

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang

31. Oktober 1942

Heft 44

Leistungssteigerung im Bergbau durch zeitgemäße Bestrahlungsanlagen.

Von Dipl.-Ing. Tankred Pelargus, Dortmund.

Vor kurzem sind auf den Dortmunder Zechen Kaiserstuhl 1 und 2 der Hoesch-Aktien-Gesellschaft Bestrahlungsanlagen mit künstlicher Sonnenstrahlung für die Bergleute ihrer Bestimmung übergeben worden. Die Errichtung dieser Anlagen ist nicht allein deshalb bemerkenswert, weil sie in einer Zeit der Anspannung aller Kräfte für den entscheidenden Ausgang unseres großen Freiheitskampfes entstanden sind, sondern auch deshalb, weil sie entsprechend den kriegsbedingten Einschränkungen mit einem Bruchteil der Kosten der bisherigen Anlagen ohne besondere An- und Umbauten lediglich unter Verwendung leichter Holzkonstruktionen in der kurzen Bauzeit von rd. 4 Wochen errichtet werden konnten. Die dabei zum Einbau gelangten neuartigen Strahlungskörper, Ultra-Vitaluxlampen mit Innenreflektor, kommen sowohl ihrer strahlungstechnischen Eigenschaften wegen als auch ihrer günstigen Materiallage nach (kein Metallbedarf) den durch die bergbaulichen Verhältnisse bedingten besonderen Anforderungen entgegen, so daß die neuen Anlagen trotz ihres anspruchslosen Äußeren vom reinen Zweckmäßigkeitsstandpunkt bereits als eine technische Weiterentwicklung der Bergmannsbestrahlung angesehen werden können.

Der oberflächliche Beobachter wird vielleicht glauben, daß derartige Bestrahlungseinrichtungen im Bergbau zwar Zeichen eines hohen Kulturstandes und eines ausgeprägten sozialen Gewissens darstellen, deren Bau in Zeiten eines glücklichen Friedens begrüßenswert erscheint, daß sie aber niemals Gegenstand einer kriegsentscheidenden Arbeit sein könnten. Diese Ansicht ist indessen irrig. Seit den ersten Vorschlägen durch Professor Dr. Dr. Lönne im Jahre 1930 hat sich die günstige Wirkung der Bestrahlung mit künstlicher Sonne auf die vorbeugende Gesunderhaltung und Leistungssteigerung des Bergmannes sowohl in Laboratoriumsversuchen als auch auf Grund wissenschaftlicher Untersuchungen in der Praxis derart erwiesen, daß nach dem Erlaß des Reichsarbeitsministers vom 4. November 1941, der jährlich einen hohen Millionenbetrag aus Reichsmitteln als Zuschuß für die Durchführung einer verstärkten Gesundheitspflege des Bergmannes im Kriege vorsieht, auch die Bergmannsbestrahlung namentlich in der Reihe der zuschufähigen Maßnahmen mit aufgeführt ist. Daraus geht hervor, welcher Wert den Bestrahlungsanlagen beigemessen wird, denn selbst das leistungsfähigste und genial erdachte Fördermittel steht still, wenn der es bedienende Bergmann mit einer noch so unbedeutenden Erkältung zu Hause im Bett liegt.

Gerade der Bergmann ist gegenüber den vielen Berufstätigen, die ihre Arbeit unter Ausschluß des Tageslichtes ausüben müssen, in mehrfacher Hinsicht besonders gesundheitlich gefährdet, so daß Lönne für diesen Fall bereits den Ausdruck »Anheliose«, d. i. Lichtmangelkrankheit, prägt und damit durch Herausgreifen des augenscheinlichsten Faktors, der ewigen Dunkelheit, einer ganzen Reihe von weiteren Ursachen für die gesundheitliche Gefährdung des Bergmannes den Namen leiht. Ein nicht weniger wichtiger Umstand ist, daß der Bergmann seine Arbeit unter anormalen klimatischen Bedingungen verrichten muß, die für seinen Körper eine zusätzliche Belastung bedeuten. Höhere Umgebungstemperatur, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Windgeschwindigkeit, schneller Temperaturwechsel sind in Verbindung mit dem Lichtmangel Einflußgrößen, die die Widerstandsfähigkeit des Körpers wesentlich zu beeinflussen vermögen. Die Folge davon ist das Auftreten von spezifischen Bergmannskrankheiten. Dazu kommt, daß für den im Industriegebiet wohnenden Bergmann das wirksame Tageslicht keine wesentlich besseren Verhältnisse bietet, da dessen Gehalt

an ultravioletter Strahlung, namentlich der Wellenlängen um $300 \mu\mu$, infolge ihrer Absorption durch Dunst- und Staubfilter der Luft annähernd gleich Null und die Zahl der Sonnentage ohnehin sehr gering ist (Abb. 1). Obwohl die Sonne, ihre Bewegung über das Himmelszelt und ihre Strahlen für den Menschen, die sinnfälligste Naturbegebenheit ist, so sind doch systematische Untersuchungen über ihre eigentliche Wirkung auf den Menschen mit Erfolg erst in den letzten Jahren angestellt worden. Die Strahlen der Sonne pflegt man je nach ihren verschiedenen Wirkungsbereichen in die kurzwelligen, mittelwelligen, langwelligen Ultraviolettstrahlen, das sichtbare Licht sowie die kurzwelligen und langwelligen Ultrarotstrahlen einzuteilen.

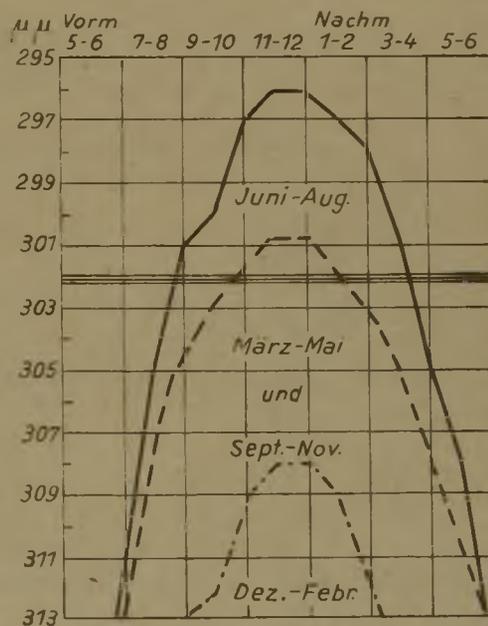


Abb. 1. Die wirksamsten Strahlen des Sonnenlichtes der Wellenlängen $280-315 \mu\mu$ (mittelwelliges Ultraviolett) durchdringen nur während der Mittagsstunden des Juni, Juli, August die Luftschicht über dem Tiefland.

Eine Sonderstellung nimmt dabei das kurzwellige Ultraviolett ($< 280 \mu\mu$) ein, das in der Form der natürlichen Sonnenstrahlung schon in 40 km Höhe von der Erdatmosphäre verschluckt wird und nie die Erdoberfläche erreicht, während es von den künstlichen Bestrahlungsgeräten gelegentlich in beträchtlicher Stärke erzeugt werden kann. Biologisch gesehen vermag das kurzwellige Ultraviolett verschiedene Wirkungen auszuüben. Einmal werden durch Zerstörung lebender Hautzellen gewisse (histaminartige) Substanzen frei, die ihrerseits eine Hautrötung (Erythem) hervorrufen. Eine andere Wirkung dieser Strahlen besteht in der sowohl in der menschlichen Haut als auch bei Reagenzglasversuchen beobachteten Überführung gewisser Ursubstanzen zum Vitamin D. Die besondere Bedeutung dieser Strahlenart liegt in der bazillentötenden Wirkung. Leider rufen diese Strahlen schon nach kurzer Bestrahlungszeit in dem ungeschützten Auge eine Bindehautentzündung hervor.

Das mittelwellige Ultraviolett ($280-315 \mu\mu$) ist der erste Strahlungsbereich (kleinster Wellenlänge), der in dem auf die Erdoberfläche fallenden Sonnenlicht enthalten ist. Es greift in der Haut ebenfalls unmittelbar

die Zellen an, aus deren Kern dann histaminähnliche Substanzen austreten, die die vorbeschriebene Erweiterung und Durchblutung der Hautkapillaren hervorrufen. Die Bildung von Vitamin D wird ebenfalls in gleich günstiger Weise von dem mittelwelligen Teil des Ultraviolett verursacht (Abb. 2), während die Gefahr der Bindehautentzündung auf den 30. Teil vermindert ist (Abb. 3). Schließlich ist noch die der Hautrötung folgende Bräunung zu nennen. Diese wird durch an die Oberfläche der Haut steigende dunkle Melaninkörner gebildet, die unter Beteiligung einer sogenannten Dopaoydase entstanden sind. Sie dienen dem Schutz vor allzu starker Einwirkung der Sonnenstrahlung.

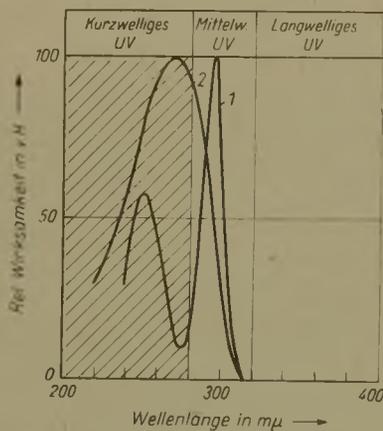


Abb. 2. Kurve der Bildung von Vitamin D (Kurve 2) und Kurve der Bildung von Hautrötung mit nachfolgender Bräunung (Kurve 1). (Nach Haußer und Vahle).

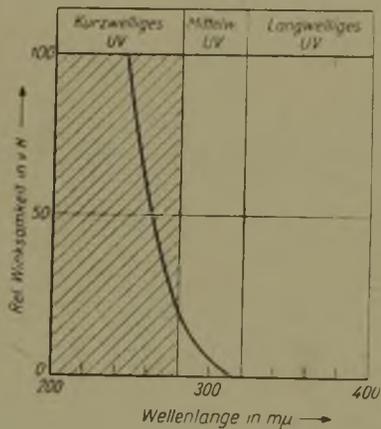


Abb. 3. Kurve der Bildung von Bindehautentzündung.

Der Einfluß des langwelligeren Ultraviolett besteht im wesentlichen darin, daß die durch das mittelwellige Ultraviolett neu erzeugten helleren Pigmentteilchen unter Einwirkung des Blutsauerstoffes eine dunklere Färbung erfahren. Während bei der chirurgischen Tuberkulose mit dieser Strahlungsart bereits Heilerfolge erzielt wurden, hat sie bei Allgemeinbestrahlungen von gesunden Menschen nur kosmetische Bedeutung.

Die Wirkung des sichtbaren Lichtes auf den menschlichen Organismus ist wenig geklärt. Man wird ihm jedoch schon aus psychologischen Gründen die wichtige Rolle zubilligen müssen, die es seinem starken Anteil und seiner augenfälligsten Erscheinung nach innerhalb der Sonnenstrahlung besitzt.

Das Ultrarot, im besonderen sein kurzwelliger Teil, führt zu einer vermehrten Blutfülle in den bestrahlten Organen. Dadurch und infolge seiner im Gegensatz zum Ultraviolett ausgesprochenen Tiefenwirkung führt es ungleich größere Blutmengen an eine Allgemeinbestrahlung heran und bringt diese zu einer wesentlich besseren Wirkung. Die sonstigen Leistungen dieses Strahlungsbereiches liegen in der sofortigen Schmerzlinderung durch Blutandrang und der Heranführung von gesundem Blut als natürliches Kampfmittel gegen Entzündungserreger.

Aus dieser kurzen Aufstellung des Wirkens der einzelnen Strahlungsarten geht hervor, daß der augenfälligste Effekt die Hautrötung ist, die durch den ultravioletten Teil hervorgerufen wird. Die meisten weiteren günstigen Folge-

erscheinungen können von diesem Phänomen abgeleitet werden. Die Hautrötung ist die Folge der sich in der Haut abspielenden Zellentötung. Bereits die Aufarbeitung der abgetöteten Zellen gibt zu einer Umstimmung von Organfunktionen in ähnlichem Sinne Anlaß, wie die Einspritzung von körperfremdem Eiweiß. Es entwickelt sich nach Lehmann und Szakall ein Zustand, der nach fast jeder Richtung hin demjenigen Gesundheitszustand ähnelt, wie es nach gewissenhaftem erfolgreichen Training von einem Sportbeteiligten erreicht wird. Selbst in den innersekretorischen Funktionen werden Umstimmungen wahrnehmbar, wie zum Beispiel in der Funktion der Nebennieren, die ihrerseits für die Steuerung des allgemeinen Stoffwechsels und für die Leistungsfähigkeit des Menschen von allergrößter Bedeutung sind. Mithin können Bestrahlungen nur dann zu dem genannten Ziel führen, wenn eine Rötung der Haut auftritt. Auf diese Weise konnten bei den von Lehmann und Szakall hauptsächlich an Bergleuten durchgeführten Untersuchungsreihen neben anderen günstigen Ergebnissen Leistungssteigerungen bis zu einer Höhe von 60% nachgewiesen werden.

