Die schweizerische Gasindustrie und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung

Von Dr. Edwin Wyler, Zürich

Inhalt

Seite	Seite
Einleitung 489	IV. Die Nebenprodukte der Gasfabrikation:
I. Entstehung und Entwicklung: Allgemeines 490 Wandlungen in der Verwendung	Der Koks
des Gases 493 Die schweizerische Gasindustrie un-	V. Der Standort der schweizerischen Gasindustrie
ter der Einwirkung des Krieges und ihre weitere Entwicklung . 496	VI. Die Organisierung der schweizeri- schen Gasindustrie 534
II. Die Rohstoffe: Die Steinkohle 505 Andere Rohstoffe 510	VII. Die Bedeutung der Gasindustrie für die schweizerische Volkswirt- schaft
Die Erzeugung des Gases 511 Die Verteilung des Gases 515 Die Gestaltung der Tarife 517	VIII. Die Aussichten der schweizerischen Gasindustrie 538

Einleitung

Wenn wir unsere volkswirtschaftliche Literatur nach Arbeiten über die schweizerische Gasindustrie durchsuchen, so müssen wir feststellen, dass Entwicklung und Stand dieser doch jedem Menschen bekannten Industrie bisher noch sehr wenig von der wirtschaftlichen Seite her geschildert wurde. Dies ist durchaus kein Zufall, sondern hat seine besondern Gründe, deren wichtigste die Eigentums-

Abkürzungen

- Zollikofer, Notizen = «Dr.-Ing. h. c. H. Zollikofer, Notizen zur Geschichte der schweizerischen Gasversorgung und Gasindustrie, Zürich, Sonderabdruck aus dem Monatsbulletin des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Nr. 9-12, Jahrgang 1926; Nr. 1-12, Jahrgang 1927; Nr. 1, Jahrgang 1928.
- Monatsbulletin S. V. G. W. = «Monatsbulletin des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.»
- Weltkraftkonferenz 1930 = «Zweite Weltkraftkonferenz 1930: Die schweizerische Gasindustrie, Bericht des schweizerischen Nationalkomitees.»
- V. S. G. = «Verband Schweizerischer Gaswerke.»
- S. V. G. W. = «Schweizerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern.»

verhältnisse und die Dezentralisation sind. Eigentümer der meisten wie auch der bedeutendsten Gaswerke sind Gemeinden. Die Gasindustrie hat daher sehr selten Anlass, ihren Kapitalbedarf auf dem freien Markte zu decken. An den Börsen werden keine Aktien und nur ganz ausnahmsweise Obligationen von schweizerischen Gaswerken gehandelt, so dass sich die Finanzwelt nicht um Geschäftsgang und Aussichten der Gasindustrie zu kümmern braucht und sich infolgedessen auch nicht mit ihr beschäftigt. Die Verteilung der Gaswerke auf mehr als 80 Gemeinden erschwert den Überblick über die ganze Industrie. Dass die wichtigern Posten in der Gasindustrie stets von Technikern bekleidet werden, erklärt vollends, warum eine umfassende Arbeit über diese Materie bisher gefehlt hat. Der Verfasser hat nun anhand des ihm zugänglichen reichhaltigen Materials und seiner eigenen bescheidenen Kenntnisse über die Gasindustrie versucht, das Wesentliche in Form einer kurzen Monographie herauszuarbeiten.

Um allfälligen Missverständnissen vorzubeugen, sei darauf hingewiesen, dass die vorliegende Arbeit nicht von der Gasindustrie inspiriert worden, sondern auf Anregung von Herrn Prof. Dr. F. Mangold als rein private Arbeit entstanden ist.

I. Entstehung und Entwicklung 1)

Allgemeines

Die ersten Versuche, Gas aus Steinkohlen zu erzeugen und zu verwenden, wurden in England um das Jahr 1800 gemacht. Von 1813 an entwickelte sich die Gasbeleuchtung in den öffentlichen Strassen und Gebäuden Londons und bald darauf in vielen Provinzstädten Englands. In Frankreich entstand die erste Einrichtung für Gasbeleuchtung in Paris um 1818. Auch in Belgien fasste die Gasindustrie schon um diese Zeit Fuss. In Deutschland wurden 1826 in Hannover und Berlin die ersten Gaswerke durch eine englische Gesellschaft erbaut und in Betrieb gesetzt. In den U. S. A. setzte die Erzeugung von Gas etwa um 1830 ein ²).

Die Errichtung von Gasanstalten in der Schweiz erfolgte verhältnismässig spät. Die ersten waren: Bern (in Betrieb genommen 1842), Genf (1844), Lausanne (1848), Basel (1852), Olten (1856) und Zürich (1856). Das Ende dieser Pionierzeit fällt mit dem Bau des Eisenbahnnetzes der Schweiz zusammen. Die ersten Werke verfügten aber nicht alle von Anfang an über Bahnanschluss. Basel besass zwar schon acht Jahre vor der Eröffnung seines Gaswerkes Anschluss an das elsässische Eisenbahnnetz. Erst im Jahre 1858 erhielten dagegen Olten, Zürich und Bern Anschluss an Basel, Genf und Lausanne an Lyon. Die Verbindung mit ausländischen Bahnlinien erleichterte und verbilligte die Kohlenversorgung beträchtlich. Für den weiteren Bau von Gaswerken war zunächst, vom Bedarf sowie von

¹⁾ Hauptquellen für die historischen Angaben: Zollikofer, Notizen, sowie verschiedene Statistiken des S. V. G. W.

²⁾ Monatsbulletin S. V. G. W. 1923, S. 99.

Grösse und Wohlstand der zu versorgenden Ortschaften abgesehen, in erster Linie die Entwicklung des Eisenbahnnetzes massgebend (ein direkter Geleiseanschluss der Werke kam damals allerdings noch nicht in Frage). Bis 1860 entstanden folgende elf Werke: St. Gallen (in Betrieb gesetzt 1857), La Chaux-de-Fonds (1857), Luzern (1858), Aarau (1858), Neuchâtel (1859), Chur (1859), Winterthur (1860), Schaffhausen (1860), Solothurn (1860), St-Imier (1860) und Thalwil (1860).

1861—1870 wurden weitere 19 Gasanstalten eröffnet, 1871—1880 wiederum deren 17. 1881—1900 trat ein Stillstand ein. Zollikofer 1) führt diese Stockung auf zwei Ursachen zurück: «Wenn nun im folgenden Jahrzehnt fast ein Stillstand im Bau von Gasanstalten eingetreten ist, war der Grund der, dass die meisten grössern oder industriellen Orte, die an der Eisenbahn lagen, bereits ein Gaswerk besassen; der Umstand mochte auch daher kommen, dass die Pariser Weltausstellung von 1878 der Einführung der «elektrischen Beleuchtung» den Weg öffnete. Dieser die Entwicklung der Gasversorgung hemmende Einfluss fiel erst dahin, als haltbare Auersche Glühkörper geliefert wurden.» Von 1881 bis 1890 wurden drei und im folgenden Jahrzehnt vier neue Werke in Betrieb genommen. Das erste Jahrzehnt des zwanzigsten Jahrhunderts sah dann gleich 26 neue Werke entstehen, und selbst das zweite Jahrzehnt brachte es trotz dem Kriege auf deren 15. Als letztes wurde im Jahre 1915 dasjenige von Rüti in Betrieb gesetzt. Gegenwärtig zählt die schweizerische Gasindustrie 81 selbständige Gas erzeugende Werke. Eine Anzahl kleiner Werke hat im Laufe der Zeit die Eigenproduktion aufgegeben. Die nächstliegenden grössern Werke haben die Versorgung der betreffenden Gebiete übernommen, indem sie entweder jene Betriebe aufkauften oder mit ihnen Gaslieferungsverträge abschlossen.

Diese knappe Skizze der Entwicklung der schweizerischen Gasindustrie lässt sich in geeigneter Weise vervollständigen, indem man die Entwicklung der Gasproduktion und der Zahl der Gasmesser verfolgt. Über diese ist man, wenigstens in der Hauptsache, bis in die erste Zeit der Gasindustrie zurück unterrichtet. Da bis vor kurzem eine Anzahl meist kleinerer Werke keine Ziffern lieferte, können die nachfolgenden Zahlen Fehler bis zu einigen Prozenten aufweisen.

Die schweizerische Gaserzeugung betrug (in Millionen m³):

	1890 30, ₄				
	1923 147				

Ebenfalls von Interesse ist die Entwicklung der Gaserzeugung der sechs grössten Werke. Es zeigt sich eine Übereinstimmung zwischen Gasverbrauch und wirtschaftlicher Blüte der verschiedenen Städte. Man könnte fast den Gasverbrauch als Index für diese verwenden.

¹⁾ Zollikofer, Notizen, S. 8.

	Gaserzeugung in 1000 m³							
	Zürich	Basel	Genf	Bern	St. Gallen	Lausanne		
1857/1863	324	622	1.891	216	. 200	?		
1870	1.135	1.242	2.016	667	365	?		
1880	2.306	2.322	3.738	1.127	763	?		
1890	3.989	4.795	4.837	1.991	1.779	?		
1900	11.982	11.423	7.879	4.352	3.689	3.315		
1910	30.971	18.425	11.049	9.528	7.883	6.128		
1920	27.027	15.492	10.299	8.634	6.810	4.524		
1930	48.447	28.022	21.841	16.608	10.046	12.212		

Die Zahl der in der Schweiz installierten Gasmesser betrug:

1913	1916	1920	192	1	1922	192	3	1924	1925
306.000	347.000	357.000	373.0	000	384.000	396.0	000 4	10.000	425.000
	19	926	1927	1928	3 :	1929	193	0	
	447	7.000 4	61.000	482.0	00 50	02.000	522.0	00	

Wie aus den Ziffern über die Gaserzeugung hervorgeht, hat diese stark zugenommen, auch zu Zeiten, da man die Zukunft der Gasindustrie eher in Frage gestellt glaubte. Der Weltkrieg hat dann aber diesem ständigen Aufstiege plötzlich Abbruch getan und auch noch während einiger Jahre der auf ihn folgenden Zeit seine schlimmen Nachwirkungen hinterlassen. 1916 wurde die höchste bis dorthin erreichte Produktion erzielt, die 1927 wieder überholt werden konnte. Diese Jahre waren für die Gasindustrie von derartiger Tragweite, dass wir ihnen einen besonderen Abschnitt widmen werden.

Wenn wir die Produktionsziffern mit den Zahlen der installierten Gasmesser vergleichen, muss die Inkongruenz der beiden Reihen auffallen. Während der Zeit, da die Erzeugung von 189,5 Millionen m³ auf 120,5 Millionen m³ zurückging (1916—1919), stieg die Zahl der installierten Gasmesser von 347.000 Stück auf 359.000 Stück. Dies lässt vermuten, dass der Niedergang der Gasindustrie in dieser Periode weniger auf den Rückgang der Nachfrage als auf die Unmöglichkeit, die Nachfrage vollständig zu decken, zurückzuführen ist. Unsere eingehendere Untersuchung wird denn auch diese Vermutung bestätigen.

Es gibt noch verschiedene andere Statistiken, welche einen gewissen Einblick in die Entwicklung der schweizerischen Gasindustrie gewähren, so z.B. über Kohlenverbrauch, Ofenzahl, Retortenzahl, Gesamtinhalt der Gasbehälter, Länge des Rohrnetzes, Anlagekapitalien usw. Sie weisen aber zum Teil grosse Lücken auf und müssen daher durch Schätzungen weitgehend ergänzt werden. Ausserdem müssen die Schlüsse, welche aus ihnen gezogen werden, meistens viel summarischer gehalten werden als bei den oben wiedergegebenen Statistiken.

Die Ziffern über den Kohlenverbrauch laufen mit denjenigen über die Gaserzeugung aus später zu erörternden Gründen (Verschiebungen in der Gasausbeute) nicht ganz parallel. In diesem Zusammenhange bringen sie aber nichts wesentlich Neues, so dass wir uns auf die Angabe der interessantesten und der neuesten Zahlen beschränken können.

Kohlenverbrauch der schweizerischen Gaswerke

				. 10	00 Tonn	en				
1900	1910	1913	1916	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926
235	430	487	598	332	327	346	337	383	411	432
			19	27 19	28 1 9	29 19	30			
			46	35 49	92 5	25 50	9			

Im übrigen bieten nur noch die Angaben über das Anlagekapital einiges Interesse. 24 Werke, worunter die grössten und eine Reihe von mittlern, wiesen 1872 ein Anlagekapital von etwa 11 Millionen Franken auf 1). 1920 betrug ihr Anlagekapital nach dem Erstellungswert rund das Zehnfache der genannten Summe 2).

Seit 1926 führt das «Technische Inspektorat Schweizerischer Gaswerke» auch jährlich eine Erhebung über die Zahl der in den Werken beschäftigten Arbeiter, leider nicht auch über die Zahl der kaufmännischen und technischen Angestellten durch. Da die Ergebnisse nur wenige Jahre zurückdatieren, lässt sich aus ihnen ein eigentlicher Entwicklungsgang nicht beobachten. Wir wollen aber dennoch nicht unterlassen, die Ergebnisse anzuführen:

	Werkarbeiter ohne Gasmeister	Installations- arbeiter	Arbeiter total ohne Gasmeister
1926	1624	634	2258
1927	1607	685	2292
1928	1638	699	2337
1929	1661	722	2383
1930	1644	777	2421

Seit einiger Zeit lässt sich schliesslich auch noch die Ausdehnung des Versorgungsgebietes feststellen. Im Jahre 1920 umfassten die mit Gas versorgten Gebiete eine Bevölkerung von 1,8 Millionen Einwohnern, anfangs 1930 dagegen schon 2,2 Millionen Einwohnern in rund 430 Gemeinden.

Wandlungen in der Verwendung des Gases

Von besonderer Bedeutung für die Gasindustrie waren die Wandlungen in der Verwendung des Gases. Anfänglich diente das Gas ausschliesslich der öffentlichen, mit der Zeit aber auch der privaten Beleuchtung. Als dann nach der Pariser Weltausstellung von 1878 die Konkurrenz des elektrischen Lichtes in Aussicht stand, schenkte man der Verwendungsmöglichkeit des Gases zu Koch-, Heiz- und motorischen Zwecken vermehrte Aufmerksamkeit 3). Bis zum Weltkriege kam dem Gas, wie die beiden nachfolgenden Tabellen zeigen, für die Beleuchtung grosse Bedeutung zu. Die andauernden Schwierigkeiten, welche der

¹⁾ Zollikofer, Notizen, S. 13.

²⁾ Nach einer Erhebung des S. V. G. W.

³⁾ Zollikofer, Notizen, S. 10.

Gasindustrie während des Krieges in der Herstellung des Gases im Wege standen, verschafften dann der elektrischen Industrie auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens in kürzester Zeit das Übergewicht, das sich seither in der Schweiz dank den Vorteilen des elektrischen Lichtes zu einer fast ausschliesslichen Beherrschung entwickelt hat. Dies kommt besonders auffällig in der Statistik über die Privatflammen zum Ausdruck. Die private Gasbeleuchtung konnte um so leichter aufgegeben werden, als die vorhandenen Zuleitungen meistens auch für andere Zwecke (Kochen) benützt wurden, was bei der Strassenbeleuchtung nicht der Fall war. Doch auch die heute schon nicht mehr grosse Zahl der Strassenlaternen schrumpft von Jahr zu Jahr mehr zusammen.

Gaswerke	1872	1881	1891	1899/1900	1910	1920	1929	1930
Zürich	1.089 785 840 666 362 294 4.036	1.288 1.352 1.699 875 1) 450 412 6.076	1.688 1.823 1.914 946 570 721 7.662	4.671 2.620 1.773 1.385 1.020 986 12.455	$\begin{array}{c} 8.566 \\ \hline 3.738 \\ \hline 2.882 \\ \hline 1.960 \\ \hline 1.233 \\ \hline \hline 1.598 \\ \hline \hline 19.977 \\ \end{array}$	5.200 1.100 1.147 476 19 699	1.788 126 289 59 2 865	Keine Angaben mehr.
¹) Geschät	zt.	1		1	'	1	1	-

Zahl der Privatflammen

Gaswerke	1872	1881	1891	1899/1900	1910	1920
Zürich	16.673 18.508 10.692 9.266 7.800 10.167	25.107 30.816 32.175 18.426 8.000 ¹) 15.415 119.939	39.406 51.551 24.954 20.818 8.369 22.095	165.724 123.102 109.429 46.233 35.797 40.000 ¹) 520.285	375.148 258.832 213.505 116.201 102.081 97.886 1.163.653	Keine Statistik mehr, da unbedeutend.
¹) Geschätzt.		ı ı		1 1		

Die Änderung in der Struktur des Gasverbrauches, welche durch das Auftreten der Konkurrenz des elektrischen Lichtes eingeleitet wurde, setzte schon früher ein, als dies in den beiden obigen Tabellen zum Ausdruck kommt. Wenn schon der Verbrauch für die Beleuchtung bis zum Kriegsbeginn noch ständig zunahm, so stieg er für die übrigen Verwendungsarten noch mehr. Eine gewisse Entscheidung brachten schon die letzten Jahre des 19. Jahrhunderts, wie die folgende Tabelle für einige der bedeutendsten Werke belegt:

	Ir	n Jahre 189	6	Im Jahre 1900			
	Total Gas- verkauf	Motor-, Heiz- und Kochgas	% vom Total	Total Gas- verkauf	Motor-, Heiz- und Kochgas	% vom Total	
Basel	7.372	2.597	35,2	11.365	6.361	56,0	
Zürich	7.142	2.262	31,	12.551	5.330	42,4	
St. Gallen	2.706	1.042	38,4	3.508	1.814	51,6	
Bern	2.645	882	33,,	4.327	2.155	49,6	
Winterthur	2.285	1.050	45,,	3.512	2.029	57,5	
Lausanne	1.893	415	21,8	3.224	1.304	40,4	
Chaux-de-Fonds .	1.166	396	$35,_{5}$	1.822	1.077	59,	
Luzern	962	125	13,0	1.575	881	55,	
Biel	768	238	31,0	1.138	457	40,1	
Schaffhausen	725	168	23,1	788	325	41,	

Gasverkauf 1) in 1000 Kubikmetern

Die Strassenbeleuchtung mit Gas hatte während der ersten Zeit des elektrischen Lichtes diesem gegenüber den Vorteil, dass die Strassen durch die Gaslaternen gleichmässiger beleuchtet wurden als durch die elektrischen Starklichtlampen 2). Ausserdem wurde, neben der Verbesserung der Gasglühlichteinrichtungen selbst, die Strassenbeleuchtung durch die Einführung der automatischen Zündung vervollkommnet. Um die Jahrhundertwende setzte in der Schweiz die Verwendung der Zünd- und Löschuhren mit vollem Erfolg ein und konnte sich bis heute behaupten.

Zu den zur Gasbeleuchtung hinzukommenden Möglichkeiten der Gasverwendung gehörte der Betrieb von Gasmotoren. Diese konnten sich den elektrischen und anderen Motoren gegenüber aber nicht behaupten, so dass ihre Verwendung keinen grossen Umfang annahm und mit der Zeit wieder aufgegeben wurde. Soweit bekannt, war in den Jahren 1881, 1891, 1899/1900 und 1910 folgende Zahl von Gasmotoren in Betrieb 3):

In Betrieb befindliche Gasmotoren:

1881	1891		1899/	1900	1910		
Stück	Stück	mit PS	Stück	mit PS	Stück	mit PS	
110	485	1312	890	4451	513	4280	

Für die Einführung des Kochgases war die Verbreitung des Gasglühlichtes in Privatwohnungen Voraussetzung. Nachdem dann einmal die Benützung des Gases zur Wärmeabgabe in der Küche eingeführt war, ergab sich dessen Verwendung bei Badeöfen, Boilern usw., in neuerer Zeit auch bei Kühlschränken

¹⁾ Gasproduktion und Gasverkauf stimmen nicht miteinander überein, da für die Berechnung des Verkaufs Selbstverbrauch des Werkes, unentgeltliche Abgabe an die Gemeinde und Gasverluste von der Produktion abzuziehen sind, und da die Zeiten der Ablesung nicht genau miteinander übereinstimmen.

²⁾ Zollikofer, Notizen, S. 40.

³⁾ Zollikofer, Notizen, S. 14.

von selbst. Das Gas hat sich vor allem als geeigneter Brennstoff erwiesen, wo leicht und rasch regulierbare Wärmeentwicklung bei einfachster Bedienung und unbedingter Sauberkeit gewünscht wird. Man begann daher auch, Räume mit Gas zu heizen, zunächst besonders grosse, wie Säle, Kirchen usw., welche nur für kurze Zeit benützt werden, dann aber auch Privaträume. Auch in Handwerk und Gewerbe führte sich die Verwendung des Gases ein, und heute zählt die Industrie ebenfalls zu den wichtigen Abnehmern unserer Gasanstalten. In der industriellen Verwendung steht die Textilindustrie an erster Stelle. In der Maschinen- und der chemischen Industrie wird das Gas dort benützt, wo hochwertige Feuerung, z. B. Einhaltung bestimmter Temperaturen, in Frage kommt. Der Hauptteil der Gaserzeugung, rund 85 %, wird aber immer noch von den Haushaltungen, zum Zwecke der Wärmeerzeugung, aufgenommen 1).

Die Gasindustrie unter der Einwirkung des Krieges und ihre weitere Entwicklung²)

Die schweizerische Gasindustrie liefert ein treffliches Beispiel dafür, wie verhängnisvoll ein Krieg auf den Gang einer Industrie einwirken kann, indem er sie eines wichtigen Betätigungsgebietes beraubt, ebensosehr aber, wie rasch dieselbe Industrie sich in ihre neuen Lebensbedingungen finden, sich ihnen anpassen und damit zu neuer Blüte gelangen kann. Die hauptsächlichsten Wirkungen, welche der Krieg auf die schweizerische Gasindustrie ausübte, nämlich der starke, wenn auch vorübergehende Rückgang der Gaserzeugung und die endgültige und grundlegende Wandlung in der Art des Gasverbrauches, kennen wir bereits. Die Wichtigkeit dieser in der Gasindustrie zum Teil noch nie, zum Teil nicht in diesem Masse eingetretenen Ereignisse (der Krieg brachte zum erstenmal einen Rückschlag in der schweizerischen Gaserzeugung) und des Umstandes, dass diese Ereignisse sich in der neuesten Zeit abspielten, rechtfertigen es, der Entwicklung der schweizerischen Gasindustrie in den letzten 15 Jahren einen besonderen Abschnitt zu widmen. Hierbei sollen vor allem die den Betrieb wirtschaftlich beeinflussenden Vorgänge behandelt werden.

