

# Die nationale Bedeutung der schweizer. Gaswerke

Autor(en): **Ott, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **69/70 (1917)**

Heft 7

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-33835>

## **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.

allmählich zersetzt und insbesondere durch die schweflige Säure in Chromalaun, d. h. das Doppelsalz von schwefelsaurem Alkali und schwefelsaurem Chromoxyd übergeführt wird, eine Verbindung, die keine passivierenden Eigenschaften mehr ausübt.

Aus den obigen Darlegungen geht auch ohne weiteres hervor, dass sich Zement- oder Zementmörtelmassen mit chromsalzhaltigem Zusatz aller Voraussicht nach in gewissen Fällen auch mit Vorteil zu *rostschützenden Anstrichmassen von Eisenkonstruktionen* verwenden lassen. Um ein Auslaugen des übrigens in Wasser nur noch schwer löslichen Chromsalz-Zusatzes durch Regenwasser zu verhindern, wird man zweckmässig zwei Anstriche verwenden: einen chromsalzhaltigen Grundieranstrich und darüber einen Deckanstrich aus gewöhnlichem Zementmörtel. Derartig präparierte Platten zeigen, wie schon Seite 58 in letzter Nummer bemerkt, nach einjähriger Lagerung im Freien ein absolut tadelloses Verhalten. Freilich wird das Gewicht solcher Anstriche höher sein als das eines gewöhnlichen Oelfarben-Anstrichs; dagegen werden die Kosten trotzdem noch wesentlich geringer sein, wie aus folgendem Beispiel hervorgeht.

Gewicht und Preis für den Anstrich einer Eisenplatte von  $1 \text{ m}^2$ :

Grundieranstrich aus *Bleimennige*  
 $212,5 \text{ g} \text{ à Fr. } 1,80 \text{ pro kg} = 38 \text{ Cts.}$   
 Deckanstrich aus *Schuppenpanzerfarbe*  
 $100,0 \text{ g} \text{ à Fr. } 1,60 \text{ pro kg} = 16 \text{ Cts.}$

Total  $312,5 \text{ g} = 54 \text{ Cts.}$

Grundieranstrich aus *chromsalzhaltigem Zement* und  
 Deckanstrich aus *gewöhnlichem Zement*  
 Total  $1400 \text{ g} = 12 \text{ Cts.}$

Versuche im Grossen, die sich auf eine längere Reihe von Jahren zu erstrecken hätten, werden sichern Aufschluss darüber geben, ob die rostschützenden Zementanstriche, die ja lediglich anorganische und daher an der Witterung unveränderliche Bestandteile enthalten, in gewissen Fällen sich nicht mit Vorteil zum Ersatz der bisher üblichen



Abb. 12. Kaminplatz im Hauptraum der Halle.

Oelfarbenanstriche verwenden liessen, deren Farbträger, der Leinölfirnis, wie bekannt, steten chemischen Veränderungen unterworfen ist, um schliesslich seine vorzüglichen Eigenschaften in verhältnismässig kurzer Zeit fast völlig einzubüssen.

## Die nationale Bedeutung der schweizer. Gaswerke.

Vortrag von Dr. E. Ott, Chemiker des Gaswerks Zürich.<sup>1)</sup>

Durch die in den Gaswerken und Kokereien übliche Entgasung der Steinkohle bei Luftabschluss wird eine Aufspaltung des rohen Brennstoffs in die edlern Hauptprodukte Gas und Koks und die Nebenprodukte Teer, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Cyan usw. erreicht. Dieser Prozess, auch „Trockene Destillation“ genannt, ist nur von einem sehr kleinen Energieverlust begleitet, wie folgende



Abb. 11. Hauptraum der Halle im Hotel Suvrettahaus, gegen das Restaurant gesehen.

Wärmebilanz zeigt: Vom Heizwert der Steinkohle gehen über in den Koks etwa 65%, in das Gas etwa 25%, in den Teer etwa 7%, während die übrigen 3% andere Produkte und die Verluste umfassen.

Während also die Aufspaltung an sich praktisch fast verlustlos verläuft, verlangt allerdings die Erzeugung der notwendigen Umwandlungstemperatur von etwa  $1000^\circ \text{C}$  ungefähr 15% des Wärmeinhalts der Steinkohlen, was natürlich auch als Passivum zu buchen ist, sodass sich die gesamte Energie-Einbusse auf ungefähr 18% beziffert. Nun tritt aber auch dieser Verlust ganz zurück gegenüber Gewinnen, die der Prozess in anderer Richtung mit sich bringt, wie wir gleich sehen werden.