Bei Menschen, die körperlich von der Natur überaus begünstigt sind, die lange Zeit im gleichen Arbeitsprozeß stehen und denen die angeführten Nachteile nichts anhaben konnten, kann man eine Leistungssteigerung durch Bestrahlung nicht erwarten. Bei der Mehrzahl aller Schaffenden sind jedoch in Zeiten geringer Arbeitsauslese nicht alle im Körper schlummernden Kräfte mobil gemacht, oder es liegen gar gesundheitliche Frühschäden vor, so daß in diesen Fällen Bestrahlungen außerordentlich wirksam sind. Besonders augenfällig sind schnelle Leistungssteigerungen durch Bestrahlungen in der ersten Zeit der Arbeitsaufnahme nach längerer Krankheit, Urlaub oder einem Arbeitsplatzwechsel aus fremden Berufen. Bereits nach Ablauf einer Woche wurde die Höchstleistung erreicht, für die sonst einschließlich des auftretenden Muskelkaters 3 Wochen benötigt wurden. Mittelbar muß auch eine Leistungssteigerung durch Bestrahlung infolge der geringeren Anstrengung bei gleichbleibender Arbeit und ebenso infolge der kürzeren Ruhepause nach eingetretener Ermüdung (Verringerung der O_2 -Schuld nach Überlastung der Muskeln) angenommen werden. Dadurch gewinnt das Bestrahlungsproblem namentlich dann an Bedeutung, wenn Überstunden angesetzt werden müssen, die nicht allein eine Verlängerung der Arbeitszeit bedeuten, sondern auch wirklich ein größeres Maß an Leistung hervorbringen sollen. Die Bestrahlung trägt zur Bekämpfung der Ermüdungserscheinungen bei und ist damit neben der indirekten Leistungssteigerung durch Verbesserung und größeren Einsatz von Maschinen ein wirksames Mittel zur direkten Leistungssteigerung der menschlichen Arbeitskraft selbst.

Immer wieder taucht die mißtrauische Frage auf, ob nicht die Bestrahlungserfolge nur auf Selbstsuggestion, Aufpeitschung der Sinne oder Einbildung beruhen. Die Frage ist berechtigt, weil die Bestrahlung in so verschiedenen Krankheitsfällen geholfen hat, und dies so eigentlich ohne sichtbaren Grund, ohne bitter geschmeckt oder Schmerzen bereitet zu haben. Auch haben sich die Menschen so weit von der Natur entfernt, daß sie die ewige Urkraft der Sonne nicht mehr empfinden wie die Menschen früherer Jahrhunderte, denen einst die Sonne Symbol, Weltanschauung und Religion war. Ob wir das reife Korn, die Wolken oder überhaupt die ganze grünende und blühende Natur betrachten, ob wir ein Steinkohlenbergwerk, einen Ölturm, ein Wasserkraftwerk oder eine Windmühle ansehen, alles führt sein Dasein schließlich und endlich auf die aufgespeicherte oder aktive Energie der Sonne zurück. Sollte diese gewaltige Energie einzig und allein am menschlichen Körper lediglich mit der Wirkung etwa einer Tasse Bohnenkaffee oder eines raffinierten Cocktails vorübergehen? Wenn es gelungen ist, an Versuchspersonen mit Bestrahlungen überdurchschnittliche Leistungen über 10 Wochen hindurch hervorzurufen, hätte danach ein offensichtlicher Zusammenbruch folgen müssen, wenn die Leistungen aus der eigenen Substanz heraus auf Grund einer Selbstsuggestion erfolgten. Nach Abklingen der Bestrahlungen ging aber das Leistungs- und Gesundheitsniveau der Versuchspersonen lediglich auf den Zustand zurück, der vor der Bestrahlung bestanden hatte. Wie wenig die Einbildung bei den Erfolgen der Bestrahlung mitwirkt, zeigt ein Experiment mit Personen, die früher schon einmal mit Erfolg bestrahlt worden waren. Sie wurden einer zweiten Bestrahlungs-

periode unterworfen, bei der die wirksamen Strahlen durch Filter unbemerkt abgeschirmt waren. Wie erwartet, blieben die sonst festgestellten Ergebnisse in der Veränderung des Blutbildes und der Leistung aus. Damit kommt man zwangsläufig zu der Erkenntnis, daß der Bergmann einerseits durch verschiedene berufsbedingte Einflüsse in seiner vollen Gesundheit gefährdet ist und daß andererseits die künstliche Sonnenstrahlung ein wirksames Mittel der Abhilfe bietet.

Infolgedessen sind unter Mitwirkung des Hauptamtes für Volksgesundheit der NSDAP., des Amtes für Gesundheit und Volksschutz der DAF., der Reichsfachabteilung Bergbau der DAF. und der zuständigen Bezirksgruppen des Steinkohlenbergbaues außer der neueren Anlagen der Zeche Kaiserstuhl bereits 4 Bestrahlungsanlagen auf Werken des Steinkohlenbergbaues errichtet worden (in zeitlicher Reihenfolge der Einrichtung: Betriebsabteilung Vereinsglück der Gewerkschaft Deutschland, Oelsnitz; Zeche Salzer-Amalie, Essen; Zeche Victor, Castrop-Rauxel; Zeche Consolidation 1/6 Gelsenkirchen-Schalke. Die Anlagen bestehen alle im wesentlichen aus langgestreckten Räumen, an deren Langwänden die Strahlungskörper angebracht sind. In der Längsachse der Räume ist durch ein beiderseitiges Geländer ein schmaler Gang abgetrennt, der im Verlauf der Bestrahlung durchschritten werden soll (Abb. 4).



Abb. 4. Erster Bestrahlungsgang in der Waschkaue eines deutschen Bergwerks.

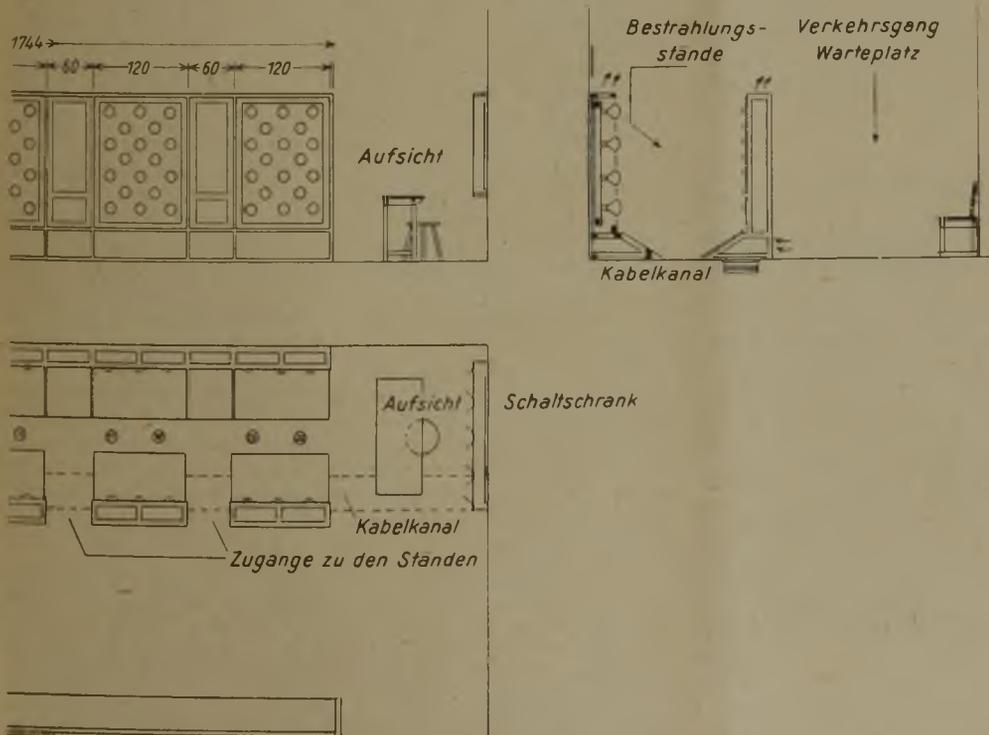


Abb. 5. Zeitgemäße Bestrahlungsanlage mit 10 Doppelständen.

Die praktische Lösung des Problems kommt zwar, zumal sie erstmalig in ihrer Aufgabenstellung ist, dem erstrebenswerten Ziel erstaunlich nahe. Die bisher übliche Form der Bestrahlungsgänge wird aber in Anpassung an die jeweils betrieblichen Bedürfnisse und regelmäßig beschränkten Raumverhältnisse in den Waschkaue eine Auflockerung erfahren müssen. So wurden zur Durchführung mehr individueller Bestrahlung Lichthallen mit festen, allseitig zugänglichen Bestrahlungsständen (Abb. 5) vorgeschlagen. Mit Hilfe der Zentralsonne nach Prof. Dr. Lönne können auch runde oder mehr quadratische Räume der Bergmannsbestrahlung nutzbar gemacht werden. In Fällen, in denen nur sehr wenig Raum vorhanden ist, läßt sich ein Bestrahlungsumlaufwerk (Abb. 6) einbauen, das bei einer Grundfläche von nur 17,1 m² für eine Belegschaft von rd. 1000 Mann ausreicht.

Wenn auch aus den bisher erstellten Bestrahlungsgängen manches erkennbar ist, was nach einiger Betrachtung anders gemacht werden könnte, so sind diese doch, im Verhältnis des Ganzen gesehen, nur technische Kleinigkeiten, die den vollen Erfolg derartiger Anlagen niemals schmälern können. Die medizinischen Ergebnisse jedenfalls bestätigen voll und ganz die Richtigkeit der Theorie wie auch der wissenschaftlichen Versuchsreihen.

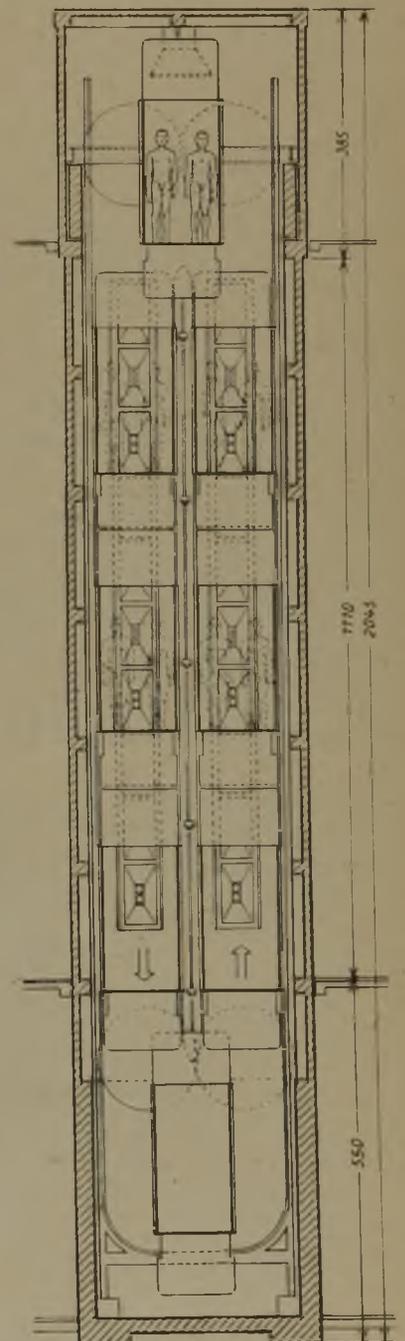


Abb. 6. Bestrahlungs-Umlaufwerk mit 8 Fahrkörben.

Ein besonders sinnfalliges Beispiel bildete dafür zu Beginn der Betriebsaufnahme der Anlage auf Zeche Salzer Amalie, Essen, eine plötzlich auftretende Grippewelle, bei der unter den noch nicht Bestrahlten ein augenfällig höherer Prozentsatz an Ausfällen festgestellt wurde als bei denen, die bereits in einer Bestrahlungsperiode standen.

Übertroffen wurden alle Erwartungen in der Aufnahme-freudigkeit dieser neuen Einrichtung durch die Bergleute. Hatte man anfangs geglaubt, daß sie zur Einnahme der Bestrahlungen gezwungen werden müßten, so ergab sich, daß sich die Bergleute dazu drängten, selbst im Urlaub zu den Bestrahlungszeiten in der Waschkäue erschienen, ja, daß sie sich gegenseitig Bestrahlungsmarken stahlen. Von einem anderen Bestrahlungsgang auf der Betriebsanlage Vereinsglück der Gewerkschaft Deutschland wird berichtet, daß von rd. 1000 mit der Bitte um Beurteilung herausgegebenen Anfragen freiwillig sogar 466 schriftlich beantwortet wurden. Wenn auch die subjektiven Erfolgsberichte nicht immer ganz einwandfrei sein können, so zeigen sie doch das überaus ernsthafte und große Interesse an der Frage der Bergmannsbestrahlung. Auch die Angaben von Bestrahlungsteilnehmern der neuen Anlage auf Zeche Kaiserstuhl 2 über den schnellen Rückgang der Ekzeme und des Rheumatismus dürfte wahrscheinlich nach so kurzer Anlaufzeit der Anlage noch nicht dem kritischen Urteil des Wissenschaftlers standhalten, jedoch kennzeichnen sie die psychologische positive Einstellung der Bergleute zur neuen Sache und ihre sicherlich nicht zu übersehende Auswirkung auf das subjektive gesundheitliche Allgemeinbefinden und die Leistung.

