

# Ventilation und Heizung

Autor(en): **Schwatlo, C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Die Eisenbahn = Le chemin de fer**

Band (Jahr): **12/13 (1880)**

Heft 19

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-8633>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

zutritt zum kleinen Cylinder *E* (Fig. 2 u. 3) wird durch eine verstellbare Steuerung so regulirt, dass die von der Maschine ausgeübte Arbeit trotz des veränderlichen Druckes im Reservoir nahezu constant bleibt. Im Anfange, wo der Luftdruck im Reservoir am grössten ist, gibt die Expansionssteuerung dem kleinen Cylinder nur eine schwache Füllung, so dass die Luft in demselben stark expandirt und erst dann in den grossen Cylinder tritt. Wenn der Druck im Reservoir abgenommen hat, erhält der kleinere Cylinder eine stärkere Füllung, und wenn schliesslich der Druck im Reservoir so weit gesunken ist, dass der kleine Cylinder nur wenig Arbeit abgibt, so werden die Eintrittscanäle zum kleinen Cylinder beständig offen gehalten, wodurch der kleine Kolben leer geht und die Luft direct in den grossen Cylinder tritt. Diese Wirkungsweise kann auch zeitweise adoptirt werden, wenn die Maschine eine grössere Kraft ausüben soll, z. B. beim Anfahren. Die Kolben sind auf gewöhnliche Art mit Kurbeln verbunden, die miteinander einen Winkel von 180° bilden, so dass der eine Kolben vorwärts geht, während der andere zurückweicht. Dadurch geht die vom kleinen Cylinder austretende Luft in das benachbarte Ende des grossen Cylinders und es sind nur kurze Luftcanäle erforderlich. Das auf der andern Seite der Locomotive gelegene Kolbenpaar wirkt auf die gleiche Triebachse, die Kurbeln stehen auch einander gegenüber, aber bilden mit den Kurbeln der ersten Maschine einen rechten Winkel.

Die Triebachse hat zwei Paar Excenter, die mit gewöhn-

Das Ventil *d'* zwischen dem Dampfmantel und dem Eintrittscanal des grossen Cylinders öffnet sich, wenn der Druck im grossen Cylinder unter ein bestimmtes Minimum herabsinkt. Statt dieses Dampfventiles kann ein Luftventil *f*<sup>5</sup> angewendet werden, welches atmosphärische Luft einströmen lässt, wenn der Druck im grossen Cylinder zu gering wird (Fig. 3). Die bei den Probefahrten angewendeten Locomotiven haben sechs Cylinder, d. h. drei für jede Maschine.

Der Betrieb von Tramways mittelst comprimierter Luft dürfte sich an manchen Orten empfehlen, wo Wasserkräfte billig zu haben sind, namentlich aber da, wo die Aufstellung einer Turbine und eines Luftcompressors der bei Dampfbetrieb nöthigen Auslage für Kohlen vorzuziehen ist.

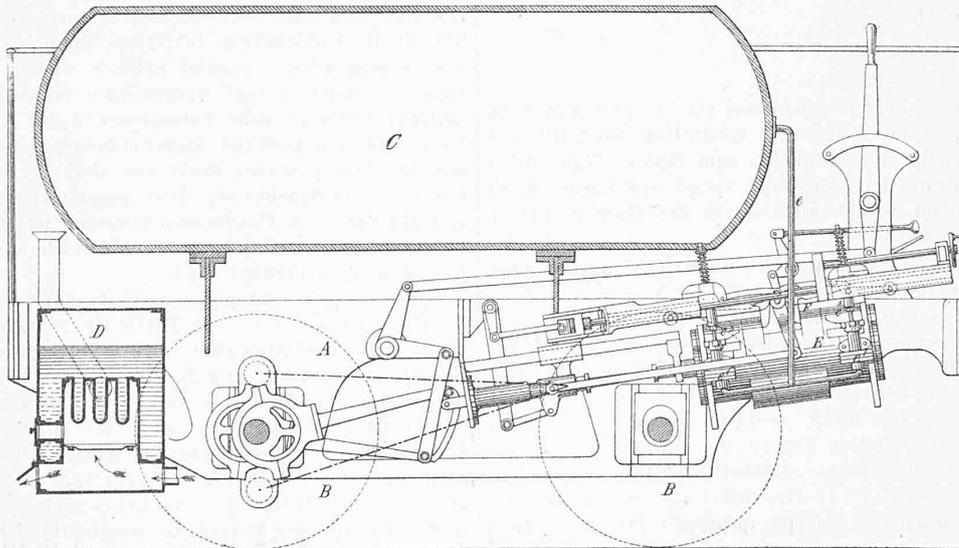
## Ventilation und Heizung.

