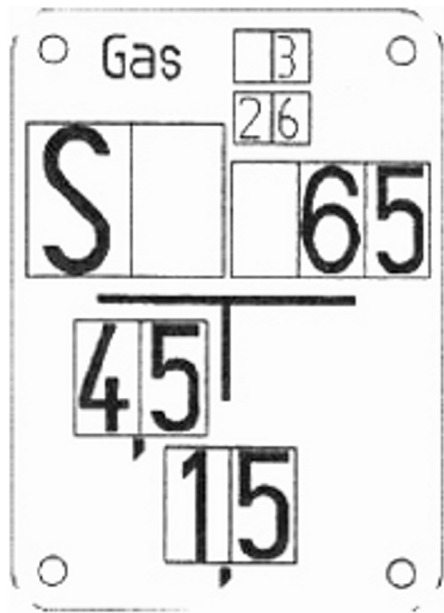


Stadt- Technik- Visionen



Hinweisschild für Gasleitungen, S=Schieber
Bildnachweis: Pisthol, Handbuch der Gebäudetechnik

Gas ab 1945

Tomasz Bachlinski

2

Tomasz Bachlinski

Gas ab 1945

Wiederaufbau und Finanzierung

Die Beendigung des Krieges ermöglicht bis zum Ende des Jahres 1945 das Rohmetz zu 88% wiederherzustellen und die allgemeine Gasversorgung bis 1947 zu 94% des Vorkriegszustandes wiederaufzubauen. Zu diesem Zeitpunkt erfüllt das Stadtgas überwiegend die Aufgabe der Strassen- und Innenraumbelichtung. Es folgt zunehmend die Verwendung des Gases in der Industrie, sowie zur Deckung des Wärmebedarfs und zum Gaskochen.

Im Jahre 1949 stellt der Verband der Deutschen Industrie der Gaswirtschaft ein Darlehen von 126 Mio. DM zur Verfügung. Zusätzlich kann die Gaswirtschaft aus Eigenmitteln 94 Mio. DM zusammenstellen, so dass insgesamt eine Summe von 215 Mio. DM für Neuinvestitionen aufgebracht wird. Das Vorhaben sichert die Gasversorgung durch Neubau von Gaswerken und Zusammenschlüsse der vorhandenen Anlagen zu Gruppengaswerken. Gleichzeitig werden hohe Aufwendungen im Elektrizitätssektor und im Ausbau von Raffinerien erbracht. Die Deutsche Industrie stellt der Elektrizitätswirtschaft eine Investitionshilfe durch Darlehen in Höhe von 250 Mio. DM zur Verfügung. Der Marshall- Plan unterstützt den

Ausbau der Raffinerien in Europa mit 1 Mrd. DM. In Frankreich werden die Gaswerke im Jahre 1946 in England im Jahre 1949 verstaatlicht. In den beiden Nachbarländern wird es beabsichtigt die Verwaltung der Gaswirtschaft zu zentralisieren und den Zusammenschluss einzelner Anlagen zu Gruppengaswerken zu erleichtern.

Gaserzeugung durch Verkohlung

Die Gewinnung von Stadtgas erfolgt durch Verkohlung (Entgasungsverfahren). Dieses Verfahren bewirkt durch das Erhitzen der Kohle unter Sauerstoffausschluss das thermische Zersetzen der Kohle und die Gasbildung. Das Hauptnebenprodukt der Verkohlung ist Koks, das in der Eisen- und Stahlindustrie als Brennstoff verwendet wird. Weitere wichtige Nebenerzeugnisse, die der weiterverarbeitenden Industrie angeboten werden, sind Ammoniak und Teer.

Eine wirtschaftliche Gasproduktion steht in Abhängigkeit zu der Absatzmöglichkeit von Koks. Bis in die 60`er Jahre hinein hat es in der Bundes Republik Deutschland grosse Schwankungen des Kohle- und Koksmarktes gegeben. Der steigende Energieverbrauch und erhöhte Bedarf an Gas führten zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu

„Kohleknappheit“, der durch Importe aus dem Ausland begegnet werden musste. Die allgemeinen Geschäftsbedingungen verlangten es beim stabilen Preis lange Vertragslaufzeiten auszuhandeln. Dies führte aber beim sinkenden Bedarf an Kohle zur Überkapazität des Inländischen Kohleabbaus und hatte die Schliessung von Zechen und das Wachstum der Kohlehalden zur Folge.

