

Ueber die Heizkraft verschiedener Brennstoffe

Autor(en): **Deicke, J. C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen
Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **1 (1858-1860)**

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-834517>

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.

V.

Ueber die Heizkraft verschiedener Brennstoffe.

Von

Professor **J. C. Deicke.**

V o r w o r t.

Der immer steigende Preis des Holzes im Kanton St. Gallen hat die Direktion der Vereinigten Schweizerbahnen veranlasst, Versuche über die Heizkraft verschiedener Brennstoffe anstellen zu lassen, um aus den Resultaten ermitteln zu können, in welchem pekuniären Verhältnisse die Verwendung der verschiedenen Brennmittel steht.

Herr Maschineninspektor E. Nippert, Herr Adjunkt W. Killias und der Verfasser vorliegender Zeilen haben den Versuchen beigewohnt, und erstere haben einen grossen Theil der Versuche nicht bloss überwacht, sondern selbst ausgeführt. Nicht nur für den Eisenbahnbetrieb, sondern auch für unsere bedeutende Industrie sind diese Ergebnisse gewiss von grossem Werth, desshalb erlaube ich mir, dieselben mitzutheilen.

Die Versuche über die Heizkraft verschiedener Brennstoffe haben oft sehr ungleiche Resultate ergeben. Am meisten stimmen die Ergebnisse mit einander überein, die in sehr kleinem Maassstabe nach wissenschaftlichen Regeln ausgeführt wurden. Unsere vorzüglichsten Heizapparate im gewöhnlichen Leben sind aber noch sehr weit davon entfernt, die erzeugte Wärme auch

nur annähernd in dem Maasse mit geringem Verluste verwenden zu können, wie es bei wissenschaftlichen Versuchen im Kleinen möglich ist. Hierzu kommt noch, dass uns die Chemie über den wahren Gang des Verbrennungsprozesses nur eine mangelhafte Aufklärung gegeben hat, wir sind daher nicht im Stande, die Versuche gehörig übersehen und überwachen zu können.

Unsere Feuerungsapparate sind ferner sehr verschiedenartig konstruirt, der eine hat diese, der andere jene Vorzüge und Mängel, die Versuche müssen desshalb ungleiche Resultate liefern. Selbst bei gleichkonstruirten Feuerungsapparaten und Anwendung gleichartiger Brennstoffe geben die Versuche ungleiche Ergebnisse, welches in der verschiedenen praktischen Behandlung, in der Verwendung nicht völlig gleichartiger Brennstoffe, ungleichem Luftdrucke, verschiedener Witterung u. s. f. seinen Grund hat. Bei dem Feuerungsprozess wirken eine Menge verschiedenartiger Faktoren ein, die nicht einmal die Wissenschaft, geschweige die Technik zu neutralisiren oder auf ein bestimmtes Maass zurückzuführen vermag.

Der Techniker schenkt den nach den Regeln der Wissenschaft erhaltenen Resultaten sehr oft eine geringe oder gar keine Aufmerksamkeit. Auf seinem Standpunkte ist er theilweise dazu berechtigt; denn er muss grosse Quantitäten Brennstoff verwenden und kann nicht mit der scrupulösen Genauigkeit wie der Chemiker operiren. Technische Ergebnisse, die aus der gleichen fehlerhaften Quelle herrühren, haben für den Praktiker oft grössern Werth als Fakten, die aus annähernd genauer wissenschaftlicher Quelle entsprungen sind. Solche technische Ergebnisse, die in neuester Zeit mit Bahnzügen auf der Route Rorschach-Chur und zurück gewonnen sind, sollen hier mitgetheilt werden.

Bei den Versuchen hat man folgende Brennstoffe verwendet:

- 1) Tannenholz;
- 2) Ruhrkohle, von Zürich bezogen;
- 3) Ruhrkohle, direkt bezogen;
- 4) Luisenthaler Kohle;
- 5) Rhedenkohle;
- 6) Torf von Möggingen im badischen Seekreise.