Zunächst ist es unbestritten, dass sich Gas und Koks für die meisten Zwecke wirtschaftlicher als das Ausgangsmaterial, die Steinkohle, verbrennen lassen, wofür ich nur einen Beleg anführen möchte. Die Erfahrung zeigt nämlich, dass 10 000 kg in den Herden der Haushaltungen verbrannter Steinkohle ein Gasverbrauch für die gleichen Zwecke von 2000  $\text{m}^3$  entspricht, zu deren Gewinnung nur 6000 kg Steinkohle nötig sind. Diese 6000 kg geben aber ausserdem noch 3000 kg verkäuflichen Koks, sodass 6000 kg Steinkohle durch Entgasung gleichwertig mit  $10000 + 3000 = 13000 \text{ kg}$  Brennstoff gemacht werden können, was nichts anderes heisst, als dass schon die Entgasung geeigneter Brennstoffe rund die Hälfte dieser ersparen lässt. Das ist trotz des relativ geringen Wärmeinhalts des Gases leicht begreiflich, da sich dieses mit viel höherem Wirkungsgrad und auch dem Bedürfnis weit angepasster, als die rohe Steinkohle verbrennen lässt. Schon Werner v. Siemens, der Schöpfer der elektrotechnischen Industrie, tat den bekannten Ausspruch „Es ist nur noch eine Frage der Zeit, dass die festen Brennstoffe durch luftförmige und namentlich durch das Steinkohlengas verdrängt werden müssen“, und auch die neuern Bestrebungen der Gasfachleute gehen dahin, mit der genannten Entgasung des Rohprodukts noch eine möglichst vollkommene Vergasung des Destillationsrückstandes, des Koks, zu verbinden. Dieser zweite Prozess besteht in der Erzeugung von Wasser- und Generatorgas oder Mischungen beider durch Einwirkenlassen von Wasserdampf

<sup>1)</sup> Vergl. Protokoll der V. Sitzung des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins auf Seite 44 dieses Bands (27. Januar 1917).

und Luft auf glühenden Koks, wodurch nebst dem die Ausbeute an Nebenprodukten, besonders Ammoniak, erhöht wird. Eine derartige „restlose Vergasung“ der Steinkohle brächte natürlich noch eine wesentlich höhere Ersparnis an Brennmaterial, da die gesamte Ausnutzung des Heizwerts der Steinkohle in Gasform gegenüber der in fester Form etwa vierfach besser ist.

Wir wollen uns hier aber nur auf das bereits Erreichte sowie das verhältnismässig leicht Erreichbare beschränken und nun untersuchen, von welcher Grössenordnung dann die Ersparnisse an Nationalvermögen und von welcher Tragweite noch anderweitige Gewinne sind. Da kommt uns die Zusammenstellung über die Kohlenversorgung der Schweiz laut dem Deutsch-Schweizerischen Abkommen vom Herbst 1916 sehr zu statten.

Laut Artikel 2 des Deutsch-Schweizerischen Abkommens liefert Deutschland *monatlich* — und, daraus berechnet, *jährlich* — folgende Mengen fossiler Brennstoffe in Tausend Tonnen:

| Kohlen und Briketts |          | Koks      |          |                         |
|---------------------|----------|-----------|----------|-------------------------|
| Monatlich           | Jährlich | Monatlich | Jährlich |                         |
| 28                  | 336      | 22        | 264      | für Bundesbahnen.       |
| 5                   | 60       | 2         | 24       | für Nebenbahnen.        |
| 51                  | 612      | —         | —        | für Gaswerke.           |
| —                   | —        | 60        | 720      | für andere Zwecke.      |
| 75                  | 900      | —         | —        | für Hausbr. und Indust. |
| 10                  | 120      | —         | —        | Braunkohlenbriketts.    |
| 169                 | 2028     | 84        | 1008     |                         |

Zusammen also monatlich  $169\,000 + 84\,000 = 253\,000\,t$  und jährlich  $2\,028\,000 + 1\,008\,000 = 3\,036\,000\,t$  fossile Brennstoffe.

