Entwicklung und Stand des Vorentgasungswesens

Der gegenwärtige Stand im Saarland

Oberster Grundsatz: Sicherheit des Bergmanns

Von L. Meisberger

Mit Schrecken denkt wohl noch jeder Bewohner unseres Industriegebietes an die großen Schlagwetterunglücke, die im Laufe des Bestehens unserer Kohlengruben Hunderten von Bergleuten das Leben gekostet haben. Ich brauche nur die Namen Reden, Maybach oder Frankenholz zu nennen. Aber nicht nur unser kleines Gebiet wurde davon betroffen, sondern auch in anderen Kohlenrevieren in Deutschland, England, Belgien, Frankreich usw. forderte dieses Schreckgespenst „Schlagwetter" seine Opfer.

Was versteht man eigentlich unter „Schlagwetter"? Sie sind ein Gemisch von Methangas und Luft. Bei einem Methangehalt von ungefähr 10 % liegt die größte Explosionskraft dieses Gemisches. Methangas ist ein Kohlenwasserstoff mit der chemischen Formel CH_4, also ein Atom Kohlenstoff und 4 Atome Wasserstoff, und verbrennt mit Sauerstoff nach der Formel

$$CH_4 + 2\ O_2\ 2\ H_2\ O + CO_2$$

Woher stammt nun dieses Methangas?

Es entsteht neben anderen Kohlenwasserstoffen bei dem sogenannten „Inkohlungsprozeß" unter dem Einfluß von Temperatur und Druck im Laufe der Entstehung der Kohle und ist nur locker an diese gebunden. Die verschiedenen Theorien über die Art der Bindung hier aufzuführen würde zu weit führen. Jedenfalls wird es beim Abbau der Kohle, wobei diese entspannt wird, in mehr oder weniger starkem Maße frei und bildet mit der Luft die sogenannten Schlagwetter. Bei entsprechendem Mischungsverhältnis genügt ein kleiner Funke, um dieses Gasgemisch zu entzünden. Schlagwetter-Explosionen sind meist nur örtlich begrenzt, da sich explosible Gasgemische kaum im ganzen Grubengebäude befinden. Weitaus gefährlicher kann eine dadurch entstehende Kohlenstaubexplosion werden, denn Kohlenstaub befindet sich überall in der Grube.

Es wurden im Laufe der Jahre viele Verfahren entwickelt und angewandt, um einmal eine Methangasansammlung zu verhüten, zum anderen dem Kohlenstaub seine Explosionsfähigkeit zu nehmen oder doch stark zu begrenzen. Die für diese Sicherheitsmaßnahmen herausgegebenen Verordnungen sind sehr streng und ihre Einhaltung wird von der Bergpolizei laufend überprüft. So darf z. B. der Methangehalt in den Grubenbauen 1 % nicht übersteigen. In Ausnahmefällen werden auf Antrag 2 % CH_4 genehmigt. Um in diesen Grenzen zu bleiben, wurde das Gas bisher mit Luft verdünnt. Die Wettergeschwindigkeit (und damit die Wettermenge) ist jedoch ebenfalls auf 8 m/sec. beschränkt, so daß man praktisch nicht unbegrenzt verdünnen kann. Die Abbauabteilungen in schlagwetterreichen Flözen mußten also immer klein gehalten werden und es war dadurch keine wirtschaftliche Betriebskonzentration möglich. Hier schaffte die Vorentgasung sowohl in sicherheitlicher, als auch in wirtschaftlicher Hinsicht Abhilfe. Die Versuche zur systematischen Gasabsaugung begannen während des

