

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 15/16 (1890)
Heft: 26

Artikel: Die Tramwayanlage in der Stadt Bern: System Mekarski
Autor: Bertschinger, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-16471>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.07.2025

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

INHALT: Die Tramwayanlage in der Stadt Bern. System Mekarski. Mitgetheilt von A. Bertschinger, Controlingenieur beim schweizerischen Eisenbahndepartement Bern. (Schluss.) -- Die nächsten Aufgaben der schweiz. Kartographie. -- Miscellanea: Schweiz. Bundesrath.

Schweiz. Landesmuseum. -- Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studirender der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich: Stellenvermittlung.

Die Tramwayanlage in der Stadt Bern.

System Mekarski.

Mitgetheilt von A. Bertschinger,
Controlingenieur beim schweiz. Eisenbahndep. Bern.
(Schluss.)

Die *motorische Kraft* für den Betrieb wird von der Stadtgemeinde Bern geliefert, und zwar hat sich dieselbe verpflichtet zum Betrieb der Tramwayanlage 70 Pferdekkräfte (entsprechend den von Hrn. Ing. Probst in Bern angestellten Berechnungen und entgegen der Ansicht von Ing. Mekarski, welcher nur 50 HP glaubte nöthig zu haben) zum Preise von jährlich 100 Fr. per Pferdekraft, von ihrer neuen Turbinenanlage in der Matte abzutreten, unter der Zusicherung weiterer Kraft, sofern solche bei dem zur Zeit bestehenden Wasserwerke der städtischen Verwaltung disponibel wird. Die Turbinenanlage in der Matte war im vergangenen Jahr, nach Correctur des Oberwasserkanals durch Erstellung von drei neuen Turbinen mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von 350 HP, vergrössert worden. Zur Erreichung einer constanten Leistung wurden die von der Firma Bell & Cie in Kriens erstellten Turbinen mit in Beton sauber ausgeführten Saugtrichtern versehen, welche sich sehr gut bewähren sollen. Eine dieser Turbinen ist für den Tramwaybetrieb bestimmt, die übrigen sollen für electriche Beleuchtungszwecke dienen. Vom neuen Turbinenhaus führt eine 60 m lange Transmissionswelle mit 130 Umdrehungen pr. Min. längs der Aare hinauf nach dem Compressorenhaus der Bahn, unterwegs Kraft an verschiedene Kleinindustrielle abgebend. Durch Riemenscheiben überträgt sich die Betriebskraft auf die Hauptwelle der Pumpenanlage, welche 207 Umdrehungen per Minute macht. Eine Reibungskuppelung gestattet das Ein- und Ausrücken der ganzen Anlage und es sind durch weitere handliche Frictionskuppelungen, welche an Stelle der ursprünglich ausgeführten Kuppelungen mit Schraubenausrückung getreten sind, die einzelnen Pumpen ein- oder auszuschalten. Durch cylindrische Zahnradpaare werden die Kurbeln der Compressoren angetrieben und es beträgt deren Hubzahl 90 per Min., und deren Halbmesser 0,200 m. Es sind gegenwärtig drei Pumpen vorhanden und eine vierte, nachträglich als nöthig erkannt, ist in Montirung begriffen.

Die *Compressoren* selbst sind zweistufig. Der erste Cylinder mit einfachwirkendem Kolben von 0,300 m Durchmesser presst die Luft auf etwa 5 Atm. in einen kugelförmigen Windkessel. Auf die gleiche Kolbenstange ist der kleine Kolben von 0,135 m Durchmesser gekeilt. Derselbe arbeitet ebenfalls einfach und zwar beim Vorgang comprimirend bis auf 32 Atm. Ueberdruck, ist jedoch auf der hinteren Kolbenfläche mit 5 Atm. belastet. Der etwas erhöhte Druck im Compressorenhaus ist nöthig, um im entfernt liegenden Depot mit vollen 30 Atm. laden zu können. An beiden Cylindern sind Sicherheitsventile zur Einschränkung des Druckes angebracht. Zur Kühlung der Luft, welche sich beim Comprimiren im gleichen Verhältniss erhitzt, wie ihre Temperatur bei der Expansion abnimmt, wird dieselbe bei der Einströmung in den grossen Cylinder mit etwas Wasser vermengt, während für die kleinen Cylinder äussere Kühlung durch einen Wassermantel angeordnet ist. Das gleiche Wasser dient bei beiden Cylindern und die comprimirt Luft hat nach Verlassen der Pumpen etwa 40° Wärme.