Wenn wir nun keine Gaswerke hätten, so brauchten wir nach obigen Erfahrungszahlen statt der  $612\,000\,t$  jährlich verarbeiteter Gaskohlen das Doppelte, d. h. rund  $1,2$  Millionen  $t$  Hausbrandkohlen, oder mit andern Worten: Die Gaswerke lassen schon in ihrem jetzigen Umfang eine Ersparnis von rund  $600\,000\,t$  Brennstoff jährlich zu. Bei einem Einsatz von nur  $30$  Fr. für die Tonne, was selbst für normale Zeiten einen bescheidenen Preis bedeutet, ergibt das schon jetzt eine jährliche Ersparnis an Nationalvermögen von  $18$  Millionen Fr. Wenn nun weiter die Braunkohlenbriketts sowie die Hausbrand- und Industriekohlen nur zur Hälfte durch die Gaswerk-Produkte Gas, Koks und Teer ersetzt würden, was wohl möglich sein dürfte, entspräche das wiederum einer Ersparnis von  $\frac{1}{4}(120\,000 + 900\,000) \cdot 30 = 7,6$  Millionen Fr. jährlich. Man kann aber noch weiter ausholen und daran denken, den bisher eingeführten Koks in unserm Land selbst zu erzeugen, und zwar in der Qualität des Zechenkoks, was mittels Grossraumöfen auch uns leicht möglich sein wird. Mit dem in diesem Fall als Nebenprodukt erhaltenen Steinkohlengas liessen sich weiterhin bedeutende Mengen an Brennstoff ersparen. Wenn hier als Ersparnis nur ein Viertel des jetzt eingeführten Koks eingesetzt wird, so würde das immer noch den schönen Betrag von  $\frac{1}{4} \cdot 1\,008\,000 = 252\,000\,t$  jährlich ausmachen im Wert von mindestens wieder  $7,6$  Mill. Fr.

Obschon diese Beträge von zusammen weit über  $30$  Millionen Fr. nur Näherungswerte sein können, lassen sie doch mit aller Sicherheit auf eine sehr wesentliche Schonung unsres Nationalvermögens schliessen, die überdies in der Gegenwart mit ihren Auslagen von  $50$  Fr. und mehr für die Tonne Brennstoff noch viel bedeutender ausfiele, d. h.  $50$  bis  $60$  Millionen Fr. gleichkäme. Auch würde das Nationalvermögen nicht etwa auf Kosten des Privatvermögens geschont, sondern es würde ebenso der Einzelne auf seine Rechnung kommen, um so mehr, als mit einer Abgabenerhöhung der Gaswerkprodukte auch eine Verbilligung derselben Hand in Hand ginge.

Die Ent- und Vergasung der Steinkohle ermöglicht nun aber weiter noch die Gewinnung sehr wertvoller Nebenprodukte, die sonst verbrannt oder unverbrannt in die Luft ausgestossen würden, nämlich vor allem von Teer und Ammoniak.

Wie wichtig zunächst der Teer ist, können wir einmal daraus ermassen, dass aus diesem „schwarzen, klebrigen und stinkenden Saft“ bisher über  $200$  Verbindungen haben isoliert werden können; diese wurden ihrerseits wieder der Ausgangspunkt Tausender anderer neuer Verbindungen, die zum Teil von grundlegender Bedeutung für die Fabrikation von Farbstoffen, Riechstoffen, Sprengstoffen, Heilmitteln usw. geworden sind. Ohne die Teerprodukte wären die betreffenden Industrien in ihrem heutigen Umfang schlechthin nicht denkbar. Es ist so, um mit Dr. Nagel, dem Verfasser der „Romantik der Chemie“, zu reden, der Steinkohlenteer gleichsam

ein Extrakt nicht nur der Farbenpracht, sondern auch der Heilkraft und des Dufts einer längst vergangenen Pflanzenwelt.

Ganz besonders möchte ich heute erinnern an die in ihrer Wirkung sich völlig diametral gegenüber stehenden Sprengstoffe und Heilmittel. Von den neuen hochbrisananten Kriegssprengmitteln sind vor allem das Hexanitrodiphenylamin  $[C_6H_2(NO_2)_3NH \cdot C_6H_2(NO_2)_3]$  und das Tetranitromethylamin  $[C_6H_2(NO_2)_4NH \cdot CH_3]$  zu nennen. Sie sind gegenüber den ältern, aber auch jetzt noch in den grössten Mengen gebrauchten Sprengstoffen Pikrinsäure  $[C_6H_2(NO_2)_3OH]$  und Trotyl oder Trinitrotoluol  $[C_6H_2(NO_2)_3CH_3]$  viel brisanter, aber weniger stoss- und schlagsicher. Jetzt wird übrigens auch noch das Dinitrobenzol  $[C_6H_4(NO_2)_2]$  zu Sprengsätzen benutzt. Von den Heilmitteln seien neben Pyramidon, Antipyrin und Antifebrin auch die Karbolsäure  $[C_6H_5OH]$  und einige ihrer wichtigsten und bekanntesten Abkömmlinge genannt, wie Salicylsäure, Orthoform, Salol, Phenacetin, Aspirin, Lysol und Lysoform, Sozodol, und das jetzt auch für Gesunde als Zuckerersatz benutzte und sonst viel genannte Saccharin. — Wer würde der unansehnlichen „Teerbrühe“ diese schöpferische Kraft ansehen!