Die Kriegsjahre. Während des Krieges wurde die schweizerische Gasindustrie nicht nur in der weiteren Entfaltung ihrer Produktion gehemmt, sondern sie konnte ihre Leistungsfähigkeit infolge der obwaltenden Umstände quantitativ und qualitativ nicht mehr ausnützen. Dies trug ihr für die spätere Zeit eine schwere Beeinträchtigung im Absatz ihrer Erzeugnisse ein, von der schlechten Rentabilität gar nicht zu reden. Die erste Nachkriegszeit mit ihren unstabilen Verhältnissen in der Kohlenversorgung und besonders mit den Preisstürzen auf dem Kohlenmarkt erschütterten ihre finanzielle Grundlage aufs schwerste. Unter grossen Anstrengungen gelang es ihr dann aber im Laufe der letzten Jahre, sich wieder emporzuarbeiten, so dass sie heute erneut zu unseren blühenden Industrien zählt.

¹⁾ Grimm, Gasabsatz, Weltkraftkonferenz 1930, S. 12.

²) Allgemeine Literatur: Jahresberichte der Kohlenvereinigung Schweizerischer Gaswerke, der Wirtschaftlichen Vereinigung Schweizerischer Gaswerke und des V. S. G. Escher, «Die heutige Lage der schweizerischen Gaswerke», im Monatsbuletin S. V. G. W. 1921, S. 48 ff. «Die Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes», I. Band: 1917—1919, II. Band: 1915—1919; Bern 1920 und 1925.

Noch ungefähr während der zwei ersten Kriegsjahre wies die Gasindustrie eine ständige Steigerung der Gaserzeugung auf, da die Gasabgabe für Leuchtzwecke infolge des eingetretenen Mangels an Petroleum eine erhebliche Steigerung erfuhr. Aber schon im Frühjahr 1915 wurde die Kohlenversorgung durch ein Ausfuhrverbot der deutschen Regierung erschwert. In den folgenden Jahren mehrten sich diese Schwierigkeiten; oft waren nicht mehr die geeigneten Kohlensorten erhältlich, und gleichzeitig zogen die Kohlenpreise kräftig an. Diese Umstände führten dazu, dass die Gaswerkbetriebsleiter beschlossen, mit Wirkung ab 1. Februar 1917 die Gasabgabe um mindestens 25 % gegenüber derjenigen des entsprechenden Monats im Vorjahre einzuschränken. Die Gasverbraucher wurden zur Sparsamkeit ermahnt, die öffentliche Beleuchtung eingeschränkt und als stärkstes Zwangsmittel an einzelnen Orten prohibitiv wirkende Preise für den Mehrverbrauch festgesetzt. Ein Bundesbeschluss ermöglichte die Durchführung dieser aussergewöhnlichen Massnahmen. Da die Kohlenzufuhren sich fortwährend verschlechterten und auf die Eignung der Kohlen bei der Zuteilung keine Rücksicht genommen wurde, verlangte die Gasindustrie in einer Eingabe an das Politische Departement, dass die zur Gaserzeugung geeigneten Kohlen in erster Linie der Gasindustrie zur Verfügung gestellt werden sollten. Die Eingabe blieb ohne Erfolg.

Die Errichtung der «Schweizerischen Kohlenzentrale A.-G.», welche die bisherige «Zentralstelle für die Kohlenversorgung der Schweiz» ersetzte, brachte der Gasindustrie eine gewaltige finanzielle Belastung. Die Schweizerische Kohlenzentrale A.-G. wurde im Zusammenhang mit einem Kreditabkommen mit Deutschland gegründet. Die Gasindustrie musste nun Stammaktien dieser Gesellschaft übernehmen und Kautionen leisten im Betrage von 1000 Franken pro 10 Tonnen bezogener Kohlen. Ausserdem musste sie Prioritätsaktien nach Massgabe der vorhandenen Kohlenvorräte übernehmen. Im ganzen hatte sie über fünf Millionen Franken für diese Prioritätsaktien und mehr als 25 Millionen Franken für Stammaktien, die Leistung von Bankgarantien und die Hinterlage von Wertschriften aufwenden müssen.

Trotz allen diesen Opfern genügte aber die Kohlenversorgung je länger je weniger, und die Kohlenvorräte gingen auf einen bedenklich tiefen Stand zurück. Infolgedessen sah sich der Bundesrat veranlasst, am 16. Juli 1918 die Herstellung, Verteilung und Abgabe des Gases sowie die Beschaffung der zur Produktion notwendigen Rohstoffe und die Verwendung der Nebenprodukte unter die Aufsicht des schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements zu stellen, welches dann die Gasindustrie der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft eingliederte. Die Einschränkung der Gasabgabe wurde von dieser Abteilung auf mindestens 25 %, bezogen auf die Verbrauchsziffern der betreffenden Monate des letzten Normaljahres 1916, festgesetzt. Der tatsächliche Durchschnitt der Einschränkung ergab für die Werke der Kohlenvereinigung Schweizerischer Gaswerke im Jahre 1918 folgende Werte:

Einschränkung des Kohlenverbrauchs: 49,7 % Einschränkung der Gasabgabe: 34,8 % Mit der Unterzeichnung des Waffenstillstandsvertrages besserte sich die Lage keineswegs, sondern die Kohlenlieferungen aus Deutschland setzten infolge der deutschen Revolution ganz aus. Die Folge war, dass anfangs 1919 die Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft des S. V. D. die Einschränkung des Kohlenverbrauchs auf mindestens 55 %, diejenige der Gasabgabe auf mindestens 35 % erhöhte. Die Gaswerke vermehrten ihre Anstrengungen, um durch Selbstausbeutung von Torffeldern und Beteiligung an Torfunternehmungen Ersatzmaterialien an Stelle der Kohlen herbeizuschaffen. Auch musste in vermehrtem Masse Holz vergast werden.

Hatte sich während des Krieges die Versorgung mit Rohstoffen von Tag zu Tag schwieriger gestaltet, so musste sich die Gasindustrie immerhin weniger um den Absatz ihrer Nebenprodukte sorgen, welche mit wenigen Ausnahmen immer begehrter wurden. Nachdem anfangs Februar 1915 die Ausfuhr von Teer verboten worden war, requirierte mit Wirkung ab 1. Januar 1916 das Militärdepartement die gesamte Teerproduktion für eigene Zwecke und für die Militärlieferanten. Da der Bedarf an Teer immer stieg, die Teerausbeute aber infolge schlechter Eignung der Rohstoffe zurückging, beschlagnahmte der Bund anfangs 1917 die Vorräte sowie die gesamte Erzeugung von Teer und dessen Destillationsprodukten. Da die Behörden immer mehr über die meisten Nebenprodukte der Gasfabrikation verfügten, ging die alte Kundschaft grösstenteils verloren. Trotz der sich beständig verschlechternden Qualität stiegen die Preise für diese Erzeugnisse, bis schliesslich auch auf diesem Gebiete Höchstpreise festgesetzt wurden. Im Jahre 1918 erreichten die Preise ihren höchsten Stand, der aber infolge der hohen Rohmaterial- und Verarbeitungskosten den Gaswerken keinen grossen oder überhaupt keinen Gewinn eintrug. Die nachfolgende Aufstellung gibt die zu verschiedenen Zeiten bestehenden Höchstpreise für Teer und Koks wieder:

Höchstpreise für Gaskoks: Frachtbasis Basel, frei Eisenbahnwagen, pro 10 Tonnen.

	17	. Sept. 1917	3. Juni 1918	5. März 1919	
Grobkoks	I	Fr. 1120	2190	1590	
Brechkoks		» 1140	2190	1590	
Perlkoks		» 1120	2160	1560	
Koksgriess		» 800	1500-1350	11001000	

Höchstpreise für Teer:

In Behältern des Käufers, frei Versandstation bzw. ab Werk abgeholt, pro Tonne.

	Ap	ril/Ma	i 1917	April/Mai 1918	Juni/Januar 1918/19
Rohteer Destillierter und		Fr.	125	215	340
präparierter Te	eer,				
Dickteer		»	125	215	385

Es ist klar, dass den Gaswerken aus den Erlösen für ihre Nebenprodukte grosse Summen zuflossen. Für das Hauptprodukt aber, das Gas, konnten die Preise nicht im selben Masse gesteigert werden. Da zudem auch die starken

Einschränkungen in der Gasabgabe, die die Ausnutzung und dadurch auch die Rentabilität der Werke ganz erheblich verschlechterten und vielerorts, besonders bei kleinern Werken, den Absatz geradezu ruinierten ¹), befanden sich zahlreiche Gaswerke, nachdem der Krieg bereits beendigt war, in einer misslichen finanziellen Lage.

Die kritischen Nachkriegsjahre. Nach Beendigung des Krieges musste die Rationierung der ausländischen fossilen Brennstoffe vorläufig beibehalten werden. Die Aussichten für eine ausreichende und regelmässige Kohlenversorgung waren nach dem Ausbruch der Revolution in Deutschland ungünstiger als je während des ganzen Krieges²). Das Ruhrgebiet, das der Hauptlieferant der Gasindustrie geworden war, versagte während mehrerer Monate vollständig. Bis zum April 1919 kamen nur aus dem Saargebiet Kohlen, die in Menge und Qualität bei weitem nicht hinreichten. Nachdem man im Jahre 1918 vergeblich versucht hatte, amerikanische und englische Kohlen zu erhalten, waren die Bemühungen im Laufe des Frühjahres 1919 endlich von Erfolg gekrönt. Unterdessen hatte sich die Lage aber so kritisch gestaltet, dass die Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft des S. V. D. im Mai 1919 sich veranlasst sah, die Einschränkung auf dem Kohlenverbrauche neuerdings zu erhöhen, und zwar auf:

60 % für Werke mit mehr als 3 Millionen m³ jährlicher Gasabgabe,

55 % für Werke mit 500.000 bis 3 Millionen m³ jährlicher Gasabgabe, und

50 % für Werke mit weniger als 500.000 m³ jährlicher Gasabgabe gegenüber der Vergleichsperiode des Jahres 1916.

Im Sommer konnten dann die Vorräte rasch vergrössert werden, da aus der Ruhr, aus England und besonders aus Amerika hinreichend geliefert wurde. Im Herbst konnten infolgedessen Kohlenverbrauch und Gasabgabe wieder freigegeben werden. Der seit dem 1. Februar 1917 gedrosselte Gasverbrauch erholte sich aber nur langsam; für den Januar 1920 betrug die Minderabgabe gegenüber dem Januar 1916 immer noch 36 % und der Minderverbrauch an Kohle 46%. Da als Hauptlieferanten von Kohle an Stelle von Deutschland die Entente-Staaten traten und Frankreich und Belgien für ihre Lieferungen ausschliesslich von Staat zu Staat zu verkehren wünschten, wurde am 17. März 1919 die «Schweizerische Kohlengenossenschaft» gegründet, welche die Abschlüsse mit den ausländischen Organisationen zu tätigen und die Lieferungen an die schweizerischen Unterorganisationen zu vollziehen hatte. Die Kohlenabteilung der «Kohlenzentrale A.-G.», welche zur Abwicklung des deutsch-schweizerischen Wirtschaftsabkommens von 1917 geschaffen worden war, ging an die Schweizerische Kohlengenossenschaft über. Das Kapital dieser neuen Genossenschaft musste von den früheren Kohlenimporteuren (einschliesslich Bahnen, Industrie und Gaswerke) aufgebracht werden. Die schweizerische Gasindustrie hatte daher eine neue Belastung von gegen zwei Millionen Franken auf sich zu nehmen.

Die für die Gaswerke wirtschaftlich schlimmste Zeit kam nun aber erst noch. In den ersten Monaten von 1920 blieben die Kohlenzufuhren wieder ganz minim.

¹⁾ Escher, Die heutige Lage der schweizerischen Gaswerke, Monatsbulletin S. V. G. W. 1921, S. 48.

²) Über die Herkunft der Kohlen gibt für die Zeit von 1917 an die Tabelle auf S. 506 zahlenmässige Auskunft.

Nachdem es dann der Schweizerischen Kohlengenossenschaft gelungen war, grössere Mengen amerikanischer Kohlen zur Verschiffung zu bringen, forderte die Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft des S. V. D. durch Zirkular vom 21. Juli 1920 die Gaswerke auf, im Hinblick auf die noch bestehende Unsicherheit in der Kohlenversorgung (in England z. B. streikten die Bergarbeiter), Reserven in amerikanischen Kohlen anzulegen. Die Werke kamen dieser Aufforderung nach und deckten sich für sechs Monate ein; die hierzu benötigten Vorräte stellten einen Wert von 35 Millionen Franken dar 1). Kaum waren aber im Spätsommer die betreffenden Mengen eingelagert, als durch die rasche Beilegung des englischen Bergarbeiterstreikes im Oktober 1920 die Marktlage sich von Grund auf änderte. Es trat ein Überfluss an Kohlen ein, der, zusammen mit dem Eintritt der ersten nachkriegszeitlichen Weltwirtschaftskrise, einen Sturz der Kohlenpreise und der Seefrachten nach sich zog. Nun hatte aber die S. K. G. grosse Kohlenmengen abgerufen, die sie wohl oder übel noch unterbringen musste. Auf Grund eines Abkommens übernahmen die Bundesbahnen und die Gaswerke unter grossen Opfern erhebliche Kohlenmengen zu hohem Preise, obschon sie nicht Anlass zu diesen grossen Käufen gegeben hatten, um eine baldige Liquidation der S. K. G. ermöglichen zu helfen. Kaum war dieses Abkommen unterzeichnet, als der Bundesrat, mit Rücksicht auf das weiter sinkende Preisniveau auf dem Weltkohlenmarkte, unvermutet einen raschen Preisabbau für Kohlen anordnete und Anfang Mai 1921 die Kohleneinfuhr freigab. Zum Schutz der Gaswerke wurde immerhin bis Ende des Jahres die Einfuhr von Gaskoks verboten.

Der den Gaswerken durch den plötzlichen Preisabbau entstandene Schaden wurde, unter Voraussetzung gleichbleibender Gaspreise, auf mindestens 14 Millionen Franken geschätzt ²). Der Bund konnte zwar bewogen werden, acht Millionen Franken zur Verbilligung der Kohlenvorräte zur Verfügung zu stellen. Diese Summe musste aber in Form einer Einfuhrtaxe auf sämtlichen Kohlensorten zurückerstattet werden, so dass den Gaswerken nur ein Teil der Subvention übrigblieb.

Mit dem Sturz der Kohlenpreise, zum Teil schon vorher (für Teer schon Ende 1918), und gefördert durch die Vorgänge im Währungswesen, begannen auch die Preise für die Nebenprodukte der Gaserzeugung unaufhaltsam zu fallen, was die finanzielle Lage der Gaswerke noch weiter erschwerte. Die vom Verbande Schweizerischer Gaswerke festgesetzten Richtpreise für Gaskoks wiesen folgende Entwicklung auf:

Preise pro 10 Tonnen in Franken, franko Gaswerkstation:

	Mitte Dez. 1920 bis Mitte Febr. 1921	Mitte Fe- bruar 1921 bis Ende April	Anfang Mai 1921 bis Ende Oktober	1. November 1922
Grob- und Brechkoks .	. 2000	1500	700	550
Perlkoks	. 1950	1450	600	450
Koksgries	. 900	600	400	250

¹⁾ Geiger, Über die Kohlensituation, Monatsbulletin S. V. G. W. 1921, S. 12.

²) Escher, Die heutige Lage der schweizerischen Gaswerke, Monatsbulletin S. V. G. W. 1921, S. 50.

Der durch den V. S. G. im Fernverkauf erzielte Durchschnittserlös für Teer betrug pro 100 kg:

													1	920		1921
Rohteer													Fr.	25. —	Fr.	12.60
Destillier	ter	. 11	nd	l ni	räi	กลา	rie	rte	er '	Те	er	_	»	31. —	»	19, 50

Die Jahre der Erholung. Vom Jahre 1923 an begann sich, im Einklang mit der Entwicklung der Weltwirtschaft, die Lage der Gasindustrie wieder langsam zu bessern. Die grossen Währungs- und Preisschwankungen sowie eine grosse Unsicherheit auf dem Frachtenmarkte wie auch in den politischen Verhältnissen liessen aber den Abschluss langfristiger Kaufverträge noch nicht zu und gaben auch dazu Anlass, dass ein Teil der Kohlen aus Gebieten bezogen werden musste, die unter normalen Verhältnissen nicht in Frage gekommen wären. Anderseits wurde der Fernabsatz von Koks durch eine Ermässigung der Frachtsätze der S. B. B. für dieses Nebenprodukt erleichtert. Die Kohleneinfuhrgebühr wurde zunächst von fünf auf vier Franken ermässigt und erst am 15. August 1926 völlig aufgehoben.

Für die Kohlenzufuhr auf dem Rhein begann die «Schweizerische Schleppschiffahrtsgenossenschaft», die im Februar 1919 gegründet wurde, eine wachsende Rolle zu spielen. Die Gaswerke waren am Genossenschaftskapital anfänglich mit 200.000 Franken, dann mit 300.000 Franken beteiligt. Die während der Kriegszeit entstandenen Unternehmungen für die Versorgung mit Kohlen und Torf wurden im Laufe der Jahre liquidiert, worunter die Schweizerische Kohlengenossenschaft im Jahre 1925. Ihre Beteiligungen an den Unternehmungen, welche der Beschaffung einheimischer Brennstoffe bzw. Vergasungsmaterialien dienten, musste die Gasindustrie zum grössten Teil abschreiben.

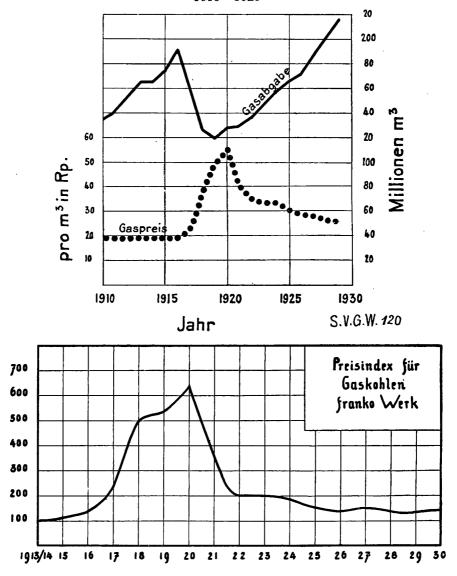
Trotzdem die finanzielle Lage der Gaswerke sehr ungünstig war, begannen sie schon 1921/22 mit dem Abbau der Gaspreise, nachdem vom 16. Juli 1918 bis zum 30. September 1921 die Tarifhoheit der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft des S. V. D. zugestanden hatte. Diese Abbaubewegung, der die Gasindustrie wohl zu einem guten Teil ihren Wiederaufstieg verdankt, dauerte fast ununterbrochen bis heute an, so dass die Gaspreise seit 1920 sowohl in grossen wie in kleinen Gemeinden um 50 % und mehr zurückgingen 1). 1930 bewegte sich der Grundpreis ohne Einberechnung von Rabatten, Grundgebühren etc. bei grossen Werken zwischen 20 Cts. und 28 Cts. pro m³ gegenüber 40 bis 65 Cts. im Jahre 1920, während er bei kleinen Werken sich um 30 Cts. herum bewegt und ausnahmsweise in besonders ungünstigen Fällen 40 Cts. erreicht. Wie die folgende Zusammenstellung zeigt, ist der im Jahre 1929 für das bezogene Gas von den Konsumenten bezahlte Durchschnittspreis noch nicht auf den Stand von 1913 zurückgegangen, liegt aber mit einem Index von 132 erheblich unter dem Lebenshaltungsindex.

¹⁾ Nach den jährlichen Erhebungen des S. V. G. W. über die Gaspreise.

Durchschnittspreise für verkauftes Gas

Rappen pro m³		Rap	pen pro m³	Rappen pro m³					
1913	19,3	1922	35	1927	27,7				
1916	19,5	1923	33	1928	26,0				
1919	49	1924	33	1929	$25,_{6}$				
1920	55	1925	30	1930	24,,				
1921	40	1926	28,3						

Gasabgabe und mittlerer Gaspreis der schweizerischen Gaswerke 1910—1929



Eine Betrachtung der beiden Diagramme zeigt, dass die Kurven 1) der drei dargestellten Faktoren in ihren Bewegungen zusammenhängen. Primär ist auf alle Fälle die Bewegung des Kohlenpreises, welche diejenige des Gaspreises massgebend beeinflusst. Der Gaspreis seinerseits beeinflusst die Höhe der Abgabe, steht aber mit dieser in einem funktionellen Verhältnis, indem auch die Verbrauchszunahme eine Verbilligung der Produktionskosten und damit eine Ermässigung des Gaspreises ermöglichen kann.

Die dringend nötige Beruhigung in der Kohlenversorgung und in den wirtschaftlichen Verhältnissen der Gasindustrie überhaupt schien in den Jahren 1924 und 1925 einsetzen zu wollen, als einerseits das Angebot auf den Kohlenmärkten, besonders in der Ruhr, gesteigert wurde und anderseits die Nachfrage, hauptsächlich von seiten der Eisenindustrie, andauernd zurückging. Der Kohlenmangel verwandelte sich von neuem in einen Kohlenüberfluss, und die Preise sanken überall, allerdings auch für die Nebenprodukte der Gasfabrikation. Die Wasserfrachten gingen ebenfalls zurück, nicht hingegen, wie erhofft, die Landfrachten.

