

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 27

6. Juli 1940

76. Jahrg.

### Betriebliche Maßnahmen zur Verringerung des Waschölverbrauchs und zur Verbesserung der Benzolauswaschung<sup>1</sup>.

Von Dr. K. Brüggemann, Essen.

In den letzten Jahren ist es das allgemeine Bestreben der Kokereien gewesen, die Benzolauswaschung und die Benzolgewinnung aus dem Gase so weitgehend wie nur irgend möglich zu gestalten. Neben den geeigneten und in ihrer Größenordnung richtig gewählten Einrichtungen spielt die Hauptrolle für eine gute Auswaschung das eingesetzte Waschöl, dessen Waschwirkung besonders von folgenden beeinflussbaren Faktoren abhängt: 1. Das auf die Wascher aufzugebene Öl muß gut abgetrieben sein und soll nach den bisher angewandten Bestimmungsverfahren tunlichst nicht mehr als 0,10–0,15% bis 180° siedende Bestandteile enthalten. Bei Einführung der sogenannten Feinfraktionierung liegen die betreffenden Werte entsprechend höher, als durch die Arbeiten von Hammer<sup>2</sup> und Brösse<sup>3</sup> nachgewiesen werden konnte. 2. Das Öl muß gut gekühlt sein und soll Temperaturen um 15° haben, die auch in den Sommermonaten nicht viel über 20° ansteigen. 3. Das Öl muß eine gleichmäßige gute Viskosität haben.

Während die beiden ersten Bedingungen heute wohl im allgemeinen erfüllt werden, wird eine engbegrenzte gleichmäßige Viskosität nur teilweise gehalten. Bis vor einigen Jahren hat man auf vielen Anlagen noch so gearbeitet, daß man die Viskosität auf 8–10° E bei 20° ansteigen ließ, bevor man einen Teil des Umlauföls absetzte und durch Frischöl erneuerte. Bei dieser Betriebsweise läßt sich die bestmögliche Benzolauswaschung nicht erreichen. Zunächst ist die Auswaschung bei Dünnflüssigkeit des Umlauföls gut; sie wird aber mit der zunehmenden Verdickung des Öls immer schlechter. Man muß daher darauf bedacht sein, das Öl hinsichtlich seiner Auswaschwirkung immer so zu halten, daß die beste Benzolausbeute und ein gleichmäßiger niedriger Benzolgehalt des Endgases, der zwischen 1–2 g je m<sup>3</sup> liegen soll, gewährleistet sind.

Mit dieser Forderung läßt sich eine zweite, die darauf hinzielt, mit einem möglichst geringen Ölverbrauch auszukommen, nicht ohne weiteres in Einklang bringen. Um die Aufnahmefähigkeit des Waschöls für Benzole immer gleichmäßig zu halten, muß ein Teil des Öls häufiger ausgewechselt werden, wodurch ein höherer Ölverbrauch entsteht. Es braucht nicht besonders betont werden, daß bei der heutigen Lage und der Wichtigkeit der Verwendung des Öls für andere Zwecke die Bemühungen dahin gehen müssen, den Ölverbrauch möglichst gering zu halten, ohne daß hierdurch natürlich die ebenso wichtige Benzolauswaschung beeinträchtigt wird.

Die folgenden Ausführungen befassen sich mit Erfahrungen über die Herabsetzung des Ölverbrauchs, die in jüngster Zeit gewonnen und im »Arbeitskreis für Fragen der Steigerung der Ölausbeute bei der Verkokung« beim Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen unter dem Vorsitz von Dr. Broche erörtert worden sind. Wenn auch die Arbeiten, die sich diese Aufgabe zum Ziel setzen, noch nicht abgeschlossen sind, so lassen sich doch jetzt schon wertvolle Hinweise für eine weitgehende Herabsetzung des Ölverbrauchs

geben. Es sei hier darauf hingewiesen, daß nur ein Ausschnitt über betriebliche Maßnahmen gegeben wird, während wissenschaftliche Arbeiten, die sich in neuerer Zeit mit diesem Gebiet befassen, nicht näher erörtert werden.

Als Benzolwaschöle finden auf den Kokereien fast ausschließlich Steinkohlenteeröle Verwendung, wie sie z. B. von der Gesellschaft für Teerverwertung in Duisburg-Meiderich und von den Rütgerswerken als Solvayöl und 90er Waschöl hergestellt werden. Die Zusammensetzung und die Daten dieser Öle sind allgemein bekannt, so daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Als arteigenes Öl hat das Steinkohlenteeröl vor allen anderen Ölen die beste Aufnahmefähigkeit für das aus dem Gase auszuwaschende Benzol. Trotz der großen Vorzüge hat dieses Öl aber auch Nachteile, die darin zum Ausdruck kommen, daß es, bis zu einem gewissen Umfange zunehmend, Veränderungen unterworfen ist. Im Verlauf dieses Wandels steigen das Molekulargewicht und die Viskosität an. Das Öl verdickt allmählich und wird daher für eine gute Auswaschung des Benzols immer ungeeigneter.

Über die Ursachen der Verdickung des Waschöls liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor. Wenn trotzdem dieses Problem noch nicht vollständig geklärt erscheint und die Ansichten der einzelnen Verfasser häufig auseinandergehen, so liegt das wohl hauptsächlich daran, daß eine große Anzahl der mannigfachen Faktoren für die Verdickung des Waschöls in Frage kommen können, deren Einwirkung je nach den Betriebsverhältnissen auf den einzelnen Anlagen verschieden ist und deren Anteil an der Verdickung sich nicht genau ermitteln läßt. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß auch ohne chemische Veränderungen des Waschöls Verdickungen durch eine ungeeignete Betriebsweise entstehen. So können bei einer schlechten Teerabscheidung vor den Benzolwaschern größere Mengen Teer in das Waschöl gelangen, die naturgemäß die Beschaffenheit des Öls stark beeinträchtigen und zu Verdickungen führen. Ferner werden beträchtliche Verdickungen hervorgerufen, wenn größere Mengen der leichtsiedenden Ölbestandteile in den Benzolvorprodukten verbleiben und nicht in den Umlauf zurückkehren oder auf Grund eines schlecht wirkenden oder fehlenden Ölabscheiders hinter den Benzolwaschern im Gase mit fortgeführt werden.

Während sich diese Ursachen der Verdickungserscheinungen durch geeignete Maßnahmen weitgehend beseitigen lassen, ist es bei den durch eine chemische Veränderung des Öls hervorgerufenen Verdickungen anders. Hierbei treten Polymerisationen, Kondensationen und Verharzungen von Ölbestandteilen auf, die auf die Einwirkungen von Gasschwefel, von ungesättigten Kohlenwasserstoffen des Gases, von Zyan und Sauerstoff zurückzuführen sind. Beschleunigt werden die Umsetzungen durch katalytische Beeinflussung von Eisenoxyd und durch die hohe Temperatur, auf die das Öl für das Abtreiben der Benzole erhitzt werden muß. Eine nähere Erörterung dieser Vorgänge soll hier unterbleiben; es sei nur darauf hingewiesen, daß nicht nur die Umsetzungen zwischen leicht angreifbaren Bestandteilen des Öls unter sich und unter Einwirkung von Gasbestandteilen vor sich

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten am 27. Mai 1940 in der 21. Vollsitzung des Kokereiausschusses.

<sup>2</sup> Hammer, Gas- u. Wasserfach 80 (1937) S. 873.

<sup>3</sup> Brösse, Techn. Mitt. Krupp, Forschungsberichte, 3 (1940) S. 2.

gehen, sondern auch Umsetzungen zwischen ungesättigten, aus dem Gase ausgewaschenen Bestandteilen stattfinden, die zu Verharzungen neigen, wie Dicyclopentadien ( $C_{10}H_{12}$ ) und Cumaron ( $C_8H_6O$ ), und die unter sich reagieren, ohne daß Ölbestandteile hieran beteiligt sind.

Infolge des auf den Verdickungserscheinungen beruhenden Nachteils mancher Steinkohlenteeröle hat es nicht an Versuchen gefehlt, andere Öle für die Benzol- auswaschung einzusetzen. So haben Braunkohlenparaffinöl und Gasöl aus Erdöl Verwendung gefunden. Diese Öle haben zwar neben einer guten Waschwirkung eine längere Haltbarkeit ohne Regenerierung; die aber auch hier auftretenden Verdickungen durch verharzende Bestandteile der aufgenommenen Benzole und durch Aufnahme von Teerresten gehen in den artfremden Ölen nicht in Lösung, sondern setzen sich in den verschiedensten Teilen der Einrichtungen in Form von schmierigen Ablagerungen ab und führen zu Verkrustungen von Wäschern, Wärmeaustauschern usw. Die hierdurch entstehenden Schwierigkeiten, die weniger gute Verteilung des Öls infolge der schmierigen Ablagerungen in den Wäschern und die Notwendigkeit des Entfernens der Verschlämungen und Verkrustungen in gewissen Zeitabständen lassen diese Öle nicht geeigneter erscheinen als die Steinkohlenteerwaschöle. So ist ihre Verwendung auch nur beschränkt geblieben, und das Feld behaupten nach wie vor die artheigenen Teeröle.

Bevor auf die Erfahrungen bei den Bestrebungen zur Herabsetzung des Waschölverbrauchs eingegangen wird, sind zunächst die Begriffe Waschölverbrauch und Waschölverschleiß zu klären. Als Ölverbrauch werden die in die Benzolwaschanlage eingesetzten Frischölmengen in Anrechnung gebracht. Diese Auslegung des Begriffes Waschölverbrauch, die für die Errechnung der Selbstkosten notwendig ist, läßt nicht erkennen, wieviel gutes Öl in dem abgesetzten Öl, das durch das Frischöl ersetzt wird, noch enthalten ist. Aus dem abgesetzten Öl werden je nach dem Verdickungsgrad 50–70% eines einwandfreien Waschöls wiedergewonnen. Ferner können mit Blasenrückständen aus der Destillation von Vorprodukt zu Rohbenzol, die teilweise dem Teer zugesetzt werden, größere Mengen Öl in den Teer gelangen, die man bei der Aufarbeitung des Teers wieder als Öl erhält. Die guten Ölanteile, die auf diese Weise aus der Benzolwaschanlage entfernt werden, können auf den einzelnen Anlagen sehr unterschiedlich sein. Wenn man den wahren Waschölverbrauch einer Anlage ermitteln will, müssen diese Ölmengen berücksichtigt und von dem Frischölsatz in Abrechnung gebracht werden. Erst dann ist ein Vergleich der wirklich verbrauchten nicht zurückzugewinnenden Ölmengen verschiedener Anlagen möglich.

Als Waschölverschleiß wird der Anteil des Waschölverbrauchs bezeichnet, der nach Abzug von verdicktem oder abgesetztem Öl, von Blasenrückständen aus dem Vorprodukt und von ausgeschiedenem Naphthalin in den Naphthalinpfannen verbleibt und als unwiederbringlicher Verlust anzusprechen ist. Maßgeblich für eine richtige Erfassung des Waschölverschleißes ist die richtige Ermittlung der Blasenrückstände und des Naphthalins, die aus dem Waschöl ausgeschieden werden. Bei der Feststellung des aus dem Waschöl stammenden Naphthalins muß man das aus dem Gase ausgewaschene Naphthalin, das gleichfalls in den Pfannen auskristallisiert, berücksichtigen. Der Waschölverschleiß besteht in der Hauptsache aus geringen Verlusten im Endgas hinter den Benzolwäschern, die bei Vorhandensein eines guten Ölabscheiders 1–2 g/100 m<sup>3</sup> betragen und hiermit von derselben Größenordnung sind wie die vor Eintritt des Gases in die Wäscher vorhandenen Teernebel. Verloren gehen weiterhin geringe Mengen von Öl, die nach der Destillation des Vorproduktes in der Rohblase im Rohbenzol verbleiben und mit in die Benzolwäsche gelangen. Diese Verluste werden größer, wenn man ein hochprozentiges Vorprodukt für die Waschung einsetzt. Auf Anlagen, bei denen dies nicht der

Fall ist, sollte der Waschölverschleiß nicht höher liegen, als einem Werte von ungefähr 10 kg Öl je t Rohbenzol entspricht.

Neben dem Teeröl wird in jüngster Zeit auf der Kokerei Mathias Stinnes I/II/V ein Hydrieröl der Ruhröl GmbH. verwendet. Über die von Broche und Hoffmann mit diesem Öl gemachten Erfahrungen sei zunächst berichtet. Die Daten des Öls sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Analyse des Hydrieröls der Ruhröl GmbH.

Siedebeginn 205°			
bis °	%	bis °	%
210	1	280	79
240	40	300	93
250	54	315	97

Viskosität bei 25° C = 1,30° E, D<sub>20°</sub> = 0,988

Betrieblich ist zu beachten, daß das spezifische Gewicht des Öls unter 1 liegt. Schwierigkeiten haben sich hierdurch bei der Verwendung des Öls nicht ergeben.

Das Hydrieröl ist im Januar 1939 in die Benzolwaschanlage eingesetzt worden, nachdem das gesamte vorher verwandte Teerwaschöl abgesetzt war. Der Ölverbrauch des Hydrieröls im Vergleich zu dem Ölverbrauch bei dem früher benutzten Teerwaschöl ist in der Zahlentafel 2 aufgeführt.