Wegen der ausserordentlich vielseitigen Verwendungsmöglichkeit des Teers, der vor dem Krieg zum grössten Teil in's Ausland wanderte, kann denn auch die schweizerische Produktion der inländischen Nachfrage jetzt nicht einmal in jeder Beziehung genügen, besonders nicht im Hinblick auf das Benzol und Toluol. Die Gesamtproduktion an Teer war zwar im Jahr 1915  $27\,419\,t = 5,2\%$  der verarbeiteten Steinkohlenmenge und hatte im rohen Zustand schon einen Wert von  $2$  Millionen Fr. Da aber der Gehalt an Benzol nur etwa  $0,85\%$  und der an Toluol sogar nur etwa  $0,35\%$  des Teergewichts ausmachte, entsprach das einer Jahresproduktion aller schweiz. Teerdestillationen von nur  $233\,t$  Benzol und  $96\,t$  Toluol, wogegen schon im Jahre 1913 der schweizer. Bedarf an beiden Produkten zusammen bereits etwa  $4000\,t$  im damaligen Wert von über  $2$  Millionen Fr. ausmachte. Weit günstiger fällt aber das Resultat aus, wenn, wie in andern Staaten, auch noch das im Steinkohlengas zurückgebliebene Benzol und Toluol in Berücksichtigung gezogen wird. Rechnen wir statt mit der Gesamt-Jahresproduktion aller schweiz. Gaswerke von  $171$  Millionen  $m^3$  nur mit der Produktion der  $13$  grössten mit über  $2$  Millionen  $m^3$  Jahresproduktion, d. h. mit zusammen  $135$  Millionen  $m^3$  im Jahr, und nehmen wir eine Ausbeute von  $30\,g/m^3$  von den in Wirklichkeit vorhandenen  $40\,g$  an, so gäbe das jährlich  $4050\,t$  und mit dem aus dem Teer stammenden Anteil rund  $4400\,t$  Benzol und Toluol, also eine für den Normalbedarf genügende Menge. Immerhin ist es nicht in jedem Falle ratsam, das Gas so zur Gewinnung dieser beiden Kohlenwasserstoffe heranzuziehen; dagegen empfiehlt es sich, eine Mehrproduktion von Teer ins Auge zu fassen, die natürlich nur Hand in Hand gehen kann mit der Vergrösserung der in den Gaswerken verarbeiteten Steinkohlenmenge. Nebenbei sei hier auch noch bemerkt, dass ausländisches Toluol jetzt nur von Amerika, und zwar zu Kriegspreisen zu bekommen ist.

So wichtig nun aber alle die an dieser Stelle in Frage kommenden Teerprodukte sind, so sehr treten sie, wie wir ja bereits beim Benzol und Toluol gesehen haben, der Menge nach zurück gegen alle die Öle, Teeröle genannt, unbekannter Zusammensetzung, da diese  $30$  bis  $50$  Gewichts-Prozent des Teers ausmachen; weitere  $60$  bis  $40\%$  entfallen auf das Pech. Auch diese Produkte haben sehr grosse Bedeutung, doch finden sie eine mehr grübliche Verwendung für Brenn-, Schmelz-, Trieb-, Desinfektionszwecke, Dachpappen, Asphaltierungen usw. Wie wichtig auch in dieser Beziehung der Teer ist, geht am besten daraus hervor, dass die schweiz. Teerdestillationen kaum genug der einschlägigen Produkte liefern können. Es muss auch hier wieder des bessern Wirkungsgrades der flüssigen Brennstoffe gegenüber jenem der festen im allgemeinen, wie der thermischen Ueberlegenheit des Dieselmotors gegenüber der Dampfmaschine im besondern gedacht werden, was ebenfalls von volkswirtschaftlicher Bedeutung ist. Weiter können die schweren Teeröle als Schmiermittel Anwendung finden, was besonders in gegenwärtiger Zeit sehr willkommen ist, und neuestens spricht man viel von der Pechstaubeuerung, die guten Absatz für das härteste Pech verspricht („Zeitschrift für angew. Chemie“ 1916, Seite 400). Auch kann Pech durch geeignete Vorrichtungen geschmolzen und wie flüssige Brennstoffe verfeuert werden.

Eine ähnliche nationale Wichtigkeit wie der Teer besitzt das Ammoniak, das wir gewissermassen der „Thesaurierung“ des