Hatte die Gasindustrie gehofft, nun endgültig in eine ruhige Zeit eingetreten zu sein, so zeigte sich bald, dass sie sich für dieses Mal noch getäuscht hatte. Im Mai 1926 brach in England neuerdings ein allgemeiner Bergarbeiterstreik aus, der erst im November zu Ende ging und in der Zwischenzeit den ganzen britischen Kohlenbergbau lahmlegte. Der dadurch bedingte Förderungsausfall von 120 Millionen Tonnen Kohle bewirkte einen plötzlichen, sehr fühlbaren Kohlenmangel, der für die Schweiz noch dadurch verschärft wurde, dass Frankreich auf Grund eines Ausfuhrverbotes nur einen Drittel der nach Vertrag von französischen Gruben zu liefernden Mengen über die Grenze gehen liess. Dank den vermehrten Anstrengungen der Ruhrzechen und dank dem Einspringen Polens, nicht zuletzt aber auch dank ihren beträchtlichen Vorräten konnten die Gaswerke ihren Betrieb dennoch ausnahmslos aufrechterhalten. Die grundlegende Wandlung in der Lieferung von Kohlen aus verschiedenen Bezugsgebieten während des Streikes wird zahlenmässig durch die auf Seite 506 wiedergegebene Tabelle über die Kohlenbezüge der schweizerischen Gaswerke beleuchtet. Es geht aus ihr hervor, dass, von Polen abgesehen, das Ruhrgebiet durch den Streik am meisten gewonnen hat. Doch ist es für die Gaswerke in seiner Bedeutung immer noch hinter England und der Saar zurückgeblieben. Die Verteilung der Bezüge auf eine Reihe von politisch voneinander unabhängiger Gebiete ermöglicht der Gasindustrie, sich den jeweiligen Bedingungen auf den verschiedenen Kohlenmärkten und Transportwegen in einem Masse anzupassen, dass auch unter recht ungünstigen Umständen die Gasversorgung nicht beeinträchtigt wird. Der vergangene Krieg hat allerdings eine Ausnahme gebracht, die aber seit dem Bestehen der Gasindustrie die einzige und auf ungewöhnlich komplizierte Zustände zurückzuführen ist.

Nachdem die nachwirkenden Einflüsse des englischen Streikes verebbt waren, begannen die Schwierigkeiten, welche sich der schweizerischen Gasindustrie

¹⁾ Das Diagramm über den Kohlenpreisindex basiert auf den Ziffern einer Anzahl repräsentativer Werke.

entgegenstellten, einen milderen Charakter anzunehmen, um schliesslich auf ein normales Mass hinunterzugehen. Der von neuem einsetzende, äusserst scharfe Konkurrenzkampf unter den europäischen Kohlenproduzenten ermöglichte es, die Kohlen billig einzukaufen, und die Stabilisierung der Valuten erleichterte die Kalkulation erheblich. Als Folge der Verbilligung der Kohlen ergab sich allerdings auch eine Verminderung des Erlöses für die Nebenprodukte, wobei aber noch andere Umstände mitwirkten, welche wir in späteren Abschnitten behandeln werden 1). Im Frühjahr 1928 drohte zur Abwechslung in der Ruhr ein Bergarbeiterstreik auszubrechen, der dann aber unterblieb. Noch im selben Jahre geriet das Frachtenwesen, besonders soweit es die Bahntransporte betraf, in Unruhe, und die Hoffnung auf einen allgemeinen Taxabbau der S. B. B., bei dem auch die Gaswerke gewonnen hätten, musste für einmal mehr begraben werden. Dafür entwickelten sich die Verhandlungen über die Rheinregulierung zwischen Basel und Strassburg, an der die schweizerische Gasindustrie grosses Interesse besitzt, günstig. Es bleibt nur noch zu hoffen, dass die Regulierung schliesslich trotz dem Kampfe, den die deutsche Reichsbahn gegen die Rheinschiffahrt führt, die auf sie gestellten Erwartungen auch erfülle.

Heute darf man die Lage der schweizerischen Gasindustrie als wieder völlig stabilisiert betrachten. Dies zeigt sich nicht nur in der ständigen Zunahme der Produktion, sondern auch im Umstande, dass eine grosse Anzahl von Werken, von den grössten bis zu den kleinsten, die Möglichkeit gefunden hat, ihre Anlagen für die Vergasung, die Aufbereitung der Nebenprodukte etc. neuzeitlich zu gestalten. Die Stadt Basel hat auf den Sommer 1931 ein vollständig neues und entsprechend modernes Gaswerk bekommen; das Gaswerk der Stadt Zürich in Schlieren wird grosszügig umgebaut, um den heutigen Anforderungen voll und ganz zu genügen, und selbst die Gemeinde Sion im wasserreichen Wallis hat sich entschlossen, ein neues Werk zu bauen und die Gasversorgung bis nach Sierre und hinauf nach Montana-Vermala auszudehnen.

Den soeben dargelegten Ausführungen fehlt nun noch die Grundlage, anhand deren die Stufe der Entwicklung der schweizerischen Gasindustrie festgestellt werden kann, nämlich ein Vergleich mit den Gasindustrien anderer Länder. Wir können in diesem Aufsatz nicht auf tiefschürfende Untersuchungen hierüber eingehen und begnügen uns daher, den Gasverbrauch in der Schweiz demjenigen in einigen andern wichtigen Staaten gegenüberzustellen.

Der Gasverbrauch, berechnet auf den Kopf der gesamten Bevölkerung, ist in den verschiedenen Ländern sehr ungleich entwickelt. Für die Schweiz betrug er im Jahre 1930 56 m³. Für Deutschland berechnet ihn Lange ²) für das Jahr 1929 einschliesslich des Verbrauchs von Zechengas auf 51 m³, für Australien auf 117 m³, für England auf 178 m³. In den U. S. A. betrug er 1930 zirka 470 m³³), wobei auch der Verbrauch an Erdgas, der dort bedeutend ist und ausserordentlich rasch zunimmt, miteinberechnet ist. Auf Grund der im

¹⁾ Siehe besonders die Abschnitte über Teer (S. 526 ff.) und Ammoniak (S. 529 ff.).

²⁾ Lange, «Ferngas», Velhagen und Klasings Monatshefte, April 1930, S. 153.

³⁾ Gesamtabgabe nach der «Technischon Rundschau», 5. Juni 1931, Artikel «Gasverbrauch in U. S. A.». 63,3 Milliarden m³ bei einer Bevölkerung von rund 135 Millianen Einwohnern.

Monatsbulletin der «American Gas Association» angegebenen Verkaufsziffern belief sich dagegen 1929 die von den amerikanischen Gaswerken gelieferte Gasmenge, einschliesslich des von ihnen zugekauften Naturgases, auf ca. 125 m³ pro Kopf der Bevölkerung. Bei solchen Vergleichen darf nicht ausser acht gelassen werden, dass z. B. in England und in den U. S. A. ganz besondere Verhältnisse vorliegen. Auch ist der Heizwert des Gases nicht überall derselbe; in der Schweiz gelangt ein verhältnismässig hochwertiges Gas zu Verteilung. Bei uns gilt eine Norm von 5000 Kalorien oberen Heizwertes pro m³ bei 0 ° C und 760 mm Barometerstand, während z. B. in Deutschland, und ähnlich in den meisten Ländern unserer Nachbarschaft, nur 4000 bis 4300 Kalorien üblich sind 1).

Allgemein betrachtet ergibt sich, dass der Gasverbrauch für die Schweiz als ein Land ohne eigene Kohle und mit gut entwickelter Elektrizitätsindustrie ganz respektabel ist.

II. Die Rohstoffe

Die Steinkohle

Herkunft und Einkauf der Kohlen. Das weitaus wichtigste Vergasungsmaterial war von jeher und ist die Steinkohle 2). Es ist daher kein Zufall, dass England, das klassische Land der Steinkohle, die Heimat der Gasindustrie ist. Ebenso verständlich ist es, dass die Gaserzeugung in der Schweiz erst spät Eingang fand. Da unsere ersten Gaswerke überhaupt noch keine Bahnverbindung mit den Gebieten des Steinkohlenbergbaues besassen, waren sie gezwungen, entweder einheimische Stoffe, wie Holz und Torf, zu vergasen, oder die Steinkohlen durch umständlichen und teuren Transport auf Fuhrwerken heranzuschaffen 3). Welche Erleichterung die Bahnverbindung für die Kohlenversorgung brachte, zeigt ein altes Protokoll des S. V. G. W. 3). Danach bezog das Gaswerk Genf seine Kohlen anfänglich von St-Etienne per Fuhre, wobei es zirka Fr. 6 für 100 kg aufwenden musste. Nachdem zwischen Lyon und Genf die Bahnverbindung hergestellt war, kosteten dieselben Kohlen das Gaswerk noch Fr. 3. 60 pro 100 kg.

Bei der Wahl der Lieferungsgebiete mussten die Werke natürlich, von der Bedingung der Eignung der Kohlen abgesehen, auf Verkehrsverhältnisse und Entfernung Rücksicht nehmen. Bis in die Siebzigerjahre hinein bezogen sie hauptsächlich Saarkohlen, die sich verhältnismässig am leichtesten beschaffen liessen und sich infolge ihrer Zusammensetzung für die Vergasung gut eignen. Die westschweizerischen Werke bezogen zum Teil auch Gaskohlen aus dem Loire-Becken (St-Etienne) über Lyon. Das Gaswerk Bern verwendete im Jahre 1876 als erstes Ruhrkohlen. In den nächsten Jahren wurden aber wieder ausschliesslich Kohlen aus der Saar und dem Loire-Becken bezogen, und erst vom Jahre 1894 an hatte sich die Ruhrkohle endgültig in unserer Gasindustrie eingeführt. Die

¹⁾ Mitteilungen der «Progas Union», Berlin, 1930, Nr. 4, S. 1.

²⁾ Eine Ausnahme bildet die Gasindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika, wo sehr viel Gasöl und Anthrazit, die dort naturgemäss billig zu haben sind, vergast wird.

³⁾ Zollikofer, Notizen, S. 17.

Verwendung englischer Kohlen, welche heute in den Kohlenbehältern fast aller schweizerischen Gaswerke zu finden sind, geht auf das Jahr 1885 zurück. Sie wurden zuerst vom Gaswerk Lugano bezogen und kamen wahrscheinlich per Schiff nach Genua und von dort aus mit der Bahn. Einige Jahre darauf begann sich auch das Gaswerk Basel für diese Provenienz zu interessieren, und heute gilt die englische Kohle dank ihrer vortrefflichen Eignung und ihrem niedrigen Preise trotz der grossen Transportstrecke als durchaus preiswert. Von 1889 an versuchte man es während etwa 15 Jahren auch mit belgischen Kohlen. Man kam dann aber wieder ganz von ihnen ab, da sie im allgemeinen arm an flüchtigen Bestandteilen sind und sich daher zur Vergasung wenig eignen; zudem waren und sind sie auch noch recht teuer. Anfangs der neunziger Jahre begann die nordfranzösische Gaskohle derjenigen aus dem Loiregebiet Konkurrenz zu machen mit dem Erfolg, dass sie diese bis heute fast völlig verdrängen konnte. Im Gegensatz zur Kohle aus der Saar, aus England und auch derjenigen aus dem Ruhrgebiet hat sich die französische Gaskohle nicht in der ganzen Schweiz, sondern im allgemeinen nur in der Westschweiz, einschliesslich Bern, festsetzen können. In den letzten Jahren vor dem Kriege herrschten Kohlen aus der Saar und der Ruhr, gefolgt von denjenigen aus England und Frankreich, vor. Der Krieg brachte eine tiefgreifende Änderung, und erst in neuerer Zeit bildete sich wieder ein etwas stabilerer Verteilungssatz heraus. Seit 1917 besitzen wir Statistiken über die von der Kohlenvereinigung schweizerischer Gaswerke und später vom Verband Schweizerischer Gaswerke vermittelten Kohlen. Wir fügen sie zu folgender Übersicht zusammen:

	Eng- land	Saar	Ruhr	Frank- reich	Belgien	Polen	U. S. A	Diverse	Total
1917		105	129		23	_		3,6	261
1918		110	129		0,4		_	16	255
1919	24	92	50	_	1,1		152		319
1920	34	35	0,4	_			268	i —	337
1921	138	43		3,,	_		100	3,3	288
1922	166	95		6,3				2,3	269
1923	185	93	_	26			40	11	355
1924	169	138	4,4	43			—	0,,	35 5
1925	184	166	25	42					417
1926	59	147	106	37		49		-	398
1927	164	116	135	40	_	60	—	0,3	516
1928	157	133	121	44		13		3,0	470
1929	171	161	124	46	_	13		_	514
1930	157	172	129	43		15			516

Kohlenbezüge in 1000 Tonnen aus: 1)

Über die Zusammenhänge, welche während des Krieges und in den unmittelbar darauf folgenden Jahren die Verschiebungen in der Herkunft der Kohlen bewirkten, sind wir aus dem vorhergehenden Kapitel orientiert. Bei der Verteilung der Bezüge auf verschiedene Länder sprechen taktische Gründe ein gewichtiges

¹⁾ Umfasst nicht immer alle Kohlenbezüge der Gaswerke. Vgl. Kohlenverbrauch, S. 493.

Wort mit, sobald man die Wahl hat, von verschiedenen Lieferungsgebieten zu beziehen. Abgesehen hiervon geben beim Einkauf Preis, Qualität und Eignung der Kohle den Ausschlag.

Der Einkauf wird durch den Verband Schweizerischer Gaswerke besorgt 1). Da es für die Gaswerke wichtig ist, die Kohlenpreise für längere Zeit zum voraus zu kennen, und da sie auf regelmässige Lieferung Wert legen müssen, schliesst der V. S. G. in der Regel langfristige Kaufverträge ab. Diese Käufe werden je nach der Provenienz der Kohle auf verschiedene Weise getätigt. Da der britische Kohlenbergbau trotz der ihm aufgedrängten Organisierung seine Erzeugnisse immer noch auf dem freien Markte verkauft, lässt man die englischen Kohlen grösstenteils durch englische Exportfirmen einkaufen und versenden. Dejenigen geringen Mengen, welche für die Tessiner Werke bestimmt sind und über Genua kommen, werden bei italienischen Importeuren gekauft. Da die Preise in der Regel «fob» lauten, muss gleichzeitig mit jedem Abschluss die entsprechende Tonnage für den Transport vom englischen Hafen (gegenwärtig ausschliesslich Newcastle) nach dem Kontinent gechartert werden. Seit die wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse einigermassen stabilisiert sind, erreichen die englischen Kohlen den Kontinent bei Rotterdam und Rouen, die für den Tessin bestimmten bei Genua. In den beiden letzteren Häfen werden sie direkt auf die Bahn verladen und auf dem Landwege nach der Schweiz gebracht. Die nach Rotterdam verfrachteten Kohlen werden in diesem Hafen auf Rheinkähne umgeladen und nach Strassburg oder Kehl geschleppt. Der Weitertransport von hier aus geschieht teilweise per Bahn und teilweise zu Wasser (je nach den Wasserverhältnissen des Rheines auf dem Kanal oder dem offenen Strome).

Die Saarkohlen wurden in den letzten Jahren bei der Verwaltung der «Mines Domaniales Françaises de la Sarre» und zu einem kleinen Teil bei den wenigen selbständigen Gruben gekauft. Die «Mines Domaniales» legen ihren Verkäufen im Saargebiet selbst und in Frankreich einen Generaltarif zugrunde, der auch bei ihren Abschlüssen mit ausländischen Abnehmern als Grundlage dient. Die Saarkohlen werden ausschliesslich per Bahn und hauptsächlich über Basel nach der Schweiz gebracht.

Besondere Verhältnisse herrschen auf dem Markte der Ruhrkohlen vor. Der V. S. G. kauft die Ruhrkohlen beim Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat ein, in welchem die Zechen des Ruhrbeckens vereinigt sind. Da das Syndikat aber infolge bestimmter Vereinbarungen mit den schweizerischen Kohlenimporteuren nicht direkt an die Gasindustrie verkaufen darf, wird die Verrechnung über diese Handelsfirmen geleitet. Die Preise werden der jeweiligen Marktlage entsprechend festgesetzt. Für den Absatz von Ruhrkohlen in Deutschland selbst bestehen Höchstpreise, zu welchen das Syndikat aber nur in den sogenannten unbestrittenen, d. h. nicht von der Konkurrenz strittig gemachten Absatzgebieten verkaufen kann. Auf den übrigen deutschen und ausländischen Absatzmärkten werden die Preise möglichst denjenigen der Konkurrenz angepasst. Um dieses Vorgehen zu erleichtern, erhebt das Syndikat eine Umlage, mit deren Ergebnissen die-

¹⁾ Über die Zustände vor dessen Bestehen siehe Abschnitt VI, «Die Organisierung der schweizerischen Gasindustrie».

jenigen Gruben schadlos gehalten werden, welche zu besonders niedrigen Preisen zu liefern gezwungen sind.

Die französischen Kohlen werden bei den einzelnen Grubengesellschaften durch Vermittlung ihrer Vertreter in der Schweiz eingekauft. Für Frankreich selbst stellen die nordfranzösischen Gruben, welche in einige Syndikate zusammengefasst sind, Einheitspreise auf, welche aber für die Abschlüsse mit ausländischen Abnehmern, ähnlich denjenigen der «Mines Domaniales», nur als allgemeine Grundlage dienen. Während die Preise für Saar- und Ruhrkohlen franko Schweizergrenze unverzollt vereinbart werden, gelten sie für französische Kohlen vorwiegend franko Grubenstation.

Die polnischen Kohlen werden durch schweizerische Importeure zu Preisen franko Schweizergrenze unverzollt und auf dem Bahnwege bezogen.

In den Jahren 1927 und 1928 wurden auch geringe Mengen holländischer Kohlen auf dem Wasserwege eingeführt.

Die Verhältnisse auf dem internationalen Kohlenmarkte liegen seit einigen Jahren so, dass die Verteilung der Kohlenbezüge auf mehrere, voneinander nicht direkt abhängige Kohlenreviere keine Schwierigkeiten bietet. Während des grossen englischen Bergarbeiterstreikes von 1926 hatten besonders die Ruhr und polnisch Oberschlesien den Engländern einen grossen Teil ihres Kohlenabsatzgebietes entreissen können. Diese versuchten dann mit der bekannten britischen Zähigkeit, durch rücksichtslose Preisunterbietung die verloren gegangene Position zurückzuerobern, was ihnen aber nur teilweise gelang. Der tiefere Grund der Kohlenkrise ist folgender: Seit dem Beginn des Weltkrieges hatten alle kohlenerzeugenden Länder, besonders aber diejenigen, welche noch auf die Einfuhr von Kohlen angewiesen waren, ihren eigenen Kohlenbergbau mit grosser Energie gefördert und ausgebaut, so dass sich in der Gesamtheit zwangsläufig eine Überproduktion ergab. Da die kontinentalen Kohlenreviere den Kampf aufnahmen, traf der Vorstoss der britischen Kohlenindustrie im Auslande auf energischen Widerstand. Die gegenseitige Hartnäckigkeit führte bald dazu, dass der ganze europäische Steinkohlenbergbau in eine äusserst schwere Krise hineingeriet, in die er nach einer kurzen Erholung im Jahre 1929 wieder zurücksank. Die vielbesprochene Verständigung unter den europäischen Kohlenproduzenten ist noch nicht zustande gekommen, schon da es bis vor kurzem im britischen Kohlenbergbau an der nötigen Organisation und grösstenteils auch am Willen dazu fehlte. Übrigens bezweckte die Labourregierung bei der Einführung des Kohlengesetzes weniger, in ihrem Lande eine Basis für die Verständigung zu schaffen, als überhaupt die wirtschaftliche Kraft des britischen Kohlenbergbaues zu stärken, um die Forderung der Arbeiter, die Arbeitszeit in den Gruben zunächst auf 71/2 und dann auf 7 Stunden zu beschränken, erfüllen zu können.

Der auf weite Entfernung wirkende Wettbewerb unter den Kohlenproduzenten gestattet der schweizerischen Gasindustrie, die Kohlen aus England und selbst aus Polen praktisch zu denselben Preisen wie aus nähergelegenen Revieren zu erhalten. Es ist selbstverständlich, dass gerade bei Kohlen, welche über so grosse Entfernungen transportiert werden, ein besonderes Augenmerk auf die Qualität, und zwar vor allem die Reinheit und die Ergiebigkeit, gerichtet werden

muss. Die Frachtkosten, welche den Preis der Kohle fob Seehafen oder franko Grubenstation erreichen können, bleiben dieselben, ob die Kohle am Gewinnungsort billig oder teuer ist. Je hochwertiger die Kohle, desto geringer ist daher verhältnismässig die Belastung durch die Frachten. Es handelt sich um nichts anderes, als um das alte wirtschaftliche Problem, Frachtkosten auf Verlustgütern zu vermeiden.

Schliesslich sei noch auf die Wirkung der Rheinschiffahrt auf die Kohlenversorgung unserer Gasindustrie und der Schweiz überhaupt hingewiesen. Im allgemeinen hat der Wassertransport dem Bahntransport die Billigkeit, allerdings auf Kosten der Geschwindigkeit, voraus. Da die Kohlen weitaus den wichtigsten Teil ihrer Rohmaterialien bilden und zu einem grossen Teil den Rhein heraufgebracht werden können, besitzt die schweizerische Gasindustrie ein besonderes Interesse an einer möglichst leistungsfähigen Rheinschiffahrt. Bekanntlich gewährleistet diese aber nicht nur niedrige Frachten für den Wassertransport, sondern ist auch imstande, die Frachtsätze der mit ihr im Wettbewerb stehenden Bahnlinien tiefzuhalten. Für die Gasindustrie wirkt sich diese Eigenschaft besonders beim Bezuge der englischen und der Ruhrkohlen aus. Noch wichtiger ist aber die Tatsache, dass die Rheinschiffahrt den Bezug englischer Kohlen überhaupt erst ermöglicht und der Schweiz damit sehr günstige Kohlenpreise verschafft hat. Die gleichzeitige Benützung des Bahn- und des Wasserweges bietet auch einen technischen Vorteil, da die Lieferungen an die Gaswerke besser verteilt werden können und bei Versagen des einen Weges der andere zur Aushilfe rasch zur Verfügung steht. Die meisten Gaswerke sind allerdings gegen Lieferungsunterbrechungen während kürzerer Zeit dadurch gewappnet, dass sie Vorräte für mindestens zwei bis drei Monate halten. Ein stossweises Ankommen der Sendungen muss aber immer möglichst vermieden werden, da hierdurch schnell bedeutende Unkosten entstehen (Arbeitslöhne für Überstunden, Wagenstandgelder), und Umbauten, wie sie in letzter Zeit ziemlich häufig vorgenommen wurden, veranlassen oft eine starke Reduzierung der Lagerbestände.

