mit 1000 P. S. ergeben. (Forts. folgt.)

† Nikolaus Riggenbach.

(Mit einer Tafel.)

Unsere besondere Ehrenpflicht ist es, mit Dankbarkeit des mächtigen Anteils zu gedenken, welcher Riggenbach an der Entwicklung und Förderung des Bergbahnwesens zukommt. Durch ihn ist dasselbe in der Schweiz entstanden, gewachsen und unter seinen Augen zu dem grossartigen Einfluss gelangt, der in einem, vor zwei Jahrzehnten noch ungeahnten Umfange in die Verhältnisse des Einzelnen und der Allgemeinheit eingreift. Unablässiges Arbeiten an der Ausnutzung der Erfahrungen und der Vervollkommnung der Systeme führten nach und nach zu den heutigen einwandfreien Konstruktionen. Jetzt, am Ende des Jahrhunderts, erblickt jedermann mit staunendem Respekte die herrlichen Früchte einer Technik, zu welcher Riggenbach am Rigi den Anstoss gegeben; darf doch heute die Bergbahntechnik den Kampf mit den höchsten Gebirgsgiganten wagen und werden nicht nur dem Naturfreund bisher fast verschlossene Welten des Eises und ewigen Schnees aufgeschlossen, sondern es ist ihr auch beschieden, in der Ausgestaltung des Verkehrsnetzes in fremden Erdteilen eine grosse Rolle zu spielen.

Seit das Zahnradsystem seinen Siegeslauf am Rigi begonnen, sind in der Schweiz fünfzig Steilbahnen verschiedener Bauarten entstanden und etwa ebensoviel aus der Schweiz in alle Länder der Erde geliefert worden. Von der ersten untergeordneten Anwendungsweise erlangte das Bergbahnwesen nach und nach weittragende Bedeutung: es verbindet zunächst Ortschaften mit höher gelegenen Kurorten und Aussichtspunkten, Bahn- und Schiffsstationen mit Ortschaften anderer Höhenlage, die Quartiere hügeliger Stadtteile, fast jedesmal eigenartige Konstruktionen erfordernd. Sodann sieht man es in windungsreichen, steilen Gebirgstälern, in hügeligen Städten als Strassenbahn, im Auslande mehrorts zur Ueberschreitung der Küsten und Landstriche trennender