Stickstoffs durch die Pflanzen der Steinkohlenzeit verdanken. Durch die Entgasung der Steinkohle gehen nun aber nur etwa 14% des Stickstoffs, dessen Gehalt etwa 1½ Gewichtsprozent ausmacht, in das wertvolle Ammoniak über, während ein anderer Teil das weniger bedeutende Cyan bildet, der weitaus grösste Teil aber im Koks zurückbleibt und daraus zu einem beträchtlichen Teil bei der Wasser- und Kraftgaserzeugung ebenfalls als Ammoniak gewonnen werden kann. Unsere Gaswerke produzierten im Jahre 1915 rund 1100 t Rein-Ammoniak, wovon 865 t im Wert von etwa 1,5 Millionen Fr. gewonnen und verkauft wurden. Wenn diese Menge dem schweiz. Stickstoff-Bedarf noch lange nicht genügt, so ist das ein Vorteil insofern, als die künftige Mehrproduktion an Ammoniak infolge höherer Produktion von Steinkohlen- und Wassergas, und vielleicht noch von Kraftgas, womöglich auch aus unsern Torfmooren, sowie durch vermehrte Ueberführung des Luft-Stickstoffs in Ammoniak glatt untergebracht werden kann. Interessant ist die Tatsache, dass noch im Jahr 1913 800 t Rein-Ammoniak ausgeführt wurden, und zwar fast vollständig an die Solvay-Sodafabriken. Nun ist ja seither eine schweiz. Sodafabrik entstanden, die ebenfalls grosse Mengen Ammoniak benötigt. Was den Chile-Salpeter anbetrifft, so besitzt er zwar einige nur ihm zukommende Düngungseigenschaften, doch kann er vielfach mit Vorteil durch schwefelsaures Ammoniak ersetzt werden, das ja bereits in grossen Mengen im Inland erzeugt wird; kann doch allein das Zürcher Gaswerk täglich 5 t dieses Salzes herstellen. Dies ist besonders für unsere Landwirtschaft auch deshalb noch von grosser Tragweite, weil Salpeter jetzt überhaupt nicht erhältlich ist. Der Vollständigkeit halber sei endlich auch die Verwendung des schwefelsauren Ammoniaks zur Herstellung des Ammonium-Perchlorats für Sprengzwecke erwähnt.

Wie schade also um die Tausende von Tonnen Stickstoff, die alljährlich allein in der Schweiz noch ungenutzt aus den Haus- und Fabrikschornsteinen in die Luft entweichen, statt dass sie durch Ent- und Vergasung der Brennstoffe als Ammoniak fassbar gemacht würden zur Stillung des Stickstoffhungers der Pflanzen und der Industrie.

Nun möchte ich noch eines Nebenprodukts der Gasfabrikation gedenken, und zwar des *Schwefels*, der uns auf ein ganz anderes Gebiet überleitet, nämlich auf das der *Hygiene*. Gewiss stellt der in der Reinigungsmasse aus dem Schwefelwasserstoff des Rohgases in elementarer Form abgeschiedene Schwefel auch greifbare Werte dar, aber wichtiger sind hier, wie so oft im Leben, die Imponderabilien. Bedenken wir, dass unsere Gaswerke in der Reinigungsmasse und im Gaswasser zusammen jährlich mindestens 1500 t Schwefel zurückhalten, die sonst in Form von 3000 t Schwefliger Säure in die Luft ausgestossen würden, die durch den Luft-Sauerstoff nach und nach gar in 4600 t der äusserst aggressiven Schwefelsäure übergeführt würden. Die Schwefelmenge aber, die aus nicht entgasten Brennstoffen entwickelt wird und die zum Teil in den Gaswerken unschädlich gemacht werden könnte, muss vielfach grösser sein. Nicht immer werden nun diese Säuren, bevor sie Gelegenheit zu Korrosionen finden, auf einen ungefährlichen Grad durch die Luft verdünnt, woran ihre auf die verhältnismässig kleine Grundfläche der Siedelungen beschränkte und nicht über das ganze Land gleichmässig verteilte Entstehungsart die Schuld trägt. Ich möchte an dieser Stelle auch auf einen ein ähnliches Thema behandelnden Artikel in der „Schweiz. Bauzeitung“ 1916, Nr. 24, verweisen, worin Herr Privatdozent B. Zschokke den Angriff des Eisens in Bauten aus armiertem Beton, die speziell dem Lokomotivrauch ausgesetzt sind, behandelt.

Das führt mich auch über zur Erwähnung der *Rauch- und Russplage* im allgemeinen. Hier spielen die Imponderabilien eine noch bedeutendere Rolle als bei der Luftverunreinigung durch Schwefelverbindungen. Zwar sind die im Rauch und Russ verloren gehenden Brennstoffmengen sehr wohl wägbare und deshalb auch durch Geldwert ausdrückbar; muss man doch mit einem Verlust von sicher 1% rechnen im Wert von mindestens einer Million Fr. jährlich für unser Land. Allein viel wichtiger sind die kaum einzuschätzenden Schädigungen der Bauten und vor allem der menschlichen Gesundheit. Rauch und Russ fördern nachgewiesenermassen die so lästige und gesundheitschädliche Nebelbildung, die auch den Angriff der genannten Schwefelverbindungen auf Lebewesen und Bauwerke in die Wege leitet. Ich möchte da nur einen Beleg anführen, wie er drastischer kaum erbracht werden könnte, da er die wegen ihrer undurchdringlichen Nebel früher wie kein zweiter Ort