Die Eigenschaften der zur Gaserzeugung verwendeten Kohlen

Jeder Verwendungszweck verlangt von der Kohle besondere Eigenschaften, welche nur bestimmten Arten innewohnen. Man muss daher die verschiedenen Kohlenarten nach gewissen Merkmalen unterscheiden. In der Ruhr und in Nordfrankreich ist die Einteilung nach dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen üblich.

Im Ruhrgebiet gelten ungefähr folgende Normen 1):

Benennung						Gehalt an flüchtigen Bestandteilen
1. Gasflammkohlen						35—40 %
2. Gaskohlen						30—35 %
3. Fettkohlen						19—30 %
4. Esskohlen						12—19 %
5. Anthrazitkohlen.						8—12 %

^{1) «}Ruhrkohlenhandbuch» 1929, herausgegeben vom Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat in Essen, S. 57 ff.

Die nordfranzösischen Kohlen werden folgendermassen eingeteilt 1):

Benennung	Gehalt an flüchtigen Bestandteilen
1. «Flénus» (Gasflammkohlen und Gaskohlen).	32 und mehr %
2. Fettkohlen	20—32 %
3. Halbfette Kohlen	13—20 %
4. Viertelfette Kohlen	11—13 %
5. Magerkohlen	bis zu 11 %

In Grossbritannien kennt man diese einheitliche Klassierung nicht. Die Benennung geschieht in den Preislisten durcheinander nach ganz heterogenen Gesichtspunkten. Die für die Gaserzeugung bestimmten Sorten tragen den Namen «gas coal», entsprechend der deutschen und französischen Benennung.

Zur Gaserzeugung dienen heute nicht nur die ausgesprochenen Gaskohlen, sondern auch Fettkohlen mit hohem Gasgehalt. Mit Gasflammkohlen liesse sich wohl eine grössere Gasausbeute erzielen, aber auf Kosten der Qualität des Gases und des Kokses. In den Gaskohlen und den gasreicheren Fettkohlen sind reichliche Abgabe hochwertigen Gases und mittlere bis gute Qualität des anfallenden Kokses am besten miteinander vereinigt. Die Fettkohlen mit geringerem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen sind ausgesprochene Kokskohlen, welche Eigenschaft sie dem hohen Gehalt an bituminösen Stoffen verdanken (daher die englische Bezeichnung: «bituminous coal»); sie «backen» beim Entgasen. Nicht nur ist die Gasausbeute bei ihnen quantitativ geringer als bei den Gaskohlen, sondern die Verbrennungswärme ihres Gases ist auch verhältnismässig klein. Kohlen, welche einen geringeren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen aufweisen als Fettkohlen, können weder für die Gas- noch für die Kokserzeugung verwendet werden.

Im Laufe der Zeit haben sich die Ansprüche an die für die Gaserzeugung bestimmten Kohlen verschoben. Schon der vorwiegende Verwendungszweck des Gases beeinflusst die Wahl der zu entgasenden Stoffe, indem an das Gas, welches, wie anfänglich, in erster Linie oder ausschliesslich zu Leuchtzwecken dient, andere Anforderungen gestellt werden als an dasjenige, welches, wie heute, vorwiegend zur Wärmeerzeugung dient. Dann wird je länger je mehr auf die Qualität der anfallenden Nebenprodukte Rücksicht genommen. Das wichtigste Nebenprodukt ist der Koks. Da Fettkohlen den besten Koks ergeben, macht man heute gerne Konzessionen an den Gehalt der Kohlen an flüchtigen Bestandteilen, um dafür einen um so besseren Koks zu erhalten. Man hat aber auch gelernt, durch Mischung von Gas- und Fettkohlen zugleich eine günstige Gasausbeute und einen vorzüglichen Koks zu erzielen.

Andere Rohstoffe

Bis zum Kriege wurde der Steinkohle gelegentlich auch bituminöse Schieferkohle («Boghead») beigegeben, welche hauptsächlich dazu diente, die Leuchtkraft des Gases zu erhöhen. Boghead wurde vorwiegend aus Frankreich, Schott-

¹⁾ Nach den Preisnotierungen des «Journal des Charbonnages».

land und der Ruhr bezogen. Am Ende der Kriegszeit wurde auch Torf zur Entgasung herangezogen. Er liefert aber schlechtes Gas und keinen brauchbaren Koks. Holz wurde, abgesehen von der allerersten Zeit, ebenfalls nur ausnahmsweise verwendet. Früher vergaste man auch gewisse Zusatzmaterialien, wie z. B. Paraffinöl. Man ist hiervon ganz abgekommen. Anderseits wird aber auch heute nicht mehr reines Steinkohlengas abgegeben, sondern man mischt dieses meist mit Wassergas, das aus Koks und Wasserdampf gewonnen und unter Umständen mit Gasöl aufgebessert, d. h. heizkräftiger gemacht wird. Da die Erzeugung von Wassergas in weiten Grenzen reguliert werden kann, benützt man dieses gerne, um Verbrauchsspitzen zu decken.

Als Hilfsstoffe bei der Gaserzeugung dienen ausser Wasser u. a. Gasreinigungsmasse und Anthrazenöl. Die Gasreinigungsmasse dient dazu, das Gas von Schwefel- und Cyanverbindungen zu befreien. Sie ist in der Hauptsache Eisenoxydhydrat, das sowohl in der Natur frei vorkommt und gewonnen wird (Raseneisenerz) als auch als Nebenprodukt bei der Aluminiumfabrikation nach einem bestimmten Prozesse 1) anfällt (künstliche Gasreinigungsmasse). Die künstliche Masse wird zurzeit aus Deutschland, die natürliche aus Holland bezogen. Anthrazenöl ist ein schweres Teeröl, mit dem das Naphtalin ausgewaschen wird, das sich sonst im Rohrnetz niederschlagen und dieses verstopfen würde. Der Verbrauch von frischer Gasreinigungsmasse durch die schweizerische Gasindustrie beträgt ungefähr 1500 Tonnen im Jahr, derjenige von Anthrazenöl zwischen 200 und 250 Tonnen.

Als weiterer Rohstoff bleibt uns schliesslich noch das bereits erwähnte Gasöl, meist ein Petroleumdestillat, zu nennen, das, vergast, mit Wassergas zusammen dem eigentlichen Steinkohlengas beigegeben wird. Der Verbrauch von Gasöl für diesen Zweck betrug im Jahre 1930 etwa 7650 Tonnen.

III. Das Gas

Die Erzeugung des Gases

Das Steinkohlengas. Das Gas wird aus den Steinkohlen dadurch gewonnen, dass diese in feuerfesten Behältern (Retorten, bei neuen Anlagen Kammern) auf eine Temperatur von zirka 1000 bis 1300 °C erhitzt werden, bis die flüchtigen Bestandteile fast restlos ausgetrieben sind. Dieser Vorgang dauert bei Retortenöfen je nach der Grösse der Retorten und der angewandten Temperatur etwa 4 bis 12 Stunden und bei Kammeröfen 12 bis 24 Stunden. Die Entgasungsräume werden mit Generatorgas unterfeuert, welches aus Koks gewonnen wird und als brennbaren Bestandteil hauptsächlich Kohlenoxyd enthält. Moderne Grossanlagen werden auch mit sogenannten Verbundöfen ausgerüstet, welche nach Wunsch mit Generatorgas (Schwachgas) oder Steinkohlengas (Starkgas) unterfeuert werden können. Der Betrieb wird dadurch elastischer. Das entweichende heisse Gas wird in eisernen Röhren abgeführt und auf seinem Wege zum Gasbehälter verschiedenen Reinigungsprozessen unterworfen. Durch

¹⁾ Bei dem von der Aluminiumfabrik Neuhausen angewandten Produktionsverfahren entsteht kein Eisenoxydhydrat.

Abkühlung und Stosswirkung wird Teer und ein Teil des im Gase enthaltenen Naphtalins ausgeschieden. In den mit Anthrazenöl gefüllten Naphtalinwäschern wird das übrige Naphtalin zurückgehalten. Nach dem Naphtalinwäscher führt man das Gas durch Wasser, um ihm das Ammoniak zu entziehen. In einer Reihe von Kasten durchströmt es schliesslich Gasreinigungsmasse, welche besonders Schwefelwasserstoff und Cyanverbindungen aufnimmt. Das gekühlte und gereinigte Gas wird dann in die bekannten Gasbehälter geleitet, von wo aus die Verteilung durch das Rohrnetz erfolgt.

Bei der Verwendung hoher Temperaturen geht bekanntlich leicht ein grosser Teil der erzeugten Wärme unbenützt verloren. Der vergangene Krieg hat nun die Gaswerke gelehrt, diese «Abhitze» nach Möglichkeit zu verwerten. Die heissen, bei der Unterfeuerung entstehenden Abgase werden heute vielfach zur Erzeugung von Dampf und heissem Wasser verwendet, und auch bei der Trockenlöschung des aus den Retorten oder Kammern kommenden heissen Kokses wird heute Wärme zurückgewonnen.

In den grossen Kokereianlagen der Kohlenreviere bildet der Koks das Haupterzeugnis. Anders war dies bis jetzt bei den Gaswerken. Ursprünglich wurde die Kohle einzig und allein des Gases wegen entgast. Noch während des Krieges und der darauf folgenden Zeit der erschwerten Kohlenversorgung und der misslichen Lage der Gaswerke konnten sich diese überhaupt fast nicht mehr mit der Frage der Nebenprodukte beschäftigen. Heute befindet sich die schweizerische Gasindustrie in einem technischen Umwandlungsprozesse. Die Tendenz geht dahin, die Gaswerke dem Typus der Kokerei zu nähern, d. h. neben dem Gas den Koks zum Hauptprodukt zu erheben, während im Ruhrgebiet, dem Kokserzeugungsgebiet par excellence, wie auch in einigen andern Kohlenbecken eine umgekehrte Entwicklung zu beobachten ist, indem dort dem anfänglich vernachlässigten Gase immer grössere Beachtung geschenkt wird.

Nach dem Koks ist der Teer das wichtigste Nebenprodukt der Gaswerke. Auch ihm wird erst seit kurzer Zeit bei der Erzeugung vermehrte Aufmerksamkeit zugewendet. Weniger wichtige Nebenprodukte und Abfallstoffe sind das Ammoniakwasser, das konzentriert (auf zirka 20 bis 25 % NH₃-Gehalt) oder gelegentlich zu Ammoniumsulfat und reinem Salmiak verarbeitet wird, Retortengraphit (in Retorten sich niederschlagender reiner Kohlenstoff), ausgebrauchte Gasreinigungsmasse und ausgebrauchtes Anthrazenöl.

Die Entgasungsanlagen. Bis vor verhältnismässig kurzer Zeit entgasten die schweizerischen Gaswerke ihre Kohlen ausschliesslich in Retorten. Retorten sind mehrere Meter lange, weite Röhren von ovalem, Ω -förmigem oder rechteckigem Querschnitt mit einer grössten Breite von etwa einem halben Meter. Anfänglich wurde jede Retorte einzeln geheizt; bald ging man aber aus wirtschaftlichen Gründen zu Öfen mit mehreren Retorten über. Als Material benutzte man zunächst Gusseisen, bis Mitte der 50er Jahre Tonretorten in Gebrauch kamen, welche eine grössere Hitze vertragen als gusseiserne ¹). Heute wird entweder Chamotte (gebrannter Ton) oder Silikastein verwendet, Materialien, die in hohem Grade feuerfest und widerstandsfähig gegen Druck sind. Je nach der Lage der

¹⁾ Zollikofer, Notizen, S. 3.

Retorten werden die Öfen Horizontal-, Schräg- oder Vertikalretortenöfen genannt. Die ursprüngliche Art ist der Horizontalretortenofen, welcher auch jetzt noch bei kleineren Werken fast ausschliesslich zu finden ist. Nach dem Vorbilde der Kokereien werden heute an Stelle der Retortenöfen immer mehr Kammeröfen gebaut. Die Kammern sind gemauerte Räume, deren Fassungsraum ein Vielfaches desjenigen der Retorten beträgt 1). Man unterscheidet ausser nach Horizontal-, Schräg- und Vertikalkammeröfen auch nach Klein- und Grosskammeröfen. Diese modernen Anlagen leisten nicht nur in der Gaserzeugung 2) mehr als ihre Vorgängerinnen, sondern sie liefern auch einen dichteren und dadurch besseren Koks. Aus diesem Grunde sind die Vertikal- und Horizontalkammeröfen bereits ziemlich stark verbreitet. Die beiden grössten Werke, Basel und Zürich, sind neulich zur Verwendung von grossen Horizontalkammeröfen für kokereiähnlichen Betrieb übergegangen. Die Ausbeute an Nebenprodukten, besonders verkäuflichem, erstklassigem Koks, wird dadurch gesteigert 3).

Das Ziel höchster Wirtschaftlichkeit, verbunden mit bester Qualität der Erzeugnisse, wird aber nicht allein durch den technischen Stand der Anlagen, sondern in hohem Masse auch durch die Qualität und die Behandlung der Kohlen erreicht. So sind z. B. die Reinheit (geringer Aschengehalt) und die Korngrösse der Kohle gar nicht gleichgültig. Um die erforderliche, ziemlich geringe Korngrösse der Kohlen stets gleichmässig zu erzielen, besitzen gut eingerichtete Werke eigene Kohlenmahlanlagen, die sie vom Kaliber der gelieferten Kohlen weitgehend unabhängig machen. Da die Zusammensetzung der Kohle äusserst wichtig ist, senden die Werke regelmässig Proben an die Materialprüfungsanstalt der Eidgenössischen Technischen Hochschule, welche dann den Wassergehalt, den Prozentsatz an übrigen flüchtigen Bestandteilen, fixem Kohlenstoff, Asche usw. feststellt und Tigelproben vornimmt, um das Verhalten der Kohle bei der Entgasung zu beobachten. Vom Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und deren Zusammensetzung hängt die Gasausbeute ab. Diese variiert bei den verschiedenen Gaswerken ganz beträchtlich, denn sie liegt ungefähr zwischen 30 m³ und 45 m³ pro 100 kg Kohlen. Dieser Unterschied geht auf verschiedene Ursachen zurück. Die wichtigste liegt im technischen Stande der Anlagen; veraltete Anlagen liefern bedeutend schlechtere Ergebnisse als moderne. Ferner wird häufig der entstehende Koks noch in den Retorten durch Zusatz von Wasserdampf zur Herstellung von Wassergas teilweise verbraucht, so dass sich schon daher aus derselben Kohlenmenge in derselben Anlage verschiedene Ausbeuten ergeben können. Schliesslich kommt es auch darauf an, was für Kohlen ein Werk entgast. Durch ausgeklügelte Kombinationen versucht man zwar, hohe und qualitativ gute Ausbeuten aller wertvollen Produkte zu erzielen, aber dies gelingt eben nicht überall im gleichen Masse und wird auch nicht überall gleich gewünscht. Da Gasausbeute und Koksausbeute grundsätzlich in einem entgegengesetzten Verhältnisse stehen und sich durch verschiedene Mittel beeinflussen lassen, so bildet

¹⁾ Retorten fassen zirka 100 bis 500 kg Kohle, Kammern hingegen 2500 bis 12.000 kg.

^{2) «}Vergleichende Versuche an Vertikalkammer- und Retortenöfen, ausgeführt im Gaswerk Bern , Monatsbulletin S. V. G. W. 1924, S. 164.

³⁾ Escher, Kohlen- und Nebenproduktenwirtschaft, Weltkraftkonferenz 1930, S. 2 und 5.

das Problem, ob viel Gas und wenig Koks oder umgekehrt, einen beachtenswerten Faktor in der Rentabilitätsberechnung und damit auch in der Betriebsführung. Es besitzt aber auch allgemein volkswirtschaftliches Interesse, indem es nicht gleichgültig ist, ob wir den in unserem Lande benötigten Koks selbst erzeugen, oder ob wir die Veredelung der für seine Herstellung nötigen Steinkohlen dem Auslande überlassen.

Wassergas und Mischgas. Das Steinkohlengas, dessen Herstellung soeben beschrieben wurde, wird heute in der Regel nicht mehr in reinem Zustande dem Verbraucher zugeführt, sondern mit Wassergas gemischt. Dieses Gas wird dadurch hergestellt, dass Wasserdampf über glühenden Koks geführt wird. Die Verwendung von Wassergas gewährt zwei technische Vorteile: sie ermöglicht, den Heizwert des Gases möglichst konstant zu halten und die Gaserzeugung quantitativ dem Verbrauche leichter anzupassen.

Da die Beimischung einer grossen Menge Wassergases den Heizwert des Mischgases zu stark herabsetzen würde, wird das Wassergas manchmal auch «karburiert» 1), d. h. es wird mit Gasöl, welches man durch eine besondere Behandlung in bleibende Gasform bringt, gemischt. Durch die Karburierung kann man dem Wassergas je nach Belieben einen viel höheren Heizwert geben, so dass dann die Mischung mit Steinkohlengas im erforderlichen Masse erfolgen kann.

Die Verwendung von karburiertem Wassergas gestattet eine bessere Anpassung des Betriebes an die Marktlage der Kohle und des Kokses. Dadurch, dass der Heizwert des Wassergases durch die Karburierung beeinflusst werden kann, ergibt sich z. B. die Möglichkeit, je nach den Verhältnissen im Koksabsatz eine mehr oder weniger grosse Menge Koks in Wassergas zu verwandeln. Immerhin sind der unregelmässigen Vergasung von Koks aus technischen Gründen ziemlich enge Grenzen gesetzt. Die Mischung mit Wassergas dient auch zur Steigerung der gesamten Gaserzeugung, wenn die vorhandenen Öfen zur Vergasung der Kohlen den Anforderungen des wachsenden Gasverbrauches nicht mehr gewachsen sind.

Die Beantwortung der Frage, wieviel Wassergas zugesetzt werden darf oder wie weit dieses durch Karburierung aufgebessert werden muss, hängt u. a. davon ab, welchen Heizwert das dem Verbrauche zugeführte Gas besitzen soll. In der Schweiz gilt ein oberer Heizwert von 5000 Kalorien pro m³ bei 0° C und 760 mm Barometerstand als Regel, wobei der Gehalt an unverbrennbaren Bestandteilen 12 % nicht übersteigen soll ²). Das deutsche Normalgas hat nur einen Heizwert von 4000 bis 4300 Kalorien pro m³, bei einem Gehalt von 12—15 % an unverbrennbaren Gasen ³), lässt also eine stärkere Beimischung blauen, d. h. nicht karburierten Wassergases zu. Ähnlich liegen die Verhältnisse in den übrigen Ländern Mittel- und Westeuropas. Die Normierung des Gases ist übrigens für

¹⁾ Dieser Ausdruck geht auf den Kohlenwasserstoff des Öles zurück.

²⁾ Richtlinien für die Gasqualität, Monatsbulletin S. V. G. W. 1929, S. 210.

³) Georg Maul, Heizwert, Druck und Strassenbeleuchtung. Mitteilungen der Progas-Union, Berlin, 1930, Nr. 4, S. 1.

die Gasapparatefabrikation zur möglichst günstigen Ausnützung des Heizwertes von grosser Bedeutung.

Eine dominierende Stellung nimmt die Wassergaserzeugung in den Vereinigten Staaten von Amerika ein, wo der Reichtum an Erdöl eine billige Karburation gestattet 1). Auch in England wird ziemlich viel Wassergas verwendet. In Deutschland wird es seit etwas mehr als drei Jahrzehnten hergestellt 2), in der Schweiz erstmals um 1900 vom Gaswerk St. Gallen. Heute geben nur noch wenige Werke reines Steinkohlengas ab. Von den übrigen erzeugen einige grössere und mittelgrosse Wassergas in besonderen Anlagen, die übrigen in der Weise, dass am Ende der Entgasungszeit der Kohle Wasserdampf in die Retorten oder Kammern eingeblasen wird. Da bei diesem Verfahren die erzeugten Mengen nicht gemessen werden können, existiert über die Herstellung von Wassergas in diesem sogenannten nassen Betrieb auch keine Statistik.

Zum Schluss sei noch die Zusammensetzung des Steinkohlengases und des blauen Wassergases angeführt. Aus Ruhrgaskohle hergestelltes Steinkohlengas enthält ungefähr 51 Vol.-% Wasserstoff (H2), 33 % Methan (CH4), 9 % Kohlenoxyd (CO) und 7 % andere Gase, worunter Kohlensäure (CO2) und Stickstoff (N2). Das aus Gaskoks von Ruhrkohlen gewonnene Wassergas enthält ungefähr 50 Vol.-% Wasserstoff, 40 % Kohlenoxyd, 51/2 % Stickstoff, 4 % Kohlensäure und eine Spur Kohlenwasserstoffverbindungen.

Die Verteilung des Gases

Das fertige Gas gelangt in die Behälter. Das Fassungsvermögen derselben beträgt mindestens zirka 2/3 des Tagesverbrauches. Die auf ein Gaswerk entfallende Zahl von Behältern ist verschieden und noch viel mehr ihre Grösse. Die grossen Werke besitzen deren drei und mehr, die mittleren einen bis drei und die kleinen einen bis zwei. Bei separater Herstellung von Wassergas sind mindestens drei Behälter das Gegebene: einer für Steinkohlengas, ein zweiter für Wassergas und ein dritter für die Mischung dieser beiden Grundgase. Das Gaswerk der Stadt Zürich hatte Ende 1930 sechs Behälter von folgendem Inhalt in Betrieb: einen zu 50.000 m³, zwei zu 25.000 m³ und je einen zu 2000 m³, 1000 m³ und 700 m³. Das alte Gaswerk von Basel hat drei, mit 50.000 m³, 35.000 m³ und 5000 m³, wozu noch diejenigen des neuen Werkes von 50.000 m³ und 8000 m³ kommen. Den kleinsten Behälter besitzt Neuveville mit 150 m³ (als einzigen). Es gibt zwar einige von noch geringerem Ausmasse, die aber unter Hochdruck betrieben werden und entsprechend mehr Gas fassen, als ihr Raummass beträgt.

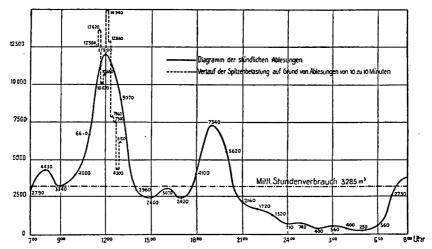
Durch das Hauptrohrnetz wird das Gas zu den Gebäuden der Verbrauchsstellen und schliesslich durch die Hausleitungen zu den Verbrauchsstellen geführt. In den grossen Städten erreichen die Hauptleitungen einen bedeutenden Durchmesser, in Zürich z. B. bis zu einem Meter. Sie sind je nach den Anforderungen als Niederdruck- oder Hochdruckleitungen ausgebaut, wobei die

¹⁾ Zollikofer, Fortschritte in der Wassergasfabrikation, Monatsbulletin S. V. G. W. 1928,

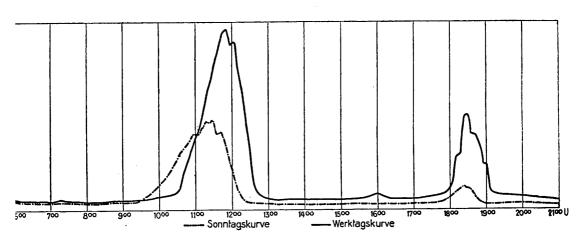
²⁾ H. W. B. der Staatswissenschaften, 4. Aufl., Artikel «Gasindustrie».

letzteren aber verhältnismässig kurz sind. Das Material der Rohre ist Gusseisen, Schmiedeeisen oder Stahl. Bevor das Gas die Verbrauchsstelle erreicht, durchströmt es die bekannten Gasmesser, die zum Teil mit Geldautomaten ausgerüstet sind, welche eine bestimmte Menge Gas durchlassen, nachdem ein Geldstück eingeworfen worden ist.

Eine besondere Aufgabe für die Technik der Zuleitung bilden die starken Schwankungen im Verbrauch und die Unterschiede in der Höhenlage der Verbrauchsorte. Innerhalb längerer Zeit sind die Verbrauchsschwankungen nicht sehr gross; um so bedeutender sind die Unterschiede, die sich im Laufe des Tages ergeben. Die beiden Diagramme liefern Beispiele hierfür ¹):



Verlauf des stündlichen Gasverbrauchs in einem grossen schweizerischen Gaswerk



Verlauf des stündlichen Gasverbrauchs in einem schweizerischen Gaswerk mittlerer Grösse

¹⁾ H. Zollikofer, Hochdruckgasspeicher, ein Hilfsmittel zur Lösung des Druckproblems in Gasversorgungen, Weltkraftkonferenz 1930, S. 16/17.

Ein Vergleich der beiden graphischen Darstellungen zeigt, dass der Minimalverbrauch während des Tages beim grossen Werk verhältnismässig bedeutend über demjenigen des kleinen liegt. Dies rührt daher, dass das grosse Werk während des Tages erhebliche Mengen an die Industrie abgibt. Der Umstand, dass die Gasabgabe wenigstens tagsüber ziemlich hoch bleibt, erlaubt eine wirtschaftlichere Ausnützung besonders des Verteilungsnetzes. Wir werden später bei der Besprechung der Tarife nochmals auf diese Frage zurückkommen. Im übrigen lassen die grossen Differenzen in der Gesamtentnahme ahnen, welche Schwierigkeiten für die befriedigende Speisung der Verbrauchsapparate überwunden werden müssen.

Den Gasbehältern liegt die Aufgabe ob, das Netz gleichmässig und unabhängig von der Gaserzeugung mit Gas zu versorgen, gleichviel, wie gross im Augenblicke der Verbrauch ist. Da aber starkes Anschwellen in der Gasentnahme eine erhebliche Druckverminderung im Rohrnetz verursacht, verstärkt man häufig den Druck während der Spitzenzeiten durch Kompressoren, damit auch der entfernteste Verbraucher genügend Gas erhält. Druckdifferenzen, welche auch infolge der Länge einer Strecke und der Höhenunterschiede entstehen können, werden auf ähnliche Weise durch Druckregler bekämpft, die sich aber nicht im Werk, sondern an bestimmten Stellen des Rohrnetzes befinden. Wo dies nicht genügt, nimmt man zur Aufstellung von Hochdruckbehältern in der Nähe des versorgten Gebietes Zuflucht. Der Einbau von Kompressoren zur Druckerhöhung ist zum Teil durch den Umschwung im Strassenbau verursacht worden. Da die Decken viel benützter Strassen heute sehr kostspielig sind, vermeidet man der Kosten wegen möglichst, die Strassen aufzureissen, um grössere Leitungsrohre zu legen, und versucht, dem steigenden Verbrauche möglichst lange auf die genannte Art gerecht zu werden 1).

Eine Besonderheit bilden die sogenannten Gasversorgungen ohne eigenes Werk. Man versteht darunter Verbrauchsgebiete, welche wohl ein eigenes Rohrnetz besitzen, aber kein eigenes Werk betreiben. Diese Versorgungsart wurde manchmal darum gewählt, weil das anzuschliessende Gebiet so weit entfernt lag, dass die Beaufsichtigung des Rohrnetzes, der Gasmesser und der Installationen, wie auch der Verkehr mit den Gasabonnenten für das Werk selbst zu umständlich gewesen wäre 2). Ende 1930 zählte man 20 solcher Versorgungsgebiete, welche von schweizerischen Gaswerken, und mehrere Gemeinden (Kreuzlingen-Ermatingen-Steckborn bis Stein am Rhein und Umgebung), welche über die Landesgrenze von Konstanz aus bedient werden. Dem Gaswerk der Stadt Zürich allein sind neun Ortschaften auf diese Weise angeschlossen. Das damit zusammenhängende Problem der Gasfernversorgung wird im Abschnitt über den Standort erörtert.

Die Gestaltung der Tarife

In der Gasindustrie, wie bei ihrer Verwandten, der Elektrizitätsindustrie, spielt die Gestaltung der Tarife eine wichtige Rolle. Die Gastarife sind in der

¹⁾ Zollikofer, Hochdruckgasspeicher, ein Hilfsmittel zur Lösung des Druckproblems in Gasversorgungen, Weltkraftkonferenz 1930, S. 20.

²⁾ Zollikofer, Notizen, S. 43.

Schweiz sehr ungleich entwickelt. Dies braucht an und für sich bei den ganz verschiedenen Verhältnissen auch nicht zu verwundern; an den Tarif eines grossen Werkes mit allen möglichen Gattungen von Abnehmern werden eben andere Anforderungen gestellt als an denjenigen eines kleinen Werkes, das nur eine oder höchstens zwei Arten von Abnehmern kennt. Immerhin zeigt der Tarifaufbau auch bei Werken mit ähnlich geartetem Absatze erhebliche Unterschiede; die Versuche zu einer Vereinheitlichung des Tarifwesens sind noch jung und stossen, zum Teil aus politischen Gründen, auf beträchtliche Widerstände.

Die Gestaltung des Tarifes kann die Entwicklung eines Werkes stark beeinflussen. Dies ist in der Schweiz auch schon hier und dort erkannt und beherzigt worden, doch dürfte diese Erkenntnis noch lange nicht überall im erforderlichen Masse durchgedrungen sein. In den Vereinigten Staaten von Amerika hat man während des Krieges die Wichtigkeit dieser Frage erkannt 1), und seit einigen Jahren beschäftigt sich die «American Gas Association» eingehend mit dem Tarifproblem. Man suchte dort zuerst einen theoretischen Tarif aufzustellen, welcher eine kaufmännisch richtige Verteilung der Selbstkosten ermöglichen soll. Diese Selbstkosten für die Lieferung an einen Kunden setzen sich folgendermassen zusammen:

- 1. Anteil an den Kosten für Amortisation und Verzinsung der Produktionsanlagen;
- 2. Anteil an den Kosten für Amortisation und Verzinsung des Verteilungsnetzes;
- 3. Kosten, welche der Anschluss des einzelnen Kunden unmittelbar verursacht;
- 4. Anteil an den Kosten, welche durch die Gaserzeugung unmittelbar entstehen, wie Ausgaben für Rohstoffe und Löhne.

Zu Punkt 4 ist zu bemerken, dass die Kosten für Rohstoffe in der Elektrizitätsindustrie bei der hydraulischen Stromerzeugung keine Rolle spielen, wodurch die Tarifbildung tiefgreifend beeinflusst wird. Ein restloses Eingehen auf die vier genannten Punkte ist beim praktischen Tarif nicht möglich; doch ist es vom kaufmännischen Standpunkt aus wichtig, sich bei der Aufstellung eines Tarifes diese Selbstkostenanalyse als richtunggebend vor Augen zu halten. Es ist gar nicht nötig, dass im tatsächlichen Tarif zum Ausdruck kommt, welchem speziellen Zwecke die einzelnen Teile des Preises dienen sollen, wenn schliesslich nur die Wirkung die gewollte ist. So wird man Kunden, welche trotz ihrem geringen Bezuge hohe Kosten verursachen, zum mindesten mit besonders hohen Gaspreisen, oder noch besser mit einer festen Grundgebühr zur Deckung der von ihnen verursachten Kosten der Kategorien 1, 2 und 3 heranziehen. Kunden, welche besonders hohe Verbrauchsspitzen aufweisen, sollten ceteris paribus pro m³ mehr bezahlen müssen als solche, deren Verbrauch sich gleichmässig über längere Zeit hinzieht, da sie verhältnismässig hohe Zuleitungskosten (grosse Leistungsfähigkeit des Verteilungssystems) verursachen. Dies kann durch Gasmessergebühren erreicht werden, welche nach der Kapazität des Gasmessers abgestuft sind.

¹⁾ Wyler, Die Entwicklung der Gastarife in den U. S. A., Monatsbulletin S. V. G. W. 1928, S. 37 ff.

Der üblichste, aber unvollkommene Versuch, die Preise den Selbstkosten des Werkes anzupassen, besteht darin, Mengenrabatte zu gewähren, d. h., für grossen Verbrauch niedrigere Preise anzusetzen als für geringen. Dies entspricht der im kaufmännischen Leben allgemein berücksichtigten Tatsache, dass grosse Lieferungen meistens weniger Unkosten verursachen als kleine. Die Preisdifferenzierung nach Massgabe des Bezugsquantums findet sich mit wenigen Ausnahmen bei allen schweizerischen Werken. Es gibt noch eine Anzahl kleinerer Werke, welche mit ihr allein auszukommen glauben. Grundgebühren in Form von Gasmessermieten sind häufig, fehlen aber eigentümlicherweise gerade bei einigen grossen Werken, denen man eine fortschrittlichere Tarifbildung zumuten würde. Eine Anzahl von Werken unterscheidet ihre Kunden nach der Art ihres Verbrauches und gewährt für Industrie und Gewerbe ermässigte Preise. Die Preisdifferenzierung nach Massgabe der Verbrauchsmenge kommt entweder in Form von Rabatten oder von Preisstaffelungen zum Ausdruck. Die Methode der Abstufung ist bei den meisten Werken noch primitiv. Meistens wird der sogenannte Staffeltarif angewandt, bei dem die gesamte verbrauchte Gasmenge zu ein und demselben Preissatze verrechnet wird, der nur je nach der Verbrauchsgrösse höher oder niedriger ist. Bei einigen der grössten Werke, sonst aber nur ausnahmsweise, findet man die mit dem nicht gerade glücklichen Ausdruck «Zonentarif» bezeichnete Berechnungsmethode. Die Verbrauchsmenge wird hierbei in Schichten zerlegt, deren unterste stets zum höchsten, die zweitunterste zum zweithöchsten usw. und die höchste zu dem verhältnismässig niedrigsten Preissatze pro m³ berechnet wird, so dass sich der Gesamtpreis aus Teilpreisen zusammensetzt, deren Zahl derjenigen der Schichten entspricht, in welche das Verbrauchsquantum eingeteilt wird 1). Die Berechnungsmethoden sind übrigens zum Teil dieselben, wie sie in der Elektrizitätsindustrie angewendet werden.

Betrachten wir nun einmal die Tarife von drei grossen schweizerischen Gaswerken, die wir mit A, B und C bezeichnen 2):

Das Gaswerk A geht von einem Grundpreis von 20 Cts. pro m³ aus. Dieser wird durch folgende Rabatte ermässigt:

Für Verbrau		onatlic ngen z		en			Rabatt	Preis pro m³
101	und	200	m³.				10 %	18 Cts.
201	»	300	m³.				15 %	17 »
301	»	500	m³.				20 %	16 »
501	»	1000	m³.				25 %	15 »
1001	»	5000	m³.				30 %	14 »
5001	»	mehr	m^3				35 %	13 »

Die Rabatte werden industriellen und gewerblichen Betrieben, Hotels, Pensionen usw. gewährt. Für Raumheizung mit Einzelöfen beträgt der Gaspreis

¹⁾ Beispiel: Verbrauch = 500 m³. Preisberechnung: die ersten 100 m³ werden zu 25 Cts., die zweiten 100 m3 zu 24 Cts., die folgenden 200 m3 zu 23 Cts. und die bleibenden 100 m3 zu 22 Cts. berechnet. Preiszusammensetzung: Fr. 25 plus Fr. 24 plus Fr. 46 plus Fr. 22 = Fr. 117.

²⁾ Nach Aufstellungen des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern vom Januar 1929, Januar 1930 und Januar 1931.

15 Cts. pro m^3 , für Zentralheizungen und zentrale Warmwasserversorgungen 10 Cts. pro m^3 .

Das Gaswerk B wendet folgenden Tarif an:

Der Preis pro m^3 beträgt bei einem monatlichen Verbrauche von 0—75 m^3 22½ Cts. Übersteigt der monatliche Verbrauch eines Bezügers 75 m^3 , so beträgt der Gaspreis auf dem Mehrverbrauch über 75 m^3 :

Für gewerbliche und industrielle Zwecke sowie für Raumheizung wird das Gas vom 76. m³ an zu 15 Cts. pro m³ berechnet, vom 1001. m³ an nach obiger Skala.

Als Grundgebühr wird eine Gasmessermiete verrechnet, welche je nach Grösse des Gasmessers monatlich Fr. — 20 bis Fr. 2 beträgt.

Das Gaswerk C gewährt auf seinem Grundpreise von 28 Cts. pro ${\rm m^3}$ folgende Rabatte:

Bei einem Verbrauch pro Monat von:

Bei einem Gaskonsum von weniger als 120 m³ pro Jahr wird eine monatliche Gasmessermiete von Fr. — 40 bis Fr. 1. 40, je nach Grösse des Gasmessers, verrechnet.

Diese drei Beispiele zeigen, welche Uneinheitlichkeit noch im schweizerischen Gastarifwesen herrscht, und zwar in jeder Hinsicht. Das Werk C kennt den Zonentarif noch nicht; es behandelt auch Industrie, Gewerbe und Raumheizung nicht besonders. Das Werk A kennt keine Grundgebühren. Die Preiskurven der drei Werke verlaufen ganz verschieden, sowohl was Regelmässigkeit des Verlaufes als auch was die Intensität der Abwärtsbewegung bei steigendem Verbrauch betrifft. Der auffallend hohe Grundpreis des Werkes C erklärt sich zum Teil aus der etwas ungünstigen Frachtenlage für die Kohlenbeschaffung und dem Alterseiner Anlagen, hauptsächlich aber aus dem Finanzbedarf der Gemeinde. Die Widerstände, welche der Einführung moderner, betriebswissenschaftlich korrekt ausgebildeter Tarife gerne von politisch linksstehender Seite entgegengesetzt werden, sind im grossen und ganzen nicht gerechtfertigt. Diejenigen Konsumenten, welche dem Werke infolge geringen Konsums Verlust bringen, sind meist keine Arbeiterfamilien; diese gelten im Gegenteil fast durchwegs als ziemlich

gute Abnehmer 1). Im übrigen wehren sich natürlich stets diejenigen Konsumenten gegen eine Tarifänderung, welche, wenigstens ihrer Ansicht nach, mit einem neuen Tarife schlechter führen. Eine Modernisierung wird aber oft um so dringlicher, je mehr die Gaspreise heruntergesetzt werden. Die Verteilungskosten bleiben eben ungefähr dieselben, so dass bei der Erlösverminderung bei «kleinen» Abnehmern schliesslich nicht einmal mehr die blossen Zuleitungskosten voll bezahlt werden. Der S. V. G. W. hat nun vor einiger Zeit eine Kommission für Gastariffragen eingesetzt, welche diese Probleme studieren soll.

Dem Tarifsystem der Elektrizitätswerke gegenüber bestehen grundsätzlich zwei grosse Unterschiede. Die Elektrizitätswerke machen einen Unterschied zwischen Verbrauchern zu Spitzen- und solchen zu andern Zeiten (Doppelzähler, Hoch- und Niedertarif). Die Gasversorgung kennt diese Unterscheidung nicht. Ferner sind die Unterschiede zwischen den Preisen für verschiedene Konsumarten bei der Elektrizitätsabgabe viel grösser (Lichtstrom - Wärmestrom). Die Gasindustrie sieht in dieser Tarifpolitik der Elektrizitätswerke einen Missbrauch des faktischen Monopols in der Lichtversorgung, der zum Zwecke habe, ihr die Wärmeversorgung, hauptsächlich für die Küche, zu entreissen. Eine Reihe von Gaswerken macht allerdings auch einen Unterschied zwischen den verschiedenen Arten von Abnehmern. Doch sind die Preisunterschiede hier nicht so gross wie bei der Abgabe von elektrischem Strom. Vor allem gibt es bei der Gaserzeugung nichts, das der elektrischen Abfallenergie, welche in Wasserkraftwerken fast kostenlos anfällt, entspräche und entsprechend billig geliefert werden könnte. Die bevorzugten Gasverbraucher bewirken meistens, dass die Senkungen in der täglichen Verbrauchskurve weniger ausgeprägt ausfallen, die Differenzen zwischen Hoch und Tief verhältnismässig geringer werden und damit eine rationellere Ausnützung zum mindesten der Verteilungsanlagen gewährleistet wird.

Der materielle Inhalt des Tarifes, der die jeweilige Höhe des pro m³ Gas zu bezahlenden Preises bestimmt, ist hauptsächlich abhängig von der Grösse des Werkes (grosse Werke haben, ceteris paribus, niedrigere Preise als kleine), der Höhe der für die Rohstofftransporte zu bezahlenden Frachten und der relativen Leistungsfähigkeit der Anlagen. Dass der Einfluss des ersten Faktors der stärkste ist, zeigt folgende, für das Jahr 1929 gültige Zusammenstellung 2):

Grössenklasse (Jahresverbrauch in m³)	Zahl der Werke	Gaserzeugung total m³	Mittelpreis der Grössenklasse pro m ³
bis 250.000	12	2.020.000	36, ₂ Cts.
250.000 500.000	18	6.888.000	32, ₆ »
500.000— 1.000.000	21	15.662.000	30 , 0 »
1.000.000— 2.500.000	16	22.958.000	28, ₆ »
2.500.000— 5.000.000	7	24.053.000	31, ₀ »
5.000.000—10.000.000	2	13.937.000	27, ₂ »
mehr als 10.000.000	6	133.341.000	24, ₀ »
	82	218.859.000	26, ₂ Cts.

¹⁾ Käser, Der neue Gaspreis, Monatsbulletin S. V. G. W. 1930, S. 64.

²⁾ Grimm, Die schweizerische Gasindustrie und ihre Aufgaben, Monatsbulletin S. V. G. W. 1930, S. 324.

Eine Gruppe fällt etwas aus der Reihe; bei den übrigen ist aber die entgegengesetzte Bewegung von Preis und Grösse der Produktion deutlich zu erkennen. Der Einfluss der übrigen Faktoren auf den Gaspreis lässt sich nicht so einfach nachweisen, da die Wirkung der andern mitspielenden Faktoren zuerst durch Bildung von Gruppen ausgeschaltet werden muss. Der umständlichen Berechnungen wegen wurde dies unterlassen.

IV. Die Nebenprodukte der Gasfabrikation Der Koks

Der Koks ist, vom bedeutungslosen Retortengraphit abgesehen, der einzige feste Bestandteil, der in den Retorten oder Kammern zurückbleibt. Er besteht in der Hauptsache aus reinem Kohlenstoff. Die Verunreinigungen erreichen je nach seiner Qualität einen verschieden hohen Prozentsatz. Bei erstklassiger Ware beträgt der Gehalt an Asche bis gegen 10 %, derjenige an Wasser bis 5 %, an Schwefel zirka 1—2 % und an verschiedenen flüchtigen Bestandteilen zirka 2 %; ausserdem ist eine geringe Spur von Phosphor vorhanden. Der Heizwert erreicht etwa 7000 Kalorien pro kg. Infolge seines grossen Heizwertes, den ihm der hohe Gehalt an reinem Kohlenstoff sichert, des rauchlosen Verbrennens und anderer Vorteile der rohen Kohle gegenüber wird der Koks mehr und mehr zum beliebten Brennstoff bei Industrie und Hausbrand. Abgesehen davon arbeiten Wissenschaft und Technik seit längerer Zeit mit grossem Eifer daran, der rohen Kohle immer mehr ihren Charakter als Brennstoff zu nehmen und sie zum Rohstoff für eine gewaltige chemische Industrie zu machen.