Um Uebereinstimmung in den Versuchen zu erhalten, sind die Heizapparate der Lokomotive für jeden dieser Brennstoffe angemessen eingerichtet gewesen, bei jeder Fahrt wurden 18 Achsen angehängt; die Umstände erlaubten es aber nicht, ihnen immer die gleiche Belastung geben zu können. Mit jedem Brennstoffe machte man aber mehrfach wiederholte Versuche, und stellten sich aussergewöhnliche Hindernisse ein, so wurden die Fahrten durch andere ersetzt.

Mit jedem der angegebenen Brennstoffe ist der Weg Chur-Rorschach und zurück wenigstens dreimal gemacht worden, es können daher die aus diesen Versuchen gewonnenen Mittelwerthe als annähernd genau für gleiche oder ähnliche Heizapparate angenommen werden.

Der Dampfkessel jeder Maschine fasst 3 Kubikmeter oder 111,1 Kubikfuss Wasser, vor der Anheizung hat er durchweg 2,69 Kubikmeter oder 100 Kubikfuss Wasser enthalten. Bei der Fahrt sollte die Spannkraft der Dämpfe 6 Atmosphären oder 90 Pfund per Quadratzoll betragen, sie ist aber 5,5 bis 6,5, auch noch niedriger und höher gewesen.

Der Weg Rorschach-Chur misst:

90,7 Kilometer oder 18,896 Schweizerstunden à 16,000 Fuss.

Die Steigung von Rorschach nach Chur beträgt:

125,463 Meter oder 418,21 Schweizerfuss.

Von Rorschach bis Rheineck ist die Steigung gering, sie wächst allmählig, hat zwischen Rebstein und Altstätten 7 per

mille, sie steigt bis auf 9 per mille und hat das Maximum zwischen Zizers und Chur, wo 10 per mille auf einer Strecke von 609 Meter = 2030 Fuss und auf einer andern Strecke von 1800 Meter = 6000 Fuss vorkommen.

Zwischen Trübbach und Chur, besonders zwischen Ragatz und Chur weht oft ein starker Südwestwind, der auf der Fahrt Trübbach-Chur als Gegenwind einen bedeutenden Widerstand zu überwinden darbot.

Bei Windstille und Regen wurde weniger Brennstoff als bei Windstille und heller Witterung verbraucht.

Der Weg Rorschach-Chur wird durchschnittlich in 3 Stunden 20 Minuten zurückgelegt, worin aber 59 Minuten Aufenthalt auf den verschiedenen Stationen inbegriffen sind. Die Rückfahrt Chur-Rorschach erfordert 3 Stunden 35 Minuten mit Einschluss von 68 Minuten Stationsaufenthalt.

Um Wagen ab- und anzuhängen, muss die Lokomotive auf den Stationen Hin- und Herfahrten, sogenannte Manöver machen; dieser Weg muss als Fahrstrecke in Rechnung gebracht werden. Nach Ankunft in Chur und Rorschach sind, bis die Lokomotive in die Remise kommt, noch Manöver zu machen, die ebenfalls als zurückgelegter Weg in Betracht kommen.

Die Manöver während der Fahrt dauern durchschnittlich 5 Minuten, die nach der Ankunft in Chur und Rorschach 7 Minuten, erstere werden von dem Aufenthalt auf den Stationen in Abrechnung gebracht.

Die eigentliche Fahrzeit beträgt daher:

Rorschach-Chur $3 \text{ h } 20' + 5' + 7' - 59' = 2 \text{ h } 33'$;

Chur-Rorschach $3 \text{ h } 35' + 5' + 7' - 68' = 2 \text{ h } 39'$.

Gemeiniglich kommt der Zug um einige Minuten früher in Rorschach an.

Die durchschnittliche Stationszeit auf der Fahrt beträgt:

Rorschach-Chur 59 — 5' = 54';

Chur-Rorschach 68 — 5' = 63'.

I. Holzfeuerung.

Vom 23. bis 26. April.

Bei der Holzfeuerung wurde fast gleichviel geflösstes als ungeflösstes Tannenholz verbraucht.

Ein Klafter ungeflösstes Tannenholz à 72 Cubikfuss hatte ein Gewicht = 672 Kgrm. = 1344 Pfd., mithin

1 Cubikfuss = $9\frac{1}{3}$ » = $18\frac{2}{3}$ »

Das Holz war nicht ganz lufttrocken.