Die Verwendung des Kokes in der Eisen- und Stahlindustrie kann nur beim Verkohlen geeigneter Kohle zum großstückigen Koks erfolgen. Flammenkohlen z.B. setzen zwar grosse Mengen Gas frei, ergeben aber einen staubförmigen Koks, der nur zur Verwendung im Vergasungsverfahren geeignet ist. Das Vergasungsverfahren wird ebenfalls beim Überangebot von Koks angewandt, wenn dieser nicht auf internationalen Märkten abgesetzt werden kann. Das Vergasungsverfahren ermöglicht eine vollständige Umwandlung von Brennstoffen in Brenngase. Bei diesem Prozess findet ein Umsetzen des Vergasenguts mit Luft, Wasserdampf und Sauerstoff statt. Um auf die Bedingungen des Wirtschaftskreislaufes besser reagieren zu können, setzt die Gasindustrie Öl als Zusatz bei der Gaserzeugung ein. Beim 3% Ölzusatz werden bis zu 10% Kohle

eingespart. Der Öleinsatz ist insbesondere beim erhöhten Wärmebedarf in den Wintermonaten angewandt worden.

Gaszeugung in den Raffinerien

In den Raffinerien fällt Raffgas als Nebenprodukt bei der Öldestillation und Ölkrackung an. Die Hamburger Gaswerke beziehen ab dem Jahre 1956 als erster Gaslieferant Raffgas aus einer Raffinerie (Raffinerie der Esso-Gesellschaft), das in werkseigenen Anlagen zu Stadtgas weiterverarbeitet wird. Zu diesem Zeitpunkt beträgt der Verbrauch in Hamburg 375 Mio. m³ an Stadtgas pro Jahr. Die Produktion der Esso-Raffinerie bietet einen Bezug von bis zu 490 Mio. m³ pro Jahr auf das Stadtgas umgerechnetes Volumen an.

Erdgasspeicherung

Mit der Speicherung des Erdgases in Untergrundspeichern wird die allgemeine Einführung der Gasheizung möglich. Die Gasproduktion kann gleichmäßig, daher auch effizienter erfolgen. Das in den Sommermonaten überschüssig produzierte Gas kann eingespeichert und beim erhöhten Wärmebedarf in den Wintermonaten aufgebraucht werden. Im Jahre 1954 wird die erste

Untergrundspeicheranlage in Engelbostel bei Hannover in Betrieb genommen. 1953 sind bei einer Jahresausgabe von 700.000 m³ bereits 150 Mio. m³ eingespeichert. Der zweite Untergrundspeicher entsteht bei Darmstadt zur Entlastung der Essen zum Rhein-Maingebiet-Leitung.

Zur Deckung von Tagesspitzenlasten sind Nieder- und Hochdruckbehälter im Gebrauch. Das Schöpfen des eingespeicherten Gases aus Stahlbehältern erfordert deren Erdung. Das ausströmende Gas würde durch Reibung an den Behälterwänden und Düsen eine elektrostatische Aufladung verursachen, die zum Auslösen eines Funkens und dem folgenden Zerknall eines Behälters führen kann. Eine vergleichende Wirtschaftlichkeitsrechnung aus den 60' er Jahren besagt, dass die Gasspeicherung in 700 Behältern von je 200.000 m³ Inhalt einen zweihundertfachen Kostenaufwand in Relation zum Betrieb eines Untergrundspeichers bedeuten würde. Die Ausbildung von Untergrundspeichern ist aber nur in Bodenschichten einer bestimmten Beschaffenheit (poröse Gesteinsschichten) möglich und somit in der Ortswahl begrenzt.