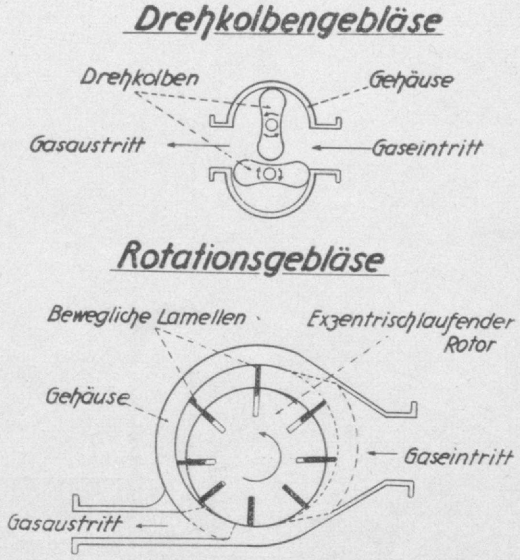
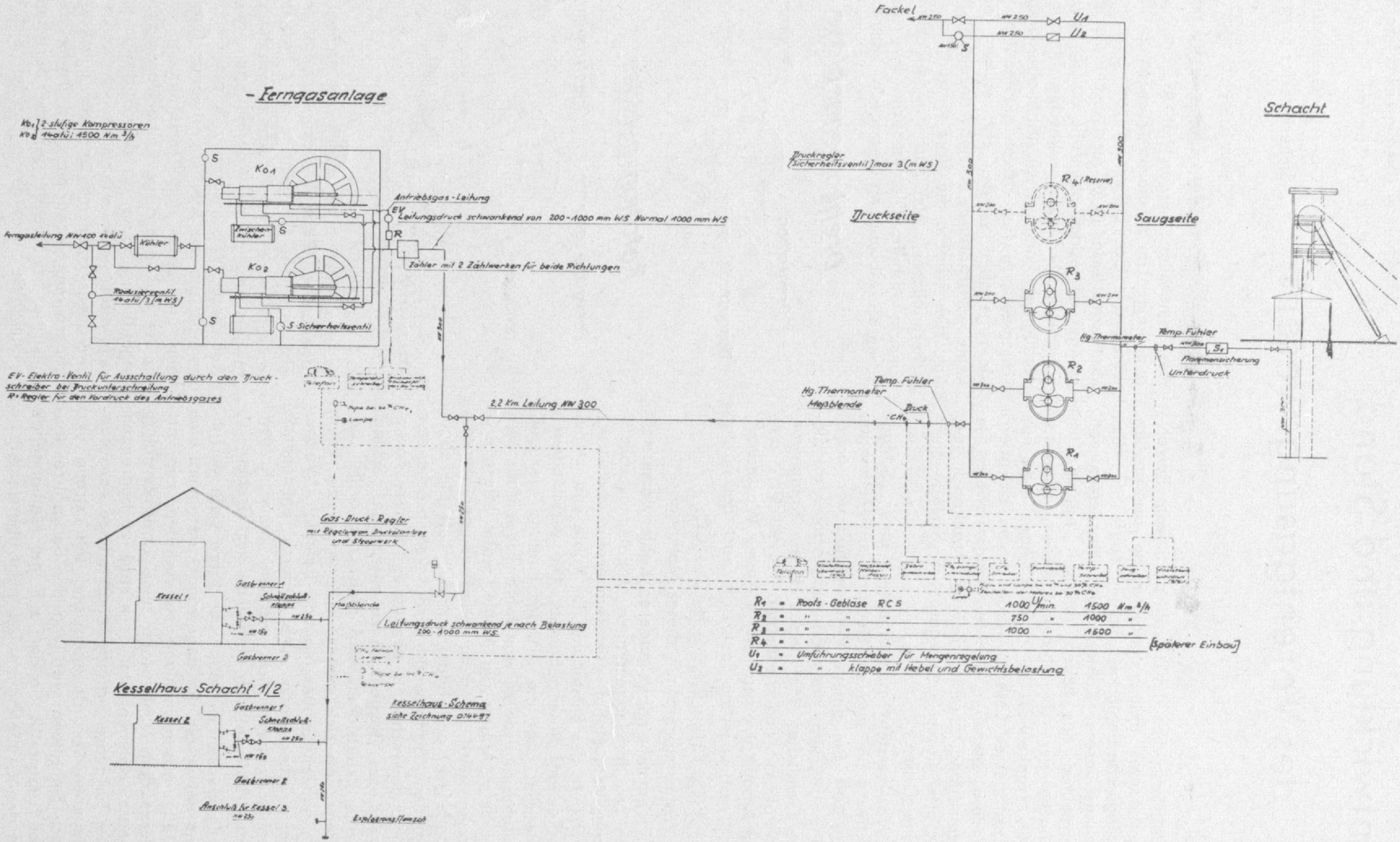