Ein Klafter geflösstes Holz wog

= 586 Kgrm. = 1172 Pfd., mithin

1 Cubikfuss = $8\frac{5}{36}$ » = $16\frac{5}{18}$ »

Dieses Holz war vollkommen lufttrocken.

Als Mittelwerth kann hiernach angenommen werden:

1 Klafter = 72 Cubikfuss = 630 Kgrm. = 1260 Pfd.

1 » = 8,75 » = 17,5 » *)

Ohne Verbrauch für Anheizung des Wassers und für Aufenthalt in Chur, sogenannte Reservezeit, wo das Wasser unter einer hohen Temperatur erhalten wird, verbrauchte man bei drei Fahrten Rorschach-Chur:

3662 Kgrm. = 7324 Pfd. = 407 Cubikfuss.

Mittelwerth für eine Fahrt

a) = 1220,6 Kgrm. = 2441,3 Pfd. = 135,5 Cubikfuss.

Auf drei Fahrten Chur-Rorschach wurden verbrannt:

2180,5 Kgrm. = 4361 Pfd. = 250 Cubikfuss.

*) Bei jedem Körpermaass ist keine compacte Masse angenommen, sondern mit den Zwischenräumen, wie das Holz eingelegt wird.

Mittelwerth für eine Fahrt

$$b) 726,8 \text{ Kgrm.} = 1453,6 \text{ Pfd.} = 83 \text{ Cubikfuss.}$$

Mittelwerth für eine Hin- und Herfahrt

$$c) 1947,5 \text{ Kgrm.} = 3895 \text{ Pfd.} = 225,5 \text{ Cubikfuss.}$$

Die Fahrt Rorschach-Chur wurde durchschnittlich in 3 Stunden 20 Minuten gemacht, wovon 57,6 Minuten auf Stationsaufenthalt kommen. Die Manöver haben durchschnittlich 7 Minuten gedauert.

Die Fahrzeit Chur-Rorschach betrug im Durchschnitt 3 Stunden 32 Minuten, worin 59 Minuten Stationsaufenthalt inbegriffen sind. Auf die Manöver kommen 10 Minuten. Auf Hin- und Rückfahrt wehte durchgängig Gegenwind, streckenweise sehr stark. Witterung meistens hell.

Für 10 Minuten Manöver kann durchschnittlich eine Fahrt von 1 Kilometer angenommen werden.

Die Fahrstrecke Rorschach-Chur ist mit Einschluss der Manöver $90,7 + 0,7 \text{ Kilometer} = 91,4 \text{ Kilometer};$

Chur-Rorschach

$$90,7 + 1 \text{ »} = 91,7 \text{ »}$$

Mit Einschluss des Brennstoffverbrauchs auf den Stationen wurden verbrannt, um 1 Kilometer zu befahren:

$$\text{Rorschach-Chur } \frac{1220,6}{91,4} \text{ Kgrm.} = 13,34 \text{ Kgr.} = 26,68 \text{ Pfd.}$$

$$\text{Chur-Rorschach } \frac{726,8}{91,7} \text{ »} = 7,92 \text{ »} = 15,84 \text{ »}$$

Auf einer Hin- und Herfahrt

$$1 \text{ Kilometer} = 10,63 \text{ Kgrm.} = 21,26 \text{ Pfd.} = 1,21 \text{ Cubikfuss;}$$

1 Wegstunde à 16000 Fuss

$$51,02 \text{ Kgrm.} = 102,04 \text{ »} = 5,83 \text{ »}$$

II. Feuerung mit Ruhrkohle (von Zürich bezogen).

Vom 27. April bis 1. Mai.

Eine bituminöse oder fette Kohle, grösstentheils fein zertheilt, gemischt mit erdigen Theilen, backt beim Brennen sehr stark zusammen, wodurch der Rost sehr oft verstopft wird.

Ohne Anheizung und Verbrauch für Reservezeit wurde auf drei Fahrten verbrannt:

Rorschach-Chur = 2000,5 Kgrm. = 4001 Pfd.