Die raumsparende Speicherung des Gases in verflüssigter Form beginnt anfang der

40' er Jahre in Nordamerika zum Zweck der Heliumgewinnung. Im Jahre 1961 findet in Zusammenarbeit der französischen, englischen und amerikanischen Gesellschaften der Aufbau von Verflüssigungsanlagen in Afrika statt, um dortige Gasvorkommen mit Tankerschiffen zu erschliessen. Das verflüssigte Erdgas wird in mit Öffnungen versehenen Kesseln bei Normaldruck und unterhalb von -160°C transportiert. Das verdampfende Gas entzieht dem Transportgut aufgenommene Wärme, so dass dessen Temperatur konstant bleibt. Verflüssigtes Erdgas nimmt 1/500 des Volumens vom gasförmigen Erdgas bei Normaldruck an.

Gasanwendung im Haushalt bis 1960

Die Gasgeräteindustrie entwickelt für die Kochstelle einen Allgasbrenner, der alle Gassorten vollständig verbrennen kann. Bei weitauseinander liegenden Eigenschaften der Gase, z.B. Stadtgas und Flüssiggas ist eine Düse auszuwechseln. Mit der Entwicklung eines flexiblen Metallschlauches kann der feste Rohranschluss erweitert und die Aufstellung des Herdes in einer Einbauküche sinnvoll vorgenommen werden. Die Raumbeheizung wird mit Einzelöfen als Niederdruckoberflächenheizer betrieben. In West- Deutschland gewinnt die Ofenbauart

Gasojar die weitste Verbreitung. Die Entwicklung der Zentralheizungssysteme mit Durchlauferhitzer, Antriebspumpe und Raumwärmefühler hat seinen Ausgang in England. Deutsche Ausführungen bieten ab 1960 die Hersteller Joh. Vaillant KG und Remscheid an.

Gasanwendung in der Industrie

Im Jahre 1960 beträgt in der Bundesrepublik Deutschland der Anteil des Gasbezuges durch die Industrie und das Gewerbe 80%. In vergleichendem Zeitraum sind es in England 44%.

Die Gasanwendung im industriellen Gebrauch hat folgende Vorzüge:

1. Die Erdgasströmung ist in den Rohrleitungen zum vorgesehenen Brennort lenkbar.
2. Es ist der vollständige Ausbrand des Gases möglich (hoher Wirkungsgrad).
3. Die Bauart des Brenners und des Ofens erlaubt es den Verbrennungsablauf zu bestimmen.
4. Die Flame des Brenners ist einstellbar in:
 - längliche, mild heizende Flamme
 - weissglühende, starkstrahlende Flamme
 - kurze Stichflamme
 - Oberflächenheizer
5. Die Abgase eines gut gereinigten Gases sind unschädlich.

Erdgas

In Europa beginnt die systematische Suche nach Erdgas während des Zweiten Weltkrieges. Die Umstellung der Versorgung von Stadtgas auf Erdgas beginnt Mitte der 60`er Jahre und ist mit Ausnahme West- Berlins bereits Mitte der 70`er Jahre abgeschlossen. West- Berlin bezieht erst ab dem Jahre 1985 das Erdgas aus russischer Förderung. Die im kurzen Zeitraum erfolgte Umstellung ist durch bedeutende Funde in Norden- und Süddeutschland sowie Erdgasimporte aus Holland möglich geworden.

Erdgaseigenschaften

Die Zusammensetzung von Erdgas unterscheidet sich im Anteil der Bestandteile. Das „trockene“ Erdgas besteht in über 90 Vol.-% aus Methan. Es entsteht in folge des Inkohlungsprozesses in den kohleführenden Schichten und in Beckenteilen, in denen Druck und Temperatur den Schwellenwert, bis zu dem sich Erdöle bilden, überschritten haben. Das „nasse“ Erdgas enthält einen erhöhten Anteil an leicht kondensierbaren Kohlenwasserstoffen, besteht zu einem geringeren Volumenanteil aus Methan (50%- 80%) und höherem Volumenanteil an variierenden Anteilen höherer

Kohlenwasserstoffe (Ethan, Propan, Butan). Das „nasse“ Erdgas liegt den Erdvorkommen nahe. Es wird unterschieden zwischen dem Entlösungsgas und dem freien Gas:

- Das Entlösungsgas löst sich unter atmosphärischen Bedingungen aus dem Erdöl.
- Das freie Gas liegt benachbart eingespeichert neben den Erdölschichten und kann unabhängig gefördert werden.