In den bisher errichteten Bestrahlungsgängen beschränkt sich die Strahlung auf die Wiedergabe der nach dem augenblicklichen Stand der Wissenschaft hauptsächlich als biologisch wirksam erkannten ultravioletten und ultraroten Strahlungsarten, die durch Quarzquecksilber- und Solluxlampen getrennt erzeugt werden. Die Mischung zu einer möglichst gleichmäßigen ausgestrahlten Gesamtenergie erfolgt dabei in einem Abstand von rd. 1 m, während die Einhaltung einer möglichst gleichmäßigen Dosis an Ultraviolett und Ultrarot im wesentlichen durch das langsame Vorbeischieben an den verschiedenen Strahlungsgeräten bewirkt wird. In Vervollkommnung zu diesem Strahlungssystem werden bei den neuen Anlagen auf der Zeche Kaiserstuhl Strahlungsquellen verwandt, die unter Abschirmung des auch bei der Sonnenstrahlung fehlenden kurzwelligen Ultravioletts und Beifügung der bei der Sonne ebenfalls vorhandenen anderweitigen Strahlungsarten eine möglichst große Sonnenähnlichkeit in der Gesamtstrahlung anstreben. Da nun in unserer schnelllebigen Zeit gefordert werden muß, daß die beabsichtigte Wirkung der künstlichen Strahlung in einem Bruchteil der Zeit eines natürlichen Sonnenbades erzielt wird, ist bei den neuen Ultra-Vitaluxlampen mit Innenreflektor¹ (Abb. 7) das mittelwellige Ultraviolett gegenüber der Sonne um ein Mehrfaches verstärkt worden, während aus wissenschaftlichen und technisch bedingten Gründen das Gebiet des sicht-

baren Lichtes und des langwelligen Ultraviolett schwächer als das der natürlichen Sonne ausgestrahlt wird.

Gegenüberstellung der Anteile an der Gesamtstrahlung der Ultra-Vitalux-Reflektorlampe und der Sonnenstrahlung.

Spektralbereich	Wellenlängenbereich m μ	Anteil bei der	
		UVR-Lampe %	Sonne %
mittelwelliges UV . .	280—312	0,5	0,1
langwelliges UV . .	313—400	2,6	5,0
sichtbare Strahlung .	400—750	9,3	39,0
	μ		
kurzwelliges UR . .	0,75—1,50	37,5	39,0
mittelwelliges UR . .	1,50—3,00	39,0	17,0
langwelliges UR . .	3,00—5,00	11,0	—

Vom Blickfeld der Gesamtstrahlung aus gesehen wird von der Ultra-Vitaluxlampe in der jeweils vorgeschriebenen Entfernung dieselbe Bestrahlungsstärke erzeugt wie von der Sonne. Die Stärkeverschiebung innerhalb der Gesamtstrahlung ist jedoch von den menschlichen Sinneswerkzeugen nicht erkennbar, so daß der Eindruck einer natürlichen Sonnenstrahlung selbst in der Farbwiedergabe und Wärmeempfindung bei vertraglicher Blendung entsteht. Dadurch, daß die Lampen, in zwar kleineren Einheiten, aber in einer Vielzahl angebracht, jede für sich im wesentlichen das gesamte Strahlungsbereich der Sonne ausstrahlen, wird bereits auf kürzester Entfernung, von der Lampe unterstützt durch die Mattierung der Lampenkuppe, eine gleichmäßige Mischung aller Strahlungsarten erreicht, so daß die Notwendigkeit des Vorbeischiebens an den verschiedenen Strahlungsquellen entfällt, zumal es in der Praxis mit Schwierigkeiten verbunden erscheint, zur Gewährleistung der vorgeschriebenen Dosis ein gleichmäßig langsames Tempo von rd. 20 mm/s bis zu 10 min hindurch einzuhalten. Dank der kürzeren Entfernung zwischen Lampe und bestrahltem Bergmann wird erheblich an Raum gespart und das übliche, den Zweck der Einhaltung des Abstandes nur mangelhaft erfüllende Geländer kann wegfallen.

Aus der Abschirmung der kurzwelligen Ultravioletstrahlen und Ummantelung der Strahlungsquelle mittels eines geschlossenen Glaskörpers ergeben sich zwangsweise gleich mehrere Vorteile, die gerade für die Betriebe des Bergbaues von besonderer Wichtigkeit sind. Da die Gefahr der Augenentzündung nicht mehr vorhanden ist, kann auf das Tragen besonderer Brillen verzichtet werden, wengleich die Benutzung von gewöhnlichen Sonnenbrillen genau wie beim Sonnenbad angenehmer ist. Man ist nicht mehr an den Bau besonderer abgeschlossener Bestrahlungsräume gebunden, die bisher u. a. zum Schutze der Nichtteilnehmer notwendig waren, sondern kann die Anlagen an irgendeinem ungenutzten Platz offen in der Waschkäue aufstellen. Wenn das auch nicht als Idealösung zu werten ist, so gewinnt diese Möglichkeit doch gerade durch die kriegsmaßigen Einschränkungen des Bauens eine besondere Bedeutung. Für Bergwerksbetriebe ist die leichte Reinigungsmöglichkeit der geschlossenen Glaskolben wichtig, während die offenen Metallreflektoren und empfindlichen Brenner der bisherigen Bauarten nur durch Alkohol gereinigt werden dürfen und in besonderen Räumen sorgsam vor Verstaubung gehütet werden müssen. Da die Bergleute zu einem hohen Prozentsatz unter einer Reizung der Atmungsorgane leiden, können sie die von offenen Quecksilberquarzlampen erzeugten nitrosen Gase und Ozon oft nicht gut vertragen. Die Gewerkschaft Deutschland berichtet, daß rd. 3% der Bestrahlten über Brechreiz infolge Ozongeruches klagten. Bei dem geschlossenen Glaskörper ist auch diese Gasbildung verhindert.

Die Materiallage der auf den Zechen Kaiserstuhl verwendeten Lampen ist ebenfalls als besonders günstig zu bezeichnen, da rohstoffmäßig nur Glas, Quarz und im wesentlichen die Bestandteile der Strahlampen benötigt wird, keine Drosseln vorgeschaltet zu werden brauchen. Metallreflektoren entbehrlich sind und gewöhnliche im Handel erhältliche Fassungen benutzt werden können, so daß die Lieferung der Lampen auch im Kriege ohne längere Wartezeiten weiterhin gesichert ist.

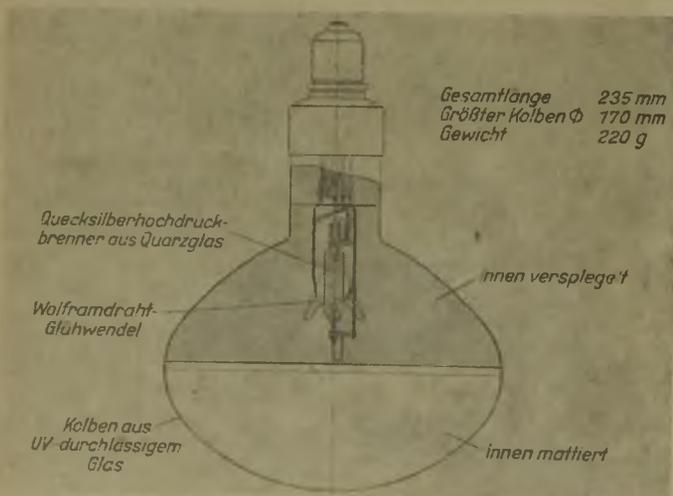


Abb. 7. Ultra-Vitalux-Strahler mit Innenreflektor. Aufbau des Strahlers.

¹ Hersteller Osram GmbH.

Als Form der neuen Bestrahlungsanlagen sind solche mit Liegemöglichkeiten (Abb. 8) und Sitzgelegenheiten (Abb. 9) gewählt worden. In der Planung sind noch weitere Ausführungen mit festen Standplätzen (Abb. 5) vorgesehen. Für Fälle großen Raum Mangels wurden Anlagen ausgearbeitet, die nur eine Breite von 1,30 m einnehmen. Die Anordnung der Strahlkörper sichert nach sorgfältiger Berechnung und genauen Versuchen eine gleichmäßige Ausleuchtung des Bestrahlungsobjektes. Je nach der Anzahl der Lampen und der gewählten Bauart sind Bestrahlungen möglich, die anfanglich bereits nach 2–6 min, bei Gewöhnung nach 6–15 min Dauer Erfolg versprechen.



Abb. 8. Bestrahlungsanlage mit Liegemöglichkeiten.

Für die Wahl einer bestimmten Ausführungsform kann allerdings keine allgemeingültige Regel gegeben werden, da sich die Entscheidung über die vorteilhaftesten Anlagen nach den besonderen Verhältnissen richtet. Der Platz im Kauenraum, die zeitliche Dauer des Schichtwechsels, irgendein Omnibusfahrplan, ob organisiertes Bestrahlungssystem oder gelenkte Bestrahlung geplant ist und viele andere Dinge spielen dabei eine Rolle.

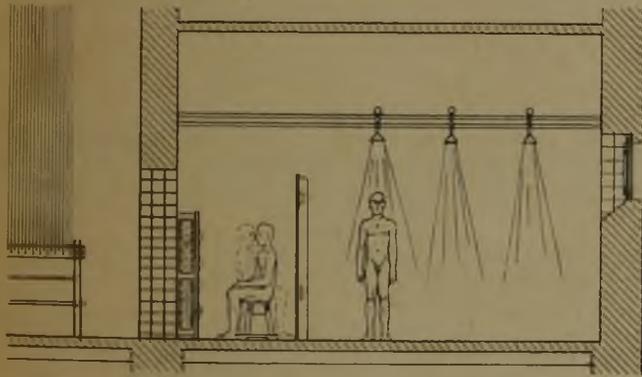


Abb. 9. Bestrahlungsanlage mit Sitzgelegenheit in einem Brausenraum einer Waschkau. Die von den Strahlkörpern erzeugte Gesamtstrahlung entspricht in der vorstufmässigen Entfernung genau der der tropischen Sonne ($1,42 \text{ cal/min/cm}^2$).

Die äußere Gestaltung der neuen Anlagen kann selbstverständlich mit den unter großzügiger Verwendung von blitzenden Beschlägen und geschmackvollen Wandplatten friedensmäßig ausgestatteten Bestrahlungsräumen nicht in Wettbewerb treten. In Anpassung an die einschränkenden Gesetze des Krieges wurden die Einrichtungen als einfache Holzkonstruktion hergestellt und an irgendwelchen unausgenutzten freien Flächen in der Kauenhalle oder im Brausenraum aufgestellt. Dadurch konnten die Gesamtkosten, die sonst neben den Kosten der eigentlichen Bestrahlungsgeräte in verhältnismäßig großer Höhe entstehen, auf einen Bruchteil der sonst dafür vorgesehenen Ausgaben beschränkt werden. Weit entfernt, in dieser bescheidenen Aufmachung einen Idealzustand zu sehen, ist sie doch zur Zeit die einzige Möglichkeit, den für die Leistung und Gesunderhaltung des Bergmannes so wichtigen Bestrahlungsgedanken praktisch weiter durchzuführen.

Die Bestrahlungseinrichtungen der Zeche Kaiserstuhl sehen insgesamt 22 Bestrahlungsplätze in sitzendem oder liegendem Zustand vor und sind für eine freiwillige Bestrahlung derjenigen Bergleute vorgesehen, die daran Interesse und vom Werkarzt die Erlaubnis dazu erhalten haben.

Bei der Berechnung der Größe einer Anlage kommt es darauf an, ob man eine mehr oder weniger zwangslose Bestrahlung auf der Grundlage der Freiwilligkeit einrichten will, ob, wie voraussichtlich in den meisten Fällen, eine kaum fühlbare Lenkung und empfehlende Beratung durch einen stundenweise auf der Zeche diensttuenden Vertragsarzt vorgenommen wird, oder ob eine durch den Werkarzt bestimmte und vom Kauenwärter überwachte Gesamtbestrahlung aller Gefolgschaftsmitglieder nach einem bestimmten Turnus stattfinden soll. In den beiden ersten Fällen ist die Größe der Anlage gleichgültig und mit 10 oder 15 Bestrahlungsgelegenheiten bereits etwas getan. Im letzten Falle bedarf es einer genauen Ausrechnung der Größenverhältnisse nach bestimmten Formeln. Es wäre oberflächlich, wollte man die Zahl der Bestrahlungsgeräte einfach von der Zahl der Gefolgschaftsmitglieder allein abhängig machen. Hat man sich zu dem System der festen Bestrahlungsstände entschlossen, so sind für deren Zahl die Größe der Bestrahlungsgruppe der stärksten Schicht G_{\max} , die höchste Einzeldosis d_{\max} und die vorgesehene Betriebsdauer nach dem Schichtwechsel T_{zul} , maßgebend.