Mittelwerth für eine Fahrt

a) 666,83 Kgrm. = 1333,66 Pfd.

Bei drei Fahrten

Chur-Rorschach = 1185,5 Kgrm. = 2371 Pfd.

Eine Fahrt

b) 395,16 Kgrm. = 790,3 Pfd.

Auf einer Hin- und Herfahrt

c) 1062 Kgrm. = 2124 Pfd.

Jede Fahrt Rorschach-Chur wurde im Durchschnitt in 3 Stunden 19 Minuten gemacht, wovon 46 Minuten auf Stationszeit kommen. Für Manöver sind 8 Minuten zu berechnen.

Jede Fahrt Chur-Rorschach hat 3 Stunden 30 Minuten gewährt, worin 62 Minuten Stationszeit enthalten sind. Auf Manöver kommen 7 Minuten. Durchschnittlich schwache Windeströmung, ein Tag Regen, sonst helle Witterung.

Zurückgelegter Weg:

Rorschach-Chur $90,7 + 0,8 = 91,5$ Kilometer;

Chur-Rorschach $90,7 + 0,7 = 91,4$ »

Verbrauch für 1 Kilometer:

Rorschach-Chur $\frac{666,83}{91,5} = 7,29$ Kgrm. = 14,58 Pfd.

Chur-Rorschach $\frac{395,16}{91,4} = 4,32$ » = 8,64 »

Auf Hin- und Herfahrt:

1 Kilometer 5,8 Kgrm. = 11,6 Pfd.

1 Wegstunde 27,84 „ = 55,68 „

III. Feuerung mit Ruhrkohle (direkt bezogen).

Vom 10. bis 14. Mai.

Eigenschaften wie Nro. II, doch hatte sie weniger erdige Beimengungen, dafür einen nicht unbedeutenden Schwefelkiesgehalt.

Ohne Anheizung und Verbrauch in Reservezeit sind auf drei Fahrten verbrannt worden:

Rorschach-Chur 1916,5 Kgrm. = 3833 Pfd.

Eine Fahrt

a) 638,83 Kgrm. = 1277,66 Pfd.

Auf drei Fahrten

Chur-Rorschach 1079,5 Kgrm. = 2159 Pfd.

Eine Fahrt

b) 359,83 Kgrm. = 719,66 Pfd.

Eine Hin- und Herfahrt

c) 998,66 Kgrm. = 1997,32 Pfd.

Mit Einschluss der Stationszeit wurde die Fahrt Rorschach-Chur in 3 Stunden 31 Minuten zurückgelegt; Stationszeit 47 Minuten; Manöver 12 Minuten.

Die Fahrt Chur-Rorschach dauerte durchschnittlich 3 Stunden 32 Minuten, worin 56 Minuten Stationszeit enthalten sind. Manöver 7 Minuten. Witterung immer hell, Luftströmung schwach.

Mit Einschluss der Manöver wurden zurückgelegt:

Rorschach-Chur (90,7 + 1,2) = 91,9 Kilometer.

Chur-Rorschach (90,7 + 0,7) = 91,4 „

Verbrauch auf 1 Kilometer:

$$\text{Rorschach-Chur } \frac{638,83}{91,9} = 6,94 \text{ Kgrm.} = 13,88 \text{ Pfd.}$$

$$\text{Chur-Rorschach } \frac{359,83}{91,4} = 3,93 \quad \text{»} \quad = 7,86 \quad \text{»}$$

Auf einer Hin- und Herfahrt:

$$1 \text{ Kilometer } 5,44 \text{ Kgrm.} = 10,88 \text{ Pfd.};$$

$$1 \text{ Wegstunde } 26,11 \quad \text{»} \quad = 52,22 \quad \text{»}$$

IV. Feuerung mit Luisenthaler Kohle.

Vom 1. bis 4. Mai.

Eine magere Kohle, die schnell mit starker Rauchentwicklung verbrennt, enthält wenige erdige Beimengungen und ist nicht fein zertheilt.

