

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. O. Petersen,
stellvert. Geschäftsführer
des Vereins deutscher
Eisenhüttenleute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 24.

15. Juni 1916.

36. Jahrgang.

Neue Verwendung der Gichtgase.

Von Dr.-Ing. W. Zimmermann in Worms.

Die Bestrebungen der Hüttenleute sind seit langer Zeit darauf gerichtet, die verfügbaren Gichtgase so günstig wie möglich auszunutzen, und man hat nach dieser Richtung gerade im letzten Jahrzehnt große Erfolge erzielt. Im nachfolgenden möchte ich einen neuen Weg zeigen, auf dem nicht nur eine Erhöhung des Heizwertes der Gichtgase, sondern auch weitere wirtschaftliche Vorteile erreicht werden können, einen Weg, der vielleicht auch Gelegenheit zur nutzbringenden Verwertung wenigstens eines Teiles des den Hochöfen an Sonn- und Festtagen ungenutzt entweichenden Hochfengases gibt.

Es handelt sich um ein Verfahren, das bezweckt, die Hochfengase dadurch zu verbessern, daß sie innerhalb der Kammern der Koksöfen oberhalb des Koksstückens mit den heißen Koksgasen zusammengeführt werden (s. Abb. 1). Es findet dann zwischen dem Hochfengase und dem Destillationsgas im Augenblicke seiner Entstehung eine Wechselwirkung statt, und es entsteht ein neues Gas, das hier Verbundgas genannt werden soll. Vergleicht man dieses Verbundgas mit einem kalt entstandenen Mischgas bekannter Art aus den gleichen Anteilen Koksofengas und Hochfengas, so zeigt sich, daß sie wesentlich voneinander abweichen. Denn während die Mischung kalter Gase indifferent vor sich geht und nur eine Summierung der Einzelbestandteile ergibt, finden bei der neuen Mischung Einwirkungen derselben aufeinander statt, die ein verändertes Gas, das Verbundgas, erzeugen. Letzteres enthält weniger Kohlensäure und weniger Stickstoff, dagegen mehr leichte und

schwere Kohlenwasserstoffe als das kalt gemischte Mischgas¹⁾ und infolgedessen einen höheren Heizwert als dieses (s. Abb. 2).

Da die Einführung des Hochfengases in den Raum oberhalb des Koksstückens ferner eine — hier zunächst als mechanisch zu erklärende — Abkühlung dieses Raumes und der aus dem Koksstückens entweichenden Destillationsgase zur Folge hat, wird

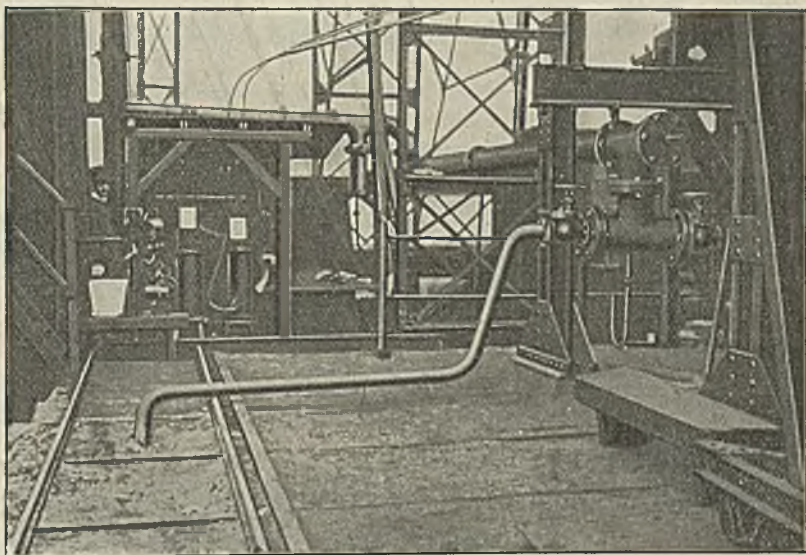


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

die namentlich in den letzten Garungsstunden bekanntlich eintretende Zersetzung des bereits gebildeten Ammoniaks zurückgehalten, die Ausbeute dieses wertvollen Nebenproduktes daher wesentlich gesteigert, und die Ammoniakbildung hält bis zum Schlusse der Garung an (s. Abb. 13, 14, 15).

Hiernach ist bei Anwendung des neuen Verfahrens folgendes zu erwarten:

¹⁾ Verfasser bringt in seinem vorliegenden Bericht nur die Ergebnisse seiner umfangreichen praktischen Versuche und behält sich eine wissenschaftliche Begründung der Notwendigkeit des Eintritts dieser wirtschaftlich wichtigen Gasveränderungen vor.

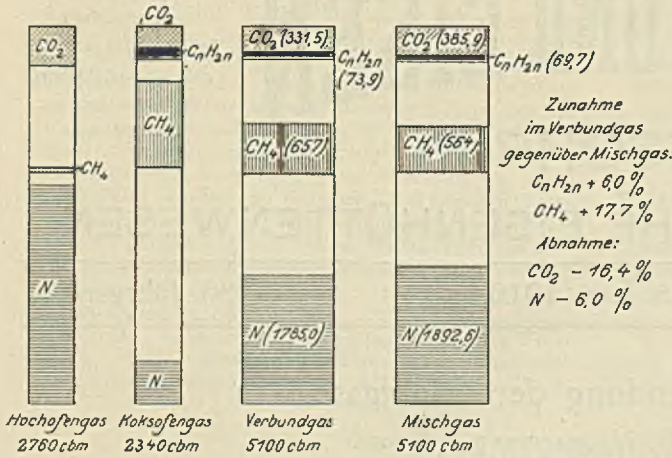


Abbildung 2. Vergleich der Gaszusammensetzung.

1. Erhöhung des Heizwertes gegenüber kalt gemischten Gasen infolge der Anreicherung an leichten und schweren Kohlenwasserstoffen und der Abnahme der Kohlensäure und des Stickstoffes.
2. Mehrausbringen an Ammoniak als Begleiterscheinung der Abkühlung¹⁾ der Kokskammern.
3. Mehrausbringen an Benzolen durch die bei 1 erwähnte Anreicherung der schweren Kohlenwasserstoffe.

Die Leitung des Hüttenwerkes des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins in Georgs-Marien-Hütte gab mir Gelegenheit, umfassende praktische Versuche vorzunehmen, die unter der Leitung des Herrn Dipl.-Ing. Razen im Mai, Juni, August und September 1913 ausgeführt wurden. Das Hüttenwerk stellte mir einen Koksofen (Abhitzeofen Bauart Otto), einen Dampfkessel, die für Einleitung des Hochofengases und Ableitung des Verbundgases erforderlichen Rohrleitungen, alle Versuchsgeräte und ein Laboratorium zum Analysieren der Gase und zum Feststellen des Ammoniakgehaltes zur Verfügung. Die gesamte Versuchsordnung ist in Abb. 3 dargestellt. Die Versuche zerfielen in zwei Hauptgruppen:

¹⁾ Es soll hier gleich dem Einwand begegnet werden, daß etwa die Abkühlung der Kokskammer eine Erhöhung der Beheizungskosten und eine Verlängerung der Garungszeit zur Folge hätte. Beides trifft nicht zu, wie die Versuche gezeigt haben, bei denen stets gleiche Gas mengen für die Beheizung verwendet und die übliche Garungszeit von 36 st eingehalten wurde. Auch auf die Güte des Kokses hat das Einblasen von Hochofengas keinen schädlichen Einfluß gehabt.

A. Koksgas-Versuche.

- a) Beobachten des Entgasungsvorganges im Koksofen, dessen Temperaturen, Gasanalysen, Bestimmungen des spezifischen Gewichtes usw.
- b) Volumetrisches Messen des Koksofengases.
- c₁) Feststellen des Heizwertes in den einzelnen Garungsperioden durch registrierendes Kalorimeter und nach der Analyse,
- c₂) durch Verdampfungsversuche.
- d) Ermitteln des Ammoniakgehaltes.

B. Verbundgas-Versuche.

- a bis d) wie oben, außerdem
- e) volumetrisches Messen des in den Koksofen geleiteten Hochofengases, dessen Drücke und Temperaturen.

Nach einer Reihe von Vorversuchen zum Erlangen eines Verfahrens zum sicheren Bestimmen

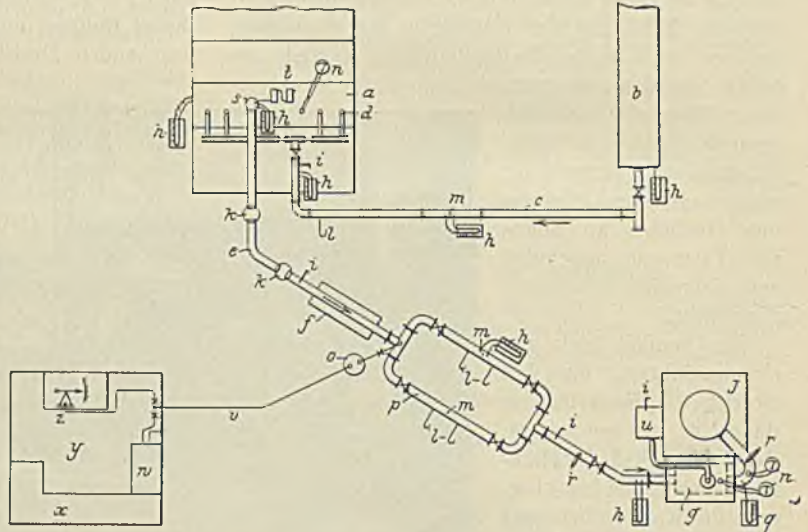


Abbildung 3. Versuchsordnung.

a = Versuchskoksofen (Bauart Otto). b = Hochofengassammelleitung. c = Hochofengaszuführung. d = Hochofengaseinführung. e = Verbundgasableitung. f = Wasserkühlung. g = Versuchskessel zur offenen Verdampfung. h = Differential-Druckmesser (z. Geschw.-Messung). i = Thermometer. j = Schornstein. k = Teerabscheider. l = Wasserabscheider. m = Stauscheibe. n = Pyrometer. o = Gasreiniger. p = Reserveleitung. q = Zugmesser. r = Gasentnahme für Analyse. s = Steigrohr. t = Schwefelsäurevorlagen. u = Wasserbehälter zum Kesselfüllen. v = Gasentnahmelitung. w = Registrier-Kalorimeter. x = Gasanalyse. y = Laboratorium. z = Gaswaage (nach Lux).

der ungereinigten Gasmengen und zum Beseitigen der Schwierigkeiten, die das Fortleiten des stark teerhaltigen Koks- bzw. Verbundgases machte, konnten hintereinander vier Koksgas- und drei Verbundgasversuche, die sich über die ganze Garungszeit von je 36 Stunden erstreckten, ausgeführt werden, aus deren Übereinstimmung hinsichtlich der wichtigsten Größen der Versuchsergebnisse auf ihre Richtigkeit geschlossen werden konnte.

A. Koksgas-Versuche.

A a) Entgasungsvorgang.

Zur Beobachtung des Entgasungsvorganges gehörten stündliches Messen der Temperatur oberhalb des Kokskuchens (vgl. Abb. 16) und Messen des Druckes an derselben Stelle.

A b) Raummengenmessung.

Die volumetrische Bestimmung des erzeugten Koksgases wurde mittels Stauscheiben nach Dr.

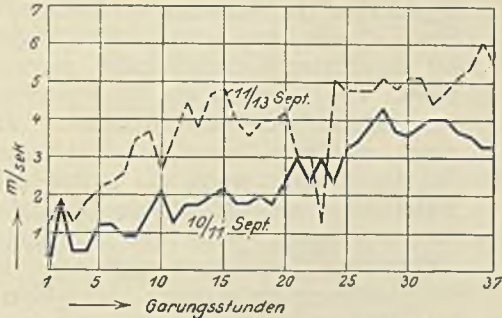


Abbildung 4. Geschwindigkeits- bzw. Volumendiagramme des Gichtgases. Durchmesser der Stauscheibe 80 mm.

Diese Art der Messung hatte zuverlässige Ergebnisse. Die an den Stauscheiben abgelesenen Geschwindigkeiten wurden unter Berücksichtigung der schwankenden spezifischen Gewichte und Gastemperaturen in Kurven aufgetragen und hieraus eine mittlere Geschwindigkeit und endlich der Gesamtrauminhalt jeder Garung ermittelt (s. Abb. 4 bis 7). Die spezifischen Gewichte wurden laufend mit der Luxschen Gaswaage festgestellt und nach Maßgabe der zeitlichen Gastemperaturen berichtigt. Große Schwierigkeiten bereitete anfangs der namentlich bei den Koksgasversuchen in der Gasableitung

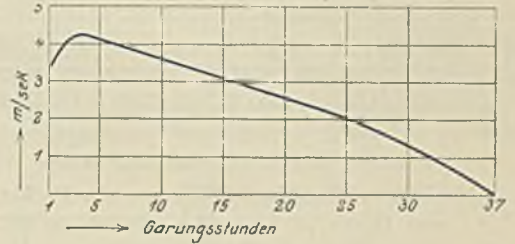


Abbildung 6.

Kurve normaler Koksgasgeschwindigkeit.

Brandis vorgenommen. Es wurde zuerst versucht, die vor und hinter den leicht auswechselbaren Stauscheiben auftretenden Drücke auf aufzeichnende Meßgeräte zu übertragen. Die gewonnenen Ergebnisse waren jedoch sehr ungenau, da die Bewegung des den Schreibstift bedienenden Schwimmers usw. den bei Temperaturwechsel ständig sich ändern-

sich absetzende oder mitfließende Teer, doch gelang es, durch geeignetes Beheizen der Gasleitungsrohre und durch Anbringen mehrerer Teersäcke dieser Schwierigkeiten Herr zu werden.

Da meines Wissens praktische Versuche über den Entgasungsvorgang sowie über derartig angestellte Gasmengenmessungen in der Literatur noch nicht

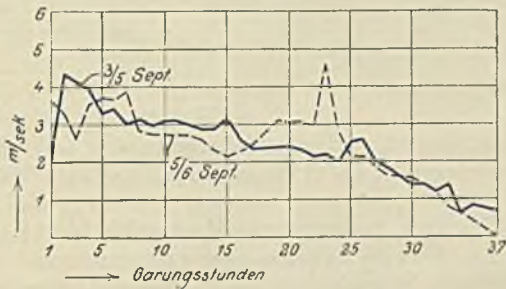


Abbildung 5. Geschwindigkeits- bzw. Volumendiagramme des Koksgases. Durchmesser der Stauscheibe 95 mm.

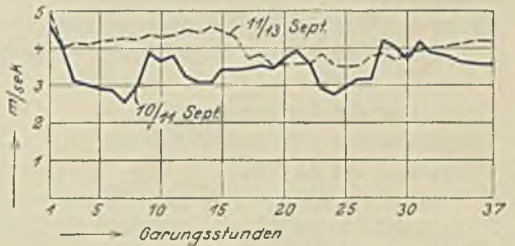


Abbildung 7. Geschwindigkeits- bzw. Volumendiagramme des Verbundgases. Durchmesser der Stauscheibe 95 mm.

den Gasdichten nicht schnell genug folgen konnte. Diese geringen Drücke wurden daher auf ein Mikromanometer Bauart Schulze mit sehr flacher Neigung übertragen und halb- bzw. einstündlich abgelesen und in den Tafeln vermerkt. Die hiernach feststellbare sekundliche Geschwindigkeit des Gases, die, mit dem Rohrquerschnitt multipliziert, die sekundlich durchströmende Raummenge darstellt, errechnet sich zu:

$$V = u \cdot k \cdot \sqrt{\left(\frac{s \cdot h}{i \cdot d}\right)}, \text{ wobei}$$

- u einen durch die Gastemperatur beeinflussten Koeffizienten,
- k einen Koeffizienten der Stauscheibe,
- s das spezifische Gewicht der Sperrflüssigkeit des Mikromanometers,
- i die Steigung desselben,
- d das Gewicht eines Kubikmeters Gas bedeutet.

vorhanden sind, so finden die vorliegenden Ergebnisse vielleicht die Beachtung der Fachwelt.

A c) Heizwertbestimmung durch Kalorimeter und nach den Analysen.

An die Koksgasleitung war ein Junkerssches aufzeichnendes Kalorimeter angeschlossen. Da das Koksgas — abgesehen von der ersten Garungsstunde — zu geringen Druck hatte, so wurde es mittels Strahlsaugers abgesaugt und in einen etwa 20 l fassenden kleinen Gasbehälter gedrückt, von dem aus es dem Kalorimeter zugeführt wurde. Zur Gegenprüfung wurden aus den nach Hempel und Bunte zweistündlich ermittelten Gasanalysen die Heizwerte rechnerisch nachgeprüft (s. Abb. 8 bis 10).

Die den einzelnen Garungsstunden entsprechenden Wärmewerte des Gases wurden mit den zugehörigen stündlichen Gasmengen multipliziert und zu Kurven aufgetragen. Diese Kurven, deren Ordinaten die Wärmemengen darstellen, wurden planimetriert und so der mittlere Wärmewert jeder Garung ermittelt (s. Abb. 11 und 12). Hinzuzufügen ist noch, daß die bei allen Versuchen gleich große Kohlenbe-

gleichbleibend zu erhalten. Es war wichtig, daß die zur Verbrennung gelangenden Gase vollständig ausgenutzt wurden, was auch durch richtiges Bemessen der Kesselheizfläche gelang. Außer den Ergebnissen der Verdampfung wurde der in den Abgasen abziehende Wärmewert genau ermittelt und bei der endgültigen Berechnung des Heizwirkungsgrades verwendet.

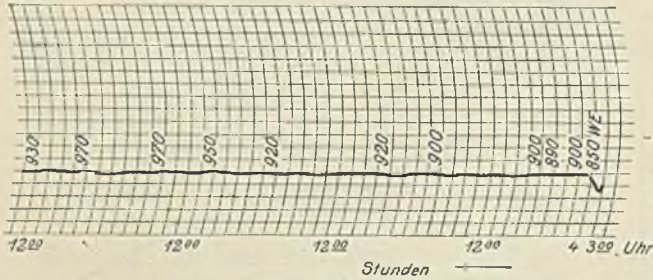


Abbildung 8. Kalorimeterdiagramm des Hochofengases vom 13. bis 15. September. Mittel 925 WE.

schickung stets von der gleichen Beschaffenheit war, die durch Analyse festgestellt wurde.

A c.) Heizversuche.

Zu diesen wurde ein zylindrischer Feuerbuchskessel mit vorgehenden Heizrohren verwendet, der vor jedem Versuch mittels Hochofengases so lange geheizt wurde, bis er sich im Beharrungszustande befand. In diesem Kessel wurde Wasser offen verdampft, und dabei wurden folgende Messungen vorgenommen:

- Menge und Temperatur des Speisewassers,
- Temperatur des Gases beim Eintritt unter den Kessel,
- Temperatur der Verbrennungsluft,
- Temperatur des verbrennenden Gases,
- Temperatur der Abgase,
- Unterdruck im Abzugskanal zum Schornstein,
- Analyse der Abgase mittels Orsats und zur Gegenprüfung nach Hempel und Bunte.

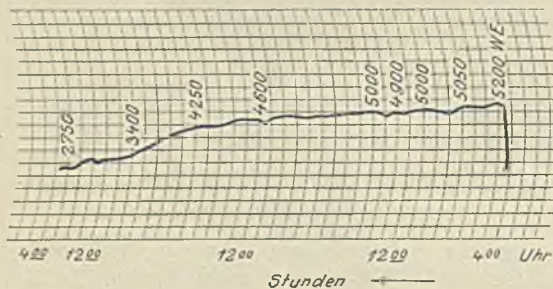


Abbildung 9. Kalorimeterdiagramm des Hochofengases vom 22. bis 24. September. Mittel 435 WE.