Für die Berechnung der Größe der Anlage gilt folgende Beziehung:

$$\text{Zahl der Bestrahlungsstände} = \frac{G_{\max} \cdot d_{\max}}{T_{\text{zul}}}$$

Für die Berechnung der »größten Bestrahlungsgruppe« kann folgendes Schema als Anhalt dienen: Bei einer Gefolgschaft von 1000 Mann nehmen etwa 15% aus den verschiedensten Gründen an der Bestrahlung nicht teil. Von den verbleibenden 850 Mann stehen die Hälfte, rd. 425 Mann, in einer Bestrahlungsperiode, während die andere Hälfte aussetzt. Wird die Anlage täglich in Betrieb gehalten und jeder Bestrahlungsteilnehmer etwa 2 mal wöchentlich bestrahlt, so vermindert sich die tägliche Teilnehmerzahl auf etwa ein Drittel, d. h. 142 Mann. Da im Untertagebetrieb 3 Schichten verfahren werden, von denen die stärkste Schicht etwa die Hälfte der Belegschaft beträgt, kann diese Zahl nochmals halbiert werden, so daß in diesem Falle die größte Bestrahlungsgruppe etwa 7% der Belegschaft und bei einer 3maligen Bestrahlung in der Woche etwa 11% der Belegschaft beträgt. Bei einer Höchstdosis von 10 min und einer Betriebsdauer der Bestrahlungsanlage von 50 min, die etwa der Zeit der Kauenbenutzung nach dem Schichtwechsel ohne Berücksichtigung der Zeit des größten Andranges entspricht, ergibt sich im ersten Fall eine Zahl von 22 Stunden für 1000 Mann Belegschaft, während im zweiten Fall bereits 14 Stunden genügen. Ein Beispiel der Zusammenhänge zwischen Dauer der Kauenbenutzung, Wahl der Betriebsdauer und Wartezeiten während des Spitzenbetriebes bieten die Diagramme in Abb. 10 und 11, für die eine Gruppe von 110 Mann 11% der Belegschaft nach dem Abtrocknen gestoppt wurde. In dem einen Fall wurden ohne Berücksichtigung der Spitze 50 min Betriebsdauer, im zweiten Fall nur eine Hauptbetriebszeit von 30 min mit entsprechend mehr Bestrahlungsständen zugrunde gelegt. Die sich ergebenden Wartezeiten lassen sich leicht ablesen.

Der Berechnung von Bestrahlungsgängen kann folgende Formel zugrunde gelegt werden:

$$\text{Länge des Bestrahlungsganges} = 0,6 \cdot \frac{G_{\max} \cdot d_{\max}}{T - d}$$

Unter den obengenannten Voraussetzungen wären dann entsprechend Ganglängen von 17 m bzw. 11 m je 1000 Mann erforderlich. Bei einer normalen Belegschaft einer Schachtanlage von rd. 2400 Mann würden, wenn für jeden Bestrahlungsteilnehmer 2 Bestrahlungen wöchentlich stattfinden und keine Wartezeiten auftreten dürfen (30 min Betriebsdauer) mehrere Gänge von einer Gesamtlänge von rd. 50 m genügen. Wenn es auch aus Platzmangel nicht immer gelingen wird, für eine ordnungsmäßige Gesamtbestrahlung aller Gefolgschaftsmitglieder umfangreiche Anlagen mit etwa 26 Stunden je 1000 Mann auf diesem Wege zu schaffen, so lassen doch die verschiedenen Vorschläge soviel Spielraum frei, daß in jedem Falle etwas für die Gesunderhaltung und Leistungssteigerung des Bergmannes mit den Mitteln der provisorischen Bestrahlung geschaffen werden kann. Welche Aufmerksamkeit

die Wehrmacht den allein durch Lichtmangel verursachten schädlichen Einwirkungen auf den menschlichen Organismus schenkt, geht daraus hervor, daß die Luftwaffe bis zum Winter 1941/42 fast alle Flugplätze und Stützpunkte der Luftflotte Nord in Norwegen und Finnland mit Bestrahlungsanlagen des beschriebenen Systems ausgerüstet hat. Auch die U-Boot-Waffe hat mit Erfolg denselben Weg beschritten, indem sie in den Gesundheitshäusern ihrer Stützpunkte die gleichen Anlagen schuf. Zieht man in Betracht, daß selbst der Bergbau mit Schwierigkeiten rechnen muß, für großzügige neue Anlagen auf dem Gebiete des Gesundheitsdienstes kurzfristige Liefertermine zu erwirken, da die Industrie medizinischer Geräte und Einrichtungsgegenstände durch die hohen Anforderungen der Wehrmacht und durch die Verpflichtung zur Belieferung des gesamten Festlandes über den äußersten Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit hinaus überlastet ist, so findet man im Gegensatz dazu in dem Vorschlag der Bergmannsbestrahlung ein Mittel der vorbeugenden Gesunderhaltung und Leistungssteigerung, das sich ohne Aufschub sofort verwirklichen läßt.

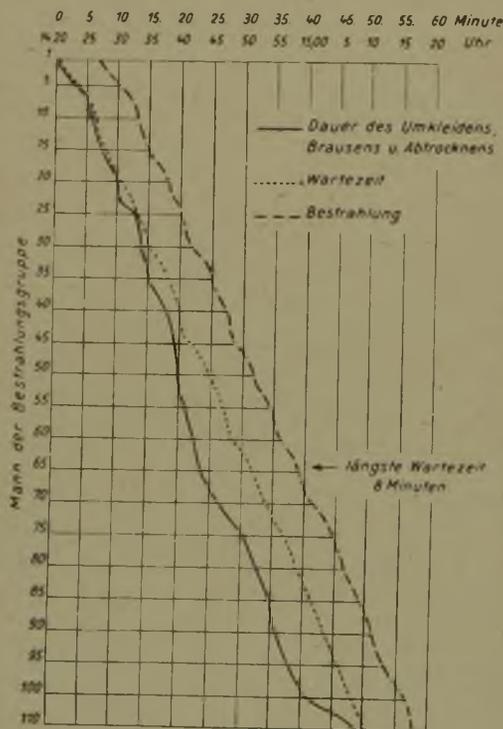


Abb. 10. Darstellung der Wartezeiten zwischen Umkleidevorgang und Bestrahlung bei einer Bestrahlungsgruppe von 110 Mann einer Belegschaft von 1000 Mann und 16 Bestrahlungsständen während des Mittagsschichtwechsels.

Zwar zeitigen Leistungssteigerungen, die mittelbar durch eine neue Maschine oder durch eine streng geführte Arbeitsdisziplin herbeigeführt werden, meßbare Erfolge, in keinem anderen Beruf wie im Bergbau ist aber gerade

der Mensch das Maß aller Dinge, da der Bergmann nicht nur hohe Leistungen vollbringen soll, sondern auch unermüdlich auf die täglichen Gefahren seines Berufes achten muß, ohne in stumpfer, aus Übermüdung geborener Gleichgültigkeit sein und seiner Kameraden Leben auf das Spiel zu setzen. Auch von diesem Gesichtswinkel aus muß man das Bestrahlungsproblem als eine Möglichkeit der Frischerhaltung der körperlichen Spannkraft betrachten, zumal in den westlichen Revieren manche Nachtruhe durch Alarme gestört wird.

Es mag kein Zufall sein, daß die außerordentlichen Leistungen unserer Rüstungsindustrie gerade mit in den Werken erzielt werden, die ihren Arbeitern gesunde, lichtdurchflutete Arbeitsplätze mit einem Blickfeld auf weite fast parkartige Grünflächen eingerichtet haben. Die Natur versagt dem Bergmann derartige Arbeitsbedingungen. Der Mensch kann ihm in der künstlichen Sonnenbestrahlung einen kleinen, aber nicht unwirksamen Ersatz dafür bieten.

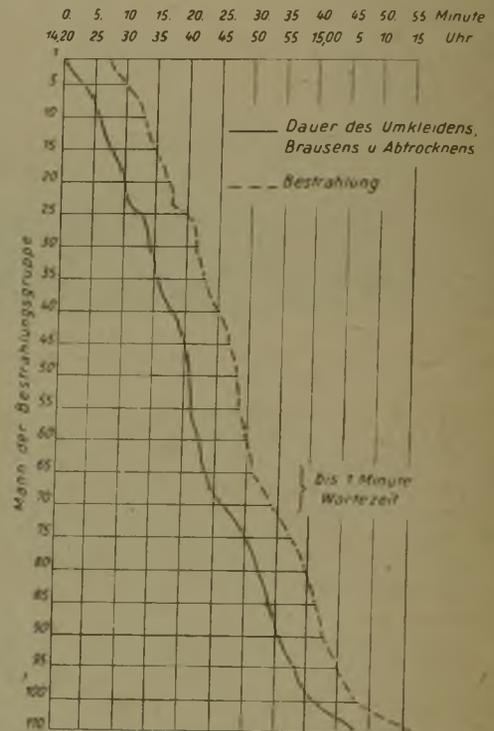


Abb. 11. Wie Abb. 10 mit 26 Bestrahlungsständen. Die Wartezeit ist bis auf eine Minute für den 64. bis 71. Mann zurückgegangen. Die Stände sind nicht immer ausgenutzt.

Schrifttum.

- Bericht der Gewerkschaft Deutschland in Oelsnitz.
Henschke, Der deutsche Militärarzt (vom 7. Juli 1942).
Kreff, Das Licht, 1942 H. 3.
Larché, Das Licht, 1942 H. 3.
Lehmann und Szakall, Arbeitsphysiologie, Bd. 5, 1932.
Lönne, Deutsche Bergwerkszeitung Dez. 1936, Okt. 1938.
Meyer u. Seitz: Ultraviolette Strahlen, Berlin 1942.
Pelargus: Bestrahlungsanlagen in bergbaulichen Betrieben.
Schuth, Landschütz u. Irmer, Dtsch. med. Wochenschr.

Bestimmung des Schwefels in Flüssigkeiten und Gasen — Anwendungsmöglichkeiten der Rohrmethoden —

Von Dr.-Ing. Wilfried Lange, Essen.

Allgemeines.

Ein häufiger Gegenstand analytischer Arbeiten ist bekanntlich die Schwefelbestimmung, die je nach den Bedürfnissen entweder wissenschaftlichen oder technischen Gesichtspunkten Rechnung trägt. Die wissenschaftliche Analytik zielt auf strengste Genauigkeit und den Erhalt absoluter Werte und nimmt dafür jeden Aufwand an Zeit und Mitteln in Kauf. Für den technischen Analysenbetrieb scheiden zeitraubende Methoden aus, Schnelligkeit und einfache Handhabung sind hier erstes Gebot. Um diesen Voraussetzungen entsprechen zu können, muß allerdings manchmal den Grenzen der Genauigkeit ein weiterer Spielraum gelassen werden. Da die technischen Erfordernisse, zumal bei vergleichenden Betriebsanalysen, aber im

allgemeinen nicht den Grad wissenschaftlicher Exaktheit beanspruchen, wie er z. B. bei Strukturaufklärungen und Identifizierungen notwendig ist, sind Verzichte dieser Art meist bedeutungslos. Bei manchen Arten technischer Analysen kommt es des weiteren nicht auf die Ermittlung der wirklichen Gehalte an, sondern auf die Feststellung der nutzbaren oder umsetzungsfähigen Anteile. Die analytischen Maßnahmen müssen dann den Gegebenheiten des jeweiligen technischen Prozesses angepaßt werden. In diesen Fällen sind die praktischen Daten von Belang, die tatsächlichen Zahlenverhältnisse besitzen hier nur theoretische Bedeutung.

Während die »wissenschaftlichen« Methoden im allgemeinen universelle Eignung zeigen, die Substanzen

aber erst entsprechend vorzubereiten sind (Aufschluß, Isolierung, Anreicherung, Trennung usw.), ist die Anwendbarkeit bei technischen eingeschränkt und jeweils auf gleichgeartete Produkte bzw. Prozesse zugeschnitten, d. h. auf solche, die in ihren chemischen und physikalischen Erscheinungen auf einen Nenner zu bringen sind und die damit den von Fall zu Fall einfachsten Aufwand einzusetzen gestatten. Die Produkte werden also hier nicht mehr der Methode angepaßt, sondern die Methode den Produkten. Darauf beruht die Vielzahl der analytischen Spezialverfahren in der Technik.

Ein Verfahren dieser Art, das zudem große Genauigkeit erreichen läßt, ist die Schwefelbestimmung im Rohr, die vorwiegend zur Analyse von Flüssigkeiten bzw. leicht vergasbaren Stoffen entwickelt wurde. Das Grundsätzliche der Methode geht auf die Liebig'sche Elementaranalyse zur Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff zurück, ein Prinzip, das man später für die Schwefelbestimmung übernommen hat¹ und mit dessen Weiterentwicklung zur brauchbaren Schnellmethode für die Untersuchung von Ölen und Kraftstoffen die Namen Ter Meulen und Heslinga², Grote und Krekeler³, Seidenschur und Jappelt⁴, Heinze und Schmeling⁵, Müller, Hiller und Klaude⁶ in erster Linie verbunden sind.