berüchtigt gewesene Stadt London betrifft. Die Londoner „Evening News“ brachten im Jahr 1913 folgende Notiz, die ich in Uebersetzung der „N. Z. Z.“ entnehme: „Die durch den Kohlenruss der Hausfeuerungen verursachten Londoner Nebel verlieren allmählich ihre Macht über die Londoner. Im Zeitraum von 1883 bis 1892 traten sie in London durchschnittlich an 30 Tagen im Jahr auf. Dann kam die Ära der Gasöfen; in ganz London waren damals, im Jahr 1892, nur etwa 46000 Gasöfen in Betrieb. Von 1893 bis 1901 wurde in den Häusern von London eine halbe Million Gasöfen aufgestellt, und die feindliche Macht des Nebels nahm um 10 Tage im Jahr ab. In der nächsten Periode von 1902 bis 1911 kam eine Million Gasöfen dazu, und der Nebel hielt London nur noch 10 Tage im Jahr unter seiner Herrschaft.“

Ich will auf jene Stelle besonders hinweisen, wo direkt den Hausfeuerungen die Hauptschuld am Nebel zugeschrieben wird, nicht aber den Bahnen und Fabriken. Das dürften auch wir behaupten, obschon bei uns auch die Bahnen und Fabriken viel auf dem Kerbholz haben, nicht zu vergessen die Bäckereien. Die Bahnen werden nun ja glücklicherweise in absehbarer Zeit elektrifiziert, und die den Haus- und Fabrikschlotten enströmenden Rauch- und Russwolken liessen sich wesentlich vermindern durch weitgehenden Ersatz der qualmenden Steinkohlen durch die rauchlos brennenden Produkte Gas und Koks, wobei letzterer zu Zeiten forcierten Betriebs gegebenenfalls in Mischung mit Steinkohlenbriketts verwendet werden müsste, wie es bereits die Eidg. Prüfungsanstalt für Brennstoffe empfahl. Auch Koks briketts, wie sie nun ebenfalls in der Schweiz hergestellt werden, könnten mit Vorteil Anwendung finden.

Wie von jedem Nahrungsmittel, so sollte man vor allem auch von der Luft eine gesundheitlich nicht zu beanstandende Zusammensetzung verlangen dürfen; viel wäre dann im Kampf gegen die Erkrankung der Luftwege gewonnen. Und allen Ländern voran sollte in dieser Beziehung die Schweiz, das eigentliche Land der Fremdenindustrie, marschieren, nicht zum Schaden schliesslich auch der materiellen Gewinne. Wenn daher die Gaswerke zur Luftverbesserung beitragen, so arbeiten sie wiederum im besten nationalen Interesse.

Nun höre ich gerade an dieser Stelle den Einwand, das sei zwar alles schön und gut, aber man täte doch besser daran, auch die Wärmeerzeugung auf elektrischem Wege vorzunehmen, ähnlich der ja schon so weit gediehenen Kraft- und Lichtezeugung. Nun liesse sich gewiss auch damit die Luft verbessern, sogar unter vermehrter Brennstoffersparnis und Schonung des Nationalvermögens, aber eben nur so weit, als unsere Elektrizitätswerke ausreichen. Unbedingt muss jeder objektiv denkende Schweizer die möglichste Ausnützung unsrer Wasserkräfte durchaus begrüssen, allein er darf auch auf die Grenzen des praktisch Möglichen aufmerksam machen. Zu diesem Zweck können wir wieder die am Anfang unsrer Arbeit gegebenen Zahlen benutzen. Wenn wir den mittlern Heizwert der eingeführten fossilen festen Brennstoffe zu nur 6000 cal/kg annehmen, so stellen die jährlich eingeführten 3 036 000 t die gewaltige Summe von über 18 200 Milliarden cal dar, und wenn wir weiter den theoretischen kalorischen Wert einer kWh mit 860 cal einsetzen, so macht das aus sämtlichen im Jahr 1915 von allen unsern Elektrizitätswerken abgegebenen 1,1 Milliarden kWh rund 950 Milliarden cal. Dabei ist der flüssige Brennstoff Petroleum noch nicht einmal berücksichtigt, trotzdem er in normalen Zeiten auch viel zur Erzeugung von Wärme Anwendung findet. Selbst wenn von den eingeführten Brennstoffen ein ansehnlicher Teil Kraft- und Beleuchtungsbedürfnissen dient, die verhältnismässig leicht von den Elektrizitätswerken befriedigt werden könnten, und wenn auch weiter der elektrischen Wärmeerzeugung für gewisse Fälle höhere Wirkungsgrade eingeräumt werden müssen, so sind bezüglich der reinen Wärmeerzeugung die Brennstoffe doch noch gewaltig im Vorsprung. Das stimmt denn auch mit Erhebungen des Schweizerischen Wasserwirtschafts-Verbandes überein, nach denen zum Ersatz der zu Heiz- und Kochzwecken eingeführten Brennstoffe 12 Milliarden kWh erforderlich wären, also immer noch über 10 mal mehr, als unsre Elektrizitätswerke im Jahr 1915 insgesamt, d. h. für Kraft-, Licht- und Wärmezwecke zusammen, abgegeben haben, oder noch 5½ mal mehr, als sie bei doppelter Ausnutzung hätten abgeben können. In der richtigen Erkenntnis, dass die Elektrizität eben in erster Linie Träger von Kraft und Licht und erst in zweiter auch von Wärme ist, geben denn auch einsichtige Elektriker zu, es werde überhaupt wohl immer mit einer Einfuhr von Brennstoffen für kalorische Zwecke zu rechnen sein.