Es ist noch nicht erwähnt, daß als Endglied der Gasabsaugung aus dem Koksofen ein etwa 50 m hoher Schornstein verwendet wurde. Da dieser dauernd im Betrieb war, so gelang es, den Unterdruck unter dem Kessel und im Fuchs ziemlich

Zur Bestimmung der Abgasmengen wurde die aus allen vier Versuchen ermittelte mittlere Gasmengenkurve unter Berücksichtigung der zugeführten Verbrennungsluft zugrunde gelegt. Letztere wurde aus den Ergebnissen der Abgasanalysen genau ermittelt. Aus diesen sämtlichen, ziemlich gleichbleibenden Abgasanalysen wurde das arithmetische Mittel genommen und in eine aus allen Gasmengenkurven hergestellte Mittelkurve eingetragen. Ebenso wurde vorgegangen bei der Berechnung der mittleren Abgastemperatur. Die mittlere Abgasanalyse hatte bei dem Koksgas folgendes Aussehen:

| | | |
|---------------------------|------|--------|
| CO ₂ | 7,15 | Raum-% |
| CO | 0 | „ „ |
| O | 6,1 | „ „ |

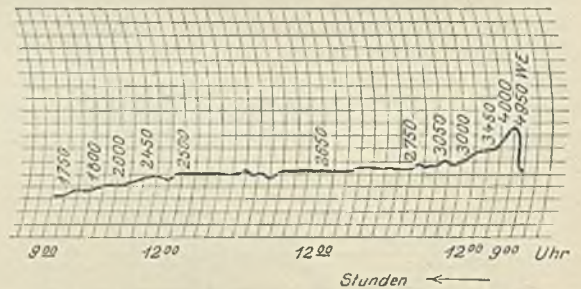


Abbildung 10. Kalorimeterdiagramm des Verbundgases vom 16. bis 17. September. Mittel 2744 WE.

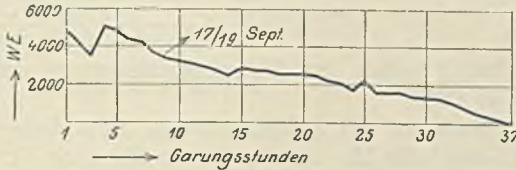
Die freie Sauerstoffmenge entspricht dem 1,41-fachen der zum Erzielen einer vollkommenen Verbrennung erforderlichen theoretischen Luftmenge. Zur Bestimmung dieser letzteren war die Kenntnis einer mittleren Gasanalyse aus allen vier Versuchen notwendig. Als solche ergaben sich bei den Koksgasversuchen die folgenden Werte:

| | | | | |
|--|------|----------|------|------------|
| CO ₂ | 4,7 | Raum-% = | 16,2 | Gewichts-% |
| C _n H _{2n} | 2,98 | „ „ = | 6,5 | „ „ |
| O ₂ | 0,8 | „ „ = | 2,0 | „ „ |
| CO | 5,5 | „ „ = | 12,0 | „ „ |
| CH ₄ | 23,0 | „ „ = | 28,8 | „ „ |
| H | 51,0 | „ „ = | 8,0 | „ „ |
| N | 12,0 | „ „ = | 26,5 | „ „ |

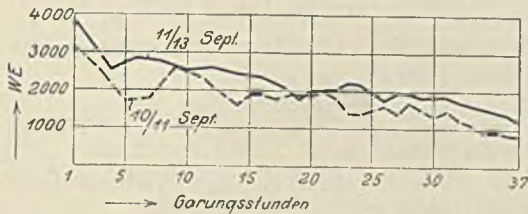
Daraus errechnet sich nach bekannter Weise eine theoretische Luftmenge von 8,954 kg für 1 kg Gas. Das Gewicht des Verbrennungserzeugnisses von jedem Kilogramm Gas beträgt daher 8,954 + 1 = 9,954 kg. Da die 1,41fache Luftmenge gebraucht wurde, so betrug das Gewicht der Verbrennungsluft 8,954 · 1,41 = 12,6 kg und das Gewicht des Verbrennungserzeugnisses 9,954 + (12,6 - 8,95) = 13,6 kg.

Das Gewicht des Gases betrug (wie hier vorausgeschickt werden muß) bei jedem Versuch: $2272 \cdot 0,545 = 1240$ kg.

Die mittlere Koksgastemperatur beim Eintritt unter den Kessel betrug 65° , die mittlere Abgastemperatur 193° .



Wärmemengen im Koksgas.



Wärmemengen im Verbundgas.

Abbildung 11 und 12. Wärmediagramme aus Volumen und Analyse bzw. Kalorimetermessungen.

Die mittlere Abgasanalyse ergab

| | | | |
|-----------------|-----------|------|-------------|
| CO ₂ | | 10,6 | Gewichts-%, |
| O | | 6,6 | " " |
| N | | 82,8 | " " |

Die spezifische Wärme dieses Abgases wurde zu 0,25 errechnet.

Der Wasserdampf in den Abgasen konnte vernachlässigt werden, da das zur Verbrennung gelangende Gas auf seinem 60 m langen Weg soweit abgekühlt wurde, daß der bei weitem größte Teil des Wasserdampfes in flüssiger Form in den mehrfach vorgesehenen Abflüßvorrichtungen abgeschieden wurde. Hiernach wurde die bei jedem Versuche in den Abgasen entweichende Wärmemenge berechnet zu

$$1240 \cdot 13,6 \cdot 0,25 \cdot 193 = 815\,000 \text{ WE.}$$

A d) Ermittlung des Ammoniakgehaltes (s. Abb. 13 bis 15).

Am Steigrohr des Koksofens wurde zweistündlich mittels eines 40,9 l fassenden Aspirators die gleiche Menge Gas durch zwei Schwefelsäurevorlagen hindurchgesaugt. Durch Rücktitration der verbrauchten Schwefelsäure von vorbestimmter Konzentration wurde die Ammoniakmenge je cbm bei jeder Probe ermittelt.

B. Verbundgas-Versuche.

B a, b, d) Diese Beobachtungen und Messungen entsprechen genau denen von A a, b, c₁, d.

B c₂) Zu den Heizversuchen mit Verbundgas diente derselbe Dampfkessel, auch die Beobachtungen und Messungen waren die gleichen. Besonders wichtig war auch hier die Feststellung der mit den Abgasen abziehenden Wärmewerte, die aus den Abgasanalysen, dem Gewicht und der Temperatur der Abgase ermittelt wurde. Die mittlere Abgasanalyse hatte folgendes Aussehen:

| | | | |
|-----------------|-----------|-----|--------|
| CO ₂ | | 8,9 | Raum % |
| CO | | 0 | " " |
| O | | 5,9 | " " |

Die freie Sauerstoffmenge entspricht dem 1,39-fachen der zur Erzielung einer vollkommenen Verbrennung erforderlichen theoretischen Luftmenge. Zur Bestimmung der letzteren diente die aus allen drei Versuchen ermittelte mittlere Gasanalyse:

| | | | | |
|-------------------------------|-----------|------|---------------|------------|
| CO ₂ | | 6,5 | Raum-% = 13,8 | Gewichts-% |
| C _n H _m | | 1,45 | " " | 1,95 |
| O | | 0,65 | " " | 1,0 |
| CO | | 17,0 | " " | 22,8 |
| CH ₄ | | 12,9 | " " | 9,9 |
| H | | 26,5 | " " | 2,55 |
| N | | 35,5 | " " | 48,0 |

Daraus ergibt sich eine theoretische Luftmenge von 3,3 kg und ein Verbrennungserzeugnis von 5,6 kg. Das Gewicht des bei jedem Versuche zur Verbrennung gelangenden Gases betrug daher:

$$5247 \cdot 0,93 = 4880 \text{ kg.}$$

Die mittlere Verbundgastemperatur beim Eintritt unter den Kessel betrug 65° , die mittlere Abgastemperatur 233° , die spezifische Wärme des Abgases 0,25. Mithin betragen die Abgasverluste:

$$4880 \cdot 5,6 \cdot 0,25 \cdot 233 = 1\,590\,000 \text{ WE}$$

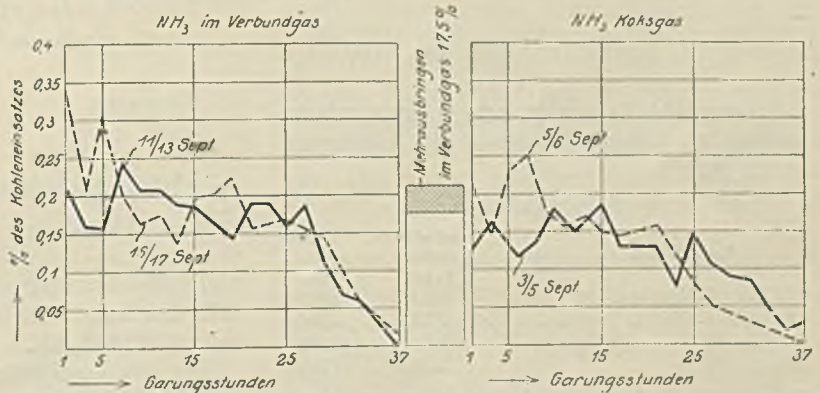


Abbildung 13 bis 15. Vorgang der Ammoniak-Entwicklung.

B e) Das unter einem Druck von 30 bis 80 mm WS stehende Hochofengas wurde einer in der Nähe der Koksofenbatterie vorbeiführenden Sammelleitung mittels einer Gasleitung von 200 mm lichtem Durchmesser entnommen und durch zwei kleinere Leitungen von 30 mm lichtem Durchmesser an zwei Stellen von oben in den Koksofen geleitet. Die Wahl

einer Leitung von so verhältnismäßig großen Abmessungen war notwendig, da kleinere Abmessungen zu große Strömungsgeschwindigkeiten des Gases zur Folge gehabt hätten, die die volumetrischen Messungen ungenau gemacht hätten. Auch diese Messungen wurden unter Anwendung von Stauscheiben in der beschriebenen Weise ausgeführt.

Versuchsergebnisse.

Aa und Ba) Aus Abb. 16 ist ersichtlich, daß die Temperatur oberhalb des Kokskuchens bei den Koksgasversuchen um teilweise 70° höher war als bei den Verbundgasversuchen. Der Erfolg dieser Wirkung des Hochofengases, besonders in den letzten Garungsstunden, zeigt sich im erhöhten Ausbringen von Ammoniak bei den letztgenannten Versuchen. Er wird meines Erachtens bei größerer Hochofengaszufuhr noch steigerungsfähig sein.

im Mittel 5247 cbm, so daß 1 cbm Verbundgas 433 l Koksofengas und 567 l Hochofengas enthielt. Zu bemerken ist noch, daß die Gasraum-mengen für eine Temperatur von 20° bei 760 mm Barometerstand berechnet sind.

Die Koksgasversuche lieferten: $3 \cdot 2272 = 6816$ cbm
die Hochofengasmessungen ergaben: 8890 „
Sa. 15 706 cbm

Das Ergebnis der Verbundgasmessungen war 15 740 cbm.

Hieraus ist mit Sicherheit darauf zu schließen, daß das heiße Mischen der Gase weder eine Vermehrung noch eine Verminderung des Rauminhalts zur Folge hat.

Heizwerte (s. Abb. 8 bis 10).

Ac und Bc) Das Kalorimeter und die Gasanalysen ergaben

für das Koksgas einen mittleren Heizwert von 4350 WE/cbm
für das Verbundgas: 2744 „

Als Gesamtergebnis bei den Verbundgasversuchen fand sich:

8890 cbm Hochofengas zu 925 WE (nach 40stündigen Kalorimeter-Aufzeichnungen) . . = 8 220 000 WE
6850 cbm Koksgas . zu 4350 WE = 29 800 000 WE
Die Summe dieser beiden Werte mit $38\ 020\ 000$ WE würde den Heizwert eines aus diesen Gas-mengen kalt gemischten Mischgases bekannter Art ergeben, dessen Heizwert je Kubikmeter demnach $\frac{38\ 020\ 000}{15\ 740} = 2410$ WE betragen würde. Unter Berücksichtigung des kalorimetrierten Heizwertes des Verbundgases ergibt die gleiche Menge des letzteren einen Heizwert von 43 200 000 WE oder eine Erhöhung desselben von 13,6 %.

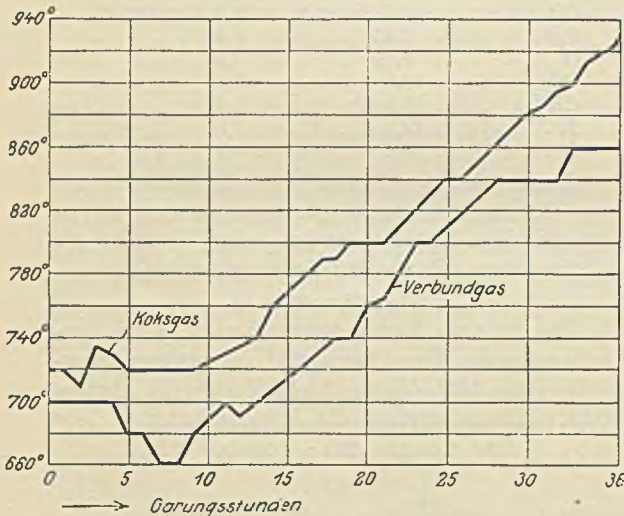


Abbildung 16. Temperaturen über dem Kokskuchen.

Ab und Bb) Es zeigt sich bei den vier Koksgasversuchen folgende Ergebnisse der Gasmengenmessungen:

A. Koksgas.

| Versuch vom | Geschwindigkeit | Gasmenge |
|---------------------------|-----------------|----------|
| | m/sek | cbm |
| 3. bis 5. September . . . | 2,43 | 2410 |
| 5. „ 6. „ . . . | 2,39 | 2180 |
| 17. „ 19. „ . . . | 2,70 | 2460 |
| 22. „ 24. „ . . . | 2,56 | 2240 |

im Mittel 2272 cbm oder 300 cbm je Tonne Einsatzkohle.

Der Kohleneinsatz wog bei jedem Versuch 7,55 t.

B. Verbundgas.

| Versuch vom | Hochofengas | | Verbundgas | |
|-----------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | Geschwindigkeit | Menge | Geschwindigkeit | Menge |
| | m/sek | cbm | m/sek | cbm |
| 11. bis 13. Sept. . . | 4,2 | 2730 | 4,25 | 5240 |
| 16. „ 17. „ . . | 5,28 | 3430 | 4,42 | 5450 |
| 24. „ 25. „ . . | 4,2 | 2730 | 4,09 | 5050 |

Verdampfungsversuche.

A d) Es wurde verdampft:

| Versuch vom | durch Koksgas | Wassermenge | Erzeugte Wärmemengen |
|-------------------------|---------------|-------------|----------------------|
| | cbm | kg | WE |
| 3. bis 5. Sept. | 2210 | 12 395 | 7 734 480 |
| 5. „ 6. „ | 2180 | 10 720 | 6 689 280 |
| 17. „ 19. „ | 2460 | 12 400 | 7 737 600 |
| 22. „ 24. „ | 2240 | 13 165 | 8 214 000 |

Sa. 9090 48 670 30 375 360

Im Mittel verdampften also bei jedem Versuche 2272 cbm Koksgas 12 340 kg Wasser und erzeugten dabei 7 593 340 WE.

Die zum Verdampfen verbrauchte Wärmemenge berechnet sich aus:

$WE = \text{Wassermenge in kg} \times (635 - 11).$

Dabei ist 11 die Temperatur des Speisewassers. Dieser erzeugten Wärmemenge steht die aufgewendete gegenüber. Sie setzt sich zusammen aus dem Wärmewert des Koksgases

$2272 \cdot 4350 = 9\ 899\ 000$ WE
dem Wärmewert der Gaseigenwärme
 $= 2272 \cdot 0,545 \cdot 0,24 = 29\ 600$ „
und der Lufteigenwärme
 $= 1240 \cdot 12,6 \cdot 15 \cdot 0,23 = 54\ 000$ „
Sa. 9 982 600 WE.

Mittlere Wärmebilanz der Koksgasversuche.

| | | |
|-----------------------------------|----------------|------------------|
| Aufgewendete Wärme | 9 982 600 WE | |
| Nutzbar gemachte Wärme | = 7 593 340 WE | } = 9 982 600 WE |
| In den Abgasen verlorene Wärme | | |
| = 815 000 WE | | |
| Strahlungsverluste (Unterschied) | 1 574 260 WE | |
| Der Wirkungsgrad ist | = 76 % | |
| Abgasverluste sind | = 8,67 % | |
| Strahlungsverluste sind | = 15,33 % | |

B d) Es wurde verdampft:

| Versuch vom | durch Verbundgas cbm | Wassermenge kg | Erzeugte Wärmemenge WE |
|-------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|
| 11. bis 13. Sept. | 5 240 | 10 320 | 10 183 680 |
| 16. „ 17. „ | 5 450 | 16 192 | 10 103 808 |
| 24. „ 25. „ | 5 050 | 17 420 | 10 870 080 |
| | Sa. 15 740 | 49 932 | 31 157 568 |

Im Mittel verdampften also bei jedem Versuche 5247 cbm Verbundgas 16 644 kg Wasser und erzeugten dabei 10 385 856 WE.

Dieser erzeugten Wärmemenge steht die aufgewendete gegenüber. Sie setzt sich zusammen aus dem Wärmewert des Verbundgases = 5247 · 2744 = 14 390 000 WE dem Wärmewert der Gaseigenwärme = 5247 · 0,93 · 65 · 0,24 = 75 948 „ dem Wärmewert der Verbrennungsluft = 4880 · 4,6 · 15 · 0,23 = 77 400 „
Sa. 14 543 348 WE.

Mittlere Wärmebilanz jedes Verbundgasversuches.

| | | |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|
| Aufgewendete Wärme | 14 543 348 WE | |
| Nutzbar gemachte Wärme | = 10 385 856 WE | } = 14 543 348 WE |
| In den Abgasen verlorene Wärme = | | |
| 1 590 000 „ | | |
| Strahlungsverluste | 2 557 492 „ | |
| Wirkungsgrad | = 71,5 % | |
| Abgasverluste | = 10,9 % | |
| Strahlungsverluste | = 17,6 % | |

Vergleich mit kalt gemischtem Gas.

Dazu wird angenommen, daß bei Heizversuchen mit Koksgas oder Mischgas oder mit Verbundgas die Strahlungsverluste gleiche sind. Diese sollen also vernachlässigt werden, dann ergibt sich folgendes:

| | Verbundgas WE | Koksgas WE |
|--|---------------|----------------------|
| Verdampfung | 10 385 856 | = 7 593 340 |
| Gaseigenwärme | 75 948 | = 29 600 |
| Luftigenwärme | 77 400 | = 54 000 |
| Abgasverluste | 1 590 000 | = 815 000 |
| Nutzbar gemachte Wärme je cbm | 2 263 | = 3 620 |
| Mischgas- Heizwert je cbm hiernach ermittelt | 2 100 | |
| Mehrwert des Verbundgases je cbm | 163 | = 8 %. ¹⁾ |

¹⁾ Diese Differenz gegenüber dem oben errechneten Mehrwert von 13,6 % ist auf die zu hoch angenommenen Strahlungsverluste zurückzuführen.

Ammoniak (s. Abb. 13, 14, 15).

A. Mit Koksgas ergaben die Versuche:

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 3. bis 5. September | 7,10 g NH ₃ je cbm |
| 5. „ 6. „ | 7,45 „ „ „ |
| 8. „ 10. „ | 7,75 „ „ „ |
| 17. „ 19. „ | 8,40 „ „ „ |
| | Im Mittel 7,66 g je cbm. |

Das mittlere Ausbringen einer Garung beträgt daher:

2272 cbm · 7,66 = 17,4 kg NH₃,

eine Zahl, die den mittleren Betriebsergebnissen innerhalb der Versuchszeit ziemlich genau entspricht.

B. Mit Verbundgas ergaben die Versuche:

| | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 11. bis 13. September | 4,15 g NH ₃ je cbm |
| 16. „ 17. „ | 4,15 „ „ „ |
| 24. „ 25. „ | 4,14 „ „ „ |
| | Im Mittel 4,15 g je cbm. |

Das mittlere Ausbringen einer Garung beträgt daher:

5247 · 4,15 = 21,78 kg NH₃,

also Mehrausbringen: 25,2 %.

Die Nebeneinanderstellung der mittleren Gasanalysen aller Versuche zeigte das in Zahlentafel 1 mitgeteilte Ergebnis:

Zahlentafel 1. Ergebnis der Gasanalysen.

| | Hochofengas Raum-% | Koksgas Raum-% | Verbundgas Raum-% |
|--|-----------------------|-------------------|----------------------|
| CO ₂ | 10,0 | 4,7 | 6,5 |
| C _n H _{2n} | 0,0 | 2,98 | 1,45 |
| O | 0,0 | 0,8 | 0,65 |
| CO | 27,35 | 5,5 | 17,0 |
| CH ₄ | 0,95 | 23,0 | 12,0 |
| H | 3,3 | 51,0 | 26,5 |
| N | 58,4 | 12,0 | 35,0 |

In 5247 cbm Verbundgas waren enthalten 2963 cbm Hochofengas und 2284 cbm Koksofengas. Zahlentafel 2 zeigt die Raummengen der einzelnen Bestandteile. Die Addition der einzelnen Bestandteile beweist die Richtigkeit der Analysen. Diese Ergebnisse bestätigen die Erhöhung des Heizwertes und das Mehrausbringen an Ammoniak und an Benzolen.