Die Substanz wird im Elementar-Ofen vergast und im Sauerstoffstrom mit oder ohne Zuhilfenahme von Katalysatoren verbrannt. Die Oxydationsprodukte des Schwefels werden in vorgelegten Flüssigkeiten absorbiert und als Schwefelsäure meist titrimetrisch bestimmt. Die Aufnahme des Schwefels erfolgt also nicht mehr wie vordem durch Festsubstanzen schon im Rohr.

Die schnelle Durchführbarkeit dieses Analysenganges wird von anderen Verfahren nicht erreicht. Die Schießofen-

¹ Warren: Fr. 5 (1886) S. 169; Sauer: Fr. 12 (1873) S. 32, 178; Zulkowski: D. 241 (1881) S. 52.

² Ter Meulen und Heslinga: Neue Meth. d. org.-chem. An. (1927) S. 37.

³ Grote und Krekeler: Angew. Chem. 46 (1933) S. 106.

⁴ Seidenschur und Jappelt, Braunkohlenarch. 29 (1930) S. 44.

⁵ Heinze und Schmeling: Öl u. Kohle 2 (1934) S. 61; Heinze: Braunkohlenarch. 39 (1940) S. 519.

⁶ Müller, Hiller und Klaude: Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 145.

Methode von Carius und die Bomben-Methoden erfordern viel Zeit und Aufwände. Letztere werden in der Praxis nur noch dann benutzt, wenn gleichzeitig Heizwerte zu ermitteln sind. Von der Verbrennung in mit Sauerstoff gefüllten Gefäßen ohne Druck ist man völlig abgekommen¹. Die Oxydation mit festen Sauerstoffträgern² oder die Aufschlußwege (z. B. Eschka) finden bei Flüssigkeiten keine Anwendung. Die Lampen- oder Dochtverfahren, deren Anwendungsgebiet ausschließlich leicht vergasbare Flüssigkeiten und Gase sind, arbeiten mit größeren Substanzmengen; von Bedeutung sind sie, wenn geringe Schwefelgehalte große Einsätze verlangen, Mikro- bzw. Halbmikro-Bestimmungen also ausscheiden. Erwähnt sei schließlich noch, daß Mantel und Schreiber³ im Rohrprinzip den Oxydationsweg wieder verließen und den Schwefel zu Schwefelwasserstoff reduzierten, der jodometrisch erfaßt wird⁴. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß auch dann ein titrimetrischer Analysenabschluß möglich ist, wenn die Substanz außer Schwefel noch weitere Mineralsäurebildner enthält. Diese schließen nach der oxydativen Vergasung das unmittlere Titrieren infolge vermehrter Bildung von Wasserstoffionen aus und erzwingen meist wieder die Beschreitung des langwierigen gravimetrischen Weges.

Die physikalischen Analysenwege (z. B. Spektroskopie, Photometrie) sollen im Rahmen dieser Betrachtungen nicht zur Sprache kommen.

Neue Ausführungsform der Rohrmethode.

Nachstehend werden mehrjährige betriebliche Erfahrungen mitgeteilt, die mit der Rohrmethode gewonnen wurden und unter Verwendung bekannter Prinzipien zur Zusammenstellung einer neuen Ausführungsform Anlaß gaben. Auch die Gebiete der Anwendbarkeit wurden geprüft und gefunden, daß Gase und Flüssigkeiten jeder Art unmittelbar durchgesetzt werden können und ebenso organische Feststoffe mit Ausnahme aschenhaltiger Pro-

¹ Hempel und Graefe: Angew. Chem. 17 (1904) S. 616.

² Pringsheim: B. 36 (1903) S. 42; 38 (1905) S. 24; 41 (1908) S. 42.

³ Mantel und Schreiber: Glückauf 77 (1941) S. 441.

⁴ S. auch Ter Meulen und Heslinga: Neue Meth. d. org.-chem. An. (1927) S. 29.

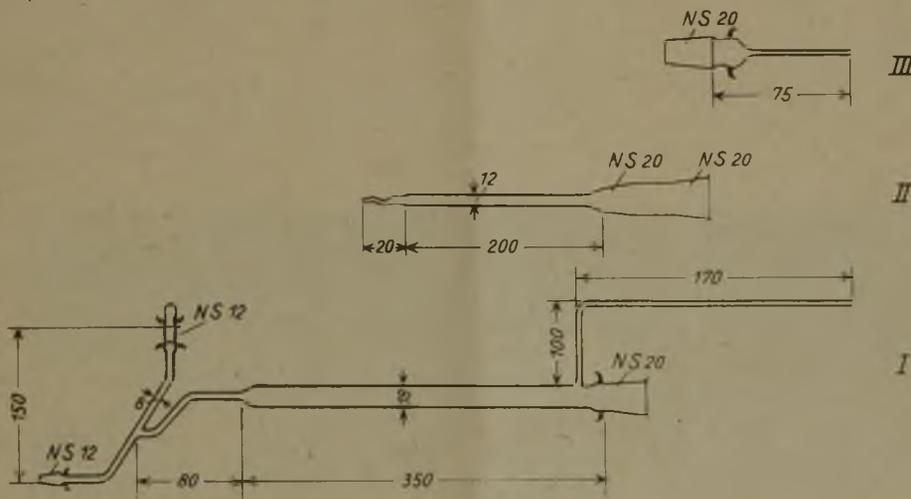


Abb. 1.



Abb. 2.

Abb. 1 und 2. Verbrennungsrohr.

dukte. Diese sowie schwer spaltbare anorganische Schwefelverbindungen erfordern zur Erzielung genauer Analysenergebnisse Zuschläge oder Anwendung höherer Temperaturen. Solchen analytischen Ansprüchen werden aber zur Zeit andere Untersuchungsanordnungen besser gerecht, so daß sich das nachstehend beschriebene Verfahren gemäß den einleitenden Bemerkungen hauptsächlich auf den Durchsatz von Ölen, Kraftstoffen, Gasen und sonstigen leicht zu verflüchtigenden organischen Stoffen beschränkt.

Das Verbrennungsrohr (Abb. 1 und 2) besteht aus Bergkristall. Es ist aus drei Teilen gefertigt, die mit Normalschiffen ineinander gefügt werden, nämlich 1. dem Hauptrohr I mit dem seitlich angebrachten Sauerstoffeinlaßrohr, 2. dem in I einzuschubenden Vergasungsrohr II, 3. dem das Vergasungsrohr II abschließenden Gaszufuhrstopfen III. Die Abb. 3 und 4 veranschaulichen die apparative Anordnung.

Feste Analysesubstanzen werden im Porzellanschiffchen, flüssige in Ampullen in das Vergasungsrohr bei E ein-

gesetzt. Flüssigkeiten von hohem Dampfdruck werden am zweckmäßigsten in langen schmalen Ampullen oder in Anwendung des »Durchzugprinzips« im »Kapillarverdampfer«¹ verflüchtigt. Gase drückt man durch den Stutzen G ein, entweder mit Hilfe einer Niveauflasche oder durch die Einschaltung einer »Gasmaus« zwischen Hahn 4 und 7 in den Stickstoffstrom; Hahn 6 bleibt in diesem Falle geschlossen. Sind bei geringem Schwefelgehalt größere Gasmengen zu verbrennen, dann geschieht die Messung mit einer Gasuhr. Die Vergasungen erfolgen in der von Müller, Hiller und Klaude² beschriebenen Weise unter Stickstoff. Etwa verbleibender Koksrückstand wird durch Umschaltung auf Sauerstoff verbrannt. Die wellenförmig ausgezogene Vergasungsrohrspitze verhindert den Durchschlag von Knallgasverpuffungen, das Einschmelzen von schlecht zu reinigenden Fritten oder Düsen in das Rohr ist nicht erforderlich. Eine regelbare selbsttätige Verschiebung des Brenners unter der Vergasungszone nach der Anordnung von Rheilen und Weinbrenner³ vereinfacht die Bedienung.

Der Verbrennungsteil des Rohres wird auf 750–800° C gehalten. Als Katalysator wird ein Platinstern mit anliegender Platinspirale eingesetzt. Platinasbest erwies sich für Schnellbestimmungen nicht als vorteilhaft; an der großen Oberfläche können geringe Mengen Schwefeltrioxyd haften bleiben, die den Kontakt erst nach längerem Durchspülen mit Gas durchwandern und verlassen. Das Gleiche gilt für die Verwendung von Cerdioxid auf Trägermassen.

an das Verbrennungsrohr angeschlossenen Vorlagen sind ebenfalls mit Normalschliffen versehen; die Führung der Gase in die Absorptionsflüssigkeit ($H_2O + 3\% H_2O_2$) geschieht durch Fritten, die den Gasstrom fein verteilt einlassen. Die Absorption ist vollständig. Vorlage 2 bleibt durchweg säurefrei, sie wird nur bei größeren Schwefelgehalten nachgeschaltet. Die Erlenmeyerform der Vorlage erlaubt, nach beendeter Verbrennung darin ohne Umfüllung die Titration vorzunehmen. Die Absorptionsgefäße stehen auf einem Grundbrett, das mit Hilfe eines Keiles in der Höhe verschiebbar ist und somit die Schliffverbindungen von Vorlage und Rohr zu nivellieren gestattet. Die Vorlagen sind an eine Wasserstrahlpumpe angeschlossen, die während der Verbrennung auf 10–20 mm Unterdruck gehalten wird¹. Gasverluste als Folge von Undichtigkeiten, die etwa durch höheren Innendruck auftreten könnten, werden in dieser Weise vermieden.

Anwendbarkeit der Methode.

Einfluß von Metallen.

Die Vergasung im Doppelrohr bedingt, daß die Substanz nicht der vollen Einwirkung des Brenners ausgesetzt ist, zumal in der Zwischenschicht noch der Sauerstoff vorgewärmt wird. Dies ist ohne Nachteil, da zur Verbrennung von Gasen, Flüssigkeiten und der meisten aschenfreien organischen Stoffe die erzielten Temperaturen vollauf genügend. Aschenhaltige Produkte, vorwiegend hochmole-

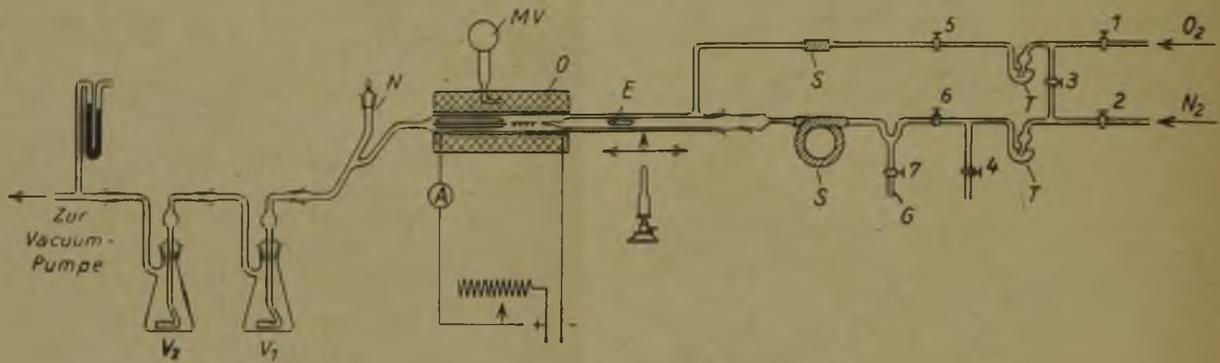


Abb. 3. T Tropfenzähler, O Elektrischer Ofen, N Nachspülstutzen, V Vorlage, E Einwaage, G Anschluß zur Gasanalyse, S Schlauchverbindungen.

Abb. 3.

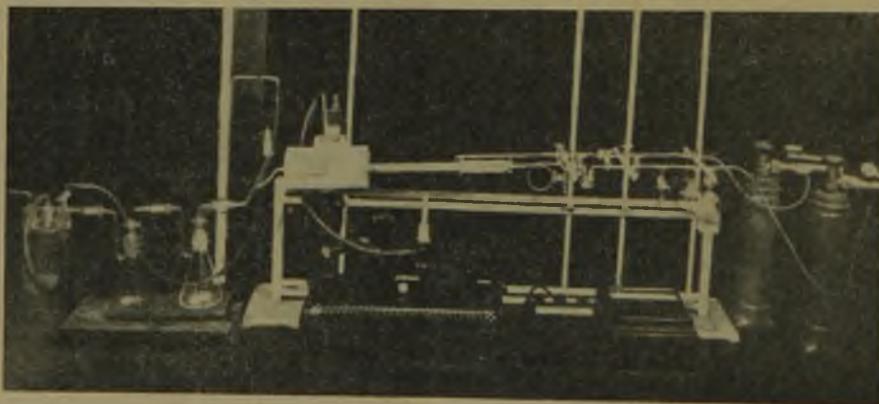


Abb. 4.

Abb. 3 und 4. Gerät für die Schwefelbestimmung².