Ohne Anheizung und Verbrauch in Reservezeit sind auf drei Fahrten verbrannt worden:

$$\text{Rorschach-Chur} \quad 2149 \text{ Kgrm.} = 4298 \text{ Pfd.}$$

$$\text{Eine Fahrt} \quad \text{a) } 716,33 \quad \text{»} \quad = 1432,66 \quad \text{»}$$

Auf drei Fahrten

$$\text{Chur-Rorschach} \quad 1358,5 \quad \text{»} \quad = 2717 \quad \text{»}$$

$$\text{Eine Fahrt} \quad \text{b) } 452,83 \quad \text{»} \quad = 905,66 \quad \text{»}$$

Eine Hin- und Herfahrt

$$\text{c) } 1169,16 \quad \text{»} \quad = 2338,32 \quad \text{»}$$

Die Fahrt Rorschach-Chur dauerte durchschnittlich 3 Stunden 23 Minuten mit Einschluss von 50 Minuten Stationszeit. Manöver 7 Minuten.

Die Fahrt Chur-Rorschach dauerte 3 Stunden 33 Minuten mit Einschluss von 60 Minuten Stationszeit. Manöver 12 Minuten. Witterung fast immer trüb, häufig Regen, mehrmals starker Gegenwind.

Mit Einschluss der Manöver wurden bei jeder Fahrt zurückgelegt:

Rorschach-Chur $(90,7 + 0,7) = 91,4$ Kilometer.

Chur-Rorschach $(90,7 + 1,2) = 91,9$ »

Auf einer Fahrt von 1 Kilometer wurden durchschnittlich verbraucht:

Rorschach-Chur $\frac{716,33}{91,4} = 7,83$ Kgrm. = 15,66 Pfd.

Chur-Rorschach $\frac{452,83}{91,9} = 4,93$ » = 9,86 »

Auf einer Hin- und Herfahrt:

1 Kilometer 6,38 Kgrm. = 12,78 Pfd.

1 Wegstunde 30,62 » = 61,24 »

V. Feuerung mit Rhedenkohle.

Am 5., 8. und 9. Mai.

Eine magere Steinkohle, die schnell verbrennt, nicht fein zertheilt ist, viel Gestein von den Saalbändern enthält und nach dem Verbrennen viel Schlacke zurücklässt.

Ohne Verwendung für Anheizung und Reservezeit wurden verbraucht auf drei Fahrten:

Rorschach-Chur 1976 Kgrm. = 3952 Pfd.

Eine Fahrt a) 658,66 » = 1317,33 »

Zu drei Fahrten

Chur-Rorschach 1221,5 » = 2443 »

Mittelwerth für eine Fahrt

b) 407,17 » = 814,33 »

Mittelwerth für eine Hin- und Herfahrt

c) 1065,83 Kgrm. = 2131,66 »

Jede Fahrt Rorschach-Chur dauerte durchschnittlich 3 Stunden 19 Minuten, worin 50 Minuten Stationszeit inbegriffen sind. Manöver durchschnittlich 6 Minuten.

Jede Fahrt Chur-Rorschach dauerte 3 Stunden 30 Minuten mit Einschluss von 62 Minuten Stationszeit; Manöver durchschnittlich 12 Minuten. Die Witterung durchgängig trüb, einige Mal Regen, auf kurze Strecken starker Gegenwind, sonst schwache Luftströmung.

Mit Einschluss der Manöver wurden befahren:

Rorschach-Chur $(90,7 + 0,6) = 91,3$ Kilometer.

Chur-Rorschach $(90,7 + 1,2) = 91,9$ »

Durchschnittlich wurde auf 1 Kilometer verbraucht:

Rorschach-Chur $\frac{658,66}{91,3} = 7,21$ Kgrm. = 14,42 Pfd.

Chur-Rorschach $\frac{407,17}{91,9} = 4,43$ » = 8,86 »

Hin- und Herfahrt:

1 Kilometer 5,82 Kgrm. = 11,64 Pfd.

1 Wegstunde 27,936 » = 55,87 »

VI. Feuerung mit Stichtorf von Möggingen im badischen Seekreise.

Vom 21. bis 25. Mai.

Eine schwarzbraune, feste, gleichartige, in nassem Zustande speckartige Masse. Nur bei dem Torf aus dem obern Stiche ist die Pflanzenfaser filzartig verwoben. Beim Trocknen schwindet er stark. An der Sonne zu lange getrocknet, zerfällt er zu Torfmehl. Der Torf enthält viele Schalen, die von Süswasser- und Landconchylien herkommen und oft so überhand nehmen, dass er eine weisse, kalksteinartige Masse bildet, die zum Brennen nicht verwendet werden kann. Beim Verbrennen gibt er starken Rauch und hinterlässt viel Asche.

Nicht eingelegt enthält ein Torfklafter à 72 Cubikfuss Schweizermaass 1730 Torfsteine und wiegt 718 Kgrm. = 1436 Pfd., mithin 1 Cubikfuss = 9,975 Kgrm. = 19,95 Pfd.

Mit Ausschluss für Anheizung und Verbrauch in Reservezeit wurden bei vier Fahrten verbrannt:

Rorschach-Chur 7238,5 Kgrm. = 14477 Pfd.

Mittelwerth für eine Fahrt

a) 1809,6 » = 3619,2 »

Chur-Rorschach 4389,25 » = 8778,5 »

Mittelwerth für eine Fahrt

b) 1097,31 » = 2194,6 »

Mittelwerth für eine Hin- und Herfahrt

c) 2906,9 Kgrm. = 5813,8 »

Jede Fahrt Rorschach-Chur wurde durchschnittlich in 3 Stunden 20 Minuten mit Einschluss von 51 Minuten Stationszeit zurückgelegt; Manöver 9 Minuten. Jede Fahrt Chur-Rorschach dauerte 3 Stunden 27 Minuten mit Einschluss von 60 Minuten Stationszeit; Manöver 17 Minuten. Oft starker Gegenwind, einmal auf der ganzen Route Rorschach-Chur. Bei einer Fahrt Regen, sonst helle Witterung.

Mit Einschluss der Manöver wurden befahren:

Rorschach-Chur (90,7 + 0,9) = 91,6 Kilometer,

Chur-Rorschach (90,7 + 1,7) = 92,4 »

Auf ein Kilometer wurden durchschnittlich verbraucht:

Rorschach-Chur $\frac{1809,6}{91,6} = 19,75$ Kgrm. = 39,5 Pfd.

Chur-Rorschach $\frac{1097,31}{92,4} = 11,87$ » = 23,64 »

Zur leichtern Uebersicht sollen die erhaltenen Resultate in Tabellen zusammengestellt werden.

Tabelle I.

Angabe der Quantitäten Brennstoff, welche die gleiche
Heizkraft gezeigt haben.

Brennstoff.	Route Rorschach-Chur. 1 Kilometer.	Chur-Rorschach. 1 Kilometer.	Hin- u. Herfahrt. 1 Kilometer.
I. Tannenholz	13,34 Kgrm.	7,92 Kgrm.	10,63 Kgrm.
II. Ruhrkohle	7,29 »	4,32 »	5,81 »
III. Ruhrkohle	6,94 »	3,93 »	5,44 »
IV. Luisenthalerkohle	7,83 »	4,93 »	6,38 »
V. Rhedenkohle	7,21 »	4,43 »	5,82 »
VI. Stichtorf	19,75 »	11,87 »	15,81 »

Tabelle II.

Aequivalente mit Bezug auf Heizkraft, wenn 1 Klafter Tannen-
holz à 72 Cubikfuss als Einheit angenommen wird.

I. Tannenholz	630,00 Kgrm.	630,00 Kgrm.	630,00 Kgrm.
II. Ruhrkohle	344,27 »	343,65 »	343,96 »
III. Ruhrkohle	327,75 »	312,62 »	322,40 »
IV. Luisenthalerkohle	369,78 »	392,16 »	377,18 »
V. Rhedenkohle	340,50 »	352,38 »	344,93 »
VI. Stichtorf	932,72 »	944,20 »	937,00 »

Tabelle III.

Der Torf wird in St. Gallen nach Hohlmaass uneingelegt
das Klafter = 72 Cubikfuss verkauft; nach den vorhin angegebe-
nen Resultaten über Heizkraft entsprechen auf den angege-
benen Fahrten

Holz	72,00 Cubikfuss	72,00 Cubikfuss	72,00 Cubikfuss.
Stichtorf	93,5 »	94,65 »	93,93 »

Tabelle IV.