Von Baurath C. Schwatlo, Professor in Berlin.<sup>1)</sup>

Sollte man nicht glauben, dass, nachdem die Menschheit Jahrtausende durchlebt hat, die wichtigsten Lebens- und Entwicklungsbedingungen derselben längst festgestellt seien?

Müsste man nicht annehmen, dass ebenso, wie die Pflege der nützlichen Pflanzen und Thiere einen hohen Grad der Ausbildung erreicht hat, schon lange auch auf das körperliche Ge-

Fig. 1.



lichen Coulissen verbunden sind (eine Coulissee für jedes Cylinderpaar), und diese stehen auf gewöhnliche Weise mit einem Steuerhebel in Verbindung, der zum Anlassen, Anhalten oder Umsteuern dient.

Ein kleiner Dampfkessel *D* (Fig. 1) versieht die Cylindermäntel *d* (Fig. 3) mit Dampf, welcher die expandirende Luft erwärmt, während die durch die Abkühlung des Dampfes gebildete Condensationswasser nach dem Kessel zurückgeleitet wird. Die von den grossen Cylindern entweichende Luft kann theilweise unter den Rost des Dampfkessels geleitet werden, um den Zug zu vergrössern.

Die vier Triebräder *BB* und ihre Kuppelstangen sind in ein Gehäuse *A* eingeschlossen (Fig. 1); *e* ist die vom Reservoir *C* nach den kleinen Cylindern führende Röhre, *e*<sup>1</sup> sind Einlassventile für den kleinen Cylinder, *f* Einlassventil und *f'* Austrittsventil des grossen Cylinders. Das Ventil *e*<sup>1</sup> wird von einer Schraubenfeder geschlossen und von der Stange *e*<sup>3</sup> des Ventils *e*<sup>2</sup> geöffnet (Fig. 3). Die Anwendung zweier Einlassventile mit Zwischenkammer vermindert den Verlust von Luft durch Undichtheit.

deihen des Menschen derart hoher Werth gelegt würde, dass alles dem menschlichen Organismus Feindliche und Schädliche systematisch fern gehalten würde am häuslichen Herde und am öffentlichen Ort, dass aber andererseits von der Familie und vom Staate aus Alles geschehe, um namentlich der Jugend, die für ihre geistige und körperliche Entwicklung vortheilhaftesten physischen Verhältnisse zu schaffen.

Leider sind wir von einem solchen Ideale noch weit entfernt. Viel ist zwar schon geschehen von Seiten der Männer der Naturwissenschaften und der Technik.

Manches alte Vorurtheil ist zerstört, manche neue zweckmässige Construction ist erfunden. Aber es bleibt noch immer sehr viel zu thun! Mancher Aberglaube ist noch zu zerstören, die technischen Einrichtungen für die Gesundheitspflege müssen noch ungemein vermehrt und verbessert werden, namentlich beim gewöhnlichen Wohnhause; es sind die versteckten Feinde

<sup>1)</sup> Wir sind vom Verfasser in verdankenswerther Weise ermächtigt worden, diese in „Rombergs Zeitschrift“ Nr. 19 und 20 erschienene interessante Abhandlung in der „Eisenbahn“ zur Veröffentlichung zu bringen.

des menschlichen Organismus besonders aufzusuchen und unschädlich zu machen.

Nur im gesunden Körper kann ein gesunder Geist wohnen; denn geistige Arbeit konsumirt körperliche Kräfte und Stoffe, welche immer wieder durch die Thätigkeit der körperlichen Organe ergänzt und ersetzt werden müssen.

Zur normalen körperlichen Thätigkeit aber gehört, abgesehen von der hier nicht weiter zu behandelnden richtigen Ernährung, hauptsächlich die Erfüllung zweier Bedingungen:

I. Richtige Temperatur!

II. Gesunde Luft zum Athmen!

Die erste Forderung einer genügenden Wärme macht sich bei jedem Menschen sofort fühlbar, sie ist auch stets mit den besten bekannten Mitteln zu befriedigen gesucht worden. Der Mensch wurde von selbst sehr eindringlich darauf hingewiesen, die grössten Uebelstände des Klimas, in dem er lebt, zu überwinden. Die Noth macht erfinderisch, und es ist ein alter wahrer Spruch, dass man im Winter am besten in Russland, im Sommer in Italien aufgehoben sei.

Die erste Centralheizungs-Anlage kam aus Russland: „die Russische Heizung.“ Die verbesserten Rauchröhren heissen heut noch: „Russische Röhren.“ Wie man andererseits in Italien für Abkühlung zu sorgen versteht, kann nur derjenige Nordländer ermessen, welcher dort an einem kühlen Tage ein einziges warmes zugfreies Plätzchen vergeblich gesucht hat.

Viel weniger ist man bis auf den heutigen Tag der zweiten Hauptbedingung gerecht geworden, weil der Feind nicht offen, sondern geheim und schleichend sich naht.

Alle die schädlichen Gase, welche die Athmungsluft gewöhnlich vergiften, sind unsichtbar und geruchlos. Es sind dies:

- a) Das Kohlenoxydgas.
- b) Die Kohlensäure.
- c) Der Wasserdampf.

Das Schädlichste von den genannten Gasen ist bekanntlich das Kohlenoxydgas. Denselben fallen alljährlich absichtlich und unabsichtlich zahlreiche Menschenleben zum Opfer. Namentlich bei Steinkohlenfeuerung tritt das Gas reiner und darum desto gefährlicher auf, indem es sich nicht durch den Geruch vorher bemerklich macht.

Die Kohlensäure ist es hauptsächlich, welche unsere Athmungsluft verunreinigt, so dass sie nach der Menge ihres Vorkommens geradezu einen Gradmesser bildet für die Reinheit der Luft. Meistens entstehen aus dem wiederholten Einathmen von kohlen säurehaltiger Luft nur leichtere Krankheiten und Uebel. Dass sie aber ebenso wie das Kohlenoxydgas absolut tödtlich wirken kann, ist durch vielfache Beispiele erwiesen. Macaulay schildert in lebhaften Farben die Unthat des Nabobs von Bengalen: Seratscha Daula, welcher im Jahre 1756 nach der Eroberung von Calcutta 146 Engländer in einen Raum von noch nicht 6 m im Quadrat, welcher nur auf einer Seite zwei kleine Fenster hatte, einsperren liess. Nach 4 Stunden waren alle Unglücklichen betäubt, nach 6 Stunden 96 gestorben. Am Morgen fand man nur noch 23 am Leben, aber auch diese theils an Blutvergiftung erkrankt, theils wahnsinnig. Nach der Schlacht bei Austerlitz sperrten die Franzosen ebenso barbarisch 300 Oesterreicher in ein Zimmer ein. Während der einen Nacht erstickten davon 260. Auch der traurige Vorfall auf dem Auswandererschiff Londonderry vom Jahre 1848 wird noch in Vielen Gedächtniss sein. Der Capitän hatte wegen drohenden Sturmes 150 Passagiere in's enge Zwischendeck beordert und alle Lucken schliessen lassen. Am nächsten Morgen brachen mehrere davon in der Verzweiflung die Thüren mit Gewalt auf und retteten ihr Leben, 70 Unglückliche waren bereits ihren Leiden erlegen.

Sonach erscheint es wohl wichtig genug, den Ursachen der Verunreinigung der Luft durch Kohlensäure genauer nachzuforschen. Der Athmungsprocess ist bei Menschen und Thieren im Wesentlichen gleich dem Verbrennungsprocess. Beim Athmen der Lunge wie beim Brennen eines Körpers handelt es sich um die Verbindung mit Sauerstoff, welcher sich zu ungefähr  $\frac{1}{5}$  in der atmosphärischen Luft vorfindet. Die übrigen  $\frac{4}{5}$  derselben bestehen aus Stickstoff, welcher, an sich indifferent, für den Athmungsprocess verdünnend wirkt.

Ein brennender Körper, in reinen Sauerstoff gehalten, leuchtet beinahe wie electrisches Licht, die Verbindung mit Sauerstoff geht ungewöhnlich lebhaft von Statten. Das Athmen von reinem Sauerstoff belebt zunächst ungemein, zieht aber sofort heftige Entzündung und Tod nach sich. Bei der Verbrennung von Oelen oder Fetten, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, verbinden sich dieselben mit dem Sauerstoff der Luft. Das Product ist ein unsichtbares, beinahe geruchloses Gas, bestehend aus Kohlensäure und Wasser. Genau dieselben Ausstossungsproducte ergeben sich aus dem Athmen des Menschen:

	Er verbraucht in einer Stunde	Er producirt in einer Stunde
1 unthätiger Mensch	21 l Sauerstoff	19 l Kohlensäure
1 arbeitender Mensch	28 „ „	27 „ „
1 Wachskerze	21 „ „	15 „ „
1 gute Oellampe	63 „ „	57 „ „
1 Gasflamme	84 „ „	60 „ „

Demnach verbraucht eine Gasflamme im Zimmer so viel Sauerstoff und producirt so viel Kohlensäure, als wenn fortwährend vier Menschen sich in demselben aufhielten. Ausserdem aber liefert eine solche noch schwefelige Säure und Schwefelsäure zum Nachtheil unserer Geruchsnerven, unserer Lungen, der Bilder im Zimmer, der Vorhänge und namentlich der Blumen.

Als Masstab für die Reinheit und Gesundheit der Luft kann man nach Obigem den Kohlensäuregehalt derselben annehmen. In normalem Zustande darf die Luft nicht weniger als drei und nie mehr als fünf Theile Kohlensäure in 10 000 Theilen enthalten. Noch allenfalls tauglich zum Athmen ist Luft mit acht Theilen Kohlensäure in 10 000. Bei 250 Theilen Beimischung findet keine Verbrennung mehr statt, bei 300 Theilen tritt Erstickung ein. Die von Menschen ausgeathmete Luft enthält 500 Theile Kohlensäure in 10 000 Theilen, würde also, allein wieder eingeathmet, absolut tödtlich wirken. Es muss hierbei immerhin noch darauf hingewiesen werden, dass noch viele anderweitige schädliche Substanzen in der Luft sich ansammeln. Es sind dies organische Auscheidungsproducte aus dem Athem, aus der Transpiration, sowie von dem unverbrannten Leuchtmaterial. Thatsache ist, dass gesammelter, sogenannter Fensterschweiss, d. h. Condensationswasser der Luftfeuchtigkeit, in kürzester Zeit in Fäulniss übergeht, welche durch die organischen Beimischungen erzeugt wird.

Nach Untersuchungen von Pettenkofer wurden in Hörsälen, Wirtschaftslocalen 25—24 Theile Kohlensäure in 10 000 Theilen athm. Luft nachgewiesen, in seinem eigenen Auditorium vor Beginn 8—9, am Schluss 20—22 Theile. Breiting wies in einem Schulzimmer in Basel am Anfang des Unterrichts Morgens 22, um 11 Uhr Vormittags 81 und um 4 Uhr Nachm. 93 $\frac{1}{2}$  Theile Kohlensäure in 10 000 Theilen nach. — Die Folgen der Einathmung solcher Luft machen sich bald deutlich wahrnehmbar. Die Zahl der Athmungen vermehrt sich von 18 auf 19 bis 24 in der Minute, der Pulsschlag vermindert sich von 73 auf 71, es zeigt sich eine Herabstimmung der Körper- und Geisteskräfte, Verminderung des Appetits, bleiches Aussehen, endlich Kopfschmerz nach 24 Stunden nachher. Nehmen wir an, dass in einem grossen Wohnzimmer von 120 m<sup>3</sup> Rauminhalt sich drei Personen zwei Stunden lang aufhalten ohne sich mit Arbeiten anzustrengen, so entwickeln dieselben in der angegebenen Zeit rund 120 l Kohlensäure. Da nun die äussere Luft ca. 5 Theile Kohlensäure enthält, gute Athmungsluft aber nicht mehr als höchstens 8 Theile enthalten darf, so müssten zur Erreichung dieses Mischungsverhältnisses 400 m<sup>3</sup> frische Luft dem Zimmer zugeführt werden. Dies würde also eine 3 $\frac{1}{3}$ malige vollständige Erneuerung der Zimmerluft binnen 2 Stunden voraussetzen. Dass ein solches Verhältniss auch nicht annähernd, namentlich bei unsern gewöhnlichen Wohnstuben erreicht wird, brauche ich wohl nicht besonders hervorzuheben, aber ebenso wenig, dass in Schulen, Krankenhäusern, Theatern viel mehr zu leisten nöthig ist, als für ein einfaches Wohnzimmer mit drei Menschen ohne Gas etc. berechnet worden.

Furcht vor Wärmeverlust und Empfindlichkeit gegen das Eindringen kalter Zugluft veranlasst die meisten Menschen, namentlich aber die ärmere Classe, sich möglichst gegen alle eindringende frische Luft innerhalb der Zimmer zu schützen, die

Fenster nicht allein nicht zu öffnen, sondern alle Ritzen und Spalten möglichst zu verstopfen, Doppelfenster, Doppelthüren, Vorhänge und dgl. anzubringen. Glücklicherweise gelingt dies nie ganz in gewünschtem Maasse. Geschähe es, so würden noch viel mehr Krankheiten und Unglücksfälle die Folge davon sein.

Es ist dies aber ein sehr wichtiger Punkt. Meistentheils, ja immer wird durch gute Ventilation ein Mehrbedarf an Heizmaterial, also ein Mehraufwand an Kosten bedingt. Die beste Ventilationsanlage wird oftmals von den Bewohnern abgesperrt, um grössere Wärme zu erzielen oder Heizmaterial zu ersparen.

A. Die Hauptfordernisse einer guten Heizungsanlage sind:

1. Genügende Leistung, d. h. Erreichung einer Wärme von 14 bis 16° R. bei jeder äusseren Temperatur in nicht zu langer Zeit und ohne die Luft zu verunreinigen oder zu verderben.
2. Einfachheit der Construction der Apparate.
3. Bequeme Beschickungen derselben.
4. Leichte Reinigung der Feuerungen und Feuerwege, der Rauchröhren.
5. Billigkeit in der Anlage und im Betriebe der Heizung.

B. Die Hauptfordernisse einer guten Lüfterneuerung sind:

1. Reinheit der Luft. Dieselbe muss dem günstigsten Ort entnommen sein, event. künstlich gereinigt werden.
2. Genügende Menge frischer Luft.
3. Die Luft darf nicht kalt in den zu ventilirenden Raum einströmen. Nur bei nahezu gleicher Temperatur mischt sich die eintretende Luft richtig mit der vorhandenen.
4. Die Ströme frischer Luft dürfen die Personen nicht treffen, also nicht zu niedrig liegen. Es soll kein Zug entstehen.
5. Der Eintritt frischer Luft soll möglichst zertheilt an mehreren Stellen angeordnet werden.
6. Die Abzugsöffnungen müssen möglichst nahe den Infectionsheerden, aber wegen der Reinlichkeit etwas über dem Fussboden liegen.
7. Es muss mindestens so viel frische Luft eingeführt werden, als abgeführt wird. Besser ist sogar der Ueberdruck.
8. Die Leitungen für frische und verdorbene Luft sind stets getrennt zu halten.
9. Stark ventilirte Räume müssen ca. 2° wärmer gehalten werden, als solche mit ruhiger Luft, da die Luftbewegung abkühlend auf die Haut einwirkt durch Fortführung der sich an den Hautflächen bildenden warmen Luftschichten.

(Schluss folgt.)

### Bericht über die Arbeiten an der Gotthardbahn im September 1880.

Grosser Gotthardtunnel. Ueber den Stand der Arbeiten im grossen Gotthardtunnel am 30. September und den Fortschritt derselben während des betreffenden Monats gibt folgende, dem officiellen Ausweise entnommene, Tabelle nähere Auskunft:

Stand der Arbeiten	Göschenen			Airolo			Total
	Ende Aug. l. Meter	Fortschritt i. Sept.	Ende Sept. l. Meter	Ende Aug. l. Meter	Fortschritt i. Sept.	Ende Sept. l. Meter	Ende Sept. l. Meter
Richtstollen . .	7744,7	m	7744,7	7167,7	m	7167,7	14 912,4
Seitl. Erweiterung	7697,2	7,5	7704,7	7157,3	10,4	7167,7	14 872,4
Sohlenschlitz . .	6095,2	187,3	6282,5	5797,4	143,8	5941,2	12 223,7
Strosse . . . .	5433,0	56,6	5488,6	5373,0	78,8	5451,8	10 940,4
Vollausbruch . .	4704,0	—	4704,0	4745,0	81,0	4826,0	9 530,0
Deckengewölbe . .	6482,0	177,0	6659,0	6135,0	236,6	6393,6	13 057,6
Oestl. Widerlager	4709,0	—	4709,0	5182,2	—	5182,2	9 891,2
Westl. „	4944,0	15,0	4959,0	4829,6	41,6	4871,1	9 830,2
Sohlgewölbe . .	62,0	—	62,0	—	—	—	62,0
Tunnelcanal . .	4616,0	—	4616,0	4684,0	—	4684,0	9 300,0
Fertiger Tunnel .	4616,0	—	4616,0	4684,0	—	4684,0	9 300,0

Hieraus zeigt sich, dass die Monatsleistung in Gewölbemauerung dem Programm entspricht, dass dieselbe mit Rücksicht auf die Arbeiten im Sohlenschlitz, in der Strosse und im Widerlagermauerwerk jedoch weit hinter den Voraussetzungen des Programmes zurückgeblieben ist. In der Druckpartie bei 2800 wurden beide Widerlager

des Ringes 2810,5—2814,5 fundirt und sechs, beziehungsweise neun Schichten aufgemauert. Die ausgeführten Ringe zeigen weder Setzungen noch Formveränderungen. In der centralen Druckpartie ist der Raum für Anschlussringe nahezu ausgebrochen. Die Rampe zwischen dem oberen Sohlenschlitz und der Calotte wurde zu 6500—6600 verlegt. Der Locomotivtransport reicht nun bis 6500. In der Südseite des Tunnels wurden zwei Sohlenschlitz-Attaquen durchschlägig und eine neue Attaque mit Maschinenbohrung in Angriff genommen.

Zufahrtlinien. Stand und Fortschritt der Arbeiten an den Zufahrtlinien sind durch folgende Zahlen dargestellt:

Sept. 1880	Sectionen					Total
	Immen-see-Flüelen	Flüelen-Göschen.	Airolo-Biasca	Cadenazzo-Pino	Giubiasco-Lugano	
Länge in Kilom.	31,980	38,742	45,838	16,200	25,952	158,712
Erdarbeiten: 1)						
I. Voranschlag m <sup>3</sup>	879 250	1 357 640	1 721 890	287 870	518 100	4 764 750
II. Voranschlag „	863 352	1 289 408	1 673 879	299 432	518 100	4 644 166
Fortsch. i. Sept. „	40 980	57 790	62 530	9 960	46 880	218 140
Stand a. 30. „	531 660	970 870	1 296 020	200 720	324 530	3 323 800
„ „ „ „ %	62	75	77	67	68	72
Mauerwerk:						
I. Voranschlag m <sup>3</sup>	53 250	89 400	95 160	27 690	32 680	298 180
II. Voranschlag „	49 799	93 275	78 651	30 072	32 680	284 477
Fortsch. i. Sept. „	3 390	4 020	3 130	3 260	3 640	17 440
Stand a. 30. „	29 360	62 600	63 150	21 970	12 590	189 670
„ „ „ „ %	59	67	80	73	39	67
Tunnels: 2)						
I. Voranschlag m	5 442	7 258	8 024	—	3 114	23 838
II. Voranschlag „	5 456	7 246	8 024	—	3 219	23 995
Fortschritt i. Sept.						
a. Richtstollen m	29	188	350	—	261	828
b. Erweiterung „	163	236	282	—	184	865
c. Strosse „	542	379	301	—	199	1 421
d. Gewölbe „	334	367	89	—	126	916
e. Widerlager „	455	225	86	—	138	904
Stand a. 30. Sept. 2)						
a. Richtstollen m	5 474	6 451	5 873	—	1 787	19 585
b. Erweiterung „	4 614	5 873	4 534	—	1 113	16 134
c. Strosse „	3 321	5 120	4 285	—	497	13 223
d. Gewölbe „	1 768	2 484	783	—	584	5 619
e. Widerlager „	2 016	1 584	764	—	307	4 671
Stand a. 30. Sept.						
a. Richtstollen %	100	89	73	—	56	82
b. Erweiterung „	84	81	56	—	35	67
c. Strosse „	61	71	53	—	15	55
d. Gewölbe „	32	34	10	—	18	23
e. Widerlager „	37	22	9	—	10	19

1) Exklusive Sondirungsarbeiten für Brücken, Gallerien etc.

2) Inclusive Voreinschnitte an den Mündungen.

Bezeichnen wir mit A den Stand der Arbeiten Ende September, mit B denjenigen Ende August<sup>2)</sup>, beides in Procenten des Voranschlages ausgedrückt, so ergibt sich als mittlerer procentualer Fortschritt während des Berichtsmonates für die

	A	B
Erdarbeiten . . . . .	72 %	66 %
Mauerwerksarbeiten . . . . .	67 %	61 %
Tunnelarbeiten:		
a) Richtstollen . . . . .	82 %	78 %
b) Erweiterungen . . . . .	67 %	63 %
c) Strossen . . . . .	55 %	49 %
d) Gewölbe . . . . .	23 %	20 %
e) Widerlager . . . . .	19 %	16 %

Auf die Berichterstattung über die Arbeiten an den einzelnen Sectionen übergehend, muss auch für diesen Monat die allgemeine Bemerkung vorausgeschickt werden, dass die Witterungsverhältnisse sich ungünstig gezeigt und in nachtheiliger Weise auf den Fortschritt der Arbeiten im Freien eingewirkt haben.

Immensee-Flüelen. Mit Rücksicht auf das in Vorbereitung begriffene, neue Project zur Sicherung der Bahn am Grünbach mussten

<sup>2)</sup> Eisenbahn Bd. XIII pg. 92.