Koks war und ist das Hauptprodukt der Kokereien, die sich in nächster Nähe von Kohlengruben befinden. Auch die Gaswerke erzeugen Koks seit sie Steinkohlen entgasen, praktisch also seit ihrem Bestehen. Aber noch in den letzten Vorkriegsjahren schenkten sie seiner Qualität keine allzu grosse Beachtung. Schon die Zusammensetzung und die Behandlung der Kohlen, welche hauptsächlich auf die Menge und die Oualität des gelieferten Gases hin gewählt wurden, standen der Erzielung eines guten Kokses im Wege. Dann aber fehlte es auch an den Entgasungsanlagen, deren klein dimensionierte Räume einen weniger dichten Koks abgaben als die heutigen von grossem Ausmasse. Ausserdem wurde der Aufbereitung nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. Der in glühendem Zustande aus der Retorte kommende Koks wurde und wird noch häufig mit Wasser gelöscht. Soll eine gute Qualität erreicht werden, so muss dies sorgfältig geschehen. Einen technischen Fortschritt in der Kokserzeugung bedeutet die Trockenlöschung, die von der Schweiz aus in die Gasindustrie eingeführt wurde. Eine Trockenlöschanlage besteht in der Hauptsache aus einem Behälter, in den der glühende Koks eingebracht und unter Luftabschluss abgekühlt wird. Ihr Hauptvorteil besteht darin, dass ein vollständig trockenes Produkt anfällt. Sie ermöglicht zudem, die bei der Nasslöschung verloren gehende grosse Wärmemenge zur Erzeugung von Dampf und heissem Wasser zu verwenden. Gaskoks aus einem modernen Werke kann als dem bekannten Ruhrkoks ebenbürtig gelten. Als Beispiel eines guten Gaskokses aus einem kleinen Werke mit Kleinkammeröfen sei der Koks des Gaswerkes Rapperswil angeführt. Am 4. Februar 1930 wurde von der Materialprüfungsanstalt der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich eine Probe dieses Kokses und zum Vergleich damit darauffolgend eine Probe von Ruhrkoks untersucht. Die Ergebnisse lauten¹):

		zeche	enkoks	Rapperswile kammerofe	
		•	%	%	
Gehalt a	an Feuchtigkeit	. 2	2, 6	0, 2	
» »	» Asche	. 9), ₅	8,3	
» »	» fixem Kohlenstoff	. 85	,, ₉	89,7	
» ×	» flüchtigen Bestandteilen	2	2,0	1,8	
		100),0	100,0	
Unterer	Heizwert pro 1 kg	. 69	13 Kalorie	n 7223	Kalorien
Oberer I	Heizwert pro 1 kg im eingesandte	n			
	nde)52 »	7249	»

Für die Verkäuflichkeit der Ware ist sehr wichtig, dass diese nach den gewünschten Korngrössen sortiert (kalibriert) wird. Dies geschieht mit Hilfe von Sieben. Um den Kokskonsumenten diejenigen Korngrössen zur Verfügung zu stellen, welche sich z.B. für die verschiedenen Grössen von Zentralheizungsund Zimmeröfen am besten eignen, sind vom S. V. G. W. nach eingehenden Versuchen und Studien Normalkörnungen festgesetzt worden, welche nunmehr bis auf wenige Ausnahmen in der ganzen Schweiz üblich sind; es sind die folgenden Körnungen²):

Grobkoks	über 90 mm	Nusskoks	20/40 mm
Grobkoks	60/90 »	Perlkoks	15/25 »
Mittelkoks	40/60 »	Koksgriess	0/15 »

Wenn nötig, kann natürlich Koks von zu grossem Kaliber gebrochen werden; doch sucht man dies möglichst zu vermeiden, da hierbei viel kleinkörniges Material entsteht, dessen Erlös verhältnismässig gering ist. Die höchsten Preise werden für das Kaliber 40/60 mm bezahlt, weitaus die niedrigsten für Griesskoks, welcher als Abfallprodukt behandelt wird.

Ein anderes Abfallprodukt sind die Schlacken. Sie entstehen in den Generatoren, welche zur Unterfeuerung der Retorten bzw. der Kammern dienen. Um die noch brennbaren Bestandteile besser verwerten zu können, haben einige Werke sogenannte Magnetscheideranlagen eingerichtet, welche die brauchbaren Stücke von den unbrauchbaren scheiden.

Die Koksausbeute weist bei den verschiedenen Gaswerken ziemlich grosse Unterschiede auf. Sie beträgt gegenwärtig mindestens 60 kg aus 100 kg Kohle, steigt aber in den günstigsten Fällen bis über 75 kg. Diese Differenzen erklären sich u. a. aus der Art der Kohlen, welche verwendet werden (Gaskohlen-Koks-

¹⁾ Monatsbulletin S. V. G. W. 1930, S. 102.

²⁾ Monatsbulletin S. V. G. W. 1926, S. 272.

kohlen), und der Entgasungsanlagen. Da viele Gaswerke Wassergas in den Retorten erzeugen, kann man die Ausbeuteziffern nur unter Vorbehalt miteinander vergleichen; immerhin ist die bei diesem Prozess im Entgasungsraum verbrauchte Menge Koks nur gering. Im Laufe der Jahre ist die Koksausbeute im Verhältnis zur Menge der verbrauchten Kohlen gestiegen und noch mehr das für den Verkauf und die Wassergaserzeugung übrigbleibende Quantum, da die zur Unterfeuerung auf den Kubikmeter erzeugten Gases benötigte Koksmenge gesunken ist. Die Kriegsjahre fallen für solche Vergleiche natürlich nicht in Betracht, da unter ganz abnormalen Verhältnissen gearbeitet werden musste und die Gasindustrie für technische Verbesserungen weder Zeit noch Geld hatte.

Erzeugung, Selbstverbrauch (für Unterfeuerung der Retorten bzw. Kammern, Wassergaserzeugung und Heizung) und Verkauf von Koks wiesen in den letzten zwanzig Jahren folgenden Umfang auf:

	1910	1913	1916	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
	1000 Tonnen												
Produktion	299	343	434	232	244	262	273	296	301	333	347	383	365
Selbstverbrauch	89	103	124	77	80	84	92	105	112	112	115	128	128
Verkauf	212	234	313	144	1 91	175	189	204	214	225	242	272	241

Die Produktions- und Verkaufsziffern aus der Zeit vor dem Kriege und noch mehr während des Krieges sind gegenüber den spätern auffallend hoch. Dies geht darauf zurück, dass einerseits die technischen Fortschritte (wozu auch die Verwendung von Wassergas gehört) eine ganz erhebliche Erhöhung der Gasausbeute erlaubten, so dass verhältnismässig immer weniger Kohle gebraucht und damit weniger Koks erzeugt wurde, und dass anderseits die Gasausbeute während des Krieges schlecht war, da man viel ungeeignete Kohlen entgasen musste, so dass man in dieser Zeit verhältnismässig viel Kohle brauchte und viel Koks erhielt.

Die Addition von Selbstverbrauch und Verkauf ergibt in den letzten Jahren einen kleinen Überschuss dieser Summen über die Produktion. Dies hat seinen Grund darin, dass einige Werke infolge der grossen Nachfrage nach ihrem Koks fremden Koks zukaufen müssen, den sie dann meistens im eigenen Betriebe verwenden.

Der Koks wurde zuerst in der Schwerindustrie zur Verhüttung von Erzen verwendet. Mit der Zeit fasste er aber auch in der übrigen Industrie und schliesslich im Gewerbe (z. B. in der Hotellerie) und im Privathause, hier sowohl für Zentralheizung wie für Ofenheizung, Fuss, je mehr er den Erfordernissen dieser Verbrauchsarten angepasst wurde. Auch die Bundesbahnen benützen für ihre Gebäudeheizung einheimischen Gaskoks. Hüttenkoks muss grobstückig, sehr hart und dicht, also von grossem spezifischem Gewicht sein. Für den Hausbrand und die übrige Industrie zeigte sich auch weniger hochwertiger Koks verwendbar; doch zieht man bei gleichen Preisen auch hier Ware, welche dem Vorbilde des Ruhrkokses am nächsten kommt, in der Regel vor. Für unsere Gasindustrie lohnt es sich daher, wie die in den letzten Jahren unternommenen Versuche eindeutig bewiesen, die Anlagen zu modernisieren. Werke, die früher ihren Koks

fast nicht absetzen konnten und stets Anstände mit der Kundschaft hatten, bringen ihn seit der Modernisierung auch in ungünstigen Zeiten meist anstandslos unter und erzielen dabei erst noch merklich höhere Preise.

Der schweizerische Koks wird zum überwiegenden Teil für Heizzwecke verwendet. Dieser Teil kann auf etwa 75 % der verkäuflichen Menge geschätzt werden 1). In grösserem Masse wird er auch von der Zementindustrie sowie von der elektrochemischen Industrie (zur Herstellung von Kalziumkarbid) verbraucht. Die anfallenden Schlacken benützt man zum Teil als Feuerungsmaterial, sofern sie noch brennbare Substanzen enthalten, im übrigen als Baumaterial in Form von Schlackensteinen, als Füllmaterial usw. im Baugewerbe.

Der Anteil des einheimischen Kokses am gesamten Verbrauch der Schweiz von Koks ist heute schon ziemlich gross und den Umständen entsprechend weiter noch sehr entwicklungsfähig. Auch das ständige Ansteigen der Einfuhrziffern der letzten Jahre weist auf die Entwicklung des Koksverbrauches und damit auf die guten Aussichten für die einheimische Kokserzeugung hin. Es ist aber damit zu rechnen, dass eine plötzliche Steigerung der Gaskokserzeugung, die infolge des Um- oder Neubaues grösserer Gaswerke eintreten kann, den Koksmarkt vorübergehend verwirrt.

	Kokseinfuhr der Schweiz, Pos. 645	Verkauf von schweiz Gaskoks			
1925	470.000 Tonnen	204.000 Tonnen			
1926	494.000 »	214.000 »			
1927	525.000 »	225.000 »			
1928	601.000 »	242.000 »			
1929 ²)	800.000 »	272.000 »			
1930	662.000 »	241.000 »			

Solange die Produktionsmethoden im grossen und ganzen dieselben bleiben, wie dies in den angeführten Jahren noch der Fall war, nimmt die Kokserzeugung nur ungefähr im Masse der Gaserzeugung zu. Sobald aber die Gasindustrie in grossem Massstabe zum kokereiähnlichen Betriebe übergeht, ändern sich die Verhältnisse grundlegend, und zwar in umgekehrtem Sinne als bis vor einigen Jahren, als die Fortschritte in der Entgasungstechnik die Gasausbeute verbesserten und damit den Koksanfall im gesamten verminderten. Nach den Angaben von Direktor Escher vom Gaswerk Zürich 3) sollen die Gaswerke Basel und Zürich nach ihrer Umstellung allein einen Kohlendurchsatz von 400.000 bis 500.000 Tonnen pro Jahr haben, was einer verkäuflichen Koksmenge von 270.000 bis 350.000 Tonnen, also mindestens dem bisherigen Gesamtabsatz der schweizerischen Gasindustrie, entsprechen dürfte. Diese technischen Vorgänge sind auch für die wirtschaftliche Entwicklung der Gasindustrie von grosser Bedeutung; wir werden deshalb später nochmals darauf zurückkommen.

¹⁾ Schläpfer, Über die Verbrennung von Koks in Zentralheizungen, Monatsbulletin S. V. G. W. 1930, S. 50.

²⁾ Ausnehmend kalter Winter.

³⁾ Escher, Kohlen- und Nebenproduktenwirtschaft, Weltkraftkonferenz 1930, S. 3.

Die Gaswerke setzen ihren Koks hauptsächlich in ihrem Gasversorgungsgebiete ab. Das Verhältnis zwischen dem Absatz im «Ortsrayon» und dem Absatz ausserhalb desselben geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

Verkauf von schweizerischem Gaskoks:

	im Gasversorgungsgebiet	ausserhalb des Gasversorgungs- gebietes
1920	126.000 Tonnen	13.000 Tonnen
1921	122.000 »	22.000 »
1922	152.000 »	39.000 »
1923	151.000 »	24.000 »
1924	158.000 »	32.000 »
1925	163.000 »	41.000 »
1926	169.000 »	46.000 »
1927	190.000 »	33.000 »
1928	194.000 »	48.000 »
1929	225.000 »	47.000 »
1930	201.000 »	40.000 »

Der Teer und die Teerprodukte

Der Teer ist nach dem Koks das wichtigste Nebenprodukt der Gasindustrie. Er fällt zwar in viel geringeren Mengen an als dieser; dennoch bereitet sein Absatz den Werken häufig Sorgen. Infolge seiner komplizierten Zusammensetzung aus wertvollen Stoffen bietet der Teer nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Praxis grosses Interesse. Die schweizerische Teerproduktion betrug in den letzten Jahren:

Tonnen								
1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
19.600	20.400	21.700	23.200	23,600	24.600	26,000	27.300	27.300

Die Teerausbeute bewegt sich um 5 kg aus 100 kg Steinkohlen herum. Im Laufe der Zeit war sie Schwankungen nach oben und unten unterworfen. Quantitativ und qualitativ ist sie von der Art der Kohlen, der Entgasungsanlagen und anderen Faktoren abhängig. Der Rohteer, wie er zunächst gewonnen wird, enthält immer einen erheblichen Prozentsatz Wasser. Ein hoher Wassergehalt kann durch Abschöpfen des ausgeschiedenen Wassers, durch Zentrifugieren und weiter noch durch Erwärmen des Teeres ermässigt werden. Für viele Zwecke ist auch ein Destillieren des Teeres notwendig, wodurch Wasser und gewisse leichtflüssige Bestandteile (Benzol und Homologe) ausgeschieden werden. Zu einem kleinen Teil wird der Teer in den Gaswerken noch weiter verarbeitet.

Der Teer wird roh wie destilliert vom Strassenbau, von der Dachpappenindustrie wie auch von andern Industrien, Rohteer auch zur Feuerung verwendet. Die Teerfarbenindustrie bezieht keinen schweizerischen Teer, da sie nicht den Teer selbst, sondern erst ziemlich hochwertige Teerpräparate verarbeitet, die sie aus dem Auslande beziehen muss.

Lange Zeit hatte man mit dem Teer nicht viel anzufangen gewusst, so dass ihn die Gaswerke gelegentlich selbst zur Feuerung benützten 1). Im Jahre 1904 machte dann der Schweizer Dr. Guglielminetti in Frankreich die Anregung, die Staubplage auf den Strassen durch Besprengung mit Teer zu beseitigen 2). Diese Idee wurde sofort in England und bald auch in der Schweiz aufgenommen. Besondere Fortschritte machte die Strassenteerung in England, das heute noch in dieser Hinsicht als Vorbild gilt. Man lernte auch, mit diesem Verfahren die Strassen gegen Abnützung zu schützen. In der Schweiz war der Erfolg anfänglich recht gering, und die Nachfrage nach Teer wollte nicht im Masse der Erzeugung steigen. Da destillierter Teer sich für gewisse Zwecke, besonders für den Strassenbau. besser eignet als Rohteer, erschwerte der Umstand, dass in der Schweiz bis zum Jahre 1915 keine Destillationseinrichtung bestand, den Absatz. Die Gaswerke mussten deshalb vor dem Kriege ihren Teer zum grössten Teil zu Schleuderpreisen nach dem Auslande abstossen 3). Für kleinere Werke besteht diese Schwierigkeit heute noch, da sie meistens noch keine Destillationsanlage besitzen und die Inlandsfrachten bis zur nächstgelegenen oft zu hoch sind. Während des Krieges wurde allerdings der gesamte Teeranfall zu immer höheren Preisen abgenommen, da er für die Herstellung von Kriegsmaterial besonders wertvoll war. Nachdem die Teerbeschlagnahme aufgehoben war, begannen aber die Preise, mit einem Unterbruch im Jahre 1927, zu sinken. Trotz der sehr starken Preissenkung, die erst vor kürzerer Zeit zum Stillstand gekommen ist, konnte in den letzten Jahren der Absatz von Teer an den Strassenbau nur verhältnismässig schwach gesteigert werden, wie sich aus einer Enquete des V. S. G. ergibt:

Absatz von schweizerischen	Teer an	den Strassenbau,	in	Tonnen:
----------------------------	---------	------------------	----	---------

	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Rohteer	3.300	3.600	3.700	2.900	2.500	2.400	2.500
Destillierter Teer	7.700	11.100	12.100	11.400	11.500	12.600	12.600
	11.000	14.700	15.800	14.300	14.000	15.000	15.100

Teernro	duktion	in	Tonnen:
I CUI PI U	uuniion,	111	i omicii.

1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
21.700	23.200	23.600	24.600	26.000	27.300	27.300

Wenn man nun noch die Einfuhr von Teer, welche zum Teil vom Strassenbau aufgenommen wird, für den Vergleich mit heranzieht, so zeigt sich die Entwicklung des Teerabsatzes an den Strassenbau in noch weniger günstigem Lichte:

1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
6.200	7.500	6.700	5.800	5.200	3.100	4.100

¹⁾ Zollikofer, Notizen, S. 47/48.

^{2) 25} Jahre Teerstrassenbau in Frankreich, Monatsbulletin S. V. G. W. 1930, S. 234/235.

³⁾ Zollikofer, Notizen, S. 48.

Von 1925 bis 1929 ist die Teereinfuhr auf weniger als die Hälfte gesunken und seither nicht wieder sehr bedeutend gestiegen. Da vom eingeführten Teer zudem ein immer kleinerer Prozentsatz an den Strassenbau gegangen sein soll, ergibt sich, dass der Teerverbrauch für Strassenbauzwecke in den letzten paar Jahren zurückgegangen ist. Der Grund, warum noch nicht viel mehr als die Hälfte des schweizerischen Teeres für diese Zwecke verwendet wird, kann offensichtlich nicht in der Konkurrenz des fremden Teeres liegen. Die Ursache ist vor allem in der zunehmenden Beliebtheit des Erdölbitumens für die Innen- wie die Oberflächenbehandlung zu suchen. Diese Tendenz kommt sehr deutlich in den Einfuhrziffern für Peche zum Ausdruck:

Einfuhr der Schweiz an unverarbeiteten Pechen 1) (Pos. 991), in Tonnen:

1925	1926	1927	1928	1929	1930
6.500	9.500	15.500	23.000	22.500	37.000

Die überaus starke Zunahme der Bitumeneinfuhr lässt vermuten, dass das Erdölpech den Teer auch auf andern Gebieten, wie in der Dachpappen- und Isoliermaterialienindustrie, verdrängt.

Der Preis für schweizerischen Teer ist direkt von demjenigen für deutschen Teer abhängig, derjenige von Teer an und für sich in hohem Masse einerseits von den Preisen für Kohle und Öl (Feuerung), anderseits vom Bitumenpreis. Die durchschnittlichen Einfuhrpreise für Teer und Bitumen (einschliesslich Zoll und Grenzgebühren) waren folgende:

Durchschnittspreise in Franken pro Tonne:

	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Teer	130, 70	108, 50	115,60	167, 40	139, 70	121, 10	98, 80
Bitumen 2)	226, 80	186, 80	189, 70	179,80	182, 40	170, 70	170, 70

Es fällt auf, dass Preissteigerung und Rückgang des Absatzes von Teer an den Strassenbau gleichzeitig einsetzten. Mit dem enormen Preisaufschlag von 1926/27 entstand für den Teerabsatz ein verwundbarer Punkt, der für die Einführung des Bitumens im Strassenbau ausgenützt wurde. Der Teerpreis musste bald wieder hinuntergesetzt werden, was aber die rasche Ausdehnung des Bitumenverbrauches nicht mehr zurückdämmen konnte.

Die neue, auf dem Plan erschienene Konkurrenz veranlasste die schweizerische Gasindustrie, noch mehr ihr Interesse der Herstellung eines für den Strassenbau geeigneten Teeres zuzuwenden. Immerhin hatte sie sich schon vorher mit diesem Problem befasst und war vor einigen Jahren mit der «Vereinigung Schweizerischer Strassenfachmänner» in Verbindung getreten. Die im Jahre 1926 gegründete «A.-G. für Strassenbaustoffe» erhielt dagegen schon die spezielle Aufgabe, Teer-Bitumen-Präparate der Gaswerke an den Strassenbau abzusetzen,

¹⁾ Einschliesslich Teerpech, dessen Mengen aber gegenüber dem Erdölpech ziemlich gering sind.

²⁾ Nur für Einfuhr aus Mexiko und den U. S. A., 1930 auch aus Holland, wodurch der Einfluss des Teerpechpreises ausgeschaltet wird.

um dem einheimischen Gaswerksteer auf diesem Gebiete seinen Platz zu sichern. Diese Mischpräparate nehmen je länger je mehr eine bedeutende Stellung ein. Es hat sich gezeigt, dass durch Beimischen eines gewissen Prozentsatzes Bitumen und eventuell noch anderer Stoffe eine Masse hergestellt werden kann, welche die guten Eigenschaften sowohl des Teeres wie auch des Bitumens in sich vereinigt.

Aus dem Teer wird heute bekanntlich eine Unmenge von Produkten gewonnen. Die Gaswerke befassen sich aber nur mit der ersten Verarbeitung. Sie stellen verschiedene Öle (Anthrazen-, Schwer-, Mittel- und Leichtöle), Pech usw. her. Unter den schweren Teerölen ist bei uns das Imprägnieröl das bekannteste; es dient zur Konservierung von Holz, besonders Eisenbahnschwellen. Heizöl wird für die industrielle Feuerung, Treiböl für den Betrieb von Dieselmotoren, Leichtöl an die Sprengstoffindustrie geliefert. Das Pech wird von der Dachpappenund von der Isolierstoffindustrie aufgenommen. Die Produktion von Benzol und andern leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen ist gering, da diese Stoffe in grösseren Mengen nur aus dem Gase gewonnen werden können. Man unterlässt es meist, sie weiter auszubeuten, weil dadurch der Heizwert des Gases, der in der Schweiz verhältnismässig hoch angesetzt ist, zu stark beeinträchtigt würde, d. h. die Gewinnung nicht wirtschaftlich wäre 1).

Die übrigen Nebenprodukte

Von den übrigen Nebenprodukten ist das Ammoniakwasser (Gaswasser) an erster Stelle zu nennen. Das darin enthaltene Ammoniak (NH₃) fällt aber nur in bescheidenen Mengen an; man erhält davon 0,2 bis 0,25 % vom Kohlengewicht. In rohem Zustande wird es hie und da als Düngemittel in der Landwirtschaft verwendet. Die Verarbeitung lohnt sich für kleine Werke wegen der niedrigen Ammoniakpreise nicht. Die grösseren Werke verarbeiten es grösstenteils lediglich zu konzentriertem Ammoniakwasser (rohem Salmiakgeist, mit 20 bis 25 % Ammoniakgehalt), das Gaswerk Basel noch zu reinem Salmiakgeist, da sich eine weitergehende Veredlung nur unter besonderen Verhältnissen lohnt. Das konzentrierte Ammoniakwasser lässt sich in der Schweiz nur zum Teil unterbringen und muss zu niedrigen Preisen an die ausländische chemische Industrie verkauft werden. Auch die Verarbeitung zu Ammoniumsulfat, das der Landwirtschaft als Düngemittel dient, und zu chemisch reinem Salmiakgeist für die Textil- und die chemische Industrie bringt keinen nennenswerten Gewinn. Die Konkurrenz des synthetischen Stickstoffes hat dazu geführt, dass die Gaswerke froh sein müssen, wenn sie sich des Gaswassers ohne Schaden entledigen können. Nachfolgend sind die im weiter verarbeiteten Gaswasser enthaltenen Mengen reinen Ammoniaks sowie die Produktion an konzentriertem Gaswasser, Salmiakgeist und Ammoniumsulfat für die letzten Jahre wiedergegeben.