Der Wert letzterer Mehrausbeute kann mangels genügender Erfahrungen nicht genau ermittelt werden, er ist aber mit Rücksicht auf den hohen Preis der Benzole und mit Rücksicht darauf, daß die Benzolfabriken aus den schweren Kohlenwasserstoffen etwa 80 % in flüssiger Form ausbringen, als nicht unbedeutend anzusehen. Inwieweit die Anreicherung an Wasserstoff und Sauerstoff im Verbundgas aus dem Wassergehalt des eingeführten Hochofengases zu erklären ist, soll hier unerörtert, vielmehr einer späteren wissenschaftlichen Begründung vorbehalten bleiben.

Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Die mehrfach mit demselben Erfolge durchgeführten Versuche haben gezeigt, daß beim Mischen

Zahlentafel 2. Sich ergebende Gaszusammensetzung nach Raummengen.

| Es sind enthalten in | CO ₂ | C _n H _{2n} | O | CO | CH ₄ | H | N |
|--|-----------------|--------------------------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|
| 2284 cbm Koksgas. cbm | 107,2 | 68,— | 18,3 | 125,5 | 576,5 | 1165,— | 274,— |
| 2963 cbm Hochofengas cbm | 296,3 | 0,— | 0,— | 816,0 | 28,18 | 98,— | 1730,— |
| 5247 cbm Verbundgas cbm | 340,0 | 76,— | 34,— | 890,— | 629,— | 1388,— | 1832,— |
| 5247 cbm Mischgas würden die Summen der beiden ersten Reihen enthalten, mithin cbm | 403,5 | 68,— | 18,3 | 935,5 | 604,18 | 1263,— | 2004,— |
| Abweichung zwischen Verbundgas und Mischgas cbm | - 63,5 | + 8,0 | + 15,7 | - 45,5 | + 24,82 | + 125 | - 172 |
| in % | - 16 % | + 11,8 % | — | — | + 4,2 % | — | - 8 % |

von Hochofengas mit dem in statu nascendi befindlichen heißen Destillationsgas Reaktionen auftreten, die eine absolute Vermehrung der schweren

weit es ohne zu große Abkühlung der Kokskammern möglich ist. Letzteres ist jedoch nicht so bald zu befürchten, da bei den Versuchen in den letzten Garungsstunden ohne Schaden weit mehr Hochofengas zugeführt wurde, als sich Destillationsgas entwickelte. Jedoch erscheint es sicher, daß größere Vorteile eintreten, wenn der Zufluß des Hochofengases so eingestellt wird, daß er beim Beginn der Garung — also bei niedriger Koksgastemperatur und großer Gasentwicklung — klein ist und dann entsprechend der zunehmenden Temperatur und verminderten Gasentwicklung allmählich zunimmt. Ein solches Anpassen an die Koksgas-Entwicklungsverhältnisse tritt bei richtiger Abmessung der Gasabsaugung ohne jede Zwischenschaltung von Schiebern o. dgl. selbsttätig ein, wenn man beispielsweise das Hochofengas einem Gasometer entnehmen kann.

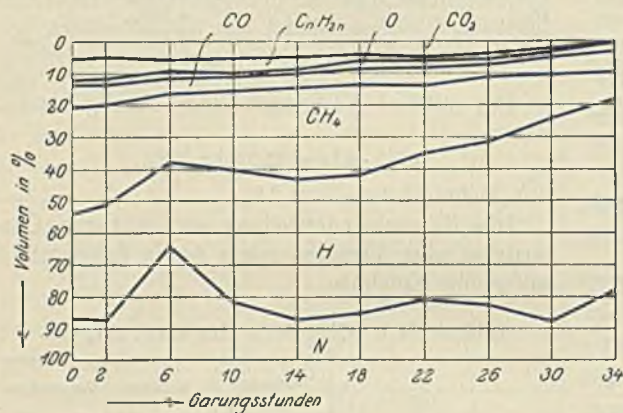


Abbildung 17. Zusammensetzung des Koksgases.

und leichten Kohlenwasserstoffe zur Folge haben (s. Abb. 17 und 18).

Alle Versuche haben auch gezeigt, daß bei dem angewendeten Mischungsverhältnis die durch die Vermehrung dieser wertvollen Gase eintretende Heizwerterhöhung von etwa 8 bis 13,6% (s. Kalorimeterdiagramme Abb. 8, 9, 10 und die Verdampfungsergebnisse) sich fast gleich blieb. Obwohl diese Ergebnisse einen Schluß darauf zulassen, daß die Einführung des Verfahrens nicht unerhebliche wirtschaftliche Vorteile bringen wird, so lassen sie sich doch naturgemäß nicht verallgemeinern oder zu einer sicheren Wirtschaftlichkeitsrechnung verwenden. Einerseits nicht, weil die zugrundeliegenden Verhältnisse auf den Hüttenwerken, wie die Bewertung der Einzelgase, die Entfernungen der Gaserzeuger voneinander, der Koksofen von der Sulfatfabrik usw., überall verschieden sind. Andererseits nicht, weil bei den Versuchen die Einführung des Hochofengases in den Raum oberhalb des Kokskuchens immerhin in recht primitiver Weise geschah und bei sachgemäßer Gestaltung eine innigere Gasmischung leicht zu erzielen wäre. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß ein anderes Mischungsverhältnis bessere wirtschaftliche Vorteile ergibt, so-

Der in Aussicht stehende Gewinn des Verfahrens liegt zur Hauptsache darin begründet, daß es bei seiner Anwendung möglich wird, mit weniger Koksofengas für die Stahlerzeugung auszukommen und an seiner Stelle mehr billiges Hochofengas zu verwenden.

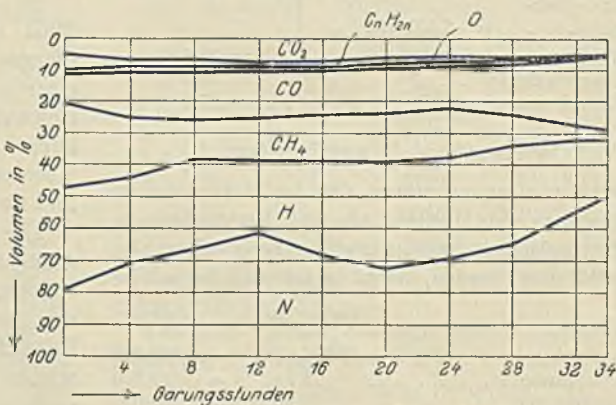


Abbildung 18. Zusammensetzung des Verbundgases.

Das ist ein nicht zu unterschätzender Wert namentlich da, wo gute Absatzmöglichkeit für das Koksofengas zur Städteversorgung vorliegt, sodann aber auch, weil die Hüttenwerke nicht so große Kokereien auf ihren Werken anzulegen brauchen, wenn sie ihren Koks ebenso preiswert von den Zechen be-

ziehen können. Wenn der Stahlwerker sich zurzeit auch schwer entschließen wird, beim Betrieb mit Verbundgas auf eine Generatoranlage zu verzichten, so darf man doch annehmen, daß seine Bedenken schwinden, und daß Generatoren auch als Reserve nicht mehr benötigt werden. Zu den nach obigem erwarteten Gewinnen können also die bisherigen Tilgungskosten für diese Generatoren noch hinzutreten.

Ein nicht unbeträchtlicher Gewinn ergibt sich ferner aus dem Mehrausbringen an Sulfat. Durch die Abkühlung der Destillationsgase beim Austreten aus dem Kokskuchen und des Raumes oberhalb desselben wird in den späteren Garungsstunden die Zersetzung des im Gase enthaltenen Ammoniaks verhindert, die bei einer Temperatur über 800° eintritt und die Ursache dafür ist, daß bei den Koksversuchen in den letzten Garungsstunden fast kein Ammoniak mehr nachgewiesen werden konnte, während das bei den Verbundgas-Versuchen bis zum letzten Augenblicke der Fall war. Obgleich die Ver-

suche ein Mehrausbringen an Ammoniak von 25,2 % zeigen, soll doch nur mit einem solchen von 20 % gerechnet werden als Ausgleich für die Tilgung der zu vergrößernden Kondensation.

Die bei Anwendung des Verfahrens, über dessen wirtschaftlichen Wert sich u. a. auch Geheimrat Prof. Dr. Hempel, Dresden, dem Verfasser gegenüber günstig äußerte, erforderliche Tilgung der Anlagekosten ist gering, da es sich nur um das Verlegen von Rohrleitungen handelt, die einem Verschleiß nur in sehr geringem Maße unterworfen sind.

Zusammenfassung.

Das durch Mischen von Hochofengas mit Koks- ofengas in der Kokskammer oberhalb des Kuchens entstehende Verbundgas ist dem aus gleichen Teilen kalt hergestellten Mischgas wirtschaftlich überlegen. Durch Kalorimeter und durch Heizversuche wurde auf der Georgs-Marien-Hütte ein um 13,6 % gesteigerter Heizwert ermittelt, ferner ein Mehrausbringen an Ammoniak von 25,2 %.

Der heutige Stand der neueren Schweißverfahren. III.

Von Dipl.-Ing. P. Schimpke in Chemnitz.

Die autogenen Schweißverfahren¹⁾.

Diese Schweißverfahren beruhen auf dem Erhitzen des Arbeitsstücks durch eine Stichflamme, die an der Austrittsöffnung eines Schweißbrenners entsteht. Man könnte also auch die Wassergasschweißung hierher rechnen mit dem Unterschied allerdings, daß durch den Wassergasbrenner die Arbeitsstücke nur auf Schweißhitze gebracht und dann durch Hämmern verschweißt werden sollen, während hier, infolge der zum Teil wesentlich höheren Flammentemperatur, ein Flüssigwerden und Zusammenschmelzen der Schweißränder eintritt, ähnlich wie beim elektrischen Lichtbogen-Schweißverfahren. Die Stichflamme wird durch Mischen von Sauerstoff mit einem brennbaren Gas erzeugt. Praktisch kommen heute als Brennstoffe in Betracht: Wasserstoff, Azetylen, Leuchtgas, Blaugas und Benzol. Die Wasserstoff-Sauerstoff-Schweißung, als die anfangs in größerem Maße eingeführte, und die Azetylen-Sauerstoff-Schweißung, als die heute bedeutungsvollste, seien zunächst in ihrer augenblicklichen Ausführungsform besprochen.

Sauerstoff wird zum größten Teil durch Rektifikation verflüssigter Luft nach den Verfahren von Linde, Claude und Hildebrand gewonnen; er sollmöglichst 98 bis 99 % O enthalten und wird, auf 150 at komprimiert, in Stahlflaschen in den Handel gebracht. Wenig in Anwendung ist die Zersetzung des Wassers mit Hilfe des elektrischen Stroms²⁾ (Elektrolyseure von Schmidt, Schuckert, Schoop, Garuti). Sie eignet sich nur für größere ortsfeste Anlagen,

liefert zwar gleichzeitig Wasserstoff und Sauerstoff, aber nicht in dem für Schweißzwecke erforderlichen Verhältnis (4:1 bis 5:1). Außerdem sind die Preise für komprimierten Sauerstoff und Wasserstoff in den letzten Jahren so wesentlich gesunken, daß die Elektrolyse auch bei größerem Verbrauch kaum noch eine wirtschaftliche Ueberlegenheit gewährt.

Wasserstoff wird hauptsächlich bei der Chlor-Alkali-Elektrolyse (elektrolytische Zersetzung von Chlorkalium, im großen durchgeführt von der Chemischen Fabrik Griesheim) gewonnen und auch, auf 150 at komprimiert, in den Handel gebracht. Von weiteren Wasserstoff-Darstellungsverfahren sind noch diejenigen erwähnenswert, bei denen dem Wassergas die Nebenbestandteile (hauptsächlich Kohlenoxyd) entzogen werden (Verfahren von Griesheim, Frank-Caro). Interessant ist die Spaltung komprimierten Azetylens durch den elektrischen Funken (in Friedrichshafen zeitweise durchgeführt), wobei Wasserstoff und Ruß entsteht.

Azetylen¹⁾ (C₂H₂) wird meistens direkt an der Verwendungsstelle aus Kalziumkarbid und Wasser erzeugt. Nach der Gleichung: Ca C₂ + 2 H₂ O = C₂H₂ + Ca (OH)₂ bildet sich außer Azetylen gelöschter Kalk, der von Zeit zu Zeit aus dem Entwickler entfernt werden muß. Kalziumkarbid erhält man in verlöteten Blechbüchsen von 100 kg Inhalt, und zwar in Korngrößen von 1—3, 4—7, 8—15, 15—25, 15—50, 15—80 und 50—80 mm. Die Verunreinigungen, teils unverbundene Rohstoffe, teils Phosphor-, Schwefel-, Silizium- und Stickstoff-Verbindungen, die ins Azetylen übergehen, machen beim Handelskarbid

¹⁾ s. a. St. u. E. 1905, I. Aug., S. 880.

²⁾ s. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes 1912, S. 99.

¹⁾ s. Vogel: Das Azetylen, Leipzig 1911, Verlag von Spamer.

10 bis 14 % aus. Da feinkörniges Karbid seiner großen Oberfläche halber am meisten der Verwitterung ausgesetzt ist, erhält man die größere Gasausbeute aus Stückkarbid. 1 kg Reinkarbid ergibt 348,7 l Azetylen bei 0° und 760 mm Druck, praktisch kommt man durchschnittlich nur auf 300 l bei gewöhnlicher Temperatur. Für den Verkauf von Karbid sind die vom Deutschen Azetylenverein erlassenen „Normen für den Karbidhandel“ allgemein anerkannt. Danach muß Karbid von 15 bis 80 mm Korngröße mindestens 300 l, solches von 4 bis 15 mm mindestens 270 l Roh-Azetylen bei 15° und 760 mm Druck ergeben. Karbid mit weniger als 250 l Ausbeute braucht nicht abgenommen zu werden. Jede Einwirkung von Feuchtigkeit auf Karbid führt zu einer Entwicklung von Azetylgas, das wiederum bei mehr als 2 at Druck explosiv wird. Deshalb sind für die Lagerung größerer Karbidmengen besondere gesetzliche Vorschriften erlassen (s. die später erwähnte „Azetylenverordnung“).

Für die Erzeugung von Azetylen und die Einrichtung der Entwickler sind die Vorgänge beim Entstehen des Gases von besonderer Wichtigkeit. Azetylen nimmt den 300fachen Raum des Karbids ein. Jedes Gramm Karbid entwickelt bei der Zersetzung etwa 400 WE. Außerdem ist die Azetylenentwicklung mehr oder weniger ungleichförmig, teils wegen der Schwerlöslichkeit des das Karbid umgebenden Kalks, teils wegen des zu einer Nachentwicklung führenden Wasserdampfs, der nach Beendigung der eigentlichen Entwicklung stets noch vorhanden ist. Man hilft sich zunächst durch entsprechend große Gassammelräume und reichlichen Wasserüberschuß. Ein Mittel gegen die Unregelmäßigkeit bei der Zersetzung fand man in neuerer Zeit in der Imprägnierung des Karbids mit wasserunlöslichen Stoffen, z. B. Oel (Schutz gegen Wasserdampf) und in der Präparierung mit Zucker (Lösung des Kalks). Diese sogenannten „Beagid“- oder „Karbidid“-Patronen sind aber der höheren Kosten wegen nur bei kleinen Apparaten in Gebrauch.

Die Azetylen-Entwicklungsapparate. Man unterscheidet heute zweckmäßig nach der Art der Karbidzersetzung: das Einwurfsystem (System „Karbid zum Wasser“), das Zuflußsystem („Wasser zum Karbid“) und das Berührungssystem. Weiter werden die Apparate tragbar oder ortsfest gebaut. Tragbare Apparate finden ihre Grenze meist bei 4 kg Karbidfüllung, weil sie bis zu dieser Größe nach den behördlichen Vorschriften in Arbeitsräumen aufgestellt werden dürfen. Größere Anlagen sind in besonderen Räumen unterzubringen.

Einen modernen tragbaren 4-kg-Apparat nach dem Einwurfsystem (sogenannte J-Type) von der Firma E. Schneider in Chemnitz zeigt Abb. 34. Er besteht aus dem eigentlichen Entwicklungsapparat a, dem Reiniger r und der Wasservorlage s. Zunächst wird der Ringraum des Entwicklerbassins mit Sperrwasser, dann der Entwicklerraum durch den Trichter i bis zur Höhe des Kontrollhahns k gefüllt, ebenso der

Wasserverschluß o im Entwickler durch den geöffneten Reiniger r und der Haupt-Wasserverschluß s durch den Trichter v bis zum Hahn u. Schließlich ist noch auf den Drahteinsatz des Reinigers die Reinigungsmasse aufzuschütten, dann kann die Füllung mit Karbid bei d beginnen. Durch zweimaliges Umschalten der Hahnkupplung e₁ e₂ fällt Karbid in die Behälter e₁ und e₂, wobei zunächst Hahn e₁ offen und e₂ geschlossen und dann umgekehrt e₂ offen und e₁ geschlossen ist, damit beim Nachfüllen kein Gas entweicht. Regelmäßig fällt nun Karbid über die einstellbare Schwinge f, die Azetylenentwicklung beginnt. Sinkt die Glocke infolge starker Gasentnahme, so stößt schließlich ein T-Stück an den Gegengewichtsarm g, hebt ihn und gestattet ein kräftigeres Nachfallen von Karbid. Das Azetylen kann durch das Rohr n, Wasservorlage o bei geöffnetem Hahn q zum Reiniger r, von diesem durch die Wasservorlage s zum Schlauchhahn t gelangen und dort entnommen werden.

Die Entschlammung (Entfernung des Kalkschlammes) hat spätestens nach drei Karbidfüllungen am Hahn l zu erfolgen, nachdem vorher noch durch die Rührstange m der Kalkschlamm zur Entfernung der letzten Gasreste kräftig durchgerührt worden ist.

Es sei hier gleich hervorgehoben, daß die Meinungen über die Notwendigkeit einer chemischen Reinigung des Azetylens für Schweißzwecke (im Reiniger r) geteilt sind. Eine mechanische Reinigung erfolgt zur Genüge beim Durchgang des Gases durch die Wasservorlage. Die chemische Reinigung von Phosphorwasserstoff, Schwefelwasserstoff usw. sucht man durch Oxydation mit Hilfe von Chlor (unterchlorigsauren Salzen) oder Chromsäure zu erzielen (Reinigungsmassen: Acagin, Carburylen, Catalysol, Frankolin, Heratol, Puratylen, Radikal, Klingers Reinigungsmasse usw.). 1 kg Reinigungsmasse reinigt 10 bis 15 cbm Azetylen. Die Wasservorlage ist von der Behörde für alle Azetylenapparate vorgeschrieben. Sie soll beim Verstopfen des Schweißbrennermündung ein Zurücktreten des Sauerstoffs in die Azetylenleitung bis zum Gasentwickler und damit die Bildung eines explosiven Gemisches verhindern.

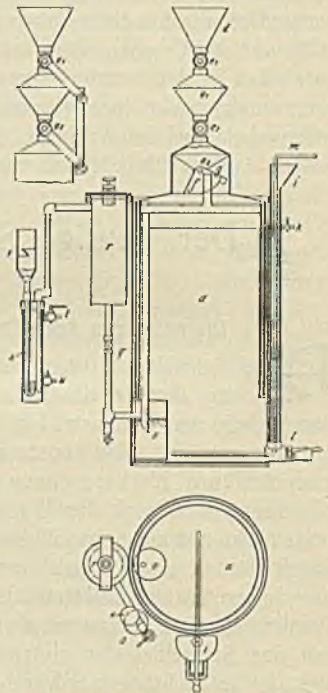


Abbildung 34.
Tragbarer Azetylenapparat
für Innenräume.

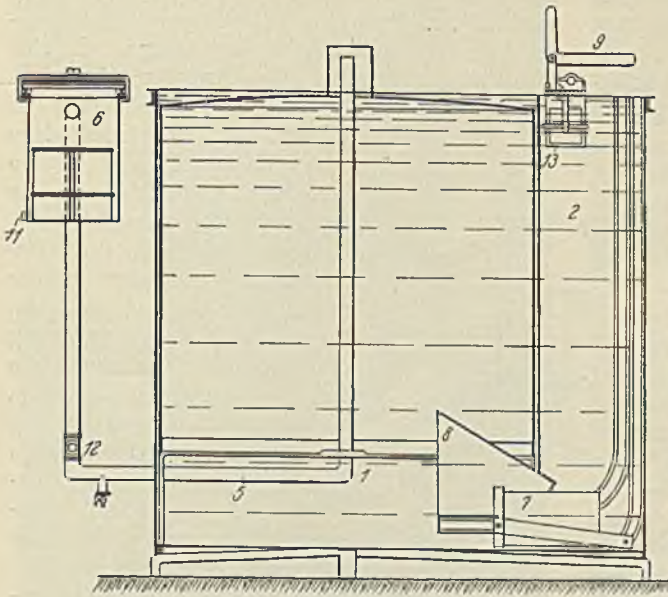


Abbildung 35.