 Erdgasvorkommen lagern zum größeren Teil den Ölprovinzen an. Beim Verbrennen des aufbereiteten Erdgases ist lediglich ein Rest- Schwefelwasserstoffgehalt umweltbelastend. Damit ist Erdgas gegenüber Kohle und Erdöl der fossile Energieträger mit den geringsten Emissionen.

Erdgasproduktion

1. Exploration (Suche, Erkundung)
 2. Förderung
- Der Anteil der Onshore- (auf dem Festland) Erdgasgewinnung beträgt 70%, der Offshore- (in einiger Entfernung zur Küste) Erdgasgewinnung 30%. Grundlegend ist die Technik der beiden Förderarten miteinander vergleichbar. Bei der Offshore- Erdgasgewinnung sind die Sicherheitsanforderungen besonders hoch. Die Förderung und Aufbereitung des Erdgases findet zum Teil unter

schwierigen Umweltbedingungen und auf kleinstem Raum statt. Eine Besonderheit der Offshore- Technik ist der als „Riser“ bezeichnete Rohrstrang. Dieser muss gleich dem Bohrlochanschluss dem, durch Seegang und Strömung verursachten, hohen Verschleiss standhalten.

Offshore- Plattformen können bei Meerestiefen von bis zu 600m betrieben werden. Zukünftige Planungen schliessen Meerestiefen bis zu 1200m ein.

3. Sammlung

4. Aufbereitung

Bei der Aufbereitung werden dem „nassen“ Erdgas leicht kondensierbare Kohlenwasserstoffe und Schwefelwasserstoffe entzogen. Dadurch beugt man einer Korrosion und dem erhöhten Reibwiderstand an den Innenwänden der Pipelines vor.

5. Transport

- Pipelines und LNG- Speicher für den Transport des verflüssigten Erdgases

6. Anschluss an die Übergabestation

- Messung des Gasvolumens und Gasbeschaffenheit.

- Einstellen des Gasdrucks

- Einspeisen in das Verteilnetz

Die Verteilnetze werden in ring- oder sternförmige Netze ausgelegt und durch kommunale Unternehmen (z.B. Stadtwerke) betrieben.

Europäischer Erdgasverbund

Europa verfügt über einen gemeinschaftlichen Erdgasverbund, der die nationalen Gasversorgungs- und Transportunternehmen vereinheitlicht. Der Verbund bietet den beteiligten Ländern ein hohes Maß an Versorgungssicherheit mit Erdgas. Das vernetzte Pipelinesystem des Verbundes schließt sowohl die Bezugsquellen, die

Speicher als auch den Verbraucher mit ein. Bei unerwarteten Schwankungen des Gasverbrauchs in einer Region wird dieser nach Bedarf Erdgas aus anderen Mitgliedstaaten zugeführt. Deutschland kann beispielsweise als Erdgas importierendes Land in gewissen Umfang Erdgas exportieren. Durch den Erdgasverbund wird die einsetzende Liberalisierung des Gashandels in Europa nach Vorbild Grossbritanniens begünstigt.

Erdgasförderung, sicher gewinnbare Erdgasreserven

Erdgasförderung	1956	1999	Reserven	Jahre
Italien	12,60 Mrd. m ³ /a	17,50 Mrd. m ³ /a	206,0 Mrd. m ³ /a	12
Frankreich	2,50 Mrd. m ³ /a	2,00 Mrd. m ³ /a	10,0 Mrd. m ³ /a	3
Niederlande	0,20 Mrd. m ³ /a	72,00 Mrd. m ³ /a	1.714,0 Mrd. m ³ /a	24
BRDeutschland	0,90 Mrd. m ³ /a	22,40 Mrd. m ³ /a	270,0 Mrd. m ³ /a	12
Sowjetunion	81,00 Mrd. m ³ /a	589,70 Mrd. m ³ /a *	47.730,0 Mrd. m ³ /a *	81 *
Norwegen	-	49,90 Mrd. m ³ /a	3.808,0 Mrd. m ³ /a	47