¹⁾ Zollikofer, Über die Aussichten der Benzolgewinnung aus schweizerischen Gaswerken, Monatsbulletin S. V. G. W. 1925, S. 5/6; Escher, Kohlen- und Nebenproduktenwirtschaft, Weltkraftkonferenz 1930, S. 4.

	Reines Ammoniak	Konzentriertes Gaswasser und Salmiakgeist	Ammoniumsulfat
	, t	t	t
1924	596	2168	147
1925	656	1889	665
1926	680	1557	1084
1927	780	2266	642
1928	757	1869	951
1929	765 ·	2257	533
1930	712	2271	296

Die übrigen Nebenprodukte der Gasindustrie sind nicht von Belang. Retortengraphit wurde in der Schweiz schon früh an Giessereien verkauft 1). Später begann man ihn auch zur Herstellung von Dochtkohlen (Bogenlichtkohlen) und schliesslich von Elektroden zu verwenden. Heute muss er meistens ausgeführt werden. Mit der Verbesserung der Anlagen ging sein Anfall übrigens stark zurück. Aus der ausgebrauchten Gasreinigungsmasse wurde zuerst der Schwefel nutzbar gemacht. Heute kann sie nur noch an chemische Fabriken des Auslandes geliefert werden, welche sie meist auf Berliner Blau verarbeiten. Das zur Entfernung des Naphtalins aus dem Gase gebrauchte Anthrazenöl wird an verschiedene Industrien verkauft, kann aber auch destilliert und von neuem verwendet werden. In ganz kleinen Mengen entstehen noch Ölgasteer (bei der Erzeugung von karburiertem Wassergas) und Retortenpech. Alle diese Abfallprodukte fallen für die Ertragsrechnung der Gaswerke nicht merklich in Betracht, da sie nur in unbedeutenden Mengen vorkommen und nur einen geringen Erlös abwerfen.

V. Der Standort der schweizerischen Gasindustrie

Nachdem wir uns über Entstehung, Rohstoffversorgung und Absatzverhältnisse der schweizerischen Gasindustrie orientiert haben, sind wir nun in der Lage, uns über ihren Standort Rechenschaft zu geben. Auf den ersten Blick lässt sich erkennen, dass sie ausgesprochen absatzgebunden ist. Dass sich in der ersten Entwicklungsperiode der Bau der Werke mit Vorliebe an die Errichtung von Bahnverbindungen anschloss, bedeutet nur, dass diese eine wichtige Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit der Gasanstalten bildeten, ohne aber als eigentliche Ursache zu deren Bau gelten zu können. Für die Entwicklung war von grossem Vorteil, dass für die konsumorientierte Gasindustrie gleich wie für den Bahnverkehr eine grosse Bevölkerungsdichte mit bedeutenden Agglomerationen den günstigsten Boden bot. Was im Begriff der Absatzgebundenheit nicht unbedingt eingeschlossen zu sein braucht, ist die weitgehende Dezentralisierung. Der Einleitung zum Berichte für die Weltkraftkonferenz von 1930 entnehmen wir folgenden Passus: «Entgegen den Verhältnissen in der Elektrizitätsversorgung, wo frühzeitig die richtige Erkenntnis durchgedrungen ist, dass ein überkommunaler

¹⁾ Zollikofer, Notizen, S. 51/52.

Zusammenschluss und eine Zusammenarbeit der grossen Produktions- und Konsumentengruppen, der Kantone und der Städte, die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung und der Verteilung des Stromes fördert, hat sich in der schweizerischen Gasindustrie, begünstigt durch die besonderen demokratischen Verhältnisse unseres Landes, noch heute vielfach eine weitgehende Dezentralisierung der Gasproduktion erhalten.» Auf den Einfluss der eigenbrödelnden Kommunalpolitik weist noch deutlicher die Kritik in einem anonymen Aufsatz eines Gasfachmannes aus dem Jahre 1910 hin 1): «Das Bestreben vieler, namentlich kleinerer Städte, um jeden Preis ein eigenes Gaswerk zu haben, hat im letzten Jahrzehnt vielfach dazu geführt, dass in Gebieten von nur wenigen Kilometern räumlicher Entfernung zwei oder gar noch mehr selbständige Gaswerke entstanden, von denen nun keines jemals eine gesunde technische und wirtschaftliche Entwicklung erreichen kann. Diese schädlichen Auswüchse des kommunalen Betätigungseifers (vielleicht noch mehr der kommunalen Rivalitäten, entsprechend dem "Kantönligeist"; der Verfasser) zu bekämpfen und wenigstens hinfort die Möglichkeit zum Zusammenschluss nahe benachbarter Versorgungsgebiete nicht unbenützt zu lassen, ist um so mehr Aufgabe aller besonnenen Fachgenossen, der Gaswerksleiter nicht minder wie der Gaswerksbaufirmen, als ja die neuesten Errungenschaften der Gasbereitungstechnik erst von einer gewissen Mindestproduktion an mit vollem Erfolg benutzbar sind.» Immerhin kann auch die ungünstige Bodenbeschaffenheit, verbunden mit den Besiedelungsverhältnissen, einer zentralen Gasversorgung hindernd im Wege stehen. Nachdem nun aber einmal der weitaus grösste Teil der Gasindustrie in kommunalen Händen liegt, wird vielleicht hie und da die Zentralisierung der Produktion unter Umständen ausbleiben, in welchen sie anstandslos vorgenommen würde, wenn sich die Werke nicht in Gemeindebesitz befunden hätten.

Trotzdem ist der schweizerischen Gasindustrie der Begriff der Fern- oder Gruppenversorgung nicht ganz fremd geblieben. Die Gasfernversorgung wurde schon früh in den Vereinigten Staaten von Amerika angewandt, wo das Erdgas, das in der dortigen Gasversorgung besonders in neuerer Zeit eine überragende und immer noch wachsende Rolle spielt, oft über weite Strecken geführt werden muss. An grösseren Fernleitungen (über 50 Meilen) sind in den letzten fünf Jahren mindestens 50.000 km verlegt worden 2). In Europa wurde erstmals im Jahre 1902 in der Schweiz von St. Margrethen aus eine Ferndruckleitungsanlage zur Gasversorgung gelegt 3). Die eigentliche Heimat der Fernversorgung in Europa ist aber Deutschland. Schon vor dem Kriege wurden dort die Vororte an das Gasversorgungsnetz der grossen Städte angeschlossen, und schliesslich entstand die Methode der Gruppengasversorgung, bei welcher eine Reihe von Verbrauchszentren von einem grossen Werke aus bedient werden. Neue Probleme haben aber seit einigen Jahren die projektierten und zum Teil schon durchgeführten Fernleitungen vom Ruhrgebiet aus aufgeworfen. Es handelt sich dabei

¹⁾ Zollikofer, Notizen, S. 42.

²) «Technische Blätter, Wochenschrift zur Deutschen Bergwerkszeitung» 1931, Nr. 20, S. 363.

³⁾ Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 4. Aufl., Artikel «Gasindustrie».

darum, die in den Kokereien in riesigen Mengen erzeugten sogenannten Zechengase wirtschaftlicher als bisher zu verwenden. Was für eine Arbeit die Ruhrgas-A.-G. in Essen, welche diesem Zwecke dient, zu leisten hat, kann man sich vorstellen, wenn man bedenkt, dass die Zechengaserzeugung das Dreibis Vierfache der deutschen Gaswerksproduktion beträgt 1). Die längste bisher ausgeführte Leitung führt nach Hannover und misst rund 700 km.

Wenn wir nun in der Schweiz von Gasfernversorgung sprechen, so kommt eine solche vom Ruhrgebiet aus nicht in Frage, da die Verhältnisse bei uns so grundverschieden liegen, «dass weder aus wirtschaftlichen noch aus technischen Gründen irgendeine Veranlassung vorliegt, die Selbständigkeit der schweizerischen Gaswerke irgendwie durch den Anschluss an ein solches Fernversorgungsunternehmen einzuschränken oder aufzugeben»²). Daran ändert auch die Notwendigkeit, die Kohlen aus dem Ruhrgebiet und von noch weiter her kommen zu lassen, nichts. Die Gasfernversorgung kommt bei uns nur in bescheidenem Masse innerhalb des Landes in Frage, von den Werken grösserer Ortschaften nach kleineren, in der Umgebung gelegenen Ortschaften. Die wichtigsten Fernversorgungen weisen folgende Werke auf: Das bei Schlieren gelegene Gaswerk der Stadt Zürich, welches u. a. auf eine grosse Strecke beiden Ufern des Zürichsees entlang liefert. Das Gaswerk der Stadt Basel, das seine ganze schweizerische Umgebung versorgt; über die Landesgrenze hinaus liefert es nur an einen Grossabnehmer in Wyhlen (Baden). Auch an die Werke von St. Gallen, Genf und Vevey ist eine grössere Anzahl von umliegenden oder auch entfernteren Ortschaften angeschlossen. Am Untersee führt eine längere Leitung von Konstanz aus über die Landesgrenze und dem Schweizerufer entlang bis nach Stein am Rhein. Das neueste Beispiel finden wir im Wallis, wo das Gaswerk der Gemeinde Sion gegenwärtig eine Fernleitung nach Sierre und bis nach Montana-Vermala hinauf legt. Derartige Gasfernversorgungen waren oft nicht als solche geplant, sondern bildeten sich zum Teil erst im Laufe der Zeit in der Weise aus, dass kleine Gemeinden in der Einsicht, dass ihr eigenes Gaswerk doch nie werde wirtschaftlich arbeiten können, oder dass es doch vorteilhafter sei, das Gas vom nächstliegenden grösseren Werke zu beziehen, die selbständige Gaserzeugung aufgaben und ihr Rohrnetz dem des grösseren anschlossen.

Infolge der gelegentlich beträchtlichen Höhendifferenzen, die oft mehrere hundert Meter betragen, sind bei solchen Anschlüssen oder Neuversorgungen erhebliche technische Schwierigkeiten zu überwinden, schon deshalb, weil das Gas ein anderes spezifisches Gewicht hat als die Luft. Wir nennen einige Beispiele (siehe folgende Seite).

Eine weitere Ausdehnung der Fernversorgung dieser Art ist durchaus möglich. Es hat aber nicht den Anschein, als ob sie sich in absehbarer Zeit in grösserem

¹⁾ Rosskothen, Zechengas-Fernversorgung, Monatsbulletin S. V. G. W. 1927, S. 62/63; Zollikofer, Koksofengasfernversorgung und Grosskompressoren, Monatsbulletin S. V. G. W. 1930, S. 127 ff.

²) Bericht des Vorstandes des S. V. G. W. über das Vereinsjahr 1926/27, im Monatsbulletin S. V. G. W. 1927, S. 226.

	Höhe über Meer in Metern		
Werk	des Werkes	des tiefsten	des höchsten
		Punktes des Versorgungsgebietes	
Zürich	397	392	873
Basel	259	247	526
Lausanne	428	375	840
St. Gallen	406	403	988
Vevey	386	378	1450
Biel	433	430	746
Neuchâtel	435	433	1170
St. Margrethen	406	402	971
Davos	1520	1510	1860
Näfels	411	411	682
Tavannes	752	660	966
Locarno	204	202	500
Flawil	560	560	870

Ausmasse und in gesteigertem Tempo durchsetzen wollte, da hierzu in der Schweiz gar kein Anlass vorliegt. Auch bei einer weitgehenden Zentralisierung bliebe übrigens der Standort an den Konsum gebunden. Eine Gebundenheit an Rohstoffe kommt auf keinen Fall in Frage, im scharfen Gegensatz zur Fernversorgung mit Zechengas und mit Erdgas. Solange nicht erheblich ausgedehntere Fernleitungen, als sie innerhalb der Schweiz möglich sind, gespeist werden können, spielt es praktisch keine Rolle, ob das Werk auf der der Rohstoffquelle zugekehrten oder auf einer andern Seite des Versorgungsgebietes liegt.

Wir haben bisher als selbstverständlich angenommen, dass der Standort der Gaswerke durch deren Eigenschaft als Gaslieferanten bestimmt werde. Nun haben wir aber an einer früheren Stelle darauf hingewiesen, und wir werden später nochmals darauf zurückkommen, dass in unserer Gasindustrie der Kokserzeugung immer grössere Bedeutung beigemessen wird. Da ein Kokereigaswerk zur Erzeugung eines Kubikmeters Gas viel mehr Kohlen braucht als ein reines Gaswerk, kann man die Frage aufwerfen, ob sich eventuell daraus eine Verschiebung des Standortes ergäbe. Dies wird wohl kaum der Fall sein. Die Gasverbrauchszentren sind zugleich auch Koksverbrauchszentren. Da die Koksausbeute im Kokereibetriebe zirka 70 % der Steinkohle ausmacht und der Koks dann doch zum Verbrauchsort geführt werden müsste, brächte ein Näherrücken des Produktionsortes gegen eine Rohstoffbasis nicht viel mehr ein als die Ersparnis von 30 % der Kohlenfrachten auf der gewonnenen Strecke und steht damit unter den gegebenen Verhältnissen ausser Frage. Im grossen und ganzen dürften die Gaswerke also auf längere Zeit hinaus da stehen bleiben, wo sie sich heute befinden.

VI. Die Organisierung der schweizerischen Gasindustrie

Die schweizerische Gasindustrie führte schon verhältnismässig früh, nämlich im Jahre 1873, eine erste Organisierung durch mit der Gründung des «Vereins von Gasfachmännern der Schweiz». Dieser erste Zusammenschluss diente hauptsächlich technischen Zwecken, doch auch der Schaffung einer heute gut ausgebauten Statistik. Da gegen Ende des 19. Jahrhunderts die meist von Privatgesellschaften erbauten Werke zum grössten Teil an die Gemeinden übergingen, welche häufig Gas- und Wasserversorgung derselben Leitung unterstellten, erhielt der Verein im Jahre 1895 den Namen «Schweizerischer Verein von Gas- und Wasserfachmännern» (S. V. G. W.), den er bis heute beibehalten hat. Einem der 50. Jahresversammlung des S. V. G. W. gewidmeten Einleitungsartikel 1) entnehmen wir folgenden Bericht: «Die Entwicklung des Vereins wurde einerseits beeinflusst durch den Aufschwung der darin vorretenen Gebiete der Technik und anderseits dadurch, dass sich bedeutende Männer des einen oder andern Facigebietes nicht nur ihrer eigenen Aufgabe, sondern auch der allgemeinen, d. h. der Vereinsinteressen angenommen haben. In dieser Beziehung haben die Gaswerke meistens ein gewisses Übergewicht gehabt. Bei den Gaswerken trat auch viel häufiger das Bedürfnis auf, einerseits in wirtschaftlichen Fragen den Behörden und Lieferanten gegenüber in starker, geschlossener Front aufzutreten und anderseits in technischen Fachfragen die Erfahrungen auszutauschen.»

Das im Jahre 1911 gegründete «Technische Inspektorat Schweizerischer Gaswerke» hat zur Aufgabe, durch regelmässige Inspektionen, Prüfung von Bauplänen, Beratungen usw. über die technische Sicherheit der Gasanstalten zu wachen. Seine Geschäfte werden gegenwärtig vom Personal des S. V. G. W. geführt.

Im Laufe der Zeit zeigte sich das Bedürfnis, neben der technisch-wirtschaftlichen Organisation des S. V. G. W. eine solche rein kommerzieller Natur zu schaffen. Im Jahre 1908 wurde zunächst die «Kohlenvereinigung Schweizerischer Gaswerke» gegründet, die 1911 die rechtliche Form der Genossenschaft erhielt. Ihr Zweck war die gemeinsame Beschaffung der Kohlen. Anfänglich beteiligten sich lange nicht alle Werke daran, doch stieg ihre Zahl jährlich. Ein Zusammenschluss für den Verkauf der Nebenprodukte gelang infolge grosser Widerstände von seiten der Gemeindebehörden zunächst nicht. Erst im März 1915 kam dann die «Wirtschaftliche Vereinigung Schweizerischer Gaswerke» als Genossenschaft zustande, gerade frühzeitig genug, um die durch den Krieg an die Gasindustrie auf dem Gebiete der Nebenprodukte gestellten Aufgaben durchführen zu helfen. Nachdem beide Vereinigungen in der Gasindustrie festen Fuss gefasst hatten, war eine Fusion das Gegebene. So entstand 1920 der «Verband Schweizerischer Gaswerke» (V. S. G.), ebenfalls als Genossenschaft.

S. V. G. W. und V. S. G. sind heute Institutionen, ohne die man sich die Gasindustrie nicht mehr denken kann. Der S. V. G. W. hat als Organ ein Sekretariat. Dieses dient als Auskunfts- und Beratungsstelle für alle möglichen

¹⁾ Monatsbulletin S. V. G. W. 1923, S. 23 ff.

technischen Fragen. Auf Grund zahlreicher, zum grossen Teil periodischer Erhebungen hat es eine Statistik aufgebaut, wie sie in der schweizerischen Industrie nicht leicht ihresgleichen findet. Besonders wertvoll sind die «Jährlichen statistischen Erhebungen über die Betriebsergebnisse der schweizerischen Gaswerke», welche über mehr als hundert Punkte für jedes einzelne Werk zahlenmässigen Aufschluss geben. Gerade diese Ausführlichkeit ist daran schuld, dass diese Statistik nur zum vertraulichen Gebrauch bestimmt und daher den meisten Volkswirtschaftern nicht zugänglich ist. Seit 1921 gibt der S. V. G. W. auch ein eigenes Monatsbulletin heraus, das sich sehr gut entwickelt hat und nicht nur für den Techniker, sondern auch für den Volkswirtschafter bereits zu einer wahren Fundgrube für das Studium der Verhältnisse in unserer Gasindustrie geworden ist.

Natürlich fehlt es für die Behandlung spezieller Fragen auch nicht an Kommissionen. Da gibt es z. B. eine technische Kommission, welche bestimmte technische Fragen behandelt. Eine Erdstromkommission und eine Korrosionskommission beschäftigen sich mit den Zerstörungsvorgängen im Rohrnetz, welche durch Korrosion und vagabundierende elektrische Ströme verursacht werden. Die Normenkommission soll die technischen Normierungsbestrebungen fördern. Selbst eine Kommission für Installationsleitsätze ist vorhanden.

Durch den kommerziellen Zusammenschluss haben die schweizerischen Gaswerke eine Kartellorganisation geschaffen, deren Organ der V. S. G. ist. Der Charakter dieses Kartells lässt sich durch eine einfache Bezeichnung nicht hinreichend festlegen. Wie sich aus der ursprünglichen Trennung der Funktionen sofort erkennen lässt, sind zunächst zwei Aufgabengebiete zu unterscheiden. Auf der einen Seite handelt es sich um ein ausgesprochenes Einkaufskartell, auf der andern Seite um ein Verkaufskartell, das aber nicht nur recht lose ist, sondern sich auch nur auf einen verhältnismässig kleinen Teil der Produktion erstreckt. Als Verkaufskartell hat es wohl einiges von einem Rayonnierungskartell, indem das Gasversorgungsgebiet der Werke dem ausschliesslichen Koksabsatz der dieses bedienenden Gasanstalt reserviert bleibt. Im übrigen liegt aber dem V. S. G. einfach die Aufgabe ob, die ihm nach Belieben zum Verkaufe übergebenen Nebenprodukte zu den erreichbaren günstigsten Bedingungen abzusetzen und die gemeinschaftlichen Interessen der Gasindustrie, unter Umständen auch die Interessen einzelner Werke, zu wahren. Trotzdem die Verbandsbestimmungen nicht scharf sind, haben sich die Gaswerke mit dem V. S. G. eine starke und dauerhafte Organisation geschaffen. Ihre Stärke beruht in den grossen Vorteilen, welche sie den Werken bietet, sowie darin, dass in der Gasindustrie viele Interessen parallel und nur wenige gegeneinander laufen. Dadurch, dass die Gaswerke bis auf geringe Mengen sämtliche Kohlen gemeinsam beziehen, hat sich die schweizerische Gasindustrie überhaupt zu einer Macht entwickelt, mit der nicht nur die Rohstofflieferanten, sondern auch die Frachtführer zu rechnen haben. Über die dem V. S. G. nahestehende A.-G. für Strassenbaustoffe und deren Aufgaben haben wir bereits in einem früheren Abschnitt berichtet.

VII. Die Bedeutung der Gasindustrie für die schweizerische Volkswirtschaft

Um zu erkennen, welche Bedeutung eine Industrie für die Volkswirtschaft eines Landes hat, gibt es bekanntlich keinen unfehlbaren Massstab. Man muss sich damit begnügen, nach feststellbaren Tatsachen zu forschen und die Ergebnisse für die Beantwortung der gestellten Frage so gut als möglich auszuwerten. Im vorliegenden Falle können wir die vorhandenen Angaben über die Arbeiterzahl, die investierten Kapitalien, die Rentabilität und die gesamten Leistungen der Gasindustrie an die Volkswirtschaft unseres Landes zu diesem Zwecke benützen.

Der Zahl der beschäftigten Arbeiter nach ist die Gasindustrie nicht sehr bedeutend. Nach der Statistik des S. V. G. W. waren im Jahre 1930 rund 2500 Arbeiter und Gasmeister beschäftigt. Die schweizerische Fabrikstatistik von 1930 gibt für die ganze Schweiz eine Zahl von 392.000 Industriearbeitern an. Von diesen sind in der Gasindustrie 0,6 % beschäftigt, also ein bescheidener Teil; sie machen aber immerhin etwas mehr als die Hälfte der Zahl der nach der Fabrikstatistik in Zentralanlagen für Kraft-, Gas- und Wasserlieferung angestellten Arbeiter aus, welche mit 4242 Arbeitern angegeben wird.

Anhand einer Enquete lässt sich für 1920 der Erstellungswert der vorhandenen Anlagen auf 160 bis 165 Millionen Franken feststellen, welche auf etwa 85 Millionen abgeschrieben waren. Nachdem aber seither grosse Neuinvestionen zur Modernisierung der Werke gemacht worden sind, dürfte der Erstellungswert heute 200 Millionen Franken überschreiten. Die seither gestiegene Rentabilität erlaubte stärkere Abschreibungen, so dass trotz höherem Erstellungswert und trotz grossen Neuinvestionen der Buchwert nicht bedeutend gestiegen, wahrscheinlich eher noch gesunken ist. Bei einzelnen Werken erreichen die Abschreibungen einen hohen Grad, der natürlich in erster Linie vom Alter der Anlagen abhängt. Ältere Erzeugungsanlagen sind oft ganz abgeschrieben, so dass nur noch ein Teil des Boden- und des Rohrnetzwertes in den Büchern als Anlagekapital figuriert. Für die acht grössten Gemeindewerke betrug der Gesamtaufwand für die Erstellung bis Ende 1929 125 Millionen Franken, der Buchwert dagegen noch 30,8 Millionen Franken, so dass sich die Abschreibungen auf 76 % belaufen. Auf den Kubikmeter erzeugten Gases entfällt ein buchmässiges Anlagekapital von 21 Cts., also weniger als der durchschnittliche Preis des Kubikmeters (24 Cts. für die genannten acht Werke) beträgt.

Ein ebenfalls gut brauchbares und für die Frage der Existenzberechtigung einer Industrie massgebendes Kriterium bildet die Rentabilität. Bevor wir auf diese selbst eingehen, tun wir gut, uns noch rasch über die Eigentumsverhältnisse in der schweizerischen Gasindustrie zu orientieren, da dies für das Verständnis der Rentabilitätsberechnung von Vorteil ist.

Die Eigentümer der schweizerischen Gaswerke sind in erster Linie Gemeinden. Von 82 produzierenden Werken gehören deren 56 mit rund 88 % der Gaserzeugung den betreffenden Gemeinden, der Rest, mittlere und hauptsächlich

kleinere, verschiedenen Privatgesellschaften 1). Viele der heutigen Gemeindewerke wurden durch Privatgesellschaften gegründet. Nachdem sie aber ihre Existenzfähigkeit und gute Rentabilität erwiesen hatten, begannen sich die Gemeinden dafür zu interessieren, um sich schliesslich durch den Erwerb nicht nur die Macht über die Gasversorgung, sondern auch eine gute Einnahmequelle zu sichern, gelegentlich in erster Linie um des zweiten Grundes willen 2).

Um die Rentabilität wenigstens annähernd zu ermitteln, hat der Verfasser zunächst von den acht grössten Gemeindewerken (Zürich, Basel, Genf, Bern, Lausanne, St. Gallen, Luzern und Winterthur) das Dotationskapital und die von den Gemeindekassen geleisteten Vorschüsse den auf diese Kapitalien entfallenden Reingewinnen und Zinsen gegenübergestellt. Da diese acht Werke im Jahre 1929 66 % der schweizerischen Gaserzeugung auf sich vereinigten, genügt diese Zusammenstellung, um ein ungefähres Bild zu erhalten, wobei man immerhin nicht vergessen darf, dass die grossen Werke im allgemeinen mit grösserem Gewinn arbeiten als die kleinen. Das in den genannten Werken als Anlageund als Betriebskapital arbeitende Gemeindekapital von 33 Millionen Franken Buchwert warf im Jahre 1929 einen Ertrag von 9,4 Millionen Franken oder 28 % ab. Anders ausgedrückt: Bei einem mittleren Gaspreis von 24 Cts. pro Kubikmeter bezogen die betreffenden Gemeindekassen 6,5 Cts. pro erzeugten Kubikmeter Gas, oder wiederum 28 % der sich auf 33 Millionen Franken (wie das Gemeindekapital) belaufenden Einnahmen aus dem Gasverkauf. Aus diesen Ziffern geht hervor, dass die Gaswerke an die Gemeindekassen bedeutende Beiträge leisten. Dies war schon früher der Fall, und die Gemeindebehörden sind gewohnt, sich bei der Aufstellung des Budgets auf den Eingang dieser Summen zu verlassen. Die gesamten Kapitalerträge, welche der schweizerischen Volkswirtschaft aus der Gasindustrie zufliessen, dürften mit 11-12 Millionen Franken pro Jahr nicht überschätzt sein.

Dieses Kapitaleinkommen von 11-12 Millionen Franken bildet einen Teil der gesamten Leistungen der Gasindustrie an die schweizerische Volkswirtschaft. Wir werden nun versuchen, auch noch den übrigen Teil zu ermitteln.

Eine fast gleich grosse Summe, nämlich rund 10,5 Millionen Franken, wird in Form von Löhnen an die Arbeiterschaft ausbezahlt 3). Damit haben die Leistungen an die Volkswirtschaft unseres Landes bereits einen Betrag von jährlich rund 22 Millionen Franken erreicht. Mit den 4 Millionen Franken, welche die Gaswerke für den Transport der Kohlen von der Grenze bis zur Binnenstation an die schweizerischen Bahnen entrichten, kommen wir bis auf 26 Millionen Franken. Den noch verbleibenden Rest müssen wir auf einem andern Wege ermitteln. Dadurch, dass wir den Überschuss des Rohertrages über die an das

¹⁾ In Deutschland sind 80-90 % der Gaswerke ebenfalls in kommunalem Besitz; in England wie auch in Frankreich ist das Verhältnis hingegen gerade umgekehrt, und in den U. S. A. haben die kommunalen Werke überhaupt keine Bedeutung (Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 4. Aufl., Artikel Gasindustrie).

²) Zollikofer, Notizen, S. 40.

³⁾ Grimm, Die schweizerische Gasindustrie und ihre Aufgaben, Monatsbulletin S. V. G. W. 1930, S. 323.

Ausland gehenden Zahlungen für Kohlen berechnen, erhalten wir nämlich den ungefähren Betrag der gesamten Leistungen an die schweizerische Volkswirtschaft. Die Rechnung lautet folgendermassen:

Gasverbrauch 1930 (218 Millionen m³ à 24,9 Cts.).	54,5	Millionen	Franken
Produktion an verkäuflichem Koks (240.000 t), Ver-	•		
kaufswert ab Werk	12,0	*	*
Teerproduktion (27.000 t), Verkaufswert	2,0	»	»
Gaswasserproduktion (765 t reines Ammoniak), diverse			
Nebenprodukte, Verkaufswert	0,5	»	»
Rohertrag 1930	69,0	Millionen	Franken
An das Ausland bezahlter Betrag für Kohlen (509.000t)¹)	18,0	»	»
Differenz	51,0	Millionen	Franken

Diese Aufstellung ergibt, dass die schweizerische Gasindustrie aus dem für die schweizerische Zahlungsbilanz passiven Posten von 18 Millionen Franken für Rohstoffe einen Rohertrag von 69 Millionen Franken herausgewirtschaftet und damit zusätzliche Werte im Betrage von rund 51 Millionen Franken geschaffen hat, welche hauptsächlich der schweizerischen Volkswirtschaft zugute kommen. Von diesem Überschusse gehen, wie wir oben gesehen haben, 10,5 Millionen Franken als Löhne an die Arbeiter, 11—12 Millionen Franken als Kapitalertrag an die Eigentümer und ausserdem etwa 4 Millionen Franken als Kohlenfrachten an die inländischen Bahnen. Der Rest von 25 Millionen Franken verteilt sich auf verschiedene Posten, wie Löhne für die Angestellten, Kosten für Anlageerneuerungen, soweit sie aus dem Betriebsergebnis bestritten werden, Amortisationen usw.

VIII. Die Aussichten der schweizerischen Gasindustrie

Das Hauptproblem dieses Abschnittes liegt in der Frage: Wird die Elektrizität das Gas verdrängen? Ein Teil der Fachleute der Elektrizitätsindustrie behauptet es, und auch in Laienkreisen trifft man häufig die Überzeugung, die Gasindustrie sei im rettungslosen Rückgange begriffen und müsse bald der Konkurrenz der Elektrizitätsindustrie unterliegen. Das Aufkommen dieser Ansicht geht wohl in der Hauptsache auf die Tatsache zurück, dass die Gasbeleuchtung in kurzer Zeit durch die elektrische verdrängt worden ist und dass die elektrische Küche in den letzten Jahren gute Fortschritte gemacht hat. Unter solchen Umständen ist die Behauptung, die Tage des Gases seien gezählt, tatsächlich recht plausibel. Es muss daher interessant sein, der Sache einmal richtig auf den Grund zu gehen. Wir kommen bei diesem Anlass nicht darum herum, kritisierende Behauptungen, die der Gasindustrie gegenüber aufgestellt worden sind, auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen.

¹⁾ Der Wert der übrigen Rohstoffe erreicht nicht einmal Fr. 100.000. Der Wert der Kohleneinfuhr der Gaswerke beträgt ungefähr einen Achtel des Wertes der gesamten schweizerischen Kohleneinfuhr.

Mit Vorliebe wird auf das volkswirtschaftliche Interesse der Schweiz und darauf hingewiesen, dass die schweizerische Gasindustrie die Zahlungsbilanz unseres Landes passiv beeinflusse und die Abhängigkeit der Schweiz vom Auslande unnötig stark vermehre, im Gegensatz zur Elektrizitätsindustrie. Es sei daher zu verlangen, dass in absehbarer Zeit jeder Kubikmeter Gas durch elektrischen Strom zu ersetzen sei.

Was die Belastung der Zahlungsbilanz anbelangt, so ist sie viel geringer, als dies bei oberflächlicher Betrachtung scheinen mag. Wir haben bereits gesehen, dass für Rohstoffe im Jahre 1930 rund 18 Millionen Franken an das Ausland bezahlt wurden. Dieser Betrag vermindert sich aber um den franko Schweizergrenze zurückberechneten Wert der wieder ausgeführten sowie derjenigen Erzeugnisse, welche aus dem Auslande bezogen werden müssten, wenn sie nicht durch die einheimische Gasindustrie hergestellt würden, d. h. um 12,5 Millionen Franken, so dass sich die tatsächliche Belastung auf 5,5 Millionen Franken beläuft. Dieses Passivum wird überdies, wie wir ebenfalls gesehen haben, vielfach kompensiert durch die Werte, welche durch die Verarbeitung der eingeführten Kohlen neu geschaffen werden und die im Jahre 1930 nicht weniger als rund 47 Millionen Franken 1) erreichten. In diesem Zusammenhange wird auch nicht erwähnt, dass man heute schon damit rechnet, den Ausfall an hydraulischer Energie im Winter und den Mehrverbrauch während dieser Jahreszeit gegenüber dem Sommer mit thermischer, d. h. aus ausländischen Brennstoffen gewonnener Energie zu decken. Was die Abhängigkeit unserer Volkswirtschaft vom Auslande anbetrifft, so ist zuzugeben, dass eine Versorgung aus einheimischen Quellen einer solchen aus ausländischen Quellen vorzuziehen ist, wenn dabei nicht wichtige Vorteile eingebüsst werden. Nun würde sich aber einmal für den Fall, dass die Gasindustrie stillgelegt würde, die Abhängigkeit von ausländischer Gaskohle in die restlose Abhängigkeit von ausländischem Koks verwandeln. Dann muss vor allem auf folgendes hingewiesen werden: Die schweizerische Wirtschaft lebt zu einem grossen Teil vom Export von Fabrikaten. Die Abhängigkeit im Export von Fertigerzeugnissen ist aber für den Gang des Wirtschaftslebens von grösserem Einfluss als diejenige in der Versorgung mit Rohstoffen. Die erstere wirkt sich eben auch in «normalen» Zeiten oft verhängnisvoll aus (Stickerei, Seidenindustrie, Baumwollindustrie, Uhrenindustrie, Käseerzeugung), während die letztere nur in politisch schwer bewegten Zeiten zu ernsten Besorgnissen Anlass gibt. Anders ausgedrückt: Es ist je länger je mehr leichter, vom Auslande Rohstoffe zu erhalten, als Fabrikate im Auslande abzusetzen. Darum fällt es auch niemand ein, die Herstellung von Exportartikeln verhindern zu wollen, nur um den Bedarf an ausländischen Rohmaterialien zu vermindern. Da unsere Gasindustrie für ihre Produkte im Inlande sicheren Absatz findet und ohne ausländische Konkurrenz befürchten zu müssen, besteht daher erst recht kein Anlass, ihre Kohlenbezüge zu beseitigen, nur um die Einfuhr und die Abhängigkeit vom ausländischen Rohstoff zu vermindern. Die Arbeit unseres Volkes war von jeher in erster Linie der hochwertigen Veredlung von Stoffen, gleichviel

^{1) 51} Millionen Franken Gesamtüberschuss minus 4 Millionen Franken für schweizerische Kohlenfrachten.

welcher Herkunft, gewidmet, und es dürfte nachgerade kein Geheimnis mehr sein, dass die schweizerische Wirtschaft ihren Wohlstand, um den sie heute so viel beneidet wird, nicht zuletzt ihrer von wirtschaftlichem Denken geleiteten freihändlerischen Einstellung verdankt. Die gelegentlich erhobene Forderung, die blühende Gasindustrie wegen der vorgebrachten Gründe zu opfern, zeugt von der protektionistischen Kurzsichtigkeit, in welche sich heute fast alle europäischen wie aussereuropäischen Staaten zum allgemeinen Schaden verbohrt haben und gegen die der Völkerbund bisher vergeblich Sturm gelaufen hat. Die Elektrizitätsindustrie wird für ihre Energie, soweit sie sich wirtschaftlich erzeugen und verwerten lässt, genügend Absatz finden. Ihren unwirtschaftlichen Ausbau auf Kosten einer wirtschaftlich arbeitenden Konkurrenzindustrie forcieren zu wollen, hiesse gegen die wirtschaftliche Vernunft sündigen.

Mit der Wirtschaftlichkeit der Gasindustrie haben wir uns bereits befasst und dabei erkannt, dass zum mindesten die grösseren Werke, trotz ständiger Erniedrigung der Gaspreise, sehr rentabel arbeiten. Man hat der Gasindustrie den Vorwurf gemacht, sie senke die Gaspreise unnatürlich stark, um der Elektrizitätsindustrie den Konkurrenzkampf zu erschweren, und treibe die Kokspreise in die Höhe, um eine hinreichende Rentabilität zu erzielen. Dem kann die Gasindustrie folgendes erwidern: Solange es ihr möglich ist, ohne Beeinträchtigung ihrer finanziellen Lage den Gaspreis zu ermässigen, so ist es nicht nur ihr Recht, sondern auch ihre Pflicht den Gasverbrauchern gegenüber, dies zu tun. Wenn sie umgekehrt in den letzten Jahren die Preise für ihren Koks demjenigen für Ruhrkoks immer mehr angeglichen hat, so durfte sie dies in erster Linie deshalb, weil sie dessen Qualität unter erheblichen Opfern ständig verbessern konnte. Man wird ihr auch nicht verbieten dürfen, ihre Nebenprodukte zu den erzielbaren und markttechnisch einwandfrei gebildeten Preisen abzusetzen. Oder hat man schon von einer Landesindustrie gehört, die für ihre Produkte nicht den ganzen Preis annimmt, der ihr dafür unter normalen Verhältnissen auf dem freien Markte angeboten wird? Den Kraftwerken fällt es auch nicht ein, den Lichtstrom, dem kein Konkurrenzprodukt mehr gegenübersteht, billiger, dafür aber den Kochstrom, der mit dem Gas im Wettbewerbe steht, teurer als unbedingt nötig abzugeben. Was dem einen recht ist, ist dem andern billig.

Eine andere Streitfrage bildet das Verhältnis zwischen den Wärmewirkungen des Stromes und des Gases. Die eine Partei behauptet, 1 m³ Gas gebe beim Kochen so viel Wärme ab wie 3 kWh, die andere will ein Verhältnis von 1:4 bis 1:5 festgestellt haben. Gleichviel welche Behauptung richtig sein mag, ist der Streit müssig, denn der Verbraucher wird sich schliesslich danach richten, ob der Strom oder das Gas für ihn vorteilhafter ist.

Einen wichtigen Punkt, der für das weitere Bestehen und Blühen der schweizerischen Gasindustrie von grosser Bedeutung sein kann, scheinen aber bisher alle Kritiker nicht in seiner ganzen Tragweite erfasst zu haben, obschon sie, wenigstens zum Teil, die ihm zugrunde liegenden Tatsachen kennen. Er liegt in dem Satze begründet: «Das moderne Gaswerk nähert sich dem Typus der Kokerei», was bedeutet, dass das Problem der Gasversorgung in das Problem der Koksund Gasversorgung übergeht. In diesem Satze steckt viel, steckt eine Umwäl-

zung, die sich allerdings nicht mit einem Schlage vollziehen wird, aber doch im Begriffe ist, sich in Zürich und Basel, den beiden wichtigsten Plätzen, zu vollziehen. Unserem Abschnitte über den Koks entnehmen wir, dass heute die Erzeugung von Gaskoks in der Schweiz erst einen Bruchteil des Bedarfes ausmacht. Der Koks drängt langsam die Steinkohle zurück, und der einheimische Gaskoks tritt mit der Zeit an die Stelle des ausländischen Zechenkokses. Dank dieser Möglichkeit steht der schweizerischen Gasindustrie auf dem Gebiete der Kokserzeugung noch ein ausgedehntes Betätigungsfeld offen. Als beachtenswerter Konkurrent für die Feuerung von Zentralheizungen ist in neuerer Zeit allerdings das Öl aufgetreten. Die Verhältnisse auf dem Erdölmarkt sind aber noch nicht so durchsichtig und konsolidiert, dass man dessen zukünftige Gestaltung mit einiger Sicherheit beurteilen könnte.

Die Ersetzung ausländischen Kokses durch einheimischen geschieht nicht nur im Interesse der Gasindustrie selbst. Die Verarbeitung der Steinkohle zu Koks und andern Produkten (Teer usw.) musste bisher in weitem Masse der ausländischen Wirtschaft überlassen werden. Der Umwandlungsprozess in unserer Gasindustrie führt nun, wenigstens zum Teil, diese Beschäftigung der einheimischen Wirtschaft zu. Für die Gasindustrie selbst hat diese Umstellung auf den Kammerofen- bzw. Kokereibetrieb noch ihre besonderen Vorteile. Die Lage auf den Kohlenmärkten und die Höhe der Frachten üben einen grossen Einfluss auf die Entwicklungsmöglichkeit der Gasindustrie aus. Da der Koks aber ungefähr dieselben Preisbildungskomponenten aufweist wie die Steinkohle, müssen die Schwankungen der Kohlenpreise nicht mehr so sehr auf das Gas oder den Kapitalertrag abgewälzt werden, sondern werden um so mehr vom Koksgeschäft paralysiert, je grösser die Kokserzeugung im Verhältnis zur Gasproduktion ist. Dabei ist besonders wichtig, dass ein Kokereigaswerk so eingerichtet werden kann, dass sein Betrieb, d. h. die Erzeugung von Gas und diejenige von Koks absolut sowie das Verhältnis zwischen den erzeugten Mengen dieser beiden Produkte, auch ausserordentlich elastisch gestaltet und damit der Marktkonjunktur in hohem Grade angepasst werden kann. Der grosse Anteil der Nebenprodukte am Geschäftsertrag im Verein mit der weitgehenden Regulierbarkeit der Produktion gewährleisten einen stabilen Gaspreis. Sie ermöglichen aber auch, den Gaspreis niedriger anzusetzen, indem die Kohlenkosten pro Kubikmeter erzeugten Gases stark verringert werden. Hierfür, wie auch für das Mass, in welchem das Verhältnis zwischen Gas- und Koksproduktion durch die Einführung des kokereiähnlichen Betriebes verschoben werden kann, führen wir eine Vergleichsberechnung an, in welcher die tatsächlichen Kostenverhältnisse des Gaswerks der Stadt Zürich im Jahre 1928 den nach dem vollständigen Umbau des Werkes (unter sonst gleichen Bedingungen) eintretenden Kostenverhältnissen und Ergebnissen gegenübergestellt werden 1). Die Hypothese ist zwar nur für einen einzelnen Fall durchgeführt, so dass die Wirkung der Elastizität des Betriebes nicht zum Ausdruck kommt, und die Marktlage hat sich sowohl für die Kohlen wie auch für die Nebenprodukte verändert. Das Beispiel ist aber nichtsdestoweniger lehrreich.

¹⁾ Escher, Kohlen- und Nebenproduktenwirtschaft, Weltkraftkonferenz 1930, S. 5.

Voraussetzung: Der Kohlenpreis sei Fr. 42 pro Tonne franko Verbrauchsort, der Erlös pro Tonne für Koks Fr. 48, für Teer (einschliesslich Destillation) Fr. 160, für Ammoniak Fr. 500, für Auswaschbenzol Fr. 300 und der mittlere Erlös für Gas 17,5 Cts. pro m³.

	Vertikalofenbetrieb (alt)	Horizontalkammer- ofenbetrieb (neu)
Gasproduktion	$43.676.000\mathrm{m}^3$	43.676.000 m ³
Kohlenverbrauch	112.000 t	235.000 t
Verkäufliche Koksmenge	54.000 t	160.000 t
Teerproduktion	6.240 t	11.000 t
NH ₃ -Produktion	290 t	460 t
Auschwaschbenzolproduktion	150 t	400 t
Gasverkauf	41 116 000 m ³	41 116 000 m ³
	Fr.	Fr.
Kohlenkosten	4.800.000	10.000.000
Einnahmen für: Koks	2.600.000	7.700.000
Teer		1 760.000
$\mathrm{NH_3}$		230.000
Benzol		120.000
	3.790.000	9.810.000
Kohlenkosten abzüglich Einnahmen	für	
Nebenprodukte	1.010.000	190.000
	4.800.000	10.000.000
Kohlenkosten für 1 m³ erzeugten Gases	2, ₁ Cts.	0,4 Cts.
Einnahmen für Gas	Fr. 8.100.000	Fr. 8.100.000

Schlaglichtartig wird die durch den Übergang zur neuen Betriebsweise hervorgerufene Änderung beleuchtet, wenn man die Einnahmen aus dem Verkauf der Nebenprodukte mit denjenigen aus dem Gasverkaufe vergleicht. Im ersten Falle wird für die Nebenprodukte nicht die Hälfte des Erlöses für Gas erzielt (Fr. 3.790.000 gegenüber Fr. 8.100.000), im zweiten dagegen übertrifft der Erlös für die Nebenprodukte (Koks ist hier eigentlich zum zweiten Hauptprodukt geworden) denjenigen für das Gas (Fr. 9.810.000 gegenüber Fr. 8.100.000). Nebenbei ist zu bemerken, dass das Passivum zu Lasten der schweizerischen Zahlungsbilanz von Fr. 1.010.000 auf Fr. 190.000 hinuntergedrückt wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die schweizerische Gasindustrie sich nicht nur in den letzten Jahren gut entwickelt hat, sondern dass sie nach menschlichem Ermessen auch in Zukunft ein wichtiges Glied der schweizerischen Volkswirtschaft bleiben wird.