Der Sauerstoff gelangt nicht unmittelbar in den Verbrennungsraum; zunächst passiert er noch die Vergasungszone. Er wird dort durch den Zwischenraum der beiden Rohre über den Vergasungsbrenner geleitet und erreicht schon vorerhitzt die Austrittsdüse. Hierdurch wird die Zündung bzw. Verbrennung unter Verkürzung des Verbrennungsweges gefördert. Nach beendeter Verbrennung wird durch den Stutzen N Wasser gespült, eine Arbeitstechnik, die schon Seuthe⁴ zur Erfassung der an den kälteren Rohrteilen haften gebliebenen Säureanteile benutzt hat. Die

kularer Art, wie z. B. Kohle und Kokse, sowie sulfidische Erze (Pyrite usw.) und manche sonstige anorganische Schwefelverbindungen können im Quarzrohr nicht unmittelbar verbrannt oder zersetzt werden. Vor allem gilt dies bei Anwesenheit von Alkalien und Erdalkalien. Diese halten Schwefel zurück, der in seiner Gesamtmenge somit auf diese Weise nicht einwandfrei zu erfassen ist. Die Gegenwart von kohlenstoffhaltigem Material begünstigt die Zersetzung zwar, aber auch hier ist die Hauptmenge des Schwefels nicht unter 1400° auszutreiben. Bei weiterer

¹ Heinze, a. a. O.

² a. a. O.

³ Rheilen und Weinbrenner, DRP. 660105.

⁴ Seuthe, Glückauf 75 (1939) S. 409.

¹ Gegebenenfalls können natürlich auch die in den einleitend erwähnten Arbeiten beschriebenen Spezialvorlagen angeschlossen werden.

² Das Gerät ist von der Laboratoriumsbedarfsgesellschaft Essen, Herkulesstraße, zu beziehen.

Temperatursteigerung werden die Alkalisulfate als solche in merkbar Mengen flüchtig, sie gelangen dann, wenn nicht schon an den kälteren Rohrteilen Kondensation erfolgt, als Rauche in oder durch die Vorlage. Nachstehende Zusammenstellungen und Untersuchungsbefunde veranschaulichen diese Zusammenhänge.

Die Zahlentafel 1 enthält Dampf- und Zersetzungsdrucke einiger in diesem Zusammenhang wichtiger Verbindungen. In der Zahlentafel 2 sind Ergebnisse aufgenommen, die bei der thermischen Zersetzung dieser Stoffe im

Sauerstoffstrom erzielt wurden und die den theoretischen Befund von Zahlentafel 1 widerspiegeln. Den Ergebnissen ist zu entnehmen, daß 1400° für eine genügend schnelle und analytisch brauchbare Zersetzung von Alkali- und Erdalkalisulfaten nicht ausreichen. Alkalisulfate werden zudem bei diesen Hitzegraden schon flüchtig, indem ihr Zersetzungsgebiet den Destillationsbereich überschneidet. Die Analyse dieser Verbindungen kann also nicht allein auf rein thermischer Spaltung fußen. Schwefelverbindungen von solchen Schwermetallen, die bei den angewandten Tem-

Zahlentafel 1.

Nr.	Substanz	F °C	Dampfdruck		Zersetzung	Beobachter	Schrifttum
			A mmHg	B T °C			
A	Sulfate						
1	Li ₂ SO ₄	849				Jaeger	Z. Anorg. Ch. 101 (1917) S. 178
2	Na ₂ SO ₄	884	760	1429		White Lorenz, Herz	" 69 (1911) S. 305, 311 " 117 (1921) S. 103
3	K ₂ SO ₄	1069	0,4 760	1130 1798		Roberts Jackson, Morgan Lorenz, Herz	Phys. Rev. (2) 23 (1924) S. 388 J. ind. eng. Ch. 13 (1921) S. 116 Z. Anorg. Chem. 117 (1921) S. 106
4	MgSO ₄	1155			60 mmHg 1000° C 146 SO ₂ -Druck 1050 345 1100 760 1150 2126 1190	Marchal	J. Chim. phys. 22 (1925) S. 493, 559
5	CaSO ₄	1360			2,4 mmHg 1180° C 13,4 SO ₂ -Druck 1280 31,2 1340 47,5 1370 Anfangszersetzung 1200° C	Hofman u. Mostowitsch Zawadzky	Bull. Am. Inst. Mining Engineers (1909) S. 51 Z. Anorg. Chem. 205 (1932) S. 180
6	SrSO ₄	1605			Bei 1130° Zersetzungsbeginn merklich	Hofmann, Wanjukow Grahmann Hedwall, Heuberger	Bull. Am. Inst. Min. Eng. (1912) S. 889 " 81 (1913) S. 258, 264 " 128 (1923) S. 7
7	BaSO ₄	1580 Zers.			nach 20 min F 9% Abnahme nach 60 min bei 1300° 1,36% Abnahme Anfangszersetzung 1510°	Mostowitsch Doeltz, Mostowitsch Marchal Hofmann, Wanjukow	Metallurgie 6 (1909) S. 455 Z. Anorg. Ch. 54 (1917) S. 146 Bull. Soc. chim. (4) 45 (1929) S. 339 Bull. Am. Inst. Min. Eng. (1912) S. 889
8	ZnSO ₄				14 700 112 775 189 800 760 1028	Marchal	J. Chim. phys. 22 (1925) 493; 559
9	Al ₂ (SO ₄) ₃				28 572 73 646 150 693	"	"
10	FeSO ₄				1 235 10 316 73 482 328 634 635 656 760 680 1263 693	Greulich	Z. Anorg. Ch. 168 (1928) S. 197
10a	Fe ₂ (SO ₄) ₃				Temperatur der merklichen Zersetzung 660° (FeSO ₄ 510°)	Hedwall, Heuberger	" 128 (1923) S. 7)
11	MnSO ₄				18 820 106 900 1010 1050	Marchal	J. Chim. phys. 22 (1925) 493; 559
12	CdSO ₄				15 780 19 800 760 1060	"	"
B	Sulfide						
1	Na ₂ S	978			Beim Schmelzen Abgabe von Metall- dampfen	Pearson, Robinson Rengade, Costeanu	J. chem. Soc. (1930) I. S. 1473 C. r. 156 (1913) S. 791 Bl. Soc. chim. (4) 15 (1914) S. 717
2	K ₂ S	840			Beim Schmelzen entweicht K Dampf: Polysulfidbildung	Pearson, Robinson Rengade, Costeanu	J. chem. Soc. (1931) I. S. 1313 C. r. 156 (1913) S. 791
3	MgS	> 2000	im Vak b 1300° C flüchtig		Bei 1300° nach 3 h 76% Gewichtsverlust	Tiede, Schleede Picon	B. 53 (1910) S. 1721 C. r. 189 (1929) S. 96
4	CaS	> 2000				Tiede, Schleede	B. 53 (1920) S. 1721
5	SrS	> 2000				"	"
6	-CaS	> 2000				"	"
7	FeS	1197			Ca 760 mm F S-Druck	Biltz Treitschke, Gamman	Z. Anorg. Chem. 59 (1908) S. 279 " 49 (1906) S. 328
7a	Pyrit				Gewichtsverlust (Kurve): 5% 575° C 10 680 18 685 20 820	Gill	Can. J. of. Res. 10 (1934) S. 703
C	Cloride						
1	NaCl	800	2,5 850 22,5 1041 61,5 1141 149 1241 760 1430			Wartenberg Horiba, Baba	Z. Elektroch. 27 (1921) S. 163 Bull. Chem. Soc. Japan 3 (1928) S. 11
2	KCl	768	4,5 800 7,0 900 21,0 1000 62,5 1111 152 1210 214,5 1251 760 1411			Kordes, Raaz Jaeger Horiba, Baba	Z. Anorg. Chem 181 (1929) S. 234 " 101 (1917) S. 185 Butl. Chem. Soc. Japan 3 (1928) S. 11
						Kordes, Raaz	Z. Anorg. Chem. 181 (1929) S. 234

peraturen keine nennenswerten Dampfdrucke aufweisen, wie z. B. Eisen, lassen sich dagegen schon bei 600–700° C quantitativ aufspalten und titrimetrisch analysieren.

Zahlentafel 2.

Nr.	Substanz	A	B	C	1. Temp.	2. Dauer
		Theoret. Wert % S	Eschka % S	Thermische Spaltung % S		
1	BaSO ₄ Merck reinst DAB 6	13,73	13,75	3,78	1300	30
				11,90	1400	30
				11,81 ¹	1400	60
				12,40	1450	30
2	CaSO ₄ · 2H ₂ O Kahlbaum p. A. DAB. 6	18,63	18,68 18,63	3,0–7,0	1200	15–60
				17,70	1300	20
				17,7–17,8	1300	30
				18,1–18,2 ¹	1400	30
				18,25 ¹	1400	90
				18,27 ¹	1450	20
3	Ca S Reininghaus Erg B. 5	44,45	44,40 44,50	27,97	1200	60
				40,71	1400	30
				41,01	1400	30
				41,47	1450	30
				41,75	1450	30
4	K ₂ SO ₄ Merck p. A.	18,39	18,47 ² 18,47	13,97	1200	30
				16,45	1300	30
				16,68 ³	1400	30
				16,89 ³	1450	30
5	Na ₂ SO ₄ Merck p. A.	22,54	22,55 ²	5,71	1200	30
				14,00	1200	60
				7,91	1300	30
				20,44 ³	1400	60
				20,48 ³	1450	30
5a	Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O ⁴ Merck p. A.	9,95	10,44 ² 10,43	9,73 ¹	1400	45
				9,72 ³	1400	45
				9,83 ³	1400	45
				9,92 ³	1400	45

¹ Beim Nachglühen (600°) im Sauerstoffstrom unter Zusatz von (P₂O₅)_x wurde in der Vorlage qualitativ Schwefelsäure gefunden. Spuren von Fremdstoffen senken den Zersetzungsbeginn erheblich. — ² Unmittelbare Fällung. — ³ In den Vorlagen ließ sich qualitativ K⁺ bzw. Na⁺ nachweisen. Die Salze waren also z. T. überdestilliert. — ⁴ Die Nachprüfung ergab 9,3 Mol H₂O, der S-Gehalt beträgt demnach 10,35%. (U. P. des Dekahydrates: 32,367%, C. 1929 I. S. 1886)

Diese und die weiteren Hochtemperatur-Untersuchungen wurden im Seuthe-Ofen vorgenommen, der für thermische Studien ein ausgezeichnetes Gerät darstellt. Die Geschwindigkeit des Sauerstoffstromes wurde auf 8–10 Blasen/s eingestellt; bei dieser Strömung wird von den gepulverten Einsatzsubstanzen, welche in die beim Seuthe-Verfahren üblichen Schiffchen eingefüllt werden, nichts fortgeblasen.

Zahlentafel 3.

Nr.	Substanz (II)	Zuschlag (III)	Mischverhältnis II : III	Zuschlagfreie Substanz			
				A Testwert % S ¹	B Therm. Spaltung % S ¹	1. Temp. °C	2. Dauer min
1	BaSO ₄	Fettkohle H II	1 : 10	13,75	7,88	1200	30
			1 : 50	11,66	8,00	1300	30
			1 : 10	10,11	13,06	1400	30
			1 : 10	13,87	13,87	1400	30
			1 : 50	18,67	5,72	1200	30
2	CaSO ₄ · 2H ₂ O	Tierkohle	1 : 1	9,32	9,88	1300	30
			1 : 100	17,70	61,70	1400	30
			1 : 10	10,44	10,44	1200	30
			1 : 1	44,45	25,75	1200	30
			1 : 10	35,26	39,60	1300	30
3	CaS	Fettkohle H II	1 : 100	41,97	40,78	1300	30
			1 : 10	41,19	41,19	1400	30
			1 : 10	20,38	20,38	1200	30
			1 : 10	34,38	34,38	1200	30
			1 : 10	18,47	16,54	1300	30
4	K ₂ SO ₄	Fettkohle H II	1 : 10	17,07 ²	17,07 ²	1300	30
			1 : 10	16,15 ²	16,15 ²	1400	30
			1 : 10	22,55	8,80	1200	30
5	Na ₂ SO ₄	Tierkohle	1 : 10	16,36	16,36	1300	30
			1 : 50	20,68	20,68	1300	30
			1 : 100	19,73	19,73	1300	30
			1 : 10	20,74	20,74	1300	30
			1 : 10	19,01	19,01	1400	30
			1 : 10	20,74 ²	20,74 ²	1400	30
			1 : 50	19,08 ²	19,08 ²	1400	30

¹ Die Schwefelgehalte der Zuschläge (Fettkohle H II 0,86%, Tierkohle 0,80%) sind in Abzug gebracht. — ² Die Salze destillierten z. T. in die Vorlage.

Die Zahlentafel 3 zeigt den begünstigenden, aber nicht ausreichenden Zusatz organischer Substanzen, z. B. Stein- und Tierkohle. Zu allen Kontrollbestimmungen wurde das stets zuverlässige Eschka-Verfahren herangezogen.