Tragbarer Azetylenapparat (Uberschwemmungssystem).

Das Zuflußsystem wird in einfachster Weise durch das Tropfsystem charakterisiert, wie es bekanntlich bei Fahrrad-, Wagen- und Automobil-Laternen seit langem in Gebrauch ist. Für kleinere Apparate ist eine Abart des Systems viel gebräuchlich, die auch als Uberschwemmungssystem bzw. Senksystem bezeichnet wird. Abb. 35 zeigt schematisch einen solchen tragbaren Apparat zweckmäßiger Kon-

struktion von der Firma Hager & Weidmann, Berg-Gladbach bei Köln. In dem Füllschacht 2

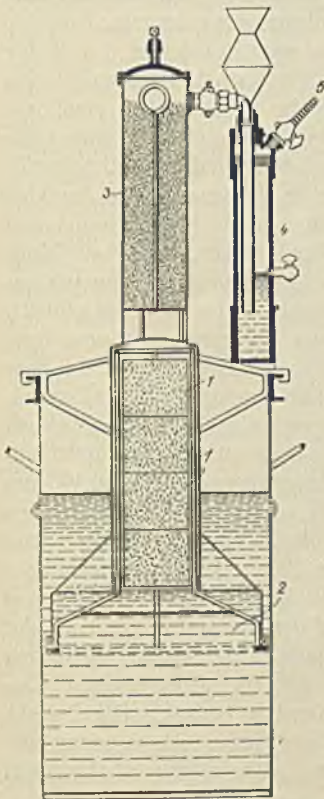


Abbildung 36. Karbidgeapparat im Schnitt.

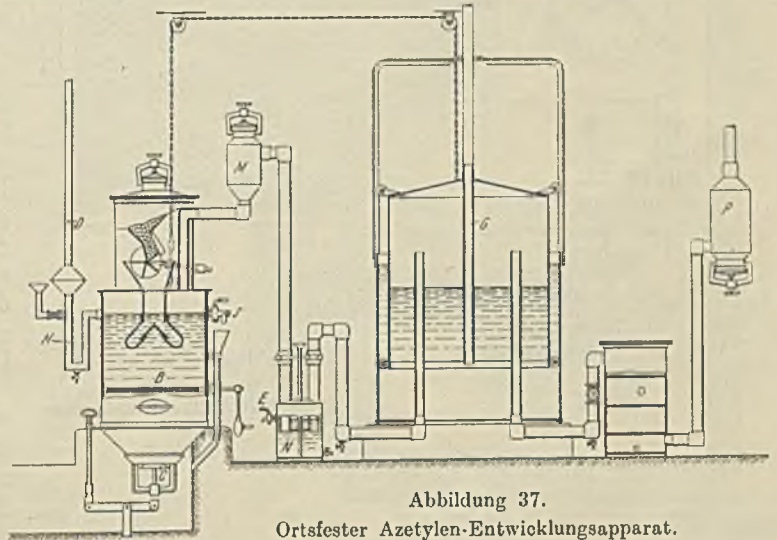


Abbildung 37.

Ortsfester Azetylen-Entwicklungsapparat.

struktion von der Firma Hager & Weidmann, Berg-Gladbach bei Köln. In dem Füllschacht 2

wird in Führungsseilen der Senkkasten 7 heruntergesenkt, der die abgemessene Karbidfüllung enthält und im Inneren Einsatzkästen besitzt, damit das Wasser des Behälters 1 erst bei wagerechter Lage von 7 an das Karbid heran kann. Der Kalkschlamm bleibt im Senkkasten 7 und muß vor jeder neuen Beschickung entfernt werden, ein Vorteil gegenüber dem Einwurfsystem, da dort das Entschlammn vergessen werden kann. Das Gas steigt unter dem Blech 8 in die Glocke empor, kann dann durch Rohr 5 nach dem Reiniger 6 gelangen und bei 11 entnommen werden. Der Winkelhebel 9 gibt den Füllschacht erst frei, wenn die Glocke tief genug gesunken ist. Er verhindert auf diese Weise ein vorzeitiges Beschieken mit Karbid. Der Schwimmer 13 sperrt durch ein Gestänge den (in Wirklichkeit näherliegenden) Gashahn 12 ab, wenn zu wenig Wasser im Apparat ist, und zwingt den Arbeiter demnach zum Einhalten des normalen Wasserstandes.

Diese transportablen Apparate werden in drei Größen, für 1/2, 1 und 2 kg Karbidfüllung gebaut und liefern stündlich 600, 1200 und 2400 l Azetylen.

Beim Berührungssystem werden Karbid und Wasser nicht abgemessen, sondern in größerer Menge miteinander in Berührung gebracht, bzw. voneinander getrennt. Hohe Temperaturen und Nachentwicklung lassen sich kaum vermeiden. Man benutzt diese im übrigen sehr einfachen Apparate deshalb heute nur noch wenig, abgesehen von kleinen, mit Beagid- bzw. Karbidid-Patronen beschickten Entwicklern, wobei nach früherem die genannten Nach-

teile vermieden werden. Abb. 36 zeigt einen neuen Karbidid-Apparat der Firma Keller & Knappich, Augsburg. Das Wasser tritt von unten an die vier Karbididpatronen 1 heran, an deren Ummantelung sich noch ein Korb 2 zur Aufnahme etwa abbröckelnder

Stücke anschließt. Das entwickelte Azetylen geht durch den Reiniger 3 zur Wasservorlage 4 und kann bei 5 entnommen werden.

Für große ortsfeste Entwickler, wie sie bei größeren Anlagen in Frage kommen, ist das Einwurfsystem

bei A auf eine fünfteilige Trommel fallende Karbid wird auf dem drehbaren Rost B vergast. Der Kalkschlamm kann bei C abgelassen werden. HD ist eine Sicherheitswasservorlage. Das Azetylen gelangt zunächst in den Kondensator M zur Abscheidung der mitgeführten Feuchtigkeit, dann in den bis zum Hahn E gefüllten Wäscher N zur Befreiung von Ammoniak und Schwefelwasserstoff und weiter in den Gassammelbehälter, dessen Glocke mittels einer Kette die automatische Beschickungsvorrichtung des Entwicklers betätigt. Ein Sicherheitsrohr G kann das etwa zu viel erzeugte Gas übers Dach abführen. Das Azetylen soll dann noch im Reiniger O von Phosphorwasserstoff und im Filterapparat P von etwa mitgerissem Staub befreit werden.

In den folgenden Abbildungen 38, 39, 40 wird eine der größten heute in Deutschland in Betrieb befindlichen Anlagen vorgeführt, die die Firma Keller & Knappich, Augsburg, 1913 für die Vereinigten Maschinenfabriken Nürnberg-Augsburg in Augsburg lieferte¹⁾. In dem durch eine feuersichere Wand von dem Karbidlagerraum getrennten Gebäude sind zwei Entwickler, 1 u. 2, für je 50 kg Karbidfüllung aufgestellt, die in 10 st je 300 cbm, zusammen also 600 cbm Gas erzeugen können und bis zu 50 Schweißstellen bedienen. Das Azetylen geht von den Entwicklern 1 und 2 zum Wäscher 3, Wasserabschlußtopf 4 und nicht gezeichneten Gasometer 5 für 30 cbm Inhalt. Beim Verbrauch wird es dann durch die Reiniger 6 und 7 dem Stationsgasmesser 8, der Zentralwasservorlage 9 und schließlich den Verbrauchsstellen durch Gußrohrleitungen von 80 und 100 mm l. W. zugeführt. Die Entwickler a (Abb. 38) sitzen größtenteils unter Flur. Aus dem Behälter c fällt Karbid durch die Klappe d auf den von außen mit Hilfe der Stange f drehbaren Siebboden g, der zur gleichmäßigen Karbidverteilung einen Kegel h besitzt. Bei i zieht das Gas ab. Der in der Grube sich ansammelnde Kalkschlamm wird mit der Krücke x abgezogen

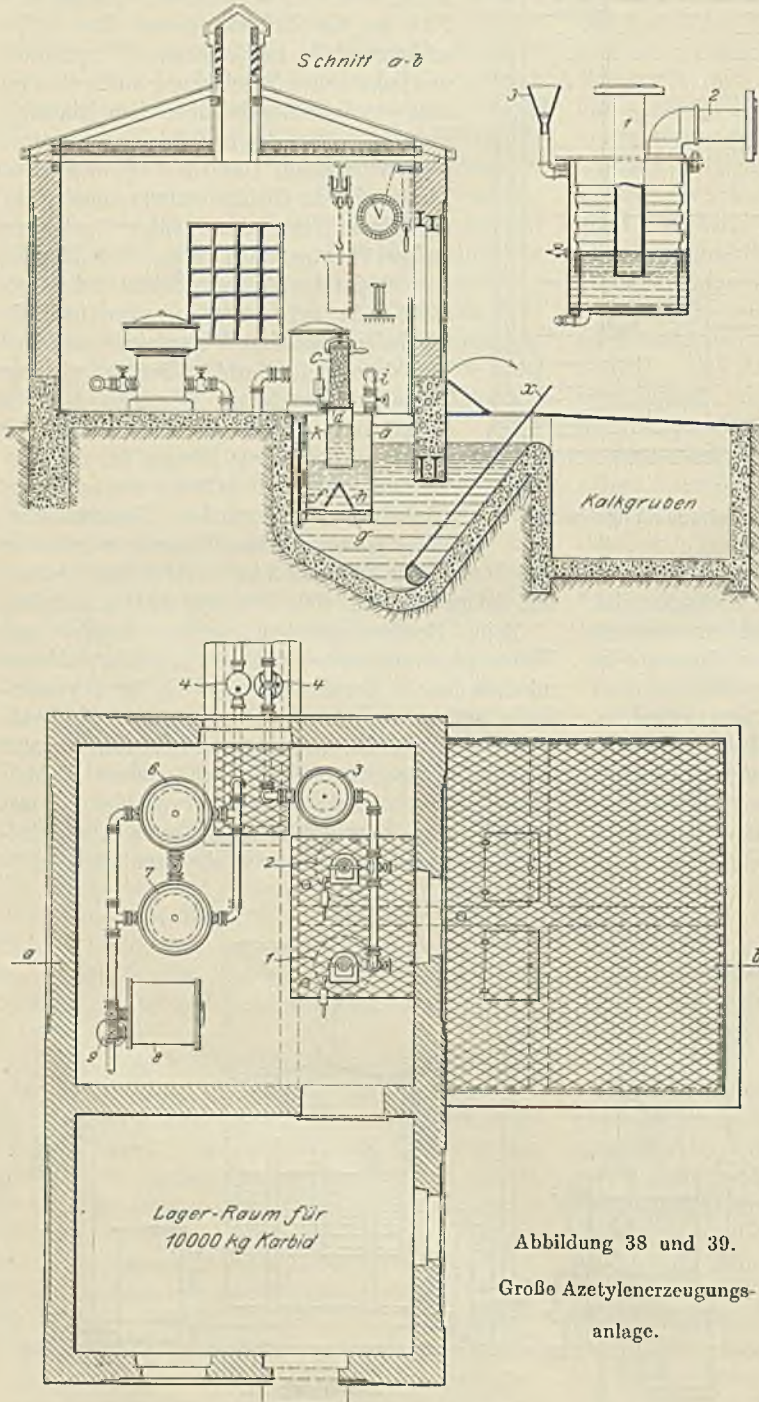


Abbildung 38 und 39.
Große Azetylenherzeugungs-
anlage.

infolge Vermeidung der schädlichen Erwärmung am zweckmäßigsten. Abb. 37 zeigt einen ortsfesten Apparat des Autogenwerks Sirius in Düsseldorf-Eller, der in Normaltypen von 7 bis 60 kg Karbidfüllung (2,1 bis 18 cbm Gas je Füllung) gebaut wird. Das

bei A auf eine fünfteilige Trommel fallende Karbid wird auf dem drehbaren Rost B vergast. Der Kalkschlamm kann bei C abgelassen werden. HD ist eine Sicherheitswasservorlage. Das Azetylen gelangt zunächst in den Kondensator M zur Abscheidung der mitgeführten Feuchtigkeit, dann in den bis zum Hahn E gefüllten Wäscher N zur Befreiung von Ammoniak und Schwefelwasserstoff und weiter in den Gassammelbehälter, dessen Glocke mittels einer Kette die automatische Beschickungsvorrichtung des Entwicklers betätigt. Ein Sicherheitsrohr G kann das etwa zu viel erzeugte Gas übers Dach abführen. Das Azetylen soll dann noch im Reiniger O von Phosphorwasserstoff und im Filterapparat P von etwa mitgerissem Staub befreit werden.

¹⁾ s. a. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1913, 1. Nov., S. 1748.

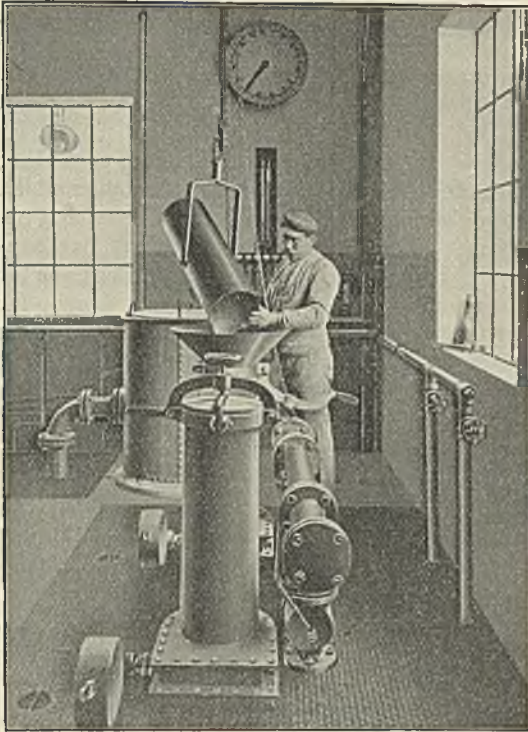


Abbildung 40. Blick in die Entwickleranlage.

und zu Mauerzwecken benutzt. Auf 10 t Karbid fallen 25 cbm stichfester Kalk. Der Gasdruck beträgt 220 mm, wovon die Zentralwasservorlage 60 bis 80 mm absorbiert. Diese mit den üblichen im allgemeinen übereinstimmende Vorlage (Abb. 38, rechts) zeichnet sich durch eine selbsttätig wirkende Signalvorrichtung aus. Zurücktretender Sauerstoff wird durch ein Rohr 3 ausgestoßen, in dem eine Signalfleife sitzt und alsdann ertönt. Normal geht das Azetylen von Rohr 2 durch das Wasser nach 1. Abb. 40 zeigt einen Blick in die Entwickleranlage mit Waseher, Manometer und Inhaltsmesser des Gasometers sowie den Moment der Beschickung eines Entwicklers. Die ganze Anlage wird von einem Mann bedient.

Die Azetylen-Entwickler mit allem Zubehör unterliegen der „Polizeiverordnung über Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Azetylen sowie über Lagerung von Kalziumkarbid“, die in letzter Zeit umgearbeitet wurde und in abgeänderter Form am 1. Juli 1914 in Kraft trat. Danach müssen vor allem sämtliche Apparate vom Deutschen Azetylenverein geprüft und vom zuständigen Minister zugelassen worden sein.

Der Vollständigkeit halber sei hier angefügt, daß man seit längerer Zeit versucht, Azetylen auf trockenem Wege zu erzeugen, z. B. durch Erhitzung von gemahlenem

Kalziumkarbid und Gips in Stahlflaschen, wobei das sich abscheidende Gips-Kristallwasser auf das Karbid einwirkt. Ueber praktische Ausführungen dieser Erzeugungsart ist aber noch nichts bekannt geworden.

Stahlflaschen und Ventile. Stahlflaschen kommen für die komprimiert verwendeten Gase: Sauerstoff, Wasserstoff, Blaugas, gelöstes Azetylen in Frage. Die Größenabmessungen sind sehr verschieden. Eine normale Type hat z. B. bei 40 l Wasserinhalt 1,55 m Höhe, 0,22 m Durchmesser, 55 kg Gewicht und enthält z. B. 150 at \times 40 = 6000 l = 6 cbm Gas von normalem Druck (1 at). Alle Wasserstoff-Verschlußventile haben am Seitenzapfen Linksgewinde, alle Sauerstoffventile haben Rechtsgewinde, um Verwechslungen und Explosionsgefahren zu vermeiden. Der hohe Druck von z. B. 150 at wird durch ein an das Verschlußventil angeschraubtes Reduzierventil auf den Schweißdruck von $\frac{1}{3}$ bis $2\frac{1}{2}$ at (je nach Größe der Brenner) vermindert. Den Kopf einer Sauerstoffflasche, nach Abnahme der Schutzkappe, mit Verschluß- und Reduzierventil in der neuesten Ausführungsform des Drägerwerks Lübeck zeigt Abb. 41. Die Hartgummidichtung D des Verschlußventils C wird mit dem Handrad E hochgeschraubt. Das Gas kann nunmehr in das bei A angeschlossene Reduzierventil, und zwar bis an das Hartgummistück L, gelangen. Beim Drehen des Handrads R wird L durch doppelte Hebelübersetzung abgehoben, das Gas kann nach N und O austreten und bewirkt dabei eine selbsttätige Einstellung von L, indem es gegen die Gummi-Membrane T und Feder U drückt und damit das Hebelwerk beeinflusst. Bei zu hohem Druck bläst das Sicherheitsventil S ab. Manometer F zeigt den Hochdruck, M den Nieder-

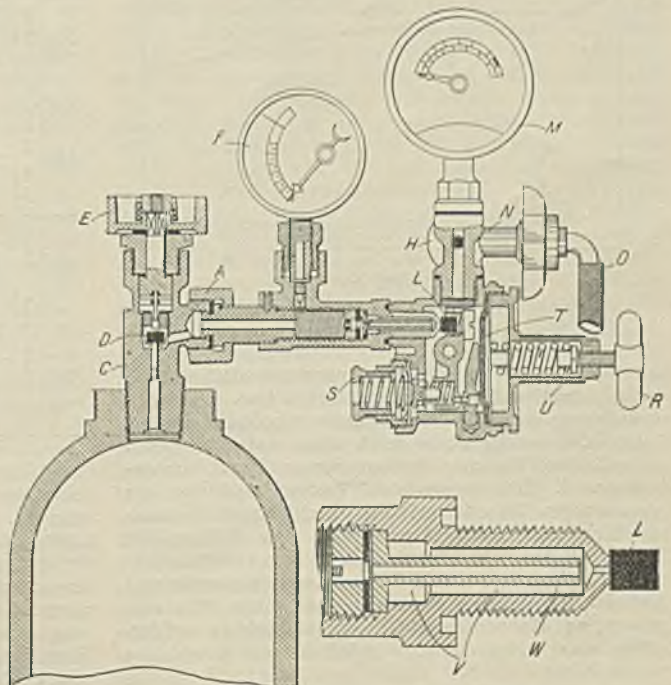


Abbildung 41. Flaschenkopf mit Verschluß- und Reduzierventil.

druck an. Bemerkenswert ist nun an dieser Einrichtung noch die Beseitigung der Gefahr des Ausbrennens bei Sauerstoff-Reduzierventilen. Man hat erst in den letzten Jahren durch Versuche festgestellt¹⁾, daß beim schnellen Öffnen des Verschlußventils der herauschießende Sauerstoff den im Stück D bis L noch vorhandenen Sauerstoff stark komprimiert und durch diese Kompressionswärme ein Entflammen der Hartgummidichtung, ein Brennen der Metallteile und schließlich eine Explosionsgefahr herbeiführt. In Abb. 41, rechts unten größer gezeichnet, ist deshalb ein Rohr W an der kritischen Stelle eingebaut. Nunmehr wird die Kompression und Erhitzung nach dem Ringraum V und damit an große Metalloberflächen abgeleitet und unschädlich gemacht.

¹⁾ Karbid und Azetylen 1912, Sept., S. 206.

Eine Metaldichtung bei L würde auch dem Uebelstand abhelfen, dichtet aber nicht sicher genug ab.

Neben dem beschriebenen gibt es noch eine große Zahl brauchbarer Reduzierventile. Alle sind sowohl für hoch- wie niedrigespannte Gase verwendbar. Bei Reduzierventilen für gelöstes Azetylen dürfen Kupfer- und Kupferlegierungen keine Verwendung finden, da sich sonst explosives Azetylenkupfer bildet.

Die Zuführung der Gase zum Brenner erfolgt, abgesehen von den Rohrleitungen größerer Azetylenanlagen, durch Gummi- oder Metallschläuche, die für Wasserstoff und Sauerstoff mindestens 6 mm, für Azetylen 8 mm l. W. haben sollen. Bei komprimiertem Wasserstoff und Sauerstoff sind Gummischläuche mit Hanfeinlagen zu verwenden.

(Fortsetzung folgt.)

Umschau.

Einfluß der Wärmebehandlung auf die Kerbzähigkeit, Korngröße und Härte von kohlenstoffarmem Flußeisen.

Einer umfangreichen Arbeit von A. Pomp¹⁾ entnehmen wir die folgenden Einzelheiten: Die Versuche wurden an einem äußerst reinen Flußeisen mit 0,08 % Kohlenstoff, 0,07 % Mangan, 0,02 % Silizium, 0,01 % Phosphor, 0,002 % Schwefel und 0,04 % Kupfer angestellt, das in Form von gewalztem Flacheisen mit 10 x 30 mm Querschnitt vorlag. Das Ausgangsmaterial war völlig seigerungsfrei.

Die Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf geglühtes und langsam abgekühltes Material. Die Bestimmung der Kerbzähigkeit wurde nach dem be-

Zahlentafel 1. Kerbzähigkeit, Korngröße und Härte von geglühtem und langsam abgekühltem kohlenstoffarmem Flußeisen.

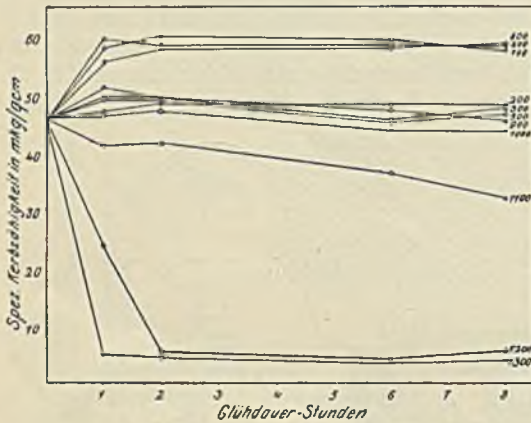


Abbildung 1. Kerbzähigkeit von verschieden lang und verschieden hoch geglühtem und langsam abgekühltem Flußeisen.

kannten Charpyschen Verfahren vorgenommen, welches darin besteht, daß man die zum Bruch bzw. zur Formveränderung eines eingekerbten Stabes erforderliche Arbeit feststellt, wenn der Stab durch einen auf seine Mitte auftreffenden Hammer durchgeschlagen bzw. durchgebogen wird. Die verwendeten Probestäbe hatten die Abmessungen 30 x 10 x 160 mm mit einem Normalrundkerb von 4 mm Durchmesser. Das Glühen der Proben geschah bis zu Temperaturen von 1100° in elektrisch geheizten, für höhere Temperaturen in gasgeheizten Muffeln. Die Proben wurden in den kalten Ofen eingesetzt, auf die gewünschte Temperatur erhitzt, auf derselben eine bestimmte Zeit gehalten und darauf aus-

| Anlieferungszustand | Glüh-temperatur | | Kerb-zähigkeit | Korn-größe | Härte nach Brinell | Glüh-temperatur | | Kerb-zähigkeit | Korn-größe | Härte nach Brinell | |
|---------------------|-----------------|------|----------------|------------|--------------------|-----------------|------|----------------|------------|--------------------|----|
| | ° C | st | | | | ° C | st | | | | |
| — | 800 | 1 | 53,5 | 315 | 98 | 800 | 1 | 53,5 | 315 | 98 | |
| | | 2 | 57,4 | | | | 2 | 57,4 | | | |
| | | 6 | 58,2 | | | | 6 | 58,2 | | | |
| | | 8 | 58,8 | | | | 8 | 58,8 | | | |
| | 200 | 1 | 47,0 | 284 | 97 | 900 | 1 | 51,1 | 713 | 89 | |
| | | 2 | 48,3 | 576 | 95 | | 2 | 49,2 | 835 | 89 | |
| | | 6 | 48,2 | 327 | 98 | | 6 | 47,2 | 925 | 92 | |
| | | 8 | 48,1 | 268 | 95 | | 8 | 45,4 | 1200 | 86 | |
| 300 | 1000 | 1 | 49,7 | 243 | 95 | 1000 | 1 | 46,7 | 1230 | 87 | |
| | | 2 | 49,5 | 415 | 98 | | 2 | 47,0 | 748 | 87 | |
| | | 6 | 46,6 | 330 | 102 | | 6 | 43,6 | 788 | 87 | |
| | | 8 | 47,9 | 296 | 100 | | 8 | 43,6 | 1020 | 89 | |
| | 500 | 1100 | 1 | 48,3 | 343 | 102 | 1100 | 1 | 41,1 | 1009 | 84 |
| | | | 2 | 48,7 | 360 | 99 | | 2 | 41,5 | 970 | 84 |
| | | | 6 | 45,1 | 318 | 96 | | 6 | 36,3 | 1320 | 84 |
| | | | 8 | 46,7 | 390 | 95 | | 8 | 33,2 | 1480 | 85 |
| 600 | 1200 | 1 | 59,6 | 203 | 98 | 1200 | 1 | 24,0 | 3600 | 85 | |
| | | 2 | 58,4 | 358 | 97 | | 2 | 5,5 | 12080 | 85 | |
| | | 6 | 58,5 | 450 | 94 | | 6 | 4,4 | 13500 | 81 | |
| | | 8 | 58,6 | 360 | 93 | | 8 | 5,8 | 16090 | 83 | |
| | 700 | 1300 | 1 | 58,0 | 254 | 92 | 1300 | 1 | 5,2 | 12060 | 86 |
| | | | 2 | 60,0 | 209 | 92 | | 2 | 4,7 | 16800 | 83 |
| | | | 6 | 59,5 | 262 | 91 | | 6 | 3,9 | 14900 | 81 |
| | | | 8 | 57,8 | 315 | 90 | | 8 | 4,2 | 17350 | 81 |

dem Ofen genommen und langsamer Abkühlung in Kieselgur überlassen. Die Ergebnisse der Kerbschlagversuche, die an solemem geglühten und langsam abgekühltem Material angestellt wurden, sind in Zahlentafel 1 und schaubildlich in Abb. 1 wiedergegeben. Es ist hieraus zu ersehen, daß die Kerbzähigkeit, die im Anlieferungszustand 45,8 mkg/qcm beträgt, durch Wärmebehandlung innerhalb weiter Grenzen Aenderungen erfahren hat. Diese Aenderungen machen sich vor allem in den beiden ersten Stunden des Ausglühens geltend, wie in Abb. 1 aus dem steilen Verlauf der Kurven zwischen 0 und

¹⁾ s. Ferrum 1916, Jan., S. 49; Febr., S. 65.

2 Stunden zu erkennen ist. Die geringste Aenderung ist durch das Ausglühen bei 1000° erfolgt; verhältnismäßig unbedeutend sind auch die durch Glühen bei 200, 300, 500 und 900° hervorgerufenen Verschiebungen der Kerbzähigkeit. Eine beträchtliche Steigerung dieser Eigenschaft tritt nach ein- bzw. mehrstündigem Ausglühen bei zwischen 600, 700 und 800° gelegenen Wärmegraden ein, eine Abnahme bei 1100° und in weit stärkerem Maße bei 1200 und 1300°. Durch die Wärmebehandlung findet in der Regel entweder eine Zunahme oder aber eine Abnahme der Kerbzähigkeit statt. Eine Zunahme tritt bei allen Temperaturen unterhalb 1000°, eine Abnahme bei den oberhalb 1000° gelegenen Wärmegraden ein. Bei denjenigen Temperaturen nun, bei welchen eine Zunahme der Kerbzähigkeit erfolgt, wird der für die betreffende Temperatur kennzeichnende Höchstwert nach ein-, spätestens aber nach zweistündiger Glühdauer erreicht. Von dieser Zeit an jedoch führt, wie Dauerversuche ergaben, die sich bis zu einer 60 Stunden langen Glühdauer erstreckten, eine Verlängerung der Glühzeit zu einer Abnahme der Kerbzähigkeit, die um so langsamer erfolgt, je mehr die Glühtemperatur unter 1000° liegt, bei 900 und 1000° aber immerhin bei entsprechend langer Glühdauer in Erscheinung tritt. Anders liegen die Verhältnisse bei Glühtemperaturen oberhalb 1000°. Hier findet vom Beginn des Glühens an ein stetes Sinken der Kerbzähigkeit mit zunehmender Glühdauer statt, und zwar erfolgt dieses um so rascher, je höher die Glühtemperatur ist. Die nach Ausglühen bei 1200 und 1300° zerschlagenen Proben zeigten ein äußerst grobkörniges Bruchgefüge, sie waren so spröde, daß sie mit ganz geringer Querschnittseinschnürung oder völlig ohne solche brachen. Die bei Temperaturen von 200 bis 1100° ausgeglühten und geprüften Stäbe wurden hingegen größtenteils vom Hammer nicht zerschlagen, sondern nur gebogen. Zusammenfassend wurde festgestellt, daß die Kerbzähigkeit von weichem Flußeisen sich durch Ausglühen innerhalb weiter Grenzen verändern läßt. Bis zu Glühtemperaturen von 1000° findet bis zu achtstündiger Glühdauer keine Abnahme der Kerbzähigkeit statt; wohl aber ist zwischen 600° und 800° eine erhebliche Zunahme zu verzeichnen. Oberhalb 1000° sinkt die Schlagfestigkeit mit steigender Glühtemperatur, und zwar bis 1100° langsam, bei höheren Temperaturen aber immer schneller. Die geringsten durch das Glühen erreichten Werte für die Kerbzähigkeit betragen im Mittel ungefähr 5 mkg/qem, die höchsten ungefähr 60 mkg/qem. Zur Erreichung eines Mindestwertes der Schlagfestigkeit ist ein einstündiges Glühen bei 1300°, ein zweistündiges Glühen bei 1200° und ein 38stündiges Glühen bei 1100° erforderlich.

Die zur Untersuchung des Kleingefüges bzw. zur Kornmessung benutzten Schlitze dieser Materialien wurden den Kernschlagproben entnommen. Bei den bei Temperaturen bis zu 700° ausgeglühten und langsam erkaltenen Proben ist mikroskopisch praktisch keine Aenderung der Größe der Ferritkörner festzustellen. Von 800 bis 1100° tritt ein geringes Wachsen der Kristalle ein. Bei Temperaturen von 1200° und in noch stärkerem Maße von 1300° ist eine erhebliche Zunahme der Größe der Ferritkristalle zu beobachten. Bemerkenswert ist ferner, daß die bei Temperaturen bis zu 1100° nach allen Richtungen hin gleichmäßig ausgebildeten Kristalle bei 1200 und 1300° unregelmäßig zackige Begrenzungen annehmen, eine Feststellung, auf die auch bereits von anderer Seite hingewiesen wurde und die allgemein bekannt sein dürfte. Die Messung der durchschnittlichen Korngröße geschah in folgender Weise: Mit Hilfe eines Projektionsokulars wurde ein bestimmter Teil des Schliffbildes auf die Mattscheibe eines mikrographischen Apparates, Bauart Martens, projiziert, die mit Pauspapier überspannt war. Auf dem Papier wurden darauf die Grenzen der Ferritkristalle nachgezeichnet. Je nach der Größe der Körner wurde bei 125-, 250- oder 400facher Vergrößerung gearbeitet, so daß das aufgetragene Netzwerk aus ungefähr

100 Körnern bestand. Mittels des Planimeters wurde sodann die aufgezeichnete Fläche F in qmm gemessen und die Zahl n der in der Fläche enthaltenen Körner bestimmt. Bezeichnet V die angewandte lineare Vergrößerung, so ergibt sich die durchschnittliche Korngröße K zu $K = \frac{F}{n \cdot V^2}$ in qmm oder $\frac{F \cdot 10^6}{n \cdot V^2}$ in μ^2 , worin $\mu^2 = 10^{-6}$ qmm als Einheit für die Korngröße gesetzt ist. In Zahlentafel 1 sind die erhaltenen Zahlen aufgeführt und in Abb. 2 ist die bei den verschiedenen Temperaturen erlangte Korngröße in Abhängigkeit von der Glühdauer aufgezeichnet. Es ist hieraus zu ersehen, daß, wenn kohlenstoffarmes Flußeisen bei Temperaturen zwischen 0 und 1100° geblüht wird, ein geringes Wachsen der Ferritkristalle mit steigender Glühdauer eintritt. Bei Wärmegraden über 1100° nehmen die Körner mit wachsender Glühtemperatur und Glühdauer an Größe erheblich zu. Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit den bereits früher von anderen Forschern gemachten Beobachtungen.

Die Bestimmung der Härte geschah nach dem Brinellischen Kugeldruckverfahren. Zur Ausführung der Versuche wurde eine 6-t-Prüfmaschine mit Handbetrieb benutzt. Der angewandte Höchstdruck betrug 1000 kg, der Durchmesser der Kugel 5 mm, die Dauer der Einwirkung $\frac{1}{2}$ min. Als Untersuchungsmaterialien dienten die zur mikroskopischen Untersuchung bzw. zur Korn-

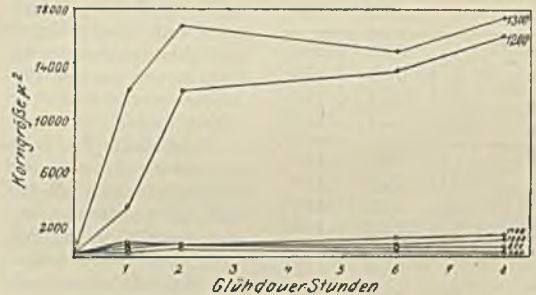


Abbildung 2. Korngröße von verschieden lang und verschieden hoch geglühtem und langsam abgekühltem Flußeisen.

messung gebrauchten Schlitze. Die Aenderungen in der Härte mit steigender Temperatur und wachsender Glühdauer (s. Zahlentafel 1) bis zu Wärmegraden von 600° sind nur äußerst gering und bewegen sich innerhalb der bei diesem Prüfverfahren auftretenden Fehlergrenzen. Innerhalb genannten Temperaturbereiches beträgt die Härte durchschnittlich 95 bis 98. Die nach Ausglühen bei Temperaturen von 700° und höher erhaltenen Werte für die Härte liegen nun ungefähr 5 bis 10 Brinellheiten tiefer als die zwischen 0 und 600° gefundenen Zahlen. Diese bei höheren Temperaturen beobachtete geringe Abnahme ist zum Teil auf eine Entkohlung des Materials zurückzuführen. Im großen und ganzen ließen die Ergebnisse also erkennen, daß die Härte von kohlenstoffarmem Flußeisen sich durch Ausglühen zwischen 0 und 1300° nur wenig ändert. Ueber die Beziehungen zwischen Kerbzähigkeit und Korngröße in diesem thermisch gleichbehandelten Material muß auf Grund der erhaltenen Ergebnisse ausgesagt werden, daß eine strenge Gesetzmäßigkeit, nach welcher die Kerbzähigkeit in Abhängigkeit von der Korngröße gebracht werden könnte, nicht besteht. Trotz geringer Unterschiede in der Korngröße traten erheblich voneinander abweichende Werte für die Kerbzähigkeit auf, und umgekehrt waren erhebliche Unterschiede in der Korngröße von nur wenig voneinander abweichenden Werten für die Kerbzähigkeit begleitet. So sank beispielsweise die Kerbzähigkeit von ungefähr 60 mkg/qem auf beinahe 40 mkg/qem, also um etwa 30 %, während die Korngröße praktisch konstant blieb. Umgekehrt änderte sich die Kerbzähigkeit nicht, während die Korngröße von 12000 auf 17000 μ^2

anwuchs. Wenn im allgemeinen auch mit zunehmender Korngröße ein Abnehmen der Kerbzähigkeit zu beobachten war, so ist nach den Ergebnissen Poms doch die Tatsache, daß ein und dasselbe Material für die Korngröße übereinstimmende Werte aufweist, kein Grund, um auch übereinstimmende Werte für die Kerbzähigkeit anzunehmen; umgekehrt können Proben, welche gleiche Kerbzähigkeit besitzen, recht erhebliche Abweichungen in der Korngröße aufweisen. Hier dürfte vielleicht die bereits bei der Härteuntersuchung erwähnte, während längerer Glühdauer bei höheren Temperaturen einsetzende Entkohlung der Proben eine Rolle spielen. Trotz größerer Korngröße wird, wie Berichterstatte vor kurzem beobachtet konnte und mit-

Zahlentafel 2. Kerbzähigkeit und Härte von geglühtem und abgeschrecktem kohlenstoffarmem Flußeisen.

| Glüh-temperatur °C | Glüh-dauer st | Kerb-zähigkeit mkg/qcm | Härte nach Brinell |
|--------------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 700 | 1 | 55,3 | 133 |
| | 2 | 54,4 | 143 |
| | 6 | 50,7 | 129 |
| | 8 | 55,2 | 129 |
| 800 | 1 | 50,2 | 150 |
| | 2 | 50,1 | 156 |
| | 6 | 51,1 | 156 |
| | 8 | 47,8 | 156 |
| 900 | 1 | 53,5 | 166 |
| | 2 | 51,5 | 160 |
| | 6 | 54,0 | 168 |
| | 8 | 55,3 | 166 |
| 1000 | 1 | 52,8 | 178 |
| | 2 | 52,7 | 180 |
| | 6 | 50,4 | 179 |
| | 8 | 47,2 | 173 |
| 1100 | 1 | 50,8 | 173 |
| | 2 | 48,6 | 186 |
| | 6 | 49,0 | 183 |
| | 8 | 42,5 | 185 |
| 1200 | 1 | 52,5 | 198 |
| | 2 | 49,4 | 196 |
| | 6 | 42,0 | 201 |
| | 8 | 34,7 | 199 |
| 1300 | 1 | 17,2 | 231 |
| | 2 | 9,9 | 220 |
| | 6 | 6,9 | 240 |
| | 8 | 7,3 | 235 |

abgeschrecktem weichem Flußeisen sich bis zu Temperaturen von ungefähr 1100° nicht erheblich ändert. Auch die Glühdauer ist praktisch ohne Einfluß auf die Kerbzähigkeit, obwohl bei den Temperaturen von 800, 1000 und 1100° zwischen der sechsten und achten Stunde eine geringe Abnahme der Schlagfestigkeit zu beobachten ist. Oberhalb 1200° aber tritt mit steigender Glüh-temperatur und Glühdauer ein rasches Sinken der Schlagfestigkeit bis zu einem Mindestwert von ungefähr 7 mkg/qcm ein. Ein Vergleich der Werte für die Kerbzähigkeit bei abgeschrecktem und langsam abgekühltem Material zeigt, daß bei dem langsam abgekühlten Flußeisen völlige Sprödigkeit bei 1200° eingetreten ist, während bei den abgeschreckten Proben erst bei 1300° ein Mindestwert der Schlagfestigkeit erreicht wird. Leider

1) s. St. u. E. 1914, 19. Nov., S. 1741.

erstrecken sich die Versuche Poms an geglühtem und abgeschrecktem Material nur auf Temperaturen von 700° und höher und nicht auf Temperaturen unterhalb 700°. Goerens und Hartel¹⁾ stellten bekanntermaßen in ihren Untersuchungen über die Zähigkeit des Eisens bei verschiedenen Temperaturen, in welchen allerdings die Versuche nicht an abgeschrecktem Material, sondern bei den betreffenden Temperaturen selbst ausgeführt wurden, fest, daß die Kerbzähigkeit bei etwa 600° einen ausgesprochenen Höchstwert erreicht, einen Wert, der merklich höher lag als der der Schlagfestigkeit des Ausgangsmaterials. An Materialien, die von etwa dieser Temperatur abgeschreckt würden, angestellte systematisch

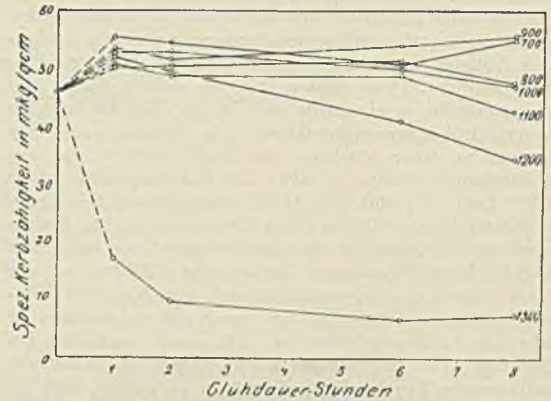


Abbildung 3. Kerbzähigkeit von verschieden lang und verschieden hoch geglühtem und abgeschrecktem Flußeisen.

Untersuchungen, wie sie Pomp in vorbildlicher Weise für von höheren Temperaturen abgeschreckte Proben ausführte, würden Aufklärung darüber geben, ob obige Beobachtung auch für solch behandeltes Material zutrifft; die Ergebnisse würden im zutreffenden Falle unzweifelhaft einen gewissen praktischen Wert besitzen.

Die mikroskopische Untersuchung der bei Temperaturen zwischen 700 und 1300° geglühten und sodann

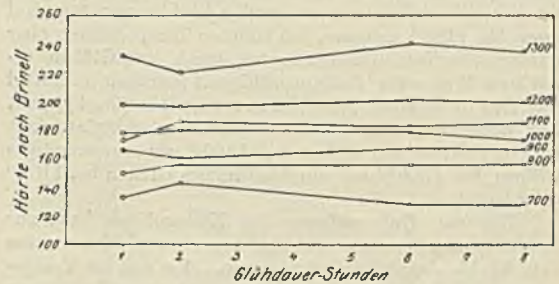


Abbildung 4. Härte von verschieden lang und verschieden hoch geglühtem und abgeschrecktem Flußeisen.

abgeschreckten Proben ließ erkennen, daß zwischen 700 und 900° ein aus Ferrit und Martensit bestehendes Gefüge auftritt. Oberhalb 900° ist das Kleingefüge rein martensitisch; die Martensitnadeln nehmen mit steigender Temperatur an Größe zu, bis bei Wärmegraden oberhalb 1200° ein äußerst grobkörniges Gefüge entwickelt wird.

Die Ergebnisse der Härteprüfung zeigt Zahlentafel 2 und schaubildlich Abb. 4. Mit steigender Temperatur findet ein Wachsen der Härte statt, das bis zu Temperaturen von 1100° verhältnismäßig langsam, oberhalb dieser Temperatur aber rascher erfolgt. Die Glühdauer übt keinen nennenswerten Einfluß aus.

Die weiteren Untersuchungen Poms erstreckten sich auf überhitztes und regeneriertes kohlenstoffarmes Flußeisen. In den vorhergehenden Abschnitten

1) s. St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2076.

der Arbeit ist die grundlegende Aenderung im Gefügeaufbau gezeigt worden, die beim Glühen weichen Flußeisens bei Temperaturen über 1100° eintritt. Die Korngröße wächst erheblich und hiermit übereinstimmend erfolgt eine bedeutende Abnahme der Kerbzähigkeit, während die übrigen Eigenschaften größtenteils nur unerhebliche Aenderungen erfahren. Eine derartige, das Gefüge und die Festigkeitseigenschaften, vor allem die Kerbzähigkeit verschlechternde Eigenschaft wird als Ueberhitzung, und das auf diese Weise behandelte Material als überhitzt bezeichnet.

Zahlentafel 3. Regenerierungsversuche an überhitztem Flußeisen durch Ausglühen mit nachfolgender langsamer Abkühlung.

| Glüh-temperatur °C | Glüh-dauer st | Kerb-zähigkeit mkg/qcm |
|----------------------------|---------------|------------------------|
| 1300 (Ausgangsmaterial) | 2 | 5,2 |
| 700 | 1 | 4,8 |
| | 2 | 4,5 |
| | 6 | 4,3 |
| 800 | 8 | 5,0 |
| | 1 | 6,4 |
| | 2 | 3,7 |
| 850 | 6 | 5,3 |
| | 8 | 5,5 |
| | 1 | 3,8 |
| 900 | 2 | 4,8 |
| | 6 | 5,8 |
| | 8 | 5,8 |
| 1000 | 1/4 | 40,2 |
| | 1/2 | 41,8 |
| | 1 | 59,5 |
| | 2 | 54,2 |
| | 6 | 57,1 |
| 1100 | 8 | 56,6 |
| | 1/4 | 39,4 |
| | 1/2 | 36,0 |
| | 1 | 62,8 |
| 1100 | 2 | 59,6 |
| | 6 | 52,5 |
| | 8 | 52,0 |
| | 1/4 | 41,5 |
| 1100 | 1/2 | 41,0 |
| | 1 | 43,6 |
| | 2 | 36,3 |
| | 6 | 30,6 |
| 1100 | 8 | 27,0 |

nachfolgendem langsamem Erkalten, und das andere Mal durch ein- bzw. mehrmaliges Abschrecken mit nachfolgendem Anlassen zu regenerieren versucht. Der jeweilige Einfluß der Wärmebehandlung wurde an Hand von Kerbschlagproben festgestellt.

Die Ergebnisse der durch verschieden langes Ausglühen bei Temperaturen von 700 bis 1100° mit nachfolgender langsamer Abkühlung angestellten Regenerierungsversuche sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt. Hiernach bringt ein ein- bis achtstündiges Glühen bei 700, 800 und 850° praktisch keine Aenderung der Kerbzähigkeit hervor; Glüh-temperaturen von 900 bzw. 1000 und 1100° hingegen verursachen schon nach einer Glüh-

dauer von nur 1/2 st eine starke Zunahme. In der zweiten Viertelstunde ist die Aenderung der Kerbzähigkeit nicht erheblich, während sie nach einständigem Ausglühen bei diesen Temperaturen ihre Höchstwerte erreicht. Eine längere Glühdauer verursacht wiederum eine bei 900° äußerst geringe, bei 1000° aber deutlich und in weit stärkerem Maße bei 1100° in die Erscheinung tretende Abnahme der Kerbzähigkeit. Die mikroskopische Untersuchung ergab bei dem überhitztem Material ein außerordentlich grobkörniges Gefüge. Ausglühen bei Temperaturen unterhalb 900° ruft keine irgendwie erhebliche Aenderung in der Größe und Ausbildung der Ferritkristalle hervor. Sobald aber die Glüh-temperatur von 900° erreicht wird, tritt eine durchgreifende Umkristallisation auf. Die einzelnen Ferritkörner besitzen wieder normale, nach allen Richtungen gleichmäßig ausgebildete Form. Weitere Temperaturerhöhung oder Verlängerung der Glühdauer rufen wieder Vergrößerung der Ferritkristalle hervor. Wird mithin überhitztes Material auf Temperaturen oberhalb Ac₃ erhitzt, so erfolgt eine Rückkristallisation des ursprünglich grobkörnigen Gefüges in Kristalle von normaler Größe, während gleichzeitig die Sprödigkeit vollständig verschwindet. Ist dieser Vorgang jedoch beendet, so ruft jede weitere Temperaturerhöhung oder Verlängerung der Glühdauer wieder ein Wachsen der Ferritkristalle und eine Abnahme der Kerbzähigkeit hervor, wie es im ersten Abschnitt der Arbeit an geglühten und langsam abgekühlten Proben gezeigt worden ist. Für die thermische Behandlung überhitzter Materialien ist diese festgestellte Tatsache praktisch von großer Wichtigkeit.

Die durch Abschrecken mit nachfolgendem Anlassen angestellten Regenerierungsversuche wurden in der Weise ausgeführt, daß Probestäbe von überhitztem Material, dessen Kerbzähigkeit, wie oben angegeben, ungefähr 5 mkg/qcm betrug, 1/2 st auf 900° erhitzt wurden, auf dieser Temperatur 10 min verblieben und darauf in Wasser von 18° abgeschreckt wurden. Ein Teil der abgeschreckten Stäbe wurde in gleicher Weise zum zweiten-, dritten- und endlich zum viertenmal behandelt. Sämtliche abgeschreckten Proben erfuhren sodann ein Anlassen auf 850°, dem ein langsames Erkalten in Kieselöl folgte. Die Prüfung der so behandelten Probestäbe auf Kerbzähigkeit ergab die in Zahlentafel 4 zusammengestellten Werte. Hiernach kann überhitztes und infolgedessen grobkörniges und sprödes weiches Flußeisen durch Abschrecken bei Temperaturen oberhalb des obersten Umwandlungspunktes mit nachfolgendem Anlassen vollständig regeneriert werden. Ein einmaliges Abschrecken genügt, um diese Wirkung hervorzubringen; bei Wiederholung dieser Wärmebehandlung tritt ein langsames Sinken der Schlagfestigkeit ein. Die mikroskopische Untersuchung dieser abgeschreckten und angelassenen Proben ergab, daß das Ueberhitzungsgefüge vollständig verschwunden und an seine Stelle ein gleichmäßig feinkörniges Gefüge getreten war.

A. Stadler.

Zapfenschmierung in Warmwalzwerken.

Bei den Warmwalzwerken erfordert die Schmierung der Walzenzapfen besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit. Die derzeitige Schmierung erfolgt so, daß der Schnapper oder Schmierjunge mittels eines Wischstockes, der aus einer handlichen Rundeisenstange mit an einem Ende befestigten Werg- oder Putzwollknäuel besteht, das im Eimer durch Unterlegen eines gewärmten

Zahlentafel 4. Regenerierungsversuche an überhitztem Flußeisen durch Abschrecken und Anlassen.

| Ab-schreck-temperatur °C | Zahl der Ab-schreckungen | Anlaß-temperatur °C | Kerb-zähigkeit mkg/qcm |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|
| 900 | 1 | 850 | 61,5 |
| 900 | 2 | 850 | 52,0 |
| 900 | 3 | 850 | 54,0 |
| 900 | 4 | 850 | 48,9 |

Platinenstückes flüssig gemachte Fett an die Zapfen schmirt. Diese Handhabung ist natürlich eine unvollkommene; das Fett beschmirt Platten und Ständer,

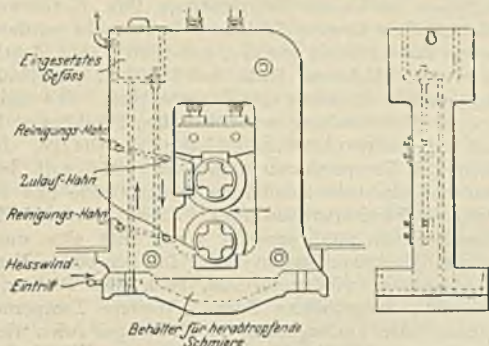


Abbildung 1. Zapfenschmierung.

tröpft auf dem Wege vom Eimer zum Zapfen ab und geht zum Teil verloren oder wird verunreinigt und dadurch wertlos. Wenn auch das nicht bis an den Zapfen kommende Fett gesammelt und wieder beigeschmolzen wird, so beweist doch der ganze Hergang, daß die Schmierungs-

art eine sehr unzweckmäßige und rückständige ist. Nun ist nicht allein die ordnungsmäßige Schmierung für die Güte und Höhe der Erzeugung wichtig, sondern die Kosten betragen etwa 1 bis 2 M. f. d. t. Bleche. ein Umstand, der besondere Beachtung verdient. Schmierung mittels Pumpe versagt deshalb, weil das Fett in den Rohren erstarrt und eine Heizung der Rohre, wenn auch ausführbar, so doch recht umständlich sein würde. Demgegenüber dürfte die im folgenden in Vorschlag gebrachte Schmierung nach Abb. 1 zweckmäßig sein. Sie besitzt den Vorteil, daß das Fett von der Ständerwärme, die 50 bis 70° C beträgt, flüssig gehalten wird. Für die ersten Wochenschichten, wo die Ständer abgekühlt sind, kann ein Anwärmen mittels einer durch oder seitlich der Ständer führenden Dampf- oder Heißwindleitung erfolgen. Die Ablafrohre von dem Fettbehälter zu den Zapfen führen durch den Ständer und werden somit warm gehalten, und mittels Hähnen, die an den Seiten der Ständer eingestellt werden können, erfolgt der Fetzzulauf zu den Zapfen. Der Fettbehälter enthält diejenige Menge, die für eine Schicht gebraucht wird; durch diese Neuerung gelangt man zu einem sparsamen, gleichmäßigen, leicht bedienbaren und sauberen Schmierbetrieb. Erwähnt sei zum Schluß, daß diese Schmierungsart sich noch weiter ausbauen und verbessern läßt. W. Kr.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

5. Juni 1916.

Kl. 31 b, Gr. 10, H 68 267. Rüttelmaschine. Hoinrich Huber, Heilbronn a. N., Wollhausstr. 16.

8. Juni 1916.

Kl. 10 a, Gr. 14, K 60 801. Verfahren und Vorrichtung zur Verkokung gasreicher Kohlen mit vorheriger Verdichtung durch Stampfung. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 21 h, Gr. 12, G 43 622. Elektrodenarm für elektrische Schweißmaschinen. Gesellschaft für elektrotechnische Industrie m. b. H., Berlin.

Kl. 24 c, Gr. 11, L 40 678. Koksfeuerung für Gasorzeuger mit rechteckiger Kammergrundfläche und rechteckiger Einschüttöffnung und mit Unterwindgebläse. Deutsche Evaporator G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 33, H 66 687. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Metallkörpern; Zus. z. Pat. 276 203. Chr. Hülsmeier, Düsseldorf-Grafenberg, Richtigweg 11.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

5. Juni 1916.

Kl. 49 b, Nr. 647 715. Vorrichtung zum Abschneiden von Gußansätzen o. dgl. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen-Ruhr.

Kl. 87 b, Nr. 647 513. Selbsttätige Schmiervorrichtung für Preßluftwerkzeuge und -maschinen. A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung, Borsigwerk O.-S.

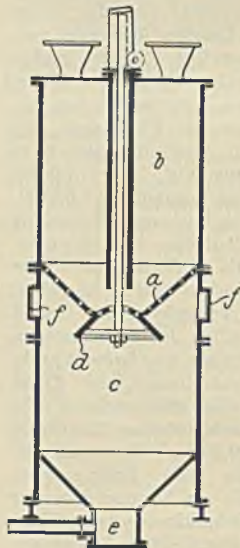
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 b, Nr. 288 314, vom 11. April 1913. Maschinenfabrik Thyssen & Co., Akt.-Ges. in Mülheim, Ruhr, Rüttelformmaschine, bei der das den Hammer gegen den Formträger treibende Mittel von Anfang an mit voller Kraft auf ihn wirkt.

Um den Hammer von Anfang an mit voller Kraft gegen den Formträger zu treiben, wird die ihn abwärts treibende Kraft erst aufgehoben, wenn die ihn aufwärts treibende Kraft ihre volle Größe erlangt hat. Erfindungs-

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

gemäß dient zum Abwärtsbewegen des Hammers elektromotorische Kraft.

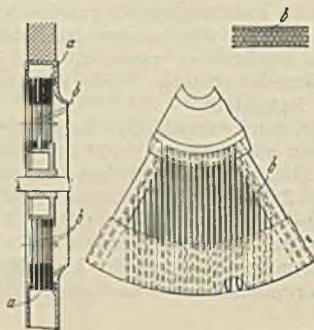


Kl. 40 a, Nr. 285 888, vom 12. Oktober 1913. Dr. Wilhelm Buddöus in Charlottenburg. Schachtofen zum Rösten von Erzen, Abbränden, erzartigen und Hüttenzeugnissen mit Druckluft.

Der Ofenschacht ist durch einen gegen die Außenluft abgedichteten und mit einer verschließbaren Öffnung zum Durchlassen des vorerösteten Gutes versehenen Rost a in zwei übereinanderliegende Räume b und c geteilt, von denen der obere zum Vorrösten und der untere zum Fertigrösten des in ihn durch Senken der Glocke d abgelassenen Gutes dient. Die Druckluft wird bei e in den Fertigröstraum eingeführt. Durch verschließbare Öffnungen f können auf die Röstung günstig wirkende Zuschläge eingebracht werden.

Kl. 12 e, Nr. 287 189, vom 9. April 1914. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-Akt.-Ges. in Zeitz. Radförmige, sich drehende Abscheidvorrichtung für Staubteilchen aus Luft oder anderen Gasen.

Die Staubabscheidvorrichtung besteht aus einem sich drehenden Rade, das aus mehreren Schichten von U-förmigen, mit der hohlen Seite gegen den Windstrom gerichteten, am Umfang des Rades in eine ringförmige Staubkammer a ausmündenden Rinnen b gebildet wird, die in jeder Schicht so mit Spielraum radial oder nahezu radial nebeneinandergestellt sind, daß die Rinnen der einen Schicht vor den Zwischenräumen

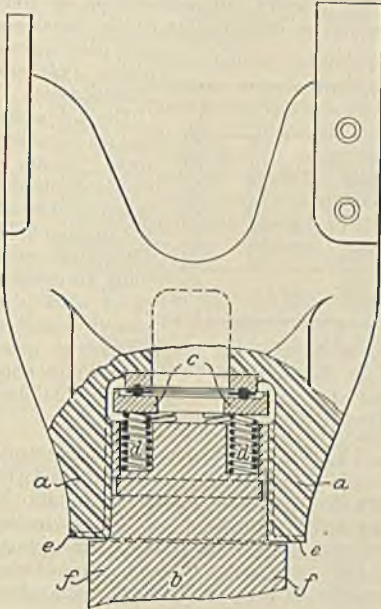


der einen Schicht vor den Zwischenräumen

der anderen Schichten liegen. Die äußeren Enden der Rinnen b sind als allseitig geschlossene Rohre ausgebildet, so daß bei genügender Drehgeschwindigkeit des Rades in diesen geschlossenen Kanälen eine Schleuderwirkung ausgeübt wird, die die Luft und den sich in den Rinnen ablagernden Staub in die ringförmige Staubkammer a treibt.

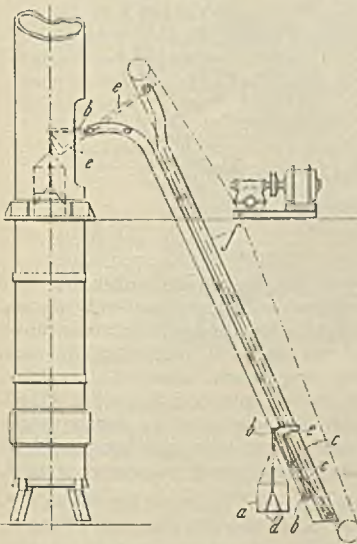
Kl. 18 b, Nr. 285 611, vom 27. Mai 1914. Jünkerath Gewerkschaft in Jünkerath. *Bärenprücker zum Losdrücken von Mündungsbären.*

Der Wasserkopf a des Bärenprückers ist mittels einer gefederten Lagerung c d drehbar auf dem Plunger b



angeordnet. Durch diese Lagerung wird er in der Ruhestellung getragen, während er sich in der Arbeitsstellung mit seiner Kante e auf den Rand f des Plungers fest aufsetzt.

Kl. 18 a, Nr. 287 190, vom 27. Jan. 1914. Maschinenfabrik Epp & Fekete in Budapest, Ungarn. *Schrägaufzug zur Beschickung von Kupolöfen, bei welchen der mit Klappboden versehene Fahrkühbel in das Innere des Ofens hineingelangt, nebst Kühbeljahrgestell.*

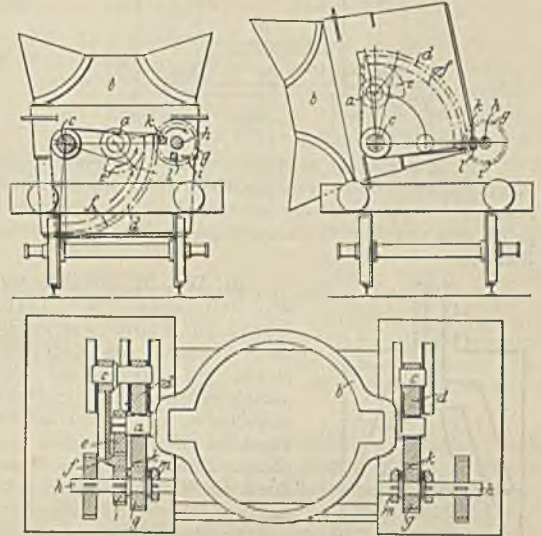


Der Beschickungskühbel a hängt an Tragarmen b des Wagens c, während die Klapptüren d seines Bodens an dem vorderen Ende von zwei Schwingarmen e aufgehängt sind, die in dem Wagen c um die vordere Wagenachse drehbar sind und sich mit ihrem hinteren

Ende in einer äußeren Laufbahn f führen. Nachdem der Kühbel über die Ofengicht gefahren worden ist, erfolgt durch Schwingen der Arme e das Öffnen der Klapptüren d.

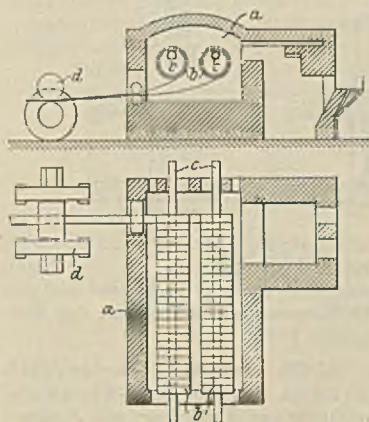
Kl. 18 a, Nr. 286 608, vom 28. März 1914. Vereinigte Eisenhütten- und Maschinenbau-Akt.-Ges. in Barmen. *Wagen mit Kippbehälter, insbesondere für Roh-eisen, Stahl, flüssige Schlacke u. dgl., dessen Kippbehälter zunächst nur gekippt, dann aber gleichzeitig gehoben und gekippt wird, und zwar so, daß seine Ausgüßschnauze möglichst in derselben Höhenlage verbleibt.*

Der Behälter b wird zunächst um seine eigentliche Kippachse a und dann um eine außerhalb der letzteren liegende Achse c gekippt; die Zurückkipfung erfolgt um die erste Kippachse a. Die Drehzapfen a des Behälters b lagern in Segmenten d, die um die zweite Kippachse c



drehbar sind. Auf einem der Drehzapfen a des Behälters ist ein Segment e befestigt, das in die Innenverzahnung eines ebenfalls um die zweite Kippachse c drehbaren Segmentes f eingreift. Das Segment f ist zunächst unabhängig von den Segmenten d und dann gemeinsam mit ihnen drehbar angeordnet, wobei die Segmente d gegenüber dem Segment f voreilen. In die Segmente d greifen Ritzel g ein, die lose drehbar auf durch Zwischenge triebe zwangsläufig verbundenen Wellen h sitzen, und in das Segment f greift ein Ritzel i ein, das auf einer der Wellen h befestigt ist. Die Ritzel g werden nach einer Teildrehung der Wellen h mit denselben durch Anschläge k und l gekuppelt, die einerseits an den Ritzeln g, andererseits an auf der Wellen h befestigten Armen m angeordnet sind.

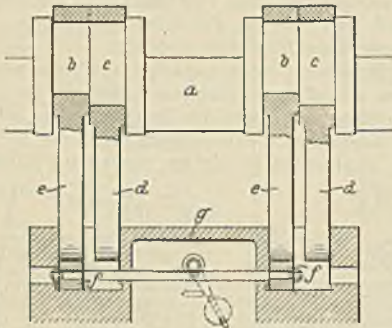
Kl. 18 c, Nr. 286 859, vom 21. April 1914. Carl Röhling in Crefeld. *Stoßofen für ringförmige Körper insbesondere für spiralförmig aufgewickelte Bleche.*



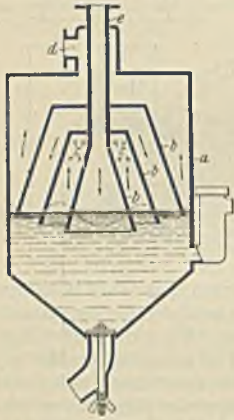
Die spiralförmig aufgewickelten Bleche b werden in dem Glühofen a auf Längsstangen c, die zweckmäßig wassergekühlt sind, aufgeschoben. Sie können von dort unmittelbar einem Walzwerk d o. dgl. zugeführt werden. Um die aufgewickelten Bleche auf die Stangen bringen zu können,

hängen diese in Hängelagern, die getrennt voneinander geöffnet und geschlossen werden können.

Kl. 49 b, Nr. 286 842, vom 8. September 1914. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Kurbel- oder Exzenterantrieb mit veränderbarem Hub, insbesondere für Scheren, Pressen o. dgl.*



Die Kurbelwelle a trägt mehrere Exzenter oder Kurbelzapfen b c von verschiedenem Hub, deren Schubstangen d e mittels der verschiebbaren Druckstücke f je für sich mit dem Werkzeughalter g verbunden werden können.



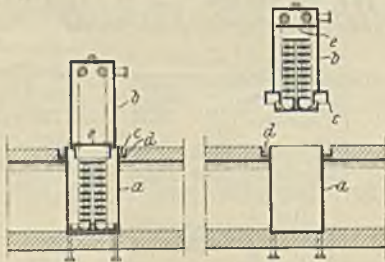
Kl. 12 e, Nr. 286 221, vom 28. Juli 1912. Heinrich Grien in Wien. *Vorrichtung zum Reinigen von Luft oder Gasen, bei welcher die Luft mittels mehrerer sich konzentrisch umgebender, mit ihrem unteren Rand in Waschflüssigkeit tauchender Hauben o. dgl. mehrmals durch die Waschflüssigkeit geleitet wird.*

In dem Waschbehälter a sind mehrere Hauben b konzentrisch so zueinander angeordnet, daß abwechselnd oben mit Löchern c versehene und oben geschlossene Hauben derartig übereinander zu liegen kommen, daß deren Eintauchtiefe mit der

Zunahme ihres Querschnittes abnimmt und daß die Auströmungsöffnung d konzentrisch um das Einströmrohr c angebracht ist.

Kl. 18 c, Nr. 286 860, vom 20. Januar 1914. Friedrich Siemens in Berlin. *Blankglühofen.*

Der Blankglühofen besteht aus einem an sich bekannten Glühkopf a und einem zur Aufnahme des Glüh-



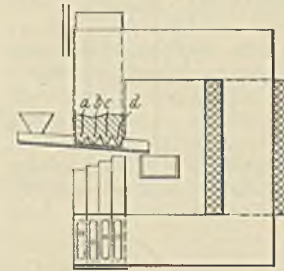
gutes dienenden Füllaufsatz b. Letzterer setzt sich beim Niederlassen mit einem Dichtungsring c in eine Sandtasse d, während sich eine Platte e abdichtend auf den oberen Rand des Glühkopfes a aufliegt und so den Füllaufsatz b vor zu großer Hitze schützt.

Kl. 18 a, Nr. 287 606, vom 6. November 1913. C. A. Brackelsberg in Düsseldorf-Stockum. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Agglomeraten aus pulverigen Stoffen und Laugen im Drehrohr.*

Bei der Herstellung von Agglomeraten aus Erz o. dgl. und einer Salzlösung als Bindemittel im Dreh-

rohrofen ergab sich der Uebelstand, daß das Gut stark anbackte, wenn es zu naß in den Drehrohrofen kam. Deshalb soll erfindungsgemäß entweder eine vorgewärmte Mischung in das Drehrohr eingetragen und hier so stark erhitzt werden, daß eine Kondensation der entstehenden Wasserdämpfe nicht eintreten kann, oder es soll das Agglomerieren und das Trocknen der Masse von einander getrennt werden, derart, daß die Agglomerate in einer unabhängig vom Drehrohr gelagerten und bewegten Vorrichtung getrocknet werden.

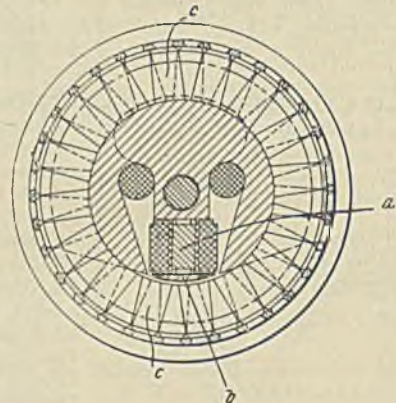
Kl. 1 b, Nr. 286 207, vom 6. Oktober 1912. Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen in Braunschweig. *Elektromagnetischer Scheider mit mehreren in der Richtung der Gutzuführung an magnetischer Stärke zunehmenden, einzeln ohne Verrückung der oberen Pole einstellbaren Scheidezonen.*



Um die elektromagnetischen Scheider mit mehreren in der Richtung der Rohgzuführung an magnetischer Stärke zunehmenden Feldzonen für die naßmagnetische Scheidung verwenden zu können, sind die oberen, einzeln anziehenden Pole

scheiden a, b, c, d oder Sekundärpole so gebettet, daß sie mit der Bettung dem Trübstrom eine ebene Fläche darbieten. Es soll hierdurch ein gleichmäßiger Trübstrom gewährleistet werden.

Kl. 1 b, Nr. 286 791, vom 25. November 1913. Ferdinand Steinert, Electromagnetische Aufbereitungsanlagen in Cöln-Bickendorf. *Verfahren und Einrichtung, um bei elektromagnetischen Scheidern mit in sich zurückkehrender Arbeitsbahn ein vollkommenes und reines Entfernen aller magnetischen Scheidegutteile an der Abfallstelle herbeizuführen.*



Alle magnetischen Scheidegutteile sollen an der Abfallstelle selbsttätig und vollständig entfernt werden, und zwar dadurch, daß sie hier an der Abfallstelle durch Gleichnamig-Polarisieren der Pole gegebenenfalls nach vorheriger Umpolung magnetisch abgestoßen werden. Hierzu wirkt auf die ganze Länge und Breite der Abfallzone ein feststehender Elektromagnet a, durch dessen Polschuh b die mit der Arbeitsbahn in bekannter Weise sich bewegenden Pole c gleichnamig polarisiert werden.

Kl. 18 b, Nr. 289 418, vom 26. Juli 1912. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhäuser in Völklingen a. Saar. *Verfahren zum Umschmelzen von Ferromangan, Ferrosilizium und anderen Kohlenstoff aufnehmenden Legierungen in elektrischen Oefen.*

Da das geschmolzene Ferromangan der Zustellungs-
masse elektrischer Schmelzöfen ihren Kohlenstoff entzieht
und dadurch ihre baldige Zerstörung bewirkt, so wird
vorgeschlagen, diesem Uebelstande dadurch abzu-
helfen, daß das Ferromangan und andere Kohlenstoff absorbie-
rende Legierungen unter einer unmittelbar auf das Metall
aufgebrachten Schutzschicht, die aus praktisch reinem
Kohlenstoff, z. B. Koks, besteht, geschmolzen werden.
Das Metall nimmt dann den zu seiner Sättigung nötigen
Kohlenstoff aus dieser Kohlenschicht.



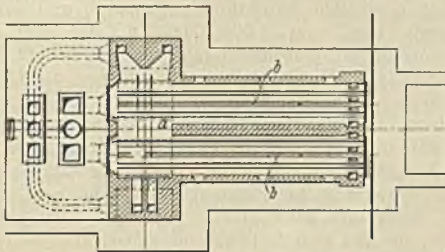
Kl. 7 f, Nr. 286 220, vom 1. März
1914. F. J. Frenzel, Messerfabrik,
in Schönau bei Schluckenau,
Böhmen. *Verfahren zur Herstellung von
Taschenmesserklingen.*

Ein fortlaufender Stahlstreifen wird
in einem einzigen Arbeitsvorgang abwechselnd zu rhombischen Querschnitten b und,
scharf von diesen abgesetzt, zu recht-
eckigen Querschnitten a ausgewalzt. Als-
dann werden aus je einem rhombischen
und dem daran anstoßenden rechteckigen
Teile Klingenpaare mit scharf abgesetzten
Messergängen in bekannter Weise ausge-
schnitten.

Kl. 18 a, Nr. 289 367, vom 17. Mai
1914. Josef Prégardien in Cöln-
Lindenthal. *Aus gleichartigen Rohr-
elementen zusammengesetzter Wärmeaus-
tauscher.*

Die Erfindung bezieht sich auf solche
Wärmeaustauschapparate, insbesondere für
die Vorwärmung des Gebläsewindes und
der Verbrennungsluft für die Cowper-
beheizung, die aus an beiden Enden an Rohrkammern
angeschlossenen Gruppen von Röhren bestehen, wobei
diese Rohrkammern Anschlußverbindungen nach ent-
gegengesetzten Richtungen haben. Erfindungsgemäß werden
die Rohrelemente statt mit zwei mit vier an beiden
Enden oben und unten angeordneten Sammelkanälen
abwechselnd verbunden, und zwar in der Weise, daß
zwischen je zwei mit Flanschanschlüssen versehenen Enden
der Sammelkästen von Rohrelementen flanschlos
geschlossene Enden eines Rohrelementkastens liegen. Hier-
durch wird der für die Rohrelementgruppen erforderliche
Raum auf die Hälfte vermindert.

Kl. 18 c, Nr. 288 437, vom 23. Januar 1912. Aktien-
gesellschaft Lauchhammer in Lauchhammer.
*Wärmefür Blöcke, Brammen u. dgl., bestehend aus
einem Regenerativ-Herdofen mit anschließenden Stoß- oder
Rollbahnen.*

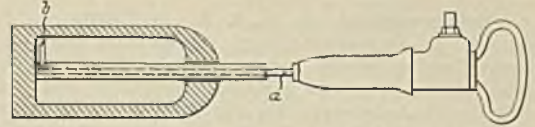


Der Herdofen a ist quer zur Längsrichtung der Stoß-
oder Rollbahnen b so gelagert, daß das Wärmegut ohne
Richtungsänderung durch ihn hindurchgeführt werden
kann. Diese Anordnung gestattet, für beide Öfen mit
einer einzigen Stoßvorrichtung auszukommen.

Kl. 31 c, Nr. 286 551, vom 20. Dez. 1914. Rud.
Meyer, Akt.-Ges. für Maschinen- und Bergbau in
Mülheim a. d. Ruhr. *Verfahren und Vorrichtung zur
Entfernung des Kernes aus gegossenen Granaten u. dgl.*

Es wird zunächst in den Kern ein Loch bis zum Boden
der Granate hergestellt, mittels schräggestellten Bohrers

die dort befindliche Schicht des Kernes entfernt und
dann der übrige Teil des Kernes vom Boden aus mittels
eines im Kreise geführten und allmählich zurückgezogenen



Meißels fortgeschnitten. Als Meißel dient eine Bohrer-
stange a, an deren Ende ein Meißel b beweglich so ange-
lenkt ist, daß er sich sowohl in die Richtung der Bohrer-
stange als auch senkrecht zu ihr einstellen kann.

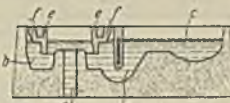
Kl. 31 c, Nr. 287 786, vom 27. Febr. 1912. Friedr.
Kohlhaas in Düsseldorf. *Gießtrichter zur Verhinderung
der Bildung von Hohlräumen beim Gießen
von Stahlblöcken usw.*

Die Wucht des ein-
fallenden Metallstrah-
les und das hierdurch
bewirkte Auführen
des bereits eingefül-
lten Metalles unter

Einführen von Gasblasen soll dadurch verhütet werden,
daß die Ausflußöffnung a des Gießtrichters b spaltförmig
gestaltet ist. Die Seiten dieser Öffnung stehen in einem
Verhältnis von 1 : 6 bis 8. Die gleiche Wirkung kann
auch durch Unterteilung der Ausflußöffnung durch einen
Kreuzsteg c erreicht werden.

Kl. 31 c, Nr. 286 132, vom 29. Oktober 1913. Zusatz
zu Nr. 207 523; vgl. St. u. E. 1909, S. 1614. Wilhelm
Michael Dubois in Frankfurt a. M. *Gußeinlauf mit
mehreren Räumen, die zwecks Zurückhaltens von Verun-
reinigungen durch enge Öffnungen miteinander verbunden
und mit Einsatzkörpern versehen sind.*

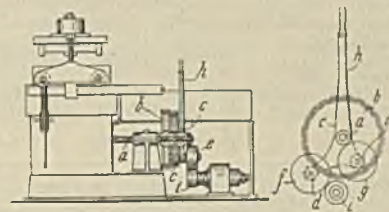
Die Verbindungsöffnung a zwischen dem Einguß-
raum b und dem Einlauf- und Schwimmerraum c ist
knieförmig ausgebildet. Ferner ist der symmetrisch



ausgebildete, den Einlauf d verschließende Schwimm-
körper e mit einer Randver-
breiterung f versehen und so
stark beschwert, daß er sich erst dann von seinem Ab-
schlußsitz abhebt und den Einlauf d freigibt, wenn das
sich im Raum c um ihn sammelnde Metall einen gewissen
Höhenstand erreicht hat. Zweckmäßig ist ferner der Ein-
lauf d im Raum c erhöht und wird von dem ringförmigen
Schwimmer e umfaßt.

Kl. 31 b, Nr. 288 250, vom 31. Dez. 1913. Emil
Geiger in Zürich, Schweiz. *Umsteuervorrichtung an
durch Treibriemen oder Elektromotor angetriebenen Form-
maschinen.*

Auf der Welle a, auf welcher ein mit Außen- und
Innenverzahnung versehenes Triebrad b sitzt, ist eine



drehbare Schwinge c gelagert, die zwei ständig in die
beiden Triebkränze des Rades b eingreifende Ritzel d
und e trägt. Jedes der beiden Ritzel d und e ist mit
einem Reibrade f bzw. g verbunden, von denen jedes
mittels des Handhebels h der Schwinge c mit dem treiben-
den Rade i in Berührung gebracht werden kann.

Wirtschaftliche Rundschau.

Roh Eisenverband, G. m. b. H. in Essen. — In der am 6. Juni abgehaltenen Versammlung des Roh-eisenverbandes wurde berichtet, daß die Lage des Inlands- und Auslandsmarktes unverändert fest ist, und die Hochofenwerke bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit beschäftigt sind. Der Versand im Monat Mai wird sich mit ungefähr 55% auf der Höhe des Vormonats halten. Die Hauptversammlung beschloß ferner,

für den Monat Juli die Verkaufspreise unverändert zu lassen.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat in Essen. — Die Zechenbesitzerversammlung vom 8. Juni d. J. beschloß, die Richtpreise auf der ganzen Linie unverändert zu lassen. Die Preisfestsetzung gilt bis zum Ende des laufenden Jahres. Die bisherigen Beteiligungsanteile sollen auch im Juli unverändert bleiben.

Baroper Walzwerk, Aktien-Gesellschaft in Barop. — Das am 30. Juni 1915 abgeschlossene Geschäftsjahr hatte in der ersten Hälfte einen Umsatz von 1 084 150 \mathcal{M} , in der zweiten 1 733 500 \mathcal{M} ; beschäftigt wurden durchschnittlich 327 Arbeiter gegen 468 im Vorjahre. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Betriebsgewinn von 258 550,35 \mathcal{M} auf, dem einschließlich 187 440,45 \mathcal{M} Abschreibungen 347 416,42 \mathcal{M} Unkosten. Zinsen usw. gegenüberstehen, wodurch sich der Verlustvortrag des Vorjahres von 83 746,87 \mathcal{M} auf 172 612,94 \mathcal{M} erhöht, der aus dem Reservefonds ausgeglichen wird.

Felten & Guillaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Cöln-Mülheim. — Wie der Geschäftsbericht des Vorstandes ausführt, brachte das Jahr 1915 eine Umstellung fast aller Betriebe der Gesellschaft, die es ermöglichte, die Leistungsfähigkeit zu steigern und zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen. Von den Beteiligungen sind einige verkauft und auf andere, insbesondere ausländische, notwendige Abschreibungen vorgenommen worden. Die Bauarbeiten bei den der Gesellschaft nahestehenden Eisen- und Stahlwerken Steinfurt (Luxemburg) konnten, soweit es die Verhältnisse zuließen, weiter gefördert werden. Das Ergebnis des abgelaufenen Jahres ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

gen erst im Laufe vieler Jahre erreicht werden konnte, innerhalb weniger Monate im heißesten Tempo Einrichtungen geschaffen, welche es ermöglichten, großen Anforderungen gerecht zu werden. Bei allem, was in dieser Hinsicht unternommen wurde, galt als Richtlinie, alle geistigen Kräfte, den in jahrelanger Ueberlieferung erzogenen werkstechnischen und administrativen Körper, die vollste finanzielle Fähigkeit in den Dienst des Vaterlandes und für diesmal das kaufmännische Ergebnis in zweite Linie zu stellen. — Für Neuanlagen wurden im abgelaufenen Jahre mehr als 20 Mill. K verwendet. Die Abrechnung ergibt für 1915 einen Rohgewinn von 24 173 953,16 K, dem stehen gegenüber: Steuern 2 059 598,30 K, Kriegsspenden 215 716,16 K, Zuwendungen für Kriegsfürsorgestiftungen und Spenden 3 000 000 K, Beiträge für Krankenkasse und Unfallversicherung 993 459,91 K, Beiträge für den Pensionsverein 413 335,66 K, Abschreibungen 7 718 883,28 K, Zinsen 399 466 K. Es verbleibt somit ein Reingewinn von 9 373 493,85 K, so daß zuzüglich 584 365,68 K Vortrag aus dem Vorjahre insgesamt 9 957 859,53 K zur Verfügung der Generalversammlung stehen, von denen 7 140 000 K = 17% als Dividende auf das 42 Mill. K betragende Aktienkapital ausgeschüttet, 727 349,38 K als satzungsmäßiger Gewinnanteil des Verwaltungsrates verwendet, 1 000 000 K einem außerordentlichen Reservefonds zugeführt und 1 090 510,15 K auf neue Rechnung vorgetragen werden. Das Aktienkapital soll durch Ausgabe von 15 000 Stück mit je 200 K voll eingezahlter Aktien, welche an dem Erträgnis der Gesellschaft vom 1. Januar 1916 an beteiligt sein sollen, auf 45 Mill. K erhöht und die neuen Aktien den bisherigen Aktionären im Verhältnis von je 15 alten zu einer neuen Aktie angeboten werden.

Ganz & Comp.-Danubius, Maschinen-, Waggon- und Schiff-Bau Aktiengesellschaft, Budapest. — In dem am 31. Dezember 1915 abgelaufenen Geschäftsjahr erzielte die Gesellschaft einen Betriebsgewinn von 2 900 423,80 K; nach Abzug von 1 227 636 K Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 672 787,80 K, davon gehen 10% als satzungsmäßige Direktionsantimie ab und der verbleibende Rest von 1 505 509,02 K, der sich durch den vorjährigen Gewinnvortrag von 337 350,22 K auf 1 842 859,24 K erhöht, bleibt zur Verfügung der Generalversammlung. Es sollen davon 1 296 000 K = 15% als Dividende verteilt, 100 000 K der Beamtenpensionskasse zugeführt und der Rest von 446 859,24 K auf neue Rechnung vorgetragen werden. Der Bericht bemerkt, daß das Ergebnis weder im Verhältnis mit der Höhe des Umsatzes stehe, noch mit jener großen Arbeit, die aufgewendet wurde, um den sich fortwährend steigernden Schwierigkeiten in der Erzeugung zu begegnen. Einer der Gründe dieses Umstandes liege darin, daß die Fiumaner Werft, die im abgelaufenen Jahr die letzte Einheit der im Jahre 1911 übernommenen großen Bestellung — das Schlachtschiff „Szent István“ — mit vollem technischem Erfolg abgeliefert habe, ihre Bilanz mit Verlust schließe, anderseits darin, daß die häufig unbegründeten, ja sogar maßlosen, aber in allen Fällen sehr bedeutenden Preissteigerungen der zur Erzeugung notwendigen Materialien in den Preisen der Erzeugnisse nicht in vollem Maße geltend gemacht werden konnten. — Die Zweigniederlassung in Ratibor hat das Jahr mit sehr gutem Erfolge abgeschlossen.

| in \mathcal{M} | 1912 | 1913 | 1914 | 1915 |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Aktienkapital . . . | 55 000 000 | 55 000 000 | 55 000 000 | 55 000 000 |
| Teilschuldverschreib | 21 087 000 | 23 604 000 | 23 101 000 | 22 578 000 |
| Vortrag | 401 462 | 401 293 | 407 371 | 408 135 |
| Betriebsgewinn . . . | 10 956 319 | 12 063 344 | 11 735 172 | 13 997 617 |
| Rohgewinn ein-schl. Vortrag | 11 357 781 | 12 472 638 | 12 142 543 | 14 405 752 |
| Allgemeine Unkosten | 1 890 620 | 1 881 312 | 1 865 901 | 1 665 836 |
| Kursverlust auf Wertpapiere . . . | 104 588 | 76 904 | 178 090 | 94 026 |
| Steuern | 649 541 | 671 682 | 600 793 | 666 168 |
| Teilschuldverschreibungs-zinsen . . . | 1 097 603 | 1 076 571 | 1 054 653 | 1 031 839 |
| Bank- u. sonst. Zins- und Provisionen . . | 372 236 | 603 892 | — | — |
| Kriegsunterstützung | — | — | 205 098 | 885 526 |
| Abschreibungen . . | 1 665 289 | 1 726 166 | 2 226 426 | 2 993 134 |
| Reingewinn | 5 176 443 | 6 031 788 | 5 609 212 | 6 661 089 |
| Reingewinn ein-schl. Vortrag | 5 577 904 | 6 436 081 | 6 016 583 | 7 069 221 |
| Rücklage | 258 822 | 415 894 | — | — |
| Baufonds | — | 600 000 | 600 000 | — |
| Zinnscheinst.-Rückl. | 70 030 | 70 030 | 70 030 | 70 025 |
| Wehrsteuer | — | 78 000 | — | — |
| Zuwelung an versch. Fonds, Zuwend. an Beamte | 200 000 | 220 000 | 280 000 | 150 000 |
| Gewinnanteile für den Aufsichtsrat | 244 759 | 214 786 | 245 918 | 385 711 |
| Dividende | 4 400 000 | 4 400 000 | 4 400 000 | 6 050 000 |
| „ % | 8 | 8 | 8 | 11 |
| Vortrag | 404 293 | 407 371 | 420 635 | 413 385 |

Skodawerke, Aktiengesellschaft in Pilsen. — Der Geschäftsbericht des Verwaltungsrates bemerkt einleitend: Die geschichtlichen Ereignisse haben das Unternehmen vor große Aufgaben gestellt. Die Werke, wohl seit Jahren auf das beste eingerichtet für maritime Armierungen, jedoch bei Beginn des Krieges nicht genügend ausgestaltet für die Serienerzeugung von fahrbaren Geschützen mittlerer Kaliber, deren beschleunigte Lieferung dringend geboten war, haben, was sonst bei ähnlichen Unternehmungen

— Die Ganzsche Elektrizitäts-Aktiengesellschaft verteilt für das vergangene Jahr eine Dividende von 7% und sieht auch für das laufende Jahr guten Ergebnissen entgegen. — Die Leobersdorfer Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft wird eine Dividende von 6% verteilen; die Aussichten sind auch hier befriedigend.

Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik, Wien. — Der Abschluß für das Jahr 1915 ergibt einen Rohgewinn von 9 168 911,02 K sowie 63 023,66 K Zinsinnahmen. Nach 2 970 746,75 K Abschreibungen und 1 Mill. K Rückstellung für Unterstützungs- und Kriegsfürsorgezwecke verbleibt ein Reingewinn von 3 320 667,87 K, der sich

durch 40 860,45 K Vortrag aus dem Vorjahre auf 3 361 528,32 K erhöht. Hiervon soll eine Dividende von 15% auf das 15 400 000 K betragende Aktienkapital ausgeschüttet werden. Zur Tilgung schwebender Schulden, die die Gesellschaft zur Ausgestaltung ihrer Werke während des Krieges aufzunehmen genötigt war, soll das Aktienkapital durch Ausgabe von 11 500 Stück neuer Aktien zu je 400 K auf 20 Mill. K erhöht werden. Von den neuen Aktien sollen 9625 Stück den Aktionären im Verhältnis von vier alten zu einer neuen Aktie zum Kurse von 800 K angeboten werden und der Rest von 1875 Stück freihändig zum Verkauf gelangen.

Bücherschau.

Der Kruppsche Kleinwohnungsbau. Mit 150 Bildertafeln u. vielen Textabb. Hrsg. von der Gesellschaft für Heimkultur, E. V., in Wiesbaden. Mit begleitendem Text der Bauberatungsstelle Dr.-Ing. Hermann Hecker, Düsseldorf. 2. Aufl. Wiesbaden: Heimkultur Verlagsgesellschaft m. b. H. [1916]. (32 S.) 4°. 1 M. (Das Werk soll in 10 Lieferungen zu je 1 M vollständig erscheinen.)

In diesem Werke wird von berufener Stelle der Versuch gemacht, die gesamte Tätigkeit der Fa. Fried. Krupp auf dem Gebiete des Kleinwohnungsbau zu schildern. Die Darstellung beginnt mit einem Geleitworte, das die Bedeutung der Firma für die Herstellung von Kriegsgerät, als Trägerin von Kulturarbeit sowie als Schöpferin vorbildlicher Kleinwohnungen, insbesondere auch im Hinblick auf die Fürsorge für die Kriegsverletzten, kurz beleuchtet; sie äußert sich ferner ganz allgemein über die Entstehung und den Zweck von Werkwohnungen und geht dann näher auf die Kruppsche Bautätigkeit selbst ein, die sie in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen von den einfachen Bauten zu Anfang der 1870er Jahre bis zu den vorbildlichen Arbeiterhäusern der Jetztzeit behandelt. Die Schlußbetrachtung dieses Teiles der Veröffentlichung erwähnt vor allem, ohne sie im einzelnen darzulegen, die Verdienste des Leiters der Kruppschen Bauverwaltung, des Kgl. Baurates Schmohl.

Der zweite Teil des Werkes ist überschrieben „Ein Rundgang durch Kruppsche Kleinwohnungsanlagen“. Er bringt Gesamtpläne, Einzelansichten und Grundrisse, im vorliegenden Heft solche vom Margarethenhof und vom Friedrichshof.

Wenn die weiteren Hefte in gleicher Weise durch anschauliche Bilder mit kurzen Erläuterungen den Gegenstand beleuchten, dürfte das Ganze geeignet sein, an dem Beispiel des Kruppschen Kleinwohnungsbau zu zeigen, wie bedeutsam diese Seite der deutschen Bautätigkeit während der letzten Jahrzehnte überhaupt sich entwickelt hat. *Die Schriftleitung.*

Jüngst, Joh., P. e. in Bonn: *Zwei für das Vaterland gefallene Brüder.* Von ihrem Vater. Gotha: Friedrich Andreas Perthes, A.-G., 1916. (3 Bl., 89 S.) 8°. 1 M.

Mit Worten, die ehrliche Zuneigung und Freundschaft dem Schreiber in die Feder gegeben und die deshalb auch ihrer vollen Wirkung sicher sein durften, hat Geheimrat B. Osann in dieser Zeitschrift¹⁾ seinem auf dem Felde der Ehre geliebten Fachgenossen Professor Fritz Jüngst ein ansprechendes Denkmal gesetzt. Wer damals den Nachruf mit stiller Wehmut gelesen hat, weil auch er in dem zu früh Heimgegangenen einen Freund oder Lehrer verloren hat, wird gewiß mit reger Teilnahme erfahren, daß jetzt, verfaßt vom eigenen Vater, ein kurzes Lebensbild

des Verewigten erschienen ist, das vor allem auch durch die beigefügten, frisch und anschaulich, mit Humor und aus einem tiefen Gemüte heraus geschriebenen Feldbriefe, die Professor Jüngst aus Galizien, Südpolen, Rußland und Belgien in die Heimat gesandt hat, besonderen Reiz gewinnt. In ähnlicher Weise hält die Schrift das Andenken an den jüngeren Bruder des Professors, den Kandidaten des Predigantes Dr. phil. Walter Jüngst, fest.

Möge das Büchlein — nach dem Wunsche des schwergeprüften Vaters der beiden Gefallenen — dazu beitragen, den in ihrem Todesopfer beschlossenen Segen festzuhalten und darzubieten. *Die Schriftleitung.*

Treadwell, Dr. W. D., Privatdozent an der Techn. Hochschule Charlottenburg: *Elektroanalytische Methoden.* Mit 31 Abb. Berlin: Gebrüder Borntraeger 1915. (IX, 233 S.) 8°. 7,20 M.

Das Buch behandelt zunächst die theoretische Grundlage der Elektrolyse in einer Einleitung, die trotz Kürze alles Nötige bringt und sich durch Verständlichkeit und Anschaulichkeit der Darstellung auszeichnet. Ueberall werden hierbei in geschickter Weise besonders die aus diesen Grundlagen sich ergebenden allgemeinen Gesichtspunkte für die Elektroanalyse hervorgehoben, so daß die Einleitung dem Leser ein sehr gründliches Verständnis für die Ausführung der in Frage stehenden Arbeiten zu geben vermag.

In den weiteren Abschnitten werden zunächst Apparatur und Arbeitsweise behandelt, darauf Fällungsverfahren der einzelnen Metalle (auch Metalloide), ferner Trennungsvorgänge und endlich praktische Beispiele. Auch bei diesen Kapiteln ist hervorzuheben, daß der Verfasser neben sehr vollständigen Angaben über die Ausführung der einzelnen Bestimmungsverfahren in jedem einzelnen Falle wieder Wert legt auf die grundlegenden Gesichtspunkte und so das Verständnis für die ausgeführten einzelnen Vorrichtungen im besonderen Maße fördert. Von erheblichem Werte ist noch, daß für die angegebene Ausführungsform der Verfahren größte Einfachheit angestrebt wird, und daß der Verfasser sich in den meisten Fällen auf eigene Erfahrungen stützen kann. Zu begrüßen ist endlich das letzte Kapitel, „Praktische Beispiele“, in dem fertig ausgeführte Analysengänge unter möglicher Heranziehung der Elektroanalyse gegeben werden, und zwar in erster Linie für die wichtigsten Metalle, Legierungen und Erze, so wie sie in der Praxis vorkommen. *K. Bornemann.*

Ferner sind der Schriftleitung folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Biedermann, Ernst, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D.: *Der Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen.* Eine vergleichende Wirtschaftlichkeits-Untersuchung unter Ermittlung der Schwellen-Liegedauer aus der Erneuerungsstatistik. Mit 26 Textabb. Berlin (S. 14): W. Moeser 1915. (VI, 80 S.) 4°. 4 M.

¹⁾ St. u. E. 1915, 28. Okt., S. 1108.

- Biedermann, E., Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D.: *Deutschlands Kohlenschätze und die Bedeutung ihrer rationellen Nutzung für Volkswirtschaft und öffentliche Haushalte*. Eine volks-, staats- und kriegswirtschaftliche Studie. (Erweiterter Sonderabdruck der Nr. 62/63 vom 22. 12. 1915 und der Nr. 3/4 vom 19. 2. 1916 der „Verkehrstechnischen Woche und Eisenbahntechnischen Zeitschrift“.) Berlin: W. Mocsler 1916. (33 S.) 4°.
- Davis, W. M., und G. Braun: *Grundzüge der Physiogeographie*. (Bd.) 2: Morphologie. Zum Gebrauche beim Studium und auf Exkursionen. 2. Aufl. Mit 94 Textabb. u. 1 Taf. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1915. (X. 226 S.) 8°. Geb. 5 M.
- Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens*. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure (Julius Springer i. Komm.). 4° (8°).
- H. 185. Rubach, Dr.-Ing. Hans: *Ueber die Entstehung und Fortbewegung des Wirbelpaares hinter zylindrischen Körpern*. (Mit 4 Taf.) 1916. (35 S.) 1 M (für Lehrer und Schüler technischer Schulen 0,50 M).
- H. 186. Winkel, Dr.-Ing.: *Abhängigkeit der Wasserbewegung in einer Rohrleitung, insbesondere die Abhängigkeit der fließenden Wassermenge von der Höhenlage und der Ausbildung des Einlaufes, d. h. des Mundstückes*. 1916. (26 S.) 1 M bzw. 0,50 M.
- Handbuch, Automobiltechnisches*. Hrsg. im Auftrage der Automobiltechnischen Gesellschaft, E. V., von Dr. Ernst Valentin unter Mitw. von Ahlström, Bauer, Bussen, Hüpeden, Klinkenberg, Meitner, Practorius, Schäfer, Sohimek, Schröder, Dr. Warschauer und Winkler. 8. Aufl. Berlin W: M. Krayn 1916. (XXX, 1292 S.) 8° (16°). Geb. 6 M.
- Köhler, Heinrich, Ingenieur, Schönheiderhammer i. Sachsen: *Acht verschiedene schematische Darstellungen für den technologischen Unterricht an Polytechnischen Instituten, Technischen Lehranstalten, Gewerbeschulen, gewerblichen Fortbildungsschulen, Werksfortbildungsschulen usw. sowie zum Selbstunterricht*. Leipzig:
- G. A. Rietzschel [1916]. (8 Bl.) 4°. Auf Papier im Umschlag geheftet 1,25 M; auf Karton im Umschlag lose 2 M.
- Passow, Dr. Hermann: *Hochofenzement und Portlandzement in Meerwasser und salzhaltigen Wässern*. (Mit 5 Abb.) Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., 1915. (35 S.) 8°. 1,50 M.
- Schön, Fritz, Ingenieur: *Die Schule des Werkzeugmachers*. Mit besonderer Berücksichtigung der Härtereitechnik und der Schnellarbeitsstähle. 4., umgearb. u. erw. Aufl. Mit 58 Textabb. (Bibliothek der gesamten Technik. 235. Bd.) Leipzig: Dr. Max Jäncke 1916. (VIII, 133 S.) 8°. Geb. 3 M.
- Vgl. wegen der 2. Aufl. St. u. E. 1907, 4. Sept., S. 1305.
- Schönhöfer, Dr. techn. Robert, Professor des Brückenbaues an der Technischen Hochschule in Braunschweig: *Die wirtschaftlich günstigste Anordnung einer Brückenanlage*. Mit 17 Abb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1916. (2 Bl., 39 S.) 8°. 2,50 M.
- Schriften des Vereines deutscher Revisions-Ingenieure*. Berlin: Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel).
- Nr. 2. *Anleitung zur Untersuchung der Hebezeuge und Prüfung ihrer Tragorgane im Betriebe*. 5. Aufl. 1916. (20 S.) 4°. 0,60 M.
- Sommer, Friedrich, Ingenieur und Patentanwalt in Arbon: *Erfindung und Erfindungsschutz nach schweizerischem Patentrecht*. Bern: Akademische Buchhandlung von Max Drechsel 1916. (71 S.) 8°. 2,40 fr.
- Weihe, Carl, Dipl.-Ing., Frankfurt a. M.: *Max Eyth*. Ein kurzgefaßtes Lebensbild mit Auszügen aus seinen Schriften. (Mit 1 Bildnis.) Nebst Noudruck von „*Wort und Werkzeug*“ von Max Eyth (erschienen 1905). Berlin: Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure 1916. (Im Buchhandel zu beziehen durch Julius Springer, Berlin W 9, Linkstraße 23/24.) (126 S.) 8°. Geb. 2,40 M.
- Weyrauch, Dr.-Ing. Robert, Beratender Ingenieur, ord. Professor der Technischen Hochschule zu Stuttgart: *Wirtschaftlichkeit technischer Entwürfe*. Mit 9 Textfig. Stuttgart: Konrad Wittwer 1916. (VIII, 116 S.) 8°. Geb. 5,20 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem * bezelchnet.)

- Bericht des Vorstandes des Zentralvereins* der Bergwerksbesitzer Oesterreichs*, erstattet in der 19. ordentlichen Generalversammlung am 27. Mai 1916. Anhang: Mitgliederverzeichnis. Wien 1916. (18 S.) 4°.
- Druckschriften der Kommission für Riffeluntersuchungen*. Köln a. Rh. 4°.
1. Kayser, Dr.-Ing.: *Riffel-Erscheinungen auf einer Kölner Vorortbahn*. Nach einem in der ersten Kommissions-Sitzung am 29. Oktober 1915 gehaltenen Vortrag. 1916. (14 S.) [Verein* Deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen.]
- Geschäfts-Bericht, 16., [des] Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins* Dortmund für die Zeit vom 1. April 1915 bis 1. April 1916*. Dortmund (1916). (37 S.) 8°.
- Geschäfts-Bericht [des] Sächsisch-Anhaltische[n] Vereins* zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln in Bernburg über das 46. Vereinsjahr: 1. April 1915 bis 31. März 1916*. (Dessau 1916.) (58 S.) 8°.
- Jahres-Bericht der Kgl. Fachschule* für Metallindustrie zu Iserlohn i. W. 1915/16*. (Iserlohn 1916.) (14 S.) 4°.
- Llorens, Eduardo L., Doktor der Rechte der Universität Madrid: *Der Krieg und das Recht*. Aus dem Spanischen übers. von Aug. Strube. Hamburg 1916. (112 S.) 8°. [Sociedad* Hispano Americana de Hamburgo.]
- Olshausen*, Otto: *Ueber Eisen im Altertum*. (Aus „Prähistorische Zeitschrift“, Bd. VII., H. 1/2.) (O. O. 1915.) (45 S.) 4°.
- Ferner
- ‡ Zum Ausbau der Vereinsbücherei¹⁾ ‡
- noch folgende Geschenke:
206. Einsender: Hüttdirektor a. D. H. Ortman, Bonn a. Rh.
- Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, Jg. 1915.
207. Einsender: Dipl.-Ing. A. Mirbach, Düsseldorf.
- Daelen, R., A. Hollenberg und Diokmann: *Die Kalibrierung der Eisenwalzen*. Mit 33 lithogr. Taf. u. 108 Textholzschn. Berlin 1874. (2 Bl., 135 S.) 4°.
- Unwin, W. Cawthorne: *Die Elemente der Maschinenkonstruktion*. Deutsch von Hermann Fritz. Mit 323 Abb. Leipzig 1885. (XV, 414 S.) 8°.
- Weyde, Joh. Franz, und A. Weickert: *Die Anfertigung der Zeichnungen für Maschinenfabriken*. Mit 91 Fig. u. Farbendruck-Taf. Berlin 1889. (VIII, 64 S.) 8°.
208. Einsender: Dr.-Ing. e. h. J. Massenez, Wiesbaden.
- Eine Reihe Jahrgänge deutscher und ausländischer technischer Zeitschriften.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 13. April, S. 380.