Hinzuzufügen wäre noch, dass die Elektrizitäts-Industrie selbst auf unsere Brennstoffe angewiesen ist. Ich brauche nur zu erinnern an die wichtige Calciumkarbid- und Kalkstickstoff-Industrie, die Koks benötigt; an die Kabel- und Elektrodenwerke, die Pech und Graphit brauchen; an die Carborundum-Fabriken, die mit Koks im elektrischen Ofen die Kieselsäure umwandeln; an die Glühlampen-

Raumgehalt gefüllt mit 1800 t Beton. Es ist mit dem Untergurt der Hauptträger durch Segmente von 8,5 m Halbmesser verbunden, mittels derer der gesamte Ueberbau auf verzahnten Stangen rollt. Der Antrieb erfolgt durch zwei Gleichstrommotoren von je 115 PS; für das Öffnen oder Schliessen der Brücke, die in geöffnetem Zustand 82° Fahrbanneigung gegen die Horizontale aufweist, sind kaum zwei Minuten erforderlich.

**Gas aus Holz.** Infolge des durch die Zufuhrschwierigkeiten entstandenen Steinkohlenmangels ist man in Südamerika, wie wir dem „Journal für Gasbeleuchtg.“ entnehmen, zur Gas-erzeugung durch Destillieren eines Gemisches von Holz und Kohle übergegangen, ein Verfahren, das z. B. auch in Australien mit gutem Erfolg an-

gewendet wird, wo aus einer Tonne Holz 335 m<sup>3</sup> Gas gewonnen werden. In Südamerika wird gegenwärtig ein Gemenge aus gleichen Teilen Holz und Kohle verarbeitet, jedoch mit weniger günstigem Ergebnis. Eine Schwierigkeit des Verfahrens besteht in der Notwendigkeit, nur leichte Hölzer zu verwenden, wie z. B. Weidenholz, das dafür aber viel Wasser enthält. Allerdings stellt sich das Weidenholz mit 38 Fr./t verhältnismässig billig. Eine Tonne gutes Weidenholz liefert etwa 215 m<sup>3</sup> Gas und 250 kg Holzkohle, welche letztere bei der Destillation in kleinen Stücken von ausgezeichneter Qualität sein soll. Das Gas kann jedoch wegen der Schwierigkeit, die Brenner dafür einzuregulieren, nicht gut für Beleuchtungszwecke verwendet werden.

**Eidgenössische Technische Hochschule.** Als Professor für Hochbau an den Abteilungen I, II und III, sowie für Baumechanik und Baustatik an der Architektenschule<sup>1)</sup> hat der Bundesrat gewählt Dipl.-Ing. Louis Poterat von Chavannes-le-Chêne. Geboren in Yverdon 1869 erwarb Poterat seine Mittelschulbildung in Bern und Paris; er studierte dann von 1888 bis 1892 an der Ingenieur-Abteilung der E. T. H., an der er das Diplom, sowie für Lösung einer Preisaufgabe die silberne Medaille erhielt. Nach Studienaufenthalt in Italien und England kehrte Poterat 1893 an die E. T. H.