Zahlentafel 2. Vergleich des Ölverbrauchs zwischen Teerwaschöl und Hydrieröl.

Monats- durch- schnitt	Ölart	Waschöl- verbrauch je t Leichtöl roh	Ersparnis mit Hydrieröl	Waschöl- verbrauch je t Leichtöl — 160°	Ersparnis mit Hydrieröl
		kg	%	kg	%
Scheinbarer Ölverbrauch					
1938	Teerwaschöl	129	—	139	—
1939	Hydrieröl	79	40	85	39
Wahrer Ölverbrauch					
1938	Teerwaschöl	89	—	95	—
1939	Hydrieröl	53	40	57	40
Monate Jan.-Mai 1939	Hydrieröl	35	60	37	—

Es ist hier von einem scheinbaren und einem wahren Ölverbrauch die Rede. Als scheinbarer Ölverbrauch ist die Ölmenge bezeichnet, die man als Frischöl auf die Wäscher geben muß, um den Waschvorgang mit gutem Wirkungsgrad durchführen zu können. Der wahre Ölverbrauch gibt diejenige Ölmenge an, die sich an Frischölverbrauch ergibt, wenn die aus dem abgesetzten Öl durch Destillation zurückgewonnene Ölmenge, die sich als Waschöl wieder nutzbar machen läßt, nicht mit in den Ölverbrauch einbezogen wird. Sowohl der scheinbare wie der wahre Ölverbrauch ist bei Benutzung von Hydrieröl um 40% geringer als bei Verwendung von Teerwaschöl, wobei der Wäscherfolg bei beiden Ölen rd. 92% des im Rohgas enthaltenen Benzols beträgt.

Nach Einsatz des Hydrieröls im Januar 1939 war das Öl 5 Monate in Betrieb, bis die Verdickung so weit fortgeschritten war, daß Öl abgesetzt werden mußte. Legt man diesen Betriebsabschnitt der Errechnung zugrunde, so sinkt der wahre Ölverbrauch für diese Zeit auf 35 kg je t rohes Leichtöl, und die Ersparnis gegenüber dem früheren Teerölbetrieb steigt auf 60%. Durch die in den weiteren Monaten des Jahres erforderliche Ersetzung eines Teils des Öls durch Frischöl ist dann der wahre Ölverbrauch, bezogen auf das ganze Jahr, auf 53 kg je t Leichtöl gestiegen. Man kann daraus folgern, daß bei Verwendung von Hydrieröl der geringste Waschölverbrauch dann erreicht wird, wenn nach einer längeren Betriebszeit das gesamte Öl abgesetzt und durch Frischöl ersetzt wird.

Ein großer Vorteil des Hydrieröls ist das Fehlen von Naphthalin, wodurch die Arbeit in hohem Maße erleichtert wird. Das in diesem Betrieb bisher verwendete Teeröl enthielt 20% Naphthalin, die zusammen mit aus dem

Gase ausgewaschenen Naphthalin zum größten Teil in den Kristallisierpfannen ausgeschieden wurden und als scheinbarer Waschölverbrauch in Erscheinung traten.

Aufschlußreich ist eine Betrachtung der Viskositätskurven der beiden Öle, aus denen die geringere Ausnutzungsmöglichkeit des Teeröls eindeutig hervorgeht. Bei den in Abb. 1 eingezeichneten Viskositätskurven ist zunächst darauf hinzuweisen, daß die Benzolwaschanlage im Juni 1938 mit frischem Teeröl in Betrieb genommen ist. Nach 15 Wochen Betriebszeit war die Viskosität auf 4,30° E bei 25° gestiegen. Die Auswaschung ging zurück, so daß ein Teil des Öls gegen Frischöl ausgewechselt werden mußte. In der Folgezeit mußte man sehr häufig einen Teil des Waschöls erneuern, wie der weitere Verlauf der Kurve zeigt. Mit dem frisch eingesetzten Hydrieröl konnte zunächst 22 Wochen ohne Absetzen von Öl gefahren werden und das dann erforderliche Auswechseln eines Teils des Hydrieröls konnte bei gleichem Wascherfolg in viel größeren Zeitabständen erfolgen als beim Teeröl. Besonders beachtlich ist, daß beim Hydrieröl mit einer höheren Viskosität gearbeitet werden konnte als beim Teeröl, ohne daß sich hierdurch die Auswaschung verschlechterte.

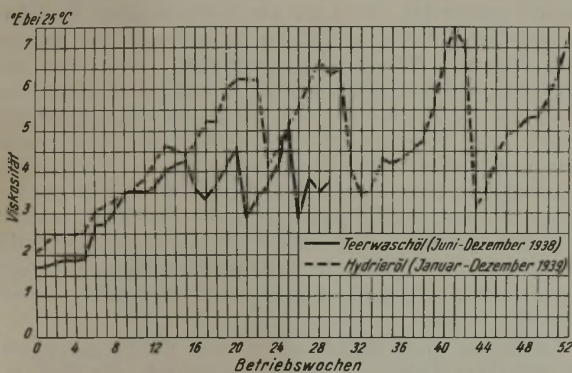


Abb. 1. Vergleich der Viskositätskurven von Teeröl und Hydrieröl. Benzolwäsche auf der Kokerei Mathias Stinnes 1/2/5.

Bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist zu berücksichtigen, daß das Hydrieröl teurer ist als das Teerwaschöl. Auf Grund der betrieblich ermittelten Ersparnis an Waschöl, die gegenüber dem Betrieb mit Teerwaschöl bei teilweise vorgenommenem Auswechseln des Hydrieröls 40% und beim Auswechseln des gesamten Öls nach guter Ausnutzung 60% beträgt, kann für das Hydrieröl ein höherer Preis angelegt werden, ohne daß sich hierdurch die Kosten für den Waschölbezug erhöhen.

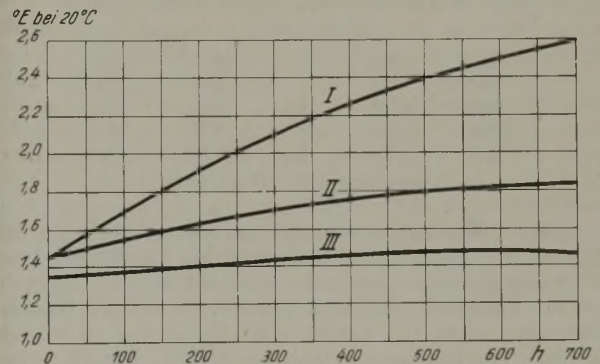
Die mit dem Hydrieröl gemachten guten Erfahrungen zeigen, daß es sich bei diesem Öl um ein gutes Waschöl handelt. Größere Mengen werden aber in absehbarer Zeit nicht zur Verfügung stehen, so daß aus diesem Grunde das für die Benzolauswaschung ebenfalls geeignete Teeröl weiterhin den Hauptanteil der für die Benzolgewinnung verwendeten Öle stellen wird. Das Bestreben bei diesem Öl muß nun dahin gehen, die Verdickungserscheinungen möglichst gering zu halten.

Von der Gasseite aus kann man nur wenig unternehmen, um die mit dem Öl reagierenden Bestandteile, wie z. B. Schwefelwasserstoff und ungesättigte Verbindungen, vor der Benzolwäsche aus dem Gase zu entfernen. Nur bei Anlagen, die den Schwefelwasserstoff aus dem gesamten Gase durch ein Naßverfahren auswaschen oder das gesamte Gas als gereinigtes Ferngas abgeben, kann durch die Nachschaltung der Benzolwäsche hinter die Schwefelreinigung eine Verbesserung erzielt werden. Derartige Möglichkeiten bleiben aber bislang nur auf einzelne Anlagen beschränkt. Man ist deshalb gezwungen, den Weg zu gehen, daß man nach Möglichkeit versucht, die bei der Benzolauswaschung verdickenden Bestandteile auszuscheiden und so zu einem Öl zu gelangen, das nicht

so schnell verdickt und lange Zeit eine gute Auswaschwirkung beibehält. Bei Einsatz eines derartigen Öls gehen Waschölverbrauch und Waschölverschleiß zurück.

Die Herausnahme der Bestandteile, die zu den Verdickungen führen, kann nun entweder beim Erzeuger des Frischöls oder auf den Benzolwaschanlagen selbst erfolgen. Bei den Erzeugern des Frischöls muß man besondere Verfahren anwenden, um diese Bestandteile vor der Abgabe an die Benzolwaschanlagen zu zerstören. Anders ist es, wenn die Benzolwaschanlagen selbst diese Aufgabe übernehmen. Hier reagieren die zu Verdickungen neigenden Bestandteile während des Umlaufs des Öls. Ist die Verdickung des Öls soweit fortgeschritten, daß ein Teil abgesetzt werden muß und arbeitet man dieses Öl durch Destillation in einer Regenerieranlage auf, so erhält man ein Öl, das nicht mehr so leicht zu Verdickungen neigt, da die Bestandteile, die am leichtesten Kondensations- und Polymerisationserscheinungen eingehen, während des Umlaufs des Öls in der Benzolwaschanlage umgesetzt sind und bei der Regenerierung ausgeschieden werden. Je größere Mengen eines solchen regenerierten Öls und je geringere Mengen Frischöl für die Auswaschung Verwendung finden, desto längere Zeit läßt sich das Öl mit einer guten Dünflüssigkeit in Umlauf halten und desto geringer wird der Waschölverbrauch und -verschleiß.

Laboratoriumsmäßig sind Versuche über die Verdickung von normalem Waschöl und von Waschöl, dem saure, basische und ungesättigte Bestandteile durch eine geeignete Wäsche entzogen waren, von Schulte durchgeführt worden. Aus der veröffentlichten Arbeit<sup>1</sup> sei Abb. 2 näher erläutert.



I Normales Waschöl, II Waschöl, frei von Phenolen und sauren Bestandteilen, III Waschöl, frei von Phenolen, sauren, basischen und ungesättigten Bestandteilen.

Abb. 2. Laboratoriumsversuche von Schulte zur Ermittlung der Einwirkung von Kokereigas auf verschiedene Waschöle.

Die Versuche sind so vorgenommen, daß jeweils 300 cm<sup>3</sup> Öl in einem mit einem Rückflußkühler versehenen Glaskolben längere Zeit auf 200° erhitzt wurden unter langsamem und gleichmäßigem Durchleiten von Kokereigas mit einem Gehalt von 0,3–0,5 Vol.-% Sauerstoff und etwa 10 g Schwefelwasserstoff je m<sup>3</sup>. Aus dem Kurvenbild ist zu ersehen, daß die Viskositätszunahme des normalen Waschöls bei einer Erhitzungsdauer von 700 h sehr stark ist. Wird das Waschöl von sauren Bestandteilen, die im Betrage von 8% vorhanden waren, befreit, dann ist die Viskositätszunahme unter gleichen Bedingungen erheblich geringer, wie die Kurve II zeigt. Das von sauren Bestandteilen befreite Waschöl hat man weiter vorsichtig mit konzentrierter Schwefelsäure in der Kälte behandelt, um basische Bestandteile und ungesättigte Verbindungen zu entfernen. Hierbei ist ein Öl mit einer Anfangsviskosität von 1,36° E bei 20° erhalten. Die Viskositätssteigerung dieses Öls ist außerordentlich gering. Nach der Erhitzungsdauer von 700 h betrug die Viskosität 1,48° E bei 20° C. Die Ergebnisse dieser Versuche lassen deutlich erkennen,

<sup>1</sup> Glückauf 71 (1935) S. 653.

wie günstig die Herausnahme der sauren und ungesättigten Bestandteile auf die Eigenschaften des Öls hinsichtlich der Verdickung eingewirkt hat.

In Zusammenarbeit mit Schulte wurde bei der Gesellschaft für Teerverwertung zunächst in kleinen Versuchen Waschöl nach verschiedenen Verfahren veredelt und auf Benzolauswaschung und Verdickung geprüft. Nach diesen Vorversuchen hat dann die Teerverwertung ein Verfahren entwickelt, um aus gewöhnlichem Solvayöl ein Sonderwaschöl herzustellen. Das Verfahren besteht darin, daß gewöhnliches Solvay-Waschöl einer partiellen milden Reinigung mit geeigneten Chemikalien unterworfen und nach dieser Behandlung durch Tiefkühlung möglichst ausschheidungsfrei gemacht wird. Nach dieser Arbeitsweise werden je nach der Beschaffenheit des Ausgangswaschöls etwa 80–85% eines veredelten Waschöls gewonnen, das beim Kokereibetrieb besondere Vorzüge aufweist. Bei den durch den Reinigungsvorgang ausgeschiedenen Bestandteilen wird es sich zu einem großen Teil um Oxykörper, z. B. Oxyhydrinden und Oxyumaron handeln, wie in jüngster Zeit durch die Untersuchungen von Kruber und Schmieden<sup>1</sup> festgestellt worden ist.