Der Preis eines Klafters à 72 Cubikfuss Tannenholz, franko St. Gallen ist 17 Fr.; berechnet man bei diesem Preise nach den gefundenen Heizäquivalenten den Werth von 50 Kgrm. = 1 Ctr. Kohle, so erhält man:

	Rorschach-Chur.	Chur-Rorschach.	Hin- u. Herfahrt.
II. Ruhrkohle	2 Fr. 47 Ct.	2 Fr. 47 Ct.	2 Fr. 47 Ct.
III. Ruhrkohle	2 » 59 »	2 » 71 »	2 » 63 »
IV. Luisenthalerkohle	2 » 29 »	2 » 17 »	2 » 25 »
V. Rhedenkohle	2 » 49 »	2 » 41 »	2 » 49 »

Tabelle V.

Unter gleichen Annahmen 72 Cubikfuss Tannenholz = 17 Fr. u. s. f. ist der Werth von 1 Klafter = 72 Cubikfuss Torf:

13 Fr. 12 Ct. 12 Fr. 92 Ct. 13 Fr. 02 Ct.

Tabelle VI.

Franco Winterthur werden 50 Kgrm. Kohle geliefert:

II. Ruhrkohle	2 Fr. 20 Ct.
III. Ruhrkohle	2 » 20 »
IV. Luisenthalerkohle	2 » 15 »
V. Rhedenkohle	2 » 09 »

Auch der Torf ist billiger franco Rorschach zu beziehen, als die berechneten Werthe angeben.

Bei dieser Sachlage ist es daher für die Vereinigten Schweizerbahnen von grossem Vortheile, die Holzfeuerung aufzugeben und dafür Steinkohlen- und Torffeuerung einzuführen.

Herr Killias hat noch besondere Versuche bei der Anheizung des Wassers gemacht, die hier mitgetheilt werden sollen. Es wurden dabei verwendet: Tannenholz, Ruhrkohle III. und Mögginger Torf.

Jeder Dampfkessel fasste gleichviel Wasser: 2,69 Cubik-

meter = 100 Cubikfuss, die Versuche wurden gleichzeitig gemacht, die Temperatur des kalten Wassers war 13° R. Der Druck des Wasserdampfes wurde jedesmal bis auf 6 Atmosphären oder 90 Pfd. Druck gesteigert und der Rückstand des Brennstoffs auf dem Rost in Abrechnung gebracht.

I. Tannenholz.

Ungeflösstes Tannenholz, wovon 1 Klafter = 72 Cubikfuss = 672 Kgrm. = 1344 Pfd. in lufttrockenem Zustande:

Dauer der Anheizung 2 h,

verbraucher Brennstoff 256 Kgrm. = 512 Pfd. = 27,43 C.-F.

II. Ruhrkohle.

Dauer der Anheizung 3 h,

verbraucher Brennstoff 20 Kgrm. Holz + 112,5 Kgrm. Kohle
oder 40 Pfd. » + 225 Pfd. »

Nach den Ergebnissen auf den Fahrten Chur-Rorschach und zurück (Tab. I.) haben 20 Kgrm. Holz die gleiche Heizkraft wie 10,23 Kgrm. Ruhrkohle, daher kann ein Quantum Ruhrkohle $(10,23 + 112,5) = 122,73$ Kgrm. = 245,46 Pfd. angenommen werden.

III. Mögginger Stichtorf.

Dauer der Anheizung 2 h 10',

verbraucher Brennstoff 20 Kgrm. Holz + 221 Kgrm. Torf
oder 40 Pfd. » + 442 Pfd. »

Nach Tabelle I. haben 20 Kgrm. Holz die gleiche Heizkraft wie 29,77 Kgrm. Torf; daher
verbraucher Torf $(29,77 + 221) = 250,77$ Kgrm. = 501,54 Pfd.

Tabelle VII.