* Russland

Erdgasvorräte

Die Ölkrise im Winter 1973/74 betrifft nicht direkt die Erdgasversorgung Deutschlands, weil das Erdgas nicht aus den OPEC- Staaten bezogen wird. Die Ölkrise sensibilisiert aber die deutsche Gesellschaft im Umgang mit fossilen Energieträgern und löst ein breites Interesse für die politische Dimension des internationalen Konflikts aus. Der geschlossene Konsens zur Sicherung der Energieversorgung trägt zur Entwicklung des Energiesparprogrammes der Bundesregierung aus dem Jahr 1976 und seiner Fortschreibungen bei. In der Bundesrepublik Deutschland werden Importprojekte mit dem Ziel auf mehrere Unternehmen verteilt, voneinander unabhängige Bezugsquellen auf der internationalen Ebene zu erschliessen. Die ausgehandelten Vertragslaufzeiten belaufen sich zumeist auf mehr als 20 Jahre. Gegenwärtig verbraucht Deutschland 88,0 Mrd. m³pro Jahr. Der Erdgasbezug ist verteilt auf Importe aus Dänemark und Großbritannien zu 6%, Norwegen 21%, Rußland 36%, Niederlanden 19% und Eigenförderung zu 19%. Es ist beabsichtigt den Anteil des Gasbezuges aus Eigenförderung bei Erschliessung neuer Bezugsquellen mit 20% erhalten zu wollen.

Etwa 70% der gesamten Erdgasreserven

befinden sich in Regionen, die in Anbetracht der Transportwege für Europa gut erschliessbar sind. Hierzu gehören die Nordsee, Afrika, der mittlere Osten und Rußland. Zurzeit ergibt sich für Deutschland beim Import des verflüssigten Gases aus Afrika und dem mittleren Osten kein wirtschaftlicher Vorteil. Beim Verbrauchsanstieg von 3% pro Jahr und unter der Berücksichtigung der gesamten Erdgasressourcen reichen die Erdgasvorräte für 150 Jahre.

Aussicht

Erdgas deckt heute 21% des deutschen Primärenergiebedarfs. Dieser Anteil steigt bis in das Jahr 2020 voraussichtlich auf 26% an. Der zunehmende Anteil im Verbrauch ist mit den Vorzügen und neuentwickelten Anwendungsmöglichkeiten des Erdgases, sowie der höheren Ressourcenverfügbarkeit im Vergleich zu Erdöl zu erklären. Als weiterer Grund wird die grössere Wirtschaftlichkeit beim Bau und Betrieb von Gaswerken zur Stromerzeugung angeführt. Zu neueren Anwendungsmöglichkeiten des Erdgases gehört der Einsatz als Kraftstoff für Kraftfahrzeuge. Die hohe Klopfestigkeit des Erdgases führt zu besonders ruhigen Verbrennung in Otto- Motoren. Beim Gtl- Verfahren findet eine Umwandlung des Erdgases in

Synthesegas statt. Aus der nachfolgenden Verflüssigung des Synthesegases kann ein hochwertiger Kraftstoff für Dieselmotoren gewonnen werden. Das Erneubare Energie- Gesetz (EEG) fördert den Anbau energiereicher und schnell nachwachsender Rohstoffe für die Produktion von Biogas. Die Produktionskosten einer Kilowattstunde Biogas liegen mit ca. 6 bis 8 Cent in etwa dreimal so hoch wie die Importpreise für Erdgas. Seitens der Biogasindustrie ist das Ziel formuliert worden den Biogasabsatz über das Erneubare Energie- Gesetz bis in das Jahr 2030 auf 10% des heutigen Erdgasverbrauchs pro Jahr (~9,0 Mrd. m³/a) zu erhöhen.

In den meisten Industrienationen bildet die Kohle die Energiebasis. Die zukünftige Energieversorgung wird weiterhin von den fossilen Energieträgern und zunehmend von Innovationen im Energiesektor der ökologisch gewinnbaren Energie abhängig sein.

Quellennachweis:

- Geschichte der deutschen Gasindustrie, Johannes Körting
- Handbuch der Gasversorgungstechnik, Rolf Eberhard, Rolf Hüning
- Die Energierohstoffe Erdöl und Erdgas, Günther Pusch, Heinrich Rischmüller, Klaus Weggen
- Kohle, Erdöl, Erdgas, Karl-Heinz Schmidt, Ingo Romey
- Die langfristige Erdgasversorgung Europas, Jens Perner