Von dem veredelten Sonderwaschöl hat die Gesellschaft für Teerverwertung im Jahre 1938 70 t hergestellt und der Gewerkschaft Friedrich der Große zur Verfügung gestellt. Schrecker hat mit diesem Waschöl Betriebsversuche durchgeführt. Hierzu ist das gesamte Umlauföl der Benzolwaschanlage abgesetzt und durch das Spezialwaschöl ersetzt worden. Das Sonderwaschöl hatte die in Zahlentafel 3 aufgeführten Analysenwerte.

Zahlentafel 3. Analyse des Sonderwaschöls.

Siedeanalyse:			
bis °	%	bis °	%
240	5	280	83
250	30	290	91
260	56	300	95
270	72	320	99

Viskosität bei 20° = 1,3° E

Dieses vorzügliche Öl, das bei der Destillation bis 320° nur 1% Rückstand hinterließ, ist am 12. Oktober 1938 in die Benzolwaschanlage mit einer monatlichen Erzeugung von 310 t Leichtöl eingesetzt worden. Da bei der Herausnahme des alten Öls immer noch Reste von Öl in den einzelnen Vorrichtungen verbleiben, änderte sich die Siedeanalyse des Öls nach dem Einsatz, wie aus Abb. 3 hervorgeht. Bei der Siedeanalyse ergab sich ein Pechgehalt von rd. 10%, der nach 20tägiger Umlaufzeit des Öls auf 15% und nach 35tägiger Umlaufzeit auf 20% angestiegen war. Die Viskosität nahm nur sehr langsam von 1,3° E des Einsatzöls auf 2,45° E nach 35 Tagen zu; die Verdickung des Öls war also sehr gering. Die Auswaschwirkung des Öls war sehr gut, und der Benzolgehalt des Endgases,

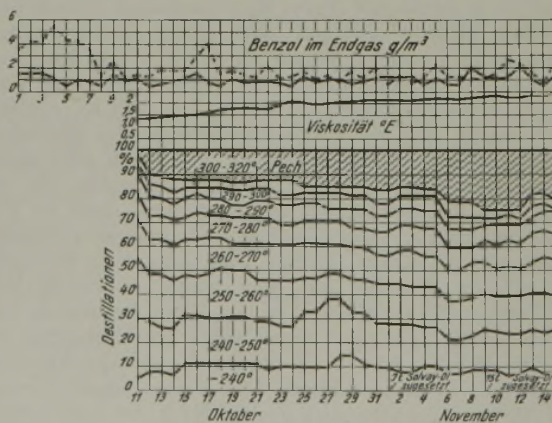


Abb. 3. Einsatz von Sonderwaschöl auf der Kokerei der Gewerkschaft Friedrich der Große.

der früher in den beiden getrennten Benzolwaschanlagen im Durchschnitt ungefähr 2,5 g/m<sup>3</sup> betrug, konnte auf 0,5 bis 1,5 g/m<sup>3</sup> Endgas gehalten werden.

Die Verwendung des Sonderwaschöls hat sich nach den Ergebnissen außerordentlich günstig ausgewirkt. Während früher jeden Monat auf der Anlage neben dem Ersatz der Ölverluste 40 t Umlauföl ausgewechselt werden mußten, konnte man das Öl nach Einsetzen des Sonderwaschöls 2½ Monate in Umlauf halten, ohne daß Öl abgesetzt zu werden brauchte. In dieser Zeit mußte nur der Ölverbrauch ersetzt werden, der aus dem Grunde hoch war, weil das hochprozentige Vorprodukt für die weitere Aufarbeitung an eine andere Anlage gesandt wurde und infolgedessen die in dem Vorprodukt enthaltenen Ölanteile verloren gingen. Infolgedessen mußte man schon im November 22 t Solvayöl zusetzen. Da kein Sonderwaschöl mehr zur Verfügung stand, konnte der Verbrauch nur durch gewöhnliches Solvayöl gedeckt werden. Von diesem Zeitpunkt an war es nicht mehr möglich, das Verhalten des reinen Sonderwaschöls weiter zu verfolgen. Während des Arbeitens damit ließ sich der Betrieb besonders ruhig und gleichmäßig führen, und es trat kein Schäumen des Öls auf.

Was die Wirtschaftlichkeit der Verwendung des Sonderwaschöls anbelangt, so ist mit einem Preis dieses Waschöls von ungefähr 15 R.M. je 100 kg zu rechnen. Das Anlegen dieses höheren Preises ist berechtigt, wenn eine entsprechende längere Haltbarkeit erzielt wird. Nach dem Erfolg auf der Zeche Friedrich der Große mit dem Sonderwaschöl kann man mit einer so großen Waschölersparnis rechnen, daß eine Verteuerung gegenüber der Verwendung des billigeren normalen Solvayöls nicht eintritt. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß durch das Sonderwaschöl mit seiner geringeren Neigung zu Verdickungen wahrscheinlich in allen Fällen die Benzolauswaschung verbessert werden kann, wodurch sich ein wirtschaftlicher Vorteil dieses Öls ergibt.

Leider ist nicht damit zu rechnen, daß in absehbarer Zeit größere Mengen des Sonderwaschöls für den allgemeinen Verbrauch zur Verfügung gestellt werden können. Für die Reinigung und Veredelung des Waschöls müßte man erst größere Anlagen errichten, was besonders unter heutigen Verhältnissen auf Schwierigkeiten stoßen wird.

Wie schon erwähnt, liegt in dem abgesetzten Öl der Benzolwaschanlagen nach der Regenerierung ein ähnliches gereinigtes und veredeltes Sonderwaschöl vor, wie es durch die Reinigung des Frischöls erhalten wird. Die Regenerierung des abgesetzten Öls erfolgt entweder in den großen Teeraufbereitungen oder in kleinen Regenerieranlagen auf den Benzolwaschanlagen selbst. Wird das abgesetzte Öl den Teeraufbereitungen zugeführt, so ist die Forderung zu stellen, daß das aus diesem verdickten Öl wiedergewonnene Frischöl restlos den Benzolwaschanlagen zur Verfügung steht. Man muß vermeiden, daß das verdickte Öl nach Mischung mit größeren Mengen Teer destilliert wird und das so gewonnene Öl teilweise als Heizöl und für andere Verwendungszwecke dient. Alles Öl, das aus verdicktem Waschöl gewonnen und den Benzolwaschanlagen nicht wieder zugeführt wird, muß man durch Frischöl ersetzen, das schneller und mehr verdickt, wodurch sich der Waschölverbrauch erhöht.

Die Regenerierung des abgesetzten Waschöls findet außer in den Teeraufbereitungsanlagen häufig auf den Benzolwaschanlagen selbst statt. Man kann das abgesetzte Öl entweder allein oder unter Zusatz von Teer destillieren, um durch die Gewinnung der im Teer enthaltenen Öle den Waschölverbrauch zu decken und die bei der Regenerierung aus dem Öl entfernten Verdickungsstoffe zu ersetzen. Für die Regenerierung unter Zusatz von Teer ist von Weindel ein Verfahren entwickelt worden, über dessen Arbeitsweise Veröffentlichungen von Thau<sup>1</sup> und Demann<sup>2</sup> unterrichten. Dieses Verfahren ist auf einer Anzahl von Kokereien

<sup>1</sup> Gas Wld. 103 (1935) Coking Section S. 12.

<sup>2</sup> Glückauf 73 (1937) S. 593.

<sup>1</sup> Ber. Dtsch. Chem. Ges. 72 (1939) S. 593.

eingeführt und hat sich für die Einhaltung einer gleichmäßigen Viskosität und guten BenzolAuswaschung bestens bewährt. Da das Verfahren aber ununterbrochen arbeitet und das aus dem zugesetzten Teer abdestillierte Frischöl, das am stärksten zu Verdickungen neigt, dauernd in den Ölumlauf der Benzolwaschanlage gelangt, erscheint es hinsichtlich der Hintanhaltung der Verdickungen von Ölbestandteilen nicht besonders geeignet. Auch werden Anlagen, die auf ein naphthalinarmes Waschöl Wert legen, von der Zugabe von Teer, durch den größere Mengen Naphthalin in das Umlauföl gelangen, Abstand nehmen.

Bei der Regenerierung des abgesetzten Öls allein in einer geeigneten Destillationsvorrichtung hat man den Vorteil, daß das gleiche Öl in der Benzolwaschanlage verbleibt. Wenn in gewissen Zeitabständen, in denen man einen Teil des Umlauföls absetzen muß, dieses Öl immer wieder auf der Anlage selbst aufgefrischt wird und hierdurch die Verdickungsstoffe entfernt werden, so ergibt sich mit der Zeit ein Öl, das immer weniger zu Verdickungen neigt und immer längere Zeit mit guter Dünflüssigkeit und Auswaschwirkung in Umlauf bleibt. Von nicht zu unterschätzendem Werte ist hierbei, daß sich das regenerierte Öl hinsichtlich seiner Widerstandsfähigkeit gegenüber Verdickungen den Verhältnissen der Anlage anpaßt, die im Hinblick auf die für die Verdickung maßgeblichen Faktoren — wie Schwefelwasserstoffgehalt des Gases, Erhitzung des Öls usw. — bei den einzelnen Anlagen unterschiedlich sind.

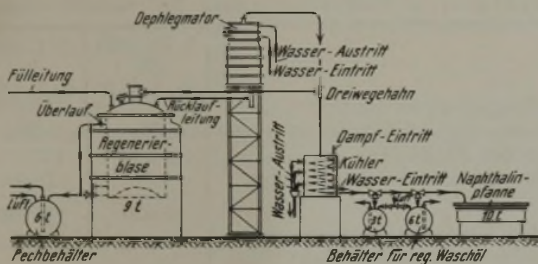


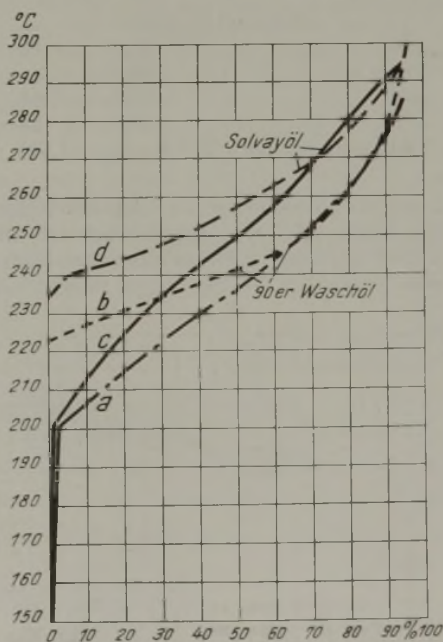
Abb. 4. Schema der Waschölregenerieranlage auf der Kokerei Helene.

Die Regenerierung des Waschöls auf der eigenen Anlage, wie sie unter anderen Schulte und Jenkner empfohlen haben, wird auf verschiedenen Anlagen durchgeführt. Die in Abb. 4 dargestellte Einrichtung einer derartigen Regenerieranlage besteht lediglich aus einer gasbeheizten Destillationsblase von 10–15 m<sup>3</sup> Inhalt, einem Kühler für die Verdichtung der Öldämpfe, einem Behälter für das überdestillierte kondensierte Waschöl und einem Behälter, in den das in der Blase verbleibende Weichpech abgelassen wird. Will man aus dem Öl gewisse Bestandteile — z. B. Naphthalin — ausschneiden, so läßt sich dies durch eine geeignete Rektifizier- und Dephlegmiervorrichtung erreichen. Wie weitgehend der Ölverbrauch bei Vorhandensein einer derartigen Regenerieranlage gesenkt werden kann, sei an dem Beispiel der Kokerei Helene der Fried. Krupp AG., Bergwerke Essen, dargelegt, wo in der letzten Zeit planmäßige Versuche nach dieser Richtung hin vorgenommen worden sind.

Die Destillationsblase dient auf der Anlage zunächst dazu, um aus dem Ablauföl, das zum Auskristallisieren des Naphthalins bis zur Sättigungsgrenze des Öls allgemein in Pfannen geleitet wird, auch die bei der Sättigungsgrenze noch enthaltenen großen Mengen Naphthalin vor dem Zusatz zum Umlauföl auszuschneiden<sup>1</sup>. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß das Umlauföl nur noch so geringe Mengen von Naphthalin enthält, daß man es als praktisch naphthalinfrei bezeichnen kann. Die Auswaschwirkung dieses Öls für das aus dem Gase auszuwaschende Naph-

thalin ist so gut, daß in dem Gase hinter der Benzolwaschanlage im Jahresmittel nur noch 4–5 g Naphthalin je 100 m<sup>3</sup> Gas enthalten sind.