Hiernach haben gleiche Heizkraft:

Holz	512 Kgrm.
Ruhrkohle	245,46 »
Torf	501,54 »

Berechnet man hiernach die Heizäquivalente von 1 Klafter oder 72 Cubikfuss Tannenholz:

Tabelle VIII.

Tannenholz	672,00 Kgrm.	72 Cubikfuss.
Ruhrkohle	322,17 »	
Stichtorf	658,27 »	66 »

Berechnet man wie in Tabelle IV. den Werth von 50 Kgrm. Ruhrkohle, wenn 1 Klafter Tannenholz 17 Fr. kostet, so erhält man: 50 Kgrm. Ruhrkohle = 2 Fr. 64 Ct., also nur 1 Ct. mehr als in Tab. IV. bei Hin- und Herfahrt.

Hingegen ist das Verhältniss des Verbrauchs von Tannenholz zu Torf nach Tab. VIII. sehr verschieden von dem in Tab. I. und Tab. III. Aus den Versuchen bei der Anheizung geht hervor, dass der Torf bei stehenden Heizapparaten weit- aus das vortheilhafteste Brennmaterial ist, hingegen zeigt sich ein ganz anderes Verhältniss bei schnellbewegten.

Nach den Preisen der Brennstoffe in Tab. IV., V., VI. ist für die Vereinigten Schweizerbahnen der Torf das billigste Brennmaterial; es folgen mit steigenden Preisen: Ruhrkohle, Rhedenkohle, Luisenthalerkohle; Holz ist der theuerste Brennstoff.

Die Kohlenlager bei Saarbrücken liegen der Ostschweiz am nächsten und es ist ihrer Abnahme noch keine Concurrenz gemacht worden, weil von andern Kohlenlagern bis zu uns noch keine ununterbrochene Eisenbahnverbindung hergestellt ist.

Die Lyoner Eisenbahn wird bald mit denen der Schweiz verbunden sein, und es werden dann die Kohlen von St. Etienne den Saarbrücker Kohlen Concurrenz machen. Es liegt die Zeit nicht weit entfernt, dass auch die Engländer als Concurrenten auftreten werden, bis jetzt fehlt ihnen noch eine günstige Transportstrasse.

Die Saarbrücker Steinkohlenlager können sich in Bezug

auf Mächtigkeit mit den ergiebigsten englischen und belgischen Kohlenlagern messen, sie übertreffen dieselben noch; aber dennoch wird der Centner Steinkohle an der Grube um 30 bis 40 Ct. theurer als in England und Belgien verkauft.

Es ist vorauszusehen, dass die Saarbrücker Steinkohlen, die für die Ostschweiz mit den geringsten Transportkosten hergeschafft werden können, bei eingetretener Concurrrenz noch bedeutend im Preise herabsinken müssen. Im gleichen Verhältnisse wird auch der Preis des Brennholzes fallen; sollte die Ruhrkohle um 30 Ct. per Ctr. billiger erhältlich sein, so muss 1 Klafter Tannenholz auf den Preis von 12 Fr. 35 Ct. herabsinken. Ein Klafter Torf (72 Cubikfuss) von der Qualität wie die von Möggingen müsste für die Lokomotivheizung zu 9 Fr. 47 Ct. erhältlich sein, wenn er mit der Ruhrkohle bei dem angenommenen Ankaufspreise concurriren soll.

Die vielfach geäußerte Meinung, es müsse bald ein Mangel an Brennstoff entstehen, und dass derselbe dann nur zu sehr hohen Preisen erhältlich sei, ist gewiss nicht begründet. In der Natur sind solche Quantitäten Torf und mineralogische Kohle angehäuft, dass selbst bei sehr gesteigertem Verbräuche auf viele tausend Jahre genug Brennstoff vorhanden ist. Vermittelst des erleichterten Transportes auf Eisenbahnen kann Brennstoff aus weiter Ferne in Gegenden um billige Preise geliefert werden, die keine bedeutende Kohlen- und Torflager haben.

Jede Industrie verbraucht direkt oder indirekt viel Brennstoff, woran Ueberfluss vorhanden ist; daher ist nicht zu befürchten, dass die Industrie wegen Mangel an Brennstoff ganz oder theilweise zu Grunde gehen müsse.