Die Leistung der einzelnen Compressoren wurde durch die Experten Herrn Obering, Weyermann und Ingenieur von Steiger zu 158,3 kg ermittelt. Der volumetrische Nutzeffect ergab sich zu 88,4 %. Die nöthige Betriebskraft eines Compressors gemäss construirtem Druckdiagramm und entsprechenden Nachrechnungen wird zu 34,475 Pferdestärken angegeben, wie dies mit 35 HP. im Liefervertrag

vorgesehen war. Bei den Versuchen der Herren Experten wurde festgestellt, dass die Leistung von zwei Compressoren nicht hinreichend sei, um den Zehnminutenbetrieb auf der ganzen Linie unter allen Umständen zu garantiren, indem sie durch Versuche, mit Füllen und Leeren der stehenden Automobilen feststellten, dass während zwei Stunden 54,7 kg Luft weniger geliefert werde, als der volle Betrieb voraussichtlich erfordern werde. Es hat sich während der ersten Zeit des Betriebes auch in der That bestätigt, dass der dritte Compressor zeitweise nachhelfen muss, um ein Sinken des Druckes zu vermeiden. Gestützt auf diese Resultate wurde die Unternehmung verhalten, eine vierte Luftpumpe als Reserve zu erstellen, damit die Aufrechterhaltung des Betriebes beim Defect einer Pumpe garantirt erscheine.

Die Pressluft ist zunächst von dem eingespritzten Wasser zu befreien, was in zwei Trocknern geschieht. Es sind dies stehende Blechcylinder von 480 mm Durchmesser, in deren Innerm eine Anzahl Hindernisse angebracht sind, bei deren Durchströmen das Wasser sich von der Luft abscheidet.

Die getrocknete Luft gelangt zunächst in zwei an die Trockner angeschlossene Behälter aus 14 mm starkem Eisenblech mit 800 mm Durchmesser und 1,25 m³ Gehalt, welche zum Druckausgleich und als Vorrathskammern vor der Leitung dienen, um beim Aus- und Einschalten von einzelnen Pumpen keine zu grosse Druckdifferenzen an der Ladestelle zu erhalten, wenn aus der Leitung direct geladen wird.

Das Compressorenhaus steht durch eine electriche akustisch-optische Signalvorrichtung, vermittelt welcher vier Signale gegeben werden können, mit dem Depot am Bärengaben in Verbindung. Eines dieser Signale ruft zu dem in besonderem Hüttchen, geschützt vor dem Lärm der Pumpen, untergebrachten Telephon.

Eine schmiedeeiserne *Röhrenleitung* von 33 mm innerem Durchmesser und 2 1/2 mm Wandstärke leitet die Druckluft vom Compressorenhaus zu der Ladestelle am Bärengabende. Dieselbe hat eine Gesamtlänge von 670 m. Sie ist in ihrem ersten Theil unter dem Gewerbecanal durch und längs der Gerbergasse bis zur Nydecktreppe in den Boden verlegt, von dort steigt sie senkrecht hinauf zur Nydeckbrücke und folgt derselben ausserhalb der Brückenwehr zum rechten Ufer der Aare, wo sich das Depot befindet. In die Leitung sind an den tiefsten Stellen drei Condensationswasserableiter und zwei Dillationsstücke eingeschaltet, welche letztere die Schwankungen in der Längsausdehnung bei Temperaturdifferenzen auszugleichen haben. Von der Aufsichtsbehörde wurde die Ermöglichung der Einstellung von Manometern an thunlichst vielen Stellen der Leitung, behufs Untersuchung derselben bei Störungen, verlangt.

Herr Ingen. Mekarski glaubt der mit Kautschukdichtungen zum Theil unter dem Boden verlegten Leitung wenig Zutrauen schenken zu dürfen und es ist daher auf seine Veranlassung eine Reserveleitung mit eingeschlossener Bleidichtung in Ausführung begriffen.*)

Die ganze Pumpenanlage inclusive Rohrleitung wurde versuchsweise auf 35 1/2 Atm. beansprucht.