An dieser Stelle sei kurz die Frage erörtert, ob es richtiger ist, ein naphthalinreiches oder naphthalinarmes Öl zur Auswaschung zu benutzen. Auf der Kokerei Helene konnten in dieser Beziehung Erfahrungen gesammelt werden, da über eine lange Zeitspanne das Waschöl nach den Vorschlägen von Weindel aufgefrischt wurde und infolgedessen große Mengen Naphthalin enthielt und später mit einem Öl gefahren wurde, aus dem das Naphthalin praktisch vollständig herausgenommen war. Mit beiden Ölen erzielte man dieselbe gute BenzolAuswaschung, wobei das Umlauföl immer eine gleichmäßige Viskosität zwischen 2,5 und 4° E bei 20° aufwies. Die gewöhnlich verwendeten Frischöle in der Beschaffenheit des 90er Waschöls und des Solvayöls enthalten teilweise größere Mengen Naphthalin. So konnten im Solvayöl Naphthalinhalte von rd. 15% und im 90er Öl von rd. 20% festgestellt werden. Ein anschauliches Bild über den hohen Gehalt an leicht siedenden Bestandteilen ergibt die Feinfraktionierung dieser Öle gegenüber der üblichen 100-cm<sup>3</sup>-Destillation, die Abb. 5 veranschaulicht. Bei der Feinfraktionierung gingen bis 225° von dem 90er Öl bereits 33% und von Solvayöl 21% über. Der hohe Naphthalin Gehalt der Öle vermehrt den Waschölverbrauch, da dieses Naphthalin zum größten Teil in den Pfannen auskristallisiert. Er ist deshalb im Frischöl als unnötiger Ballast unerwünscht, und es ist angebracht, wenn ein Frischöl mit möglichst geringem Naphthalin Gehalt in den Ölumlauf eingesetzt wird. Ein hoher Naphthalin Gehalt des Öls bringt auch noch die Nachteile mit sich, daß der Abtreiber mehr belastet und der Naphthalin Gehalt des Endgases erhöht wird. Nur in einzelnen Fällen kann ein hoher Naphthalin Gehalt des Umlauföls von Nutzen sein. Wenn ein Öl zu lange im Umlauf gehalten wird und sehr verdickt ist, wirkt ein hoher Naphthalin Gehalt stark verdünnend, so daß ein Weiterarbeiten mit einem derartigen Öl überhaupt nur bei Anwesenheit von viel Naphthalin möglich ist. Hierdurch erklärt sich die früher oft vertretene Ansicht, daß ein höherer Naphthalin Gehalt im Waschöl zweckmäßig sei. Nach den heutigen Erkenntnissen muß allerdings die Verwendung eines derartigen Öls, mit dem sich die bestmögliche BenzolAuswaschung nicht erreichen läßt, als ungeeignet angesehen werden.



a und c 100 cm<sup>3</sup> Destillation der Feinfraktionierung, b und d 100 cm<sup>3</sup> Destillation im Kupferkolben nach Kraemer und Spilker.

Abb. 5. Siedeanalysen von Solvayöl und 90er Waschöl.

<sup>1</sup> Brüggemann, Techn. Mitt. Krupp, Techn. Ber., 3 (1938) S. 64.

In dem angezogenen Beispiel der Kokerei Helene ist die zunächst für die Entnaphthalinung des Pfannenöls benutzte Destillationseinrichtung weiter zur Regenerierung des abgesetzten Öls benutzt worden. Zur Erzielung einer guten Auswaschung des Benzols blieb das Umlauföl in Betrieb, bis eine Viskosität von ungefähr 4° E bei 20° erreicht war. Dann wurde von den 75 t Umlauföl eine größere Menge von 40 t aus dem Umlauf herausgenommen und durch lagerndes regeneriertes Öl ersetzt, dem man nur soviel Frischöl zugab, wie für die Deckung des geringen Verbrauchs erforderlich war.

Im letzten halben Jahre 1939 ging man dazu über, auch die Blasenrückstände der Aufarbeitung des hochprozentigen Produktes in der Rohblase, die früher als schlammiger Rückstand dem Teer zugesetzt wurden, in der Regenerieranlage aufzuarbeiten. Aus den Rückständen, die ungefähr 5% des eingesetzten hochprozentigen Produktes betragen, konnten nach Abdestillieren des Naphthalins 45% Öl gewonnen werden. Die Werte dieses Öls sind:

Siedebeginn	154°
bis °	%
200	8
230	27
250	95

Viskosität bei 20° = 1,13° E, D<sub>15°</sub> = 0,994

Siedeanalyse und Viskosität zeigen, daß es sich um ein niedrig siedendes, besonders wertvolles Öl handelt, dessen Verlust sich sehr ungünstig auf die Auswaschung und die Verdickung des Umlauföls auswirken muß. Das spezifische Gewicht liegt etwas unter 1. Da aber das Öl nur in kleinen Mengen dem Umlauföl zugesetzt wird, bleibt das spezifische Gewicht des Umlauföls immer über 1, und es ergeben sich keine betrieblichen Schwierigkeiten.

Weiterhin wurden auf der Anlage die bei der Verarbeitung der gelösten Harze auf Cumaronharz gewonnenen Öle dem Umlauföl der Benzolwaschanlage zugeführt. Die Cumaronharzherstellung wird so vorgenommen, daß man die Öle in einer Blase mit überhitztem Dampf austreibt, bis die erforderliche Konsistenz der Cumaronharze erreicht ist. Das so gewonnene Öl hat folgende Zusammensetzung:

Siedebeginn 220°			
bis °	%	bis °	%
230	5	300	41
250	10	320	68
270	19	340	89

Viskosität bei 20° = 2,5° E, D<sub>15°</sub> = 1,018

Trotz der hohen Siedelage hat sich der Zusatz dieses Öls günstig ausgewirkt, was verständlich ist, da es die Wäsche mit 61 grädiger Schwefelsäure durchgemacht hat und deshalb gegenüber Verdickungen unempfindlich ist.

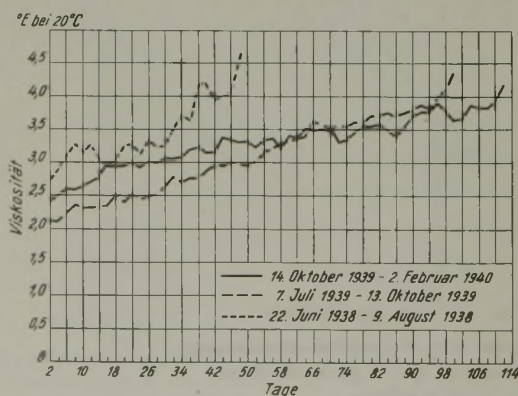


Abb. 6. Ansteigen der Viskosität des Waschöls auf der Kokerei Helene.

Die Auswirkungen der geschilderten Arbeitsweise werden anschaulich durch das geringe Ansteigen der Viskosität des Umlauföls wiedergegeben (Abb. 6). Während vom 22. Juni bis 9. August 1938 das Öl in 49 Tagen von einer Viskosität von 2,75° E auf 4,6° E anstieg und nach dieser Zeit ein Teil des Umlauföls abgesetzt werden mußte, ließ sich das Ansteigen der Viskosität in der letzten Zeit soweit herabsetzen, daß das Öl 100 bzw. 112 Tage in Umlauf bleiben konnte, bis die Viskosität 4° E erreichte und nach dieser Zeit von den 75 t Umlauföl rd. 40 t zur Regenerierung herausgezogen wurden. Der langsame Anstieg der Viskosität läßt die große Widerstandsfähigkeit des Öls gegenüber Verdickungen erkennen. Die geringen Schwankungen innerhalb der Kurven sind durch wechselnden Zusatz von entnaphthalintem Öl des Ablauföls vom hochprozentigen Apparat und durch Ausgleich des Ölverbrauches hervorgerufen, der hauptsächlich durch die Ölverluste im hochprozentigen Vorprodukt entsteht. Die Benzolauswaschung war in der zuletzt fast viermonatigen Umlaufzeit des Öls bis zum Absetzen gleich gut, und der Benzolgehalt des Endgases lag trotz einer gegenüber normalen Anlagen um ein Fünftel zu kleinen Waschfläche zwischen 1,3 und 1,8 g je m<sup>3</sup>. Man hat immer wieder die Beobachtung gemacht, daß die gute Auswaschung des Öls nachließ, wenn die Viskosität auf 4-4,5° E anstieg.

Der Frischölzusatz des letzten halben Jahres im Vergleich zu dem Frischölzusatz früherer gleicher Zeitperioden geht aus der Zahlentafel 4 hervor.

Zahlentafel 4. Waschölverbrauch der Kokerei Helene.

	1. 10. 1939 bis 31. 3. 1940 kg	1. 1. 1938 bis 30. 6. 1938 kg
Bezogenes Frischöl . . . . .	35 630	137 000
herausdestilliertes Naphthalin . . . . .	—	25 000
	35 630	112 000
Bei der Verarbeitung von hochprozentigem Vorprodukt von Konzernanlagen gewonnenes Öl . . . . .	15 110	—
	50 740	112 000
Waschölverbrauch:		
bez. auf bezogenes Frischöl . . . . .	35 630	137 000
je t Leichtöl . . . . .	27,81	114,50
je 1000 m <sup>3</sup> Gas . . . . .	0,644	2,653
je t tr. Kohle . . . . .	0,211	0,882
bez. auf eingesetztes Frischöl . . . . .	50 740	112 000
je t Leichtöl . . . . .	39,60	93,60
je 1000 m <sup>3</sup> Gas . . . . .	0,916	2,169
je t tr. Kohle . . . . .	0,300	0,721
Zurückgewonnenes Öl der eigenen Anlage:		
aus 83 t abgesetztem Öl . . . . .	51 000	
aus hochprozentigem Vorprodukt gewonnenes Öl . . . . .	15 000	
	66 000	

Von Oktober 1939 bis März 1940 sind nur 35,6 t Frischöl bezogen worden, während im ersten Halbjahr 1938 137 t Frischöl von der Gesellschaft für Teerverwertung abgerufen werden mußten. Die 137 t Frischöl in Solvaybeschaffenheit hatten einen hohen Naphthalingehalt, so daß man vor dem Einsetzen dieses Öls 25 t Naphthalin herausdestillierte, um aus den schon früher erörterten Gründen ein praktisch naphthalinfreies Öl in den Umlauf zu bringen. Bei dem im letzten halben Jahr bezogenen Frischöl lag der Naphthalingehalt wesentlich tiefer, so daß eine Herausnahme von Naphthalin nicht erforderlich war. Im letzten halben Jahr sind der Benzolwaschanlage weitere 15 t besonders wertvolles Öl zugeführt worden, die aus dem hochprozentigen Vorprodukt von 2 kleineren Kokereien stammen, das in der Benzolreinigungsanlage Helene mit aufgearbeitet wird. Die 15 t Öl hat man aus

dem Rückstand der Destillation des hochprozentigen Vorproduktes in der Rohblase und bei der Cumaronharzherstellung aus den gelösten Harzen der Benzolreinigung gewonnen. Der wahre Einsatz an fremdem Öl ist somit im letzten halben Jahre 50,7 t und im ersten Halbjahr 1938 112 t.

Der Waschölverbrauch ist je t Leichtöl, je 1000 m<sup>3</sup> Gas und je t tr. Kohle errechnet. Der Bezug auf das gewonnene Leichtöl gibt keine einwandfreie Vergleichszahl, da die Leichtölausbeuten verschiedener Kohlen sehr unterschiedlich sein können und der Waschölverbrauch nicht von der Menge des gewonnenen Leichtöls, sondern des auszuwaschenden Gases abhängt. Zunächst ist der Waschölverbrauch bezogen auf das von der Gesellschaft für Teerverwertung gelieferte Frischöl angegeben. Dieser Waschölverbrauch ist im letzten halben Jahr auf etwa 1/4 zurückgegangen. Bezieht man den Waschölverbrauch auf die soeben näher erläuterten Mengen des Einsatzes an Frischöl in die Benzolwaschanlage, so ist im letzten halben Jahre eine fast 2 1/2 fache Ersparnis erzielt worden. Für das letzte halbe Jahr ist in der Aufstellung noch das aus abgesetztem Öl und aus hochprozentigem Vorprodukt zurückgewonnene Öl der eigenen Anlage angegeben. Aus 83 t abgesetztem Öl wurden 51 t und aus dem hochprozentigem Vorprodukt 15 t gutes Öl erhalten.

Das zuletzt nach einem Umlauf von 112 Tagen abgesetzte Waschöl hatte folgende Analysenwerte:

Siedebeginn	227°
bis °	%
230	3
250	8
270	49
300	79

Viskosität bei 20° = 4,23° E, D<sub>20</sub> = 1,081, Saure Öle = 0,86 %, Benzolunlösliches = 0,53 %, Benzinunlösliches = 9,5 %, Molekulargewicht = 189.

Bei Beginn der Umlaufperiode ergab die Siedeanalyse 85 % bis 300° siedende Bestandteile. Nach der langen Umlaufzeit war also nur eine so geringe Verdickung des Öls eingetreten, daß noch 79 % bis 300° überdestillierten. Saure Öle, die praktisch keine Karbolsäure enthielten, waren mit 0,86 % in sehr kleiner Menge vorhanden. Das Molekulargewicht wurde zu 189 ermittelt. Nur der benzinunlösliche Anteil liegt mit 9,5 % hoch. Man kann dieses Öl nicht als ausgebraucht bezeichnen. Die Auswechslung eines Teils des Öls soll aber trotzdem beibehalten werden, wenn die Viskosität 4° E bei 20° überschreitet, da der Benzolgehalt des Endgases — wenn auch zunächst nur geringfügig — ansteigt und weil das nach dem Absetzen eines Teils des Öls im Umlauf verbleibende Öl in möglichst guter Beschaffenheit erhalten bleiben soll.