Abb. 1

Krieges, doch hatte man auch schon früher sogenannte „Bläser", worunter man außergewöhnlich hohe Gasaustritte an örtlich begrenzten Stellen z. B. Bohrlöchern, versteht, abgefangen und mittels Rohrleitungen abgeleitet. Auf diese Weise wurde z. B. auf Grube Frankenholz um die Jahrhundertwende Gas gefangen und unter den Dampfkesseln verfeuert. Es ist dies allerdings keine Vorentgasung im eigentlichen Sinne, da das Auftreten von Bläsern nicht sicher vorausgesehen werden kann und mehr oder minder vom Zufall abhängt. Ebensowenig kann man die Dauer des Gasaustrittes bzw. die Menge vorher bestimmen. Die planmäßige Vorentgasung bedient sich anderer



-Ferngasanlage
Ko1 Ko2 2-stufige Kompressoren 14atü: 4500 Nm³/h
Ko1
Ko2
Anfriebsgas-Leitung
EV Leitungsdruck schwankend von 200-1000 mm WS Normal 1000 mm WS
Zähler mit 2 Zählwerken für beide Richtungen
Ferngasleitung NW400 14atü
Kühler
S Sicherheitsventil
EV - Elektro-Ventil für Ausschaltung durch den Druckschreiber bei Druckunterschreitung
R = Regler für den Vordruck des Antriebsgases
2,2 Km Leitung NW 300
Fackel
U1
U2
Druckregler (Sicherheitsventil) max 3 (m WS)
Druckseite
Saugseite
R4 (Reserve)
R3
R2
R1
Schacht
Temp. Fühler
Hg. Thermometer
Flammensicherung
Unterdruck
Meßblende
Druck
Gas-Druck-Regler
Kessel 1
Kessel 2
Gasbrenner 1
Gasbrenner 2
Leitungsdruck schwankend je nach Belastung 200-1000 mm WS.
Kesselhaus Schacht 1/2
Kesselhaus-Schema siehe Zeichnung 014497
Anschluß für Kessel 3
R1 = Roots-Gebläse RC5 1000 U/min. 1500 Nm³/h
R2 = " " " 750 " 1000 "
R3 = " " " 1000 " 1500 "
R4 = " " " [Späterer Einbau]
U1 = Umführungsschieber für Mengenregelung
U2 = " klappe mit Hebel und Gewichtsbelastung

Abb. 2

Methoden, auf die noch näher eingegangen wird.

Nach den ersten Versuchen, die von Erfolg gekrönt waren, setzte besonders ab 1948 eine steile Entwicklung ein. Seither stieg in ganz Europa die abgefangene Gasmenge derart schnell an, daß die Verwertung nicht folgen konnte, da hierzu einmal die notwendigen Anlagen gestellt werden mußten.

Bei der Absaugung unter Tage werden im wesentlichen vier Methoden angewandt. Es sind dies:

1. Die Absaugung aus Gasstrecken (Methode Hirschbach)
2. Die Absaugung aus Bohrlöchern
3. Die Absaugung aus Röschen
4. Die Absaugung aus alten Grubenbauen.

Die Gasstrecken werden meistens in einem Begleitflöz im Hangenden des abzubauenden Flözes in einem bankrechten Abstand von 25 bis 30 m aufgefahren. Sie verlaufen in Richtung des Abbaufortschrittes etwa über der Mitte des Strebs und haben einen Querschnitt von ca 6 m². Die Strecke wird durch einen wetterdichten Damm, durch welchen ein Saugrohr führt, abgeschlossen und an die Saugleitung angehängt.