Bei nicht zu hohen Gehalten an Alkali- und Erdalkaliverbindungen, wenn also deren unvollkommene Zersetzung sich nicht mehr besonders auf die Analysenergebnisse auswirken kann, sind zur Erzielung technisch brauchbarer Werte bei der Untersuchung von Kohlen, Koks, Pyriten usw. immer noch Temperaturen um 1400° C notwendig. Die Schwefelbestimmung dieser Produkte ist somit unmittelbar im Bergkristallrohr nicht durchführbar, da dieser Werkstoff im Dauerbetrieb höchstens 1100° C verträgt, ohne sich in die anderen für den vorliegenden Zweck unbrauchbaren Modifikationen umzuwandeln. Es wurde nun untersucht, inwieweit sich die Aufspaltung der Schwefelverbindungen durch geeignete Zusätze in tiefere Temperaturbereiche verlegen läßt.

Die Verwendung von Eisen oder Eisenoxyd fördert die Zersetzung schon bei tieferen Temperaturen merklich, ohne sie allerdings in der Mehrzahl der Fälle quantitativ zu gestalten. Hierzu sind doch wieder die hohen Temperaturen erforderlich. Die Wirkung des Eisens bzw. der Oxide beruht auf der Bildung von Ferriten, ein Vorgang, bei welchem der Schwefel verdrängt wird¹. Andere metallische Zusätze, z. B. Aluminium- oder Siliciumpulver bzw. deren Oxide (Silicatbildung usw.), lieferten ebenso wenig zufriedenstellende Ergebnisse. Die Zersetzungsdrücke sind zwar hoch genug, der Schwefel entweicht aber nicht quantitativ². Die Zahlentafel 4 enthält Ergebnisse, die mit Eisen und Eisenoxyd erhalten wurden.

Zahlentafel 4.

Nr.	Substanz (II)	Zuschlag (III)	Mischverhältnis II : III	Zuschlagfreie Substanz			
				A Testwert % S	B Therm. Spaltung % S	1. Temp. °C	2. Dauer min
1	BaSO ₄	Fe	1 : 4	13,75	5,51	1000	15 ¹ + 45
			11,72	1200	30		
			11,80	1300	30		
			13,88	1400	30		
			18,67	6,92	1000	60	
2	CaSO ₄ · 2H ₂ O	Fe ₂ O ₃	13,68	13,68	1100	30	
			16,70	16,70	1200	60	
			17,99	17,99	1300	30	
			17,86	17,86	1400	30	
			0,04	0,04	1000	60	
3	CaS	Fe	2,68	2,68	1100	30	
			16,91	16,91	1200	60	
			17,27	17,27	1300	30	
			18,02	18,02	1400	30	
			44,45	18,68	1000	15 ¹ + 45	
4	K ₂ SO ₄	Fe	32,27	32,27	1100	30	
			42,34	42,34	1200	30	
			18,47	2,66	1100	30	
5	Na ₂ SO ₄	Fe	16,74	16,74	1400	30	
			22,54	10,97	1200	60	
			21,21	21,21	1300	30	

¹ Der Sauerstoffstrom wurde nach 15 min erst eingeschaltet.

Des weiteren gelangten Versuche mit sauren Alkaliphosphaten, Metaphosphorsäure und Phosphorpentoxyd zur Ausführung, die den Sulfaten und Sulfiden sowie Kohlen und Koksen zugegeben wurden, letzteren entweder unmittelbar oder nach deren Verbrennung der Asche. Die sauren Alkaliphosphate bleiben ohne Einfluß; ehe neutrale Phosphate unter Aufnahme der Schwefelträger, also der Alkali- und Erdalkalimetalle, gebildet werden können, sind durch Wasserabspaltung Metaphosphate entstanden. Metaphosphorsäure und polymerisiertes Phosphorpentoxyd³ — die monomere Form besitzt einen zu hohen Dampfdruck — führen erst von 6–700° C ab zu einem ausreichenden Aufschluß. Bei diesen Temperaturen sind andererseits die Dampfdrucke der Zusätze bereits so hoch, daß ein Überreiben in das Rohr nicht zu vermeiden ist. Sauberes Arbeiten ist also ausgeschlossen. Der Schwefel bzw. die Schwefelsäure wird zwar ausgetrieben, die dafür in Kauf zu nehmenden Nachteile, wie Verschmutzungen, größerer Zeitaufwand und Materialverschleiß sowie umständlichere Handhabung empfehlen aber nicht die Beschreitung dieses Weges.

¹ Martin, F. und O. Fuchs, Z. anorg. Chem. 125 (1922) S. 342. Diepschlag und Horn, Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1931) S. 375.

² Über die Zersetzungsdrücke der Erdalkalisulfate unter Verwendung von Zuschlägen, z. B. Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂, siehe: G. Marchal, J. Chim. phys. 23 (1926) S. 38; C. rend. 177 (1923) S. 1300 und 181 (1925) S. 784.

³ Hofmann, K. A. und U. R. Hofmann, Anorganische Chemie, Braunschweig 1941, 9. Aufl., S. 242.

Durch den Zusatz von Ferriphosphat ließen sich dagegen genaue Resultate erzielen, und zwar bei 1200°C, also unterhalb der Destillationszonen der Sulfate (Zahlentafel 5). Die Alkali- bzw. Erdalkalisulfate werden hauptsächlich entsprechend folgendem Vorgang umgesetzt:



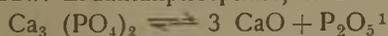
Schwermetallsulfate sind bei diesen Temperaturen nicht beständig, Schwefeltrioxyd entweicht quantitativ. Das Analysengut schmilzt zusammen und überzieht den inneren Teil des Schiffchens mit einer braunen Glasur. Wird viel Analysesubstanz benötigt, der Rauminhalt des Schiffchens also voll beansprucht, dann ist es zweckmäßig, zwei verschieden große Schiffchen ineinander zu stellen, um in diesem Falle ein Überlaufen in das Ofenrohr zu vermeiden. Mit Ferriphosphat wurde ein nicht so günstiger Befund erzielt, wie die Zahlentafel 5 auch zeigt.

Zahlentafel 5.

Nr.	Substanz (II)	Zuschlag (III)	Misch- verhältnis II:III	Zuschlagfreie Substanz			
				A Testwert % S	B Therm. Spaltung ¹ % S	Temp. °C	Dauer min
1	BaSO ₄	Fe PO ₄ ²	1 : 4	13,75	12,98	1100	30
				"	"	13,30	"
				"	"	13,70	1200
				"	"	13,75	"
2	CaSO ₄ · · 2H ₂ O	Fe ₃ (PO ₄) ₂	"	"	"	"	"
				"	"	13,21	"
		Fe PO ₄	"	18,67	16,66	1000	"
				"	"	17,33	1100
		"	"	"	"	17,26	"
		"	"	"	"	18,41	1200
3	CaS	Fe PO ₄	"	"	"	"	"
				"	"	18,66	"
				"	"	13,02	1000
				"	"	18,20	1200
4	K ₂ SO ₄	Fe ₃ (PO ₄) ₂	"	"	"	"	"
				"	"	18,41	"
		Fe PO ₄	"	44,45	43,99	1100	"
				"	"	44,01	"
		"	"	"	"	44,36	1200
		"	"	"	"	44,29	"
5	Na ₂ SO ₄	Fe PO ₄	"	"	"	"	"
				"	"	42,21	1100
		Fe ₃ (PO ₄) ₂	"	"	"	41,18	"
				"	"	18,47	"
6	CaSO ₄	Fe PO ₄	"	"	"	"	"
				"	"	17,12	"
		Fe ₃ (PO ₄) ₂	"	"	"	18,21	1200
				"	"	18,34	"
		Fe PO ₄ + Kohle H II	1 : 4 : 10	18,67 ³	18,80	"	"
				"	"	17,79	"
7	Na ₂ SO ₄	Fe PO ₄	"	"	"	"	"
				"	"	22,20	1100
		Fe ₃ (PO ₄) ₂	"	"	"	22,48	1200
				"	"	22,54	30
2 : 5	"	"	"	21,50	1100		
		"	"	21,35	"		
2 : 5	"	"	"	21,45	1200		
		"	"	18,73	"		
22,55 ³	"	"	"	22,28	"		
		"	"	22,54	"		

¹ Ohne Oberdecken der Substanz mit dem Zusatzmittel liegen die Werte im allgemeinen tiefer. — ² In den Vorlagen ließ sich nach der Umsetzung in keinem Falle Phosphorsäure nachweisen. — ³ Der S-Wert der Kohle (0,86%) ist abgerechnet.

Der quantitative Verlauf der Umsetzung mit Eisenphosphat erklärt sich aus der hohen thermischen Stabilität der Alkali- bzw. Erdalkaliphosphate, z. B.:



Der Dampfdruck des Phosphorpentoxyds beträgt hier bei 2500° erst 1,3 mm Quecksilber, bei 2700° 9 mm und bei 2900° 48 mm. Kohlenstoff bedingt in Anbetracht der oxydierend wirkenden Atmosphäre eine die Verhältnisse dieses Analysenprozesses nicht berührende Senkung der Werte.

In der beschriebenen Weise lassen sich nun zwar genaue Ergebnisse herbeiführen, allerdings erst bei 1200°, einer Temperatur, die dem Quarzmaterial auf die Dauer nicht zuträglich ist. Alles in allem sei abschließend hierzu festgestellt, daß die Bestimmung des Gesamtschwefels von Kohlen, Koksen, Pyriten und schwer spaltbaren oder schwer verbrennlichen anorganischen Schwefelverbindungen im Quarzrohr entweder unzweckmäßig oder nicht einwandfrei ist. Es wäre also verfehlt, diese Art der Rohrmethoden unbedingt auf Stoffe anwenden zu wollen, für deren Analyse sich bereits besondere Schnellverfahren in der Technik bewähren. C. Holthaus² erdachte einen einfachen und eleganten Weg zur Bestimmung von Schwefel in Stahl und

Eisen. Seuthe¹ entwickelte in Anlehnung daran eine technisch brauchbare, ohne Zusätze arbeitende Hochtemperaturmethode für die Analyse von Kohlen, Koksen und Pyriten. Mantel und Schreiber² gelingt hier die Ermittlung des Gesamtschwefelgehaltes auf dem Reduktionswege schon bei tieferen Temperaturen.

Unter Verwertung der Erfahrungen, die sich aus der Zahlentafel 5 ergeben, sei festgestellt, daß das Verfahren von Seuthe auch auf die Analyse von Alkali- und Erdalkalisulfaten ausgedehnt werden kann. Temperaturen von 1400°, bei denen sich diese Sulfate noch nicht quantitativ zersetzen und die andererseits schon zur Destillation von Alkalisulfaten führen, sind nicht erforderlich. Die Substanzen werden im Verhältnis 1 : 4 mit Ferriphosphat gemischt, mit diesem überschichtet und bei 1200° im Sauerstoffstrom verglüht. Kohlen, Koks und Pyrite mit hohen Gehalten an Alkali- und Erdalkaliverbindungen lassen sich auf diese Weise schon mit geringeren Mengen des Zusatzmittels ebenfalls genau auf Gesamtschwefel analysieren. — Bei der technischen Untersuchung des Pyrits kommt es im übrigen weniger auf die Ermittlung des Gesamtschwefels an als auf die Menge des abröstbaren Schwefels. Die Analyse muß also gemäß den einleitenden Feststellungen unter den Bedingungen des Röstprozesses geführt werden. »Gesamtschwefel« und »Röstschwefel« sind verschiedenklassige analytische Begriffe.

Einfluß von Chlor.

Wie bereits im allgemeinen Teil erwähnt, bereitet auch die Anwesenheit von Halogenen, im besonderen Chlor, Schwierigkeiten. Ist dies ausschließlich organisch gebunden, dann kann durch die beschriebene Verbrennung Schwefel neben Chlor quantitativ durch Titration ermittelt werden, wie andere Autoren schon nachweisen. Auf die geringere Absorptionsgeschwindigkeit des Wassers für Chlor ist hier zu achten; die Verbrennung muß langsamer geführt und die Berührungszeit verlängert werden.

Das Chlor wird in der Vorlage, die in diesen Fällen zweckmäßig mit Lauge beschickt wird, quantitativ hydrolysiert, so daß sich acidimetrisch die Summe von Schwefel und Chlor ergibt. Zu deren Unterteilung ist nachtraglich der Schwefel oder das Chlor gesondert zu bestimmen. Zweckmäßig geschieht dies mit dem Chlor, das nach Volhard oder Mohr³ ermittelt wird.

Der Schwefel ist bei dieser Analysenführung mit dem Chlor analytisch verkoppelt und ohne dieses nicht durch acidimetrische Titration zu ermitteln. Selbst wenn eine Chlorbestimmung nicht verlangt wird, ist sie doch auszuführen, wenn der Fallungsweg umgangen werden soll. Diese Koppelung ist also erzwungen und nicht immer als Vorteil zu werten.

Sind Alkalien bzw. Alkalichloride zugegen, so treten wieder die in den vorausgegangenen Betrachtungen geschilderten Zusammenhänge in Erscheinung. Aber auch bei den Hochtemperaturmethoden machen sich Schwierigkeiten geltend, wenn der Schwefel nicht im relativen Überschuß zugegen ist. Die Alkalichloride werden bei hohen Hitze-graden nicht nur zersetzt, sondern sie destillieren auch über, so daß die Wasserstoff-Ionen, die nun teilweise durch Alkali-Ionen vertreten sind, nicht mehr das Maß der Dinge sind (siehe auch Zahlentafel 1).