Nach dem bisher Erreichten ist anzunehmen, daß in Zukunft auf der Kokerei Helene nur 3–4 mal im Jahr rd. 40 t Öl aus dem Umlauf herausgenommen und regeneriert werden müssen. Bei der Regenerierung entfallen jährlich 40–50 t Weichpech; hierzu kommt ein Verschleiß, der in Zukunft unter Berücksichtigung der Rückgewinnung des Öls aus den Blasenrückständen und bei der Cumaronharzherstellung ungefähr 40 t im Jahre betragen wird. Es sind demnach 80–90 t Ölverluste zu ersetzen. 40 t der Verluste werden durch das in der Benzolreinigungsanlage gewonnene Öl aus den verarbeiteten Vorprodukten fremder Anlagen gedeckt, so daß man 40–50 t Frischöl beziehen muß gegenüber früher 250–300 t Frischöl. Damit ist dieses durch Regenerierung von ausgebrauchtem Waschöl gewonnene Teeröl ungeachtet seines billigen Preises als ein allen anderen Waschölen zum mindesten gleichwertiges, wenn nicht überlegenes Waschöl anzusprechen. Der Erfolg ist demnach sehr beachtlich. Vollständig werden sich geringe Verdickungserscheinungen auch bei den widerstandsfähigsten Ölen nicht vermeiden lassen, vor allem soweit sie durch geringe Teerreste im Gase und durch Polymerisation und Kondensation von ausgewaschenen ungesättigten Bestandteilen der Rohbenzole hervorgerufen werden.

Bei dem Absetzen des Öls ist immer mehr als die Hälfte des Umlauföls herausgezogen und durch regeneriertes bzw. frisches Öl ersetzt worden. Richtiger erscheint es, einen größeren Teil des Umlauföls aufzufrischen und hierdurch für eine längere Zeit ein dünnflüssiges Öl mit einer guten Auswaschwirkung zu erhalten, als in kürzeren Zeitabständen kleinere Ölmengen zu ersetzen. Bei dem letzten Verfahren nimmt die Verdickung wieder schnell zu, der Ölverbrauch und -verschleiß ist meistens größer, und die bestmögliche Benzolauswaschung wird nicht erreicht.

Was die Wirtschaftlichkeit des Einbaues einer kleinen Öregenerieranlage auf den Kokereien selbst anbelangt, so ist sie in allen Fällen gewährleistet. Die aufzuwendenden Kosten betragen 15000 bis 20000 *R.M.* und der Eisenbedarf rd. 15 t. An dem Beispiel der Kokerei Helene mit einer täglichen Durchsatzleistung von rd. 960 t tr. Kohle konnte gezeigt werden, daß gegenüber dem früheren Betriebe der Bezug von mehr als 200 t Waschöl im Jahr eingespart wird. Dieses Öl wurde früher als verdicktes Waschöl oder als Zusatz zum Teer — z. B. Blasenrückstände — wieder abgegeben. Bei der Annahme eines Ölpreises von 81 *R.M./t* und eines Preises für verdicktes Waschöl und Teer von rd. 40 *R.M./t* ist der Unterschied 41 *R.M.* Der Fortfall des Bezuges von 200 t Waschöl ergibt demnach eine Ersparnis von 8200 *R.M.*, wozu eine Ersparnis von Frachten und Kesselwagenmieten von ungefähr 700 *R.M.* kommt. In 2 Jahren beträgt die Ersparnis 17800 *R.M.*, so daß die Anlagekosten in dieser Zeit abgeschrieben sind. Da die Bedienung der Regenerieranlage wohl in allen Fällen von dem vorhandenen Personal der Benzolfabrik mit übernommen werden kann, entstehen keine Betriebskosten außer einem geringen Gasverbrauch für die Beheizung der Destillationsblase. Nicht zu unterschätzen ist der Gewinn durch die höhere Benzolausbeute, die dank der besseren Auswaschwirkung des Öls eintreten wird. Wenn man nur annimmt, daß der Benzolgehalt im Endgas um 0,3 g/m<sup>3</sup> zurückgeht, was wohl immer erreicht werden kann, so bedeutet dies, daß bei einem Durchsatz von 1000 t tr. Kohle täglich 100 kg oder monatlich 3 t Benzol mehr gewonnen werden. Ein weiterer Vorteil der Verringerung des Frischölbezuges infolge Regenerierung des Öls auf der eigenen Anlage ist darin zu sehen, daß eine größere Anzahl Kesselwagen für andere Verwendungszwecke frei wird.

Wenn auch das angeführte Beispiel der Kokerei Helene die mit einer Waschölregenerieranlage erzielten günstigen Ergebnisse beweist, so ist doch hiermit die Frage noch nicht erschöpfend behandelt. Es würde aber zu weit führen, im einzelnen die auf anderen Anlagen gemachten Erfahrungen zu erörtern, zumal nicht die Zeit vorhanden war, um die Unterlagen hierüber zu sammeln. Bestimmt kann aber wohl gesagt werden, daß die Regenerierung sich überall günstig auf den Waschölverbrauch auswirken muß. Neben der Regenerierung von abgesetztem Öl ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, wertvolle Öle aus Blasenrückständen und ähnlichen Produkten zurückzugewinnen. Es sei hier z. B. auf ein Verfahren der Concordia Bergbau AG.<sup>1</sup> hingewiesen, nach dem durch trockene Destillation von cumaronharzhaltigen Ölen der Benzolreinigung ein ausgezeichnetes Harzöl gewonnen wird, das keine Neigung zu Verdickungen besitzt.

Der Einbau einer Waschölregeneriereinrichtung kann für alle Anlagen bestens empfohlen werden. Wie bereits erwähnt, sind der Kapitalbedarf und die erforderlichen Eisenmengen nur gering, so daß sich in dieser Hinsicht auch in der heutigen Zeit keine großen Schwierigkeiten ergeben werden, besonders unter Berücksichtigung der zu erwartenden wirtschaftlichen Vorteile. Wenn mehrere Kokereien in einem Konzern zusammengeschlossen sind, braucht nicht jede Kokerei eine eigene Regenerieranlage zu besitzen. Zweckmäßig errichtet man die Regenerieranlage auf der Kokerei, wo die Benzolreinigung vorgenommen wird. Man kann dann weiter so vorgehen, daß man eine Benzolwaschanlage nur mit Frischöl betreibt. Nach

<sup>1</sup> DRP. Nr. 588048 und 640736.

Regenerierung des abgesetzten Öls dieser Anlage wird das Öl den übrigen Benzolwaschanlagen zum Ersatz des Waschölverbrauchs zugeführt, so daß bei diesen Anlagen überhaupt kein frisches Waschöl mit starker Verdickungsneigung mehr Verwendung findet. In allen Fällen ist darauf zu achten, daß nach Möglichkeit die einzelnen Benzolwaschanlagen ihr eigenes regeneriertes Öl wiederbekommen. Auf diese Weise kann das Teerwaschöl in eine Form gebracht werden, daß es im Hinblick nicht nur auf die gute Benzol- auswaschung, sondern auch auf den geringen Verbrauch als das beste Waschöl anzusprechen ist, das als arteigenes Öl durch kein anderes Öl vollständig gleichwertig ersetzt werden kann und deshalb auch weiterhin seinen Platz behaupten wird; es sei denn, daß man das Benzol bei geeigneten Voraussetzungen in einzelnen Fällen nach dem Aktivkohle- oder nach dem Kälteverfahren gewinnt.

Ein Sonderfall des Waschölverfahrens sei noch erwähnt, bei dem die Auswaschung des Benzols in einer Druckölväsche erfolgt. Diese steht auf der Kokerei Minister Stein in Anwendung, von der fast das gesamte Gas mit einer entsprechenden Verdichtung dem Ferngasnetz zugeführt wird. Über die betriebliche Auswirkung der Druckölväsche konnte Gras wertvolle Erfahrungen sammeln. Die Bedingungen für die Auswaschung eines komprimierten Gases liegen viel günstiger als bei einem unverdichteten. So hat Gas von 8 atü nur  $\frac{1}{9}$  des Volumens wie bei 0 atü. Ein Benzolgehalt von 30 g/m<sup>3</sup> bei 0 atü stellt sich bei 8 atü auf 270 g/m<sup>3</sup>. Wird das Druckgas bis auf 2 g/m<sup>3</sup> ausgewaschen, so bedeutet dieses auf das Gas von 0 atü bezogen einen Benzolgehalt im Endgas von 0,22 g/m<sup>3</sup>. Bei der Verlegung der Benzol- auswaschung in die Druckstufe erfordert das geringere Gasvolumen eine viel kleinere Einrichtung, der hohe Benzolgehalt im Druckgas ermöglicht einen geringeren Ölumlauflauf, und die Benzol- ausbeute ist infolge eines geringeren im Endgase verbleibenden Benzolgehaltes höher als bei dem üblichen Waschölverfahren.

Nach den Angaben von Gras sind folgende Ölanreicherungen und Benzolgehalte im Endgas erzielt worden:

Ölumlauflauf m <sup>3</sup>	Benzolgehalt im gesättigten Öl %	Benzolgehalt im Endgas g/Nm <sup>3</sup>
20	5,2	0,46
16	5,7	0,6
11	9,3	0,7
8	11,5	0,8
6	13,6	1,35

Aus der Zahlentafel sind die außerordentlichen Vorteile dieses Verfahrens sowohl hinsichtlich der hohen Anreicherung des Öls und des hierdurch bedingten geringeren Ölbedarfs und Ölverbrauchs als auch hinsichtlich der guten Benzol- auswaschung zu erkennen, die bei den normalen Verfahren nicht erreicht werden können. Neben dem Mehrertrag an Benzol durch die bessere Benzol- auswaschung gegenüber der alten Waschanlage verringerten sich die Selbstkosten der Benzolgewinnung auf der Kokerei Minister Stein um ungefähr die Hälfte. Nach diesen außerordentlich günstigen Ergebnissen sollte man überall da, wo fast das gesamte Gas auf einen höheren Druck verdichtet werden muß, dazu übergehen, die Benzol- auswaschung in der Druckstufe vorzunehmen. Es ist tragbar, wenn ein geringer Teil des Gases unnötig komprimiert wird, da die wirtschaftlichen Vorteile der Druckwäsche größer sind, als dem Mehrverbrauch an Dampf für die Verdichtung dieser Gasmengen entspricht. Aber auch wenn ein Teil des Gases nicht verdichtet wird, kann das Verfahren Vorteile bieten. Man kann dann so vorgehen, daß man den Teil des Gases, der nicht komprimiert wird, in einem Stufen- oder Drehwascher unter normalem Druck auswäscht und das Öl mit einer Anreicherung von etwa 2% in der Druckwäsche einsetzt, wodurch eine Ersparnis an Frischöl eintritt.

### Zusammenfassung.

In den vorstehenden Ausführungen werden einige neue Wege zur Herabsetzung des Ölverbrauchs aufgezeigt, im besonderen die Erfolge, die mit einem Hydrieröl der Ruhröl GmbH. und einem Sonderwaschöl der Gesellschaft für Teerverwertung erzielt worden sind. Weiterhin wird auf die großen Vorteile der Druckölväsche hingewiesen. Da aber das Hydrieröl und das Spezialwaschöl in absehbarer Zeit nicht in größeren Mengen zur Verfügung stehen und sich die Druckölväsche nur auf einzelne Fälle beschränkt, ist die größte Beachtung der Herabsetzung des Ölverbrauchs des üblichen Teerwaschöls bei den normalen Waschölverfahren zu schenken. Das Teerwaschöl läßt sich bei geeigneter Arbeitsweise, namentlich hinsichtlich der Regenerierung, in eine Form bringen, daß es als das beste überhaupt zur Verfügung stehende Waschöl angesprochen werden muß. Dies gilt sowohl für die Haltbarkeit und die gute Benzol- auswaschung als auch für die Wirtschaftlichkeit, die von Sonderölen wegen ihres höheren Preises nicht erreicht wird. Es seien deshalb zum Schluß noch einmal kurz die Forderungen aufgestellt, die für ein gutes Verfahren mit dem üblichen Teerwaschöl besonders zu beachten sind:

1. Aus dem Gase müssen vor Eintritt in die Benzolwaschanlage die Teernebel möglichst weitgehend ausgeschieden sein, da die Teernebel durch das Waschöl ausgewaschen werden und zur Verdickung des Öls beitragen.
2. Hinter der Benzolwaschanlage ist ein gut wirkender Ölabscheider in den Gasstrom einzuschalten, der verhindert, daß Ölteilchen im Gase mitgerissen werden.
3. Das Frischöl muß ein geeignetes Siedeverhalten haben, das nach dem Feinfraktionierungsverfahren ermittelt wird. Es soll frei von anthrazenartigen Bestandteilen sein und eine möglichst geringe Menge von Naphthalin und leicht siedenden Bestandteilen enthalten, die zu einem großen Teil im Gas, Rohbenzol und Pfannenöl verloren gehen und somit den Waschölverbrauch erhöhen.
4. Nach Möglichkeit soll immer dasselbe Öl im Umlauf gehalten und durch Regenerierung auf der Anlage selbst ohne Zusatz von Teer von den Verdickungsstoffen befreit werden. So erhält man mit der Zeit ein Öl, das immer weniger Neigung zu Verdickungen zeigt und dessen Verschleiß immer geringer wird. Nur die Ölverluste sind durch Frischöl zu ersetzen.
5. Wird das Öl nicht auf der Anlage selbst regeneriert, sondern als verdicktes Waschöl an eine Teeraufbereitungsanlage abgegeben, so ist es angebracht, das verdickte Öl für sich zu destillieren und das so gewonnene, gegen Verdickungen unempfindliche Öl für die Benzol- auswaschung wieder zur Verfügung zu stellen. Man muß vermeiden, daß das verdickte Öl zusammen mit Teer destilliert und das so gewonnene Öl teilweise als Heizöl und für andere Verwendungszwecke Verwendung findet. Alles Öl, das aus verdicktem Waschöl erhalten und den Benzolwaschanlagen nicht wieder zugeführt wird, ist durch Frischöl zu ersetzen, das schneller und mehr verdickt, wodurch sich der Waschölverbrauch erhöht.
6. Es ist darauf zu achten, daß mit Blasenrückständen aus der Destillation von hochprozentigem Vorprodukt und mit dem in den Pfannen auskristallisierten Naphthalin nicht viel gute Ölbestandteile verloren gehen. Man muß das Naphthalin schleudern und die Blasenrückstände bei Vorhandensein einer Regenerieranlage in dieser aufarbeiten, um die guten Ölbestandteile wieder zu gewinnen.
7. Das bei der Gewinnung von Cumaronharz oder bei der trockenen Destillation von cumaronharzhaltigen Rückständen anfallende Öl ist ein gutes Waschöl und muß dem Waschölumlauflauf zugeführt werden.



Wenn man diese Forderungen überall erfüllt und darauf achtet, daß das Umlauföl der Benzolwaschanlage sich aus einem beständigen, gegen Verdickungen möglichst unempfindlichen Öl zusammensetzt, wird sich eine große Menge Washöl einsparen lassen. Eine einigermaßen ge-

naue Angabe dieser Mengen ist nicht möglich. Es ist aber zu erwarten, daß der Einsatz des zur Zeit verbrauchten Washöls bei Anlagen, die bislang nicht nach den aufgestellten Forderungen arbeiten und im besondern das Washöl nicht selbst regenerieren, um die Hälfte zurückgehen wird.

## UMSCHAU

### Vortragstagung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute.

An Stelle des sonst alljährlich stattfindenden Eisenhüttenfestes veranstaltet der Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik in diesem Jahr in verschiedenen Bezirken des Reiches Vortragstagungen, die sich mit den gegenwärtig dringenden Aufgaben bei der Eisen- und Stahlerzeugung beschäftigen. Im Rahmen dieser Veranstaltungen kamen am 22. Juni in der Technischen Hochschule Berlin weit über 300 Eisenhüttenleute mit einer größeren Zahl von Gästen zu einer Arbeitstagung zusammen.

Seiner Begrüßung schickte der Vorsitzende, Dr. O. Petersen, Düsseldorf, Worte des Dankes an den Führer und die deutsche Wehrmacht voraus, zu deren unvergleichlichen, in atemberaubendem Tempo vollbrachten Leistungen das ganze deutsche Volk immer wieder in neuer Bewunderung aufschaut. Er leitete dann über zu seinem Bericht Aus der Arbeit des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute und umriß darin in großen Zügen die wichtigsten technischen Voraussetzungen für die der deutschen Eisenindustrie und damit dem deutschen Eisenhüttenmann gestellten Aufgaben, nämlich den Kriegsbedarf an Stahl nach Menge und Güte sicherzustellen und dabei noch den zivilen Sektor und die Ausfuhr im Rahmen des Möglichen abzudecken. Eins ist wichtig, voranzustellen, so führte er aus: »Der Krieg hat uns nicht unvorbereitet gefunden. Die Verkündung des Vierjahresplanes hat uns schon im Herbst 1936 auf den Plan gerufen mit der Schaffung unseres Arbeitskreises für den Vierjahresplan, den wir gemeinsam mit der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie aufgestellt und seitdem in aller Stille, aber um so zielsicherer entwickelt haben. Manche Aufgabe hatte dadurch schon längst ihre Vorbereitung oder gar Lösung gefunden, und man konnte beim Eintreten des Ernstfalles sofort auf diese Vorarbeiten zurückgreifen.« Der Vortragende umriß dann in großen Zügen eine Reihe der jetzt vordringlichen Fragen, die im Kriege zusätzlich zu der technisch-wissenschaftlichen Tätigkeit des Vereins hinzutreten sind, Arbeiten, die zum Teil auf amtlichem Auftrag beruhen und auf der anderen Seite das innige Zusammenwirken mit der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie erkennen lassen. Die Größe des Gebietes ist angedeutet durch die Worte »Rohstoffe«, »Betriebsführung« und »Werkstoff«. In diesem Zusammenhang wurde auch der gerade jetzt so wichtigen Arbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung gedacht. Der Berichterstatter schloß mit Dank an die Vielen, die bis heute in gemeinsamer Arbeit zusammengestanden haben, um die weitgesteckten Ziele zu erreichen, und der Bitte, dieses kameradschaftliche Zusammenarbeiten auch in der Zukunft zu erhalten.

Im Anschluß hieran ging Professor Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund, ausführlicher auf die Aufgaben auf dem Gebiete der Werkstoffforschung im Kriege ein. Die Vielheit der dem deutschen Eisenhüttenmann auf dem Werkstoffgebiet durch den Krieg entstandenen Aufgaben läßt sich in drei Gruppen gliedern, und zwar erstens in Aufgaben, die sich aus der Verknappung an Eisen selbst herleiten, zweitens in solche, die sich auf Verschiebungen in der Rohstoffversorgung und etwaige Umstellungen in den Erzeugungsverfahren gründen, und schließlich in Arbeiten, die eine möglichst sparsame Verwendung von Legierungstoffen zum Ziele haben. Zu der ersten hier genannten Aufgabe ist zu sagen, daß Maßnahmen zur Einsparung an Eisen von der Seite der Eisenhüttenleute selbst kaum erwartet werden können, da vor allem der Weg, die zulässige Beanspruchung der Werkstoffe durch Legierungszusätze zu erhöhen, wegen der gegenüber Eisen ungünstigeren Versorgungslage vieler Legierungstoffe meist ausscheidet, so daß sich hier die Konstrukteure einsetzen müssen. Auf dem zweiten Gebiete sind die Auf-

gaben beispielsweise durch eine Veränderung des Gehaltes bestimmter Beimengungen im Eisen und Stahl oder das Bestreben, den Verbrauch gewisser Desoxydationsmittel und feuerfester Steine einzuschränken, ohne daß hierdurch Nachteile für die Güte der Erzeugnisse erwachsen, gegeben. Hierher gehört auch der Austausch von Siemens-Martin-Stahl durch Thomasstahl, der zweckmäßig von Fall zu Fall in gemeinsamer Arbeit zwischen den Stahlerzeugern und Stahlverbrauchern behandelt wird.

Die dritte Frage, die der Legierung der Stähle, steht werkstofftechnisch bei der Bedeutung der legierten Stähle für die Zwecke der neuzeitlichen Technik am meisten im Vordergrund. Hier gilt es zur sparsamen Verwendung von Legierungsmetallen, die legierten Stähle nur dort einzusetzen, wo sie unbedingt erforderlich sind, dann aber auch die Legierungsgehalte auf den Betrag zu senken, der zur Erfüllung des Gebrauchszweckes des Stahles als ausreichend angesprochen werden kann, und schließlich die versorgungsmäßig ungünstigen Legierungsstoffe möglichst durch reichlicher vorhandene Stoffe auszutauschen. In dieser Richtung ist schon vor Kriegsausbruch im Rahmen der Arbeiten des Vierjahresplanes eine sehr umfassende und erfolgreiche Arbeit geleistet worden, die in jüngerer Zeit ihren Niederschlag in entsprechenden Anordnungen der Reichsstellen gefunden hat. Die Arbeiten über mögliche Legierungsbeschränkungen sind auf alle legierten Eisen- und Stahllarten ausgedehnt worden, beispielsweise Baustähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle, Magnetstähle, nichtrostende und hitzebeständige Stähle, Gußeisen. Betont muß dabei werden, und gerade darin liegt der Erfolg der Arbeiten, daß durch den vorgenommenen Austausch oder die Herabsetzung der Gehalte von Legierungselementen ein Güteabfall bei den einzelnen Eisen- und Stahlgruppen nicht eingetreten ist.

In dem letzten Vortrage Die Verhüttung des Eisens auf alten und neuen Wegen berichtete Professor Dr.-Ing. R. Durrer, Berlin, über Gedanken und Überlegungen, den jetzt üblichen Hochofenbetrieb durch Verwendung von sauerstoffangereicherter Luft oder reinem Sauerstoff weitergehend zu verbessern. Seit der Entwicklung des Eisenhüttenwesens zur Großindustrie geht die Erzeugung des Stahles den Umweg über die Verhüttung der Eisenerze im Hochofen zu Roheisen und dessen Weiterverarbeitung zu Stahl. An Versuchen, das Erz unmittelbar auf Stahl zu verhütten, wie das im alten Rennfeuer geschah, hat es nicht gefehlt. Nennenswerte Erfolge sind diesen Versuchen aber nicht beschieden gewesen, man mußte sogar erkennen, daß der Umweg in mancher Beziehung vorteilhafter ist. Wenn trotzdem Möglichkeiten aufgezeigt werden, die sich heute auf neuen Wegen bei der Eisenverhüttung bieten, so deshalb, weil im Laufe der Jahre eine Wandlung in der Verhüttung festzustellen ist. Die Umgestaltung der Verhüttung muß, da die gute Wärmenutzung des Hochofens von keinem anderen Verfahren übertroffen werden kann, bei den Rohstoffen anfangen. Gegenüber dem in bezug auf die physikalische Beschaffenheit der Rohstoffe anspruchsvollen Hochofen gestattet der Drehrohrfen die Verhüttung von Feinerzen mit kleinstückigem Brennstoff; andererseits bereitet bei diesem Ofen die Haltbarkeit der feuerfesten Auskleidung erhebliche Schwierigkeiten. Beispiele für die Verhüttung in solchen Öfen sind das Arbeiten mit dem Trommelofen und das Krupp-Renn-Verfahren. Die Verhüttung im Schachtofen setzt dagegen entweder die Stückigmachung der feinen Rohstoffe oder die Anwendung eines Hochofens mit niedrigem Schacht voraus. Die Fortschritte in der Stückigmachung von Feinbrennstoffen haben auch zu erfolgversprechenden Versuchen mit Braunkohlenkoks im Hochofen geführt.

Der elektrische Hochofen gestattet als Niederschachtofen die Verhüttung von feinen, nicht stückig gemachten Erzen und die Anwendung von minderwertigen Brennstoffen. Er hat jedoch bisher nur in Ländern mit sehr

billigen Strompreisen Eingang gefunden, obwohl er in der Verwertung des Gichtgases dem üblichen Blas-Hochofen dadurch überlegen ist, daß das in ihm erzeugte Gichtgas fast frei von Stickstoff ist. Ein ebenfalls fast stickstoff-freies Gas würde aber auch erhalten werden, wenn es gelingt, den Hochofen nur mit Sauerstoff an Stelle des üblichen Gebläsewindes zu betreiben. Bei einem derartigen Betrieb würde zudem die spezifische Gasmenge in dem Maße verringert werden, wie sich die Verbrennungsluft an Sauerstoff anreichert. Entsprechend geringer wird dann die von dem Hochofengas mitgeführte Wärmemenge und der Weg zur Abgabe dieser Wärme an die Beschickung. Man kommt damit von dem üblichen Hochofen zu einem Niederschachtofen, bei dem, wie oben schon gesagt, keine

so hohen Anforderungen an die physikalische Beschaffenheit des Einsatzes gestellt werden. Weiterhin muß es nach theoretischen Erkenntnissen beim Betrieb eines solchen Niederschachtofens mit Sauerstoff möglich sein, den Brennstoff und das bisher anderweitig verwendete Reduktionsgas im Ofen selbst weitestgehend zur Wärmeerzeugung nutzbar zu machen.

Wenn es gelingt, die bisher im Laboratorium gewonnenen Erfahrungen auf den Großbetrieb zu übertragen und Sauerstoff zu billigerem Preis zu erzeugen, wird somit der bisherige Hochofen zu einem Niederschachtofen mit den Vorteilen des elektrischen Niederschachtofens, aber ohne dessen Nachteil des im allgemeinen ungünstigen Verhältnisses zwischen Strom- und Kokspreis.

## PATENTBERICHT

### Patent-Anmeldungen<sup>1</sup>,

die vom 20. Juni 1940 an drei Monate lang in der Ausbeilage des Reichspatentamtes ausliegen.

1b, 6. M. 140777. Erfinder: Theodor Bantz, Frankfurt (Main)-Praunheim. Anmelder: Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Elektrostatischer Scheider zur Trennung elektrisch sich verschieden verhaltender Teilchen eines Gemenges. 19.2.38. Österreich.

1c, 1/01. H. 157604. Erfinder: Dr.-Ing. Otto Ernst Grünwald, Sürth (Rhein). Anmelder: Klockner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Vorrichtung zum Reinigen der aus einem Schwimm- und Sinkverfahren stammenden, getrennten Stoffe; Zus. z. Pat. 692893. 5.11.38.

1c, 11. R. 98493. Erfinder, zugleich Anmelder: Dipl.-Ing. Hans Hake, Berlin-Halensee. Verfahren und Vorrichtung zur Schwimmaufbereitung von reichen oder schwer schwimmbaren Erzen und sonstigen Mineralien. 5.2.37.

5c, 10/01. H. 158853. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Arnold Haarmann, Lünen-Brambauer bei Dortmund. Grubenstempel; Zus. z. Pat. 685316. 4.3.39.

10a, 4/01. O. 24489. Erfinder: Walther Schmidt, Bochum-Dahlhausen. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Waagerechter Kokssofen. 8.3.40.

10a, 38/01. H. 150008. Erfinder, zugleich Anmelder: Paul Hadamovskii, Berlin-Wilmersdorf. Schwelretorte. 19.12.36.

10b, 16/02. G. 100688. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr. Viktor Grabinski, Oberursel (T.). Heizglühstoff aus Kohlenstoff unter Zusatz von Pflanzkohle. 2.9.39.

35a, 9/07. K. 152919. Erfinder: Dr.-Ing. Karl Daeves, Düsseldorf. Anmelder: Kohle- und Eisenforschung GmbH., Düsseldorf. Verfahren zur Erhöhung der Lebensdauer hochbeanspruchter Förderseile u. dgl. 28.12.38.

81e, 12. L. 92264. Erfinder: Dipl.-Ing. Hans Schumacher und Alexander Friederichs, Lübeck. Anmelder: Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Selbsttätige Verstellvorrichtung für das Prallblech am Abwurfende von neigungsveränderlichen Bandförderern. 24.3.37. Österreich.

81e, 96. D. 77711. Erfinder: Bruno Trognitz, Duisburg-Ruhrort. Anmelder: Demag AG. und Bruno Trognitz, Duisburg. Wagenkipper mit Drehscheibe. 8.4.38.

### Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

1a (20<sub>10</sub>). 692083, vom 22. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 16. 5. 40. Willy Ulrich in Dessau. *Schwingrost zum Absieben von Massengütern mit zwei gegeneinander beweglichen Roststabgruppen*. Zus. z. Pat. 576951. Das Hauptpatent hat angefangen am 4. 3. 31.

Von den Lenkern, durch die die beiden gegeneinander beweglichen Roststabgruppen des Rostes gemäß dem Hauptpatent um feste Punkte in Kreisbahnen geführt werden, von denen die eine annähernd waagrecht, die andere jedoch steigend verläuft, sind die Lenker für den die eine Roststabgruppe tragenden Rahmen mit Führungsrollen versehen, die den die andere Roststabgruppe tragenden, höher liegenden Rahmen entgegen der Wirkung der die beiden Rahmen zusammenziehenden Federn von dem tiefer liegenden Rahmen abheben. Der obere Rahmen ist am unteren Rahmen senkrecht zur Rostfläche gleitend geführt. Die Rollen der Lenker für den unteren Rahmen liegen an auswechselbaren Keilflächen des unteren Rahmens an, so daß sich durch Verwendung von Keilen verschiedener Steigung die Höhe des Hubes des oberen Rahmens aus dem unteren Rahmen ändern läßt. Die Vorrichtungen, die dazu dienen, die die Roststabgruppe bildenden Drähte zu spannen, sind an den Rahmen entlang schräg zur Siebebene liegenden Flächen so angebracht, daß die Spannvorrichtungen des unteren Rahmens mit Abstand unter den Spannvorrichtungen des oberen Rahmens liegen.

<sup>1</sup> Der Schutz von Gebrauchsmustern und Patentanmeldungen bzw. Patenten, die nach dem 14. Mai 1938 angemeldet sind, erstreckt sich ohne weiteres auf das Land Österreich, falls in diesem Land nicht ältere Rechte entgegenstehen. Für früher angemeldete Gebrauchsmuster und Patentanmeldungen erstreckt sich der Schutz nur dann auf das Land Österreich, wenn sie am Schluß mit dem Zusatz »Österreich« versehen sind.

Dadurch wird erreicht, daß die Spannvorrichtungen beider Rahmen so weit voneinander liegen, daß sie sich gegenseitig nicht hindern können. Die Spannstege der Rahmen können einen verschiedenen Abstand von deren Mitte haben, damit die Drähte beider Rahmen bei der tiefsten Lage des oberen Rahmens in einer Ebene liegen, ohne daß beim Betrieb die beiden Rahmen aufeinander schlagen. Falls der Siebrost zwei hintereinander angeordnete Roste hat, können diese Roste von einer Antriebskurbel mit Hilfe einer schwingenden Kurbelstange angetrieben werden, die durch Stangen mit den Lenkern der die Roststabgruppen beider Roste tragenden Rahmen verbunden ist. Die Kurbelstange wird in diesem Fall in einem zwischen den Angriffspunkten der Stangen liegenden Punkt durch einen Lenker in der Längsrichtung des Siebes elastisch gegen einen festen Punkt abgestützt. Die beiden Rahmen jedes Rostes lassen sich durch Stellschrauben quer zu den Drähten gegeneinander verstellen, so daß man die eine Hälfte der Spalten zwischen den Drähten vergrößern und die andere Hälfte verkleinern kann.

5c (10<sub>01</sub>). 691861, vom 24. 4. 38. Erteilung bekanntgemacht am 9. 5. 40. Eugen Biebricher in Köln-Lindenthal. *Grubenstempel*.

Der Stempel besteht, wie bekannt, aus einem rohrförmigen äußeren unteren und einem ebenfalls rohrförmigen inneren oberen Teil. In dem äußeren Teil sind in Abstand voneinander liegende Aussparungen vorgesehen. In diesen sind Sperrkörper angeordnet, die ein auf dem Teil verschiebbares Widerlager in der Arbeitslage hält. Als Sperrkörper dienen Kugeln, die in den durch radiale Bohrungen des äußeren Teils des Stempels gebildeten Aussparungen und einer den Teil umschließenden Büchse gelagert sind. Das auf dem äußeren Teil des Stempels verschiebbare Widerlager für die Sperrkugeln ist als Ring ausgebildet. Dieser hat an seinem unteren Ende eine Ausdrehung und wird zum Freigeben der Kugeln, d. h. zum Lösen des Stempels so verschoben, daß die Kugeln in seine Ausdrehung eintreten.

10a (5<sub>01</sub>). 692069, vom 16. 7. 36. Erteilung bekanntgemacht am 16. 5. 40. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Kammerofen zur Koks- und Gaserzeugung*.

Der Ofen hat in den Wandungen seiner Kammern angeordnete senkrechte Heizzüge und unter den Kammern liegende Regeneratoren. Zwischen den Heizwänden und den zum Vorwärmen der Heizgase und der Verbrennungsluft dienenden Regeneratoren sind in dem Sohlenmauerwerk der Ofenkammern zwei übereinanderliegende, sich über die halbe Länge des Ofens erstreckende Kanäle vorgesehen, durch die die Heizgase und die Luft den Heizzügen der Ofenkammern in regelbarer Menge zugeführt werden. Um den an den Ofenköpfen liegenden Heizzügen der Heizwände zusätzlich eine größere regelbare Menge von Heizgas und Luft zuführen zu können, sind gemäß der Erfindung die unteren mit den Kammern der Regeneratoren in ständig offener Verbindung stehenden Sohlkanäle durch eine in der Nähe des Ofenkopfes liegende sowie durch eine mehr nach der Ofenmitte hin liegende, durch Schieber regelbare Durchtrittsöffnung miteinander verbunden. Außerdem ist zwischen den beiden Durchtrittsöffnungen der Sohlkanäle jeder Ofenhälfte im oberen Sohlkanal ein einstellbarer Drosselkörper vorgesehen, durch den sich der Querschnitt dieses Kanals verengen oder ganz verschließen läßt. Damit letzteres geschehen kann, muß der Schieber

für die nach der Mitte der Ofenkammer zu liegende Durchtrittsöffnung so ausgebildet werden, daß sich durch ihn die Durchtrittsöffnung schließen läßt. Die Sohlkanäle, durch die den Regeneratoren von unten her die Verbrennungsstoffe zugeführt werden, sind ferner nach oben durch eine Platte abgeschlossen, die mit Durchtrittsschlitz versehen sind, deren Querschnitt vom Ofenkopf nach der Mitte der Ofenkammern an Größe abnimmt. Der Querschnitt des dem Ofenkopf benachbarten Durchtrittsschlitzes kann dabei durch einen Schieberstein geregelt werden. Die unteren, dem vom Ofenkopf her kommenden Strom der Verbrennungsstoffe zugewendeten Kanten aller Durchtrittsschlitz der Platte können abgerundet sein.

10a (22<sub>06</sub>). 692194, vom 16. 10. 38. Erteilung bekanntgemacht am 16. 5. 40. Dreyer, Rosenkranz & Droop AG. in Hannover. *Einrichtung zum Messen des Treibdruckes von Kohlen in Koksofenkammern*. Erfinder: Dr. Fritz Ulrich in Essen-Steele und Friedrich Dubenhorst in Hannover.

Die Einrichtung, die es ermöglichen soll, den bei der Verkokung der Kohle auftretenden Treibdruck während des größten Zeitabschnitts des Verkokungsvorganges messend zu verfolgen, hat eine hydraulische, sehr temperaturempfindliche Meßdose und eine beweglich gelagerte Druckplatte. Diese nimmt den Treibdruck der Kohle auf und überträgt ihn mit Hilfe eines mechanischen Getriebes auf die Meßdose. Diese sowie das mechanische Getriebe mit der Druckplatte sind in einem aus einem hitzebeständigen Baustoff hergestellten, unten erweiterten Schutzrohr angeordnet. In diesem sind die genannten Teile durch eine Scheidewand räumlich voneinander getrennt. Der Raum des Rohres, in dem die Meßdose liegt, wird von einer Kühlflüssigkeit durchströmt, und in den das Getriebe enthaltenden Raum des Rohres wird Gas aus den Verkokungskammern der Koksöfen eingeführt, deren Treibdruck gemessen werden soll. Das Gas entweicht durch den zwischen der Druckplatte und der Wandung des Schutzrohres vorhandenen Spalt aus dem Rohr.

81e (1). 691402, vom 12. 12. 37. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 40. Demag AG. in Duisburg. *Aufhängung für Bandförderer*. Erfinder: Wilhelm Holte in Duisburg. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Die Aufhängung besteht aus vom Streckenausbau z. B. mit Hilfe von Ketten getragenen Querträgern und auf diesen ruhenden, gegenüber den Querträgern verschiebbaren Längsträgern. Die Querträger sind gestreckt, und die Längsträger sind mit ihnen durch um sie herumgeführte, auf beiden Trägern in deren Längsrichtung verschiebbare Bügel verbunden, die die Längsträger hakenförmig übergreifen. Die Querträger werden von der Seite her in die Bügel eingeschoben und sichern diese gegen Abfallen oder Herausrutschen. Durch die Aufhängung wird erzielt, daß beim Reißen oder Abfallen eines der die Querträger tragenden Mittel (z. B. Kette) die Querträger nicht herunterfallen, sondern an den Längsträgern festgehalten werden. Dadurch werden Unfälle und Betriebsunterbrechungen vermieden. Außerdem ist jeder Längsträger für sich auf den Querträgern seitlich verschiebbar.

81e (10). 691351, vom 3. 12. 37. Erteilung bekanntgemacht am 25. 4. 40. Demag AG. in Duisburg. *Federnde Bandunterstützungsrolle für Bandförderer*. Zus. z. Pat. 672218. Das Hauptpat. hat angefangen am 6. 11. 36. Erfinder: Wilhelm Holte in Duisburg. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Die Drehzapfen, um die bei der Unterstützungsrolle gemäß dem Hauptpatent die letzten Windungen der Schraubenfeder der Rolle gelegt und an denen die Enden der Feder befestigt sind, haben gemäß der Erfindung einen Durchmesser, der etwas größer ist als der innere Durchmesser der nicht auf den Zapfen aufgebrachten Feder. Die Windungen dieser Feder werden daher beim Aufschieben auf die Zapfen mit Vorspannung radial gegen die Oberfläche der Zapfen gepreßt.

81e (14). 691403, vom 3. 12. 36. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 40. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. *Kontinuierlicher Förderer*. Erfinder: Wilhelm Löbbe in Oberaden (Kr. Unna).

Der Förderer besteht aus zwei auf Schienen laufenden, aus aneinandergelagerten Schüssen gebildeten Förder-

rinnen, die nebeneinander liegen. Die beiden Rinnen, von denen die eine den Förderstrang und die andere den Rücklaufstrang des Förderers bildet, sind voneinander getrennt, und die Endschüsse der Rinnen können von diesen abgenommen und in derselben Lage an die andere Rinne angehängt werden, so daß sich die Länge des Förderweges des Förderers leicht ändern läßt. Die Schüsse der Rinnen können an einem Ende mit Laufrädern versehen und am anderen Ende z. B. mit Hilfe eines Dornes an dem mit Laufrädern versehenen Ende des folgenden Schusses abgestützt sein. Die Rinnen können ferner einen geringen Höhenunterschied haben, wobei der innere Rand der einen Rinne den inneren Rand der anderen Rinne übergreift. Die Stirnkanten der Rinnenschüsse können einen geringen Abstand voneinander haben, der an der Außenseite der Rinne überdeckt ist. Zum Befördern des Endschusses einer Rinne zur anderen Rinne kann man einen Tragbalken verwenden, der durch Unterbrechungen der Tragschienen für die Rinnen tritt. Der Balken läßt sich durch zwei gleichphasig umlaufende Kurbeln bewegen. Das Umwechseln der Endschüsse kann auch durch eine z. B. von parallelen Kurbeln bewegte, selbsttätige Greifereinrichtung oder durch ein Drehgestell bewirkt werden. Dieses kann dabei als Doppelwipper mit zwei durch ein Planetengetriebe o. dgl. miteinander gekuppelten Wippertrommeln ausgebildet sein. Das Entleeren des Förderstranges kann ein pflugscharähnlicher Ausräumer bewirken, der das Fördergut über den Rand der den Strang bildenden Rinne hebt. Zwei Ausräumer, ein nachgiebiger für das feine Gut und ein starrer für das grobe Gut, können hintereinander angeordnet werden. In diesem Fall kann zwischen den Ausräumern noch eine zum Entfernen von feinem Gut dienende Blasdüse vorgesehen werden.

81e (22). 691613, vom 12. 11. 36. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 40. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. *Schleppförderer*. Erfinder: Fritz Thornscheidt in Bockum-Hövel und Wilhelm Löbbe in Oberaden (Kr. Unna).

Der besonders für Grubenbetriebe bestimmte Förderer hat ein von endlosen unstarren Zugmitteln (z. B. Ketten) bewegtes, biegsames, endloses Band, das aus einzelnen Teilen besteht. Das Band, dessen Teile z. B. aus Stahlblech bestehen können, ruht frei auf einer Unterlage auf und ist an endlosen Zugmitteln befestigt sowie um Umföhrungstrommeln o. dgl. herumgeführt. Das Rücklauftrum des Bandes liegt frei auf den Rücklauftrummen der Zugmittel. Die Unterlage für das Band kann der Boden einer ortsfesten Förderrinne bilden, und die Teile des Bandes können an ihrem vorderen Ende durch kurze Ketten mit den endlosen Zugmitteln verbunden werden sowie einander schuppenartig übergreifen. Die Zugmittel können ferner an den Umföhrungsstellen des Bandes um seitlich von diesem angeordnete Räder herumgeführt werden. Diese können dabei außerhalb der Förderrinne liegen, und die Mittel können durch Rollen o. dgl. über die Ränder der Förderrinne geleitet werden. Das Förderband kann auch durch ein endloses Zugmittel bewegt werden, das seitlich von ihm angeordnet ist. Endlich kann die Rinne dort, wo das Band an ihr anliegt, und das Band an den Seitenkanten mit Schleißstücken versehen werden.

81e (57). 691404, vom 28. 7. 38. Erteilung bekanntgemacht am 30. 4. 40. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Schüttelrutsche, bei welcher die Antriebskraft auf ein mit ihr hin und her gehendes Gestänge übertragen wird*. Erfinder: Rudolf Schlotter in Bochum-Weitmar.

Das den Antrieb der Rutsche vermittelnde Gestänge ist auf einer Seite der Rutsche in einem einzigen Strang angeordnet. Mit dem durch Stangen oder Ketten mit dem Rutschenantrieb oder den Rutschenantrieben verbundenen Gestänge sind die Schüsse der Rutsche, die lose an- und ineinander liegen, starr verbunden. Damit trotz der äußermittigen Anordnung des Gestanges zur Längsachse der Rutsche keine Mittel zum Geradeföhren der Rinnenschüsse und der gelenkig miteinander verbundenen Teile des Gestanges erforderlich sind, ist an jedem Gestängeteil ein Querarm starr befestigt, der in der Längsmittle der Rutsche durch ein Gelenk mit dem Rutschenschuß verbunden ist. Der Querarm kann auch starr mit dem Rutschenschuß und gelenkig mit dem Gestängeteil ver-

bunden sein. Die Anordnung des Gestänges und dessen Verbindung mit den Rutschenschüssen ermöglicht es, die Rutsche mit geringer seitlicher Richtungsänderung zu zerlegen, ohne daß zusätzliche Teile (z. B. Zwischenlagen für die Verbindungsmittel) erforderlich sind.

81e (62). 691774, vom 21. 2. 39. Erteilung bekanntgemacht am 9. 5. 40. G. Polysius AG. in Dessau. *Verrichtung zum Fördern von staubhaltigem oder feingrieffigem Gut in Förderrinnen.* Erfinder: Hans Horn in Dessau.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 21–23 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Geologie und Lagerstättenkunde.

Erz. Richter, Karl: Antimon. Geochemie, Lagerstättenübersicht, Verhüttung und Produktion. (Schluß.) Montan. Rdsch. 32 (1940) Nr. 12 S. 193/95\*. Die Chemie des Antimons. Wirtschaftliches.

### Bergtechnik.

Allgemeines. Neubert, Karl: Der Zinnbergbau auf Billiton. Met. u. Erz 37 (1940) Nr. 11 S. 209/12\*. Geschichtliches. Die Bildung und Erzführung der primären Vorkommen, im besonderen der Lagerstätte von Klappakampit. Abbaufahren und Aufbereitung (Stammbaum).

Grubenbrände. Nötzold, E., und F. Tschauer: Bekämpfung eines Grubenbrandes und die hierbei gemachten Beobachtungen. Glückauf 76 (1940) Nr. 25 S. 345/50\*. Beschreibung des Flözes und Lage des Brandfeldes. Die Entstehung und die ersten Branderscheinungen. Brandbekämpfungs- und Aufwältigungsarbeiten.

Bredenbruch, E.: Feuerlöschgeräte untertage. Glückauf 76 (1940) Nr. 26 S. 357/64\*. Art und Anwendungsweise der verschiedenen Feuerlöschmittel und -geräte. Gesichtspunkte für die Entwicklung besonderer Bergbau-Löschgeräte. Beschreibung der von einigen Firmen der Feuerlöschindustrie in Zusammenarbeit mit der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen in Essen bereits entwickelten und auf ihre Eignung untertage geprüften Bergbau-Löschgeräte an Hand von Abbildungen.

Hoffmann, Günter: Luftschäum als Löschmittel untertage. Techn. Bl. (Düsseld.) 30 (1940) Nr. 24 S. 263 bis 266\*. Die verschiedenen Luftschäumverfahren. Beschreibung einiger neuzeitlicher Geräte.

Markscheidewesen. Pusch, Karl: Zur Frage der rechnerischen Ermittlung der Bodensenkungen. (Schluß.) Mont. Rdsch. 32 (1940) Nr. 12 S. 196/97\*. Die Berücksichtigung des Bergeversatzes. Schlußbetrachtung.

### Aufbereitung und Brikettierung.

Allgemeines. Blümel, Ernst: Aus der Erzaufbereitung vor 100 Jahren. Met. u. Erz 37 (1940) Nr. 11 S. 212/14. Rückblick auf den handwerksmäßigen Stand der Erzaufbereitung vor 100 Jahren auf dem Gebiet des Maschinenwesens, der Betriebsführung und der Arbeiterfrage.

Riedig, Fr.: Bunkerstandanzeiger für stückige und staubförmige Massengüter. Braunkohle 39 (1940) Nr. 24 S. 243/47\*. Beschreibung verschiedener elektrischer Anzeigevorrichtungen und ihrer Arbeitsweise.

### Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Dampfkessel. Kaiser, F.: Messungen über den Wasserumlauf in Heißwasserkesseln. Wärme 63 (1940) Nr. 23 S. 193/97\*. Temperaturmessungen an den Wandungen von Flammrohr-, Rauchrohr- und Wasserrohr-Heißwasserkesseln während des Anheizens und während des laufenden Betriebes. Schlüsse auf die Wasserbewegung in den Kesseln und auf die Wirksamkeit der Kesselheizflächen als Vorwärmer oder Dampferzeuger.

Rasch, Rudolf: Zur Frage der Kühlung von Feuerraumwänden. Wärme 63 (1940) Nr. 24 S. 201 bis 203\*. Erörterung der Möglichkeit, durch Verwendung von Hohlsteinen die Zündwände so zu kühlen, daß sie ohne Beeinträchtigung ihrer Aufgabe als Zündwände nicht mehr vorzeitiger Zerstörung ausgesetzt sind.

Prang, Peter: Konstruktion und Verhalten von ortsfesten Benson-Kesseln. Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 6 S. 119/24\*. Bericht über Einzelheiten der

Durch den gasdurchlässigen Boden der Förderrinne wird zum Fließbarmachen des Fördergutes ein gasförmiges Druckmittel (Gas oder Luft) in sehr fein verteiltem Zustande in das Gut eingeführt. Um zu verhindern, daß sich durch Spannungsschwankungen des Druckmittels stärkere, das Fließbarmachen des Gutes hemmende senkrechte Luftfäden bilden, ist in Angleichung an den Schwebestand unterhalb des gasdurchlässigen Bodens der Rinne ein übergroß bemessener Luftraum vorgesehen. Durch diesen Raum werden ungleiche Druckbereiche und unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten ausgeglichen.

baulichen Entwicklung und über die betrieblichen Erfahrungen, durch die sie ausgelöst wurde.

Feuerungen. Rammler, E.: Verfeuerung von Braunkohle und Braunkohlenschwelkoks auf dem Steinmüller-L-Rost. (Schluß.) Braunkohle 39 (1940) Nr. 23 S. 231/33\*. Mitteilung weiterer Versuchsergebnisse. Die Zukunftsaussichten des L-Rostes auf dem Gebiete der Braunkohle.

### Chemische Technologie.

Koherei. Lüdke, Heinz, und Ernst Altmann: Erfahrungen bei der Verwendung sudetenländischer Braunkohle im Gaswerksbetrieb. Gas- u. Wasserfach 83 (1940) Nr. 25 S. 298/99\*. Bericht über Versuche im Gaswerk Chemnitz, sudetenländische Braunkohle zusammen mit Steinkohle zu entgasen. Schichtenverfahren und Mischung mit stückiger und feinkörniger Braunkohle. Betriebsschwierigkeiten. Beschaffenheit der anfallenden Erzeugnisse.

Choulat, Gustav: Über die Zumischung von Koksstaub zu Gas- und Kokssteinen. Gas- u. Wasserfach 83 (1940) Nr. 25 S. 299/300\*. Erörterung der erfolgreichen Durchführbarkeit der Zumischung an Hand des Schrifttums.

Vergasung. Rammler, E.: Vergasung von Braunkohlenschwelkoks. (Schluß.) Wärme 63 (1940) Nr. 23 S. 198/200\*. Schiffsanlagen. Fahrzeuggaserzeuger. Schwelkoksvergasung in der chemischen Industrie.

Gwodz, J.: Wärmeleitfähigkeit der Brennstoffe und ihr Einfluß auf die Ausdehnung der Vergaserzone im Gaserzeuger. Wärme 63 (1940) Nr. 24 S. 203/06\*. Die Wärmeleitfähigkeit und ihre vermeintlichen Folgen für den Generatorbetrieb. Die Reaktionsfähigkeit der Brennstoffe und die stündlich verbrauchte Luftmenge als den Verlauf der Gasbildung bestimmende Umstände. Brennzonen und Gasbildung bei der Hochtemperatur-Schnellstrahlvergasung.

### Recht und Verwaltung.

Weigelt, Werner: Die Durchführung der Pflichtpflichtversicherung für Kraftfahrzeughalter. Braunkohle 39 (1940) Nr. 23 S. 234/36. Der Umfang des Versicherungszwanges. Die Gewährung des Versicherungsschutzes. Mindestversicherungssummen. Sicherungsmaßnahmen.

### Wirtschaft und Statistik.

Kraftstoffwirtschaft. Birk, Karl: Kraftstoffwirtschaft in fremden Ländern. 5. Sowjetrußland. Dtsch. Techn. 8 (1940) Nr. 6 S. 217/223 u. 262\*. Die Motorisierung der Sowjet-Union. Bedarf und Bedarfsdeckung. Die verschiedenen Erdölgebiete; Aufschluß, Förderung, Vorräte. Erdgasquellen. Ölschiefervorkommen. Die Bedeutung der Kohle für die sowjetrussische Kraftstoffwirtschaft.

## PERSÖNLICHES

Dem Bergassessor Spruth, Bergwerksdirektor der Zeche Wilhelmine Victoria, Hauptmann und Batterieführer, ist die Spange zum Eisernen Kreuz 2. und 1. Klasse verliehen worden.

Den Tod für das Vaterland fanden:

der Bergbaubeflissene Hellmut Wöllner aus Gera, Leutnant in einem Infanterie-Regiment,

der Bergbaubeflissene Rudolf Vetterlein aus Kleinkundorf über Greiz, Gefreiter in einem Pionier-Bataillon.

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 RM für das Vierteljahr zu beziehen.