Die Bohrlöcher werden aus den Kopfstrekken, aber auch aus den Fußstrecken 30—50 m ins Hangende gebohrt. Sie haben eine Neigung von 25—90° gegen die Horizontale in Richtung des Abbaus und einen Durchmesser von 65 mm. Die ersten Meter des Loches werden verrohrt und mit Zement abgedichtet. Dann wird an die Gasleitung angeschlossen und abgesaugt.

Die Absaugung aus Röschen kann nur dort angewandt werden, wo Vollversatz eingebracht wird. In bestimmten Abständen wird ein Feld im Versatz ausgespart, unten und oben abgedichtet und an die Saugleitung angehängt.

Bei der Absaugung aus alten Bauen handelt es sich um abgebaute Flöz- oder Feldesteile, die abgedämmt und an die Saugleitung angeschlosssen werden.

Letzteres ist keine direkte Vorentgasungsmethode, aber es kann erstens Gas gewonnen werden und zweitens hat man eine gute Ausgleichmöglichkeit für Gasausfälle oder Mehrbedarf. Es muß jedoch gesagt werden, daß durch diese Absaugung auch darunter liegende Flöze auf weite Sicht vorentgast werden können.

Die Saugung selbst erfolgt entweder durch den Eigenauftrieb des Gases in der Schachtleitung oder durch Gassauger, die über Tage aufgestellt sind. Die anfänglich aufgestellten Zentrifugalsauger erwiesen sich als zu schwach, so daß man heute fast überall die Drehkolbengebläse der Firmen Hibon und Roots oder Rotationsgebläse benutzt. Abb. 1. Auch die Sicherheitsmaßnahmen wurden wesentlich verbessert.

Auf jeder Anlage werden CH_4-Gehalt, Menge, Temperatur und Dichte laufend gemessen und registriert. Sinkt der CH_4-Gehalt unter 40 %, so ertönt ein Warnsignal und die Anlage schaltet selbstätig ab. Bis zu einem CH_4-Gehalt von 30 % kann dann noch abgefackelt werden, darunter müssen die Gebläse unter allen Umständen stillgelegt werden. Die Abb. 2 zeigt das Schema einer solchen Methangasanlage.

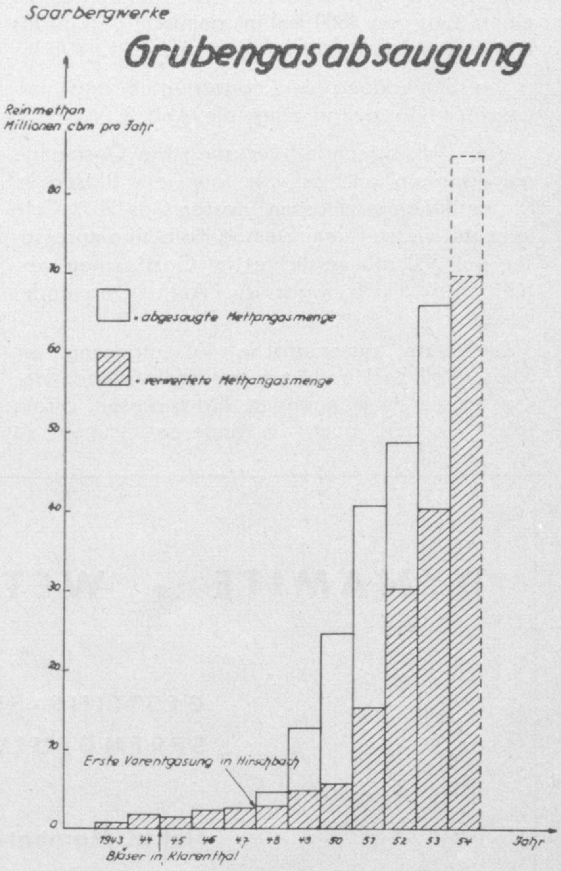


Abb. 3

Auch Untertage werden laufend Proben genommen, die im Labor auf CH_4, CO_2, CO und O_2 untersucht werden. Diese Proben sind nicht nur vorgeschrieben, um den CH_4-Gehalt zu überwachen. Man kann aus der Zusammensetzung des Gases u. U. auf einen entstehenden Brand schließen, da diese Gefahr infolge des anliegenden Unterdrucks bis zu 3000 mm WS (Wassersäule) bei undichten Entgasungsräumen größer wird.

Heute werden an der Saar rund 65 Prozent des abgesaugten Gases verwendet und zwar als Autogas, als Unterfeuerungsgas unter Dampfkesseln oder Koksöfen und als Zusatzgas in

den Leitungen der Saarferngas A. G. Letzteres ist nicht unbegrenzt möglich, da das Methangas mit rund 8.600 Kal/m³ einen bedeutend höheren Heizwert als das Normalgas der SFG mit 4800 Kal/m³ hat. Um diesen Heizwert auszugleichen, wurde in Klarenthal eine Crackanlage gebaut (engl. to crack = auseinanderbrechen, spalten). Hier wird ein Teil des Gases mit Luft vermischt und mit Hilfe einer Katalysatormasse nach folgender Formel gespalten:

$$CH_4 + \tfrac{1}{2}(O_2 + 4N_2) = CO + 2H_2 + 2N_2 + 8{,}5 \text{ Kal.}$$

Dieses Crackgas hat einen Heizwert von 1650 Kal/m³ und wird nun mit Methangas zu einem Gas von 4800 Kal/m³ gemischt und in das Leitungsnetz der Saarferngas gedrückt.

Die Entwicklung der abgesaugten und verwerteten Gasmenge zeigt die Abb. 3.

Von 1942 bis Ende 1947 stieg die Gasmenge nur langsam an. Es war nur ein Bläser in Klarenthal angeschlossen, dessen Gas (90 % CH_4) in zwei vierstufigen Demag-Kolbenkompressoren auf 300 atü verdichtet, in Gasflaschen verfüllt und als Treibgas für Autos verwendet wurde.

Die erste systematische Vorentgasung erfolgte 1948 in Hirschbach mit der Methode der Gasstrecke im Hangenden. Nach diesem Erfolg folgten schnell auch die anderen Gruben, so daß die geförderte Gasmenge nun rapid anstieg. Heute sind für die Vorentgasung ca. 2400 kW installiert und im Untertagebetrieb unserer Gruben liegen rund 60 km Gasleitungen, mit deren Hilfe im Durchschnitt des ersten Quartals 1954 270 000 cbm Reinmethan pro Tag abgesaugt wurden. Das sind 16 % der insgesamt anfallenden CH_4-Menge. Rechnet man diese Menge auf Normalgas von 4800 Kal/cbm um, so könnte eine Hausfrau, die durchschnittlich 30 cbm pro Monat verbraucht, 1500 Jahre damit kochen.

Die Vorentgasung bringt also nicht nur sicherheitliche und abbautechnische Vorteile, sondern wird auch in immer stärkerem Maße zu einem wirtschaftlichen Faktor. Wir sind bestrebt, die Methoden der Gasabsaugung und die maschinellen Anlagen immer weiter zu vervollkommnen und den Anteil des verwerteten Gases zu steigern, wobei unser oberster Grundsatz aber immer die Sicherheit des Bergmannes sein wird.

DYNAMITE - WETTERSPRENGSTOFFE

GESTEINS-SPRENGSTOFFE
SPRENGPULVER - SPRENGSALPETER

Elektr. Moment- und Schnellzeitzünder aller Art
Millisekundenzünder - Sprengkapseln - Zündschnüre
Zündrequisiten

SPRENGTECHNISCHE BERATUNG

DYNAMIT NOBEL SAARWELLINGEN GMBH.

SAARWELLINGEN, Tel. 284 - 285, Verkaufsbüro Saarbrücken: Lortzingstr. 16