Überwiegen die Schwefelanteile bzw. Sulfate, so halten diese das Alkali bei nicht zu hohen Temperaturen unter Austreibung des Chlors fest, und der titrimetrische Weg, allerdings verkoppelt, ist wieder frei. Im anderen Falle müßte man wieder Ferriphosphat anwenden, um die Analysentemperaturen zu senken und den Schwefel quantitativ auszutreiben.

Kohlesubstanz fördert die thermische Zersetzung der Halogenide und drängt die Destillation in den Hintergrund, wie die Zahlentafel 6 zu erkennen gibt.

Einfluß von Stickstoff.

Konstitutionsstickstoff stört nicht; Amino-, Nitro- und sonstige Gruppen werden am Kontakt weitgehend zersetzt. Das Gleichgewicht $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{ NO}$ ist bei 800° zur Elementenseite verschoben ($K = 1,84 \cdot 10^{-4}$); die Zerfallsgeschwindigkeit des Systems reicht für die bei der Analyse gegebenen Verhältnisse praktisch aus. Nach der Verbrennung von Nitrobenzol blieben in der Vorlage, bezogen auf

¹ Seuthe, a. a. O.

² Mantel und Schreiber, Glückauf 76 (1940) S. 479.

³ Treadwell, Lehrbuch der analytischen Chemie, Bd. 2, 11. Aufl., S. 614—16.

⁴ Gmelin, 8. Aufl. Syst. Nr. 4 Lfg. 3, S. 630.

¹ H. H. Franck und H. Fuldner, Z. Anorg. Chem. 204 (1932) S. 97 u. 126.

² Holthaus, Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 1514.

die Gesamtmenge der Substanz, 0,11%, bei Anilin 0,10%, bei Pyridin 0,05% und bei Sulfanilsäure 0,00% Stickstoff als Salpetersäure. Stickdioxid ist oberhalb 620° bei 1 ata restlos in Stickoxyd und Sauerstoff gespalten, die Feststellungen über Stickoxyd gelten auch hier. Um die letzten Reste an Stickoxyden zu zersetzen, wenn also genaueste Werte verlangt werden, wird in das Rohr an Stelle der Platinspirale Kupferdrahtnetz eingesetzt, das allerdings vor jeder Bestimmung wieder zu reduzieren ist (Glühen im Wasserstoffstrom).

Zahlentafel 6.

Nr.	Substanzgemisch NaCl + Kohle (chlorfrei) Gewichtsverhältnis	Eschka % S	A			B		C ²		Vergasung	
			Testwert % Cl	Titration ¹ acidim. (S abgerechnet) % Cl.	IV B bezogen auf d. Anteil NaCl. (60,66% Cl.)	Temp ° C	Dauer min	A	B		
1	1 : 0	0,0	60,66	5,97	5,97	1450	120				
				9,51	9,51		180				
				18,36	18,36		240				
2	0 : 1 K ₁	1,2	0,0	0,0	0,0		15				
3	1 : 1 „	0,51	30,33	16,37	32,74		150				
				15,26	30,52						
4	1 : 5 „	0,85	10,11	6,68	40,08						
5	1 : 50 „	1,00	1,19	0,46	23,46		40				
6	0 : 1 K ₂	0,86	0,0	0,0	0,0	1400	15				
7	1 : 1 „	0,43	30,33	18,06	37,12		30				
8	1 : 10 „	0,78	5,51	3,78	41,58						
9	1 : 50 „	0,84	1,19	0,86	43,86						
10	1 : 1 „	0,43	30,33	16,57	33,14	1200					
11	1 : 10 „	0,78	5,51	3,08	33,88						
12	1 : 50 „	0,84	1,19	0,79	40,29						

¹ 2 Mole H⁺ entsprechen 1 Mol S und 2 Molen Cl. Die Werte sind nur gemäß der Größenordnung reproduzierbar. — ² Mit Anstieg der Temperatur sind im allgemeinen größere Destillationsverluste festzustellen.

Analytische Belege und Arbeitsvorschrift².

Die nachstehenden Zahlentafeln enthalten einige Analysenergebnisse der neuen Rohrmethode.

Zahlentafel 7.

Nr.	Substanz	1. Theoretisch		3. Bombe	4. Rohrmethode	
		S Gehalt %	S-Geh. %		a) Titration	b) Fällung
A Test-Substanzen						
1	Dimethylsulfat	25,42	25,47		25,34 25,38 25,56 25,43	25,32 25,47
2	Diphenylsulfat	12,80			12,83 12,86	
3	Thiophen	38,12			37,90 37,87	38,01 38,29
4	Schwefel-reinst		99,10 99,20		99,40 99,28	99,38 99,30
5	Sulfanilsäure · 2 H ₂ O	15,32	15,15 15,07		15,23 15,12	
B Öle und Kraftstoffe						
1	Benzin K 1		0,047		0,048	
2	„ S 1		0,17		0,17	0,16
3	Erdölraffinat			0,27 0,26	0,26	0,24
4	Roherdöl I			3,16 3,19	3,09	3,03
5	„ II			2,67	2,60	2,53
6	Braunkohlenschwefel			0,85	0,86	0,87
7	Hydrieröl			0,35	0,36	0,34
8	Hochtemperaturteeröl I			0,32	0,36	0,34
9	„ II			0,51	0,60	0,52
10	„ III			0,77	0,80	0,76
C Gase						
1	Schwefelwasserstoff ¹	94,08			87,59	
2	Schwefelwasserstoff wie C 1 + N ₂ 1 : 10 (Vol.)	10,31			9,56	9,62
	Testw. (Cl)	9,61				

¹ nicht 100% ig.

² Die analytischen Arbeiten führte in der Hauptsache G. Reimers durch.

Zahlentafel 8.

Nr.	Substanz	% Anteile								
		1. Theoretisch			2. Testbestimmung Carius			3. Rohrmethode		
		S	Cl	Br	S	Cl	Br	S	Cl	Br
A										
1	Toluolsulfchlorid (Heyl)	16,79	18,60	—	16,63 16,63	18,73 18,72	—	16,58 ¹ 16,63 ¹	18,40 ² 18,48 ²	—
2	Sulfurylchlorid (Reininghaus)	23,74	52,54	—	24,05 24,00	52,45 52,72	—	23,91 ¹ 23,86 ¹	52,47 ² 52,69 ²	—
3	Thionylchlorid (Reininghaus)	26,95	59,61	—	27,16 26,84	59,75 59,59	—	26,74 ¹ 26,68 ¹	59,54 ² 59,60 ²	—
B										
1	Chlorbenzoesäure (Heyl)	—	22,65	—	—	22,81	—	—	22,77	—
2	p-Dichlorbenzol (Heyl)	—	48,24	—	—	48,51	—	—	48,48	—
3	α-Chlornaphthalin (Heyl)	—	21,81	—	—	22,03	—	—	21,72	—
4	B 1 + B 2 2 : 1	—	31,18	—	—	31,36	—	—	31,17	—
C										
1	Bromoform (Kahlbaum)	—	—	94,85	—	—	95,07	—	—	95,02
2	Brombenzol (Reininghaus)	—	—	50,90	—	—	51,08	—	—	51,23
3	Allylbromid (Heyl)	—	—	66,05	—	—	66,36	—	—	66,22
4	Athylenbromid (Schuchardt)	—	—	85,07	—	—	84,97	—	—	85,11

¹ Summe S + Cl (acidimetrisch) — Cl. (2 H⁺ = 1 S = 2 Cl). — ² Nach Mohr titriert (Substanzen ohne S acidimetrisch).

Analysevorschrift.

Die Vorlagen werden mit 100–200 cm³ 3% igem Wasserstoffsperoxyd von ermitteltem Säuregrad beschickt, angeschlossen, der Stutzen N wird geöffnet und die Wasserstrahlpumpe auf 10–20 mm eingestellt. Durch das Vergasungsrohr wird ein schwacher Stickstoffstrom geleitet, die Einwaage (im allgemeinen 0,02–0,06 g), die sich nach dem Schwefelgehalt richtet, schnell eingesetzt, der Stutzen N verschlossen und der Sauerstoffstrom eingeschaltet. Der Tropfenzähler des Sauerstoffes wird auf 3–4 Blasen/s eingestellt, der Stickstoffstrom auf ungefähr 1/3 dieser Geschwindigkeit. Die Vergasung der Substanz erfolgt durch langsames Verschieben des Brenners zum stets beheizten Kontaktofen (ca. 800° C) hin. Bei etwa verbleibendem Vergasungsrückstand wird dieser durch Umstellung des Stickstoffstromes (Hahn 2 zu) auf Sauerstoff (Hahn 3 auf) verbrannt. Der Vergasungsbrenner ist beim Durchsatz von Gasen, die in diesem Falle an Stelle des Stickstoffs oder mit diesem gemischt eingeleitet werden, nicht erforderlich. Nach beendigter Vergasung bzw. Verbrennung wird der Stutzen N mit Wasser nachgespült, die Vorlagen werden abgenommen, die Einsätze durchgespült und die Lösung mit n/20 Natronlauge titriert. (Indikator: Methylenblau — Methylrot). Dauer einer normalen Bestimmung 30 bis 40 min.

Zusammenfassung.

Zur oxydativen Schnellbestimmung des Gesamtschwefels in Gasen, Flüssigkeiten und organischen Stoffen wird eine neue Ausführungsform der Rohrmethode beschrieben und der Bereich ihrer Anwendbarkeit geprüft. Nach den vorliegenden Erfahrungen müssen Arbeitsweisen dieser Art im allgemeinen auf die Analyse aschenfreier Stoffe beschränkt bleiben. Die Gründe, die den Durchsatz anorganischer oder aschenhaltiger organischer Substanzen, wie z. B. Kohlen, Koke und Pyrite nicht zweckmäßig erscheinen lassen, werden erläutert. In diesem Zusammenhang wird auf technische Spezialverfahren hingewiesen, die für die genannten Produkte üblich sind. Weiterhin wird dargelegt, daß sich durch den Zusatz von Ferriphosphat Sulfate und Sulfide aller Art sowie hoch aschenhaltige technische und Naturprodukte quantitativ bei 1200° thermisch zersetzen bzw. verbrennen lassen. Die Anwesenheit von Chlor bedingt hier einen zusätzlichen Arbeitsgang.

UMSCHAU

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im September 1942.

Sept. 1942	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm. nachm.
1.	6 35,4	44,5	27,6	16,9	17.1	9.4	0 1
2.	33,2	40,3	27,0	13,3	13.8	7.4	1 1
3.	34,8	41,6	25,5	16,1	14.2	1.3	1 0
4.	33,4	41,0	26,4	14,6	15.5	9.2	0 1
5.	33,8	39,7	25,0	14,7	14.8	22.2	1 1
6.	33,4	43,0	24,9	18,1	15.5	20.0	1 1
7.	32,6	36,7	24,5	12,2	14.3	1.6	1 1
8.	33,8	36,0	26,5	9,5	14.7	0.5	1 0
9.	31,8	36,0	27,2	8,8	15.1	9.1	0 0
10.	33,2	39,0	28,0	11,0	15.1	8.8	1 0
11.	37,0	46,0	25,2	20,8	15.7	22.5	0 1
12.	32,2	41,0	19,5	21,5	9.1	18.9	2 2
13.	31,8	38,8	20,3	18,5	16.8	21.7	1 2
14.	32,4	38,2	22,4	15,8	17.0	19.6	2 2
15.	33,2	38,5	21,4	17,1	15.4	20.3	1 2
16.	33,2	39,7	25,2	14,5	14.3	23.8	1 1
17.	31,0	40,6	15,2	25,4	14.6	19.7	1 2
18.	32,6	38,0	14,5	23,5	16.8	20.2	1 2
19.	33,5	40,7	21,0	19,7	14.7	19.4	1 1
20.	34,6	41,5	23,5	18,0	14.2	20.9	1 1
21.	35,8	41,5	21,5	20,0	14.6	20.7	2 2
22.	34,6	38,5	26,2	12,3	13.7	19.8	1 1
23.	33,0	37,5	25,3	12,2	14.1	1.2	1 0
24.	32,8	37,6	24,3	13,3	14.8	3.3	1 0
25.	32,4	37,0	26,5	10,5	15.6	9.9	0 0
26.	34,6	40,5	27,3	13,2	15.9	9.9	0 0
27.	33,0	39,6	27,3	12,3	14.9	8.8	0 0
28.	33,2	38,9	25,0	13,9	14.4	1.3	1 0
29.	33,2	39,5	26,2	13,3	15.8	9.9	1 0
30.	33,6	38,1	26,2	11,9	15.3	10.8	0 0
Mts.-Mittel	6 33,4	39,6	24,2	15,4	Monats-Summe		25 25

Im Rahmen der Autarkiepläne nahm die chemische Industrie eine bevorzugte Stellung ein und hatte vor allem die Aufgabe, Italien von der einstmalig recht erheblichen Einfuhr chemischer Erzeugnisse in weitestem Maße unabhängig zu machen. