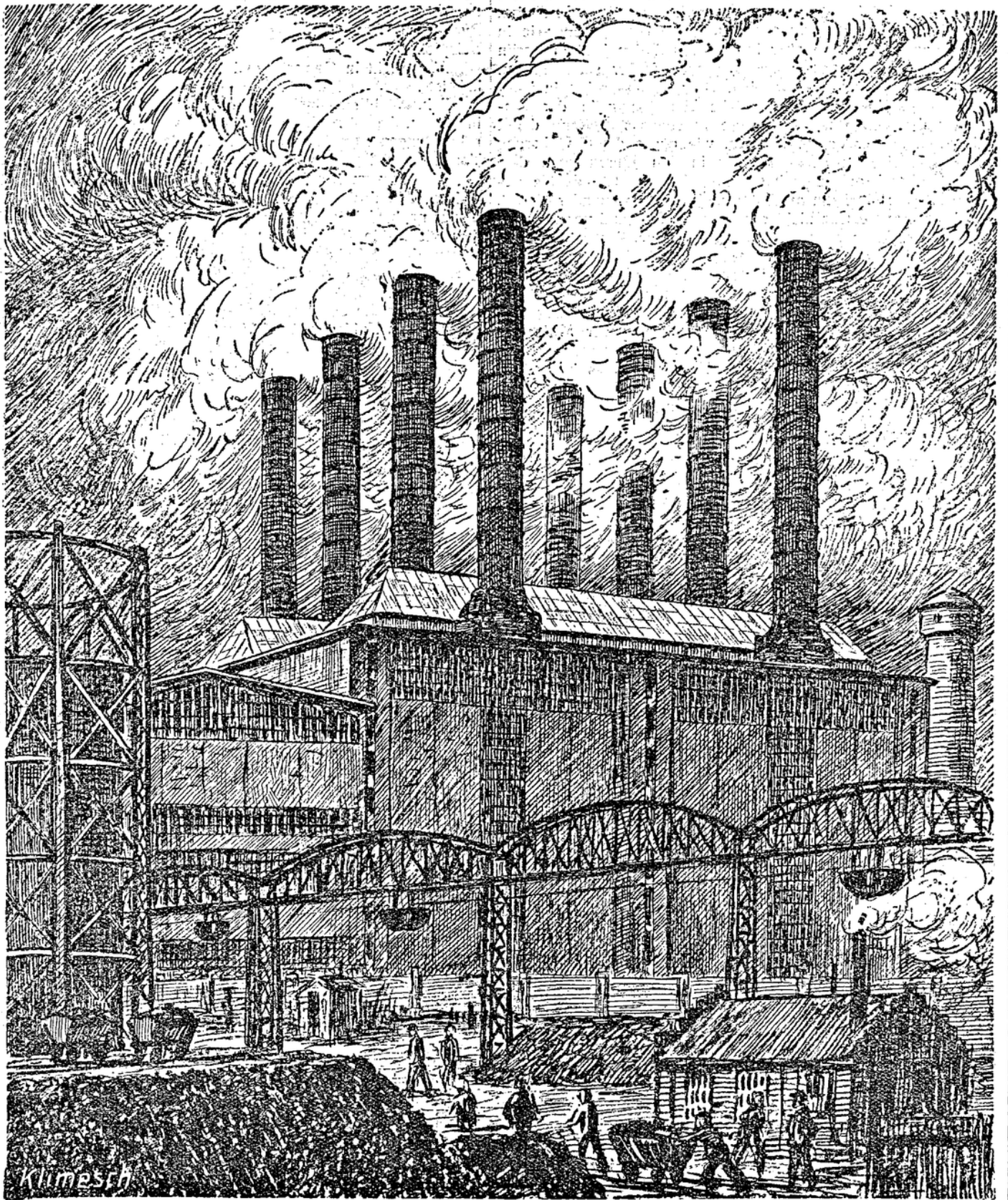


# TECHNIK UND WIRTSCHAFT

DER GEMEINDE- UND STAATSBETRIEBE



Klimesch

REICHSKONFERENZ G.E.W. IN DORTMUND 8./10. 5. 1927

# Die Entwicklung der Gaserzeugung

Von Dr. jur. Walter Alexander, Mitglied des Vorstandes der Berliner Städtischen Gaswerke A.-G.

Im vergangenen Jahre war ein Jahrhundert vollendet, seitdem in Berlin die erste Gasfabrik, und zwar von einer englischen Gesellschaft, der Imperial Continental Gas Association (ICGA.), ins Leben gerufen wurde. Dieses Ereignis hatte die Berliner Städtische Gaswerke A.-G. zum Anlaß genommen, ein Buch erscheinen zu lassen mit dem Titel: „100 Jahre Gas“. (Verlag: Max Schröder, Berlin-Halensee. Als Sonderdruck Nr. 4 der Industrie-Bibliothek: Deutschlands Großbetriebe.) In diesem Werk ist die Entwicklung geschildert, die die Gasindustrie in Deutschland, besonders aber in Berlin und den jetzt in Berlin zu einer Einheit zusammengeschlossenen früher selbständigen Nachbargemeinden genommen hat. Der Verfasser hat in jener Schrift darauf hingewiesen, welche Umwälzung in der Einführung des Gases lag und diese durchaus zutreffend damit beleuchtet, daß er darauf hinwies, wie ratlos die Bevölkerung dem Umstand gegenüberstand, als in den Jahren nach dem Zusammenbruch gelegentlich eines Streiks hier und da die Bevölkerung den Gashahn aufdrehte und das Naturwunder eintrat, daß das erwartete Gas nicht ausströmte. Während vor der Einführung des Gases eben nur der Stoff brannte, der an die Stelle hingeschafft wurde, wo die Beleuchtung stattfinden sollte, war damals zum ersten Male an irgendeiner ganz fernen Stelle ein Stoff zubereitet, der jedem Einwohner zur Verfügung stand, sobald er nur den Hahn des Gases in seiner Behausung aufdrehte. Die Zahlen, die jedes Gaswerk von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis zur Jetztzeit über den Gasverbrauch aufstellen kann, geben ohne weiteren Kommentar das beste Bild von der rapiden Entwicklung der Gasindustrie in Deutschland. Im Jahre 1850 betrug die Gasproduktion in den Werken der Stadt Berlin  $4\frac{1}{2}$ , 1860: 13,9, 1870: 35,3, 1880: 65, 1890: 106, 1900: 178, 1905: 271, 1910: 387, 1913: 446 Millionen Kubikmeter.

Auch Kriegs- und Nachkriegszeit mit ihren insbesondere für die Gasindustrie katastrophalen Folgen der Gasperrstunden haben die Gasindustrie wohl stark zurückwerfen, aber ihr auf die Dauer einen Schaden nicht zufügen können. Wenn in den jetzt zur Stadt Berlin zusammengeschweißten Gemeinden insgesamt der Gasabsatz im letzten Jahre vor dem Kriege, also 1913, rund 446 000 000 cbm betragen hat, so ist er doch wieder bis zum Jahre 1926 über diesen Höchstverbrauch hinaus weitergestiegen auf 458 000 000 cbm. Diese, wenn auch langsame Steigerung ist eingetreten trotz der insbesondere nach dem Krieg immer stärker hervortretenden Konkurrenz der Elektrizitätswerke, die in immer stärkerem Maße und schnellerem Vordringen die Innenbeleuchtung an sich reißt. Bei dieser Konsumsteigerung ist also zu berücksichtigen, daß laufend Absatzverluste ausgeglichen werden müssen, so daß die Konsumsteigerung unter diesem Gesichtswinkel als nicht unbefriedigend angesehen werden kann. Der Ausgleich, den Gaswerke suchen und finden, liegt hauptsächlich auf dem Gebiet von Gewerbe und Industrie. Viele Industriezweige bedienen sich ja schon jahrzehntelang des Gases in ausgedehntem Maße, z. B. die Metallindustrie, die Kleinkeramik, die Lackiererei und viele andere. Seit kurzem finden wir aber eine außerordentlich starke Zunahme der Gasverwendung im Nahrungsmittelgewerbe, in der Bäckerei, Konditorei, Fleischerei und vor allem im Großküchenbetrieb der Gasthöfe und Gasthäuser. Die Großgasküche marschiert, die dauernd wachsende Zahl der in Berlin zur Aufstellung gelangenden Großküchenherde beweist dieses, und diese Entwicklung ist durchaus noch nicht am Ende. Existieren doch immer noch Inhaber von Großküchenbetrieben, die erklären, daß nur der Kohlenherd einen rationalen, schnellen Großküchenbetrieb sicherstelle. Aber diese Sachverständigen sind im Absterben, und Musterbetriebe, wie z. B. der Küchenbetrieb des Berliner Funkturm-Restaurants, der auf kleinster Fläche, einer außerordentlich regen Beanspruchung unterliegt, beweist, daß nur die Großgasküchen sowohl dem Stoßbetrieb wie der Dauerbeanspruchung gleichmäßig Rechnung tragen können, und alle neuen Schöpfungen auf dem Gebiet des Restaurationsgewerbes führen auch fast ausnahmslos den Großgasherde ein, der selbstverständlich von Jahr zu Jahr, den Anforderungen der Wärmetechnik entsprechend, verbessert wird und eine dauernd steigende Ausnutzung der erzeugten Wärme gewährleistet.

Daß die Industrie in allen ihren zahllosen Gebieten sich

des Gases in dauernd steigendem Maße, als der einer stets gleichmäßigen und vor allem in jedem Augenblick zur Verfügung stehenden Wärmequelle bedient, dafür geben die steigenden Verbrauchszahlen, welche die verschiedenartigsten Fabriken aufweisen, beredete Kunde. Es gibt kaum noch einen industriellen Betrieb, in dem nicht das Gas als Wärmequelle dauernd benutzt wird und in der es nicht in immer noch steigendem Maße in weiterer Ausdehnung benutzt werden könnte. Das Buch- und Zeitungsdruckgewerbe ist hierfür ein treffendes Beispiel.

Aber nicht in Gewerbe und Industrie allein, auch im Haushalt ist immer noch eine weitere Ausdehnung des Gasverbrauchs möglich. Wohl sind insbesondere in den Großstädten, besonders in Berlin, kaum noch Häuser vorhanden, die nicht mit Gasrohrleitungen versehen sind. Aber die vielen hunderttausend Tonnen von Braunkohlenbriketts, die alljährlich auch in der Sommerzeit zum Bereiten der Speisen verbraucht werden, beweisen, daß das Gas, trotz der riesigen Produktionssteigerung, immer noch nicht allenthalben Fuß gefaßt hat. Gewiß wird sich der mit Kohle befeuerte Kachelherd nicht völlig verdrängen lassen, da die Zubereitung der Speisen mit Kohle zugleich den Vorteil hat, daß der Kohlenherd zur Winterszeit die Küche, die in vielen Fällen den Aufenthaltsraum der Familie bedeutet, erwärmt. Für die Sommerzeit aber fällt jeder Grund für die Benutzung des Kohlenherdes fort und hier muß das Streben jedes Gaswerkinhabers sein: „Alles koche mit Gas!“ Eine solche Steigerung des Gaskonsums im Sommer würde auch die Wirtschaftlichkeit der Gaswerksbetriebe erheblich zu steigern geeignet sein, da die Kurve der Gaserzeugung im Sommer immer noch eine starke Senkung aufweist, also ein Teil der Gaswerksanlagen während eines erheblichen Teiles des Jahres kapitalzinsverzehrend brachliegt.

Nur durch immer weitere Steigerung der Benutzung des Gases wird auch das von allen Sozialhygienikern erstrebte Ziel erreicht werden, die Rauch- und Rußplage in den Großstädten zu vermindern. Der auf einem der großen Gasbehälter Berlins angebrachte Satz: „Keine Kohle unvergast verbrennen,“ muß Leitsatz für die gesamte Wirtschaft werden. Die Kohle muß aufbereitet werden, d. h. in alle ihre für unsere Wirtschaft so wichtigen Bestandteile zerlegt werden und nur das brennbare Gas und der Koks dürfen zum Verbrennen benutzt werden. Verbrennen von Kohle, und zwar sowohl von Steinkohle wie auch von Braunkohle bleibt Vergeudung von Nationalvermögen.

Jüngst ist mir bei Verhandlungen über den Abschluß eines langjährigen Gaslieferungsvertrages die durchaus ernstgemeinte Frage vorgelegt worden, ob ich denn wirklich daran glaube, daß noch in 25 oder 30 Jahren das Gas überhaupt in irgendwie erheblichem Umfange zur Benutzung kommen werde. Ich habe demgegenüber darauf hingewiesen, daß trotz der wie vor gesagt immer stärker werdenden Konkurrenz der Elektrizitätswerke im Geschäftsjahr 1925 die Berliner Städtische Gaswerke Akt.-Ges. gegenüber dem Vorjahre einen Produktionszuwachs von etwa 70 000 000 cbm und im Jahre 1926 gegenüber 1925 einen solchen von etwa 30 000 000 cbm aufweisen können. Ich habe weiter meine persönliche Ueberzeugung, die sich auf die Gutachten erster technischer Autoritäten stützen, dahin kundgetan, daß die Erzeugung von Wärme in immer größerem Umfange durch Gas geschehen wird.

Professor Eberle von der Technischen Hochschule in Darmstadt hat jüngst bei der Tagung des Mittelrheinischen Fabrikantenvereins darauf hingewiesen, daß das Bestreben dahin gehen müsse, die Kohle nicht unmittelbar zu verbrennen, sondern ihr im Veredelungsverfahren ihre wertvollen Stoffe zu entziehen und die in Form von Gas und Koks zurückbleibenden Produkte zu Heizzwecken zu benutzen. Eine Folge davon würde ein bedeutend erhöhter Gasabsatz und die Ausdehnung der Gasversorgung über das ganze Land sein.

In der Frage der Verdrängung von Elektrizität durch Gas wird auch der Laie sich überlegen können, daß, wenn selbst, wie in Berlin, der Preis für 1 cbm Gas ungefähr gleich dem für 1 kWh elektrischen Strom ist, 1 cbm Gas 4300 WE liefert, während 1 kWh Strom nur 860 WE bringt, wobei für 1 cbm Gas wie für 1 kWh Strom 1 kg Kohle aufzuwenden sind. Für ein und dieselbe Leistung braucht man also, in Geld ausgedrückt

bei gleichem Preis für 1 m<sup>3</sup> Gas und die Kilowattstunde Strom fünfmal so viel, wenn man elektrisch kocht oder heizt, als wenn dazu Gas benutzt wird. — Elektrizität und Gas werden beide aus Kohle erzeugt. Von der Kohlenenergie kann der Verbraucher in Form von Gas sechsmal soviel nutzbar machen als in Form von Elektrizität. Das Gas ist mithin der Elektrizität in geldlicher Beziehung fünffach, in volkswirtschaftlicher Beziehung sechsfach überlegen. Der Preis für Elektrizität müßte also den fünften Teil des Preises für Gas betragen, um mit dem Gas in der Wärmezeugung konkurrieren zu können. Dabei spricht für das Gas noch der Umstand der absoluten Sicherheit. Infolge der Möglichkeit der Aufspeicherung vermögen sich die Gaswerke eine solche Reserve zu schaffen, daß sie auch im Falle größerer Störungen in der Lage sind, den Verbraucher zu befriedigen. Der Gasbehälterraum der Berliner Städtischen Gaswerke z. B. beträgt über 100 Proz. des maximalen Tagesverbrauches. Abgesehen davon, daß die acht Berliner Werke in ein gemeinsames Rohrnetz arbeiten, so daß bei Ausfall selbst eines ganzen Werkes die Produktion von anderen Werken ohne weiteres mitübernommen wird, bietet also der

Gasbehälterraum eine so starke Reserve, daß tatsächlich seit Bestehen der Gasversorgung in Berlin mit Ausnahme der bereits vorerwähnten ganz vorübergehenden Störungen während der Zeit der politischen Kämpfe im Anschluß an den Zusammenbruch nach dem Weltkrieg niemals irgendwelche Störungen in der Versorgung der Stadt und der Bevölkerung zu verzeichnen waren, während dies auf dem Gebiet der Elektrizität doch in zahllosen Fällen eingetreten ist. — Dieser Umstand gibt auch dem Gas eine so starke Stellung auf dem Gebiet der Straßenbeleuchtung. Die absolute

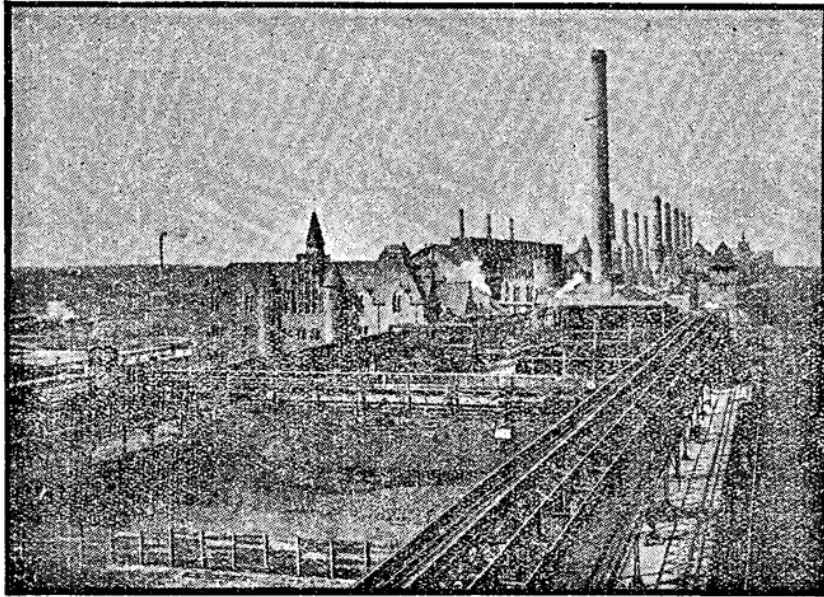
Sicherheit und die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung haben neben der bisher nicht erreichten Billigkeit dem Gaslicht in der Straßenbeleuchtung immer noch den Vorrang vor der elektrischen Beleuchtung gesichert. Die neuerdings auf diesem Gebiete eingeführten Verbesserungen, die dahin zielen, innerhalb des einzelnen Beleuchtungskörpers die Lichtquellen in eine Mehrzahl kleinerer Einheiten zu zerlegen, haben neben weiterer Verbilligung der Beleuchtung auch eine stärkere Leuchtintensität gebracht, so daß es auch auf dem Gebiete der Gasstraßenbeleuchtung wieder lebhaft vorwärts geht.

So sehen wir, daß die Besorgnisse wegen des Fortbestehens der Gaswerke, die sich in vielen Kreisen mit der Ausdehnung der Elektrizitätswerke eingestrichelt hatten, ungerechtfertigt erscheinen. Es ist vielmehr zu erwarten, daß die Gaswerke auch weiterhin in gesunder wirtschaftlicher Fortentwicklung bleiben, wenn auch nicht übersehen werden darf, daß sicherlich durch das immer weitere Eindringen der Elektrizität in das Gebiet der Innenbeleuchtung eine Verlangsamung oder vielleicht auch ein vorübergehender Stillstand dieser Entwicklung eintreten kann. Doch kann dieses Bild sich auch sehr schnell zugunsten der Entwicklung der Gaswerke dann ändern, wenn es gelingt, die Aufbereitung der Kohle auf den von den großen deutschen Forschern Bergius und Fischer angegebenen Wegen oder vielleicht auch auf anderen in wirtschaftlicher Weise so zu gestalten, daß unmittelbar bei der Aufbereitung Nebenprodukte von solchem Werte erzeugt werden, daß das bei der Aufbereitung gewonnene Gas sich erheblich billiger stellt als bei dem zurzeit angewandten Destillationsverfahren. In diesem Falle würde das Gas an Verbraucher zu einem so niedrigen Preise abgegeben werden können, daß es alsbald alle festen Brennstoffe nicht nur im Haushalte, sondern auch in Industrie und

Gewerbe verurängt. Damit würde ein neuer Aufschwung der Gaswerke eintreten und der Wunsch, den wir anlässlich des hundertjährigen Bestehens der früheren englischen Gaswerke deren Leitern zum Ausdruck brachten, würde schneller als wir glaubten annehmen zu können, in Erfüllung gehen, nämlich, daß die in Berlin produzierenden Gaswerke, die heute schon über 600 000 000 cbm im Jahre erzeugen, bald 1 000 000 000 cbm und mehr der Bevölkerung zur Verfügung stellen.

Zum Schluß soll nun kurz noch die Frage der Ferngasversorgung gestreift werden, die seit Monaten im Mittelpunkt der Diskussion nicht nur in den Fachzeitschriften, sondern auch in der Tagespresse steht. Hier soll nur kurz darauf hingewiesen werden, daß m. E. diese Frage zunächst von der wirtschaftlichen Seite aus geprüft werden muß. Es soll dabei nicht verschwiegen werden, daß die Frage der Ferngasversorgung, insbesondere für die großen selbstproduzierenden Städte, auch von außerordentlicher politischer Bedeutung ist. Doch muß m. E. zunächst die Frage vom wirtschaftlichen Standpunkte aus geprüft werden, um festzustellen, ob überhaupt wirtschaftliche Vorteile, und zwar von so erheblicher Bedeutung vor-

handen sind, daß man über die übrigen sich ergebenden Bedenken hinwegzusehen vermag. Ich habe an anderer Stelle („Zeitschrift für Kommunalwirtschaft“ Nr. 4 und „Zeitschrift für Wasser und Gas“ Nr. 11 von 1927) meine Ansicht dahin kundgetan, daß nach den bisher vorgenommenen Feststellungen die Ruhrzechen, von denen der Plan der Versorgung Deutschlands mit Gas der Zechen ausgeht, heute noch nicht in der Lage sind, den großen Städten das Gas frei Verbrauchsstelle billiger oder irgendwie erheblich billiger zu liefern, als modern eingerichtete Großgaswerke dies zu leisten vermögen. So-



Gaswerk Berlin-Tegel. Im Vordergrund: Kokslagerplatz. Im Hintergrunde: Ofenhäuser, Wassergasanlage und Kondensationshaus

lange dies aber seitens der Kohlenzechen nicht dargetan ist, erübrigt sich m. E. die Erörterung der weiteren Fragen, die auf dem Gebiet der Sicherheit des Gasbezuges und auf dem Gebiet der Versorgung der Bevölkerung und der ansässigen Industrie mit Koks, Teer und Benzol liegen, ferner die Frage der Beeinträchtigung des eigenen Arbeitsmarktes und ähnliches. Bei der Feststellung der Wirtschaftlichkeit des Gasbezuges über weite Strecken von den Kohlenzechen ist noch eins zu berücksichtigen, daß auf dem Gebiet der Kohlenaufbereitung zurzeit alles in Fluß ist und daher insbesondere die großen Gaswerke alle Veranlassung haben, die Entwicklung auf diesem technischen Gebiet abzuwarten, um dann zu prüfen, ob etwaige neue Erfindungen und Entdeckungen nicht auch von ihnen im Interesse der Verbilligung des Gases mit Erfolg angewandt werden können.

Neben der Zechengasfernversorgung hat sich im übrigen schon in den letzten beiden Jahrzehnten eine andere Art Ferngasversorgung in der Weise entwickelt, daß die großen leistungsfähigen Gaswerke die Produktion der benachbarten kleineren Werke allmählich übernehmen, so daß sich allenthalben in Deutschland um größere Gasgesellschaften herum immer weiter wachsende Versorgungsgebiete bilden, die von einem oder mehreren Großgaswerken versorgt werden. Auch hierfür bietet Berlin ein gutes Beispiel. Die hier vorhandenen Gaswerke versorgen heute nicht nur das gewaltige Gebiet Groß-Berlins selbst, sondern darüber hinaus auch die benachbarten Landkreise. Die gesamte Fläche, die von den in Berlin betriebenen Gaswerken mit Gas versehen wird, entspricht einem Kreise von 100 km Durchmesser, das ist eine Fläche von 7850 qkm gleich der Größe des Volksstaates Hessen. Auch diese Entwicklung ist noch im Gange und wird sicherlich in den nächsten Jahren weitere Erfolge zeigen.

# Die moderne Elektrizitätsversorgung und ihre Bedeutung für die Kommunalwirtschaft

Auf unserer Landeskonferenz in Neustadt a. d. H. hielt Herr Direktor Lembke, Offenbach a. M., einen Vortrag über obenstehendes Thema. Wir bringen ihn nachstehend im Auszug.

Die Schwierigkeiten unserer wirtschaftlichen Lage, die schon so lange Zeit anhält und eine durchgreifende Besserung nur langsam in den nächsten Jahren erwarten läßt, hat zur Folge, daß sich die Allgemeinheit viel intensiver mit Wirtschaftsfragen beschäftigt, als es bisher der Fall war. Mehr denn je kümmert sich der einzelne um die Vorgänge in weiterem Umkreis und verfolgt aufmerksam, was Staat, Kommune und Privatwirtschaft unternehmen, um die bestehenden Schwierigkeiten zu mildern bzw. zu beseitigen.

Neben den sonstigen Gegenständen des täglichen Bedarfs ist es insbesondere die elektrische Energie, welcher sich in neuerer Zeit die öffentliche Aufmerksamkeit zugewendet hat. Hervorgerufen ist dieses Interesse durch den Einfluß der Elek-

trizität auf den Haushalt des einzelnen, besonders aber auf denjenigen des Volkes in seiner Gesamtheit. Da es fast keinen Wirtschaftszweig gibt, der nicht irgendwo oder irgendwie einen Zusammenhang mit elektrischer Energie besitzt und hierdurch Anteil an der Elektrizitätsbewirtschaftung hat, verlohnt es sich wohl, zu wissen, wie der Stand der Dinge ist bzw. welche Wege zu gehen sind, um dem Ziel der wirtschaftlichen Gesundung zum Vorteil der Gesamtheit näherzukommen. Unerläßlich ist hierfür die Kenntnis der Grundlagen, auf welchen sich die Elektrizitätswirtschaft aufbaut.

— Das Deutsche Reich, im jetzigen Umfang, ist hinsichtlich derjenigen Naturschätze, die in erster Linie für die Erzeugung elektrischer Energie in Betracht kommen, in einer recht günstigen Lage, um die uns manches Land beneiden kann. Nicht die Reichhaltigkeit unserer Vorräte an Stein- und Braunkohlen ist das Ausschlaggebende für die günstige Beurteilung, sondern ihre glückliche Verteilung und das weitere Hinzukommen beträchtlicher Wasserkräfte. Im Südosten des Reiches in Ober- und Niederschlesien befinden sich große Steinkohlenlager, von denen uns allerdings wertvolle Teile durch den Vertrag von Versailles entrissen worden sind. In Mitteldeutschland befinden sich riesige Braunkohlenlager, ebenso links des Rheines in der Kölner Gegend. Die großen Steinkohlengebiete der Ruhr samt ihren Ausläufern sind uns allen bekannt, da sich auf ihnen das Zentrum der deutschen Industrie aufgebaut hat. Weiterhin befinden sich noch bemerkenswerte Steinkohlenvorkommen im Aachener Gebiet und an der Saar. Von den Kohlenzechen der Saar, die derzeit noch unter französischer Verwaltung stehen, hoffen wir, den größten Teil in absehbarer Zeit als deutschen Besitz zurück zu erhalten. Der Süden Deutschlands weist keine ausschlaggebenden Kohlenvorkommen auf, dahingegen findet sich dort eine reiche Ausbeute an Wasserkraften. Das einzige Gebiet, welches von der Natur stiefmütterlich mit kraft- und wärmespendenden Naturschätzen bedacht ist, bleibt der Norden Deutschlands. Aber auch hier herrscht nicht volle Armut, denn die Torflager der nördlichen Gebiete sind von ungeheurem Umfang und füllen wenn auch nur zu kleinen Teilen, die Lücke aus, die in dem Gesamtbild der Verteilung unserer Naturschätze sonst offen bliebe.

Für die Beurteilung dieser Besitzwerte an Kohle und Wasser geben einige Zahlen das beste Bild. Nach einer Auf-

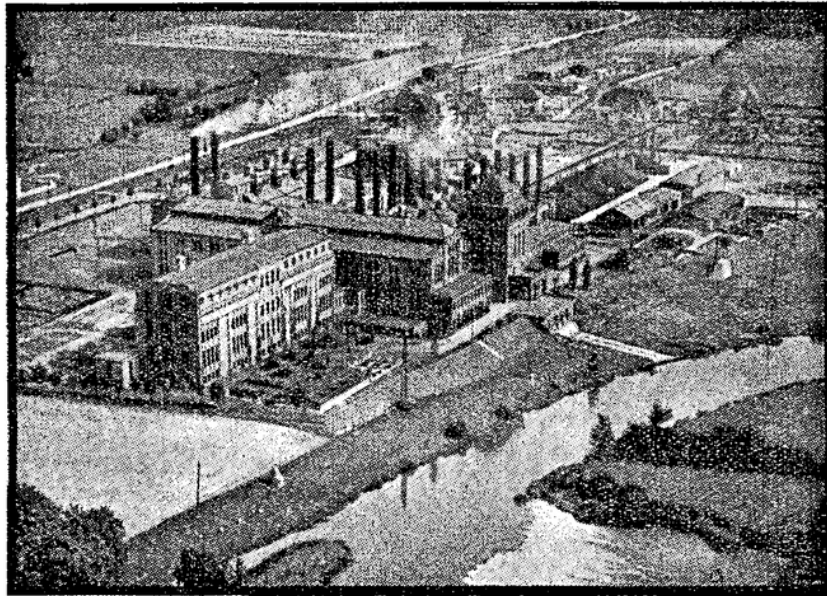
stellung, die seitens der Reichsregierung veranlaßt worden ist, sind die in Deutschland nutzbaren Energievorräte folgende:

Steinkohle bis 2000 m Tiefe	305.0 Milliarden Tonnen
Braunkohle . . . . .	13,4 " "
Torf . . . . .	0,5 " "
Wasserkräfte . . . . .	10,3 " "

Die Wasserkräfte sind der besseren Uebersicht wegen in Steinkohle umgerechnet, und zwar auf 1000 Jahre, d. h. auf die voraussichtliche Lebensdauer unserer Steinkohlenvorräte.

Wie sich planmäßige Wirtschaft an den Energievorräten der Kohle, dem Grundstock der Elektrizitätserzeugung, auswirkt, und welchen Einfluß sie auf den Erfolg hat, zeigen am besten wieder einige Zahlen. Die öffentlichen Elektrizitätswerke Deutschlands verbrauchen zurzeit etwa 5 Proz. der gesamten Kohlenförderung. Im Vergleich zum Gesamtverbrauch ist das eigentlich sehr wenig und wird manchen überraschen. Gelingt

es durch Verbesserung der Ausnutzungsmethoden, den Kohlenverbrauch auf die Hälfte herabzudrücken, was möglich und manchenorts schon erreicht ist, so sänke der Anteil auf 2½ Prozent oder mit anderen Worten, die tausendjährige Lebensdauer des Kohlenvorrats verlängert sich um 25 Jahre. Gemessen an den 1000 Jahren, wäre das ein nicht gerade überwältigender Erfolg, noch dazu, wenn die erreichte Ersparnis mit größeren Umstellungskosten verbunden war. Zweierlei Umstände lassen das bei flüchtiger Betrachtung anscheinend wenig verlockende Bild in ganz



Gersteinwerk bei Bochum, Fliegeraufnahme von Südwesten

anderem Licht erscheinen. Einmal wäre für einen Gesamtüberblick zu beachten, daß nur eine 5prozentige Verbrauchergruppe der Betrachtung unterworfen ist, die 95prozentige des übrigen Verbrauchs also unberücksichtigt geblieben sind; weiterhin stellen die 5 Proz. den heutigen Konsum der öffentlichen Werke dar, der keineswegs auf diesem Stand verbleiben wird. Das Ausmaß der fortschreitenden Elektrisierung unseres Landes ist heute noch unübersehbar, jedoch gibt das Vorbild des Auslandes einen Begriff über die Möglichkeiten für die Weiterentwicklung. Im Gegensatz zu Deutschland, dessen Stromverbrauch pro Kopf und Jahr etwa 140 kWh beträgt, sind die entsprechenden Zahlen für die Schweiz 700, Kanada 612, Norwegen 493, Vereinigte Staaten Amerikas 472, Schweden 364 kWh. Die Steigerung auf den dreifachen Betrag bei uns wird mit Sicherheit kommen, wenn die allgemeine Krise nur einigermaßen überwunden ist. Trotz der Verbesserungen in der Ausnutzung unserer Energieschätze wird der Verbrauch die Einsparung wesentlich überschreiten und vornehmlich der Steinkohle zufallen, weil, wie wir wissen, die Braunkohle nur noch 90 bis 100 Jahre ausreicht und die Ausbeute der Wasserkräfte ein bestimmtes Maß nicht überschreitet. Die Einsparung, bezogen auf den kommunalen Mehrverbrauch an Steinkohlen, macht sich somit später doch schon bemerkbar.

Die Verwendung von Staubkohle als Feuerungsmaterial für Dampfkessel weist auf einen Abschnitt in der Elektrizitätswirtschaft hin, der neuerdings viel von sich reden macht. Die Anregung für die Verbrennung von Staubkohle oder zu Staub vermahlener Kohle ging hauptsächlich von Amerika aus, wo fast alle großen Dampfkraftwerke bereits in dieser Richtung umgestellt sind. Die Vorzüge dieser Verwendungsform sind unverkennbar, da es durch sie gelingt, die minder-

wertige Staubkohle, mit der man nichts anzufangen wußte, fast ebenso vorteilhaft zu verfeuern als hochwertige Förderkohle. Was es für die Kohlenzechen bedeutet, von dem Ballast des Abfalls befreit zu werden, ist im Augenblick zahlenmäßig gar nicht auszudrücken. Allerdings befindet sich in den hohen Umstellungskosten ein besonders ungünstiges Moment, so daß vorerst nur für große Werke die Möglichkeit der Anwendung der Kohlenstaubfeuerung besteht; es tritt hier das ein, was ich früher als wichtig für die Beurteilung von Umstellungen erwähnte, die Anlagekosten werden bei kleineren Werken im Verhältnis zur erzielbaren Ersparnis zu groß. Moderne Kohlenstaubfeuerungen, sowohl für Stein- wie Braunkohle in gleichzeitiger Verbindung mit erhöhtem Dampfdruck an Kesseln und Turbinen, sind ein erprobtes Mittel, um die Wärmebilanz eines Kraftwerkes zu verbessern und Kohlen zu sparen.

Ehe wir diesen Abschnitt der Betrachtungen, der sich in der Hauptsache auf die Kraftquellen bezogen hat, verlassen, darf der Schatten nicht unerwähnt bleiben, den die offensichtliche Lichtseite der besseren Energiewirtschaft wenigstens vorübergehend im Gefolge hat. Der Kohlenbergbau beschäftigt Hunderttausende von Arbeitern, die bei sparerer Einschränkung des Verbrauchs wenigstens zum Teil mit dem Verluste der Arbeits- und Brotstelle bedroht werden. Dieses Schicksal ist deswegen für die Betroffenen empfindlicher als an anderer Stelle, weil der Eigenbesitz an Haus und Hof in den großen Siedelungen der Kohlenreviere viel häufiger anzutreffen und der Arbeitnehmer fester mit dem Wohnsitz verbunden ist. Diese volks- und menschenwirtschaftliche Schattenseite verschwindet andererseits, wenn es der verbesserten Energiewirtschaft und der verbilligten Produktion gelingt, den Konsum an elektrischer Energie auf das Doppelte oder Dreifache zu heben. Das angezogene Beispiel des Auslandes läßt dieses in absehbarer Zeit erhoffen, so daß hierdurch ein volkswirtschaftlicher Dauerschaden verhütet würde.

Der kommunale Anteil der öffentlichen Elektrizitätswerke Deutschlands dürfte etwa 55 bis 60 Proz. der gesamten elektrischen Leistung ausmachen. Zahlenmäßig besitzt die Kommune ein Übergewicht, das allerdings an innerem Wert der äußeren Zahl nicht entspricht. Ein wesentlicher Prozentsatz des kommunalen Besitzes an elektrischer Leistung entfällt auf die Großstädte und ist als solcher für den Gedanken der Eigenwirtschaft über die Stadtgrenzen hinaus nicht allzustark interessiert. Großstädtische Werke werden das Bedürfnis des Zusammenschlusses deshalb weniger empfinden, weil sie ohnedies kräftig und mächtig genug sind, um auf eigenen Füßen ihre wirtschaftliche Leistungsfähigkeit erhalten zu können. Ein anderer Teil der unter die Rubrik „kommunaler Besitz“ fallenden elektrischen Erzeugerleistung ist mit der Privatwirtschaft in der bekannten Form der gemischwirtschaftlichen Betriebe vergesellschaftet, steht sich dabei vielfach gar nicht schlecht und hat im Laufe der Zeit den Sinn und die Kampfeslust für eine reine Kommunalwirtschaft eingebüßt. Ein markantes Beispiel dafür bietet der Konzern des größten deutschen gemischwirtschaftlichen Unternehmens, des Rhein.-West.-Elektrizitätswerks, bei dem etwa 70 bis 75 Proz. kommunale Beteiligung von Städten, Kreisen und Provinzen vertreten ist. Berücksichtigt man diese Verwässerung, dann wird der verbleibende reale Wert des kommunalen Anteils an der Gesamtleistung, soweit die Erzeugungsstätten elektrischer Energie in Betracht kommen, weit unter 50 Proz. sinken.

Sind die Verhältnisse so gelagert, daß die Werke der näheren und weiteren Umgebung nur oder vorwiegend kommunalen Charakter tragen, so wäre die Zusammenfassung in ausschließlich öffentlicher Hand zweifellos das Richtige. Ein typisches Beispiel hierfür ist die vor einigen Jahren erfolgte Gründung des „Kommunalen Elektrizitätsverbandes Westfalen-Rheinland G. m. b. H.“. Unter Führung des Elektrizitätswerkes Westfalen und des Elektrizitätswerkes Mark schlossen sich 14 Gesellschafter, darunter Kreise und Provinzen, zu dem genannten Verband auf kommunaler Grundlage zusammen. Die Bedeutung dieses Konzerns drückt sich durch seine Maschineneistung von etwa 380 000 PS und seine Erzeugung von etwa 415 Millionen kWh jährlich aus. Bis hierher war das Gewollte und Vollbrachte sehr gut, und man sollte glauben, daß nichts eine solche Machtgruppe erschüttern könne. Leider zeigten sich recht bald Unstimmigkeiten unter den Gesellschaften selbst, die veranlaßten, daß sich

zwei Hauptwerke, das Dortmunder Verbands-Elektrizitätswerk und das Elektrizitätswerk Westfalen A.-G. in Bochum, zu einer kommunalen Betriebsgemeinschaft den „Vereinigten Elektrizitätswerken Westfalen“ abzweigten.

Der sächsische Staat hat in weitschauender Voraussicht schon vor 11 Jahren die Elektrizitätsversorgung des Landes zur Staatsaufgabe erklärt unter gleichzeitiger Uebernahme der Führerrolle. Er hatte damals leichteres Spiel, als er es heute wohl haben würde, denn einmal war Kriegszeit und die gesicherte Kraftversorgung der Rüstungsindustrie das Gebot der Stunde. Was ihm sonst noch besonders zustatten kam, war der staateigene Besitz großer Kohlenfelder bei Leipzig bzw. in der Oberlausitz, die als Grundlage für die Selbsterzeugung der Kraft dienen konnten. Ein drittes kam noch hinzu, was dem Staat den Schritt erleichterte, es waren die ewigen Uneinigigkeiten innerhalb der kommunalen Elektrizitätsunternehmen, wie wir sie beim Elektrizitätsverband Westfalen-Rheinland auch kennengelernt haben. Schon 1912 hatten 50 sächsische Gemeinden und Gemeindeverbände mit Elektrizitätswerksbesitz einen Elektroverband ins Leben gerufen, konnten sich aber in dem Großziehen des gemeinsamen Kindes nicht einigen, weil jeder dem Sprößling seine Eigenart aufpfropfen wollte. Den fortgesetzten Unstimmigkeiten und Reibungen machte der Staat ein Ende, indem er die Zügel selbst ergriff. Die Staatshoheit hat sich bisher durchaus bewährt.

Auch in Bayern ist die Entwicklung ähnliche Wege gegangen, nachdem der Staat bereits vor dem Krieg ein einheitliches Programm für die Ausnutzung der reichen bayerischen Wasserkraft aufgestellt hatte. Das bekannte Walchenseewerk nebst den Wasserkraften der mittleren Isar sind reine Staatsgründungen mit kleinerer Beteiligung des Reiches. Auf dieser Grundlage baut sich die Stromerzeugung des Bayernstaates auf, sie ergänzt und erweitert sich durch Verträge mit anderen Gesellschaften bzw. Korporationen, die Wasserrechte im Lande besitzen. Auch Baden, Thüringen, Württemberg, Preußen, sowie das Reich befinden sich in stetiger Arbeit mit dem Ausbau ihrer Elektrizitätswirtschaft, teils mit, teils ohne Verbindung mit privaten Unternehmungen. Wenn es den Ländern gelungen ist, großen und ausschlaggebenden Einfluß zu gewinnen, während die Kommunen sich nur mühsam behaupten können, so verdanken sie dieses einestils ihrem Besitz an Kohle und Wasser, anderenteils sind sie der Kommune an Machtmitteln zur Erreichung ihres Zieles überlegen.

Zum Schluß seien noch kurz Stromverteilung bzw. Stromverkauf an die Abnehmer gestreift. Jeder kennt die Stromleitungen, die als Transportwege für die elektrische Energie in Gestalt von unterirdischen Kabeln oder oberirdischen Freileitungen auf Masten allein in Frage kommen. Wie bei der Erzeugung elektrischer Energie die Kohle und das Wasser ausschlaggebende Faktoren waren, ist der Leitungsweg das grundlegende Moment in der Weiterleitung an die Verbrauchsstelle. In den Städten dienen die Straßen und Wege, also öffentlicher Grund und Boden, fast ausschließlich als Kabelstraßen. Ueber diese hat nur die Kommune das Verfügungsrecht, das es im Interesse ihrer Eigenwirtschaft an Dritte nicht preisgeben wird. Somit ist ihr die Stromverteilung innerhalb der eigenen Grenzen von vornherein gesichert. Bei den Freileitungen außerhalb des Stadtgebietes und in ländlichen Bezirken wird das für die Aufstellung von Leitungsmasten nötige Gelände zum Teil im Privatbesitz sein, immerhin dürfte es keine Schwierigkeiten bieten, den Privateigentümern für die Hergabe in öffentlichem Interesse und unter gleichen Bedingungen leichter zu gewinnen, als es einem fremden Unternehmen möglich ist. Bei den Hunderten von Kilometern an Leitungsstrecken, die selbst kleinere Versorgungsgebiete nach allen Richtungen durchziehen, läßt sich die Benutzung oder Ueberquerung von Kreis- und Provinzialstraßen nicht vermeiden. Auch hier ist die öffentliche Hand Besitzerin sowie Genehmigungsstelle, und sicherlich bereit, der Kommune, als Glied des eigenen Körpers, im gegebenen Falle ein Vorzugsrecht vor anderen Bewerbern einzuräumen. Im Gegensatz zur Stromerzeugung sehen wir bei der Stromverteilung die Kommune in der Vorhand und es spricht alles dafür, Verteilung und Verkauf als Vorrecht der Kommunalwirtschaft zu betrachten, wenn sie gegenüber den Abnehmern die gleichen Lieferungsbedingungen eingehet wie andere Unternehmungen, also auch hier ihre Daseinsberechtigung und ihren Daseinszweck der Allgemeinheit praktisch beweist.

# Neuzeitliche Wasserwerke

Von Regierungsbaumeister E. Link, Wasserwerksdirektor in Stuttgart.

I.  
**Z**u allen Zeiten häufen sich mit zunehmender Kultur- und Besiedelungsdichte die Schwierigkeiten für die Beschaffung und die Bereitstellung des wichtigsten Lebensmittels des Menschen, des Wassers. Welche Anstrengungen in dieser Richtung schon in alten Zeiten gemacht wurden, zeigt die Tatsache, daß mehr als 500 Jahre vor unserer Zeitrechnung für die Wasserleitung von Samos ein 1 km langer Tunnel angelegt werden mußte. Die Aqua Marcia, eine der Wasserversorgungen des alten Roms, hatte eine Gesamtlänge von fast 92 km und die zur Römerzeit aus der Eifel nach Köln geführte Leitung eine Länge von fast 80 km, technisch auch unter heutigen Gesichtspunkten ganz respektable Leistungen. Doch wie bescheiden waren gegenüber heute die damaligen Anforderungen an die Menge und vor allem an die Güte des zur Verwendung kommenden Wassers. Zwar wußte man im Altertum, daß durch verunreinigtes Wasser leicht ansteckende Krankheiten übertragen werden können, aber es gab noch keine

seitigung der Abwässer. Wenn trotzdem die Zahl der Typhusfälle nicht auf Null zurückgegangen ist, obwohl seit langer Zeit ein mit der Wasserversorgung zusammenhängender Typhusfall nicht eintrat, so rührt dies daher, daß solche Erkrankungen auch aus anderen Ursachen entstehen können, wie durch Milchverunreinigung und durch Ansteckung von früher an Typhus erkrankten Personen. Ähnlich liegen die Verhältnisse in anderen Städten. In den Vereinigten Staaten von Amerika ist die Typhussterblichkeit je 100 000 Einwohner auf 2 bis 3 und darunter gesunken.

Verbrauchssteigerung und Wasserbeschaffung. Seit der Nachkriegszeit hat in den meisten deutschen Großstädten eine starke Steigerung des Wasserverbrauchs eingesetzt, die noch nicht zum Stillstand gekommen ist. Der durchschnittliche Kopf- und Tagesverbrauch von 80 bis 120 l wurde vielfach innerhalb weniger Jahre um 10 bis 20 Proz. überschritten. Die Ursache liegt in einer starken Gewöhnung der breiten Massen an einen vermehrten Konsum durch Baden,

Wasserhygiene im heutigen Sinne, keine Filtereinrichtungen und Sterilisationsmittel zur wirksamen Bekämpfung der durch das Wasser übertragbaren Krankheitskeime von Cholera, Typhus und Ruhr. Seuchen waren in früheren Zeiten weit häufiger und verheerender. Mit der Erkenntnis der Zusammenhänge und der Einführung von Schutzmaßnahmen, die der neuesten Zeit vorbehalten blieben, verringerte sich die Säuglingssterblichkeit und erhöhte sich das Durchschnittsalter des Menschen. — Die Mediziner und Statistiker haben uns ausgerechnet, daß der Römer nur die Chance hatte, im Durchschnitt 22 Jahre alt zu werden, während der heutige Kulturmensch, wenn er erst das Kindheitsalter glücklich übersteht, die Aussicht hat, ein Durchschnittsalter von 40 bis 50 Jahren zu erreichen. Einer der wichtigsten Faktoren für diesen Fortschritt liegt in der Entwicklung des Wasserversorgungswesens, doch schließen auch diese das Vorkommen von Unglücksfällen bei Häufung ungünstiger Umstände nicht aus.

Von welcher Wichtigkeit die Güte und Reinheit der Wasserversorgungseinrichtungen für die Allgemeinheit ist, zeigen die schweren Choleraepidemien in Hamburg 1892, wo man bis dahin unfiltriertes Elbwasser verwendet hatte und die Typhus-epidemien in Gelsenkirchen 1901, wo ebenfalls unfiltriertes Flußwasser getrunken wurde, in Pforzheim 1919, wo durch Verseuchung der Quellwasserleitung durch Fäkalien etwa 4000 Menschen erkrankten, von denen etwa 400 starben. In aller Erinnerung ist die letztjährige Typhuskatastrophe in Hannover, der gegen 260 Einwohner, also wiederum etwa 10 Proz. der Erkrankten wie in Pforzheim zum Opfer fielen. Diese Zahlen reden eine ernste Sprache. Sie zeigen, welche verantwortungsvolle Aufgabe den Wasserwerken anvertraut ist. Man hat zahlreiche Beispiele dafür, daß eine einzige Unachtsamkeit, wie die unerlaubte Düngung eines Quellschutzgebietes, genügt, um ein ganzes Stadtgebiet zu verseuchen. Darum hängt wohl in wenig Berufen so viel von der Zuverlässigkeit und Pflichttreue der einzelnen Werksangehörigen ab, wie im Betrieb der Wasserwerke. Als Beispiel für den Fortschritt auf sanitärem Gebiete durch Verbesserung der Wasserversorgung sei auf Abb. 1 verwiesen, die für Stuttgart den Rückgang der Typhussterblichkeit zeigt mit Durchführung der zentralen Wasserversorgung, dem Verbot der von Dunggruben, Aborten usw. beeinflussten Kesselbrunnen und durch die ordnungsmäßige Be-

reichlichere Ausstattung der Wohnungen mit wasserverbrauchenden Einrichtungen wie Spülaborten, Warmwasserbereitern und in dem vermehrten Bedarf der Städte selbst für öffentliche Zwecke zur Pflege der Straßen usw. So erfreulich diese Kennzeichen einer aufsteigenden Lebenshaltung sind, so bereiten die hieraus entspringenden Anforderungen auf Erschließung weiteren Versorgungswassers vielen Wasserwerken ernstliche Sorgen, wenn man für die Zukunft eine Parallele mit den amerikanischen Verbrauchszahlen zieht, wo Durchschnittsverbräuche von 400 bis 700 l pro Kopf und Tag

## Entwicklung der zentralen Wasserversorgung und der Abwasserbeseitigung in Stuttgart gegenübergestellt der Typhussterblichkeit

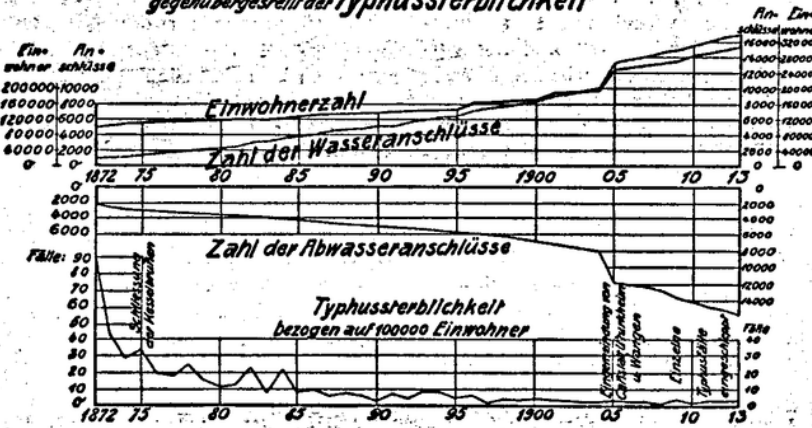


Abb. 1. Rückgang der Typhussterblichkeit in Stuttgart

die Regel bilden. Wenn auch nicht damit zu rechnen ist, daß bei uns derartige Verbrauchsmengen sich einbürgern werden, so werden schon bei einer Verdoppelung des heutigen spezifischen Verbrauchs viele Wasserwerke mit ihren Wasserbezugsquellen nicht mehr auskommen. Bei der dichten Besiedelung unseres Landes wird die Neuerschließung von größeren Mengen hygienisch einwandfreien Wassers immer beschränkter. Dies muß von selbst dazu führen, daß man künftige Erweiterungen nicht in erster Linie auf Quellwasseranlagen allein wird abstellen können, sondern auch auf Rohwasser zweiter Qualität wird übergehen müssen, die vor dem Verbrauch besonderen Reinigungsverfahren zu unterwerfen sind.

In rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht wird der zunehmende Konsum zu einem Zusammenschluß der Wasserwerke, zur Bildung größerer Wasserversorgungsverbände nach Art der württembergischen Landeswasserversorgung, des Ruhrtal-sperrenverbandes usw. führen, da die unvermeidbare Inanspruchnahme öffentlicher Gewässer, die Entziehung beträchtlicher Untergrundmengen und die Beseitigung des entsprechenden Anfalls an Abwasser sowie ganz allgemein der Ausgleich der hier in Frage kommenden und entgegengesetzter Interessen nur im Rahmen einer größeren Organisation möglich sein wird.

In Amerika, wo die entsprechenden Verhältnisse günstiger liegen als bei uns, wird heute schon von den Wasserversorgungsfachleuten gefordert, die für die Trinkwassergewinnung besonders geeigneten Gebiete durch die Gesetzgebung zu Schutzgebieten zu erklären, damit sie vor Ueberbauung und Verseuchung durch industrielle Anlagen geschützt werden und daß auf diese Weise die künftige Erschließung weiteren Versorgungswassers möglich gemacht wird. Es erscheint an der Zeit, daß auch in Deutschland dieser Gedanke Platz greift.

Heute ist es immer noch den einzelnen Städten überlassen, den Kampf um die „Wasserstellen“ auf eigene Faust zu führen, ohne daß für die Zukunft generelle Projekte festgelegt würden, wie es z. B. auf dem Gebiet der Wasserkraftgewinnung von seiten der Länder vielfach in vorbildlicher Weise geschehen ist.

Bei der technischen Ausgestaltung der Wassergewinnungsmöglichkeiten im einzelnen werden deswegen Quellwasserversorgungen mit ihrer in der Regel beschränkten Ergiebigkeit im allgemeinen an Bedeutung zurücktreten müssen. Dazu kommt, daß Quellen in hygienischer Hinsicht nicht selten bedenklich sind, wenn sie aus klüftigem Gebirge kommen oder durch nicht fachgemäße Fassung oberflächlichen Verunreinigungen zugänglich sind. Mit Recht gilt hier der alte Satz, daß Quellen schön, aber trügerisch sind und manche dieser Quellenschönheiten sind für die Wasserversorgung nur zu gebrauchen, wenn sie vor ihrer Verwendung in Sand- und Kiesfiltern gereinigt werden. In solchen Fällen ist es dann zweckmäßiger, man geht zum Grundwasser über, sucht also nach solchen unter der Erde vorkommenden Wassern, wo die Natur in den Sand- und Kiesablagerungen der alluvialen und diluvialen Talbildungen diesen Reinigungsvorgang selbst besorgt. In der Regel sind diese Kiesablagerungen von schützenden Lehmschichten überdeckt.

Freilich geht es auch hier nicht ohne gelegentliche Schwierigkeiten ab.

In seiner chemischen Zusammensetzung ist das Grundwasser abhängig von der Beschaffenheit der durchflossenen Bodenschichten, die seine Anreicherung mit Eisen, Mangan, Kohlensäure, Humusstoffen und Härtebildnern zur Folge haben können. Eisen und Mangan sind zwar nicht gesundheitsschädlich, verleihen dem Wasser aber einen unangenehmen tintenartigen Geschmack. Im Hausegebrauch erzeugen sie Rostflecken und Braunfärbungen der Wäsche. Rohrleitungen verschlammten sich allmählich durch Eisen- und Manganausscheidungen. Eine Entfernung des Eisens und Mangans aus dem Wasser durch verschiedene erprobte Verfahren läßt sich fast stets mit mäßigem tragbarem Aufwand erreichen. Die Bindung schädlicher Kohlensäure im Wasser, die auf das Leitungsmaterial zerstörend einwirkt, erfolgt in Marmorfiltern oder durch Zusatz von Kalkwasser. Moorwasser geben einem Gebrauchswasser eine gelblich bis gelblich-braune Farbe und faden, muffigen Geschmack. Obwohl sie an sich ebenfalls nicht gesundheitsschädlich sind, stören sie im Haushalt und machen das Wasser unappetitlich. Abhilfe läßt sich durch Alaunzusatz zu dem Wasser schaffen.

Die in jedem natürlichen Wasser enthaltenen Kalzium- und Magnesiumsalze bedingen seine Härte, die für die praktische Verwendung des Wassers im Haushalt und in der Industrie von

größter Bedeutung ist. Ihre kohlensauen Salze bilden die vorübergehende Karbonathärte, die beim Erhitzen des Wassers zum größten Teil als kohlensaurer Kalk ausfällt. Derartige Kalkniederschläge in größeren Mengen machen sich besonders unangenehm bemerkbar in Dampfkesseln und bei Warmwasserbereitern, weshalb in solchen Fällen eine künstliche Enthärtung des Wassers durch Permutitanlagen empfehlenswert ist.

Bis vor nicht zu langer Zeit war die Meinung vertreten, daß die in manchen Gegenden vorkommende starke Kropfbildung

mit der hohen Härte des dortigen Trinkwassers im Zusammenhang stünde. Diese Meinung hat sich als irrig erwiesen, seit man erkannt hat, daß die Kropfbildung in Beziehung steht mit dem Mangel an Jod in den von Kropferkrankungen befallenen Gegenden. Bekanntlich sucht man durch Verabreichung kleiner Jodgaben an Kinder oder durch Verwendung Jod enthaltenden Speisesalzes Abhilfe zu schaffen. Auf jeden Fall wird die Wasserversorgung von den früher erhobenen Bedenken nicht betroffen. — Man verfügt also heutzutage über die nötigen technischen Verfahren, um die in dem Grundwasser zuweilen vorkommenden Beimengungen



Abb. 2. Ansicht der Förderstation der Landeswasserversorgung in Niederstotzingen

lungen lästiger Bestandteile zu entfernen. Hat das Grundwasser bei geschützter Lage in der Tiefe der Erde das ganze Jahr hindurch eine nahezu gleichbleibende Temperatur von 9—10 Grad C., so sind die Grundwasserwerke bei genügender Ergiebigkeit mit Recht in Deutschland für die Wasserversorgung besonders beliebt. Um die Leistung der Grundwasserfassungen leistungsfähiger zu gestalten, ist man vielfach nach dem Vorgang von Frankfurt a. M. zur künstlichen Grundwasseranreicherung übergegangen, wobei vorgereinigtes Oberflächenwasser zur Verstärkung des natürlichen Grundwasserstromes zur Versickerung gebracht wird. Bei günstigen Rohwasserhältnissen genügen bisweilen Anreicherungsgräben in 100 bis 200 m Entfernung von den Grundwasserbrunnen, durch die zugepumptes Flußwasser zum Versickern gebracht wird. — Reichen auch diese Hilfsmittel zur Gewinnung der nötigen Trinkwassermenge nicht aus, so wird man gezwungen sein, Oberflächenwasser aus Talsperren, Seen und Flüssen heranzuziehen, die in der Regel in zureichender Menge vorhanden sind.

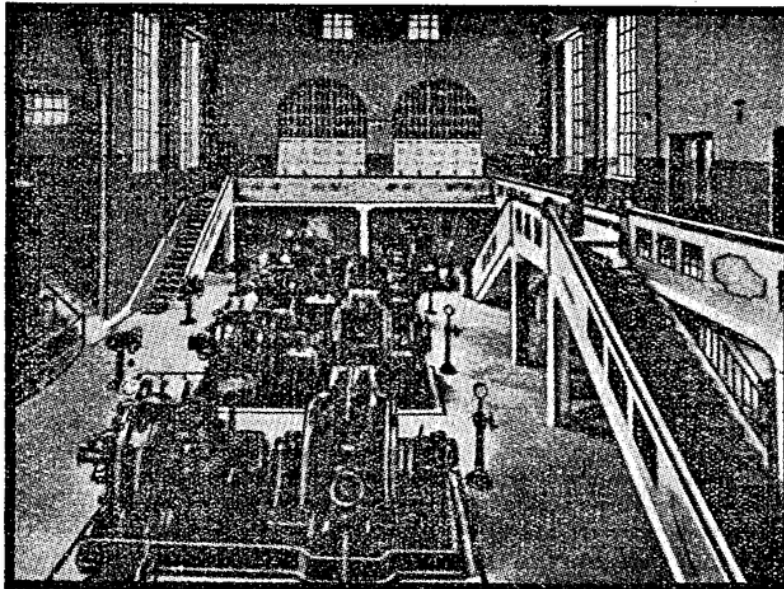


Abb. 3. Innenansicht der Förderstation der Landeswasserversorgung in Niederstotzingen

flächenwasser aus Talsperren, Seen und Flüssen heranzuziehen, die in der Regel in zureichender Menge vorhanden sind.

Das Wasser der durch Sperrmauern und Erddämme geschaffenen künstlichen Talsperrenanlagen ist für die Wasserversorgung in besonderem Maße geeignet. Je tiefer der Stausee, desto geringer die Temperaturschwankungen des aus der Tiefe entnommenen Wassers und um so größer die Selbstreinigung, die sich in dem angesammelten Oberflächenwasser durch biologische und chemische Vorgänge vollzieht. Es sind Anlagen

bekannt, wo Talsperrenwasser ohne weitere Behandlung für die Versorgung verwendet werden kann. In weniger günstigen Fällen genügt eine einfache Reinigung in Schnellfilteranlagen oder eine vorbeugende Sterilisation mit Chlorgas.

Demgegenüber muß Flußwasser eingehenden Reinigungsverfahren unterworfen werden, die um so umständlicher und kostspieliger sind, je größere Verunreinigungen der Flußlauf aufweist. — In Vorklärbecken sollen sich die groben Verunreinigungen absetzen. Die feinen tonigen, kolloidalen Bestandteile, die hierbei im Wasser in der Schwebe bleiben und auch durch nachfolgende Filtration nicht entfernt werden können, werden in einem zweiten Reinigungsvorgang durch Zusatz von schwefelsaurer Tonerde ausgeschieden. Anschließend hieran erfolgt die Filtration in Schnellfiltern und als Abschluß die Sterilisation mittels Chlorgases zur Abtötung der noch vorhandenen Bakterien. Eine derartige Anlage mit 30 000 cbm Tagesleistung wurde in Stuttgart für die Reinigung von Neckarwasser in den Jahren 1922/23 hergestellt und ist aus den Abbildungen 2, 3 und 4 ersichtlich. In ähnlicher Weise wird im neuen Königsberger Pregel-Wasserwerk vorgegangen. Bei der Bedeutung, die die Chlorsterilisation seit Kriegsende in Deutschland erlangt hat, soll hierauf des näheren eingegangen werden. Chlor kommt entweder als Chlorgas oder in Form von Präparaten, die langsam Chlor abspalten, zur Verwendung. Unter den letzteren hat sich das Kalziumhypochlorit, das unter dem Namen Caporit von der J. G. Farbenindustrie A. G. in den Handel kommt, am meisten eingebürgert. Es enthält 70—75 Proz. reines Chlor. Das Wesentliche des Sterilisationsvorganges besteht darin, daß

Chlor das Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff spaltet, wobei letzterer bakterientötend oder durch Oxidation der im Wasser vorhandenen organischen Bestandteile reinigend wirkt. Für gewöhnlich genügt ein Zusatz von  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  g Chlorgas zu 1 cbm vorbehandelten Wassers, um dieses steril zu machen. Der Zusatz erfolgt durch sorgfältig ausgebildete Dosierapparate, wie sie in Deutschland von der Chlorator G. m. b. H. und der Bamag-Meguin A. G. in Berlin hergestellt werden. Da bei zu wenig Chlorzusatz der Reinigungseffekt ungenügend ist und eine zu starke Chlordosierung den Geschmack des Wassers nachteilig beeinflusst, so kommt es darauf an, die jeweiligen Chlorgasmengen richtig zuzugeben und diese erforderlichenfalls auch der wechselnden Beschaffenheit des Versorgungswassers anzupassen. Man hat deshalb für die Chlorgasbehandlung Apparate eingeführt, die eine selbsttätige Regelung der Chlorzugabe bei wechselnden Wassermengen und bei Ein- und Abstellen der Wasserförderung vornehmen (Dresden, Magdeburg). Neuerdings wird in Amerika ein Sterilisationsverfahren empfohlen, bei dem Chlor zusammen mit

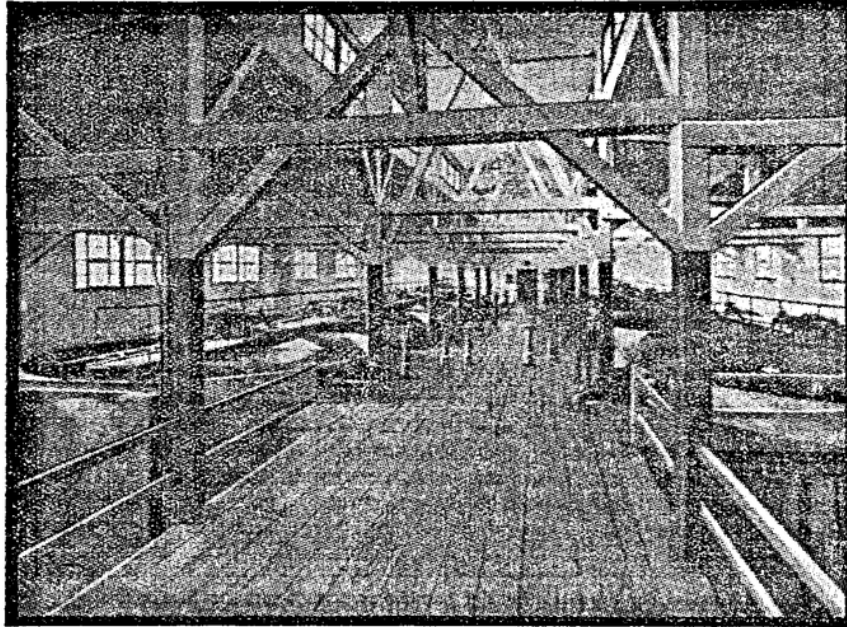


Abb. 4. Innenansicht der Schnellfiltergebäude mit 8 kreisförmigen Schnellfiltern

Ammoniakgas verwendet wird, das sich bei uns bislang noch nicht eingeführt hat.

Wie erwähnt, kann der Chlorzusatz den Geschmack des Wassers beeinflussen. Dies macht das Verfahren nicht anwendbar für die Behandlung solcher Flußwässer, die Phenole enthalten, welche vorwiegend durch die Abwässer aus Gasfabriken und Kokereien in die Flußläufe gelangen und deren nachteilige Einwirkung auf den Geschmack des Wassers durch Zugabe von Chlor wesentlich gesteigert wird.

Ammoniakgas verwendet wird, das sich bei uns bislang noch nicht eingeführt hat.

Wie erwähnt, kann der Chlorzusatz den Geschmack des Wassers beeinflussen. Dies macht das Verfahren nicht anwendbar für die Behandlung solcher Flußwässer, die Phenole enthalten, welche vorwiegend durch die Abwässer aus Gasfabriken und Kokereien in die Flußläufe gelangen und deren nachteilige Einwirkung auf den Geschmack des Wassers durch Zugabe von Chlor wesentlich gesteigert wird.

## Braunkohlenschwel-Kraftwerke Hessen-Frankfurt a. M.

Vor einigen Wochen wurde im Hessischen Landtag und von der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Frankfurt a. M. eine von dem hessischen Ministerium und dem Frankfurter Magistrat gemeinsam ausgearbeitete Vorlage, betreffend die Errichtung einer Braunkohlenschwelerei in Verbindung mit einem Großkraftwerk in der Nähe Wölfersheim (Oberhessen) von den beiden erstgenannten Körperschaften nach eingehenden Beratungen fast einstimmig angenommen. Damit verbunden war auch der weitere Beschluß: der sofortigen Inangriffnahme des Bauprojekts. Durch die gemeinsam gefaßten Beschlüsse wird zwischen dem hessischen Staat und der Stadt Frankfurt a. M., unter Beiseiteschiebung der Grenzpfähle, eine auf wirtschaftlichem Gebiet liegende Verbindung geschaffen, die für beide Teile von Vorteil sein wird.

In der Provinz Oberhessen besitzt der hessische Staat umfangreiche Braunkohlenfelder. In eines dieser Felder baute er vor ungefähr 10 Jahren ein Elektrizitätswerk und versorgt jetzt mit Strom eine Anzahl von Gemeinden und industrielle Unternehmen. An die Grubenfelder des hessischen Staates grenzen die Grubenfelder mitsamt einer Brikettfabrik, der Gewerkschaft „Friedrich“, deren Kuxe fast ausnahmslos im Besitze der Frankfurter Gasgesellschaft A.-G. sind. Die Grubenfelder brachten bei der jetzigen Ausbeutung ihren beiden Besitzern so gut wie gar keinen Gewinn. Infolge Absatzschwierigkeiten sah im Sommer 1924 die Gewerkschaft „Friedrich“ sich gezwungen ihren Betrieb stillzulegen und nur noch die Arbeiten ausführen zu lassen, die die Gruben vor dem Ersaufen schützten.

Da also das in den Gruben investierte Kapital so gut wie gar keine Verzinsung brachte, und an eine Tilgung noch viel weniger zu denken war, mußte, um nicht andere Eigenunternehmungen finanziell zu belasten, nach den besten Verwertungsmöglichkeiten Ausschau gehalten werden.

Dabei waren sich aber die beiden Besitzer der Grubenfelder von vornherein klar darüber, daß Vorteile und Nutzen nur zu erreichen sind bei einem gemeinsamen Vorgehen unter völliger Ausschaltung gegenseitiger Konkurrenz.

Die aus dem Wetterauer Braunkohlengebiet gewinnbare Kohlenmenge beträgt mindestens 32,5 Millionen Tonnen. Die Kohle selbst soll von guter Beschaffenheit sein, aber der außerordentlich hohe 58 bis 60 Proz. betragende Wassergehalt wirkt verteuern bei der Verwertung. Die Verwendungsart der Kohle läßt verschiedene Möglichkeiten zu, einmal, die der Vergasung und zum andernmal, die der Verschmelzung. Für die letztere Verwertungsart, welche die gegenwärtig wirtschaftlichste Veredlung der Rohkohle darstellt, spricht vor allem der Umstand, daß das ganze Braunkohlenvorkommen schwelwürdig ist. Aus diesem Grunde geht der Verwertungsvorschlag nun dahin, eine in größerem Maßstabe aufzunehmende industrielle Verwertung der oberhessischen Braunkohlen auf der Grundlage der Verschmelzung, mit anschließender Elektrizitätserzeugung und Ferngasversorgung zu verwirklichen.

In die Praxis umgesetzt bedeutet der Vorschlag, daß neben dem bestehenden Wölfersheimer Kraftwerk eine Schwelanlage

errichtet und gleichzeitig eine Erweiterung des bereits vorhandenen Elektrizitätswerkes vorgenommen wird.

Eine Schwelerei ohne Kraftwerk zu errichten bedeutet wirtschaftliche Unsicherheit, da erstens für die gewonnenen und zur Weiterverarbeitung geeigneten Schwelprodukte, wie Teer, Oele, Paraffin usw. Absatzmöglichkeiten erst geschaffen werden müssen; zweitens sind die Preise so zu stellen, daß der Kampf mit der Konkurrenz erfolgreich aufgenommen werden kann, und drittens ist die Frage zu beantworten, was soll mit dem bei der Schwelerei in großen Mengen anfallenden Grudekoks geschehen, der auf dem Markt nur sehr schwer unterzubringen ist, ihn zu lagern oder abzutransportieren bringt doch nur Belastung, aber keine Entlastung.

Wird aber mit der Schwelanlage ein Großkraftwerk verbunden und in dem noch auszubauenden Kraftwerk der vorher gemahlene Grudekoks als Kohlenstaub zur Erzeugung elektrischer Kraft unter großen Kesseln verbrannt, so sind gewisse schwankende Wirtschaftsfaktoren beseitigt und dann dürfte eine gesicherte Rentabilität des Unternehmens die Folge sein.

Nach der angenommenen Vorlage wird die Schwelerei erbaut mit einem Rohkohlendurchsatz von 1000 Tonnen. Zur Verschmelzung sind geeignet rund 32,5 Millionen Tonnen, so daß bei einem Tagesdurchsatz von 1000 Tonnen die Vorräte in etwa 70 bis 72 Jahren zu Ende gingen. Die hauptsächlichsten aus der Schwelerei gewonnenen Produkte sind: Trockenkohlenstaub, Schwelkoks, Schwelteer, Gasbenzin und Schwelgas. Außerdem werden noch gewonnen aus der Weiterverarbeitung des Teers die verschiedensten Oele, Benzin, Paraffinmasse und Pech. Der gesamte Schwelkoks und Trockenkohlenstaub wird dem Kraftwerk restlos zugeführt und soll als Brennstaubgemisch 4730 WE/Kg besitzen. Mit dem Brennstaubgemisch können jährlich als nutzbare Energie 90 Millionen kWh erzeugt werden. Von dieser Menge verbraucht die kombinierte Anlage selbst  $7\frac{1}{2}$  Millionen kWh, so daß nach außen noch eine verkäufliche Energie von rund  $82\frac{1}{2}$  Millionen kWh vorhanden ist. Als Stromabnehmer kommt zunächst die Stadt Frankfurt a. Main in Frage, die den Strom zugeleitet bekommt auf der bestehenden Leitung der PKO. und ihr dafür pro kWh 25 Pf. Gebühr entrichtet. Einschließlich der Leitungsgebühr wird Frankfurt für die kWh 2,75 Pf. zu bezahlen haben.

Zur Errichtung der Schwelerei mit angeschlossenem Großkraftwerk sind finanzielle Mittel in großem Ausmaße nötig. Es wurden daher zur Aufbringung der Mittel, Festlegung der Eigentumsverhältnisse, Verkauf der Schwelereiprodukte, Abnahme der Elektrizität usw., Verträge und Abkommen abgeschlossen zwischen dem Volksstaat Hessen und der Stadt Frankfurt a. Main. Demzufolge gründen der Volksstaat Hessen und die Stadt Frankfurt a. M. das Braunkohlen-Schwelkraftwerk Hessen-Frankfurt-A.-G. (Hefrag), an der jeder Teil mit 50 Proz. beteiligt ist. Das staatliche Kraftwerk Wölfersheim, von dem wichtige veraltete Teile gänzlich niedergelegt werden müssen, wird, (ohne die Seilbahnanlagen, die ebenso wie die Gruben Alleineigentum des Landes Hessen bleiben —, und ohne das dem Lande Hessen und der Provinz Oberhessen weiterhin gehörige Umspannwerk Wölfersheim) von der Hefrag zum Betrage von 1,8 Millionen Mark gegen sechsprozentige Schuldverschreibungen der Hefrag im gleichen Nennwert käuflich übernommen werden.

Die Hefrag betreibt die Schwelerei, in der zunächst 1000 Tonnen Rohbraunkohle pro Tag durchgesetzt werden sollen und in Verbindung damit ein auf den modernsten Stand zu bringendes Kraftwerk, dessen Maschinenleistung 21 600 kWh betragen soll. So lange es bei dem Tagesdurchsatz von 1000 Tonnen verbleibt, erfolgt die Lieferung der Braunkohle durch die hessischen Gruben. Vergrößert sich der Tagesdurchsatz bis zu 1600 Tonnen, so erhält die Gewerkschaft „Friedrich“ die über 1000 Tonnen liegende Mehrlieferung. An den Eigentumsverhältnissen der Gruben ändert sich nichts. Zwischen den Gruben und der Hefrag werden lediglich Braunkohlenlieferungsverträge abgeschlossen. Die Gewerkschaft „Friedrich“, die zunächst bei dem Tagesdurchsatz von 1000 Tonnen pro Tag keine Kohle liefert, errichtet ein eigenes Schwelwerk, bleibt aber mit ihrem Fabrikationsprozeß außerhalb jeder Verbindung mit der Hefrag. Dagegen ist aus Gründen der rationelleren Ausnutzung der beiderseitigen Betriebe (Hefrag und Friedrich) geplant, eine gemeinsame Raffinerie zu errichten, in der die in den beiden Schwelwerken gewonnenen Nebenprodukte veredelt werden sollen. Demnach wird für die Raffinerie eine

besondere Gesellschaft m. b. H. eingeschaltet, an der die Hefrag und die Gewerkschaft „Grube Friedrich“ im Verhältnis von 5 : 3 beteiligt ist. Diese Gesellschaft (Hefrig: Abkürzung für Hefrag und Friedrich) übernimmt auch die Verwertung und den Verkauf der veredelten Nebenprodukte im Interesse und für Rechnung der beiden beteiligten Gesellschaften. Ein Gewinn aus der Raffination und dem Verkauf soll für die Hefrig nicht erfolgen, sie arbeitet lediglich gegen Erstattung ihrer Selbstkosten als Treuhändlerfirma der beiden Teilhaber.

Die Finanzierung des Unternehmens ist folgendermaßen gedacht: Das Aktienkapital für die Hefrag soll 3 Millionen Mk. betragen, davon entfällt auf Hessen und Frankfurt a. M. je 1 500 000 Mk., welche in bar eingezahlt werden. Alle übrigen zur Errichtung des Schwelkraftwerkes notwendigen Gelder von etwa 13,5 Millionen Mk. werden aufgebracht durch Ausgabe von Obligationen, für die die Bürgerschaft wiederum je zur Hälfte von dem hessischen Staat und der Stadt Frankfurt a. Main übernommen wird. Ferner hat Frankfurt a. Main noch die Bürgerschaft von weiteren 3 Millionen Mk. für die Frankfurter Gasgesellschaft zu übernehmen, die mit diesem Geld das Bau- und Beteiligungsprogramm der Gewerkschaft „Friedrich“ zur Ausführung bringt. Zur Versorgung Frankfurts mit elektrischem Strom ist mit der Hefrag ein Strombelieferungsvertrag für die städtischen Elektrizitätswerke abzuschließen. Die Verträge erhalten eine Geltungsdauer auf 30 Jahre und sind dann von 5 zu 5 Jahren kündbar mit zweijähriger Kündigungsfrist.

Im Interesse der gegenseitigen Annäherung, des Verstehens und vom Standpunkt der Volkswirtschaft aus betrachtet, bedeutet die Erbauung eines solchen Werkes eine weitere und vor allen Dingen auch bessere und rationellere Ausnutzung der Bodenschätze. Besonders der letztere Umstand, die bessere Ausnutzung der Bodenschätze bei der Verschmelzung, darf, bei allem Ueberschwang der Gefühle zu dem wirtschaftlichen Bündnisabschluß, nicht außer acht gelassen werden, daß Krisen und Niedergang preisdrückend wirken auf die gewonnenen Schwelprodukte wie Oele, Benzin usw. und schließlich alles auf Lager gesetzt werden muß.

Bei der rühmlich bekannten Planlosigkeit der Wirtschaftsführer gehören derartige Krisen durchaus nicht in das Reich der Fabel, eine solche Absatzkrise mit nachfolgendem Preissturz der Schwelprodukte kann dazu führen, daß, wenn die kombinierte Anlage gewinnbringend weiterarbeiten soll, dann die Preise für die erzeugte Kraft und Energie um so viel in die Höhe gehen, wie die Preise für die Schwelprodukte auf dem Warenmarkt gefallen sind. Die volkswirtschaftlichen Interessen wären dann in das Gegenteil umgekehrt worden und in der Folgezeit kämen statt der niederen Licht- und Kraftstrompreise recht hohe heraus und der hohe Preis für die elektrische Kraft dient dann zur Erhaltung der Schwelerei.

Für das Elektrizitätswerk der Stadt Frankfurt a. Main ist mit der Empfangnahme des Stromes von dem neuen Werke seine Stilllegung so gut wie eine bereits beschlossene Sache. Die regelmäßige Leistung wird von der Wölfersheimer Zentrale übernommen und Frankfurt hat dann nur noch die teure Spitzenbelastung zu übernehmen. Inwieweit Frankfurt a. Main sein Werk als zentrales Spitzenwerk über Frankfurts Grenzen hinaus ausbauen oder zum Fernheizwerk umbauen will, sind vorläufig Fragen, auf die die Zukunft Antwort erteilen wird. Die Arbeiterschaft des Frankfurter Elektrizitätswerkes wird die Zukunft mit sehr gemischten Gefühlen zu betrachten haben. Mit Sicherheit wird die Zahl der Beschäftigten auf einer absteigenden Bahn sich bewegen; damit aber die Bahn keine abschüssige wird, auf der es keinen Halt gibt, gilt es beizeiten die Arbeiten planmäßig vorzubereiten, die dazu angetan sind, den Beschäftigten das Arbeitsverhältnis zu sichern bei dem seitherigen Arbeitgeber. Die wichtigsten Aufgaben der Belegschaft dürften in erster Linie bestehen in der engsten Zusammenarbeit mit der Organisation und den sozialistischen Parteien, um so die geplanten Arbeiterentlassungen hintenan zu halten; zweitens ist den Beschäftigten ein ausreichender Lohn zu sichern und zum dritten der Bevölkerung der elektrische Strom zu einem recht billigen Preise zur Verfügung zu stellen. Der neugegründeten Gesellschaft wird es ein leichtes sein die Bedingungen zu erfüllen, da nachgewiesener Maßen die Rentabilität eine sehr hohe sein wird.

Treffen bei der Inbetriebnahme des Werkes alle technischen und finanziellen Voraussetzungen zu, so ist die Errichtung im Interesse der Volkswirtschaft durchaus gelegen.

# Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke und ihre Arbeiterschaft

Einst glaubte man Wasser, Licht und Wärme, ohne die jedes menschliche Leben undenkbar ist, seien Geschenke des Himmels. Die Götterverehrungen der alten Völker mit all ihrem Kult zeigen uns schon die Wichtigkeit von Wasser, Feuer und Licht. Als im Jahre 1826 in Berlin die erste Gasanstalt von einer englischen Gesellschaft gegründet wurde, mußte die Bevölkerung, welche sich stark ablehnend verhielt, erst nach und nach überzeugt werden, daß die Zeit des Kienspans und der Unschlittkerze endgültig vorüber sei. Die privaten Gasanstalten, welche nun nach und nach in allen Landesteilen entstanden, nahmen aber nicht genügend Rücksicht auf die Bedürfnisse der Allgemeinheit. Die Gemeindevertretungen waren deshalb gezwungen, die Gasversorgung in eigener Regie zu betreiben. Die Uebernahme erfolgte hauptsächlich in den 70er Jahren. Wasserwerke wurden schon weit früher von den Gemeinden betrieben und verwaltet. In den 90er Jahren kamen dann die Elektrizitätswerke hinzu. Die Anschauung, daß Gemeindeverwaltungen keine werbenden Be-

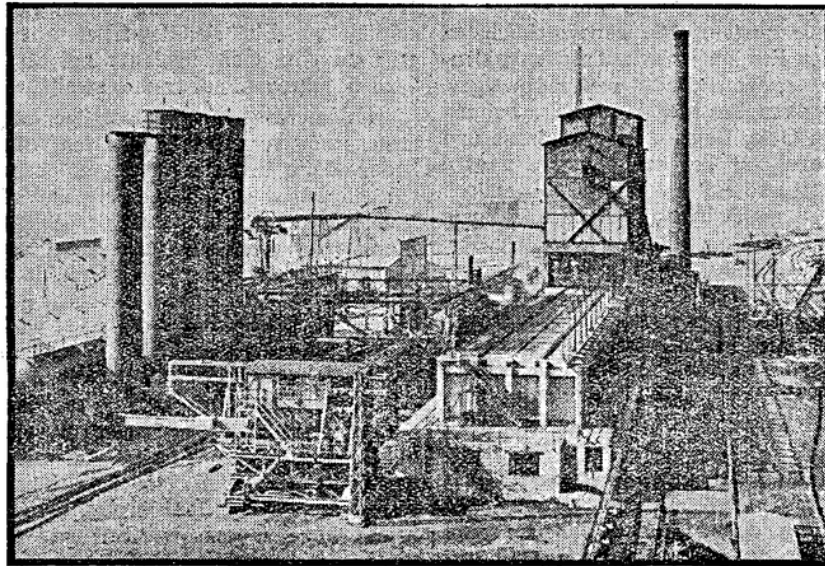
triebe leiten könnten, ist heute grundsätzlich überwunden. In der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwirtschaft stehen die Werke der öffentlichen Hand an erster Stelle. — An Stelle der kleinen von Hand beschickten Gaswerke sind heute Großkraftwerke entstanden, ausgerüstet mit den modernsten technischen Einrichtungen. Rund 40 000 Arbeiter sind in über 1100 Gasanstalten beschäftigt. Davon sind 800 Werke mit einer Jahresproduktion bis zu 1,5 Millionen cbm, 268 Werke mit einer Jahresproduktion bis zu 10 Millionen cbm, 46 Werke mit einer Jahresproduktion von über

10 Millionen cbm. Das größte Gaswerk Deutschlands ist das Gaswerk in Berlin-Tegel mit einer täglichen Produktionsmöglichkeit bis zu 2 Millionen cbm. Obwohl schon seit vielen Jahren das Gas einen scharfen Konkurrenzkampf mit der Elektrizität führen muß, hat der Gasverbrauch erheblich zugenommen. Im Jahre 1919 wurden im deutschen Reichsgebiet 2,5 Milliarden cbm verbraucht, der Verbrauch stieg im Jahre 1923 auf 2,8 Milliarden cbm und dürfte im Jahre 1926 3,5 Milliarden cbm überschritten haben. In den städtischen Gasanstalten wurden außerdem 5 Millionen Tonnen Koks und 160 Millionen Tonnen Teer produziert, welche auf dem öffentlichen Markt als Preisregulator gegen die Nebenprodukte der Zechenkokereien erfolgreich auftreten.

Zurzeit spielt sich ein heftiger Kampf ab über das Problem der Ferngasversorgung. Die erste Ferngasversorgung wurde durchgeführt vom Stinnes-Konzern im Jahre 1907 in Essen. In schneller Reihenfolge schlossen sich folgende Städte der Ferngasversorgung an und legten ihre eigenen Gaswerke still: Gelsenkirchen, Barmen, Bochum, Mühlheim, Münster, Bottrop, Remscheid, Herne, Recklinghausen, Gladbeck, Solingen und Sterkrade. Die Bevölkerung hat seither vom Ferngasbezug keinen Nutzen gehabt, liegen doch die Verkaufspreise in den Städten mit Ferngasbezug keineswegs tiefer, sondern zum Teil wesentlich höher als in den Städten mit eigenen Gaswerken. So betragen die Verkaufspreise für den Kleinabnehmer in Oberhausen 17 Pf., in Bochum und Essen 18 Pf., in Gelsenkirchen 19 Pf. und in Neuß 22 Pf. pro Kubikmeter. Städte mit eigenen Gaswerken wie Nürnberg, Pforzheim, Aachen, Berlin, haben dagegen einen Verkaufspreis von 16 Pf. und Bremen sogar einen Verkaufspreis von 15 Pf. pro Kubikmeter. Insgesamt beschäftigen sich heute 35 Unternehmungen

mit Ferngas. Die größte Gesellschaft dieser Art ist die Thüringer Gasgesellschaft. Mit einer Rohrnetzleitung von 4028 versorgt diese Gesellschaft 393 Gemeinden. Im November 1926 wurde die Aktiengesellschaft für Kohleverwertung gegründet, welche der Öffentlichkeit den kühnen Plan unterbreitete, vom Ruhrgebiet aus ganz Deutschland mit Gas zu versorgen. Die Pläne dieser Gesellschaft sind allerdings in den letzten Monaten erheblich kleiner geworden, weil die maßgebenden großen Städte es abgelehnt haben, ihre eigenen Werke stillzulegen. In klarer Erkenntnis, daß eine Monopolstellung der Zechenindustrie nicht allein bei Lieferung von Gas, sondern auch für alle anderen Nebenprodukte zum Schaden der Gesamtbevölkerung ausschlagen muß, wird auch von uns ein scharfer Kampf gegen die Aktiengesellschaft für Kohleverwertung geführt. Das Ziel, sämtliche technischen Neuerungen für Verbilligung des Gases auszunutzen, ist auch gegeben in den kommunalen Gemeinschaftswerken. An diesem Projekt wird seit einigen

Monaten eifrig gearbeitet, und es wird allem Anschein nach auch mit Erfolg durchgeführt werden. — Die Wasserwerke liegen fast restlos in den Händen der Kommunalverbände. Der durchschnittliche tägliche Verbrauch pro Kopf der Bevölkerung beträgt in Deutschland 120 l. In Berlin wurde pro Kopf der Bevölkerung im Jahre 1925 der Wasserbedarf auf 205 l für den Tag festgestellt. Das Ausland hat zum Teil einen wesentlich größeren Verbrauch. So z. B. ist der Durchschnittsverbrauch in Amerika über 400 l pro Einwohner und Tag. In der Vorkriegszeit betrug



Blick auf ein modernes Gaswerk

die jährliche Zunahme des Wasserverbrauchs etwa 4 Proz. Im Jahre 1923/24 stieg die Verbrauchszunahme auf 9,6 Proz. und im Jahre 1925 auf 12 Proz. Aus der Wasserkunst vergangener Jahrzehnte sind heute Wasserwerke entstanden. Während die großen Werke mit Dampfanlagen arbeiten, sind bei mittleren und kleineren Werken Dieselmotore, Sauggasanlagen und Elektromotore eingebaut. Bei einer Jahresförderung von etwa 200 Millionen Kubikmeter beschäftigte die Stadt Berlin im Jahre 1922 1500 und heute 1350 Arbeitnehmer.

Eines der größten Wasserwerke ist das Wasserwerk für das nördlich-westfälische Kohlenrevier. Es umfaßt die Pumpstationen Witten, Steele, Horst, Langschede und Haltern. Die gewaltigsten Leistungen vollziehen sich auf der Wittener Station, dem sogenannten Rastroper Wasserwerk in Sundern. Es sind hier vorhanden 3 Kolben- und 2 Turbinenmaschinen mit Leistungen von 800 bis 1000 PS. Mit dieser eingebauten Maschinenleistung ist das Werk in der Lage in 24 Stunden 215 000 cbm Wasser zu fördern. Allerdings ist diese Förderung bis jetzt nicht im entferntesten erzielt, da immer einige Maschinen in Reserve gehalten werden. In Zukunft bildet die Wasserversorgung für die Städte eine große Sorge. Durch die immer weitere Zusammenballung der Menschen in den Großstädten muß das Wasser auf immer weitere Entfernungen gefördert werden. Die Wasserwerke sind die wichtigsten Betriebe unseres Wirtschaftslebens und bilden mit ihren Ueberschüssen für die städtischen Etats eine wirksame Stütze.

Die technische Entwicklung unserer Zeit hat auf dem Gebiete der Elektrizitätswirtschaft wahre Triumphe gefeiert. Der Verbrauch von elektrischer Energie betrug in Deutschland im Jahre 1913 2,2 Milliarden kWh, im Jahre 1919 stieg der Verbrauch auf 2,64 Milliarden kWh, im Jahre 1923

stieg der Verbrauch auf 7,2 Milliarden kWh, im Jahre 1925 auf rund 11 Milliarden kWh. Dabei ist die Entwicklung nicht im entferntesten abgeschlossen. In Zeiten aufsteigender wirtschaftlicher Konjunktur wird sich der Verbrauch von elektrischer Energie noch wesentlich steigern. Von den für die Jahre 1923 und 1924 statistisch erfaßten, in öffentlichen Werken erzeugten und zur Abgabe gelangten rund 11 Milliarden kWh entfielen 3,4 Milliarden (nahezu  $\frac{1}{3}$ ) auf die reinen kommunalen Elektrizitätswerke. 255 kommunale Werke versorgen 14 732 Orte mit 29 Millionen Einwohnern mit elektrischer Energie (d. i. 46 Proz. der gesamten Einwohnerzahl Deutschlands). Die größten kommunalen Elektrizitätswerke sind die kommunalen Berliner städtischen Elektrizitätswerke mit einer Jahresabgabe von 661,7 Millionen kWh, die kommunalen Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen mit einer Jahresabgabe von 270 Millionen kWh, das kommunale Märkische Elektrizitätswerk mit 180 Millionen kWh. Die vier größten Werke, welche im Reichs- oder Länderbesitz sind oder als gemischtwirtschaftliche Unternehmungen betrieben werden, sind folgende: Reichs-Elektrowerke Berlin—Zschornowitz 1,36 Milliarden kWh, Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerke 1,1 Milliarden kWh, Elektrizitätsversorgung des Landes Sachsen A.-G., Sächsische Werke Dresden 356 Millionen kWh, die Esag — das Elektrizitätswerk Sachsen-Anhalt zu Halle 197 Millionen kWh. Im Jahre 1926 dürften sich die angegebenen Ziffern wesentlich erhöht haben. 110 000 Voltleitungen verbinden die Werke zum größten Teil untereinander, und eine 220 000 Voltleitung soll die Verbindung zwischen dem größten Dampfkraftwerk Europas, dem Goldenberg-Werk in Knapsack bei Köln und dem Walchensee-Elektrizitätswerk herstellen. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie dürften aber die kommunalen Verteilerwerke sein. Hier werden die Verkaufspreise festgelegt. Eine Senkung der

heute noch viel zu hohen Verkaufspreise muß das zu erstrebende Ziel sein. Es ist auf die Dauer ein unhaltbarer Zustand, wenn durch nicht gerechtfertigte hohe Verkaufspreise indirekte Steuern erhoben werden. Durch einen Ausbau unserer Steuergesetzgebung und eine andere Regelung des Finanzausgleiches muß den Kommunalverbänden die Möglichkeit gegeben werden, ihre Etats in Ordnung zu bringen.

Durch den technischen Ausbau der Werke in den letzten Jahren ist trotz gesteigerter Produktion die Anzahl der beschäftigten Arbeiter immer geringer geworden. Die Werke beschäftigen heute nur noch hochqualifizierte Arbeiter. Der Arbeitsplatz des ungelerten Arbeiters ist heute vielfach vom Handwerker besetzt. Gemessen an der hohen Verantwortung, welche an die Arbeitnehmergruppen der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke gestellt werden, ist die Bezahlung recht dürftig. Die Stundenlöhne schwanken in den einzelnen Städten für den Handwerker zwischen 56 Pf. und 1 Mk. Die Löhne der ungelerten Arbeiter sind noch 20 bis 30 Proz. niedriger. Für die technischen Beamten und Angestellten besteht eine einheitliche Regelung ebenfalls nicht. Je nach Stärke der Arbeitnehmerorganisationen erfolgt die Bezahlung der Schichtwärter, Maschinisten und Geldheber zwischen Gruppe III und VII. Eine Entlohnung, welche ebenfalls in keinem Verhältnis zu der hohen Verantwortung dieser Berufe steht. In den meisten Fällen werden den Arbeitnehmern der Werke Werkwohnungen gegeben. Von Ausnahmen abgesehen, sind diese Wohnungen außerordentlich dürftig. Das mindeste, das die Arbeitnehmer der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke verlangen müßten, wäre ausreichende Bezahlung, achtstündige Arbeitszeit und besondere Entschädigungen in Form von erhöhtem Urlaub und besondere Zuschläge für Arbeitnehmer in Wechselschicht.

J. O.

## Die Unfallgefahren der Gas- und Wasserwerksarbeiter

Von Prof. Dr. B. Chajes, Berlin.

In allen Industriezweigen wird immer größerer Wert auf die Einschränkung der Unfallziffern gelegt; durch eine große Propaganda wird neuerdings versucht, die Arbeiterschaft mehr als bisher über die Betriebsgefahren aufzuklären und so die Gruppe von Betriebsunfällen, die auf Unachtsamkeit, Leichtsinn oder Zuwiderhandeln der Arbeiter gegen die erlassenen Schutzvorschriften entstehen, zu verringern.

Bereits im Jahre 1922 wies ich auf der Reichskonferenz der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserarbeiter in Kassel darauf hin, daß die Unfallgefahren unter den Berufskrankheiten der Gasarbeiter eine große Rolle spielen, daß sie etwas häufiger sind als beim Durchschnitt der gewerblichen Berufsgenossenschaften, daß sie aber im allgemeinen nicht schwerer sind. Auf Grund der statistischen Angaben der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke habe ich nun in der nachstehenden Tabelle die entsprechenden Zahlen sowohl für alle in der genannten Berufsgenossenschaft versicherten Betriebe (also auch

die der Wasserwerke usw.) angeführt, sowie auch diejenigen in Kohlengaswerken gesondert aufgezählt. Da sich die Angaben auf den Zeitraum von 1913 bis 1925 erstrecken, so kann das Jahr 1913 als letztes Friedensjahr vor dem Weltkriege sehr gut zum Vergleich herangezogen werden.

Aus nebenstehender Tabelle geht zunächst hervor, daß sich die Zahl der Unfälle, die angezeigt wurden, in den Kohlengaswerken in den letzten Jahren erheblich vermehrt hat. Während im Jahre 1923 bei 62 243 versicherten Vollarbeitern in Gaswerken 4759 Unfälle angezeigt wurden, waren es im Jahre 1924 bei 56 644 Vollarbeitern 4233 Unfälle und im Jahre 1925 bei 57 917 Vollarbeitern 4938 Unfälle. Auch die Zahl der erstmalig entschädigten Unfälle ist erheblich gestiegen. Während im Jahre 1923 bei 62 243 versicherten Vollarbeitern 219 Unfälle erstmalig entschädigt wurden (= 3,52 Promille), waren es im Jahre 1924 bei 56 644 versicherten Vollarbeitern 272 Unfälle (= 4,80 Promille) und 1925 bei 57 917 Vollarbeitern 353 (= 6,09 Promille). Die Zahl der Unfälle hat sich also seit 1923 in stetiger Steigerung fast verdoppelt! — Sehr lehrreich ist der Vergleich mit den Durchschnittszahlen aller gewerblichen Berufsgenossenschaften: hier entfielen auf 1000 Vollarbeiter: 1923: 4,43 Unfälle, 1924: 4,54 Unfälle, 1925: 5,76 Unfälle. Die Steigerung der Unfallhäufigkeit ist also im Durchschnitt bei weitem nicht so erheblich wie bei den Arbeitern der Gaswerke. Auffallend ist die Tatsache, daß im Jahre 1925 die Zahl der erstmalig entschädigten Unfälle bei Gasarbeitern mit 6,09 Promille auch absolut den Durchschnitt der gewerblichen Berufsgenossenschaften erheblich übersteigt, der nur 5,76 Promille beträgt. Bei allen Versicherten der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke ist der Durchschnitt, wie die Tabelle I zeigt, ja noch höher, nämlich 6,15 Promille! — Seit dem Jahre 1913 ist es das erstmalig, daß die Unfallziffern der Gasarbeiter den Durchschnitt der Arbeiter der gewerblichen Berufsgenossenschaften überhaupt übertreffen! — Auch die Zahlen der Betriebskrankenkasse der Berliner Städtischen Gaswerke ergeben, daß eine Steigerung der Zahl der Unfälle in den Jahren 1924 bis 1926 stattgefunden hat. Es ereigneten sich: 1924: bei durchschnittlich 7053 Mitgliedern 573 Unfälle mit 20 274 Kranken-

Jahr	In den Betr. überhaupt		In Kohlengaswerken								Zahl d. Vers. (Vollarb.)		In d. Berufs-gen. angem. Betriebe	
	absolut	auf 1000 Vollarb.	Zahl der erstmalig entschädigten Unfälle	Zahl der angezeigt. Unfälle	In Ofenbetrieben	Beim Transport d. Kohl. bis zur Verw.	Zahl der angezeigt. Unfälle	Im Ofenbetrieb	Beim Transport d. Kohl. bis zur Verw.	überhaupt	In Gaswerken	überhaupt	Kohlengaswerke	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1913	400	5,25	5356	70,28	291	54	82	4052	843	374	76 214	59 235	3641	1349
1914	308	5,36	4918	67,98	287	54	28	3824	800	415	72 346	56 125	3756	1341
1915	400	6,10	4570	69,74	310	67	48	3755	916	543	65 531	52 336	3820	1331
1916	419	6,46	4217	65,05	329	69	64	3537	925	481	64 826	51 773	3999	1331
1917	479	7,60	4414	70,00	379	60	83	3540	935	488	63 060	50 331	3995	1323
1918	396	6,03	4019	62,78	302	75	41	3248	889	427	64 034	50 923	3990	1301
1919	433	4,93	6058	68,96	346	72	73	4903	1414	629	87 844	69 513	3301	1262
1920	462	5,43	6274	73,78	359	78	74	5037	1353	629	85 082	66 371	3681	1172
1921	473	5,51	6565	76,50	373	82	60	5250	1485	536	85 314	66 992	3735	1964
1922	377	4,45	5962	70,44	305	44	50	4785	1274	560	84 640	66 248	3722	1139
1923	282	3,56	4759	60,03	219	35	38	4759	2 * 1	2 * 0	79 278	62 243	3625	1091
1924	343	4,62	5294	73,96	272	60	44	4233	837	464	74 251	56 644	3812	1075
1925	474	6,15	6568	85,32	353	70	43	4938	952	368	76 994	57 917	3640	1057

\* Aus den Jahresberichten nicht ersichtlich.

tagen. 1925: bei durchschnittlich 6869 Mitgliedern 689 Unfälle mit 21 860 Krankentagen. 1926: bei durchschnittlich 6733 Mitgliedern 745 Unfälle mit 24 769 Krankentagen. Wie nun ärztliche Gutachter wie der Medizinalrat Dr. Birkholz behaupten können, daß „auffallend wenig Erkrankungen und Unfälle auf Gaswerken gemeldet werden“, erscheint auf Grund der angeführten Zahlen völlig unverständlich, das ist nur durch die mangelhafte Kenntnis der offiziellen Zahlen, wie sie in den Berichten der Berufsgenossenschaften enthalten und jedem daran interessierten Kenner der Materie ohne weiteres zugänglich sind, zu erklären. — Auch der Generaloberarzt a. D. Dr. J. Blum erwähnt in seinem als Broschüre erschienenen Gutachten: „Schädigt die laufende Arbeit in den Kraftwerken und Gasanstalten die Gesundheit der beschäftigten Arbeiter in besonderem Maße, und ist deshalb eine getrennte Behandlung der Arbeitszeit in diesen Werken vom Gesetzgeber anzustreben?“ — Nichts von diesen Tatsachen, obwohl er am 6. Mai 1926, dieses Datum gibt er in dem Vorwort an, von den Unfallzahlen der Jahre 1923 bis 1925 Kenntnis haben könnte! — Wenn an dieser Stelle die beiden Gutachten von Dr. Birkholz und Dr. Blum erwähnt werden, so geschieht es nicht, um sie zu widerlegen, sondern um auf die Unkenntnis und Oberflächlichkeit der Gutachter auf diesem Spezialgebiet hinzuweisen!

Eine Steigerung der Unfallziffern, wie sie aus den angeführten Zahlen der letzten drei Jahre hervorgeht, muß natürlich tiefere Ursachen haben, die zu ergründen wären. Wie aus den Spalten 13 und 15 der Tabelle I errechnet werden kann, hat sich die Zahl der Arbeiter, die im Durchschnitt auf jeden Kohlen-gaswerkbetrieb entfielen, von 57 im Jahre 1923 auf 55 im Jahre 1925 verringert. Wenn man dagegen in Betracht zieht, daß im allgemeinen eine Produktionssteigerung in den Gaswerken erzielt worden ist, die durchaus nicht immer auf bessere technische Einrichtungen oder Verbesserungen organisatorischer Art, sondern auch auf die Verlängerung der Arbeitszeiten zurückzuführen sind, so wird man daraus vielleicht die Zunahme der Betriebsunfälle erklären können.

Daß der Betrieb der Gaswerke keineswegs so ungefährlich ist, wie es oftmals fälschlich dargestellt wird, geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor, die dem von der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke herausgegebenen „Jahresbericht über die Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften“ in den Jahren 1924 und 1925 entnommen sind. Aus der nachstehenden Tabelle kann man die Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle erkennen. Es kamen in Betracht:

	1924 Fälle	1925 Fälle
1. Mangelhafte Betriebseinrichtung in . . . . .	2	2
2. Fehlen von Schutzvorrichtungen . . . . .	4	1
3. Nichtbenutzung oder Beseitigung von vorhandenen Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften . . . . .	7	10
4. Leichtsin . . . . .	1	3
5. Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit . . . . .	148	52
6. Fehlen von Schutzvorrichtungen und Unachtsamkeit der Arbeiter zugleich . . . . .	4	1
10. Schuld von Mitarbeitern oder dritter Person . . . . .	24	18
11. Gefährlichkeit des Betriebes . . . . .	277	254
12. Nicht zu ermittelnde Ursachen . . . . .	7	2
	474	343

So sind also nach der eben angeführten Tabelle im Jahre 1924 254 von 343 Unfällen, d. h. also 74 Proz. der Unfälle auf die Gefährlichkeit des Betriebes zurückzuführen, und auch von dem Rest der Unfälle ist nur ein geringerer Teil auf Unachtsamkeit, Leichtsin oder anderes schuldhaftes Verhalten der Arbeiter zu schieben. — Der Bericht gibt selbst an, daß nur 24 vom Hundert der entschädigungspflichtigen Unfälle auf unsachgemäßes Verhalten der beteiligten Personen zurückzuführen sind. Damit dürfte wohl die Behauptung, die von verschiedenen Seiten aufgestellt wird, daß nämlich hauptsächlich der Leichtsin der Arbeiter die Betriebsunfälle verschuldet, auf das richtige Maß zurückgeführt werden. — Eine Reihe von Einzelfällen wird in den genannten Berichten ausführlich besprochen, z. B. Verbrennungen der Arbeiter beim Entleeren des Koks aus den Retorten in die Kokstransportrinne u. a. mehr. — Die Jahres-

berichte über die Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften im Jahre 1924/25 ergeben ja, daß 1924 von 656 redigierten Betrieben nur 187 ordnungsmäßig befunden wurden und 469 bemängelt wurden. Für das Jahr 1925 zeigten sich bei 978 revidierten Betrieben 300 ordnungsmäßig, 678 mit Mängeln. Und aus der Anlage 2 der genannten Jahresberichte gehen die einzelnen Mängel für die verschiedenen Betriebsgruppen (Kohlen-gaswerke, Wasserwerke usw.) hervor. Wie schon vorher erwähnt wurde, sind die Betriebsunfälle bei der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke etwas häufiger als beim Durchschnitt der übrigen gewerblichen Berufsgenossenschaften. Die Schwere der Unfälle, die man ja im allgemeinen nach der Zahl der tödlich verlaufenden beurteilt, liegt ebenfalls ein wenig über dem Durchschnitt der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Im Jahre 1924 betrug die Zahl der tödlichen Unfälle auf 1000 Vollarbeiter bei der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke 0,58, 1925 ebenso, während der Durchschnitt aller gewerblichen Berufsgenossenschaften 1924: 0,51, 1925: 0,54 ausmachte.

Eine ausführliche Uebersicht über die Unfälle in den einzelnen Abteilungen in Kohlen-gaswerken im Jahre 1924 und 1925 ergibt nachstehende Tabelle:

	1924		1925	
	erstmalig entschäd.	an- gemeldet	erstmalig entschäd.	an- gemeldet
Transport der Kohlen bis zur Verwendungsstelle . . . . .	14	464	43	368
Innerer Betrieb: Ofenbetrieb . . . . .	60	837	70	952
Kondensation, Reinigung u. a. . . . .	8	178	17	150
Dampfkessel, Pumpen, Maschinen, Transmission . . . . .	10	247	12	190
Regulierung, Gasbehälter . . . . .	6	50	6	49
Koks-, Teer - Ammoniak-wasserverarbeitung und Verkauf . . . . .	30	391	53	485
Werkstätten . . . . .	15	473	30	605
Außerer Betrieb: Rohrnetz und Anschlußleitung . . . . .	12	329	34	503
Privateinrichtungen, Gas-messer . . . . .	17	356	21	396
Oeffentliche Beleuchtung . . . . .	17	162	11	255
Verschiedenes . . . . .	53	746	56	985
	272	4233	254	4938

Nachstehende Tabelle zeigt uns die Betriebsunfälle in deutschen Wasserwerken in den Jahren 1913—1925. (Nach den Berichten der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke.)

Jahr	Zahl derversichert. Betriebe	Zahl derversichert. Vollarbeiter	Zahl der angemeld. Unfälle	Zahl der angemeld. Unfälle auf 1000 Vollarbeit.	Zahl der erstmalig entschäd. Unfälle	Zahl der angemeld. Unfälle auf 1000 Vollarbeit.	Durchschnitt der in der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke versicherten ländlich. Betriebe		Durchschnitt der erstmalig entschäd. Unfälle in sämtl. gewerblich. Berufs-genossensch. auf 1000 Vollarbeiter
							angemeld. Unfälle Promille	erstmalig entschäd. Promille	
1913	1885	13840	830	59,97	79	5,7	70,28	5,25	7,91
1914	1987	12926	674	52,14	65	5,0	67,98	5,36	8,05
1915	2051	10390	437	42,06	49	4,7	69,74	6,10	7,49
1916	2214	10316	386	37,41	51	4,9	65,05	6,46	8,29
1917	2222	10330	431	41,27	52	5,0	70,00	7,60	8,72
1918	2233	10550	390	36,96	47	4,4	62,76	6,03	9,10
1919	2200	14686	638	43,44	41	2,9	68,96	4,93	8,02
1920	2140	14850	634	42,69	51	3,4	73,78	5,43	6,31
1921	2205	15065	650	43,14	49	3,2	76,50	5,51	6,05
1922	2236	14807	620	41,87	33	2,2	70,44	4,45	4,61**
1923	2191	13812	?	?	34	2,4	60,03	3,56	4,43**
1924	2193	14267	763	53,48	44	3,0	73,96	4,62	4,02
1925	2216	15374	916	59,58	64	4,1	85,32	6,15	5,16

\* Aus dem Jahresbericht der Berufsgenossenschaft der Gas- u. Wasserwerke nicht zu ersehen. \*\* Auf 1000 Versicherte berechnet.

Aus der Uebersicht geht hervor, daß die Unfallhäufigkeit bei den Wasserwerksarbeitern nicht nur erheblich geringer als bei den Gasarbeitern und den Versicherten der Berufsgenossenschaft der Gas- und Wasserwerke überhaupt ist, sondern daß sie auch weit unter dem Durchschnitt der Versicherten sämtlicher gewerblichen Berufsgenossenschaften bleibt.