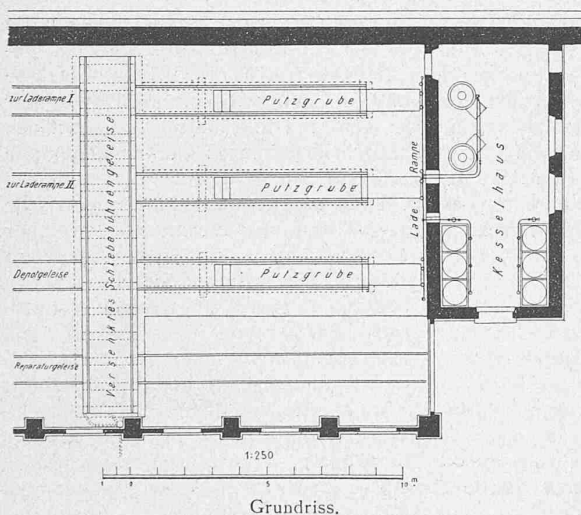
Die *Depotanlage* am Bärengaben weicht von einem gewöhnlichen Locomotivdepot in verschiedenen Punkten ab und es sei mir gestattet auf diese Anordnung, soweit sie dem System eigenthümlich ist, etwas näher einzutreten. Fig. 7 zeigt die Ladestation der Automobilen im Grundriss. Zwei Geleise führen ab dem Betriebsgeleise über die Dreh-

*) Die letzten kalten Tage haben die Nothwendigkeit dieser zweiten Leitung ebenfalls dargethan, indem wiederholt Störungen in Folge von Eisbildung in der Leitung trotz bezüglicher Schutzvorkehrungen vorgekommen sind.

scheibe vor der Remise und über die Schiebebühne in derselben zur sogen. Laderampe. Auf dem einen Geleise (II.) steht die Schiebebühne, das andere (I.) ist durch provisorisch eingelegte Schienenstücke direct zu befahren. Diese Geleise dienen während des Tages nur der Ein- und Ausfahrt der Automobile, Nachts stationieren auf denselben die im Dienst stehenden Vehikel. Sie haben eine Totallänge zwischen der Laderampe und dem Einfahrtsthor von 40 m. An der dritten Laderampe steht die stets dienstbereite Reserveautomobile, die übrigen Geleise im Depot sind Sackgeleise und sind für den innern Dienst, für Remisierungen und Reparaturen bestimmt. Das Geleise von der Schiebebühne weg gegen die Laderampe zu ist mit einem Gefäll von 6‰ ausgeführt und es sind die Schienenenden vorn aufgebogen. Es geschieht dies zu dem Zwecke, dass die zu ladenden Automobile stets in relativ gleiche Stelle zur Laderampe kommen, da in dieser Stellung die respectiven Ladeöffnungen für Luft und Dampf mit Kupferrohrleitungen verbunden werden müssen.

Hinter der Laderampe befindet sich das Kesselhaus und die sogen. Accumulatorenatterie. Letztere besteht aus 6 aus 14 mm starkem Eisenblech genieteten, auf 40 Atm.

Fig. 7. Ladestation der Automobile.



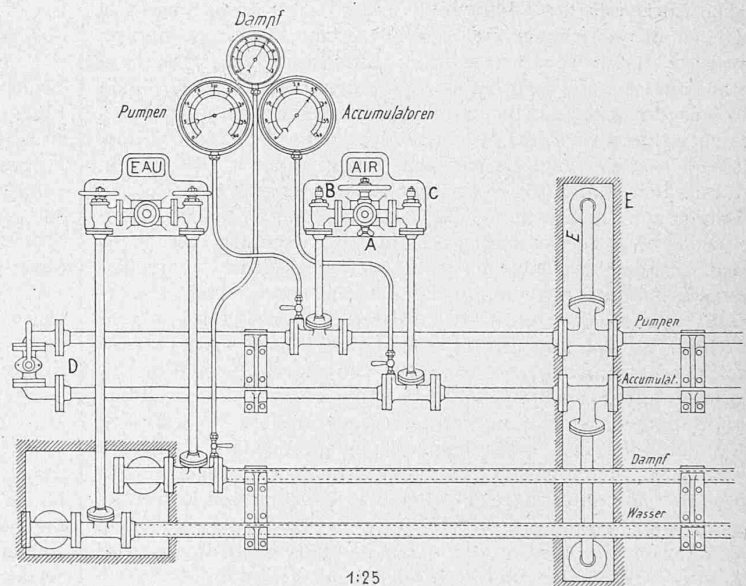
geprüften, Reservoirs von je $1,25 \text{ m}^3$ Inhalt, bei 800 mm innerm Durchmesser. Dieselben haben den Zweck, diejenige gepresste Luft aufzuspeichern, welche nicht direct in die Automobile verladen werden kann. Andererseits sollen sie aber auch zur Abkürzung der Ladezeit dienen, indem jeder von der Fahrt zurückkehrende Wagen zuerst den Restdruck in seinen Luftbehältern mit diesen Accumulatoren ausgleicht, um dann erst von den Pumpen aus direct fertig zu laden.

Zwei stehende Röhrendampfkessel, für sieben Atm. Ueberdruck bestimmt, mit $3,2 \text{ m}^2$ Heizfläche liefern den nöthigen Dampf zum Erwärmen der Vorwärmer und das Wasser zum Füllen derselben. Der eine dieser Kessel war ursprünglich nur als Reserve bestimmt, allein es erwies sich, dass einer allein unzureichend war, besonders Morgens beim Beginn des Betriebes, wenn alle Wärmekessel kalt sind, und dass daher beide Kessel im Feuer gehalten werden müssen, wesshalb die Aufstellung eines besondern Reservekessels eingeleitet wurde.

Zur Verdeutlichung des Vorganges beim Laden der Automobile diene die Fig. 8. Die vier längs der Rampe verlaufenden Röhren von 30 mm innerem Durchmesser stehen mit den Pumpen, den Accumulatoren und dem Dampfkessel in Verbindung, wie dies in der Figur angedeutet ist. Wenn der Wagen an die Laderampe angefahren ist, so werden zunächst die entsprechenden Oeffnungen miteinander in Verbindung gebracht durch Anschrauben von in einer

leichten Spirale gewundenen Kupferröhren und zwar der untere Hahn A am Vorwärmer mit der Mundöffnung, welche mit Eau (Wasser) bezeichnet ist, der mittlere Hahn B mit der Oeffnung für Luft (Air). Wenn genügend Wasser in dem Wärmekessel vorhanden ist, was durch die angebrachten zwei Probirhahnen ermittelt wird und wegen der Dampfcondensation wohl immer der Fall ist, wird sofort mit dem Wärmen des Wassers, dessen Temperatur auf $60-80^\circ$ gefallen ist, durch Einlassen von Dampf begonnen. Der Dampf hat hierbei einen Ueberdruck von annähernd 6 Atm., entsprechend einer Wärme von etwa 165° . Die Luftbehälter der Wagen werden, wie bereits angedeutet, zunächst mit der von den Accumulatoren herkommenden Leitung in Verbindung gesetzt, durch entsprechende Stellung des Dreiweghahns A an der Laderampe und zwar zunächst die Reserve und hernach die Batterie. Hierauf wird der Hahn A in diejenige Stellung gebracht, welche die Hauptleitung mit der Zuleitung zu den Wagen verbindet, und es bleiben die Accumulatoren abgetrennt. Zwischen Hauptleitung und Accumulatoren ist aber auch eine directe Leitung bei E vorhanden, in welche ein sogen. Ueberströmventil (déverseur) eingeschaltet ist. Es ist dies ein durch hydraulischen Druck,

Fig. 8. Röhrenanlage zum Laden der Automobile.



der beliebig variiert werden kann, belastetes Ventil, welches sich öffnet, sobald der Leitungsdruck eine bestimmte Grenze übersteigt. In vorliegendem Fall beträgt diese Grenze 30 Atm. Wenn daher in den Wagenbehältern dieser Druck erreicht ist, so fangen die Ueberströmventile, deren zwei vorhanden sind, entsprechend den zwei Gruppen von Accumulatoren, zu spielen an und verhindern selbstthätig ein Ueberladen der Automobile und erlauben die Compressoren ohne Unterbrechung weiterarbeiten zu lassen, indem die gelieferte Pressluft sich in den Accumulatoren aufspeichert. Es muss darauf gehalten werden, dass der Druck in den Accumulatoren immer ein Gewisses unter dem zulässigen Maximaldruck in der Leitung bleibt, damit das angeführte Spiel sich jederzeit richtig vollziehen kann.

Der Hahn D gestattet nöthigenfalls die Herstellung einer directen Verbindung zwischen Hauptleitung und Accumulatorenleitung. Die Ventile B und C sind gewöhnliche Abschlussventile für den Nothfall.

Die drei Ladestellen sind hintereinandergeschaltet; bei einer Neuanlage würde sich unbedingt empfehlen dieselben unabhängig zu machen, um durch eventuelle Störungen an einer derselben nicht den ganzen Betrieb zu beeinflussen.

Zur Beobachtung der respectiven Druckverhältnisse sind an alle Leitungen und Reservoirgruppen Manometer angebracht. An der Laderampe zeichnen sich dieselben

durch ihre Grösse aus, indem zur bequemen Ablesung Zifferblätter von 325 mm Durchmesser gewählt sind.

Ueber die *Leistungsfähigkeit* der beschriebenen Bahnanlage, welche, wie aus Allem hervorgeht, mit äusserster Vorsicht in Beziehung auf Aufrechterhaltung der Regelmässigkeit des Betriebes ausgebaut wird, wurde durch die erwähnten Experten und durch die technischen Organe des schweizerischen Eisenbahndepartements eine Reihe von Versuchen angestellt, von denen einige Resultate hier erwähnt sein mögen, soweit sie nicht schon gelegentlich eingeflochten wurden.

Eine am 31. Mai 1890 mit der ersten fertiggestellten Automobile unter Führung eines geübten Maschinisten der Strassenbahnen in Nantes, in Gegenwart der Herrn Experten vorgenommenen Probefahrt mit voll belastetem Wagen und bei elf Zwischenhalten auf der Hinfahrt und acht auf der Rückfahrt ergab die Unmöglichkeit der Einfahrt in das Maschinendepot mit der von der Fahrt zurückgebrachten Druckluft, wobei zu bemerken, dass der Halbmesser der Einfahrtcurve damals noch 25 m betrug und seither auf 30 m abgeändert worden ist. Die Herren Experten glaubten daraus schliessen zu dürfen, dass sich der Luftvorrath von 65,7 kg bei weniger geübtem Personal und ungünstigen Witterungsverhältnissen, häufigem Anhalten u. s. w. als ganz unzureichend erweisen müsste. Sie führen daher als Mittel zur Abhilfe an: 1. Erhöhung des Druckes der Luft oder 2. Vergrösserung des mitgeführten Vorrathes. Auf ein Gesuch um Erhöhung des Luftdruckes glaubte das Eisenbahndepartement aus Sicherheitsgründen nachträglich nicht eintreten zukönnen und es wurde daher das zweite Mittel gewählt und wie bereits erwähnt das Luftquantum durch Beifügung von zwei weiteren Reservoirs mit je 150 l Inhalt vergrössert.

Von den, mit den inzwischen an Hand einer Reihe von Probefahrten durch die Lieferanten und die Bahngesellschaft nöthig erkannten Abänderungen ausgeführten Automobilen stunden am 22. September neun Stück dienstbereit zur Verfügung der amtlichen technischen Untersuchung. Die zehnte nachträglich bestellte Automobile ist noch in Arbeit.

Die nunmehr vorgenommenen Versuche ergaben deren Tauglichkeit zur Ausübung des regelmässigen Betriebes. Bei sechs Versuchsfahrten wurden die nachfolgenden Resultate constatirt, wobei jedoch zu bemerken ist, dass die Ablesungen an den kleinen Manometer der Automobilen von der Wirklichkeit etwas abweichen können. Beim Laden sind die grossen Manometer der Laderampe massgebend:

zeit, wenn die Wagen eingefahren und das Personal eingeeübt ist, bessere Resultate zu erwarten sein, immerhin muss aber eine solche Anlage den ungünstigen Verhältnissen gerecht zu werden vermögen und sie hat auch mit den zu Anfang auftretenden Schwierigkeiten zu rechnen.

Der *Betrieb* der Berner Tramway steht unter der Leitung eines Betriebsdirectors, welchem ein Depotchef zur Ueberwachung des Depotdienstes beigegeben ist. Das gesammte Betriebspersonal zählt 38 Mann. Jeder Wagen wird auf der Fahrt von einem Maschinisten geführt und von einem Billeteur zum Bezug der Fahrgelder etc. begleitet. An der Laderampe sind beständig zwei Arbeiter mit dem Laden der Automobilen beschäftigt. Ein Mann bedient die Kesselanlage und ein weiterer steht zur Ueberwachung der Compressorenanlage im Dienst. Das übrige Personal dient zu Ablösungen, Reparatur- und Reinigungsarbeiten etc.

Die totale Fahrzeit von einem Endpunkt der Linie zum andern beträgt 20 Min., einschliesslich eines Aufenthaltes von zwei Minuten beim Bahnhof zum Ausgleich von Zeitdifferenzen, und zur Vermeidung von Störungen in der Abwicklung des Fahrplans. Ausserdem sind sieben Zwischenhaltstellen an stark belebten Strassenpunkten bezeichnet, jedoch halten die Wagen auf Verlangen der Reisenden, ausser auf den starken Steigungen in der Gerechtigkeitgasse und bei der Murtenstrassenabzweigung, auch beliebig an, sofern die Betriebsverhältnisse es gestatten. Jedoch sagt das Betriebsreglement, dass nach einem Halt erst wieder gehalten wird, wenn wenigstens eine Strecke von 80 m durchfahren ist.

Die Fahrten beginnen Morgens um 6 Uhr 30 Minuten und der letzte Wagen kehrt um 10 Uhr 50 Minuten zum Bärengaben zurück. Während des Tages verkehrt alle zehn Minuten ein Zug, Abends von 8 Uhr an nur noch alle 20 Minuten. Zur stillen Mittagszeit fallen einzelne Züge aus, um dem Personal Zeit zum Einnehmen der Mahlzeit zu erübrigen. Es werden demnach täglich 84 Doppel Fahrten zu 6 km ausgeführt, was einer Tagesleistung von 504 Zugskilometern entspricht.

Zur Ausführung des Fahrplanes sind sieben Automobilen nöthig: Fünf sind beständig auf der Fahrt, eine überwacht im Friedhof zehn Minuten, und zwei im Depot je 20 Minuten. Diese 20 Minuten sind gerade ausreichend, um bei eingeeübtem Personal das Laden, Drehen und Bereitstellen etc. der Automobilen zu bewerkstelligen. Die eigentliche Manipulation des Nachladens nimmt dabei etwa acht

Nr. der Automob.	Anzahl der Reisenden	Fahrzeit		Zwischenhalte		Druckablesungen in Atm. Ueberdruck						Luftverbrauch in kg		
		Hinfahrt	Rückfahrt	Hinfahrt	Rückfahrt	Bärengaben ab		Friedhof an		Bärengaben an		Hinfahrt	Rückfahrt	Total
						Batterie	Reserve	Batterie	Reserve	Batterie	Reserve			
		Minuten	Minuten	Minuten	Minuten									
4	17	20	19 1/2	14	14	30 1/2	29	12	20	9 1/2	11	38,0	12,3	50,3
4	26	22	20	14	14	30	30 1/2	12 1/2	19 1/2	9 1/2	11	39,6	12,7	52,3
4	27	22	20 1/2	20	21	29 1/2	30 1/2	11	18	5	12 1/2	41,1	15,1	56,2
6	19	20	19 1/2	14	14	30 1/2	30 1/2	14	18	8	14	39,2	13,8	53,0
6	26	23	24 1/2	22	22	30	29	9 1/2	15 1/2	3 1/2	7 1/2	47,0	17,4	64,4
3	14	22	21	14	14	30	31	12 1/2	20	9	13	39,6	12,2	51,8

Der Druck von 7 1/2 Atm. in der Reserve bei der zweiten Fahrt mit Automobile Nro. 6 war unzureichend zur Einfahrt in das Depot.

Bei der Fahrt mit Automobile Nro. 3, welche mit einem Schnelligkeitsmesser versehen war, wurde die Maximalschnelle von 10,8 km einzuhalten gesucht.

Am 26. September wurde versuchsweise der vorgesehene Zehnminutenbetrieb mit leeren Wagen, jedoch unter Einhalten einer Anzahl Anhalte anstandslos und ohne Störung während drei Stunden ausgeführt und dabei im Mittel, während einer Beobachtungsstunde, ein Luftverbrauch von 42 kg per Fahrt constatirt.

Die hier angeführten Zahlen können nicht unbedingt massgebend sein und es werden nach einer gewissen Betriebs-

Minuten in Anspruch, während die Inbetriebsetzung einer kalten Automobile etwa 30 Minuten erfordert.

Die *Fahrtaxen* sind die concessionsmässigen von je zehn Rappen für den Transport einer Person 1. vom Bärengaben bis zum Bahnhof; 2. vom Bahnhof bis zum Friedhof (Muesmatte) oder umgekehrt, sowie 3. für Theile dieser Strecken. Auf 50 Abonnementsmarken werden 10 % Rabatt gewährt, den Schülern unter 16 Jahren 20 %. Ausserdem werden Personalkarten für Semester, sowie Jahreskarten abgegeben, für eine Section oder für die ganze Linie.

Die *Geschwindigkeit*, welche im Pflichtenheft vorgesehen war, beträgt 3 m per Secunde, d. h. 10,8 km per Stunde. Bei den Probefahrten mit einer Automobile, welche mit einem Geschwindigkeitsmesser ausgerüstet war, zeigte sich

aber, dass es bei dieser Grenze unmöglich ist, die vorgesehene Fahrzeit von 20 Minuten einzuhalten, indem dieselbe eine mittlere Fahrschnelle, inclusive Halte, von 9 km bedingt, dass aber, unbedenklich für die Sicherheit des Strassenverkehrs, die Schnelligkeitsgrenze etwas erhöht werden dürfe, vorausgesetzt dass eine Controle über deren Einhalten stattfindet. Es wurde daher von den massgebenden Behörden das Maximum auf 12 km für das Innere der Stadt und 15 km auf die weniger belebten Aussenquartiere begrenzt, in der Meinung, dass die Fahrschnelle zu ermässigen sei, bei engen Strassenpassagen, vor Einmündungen von Seitengassen und namentlich auch in scharfen Curven, in der Strassendurchquerung und im starken Gefäll an der Gerechtigkeitgasse. Die nöthigen Apparate zur Controlirung dieser Grenzen sind in der Fabrik electrischer Apparate in Neuenburg nach dem System „Hipp“, jedoch ohne Registrirung, bestellt und werden so angebracht werden, dass sie vom Wageninnern aus leicht beobachtet werden können. Es thut beförderliche Anbringung derselben Noth, da die gestellten Grenzen nicht selten ganz erheblich überschritten werden.

Die *Betriebsauslagen* können natürlich bis jetzt nur schätzungsweise angegeben werden. Sie betragen voraussichtlich nach Mittheilungen von massgebender Seite 275 Fr. per Tag, inclusive Verzinsung der schwebenden Schulden und Dotirung der Specialfonds. Es trifft dies auf den Zugskilometer 55 Rp. Vergleichsweise führe ich hier an, dass nach der schweizerischen Eisenbahnstatistik die Auslagen pro 1888 betragen haben:

Bei den Tramway in Genf u. Biel mit Loc.- u. Pferdebetrieb	75 ¹ / ₂ Cts. pr. Zugskm.
„ „ „ in Zürich mit Pferdebr. 38 ¹ / ₂ „ „ „	„ „ „
„ „ „ Vevey-Chillon mit electricchem Betrieb	68 Cts. pr. Zugskm.

Die *Betriebseinnahmen* waren im Prospectus vom August 1887 zu 50 Rp. per Curskilometer angeschlagen. Das Ergebniss des ersten, allerdings kaum massgebenden Monats hat diesen Voranschlag weit hinter sich gelassen, indem von 115,735 beförderten Reisenden Fr. 12,563. 20 vereinnahmt wurde, was bei 15,372 Zugskilometer etwa 82 Rp. per km ergibt.

Es bleibt dem jungen gut geleiteten und allgemein befriedigenden Unternehmen, das in seinem Werden mit so vielen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, nur zu wünschen, dass die gegenwärtig noch andauernde erfreuliche Frequenz ihm auch für die Zukunft erhalten bleibe, damit es bald seine eisernen Arme nach der Länggass und dem Sulgenbachquartier auszustrecken vermag.

Die nächsten Aufgaben der schweizerischen Kartographie.

Die Weltausstellung in Paris 1889 hat Veranlassung gegeben zu einer Umschau auf dem Gebiete der Kartographie und zu verschiedenen Untersuchungen, in wie weit jeder einzelne der an der Ausstellung beteiligten Staaten den Anforderungen, welche an eine moderne Landesvermessung mit den sich daran schliessenden kartographischen Arbeiten gestellt werden müssen, gerecht zu werden bestrebt ist.

Das Ergebniss solcher Untersuchungen in Bezug auf die Schweiz ist niedergelegt worden einmal in dem officiellen Berichte des Fachexperten für die Gruppe Kartographie, Herrn Prof. Amrein in St. Gallen, dann in einer Abhandlung des Schreiber dies über „Die Schweiz. Kartographie an der Weltausstellung Paris 1889 und ihre neuen Ziele“. Es ist vorauszusetzen, dass auch das eidgen. topographische Bureau durch einen seiner Angestellten sich einen bezüglichen Bericht erstatten liess, indessen ist uns darüber nichts Sicheres bekannt. Es hätte sich wohl empfohlen von Seiten des genannten Bureaus, sämmtliche Mitarbeiter an der eidgen. Landesvermessung, welche die Ausstellung in Paris zu besuchen Gelegenheit hatten, zu einer Vernehmlassung über ihre gemachten Beobachtungen und der erhaltenen

Eindrücke einzuladen. Diese Mitarbeiter hätten dann erfahren können, wie sich die Tit. Bureauleitung in dieser Angelegenheit zu verhalten gedenkt, hauptsächlich ob sie es für angezeigt halte, ihrerseits weitere Fortschritte im Kartenwesen und was für welche anzubahnen. Da uns diese Gelegenheit nicht geboten war, wir aber aus dem Studium der Ausstellung überhaupt und des gegenwärtigen Standes unserer schweiz. Kartographie im Speciellen die Ueberzeugung geschöpft, dass wir weiter fortschreiten sollten, entschlossen wir uns dann, unsere Beobachtungen zu publiciren und die daran geknüpften Vorschläge gewissermassen der öffentlichen Discussion anheim zu stellen.

Mittlerweile sind auch von anderer Seite (z. B. von Hrn. Oberst Fahrlander in der Monatsschrift für Officiere aller Waffen) Aeusserungen gefallen in Bezug auf den weiteren Ausbau der schweiz. Kartographie.

Es steht ausser Zweifel, dass wir in der Schweiz auf dem Punkte angelangt sind, wo wir uns fragen müssen: genügen alle unsere Karten den vielseitig gesteigerten Anforderungen an dieselben noch, stehen sie in wissenschaftlicher und technischer Beziehung noch auf der Höhe, ist namentlich mit der Herausgabe der *Originalaufnahmen* zum Dufouratlas, den Blättern des jetzigen Siegfriedatlas, dieses letztere Werk abgeschlossen?

Auf der andern Seite haben wir uns vom Standpunkte der nationalen Production zu fragen: Wie können wir den an der Pariser Ausstellung erzielten Erfolg nun practisch ausnutzen?

Ueber die Frage, wie wir gegenüber andern Staaten in Bezug auf die Landestopographie gestellt sind, konnten wir in Paris keinen vollständigen Aufschluss erhalten; doch ist eine Orientirung darüber zum Theil möglich durch Zurathziehung der Materialien, wie sie von allen Staaten veröffentlicht worden sind; was in diesen Staaten bloss angestrebt wird, was sich im Versuchsstadium oder bereits in Vorbereitung befindet, darüber können wir aus den Publicationen nichts erfahren. Darin liesse sich am besten eine Einsicht gewinnen, wenn man nach dem Vorgehen z. B. Finnlands einen Fachmann an alle topographischen Institute der bedeutendsten Staaten senden würde, und sich einen Rapport über die gemachten Beobachtungen erstatten liesse. Auf diesem Wege würde man natürlich mehr inne, als nur durch die Ausstellungen.

Die Schweiz wird vielfach als das classische Land der Topographie bezeichnet und mit einigem Rechte. So viel wie in der Schweiz wird nirgends topographirt und muss auch nirgends topographirt werden, da kein anderes Land in so schwierigem Terrain so viele Bauten und Anlagen aller Art aufweist wie die Schweiz; fast jede Baute erfordert, des vorhandenen Terrains wegen, eine topographische Vermessung. Dann wirkte offenbar die Grossartigkeit des Landes und die Schwierigkeit, in allen Fällen sich zurecht zu finden, sehr förderlich auf die topographischen Arbeiten selbst ein; man sah sich jeweilen vor die schwierigsten Aufgaben gestellt und lernte allmählig alle zu lösen. Die Arbeit verlangte geradezu höher und allseitiger gebildete Topographen, nicht nur bloss gewöhnliche Feld-, Wald- und Wiesengeometer; dadurch wurde sie selbst wieder gehoben.

Aber auch in Bezug auf die Kartographie ist die Schweiz ein classisches Land, da ähnliche Arbeiten wie der Dufouratlas, der Siegfriedatlas, die Karte des Cantons Zürich etc. von keinem andern Staate hervorgebracht worden sind.

Diese Stellung sollten wir beibehalten sowohl in der Topographie als in der Kartographie. In Bezug auf die Hebung der ersteren fällt namentlich dem eidgen. Polytechnicum eine hervorragende Rolle zu. Es sollte dort darnach getrachtet werden, dass der Same, wie er von dem verehrten Professor und Altmeister Wild gelegt worden ist, immer mehr aufblühe und Früchte trage. Wie seine eigenen Werke unerreichte Muster geblieben, die von ihm aufgestellten Instructionen und Verfahren für die topographischen Vermessungen heute noch massgebend sind, so sollte an der Stätte seiner langen Wirksamkeit sich eine Topographen-