### Miscellanea.

**Rollklappbrücke über den Trent bei Keadby.** Für die Ueberführung der Eisenbahnlinsen der englischen „Great Central Railway“ über den River Trent ist vor kurzem bei Keadby, etwa 25 km nördlich von Gainsborough in der Grafschaft Lincoln, eine Rollklappbrücke nach Bauart Scherzer erstellt worden, die als die grösste in Europa angegeben wird. Sie dient als Ersatz für die wenige Meter südlicher gelegene, seit 60 Jahren bestehende alte Drehbrücke und, im Gegensatz zu dieser, auch dem Strassenverkehr. Nach dem Londoner „Engineering“ vom 24. November 1916 bzw. 23. Juni 1916, dem auch die beigegebenen (verkleinerten) Bilder entstammen, umfasst die Brücke, von Westen nach Osten gerechnet, zwei durch feste Träger überbrückte Öffnungen von 41 m Spannweite, eine durch den beweglichen Ueberbau überspannte Öffnung von 49 m, die für die Schifffahrt eine lichte Breite von 46 m freigibt, einen für das Abrollen der Brücke dienenden Ueberbau von 12 m Länge und eine Vorlandöffnung von 21 m Spannweite. Die Brücke hat 16,3 m Breite, von Mitte zu Mitte der Aussenträger. Ein mittlerer Träger trennt die Fahrbahn in den für den Zugverkehr dienenden 8,9 m breiten und den für den Strassenverkehr bestimmten 7,4 m breiten Fahrbahnstreifen. Die Träger der beiden westlichen, je 540 t Stahl umfassenden festen Brückenteile, deren Konstruktion aus Abbildung 1 ersichtlich ist, haben 5,2 m Höhe. Jene der Träger des beweglichen Teils, der 2900 t wiegt, nimmt von dem, das gewaltige Gegengewicht tragenden hinteren Ende zum vorderen Ende von 11,0 auf 5,5 m Höhe ab (Abb. 1 und 2). Das Gegengewicht besteht aus einem aus Stahlblech hergestellten Behälter von 700 m<sup>3</sup>

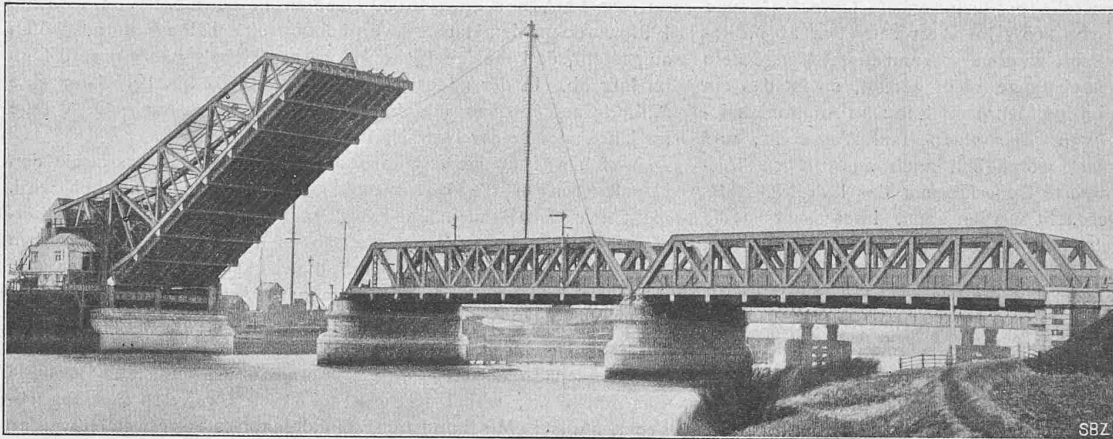


Abb. 1. Rollklappbrücke nach Bauart Scherzer über den Trent bei Keadby (England), von Nordwest gesehen.

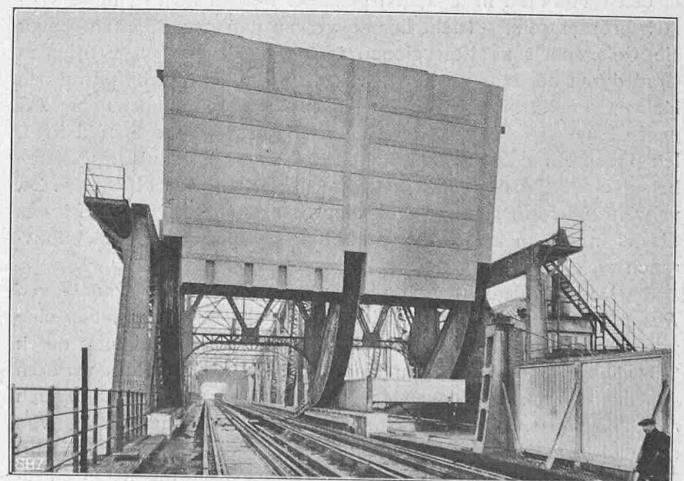


Abb. 2. Ost-Einfahrt der Brücke, mit Gegengewicht des beweglichen Teils.

zurück, zunächst als Assistent für Brückenbau und Statik bei Prof. W. Ritter; 1894 habilitierte er sich als Privatdozent für Eisenbahnenwesen, sein eigentliches Fach. Daneben vertrat er eine Zeit lang Prof. Tetmajer in dessen Vorlesung für Baumechanik. 1896 bis

<sup>1)</sup> Als Nachfolger Records, vergl. Bd. LXVIII, S. 235 (11. Nov. 1916).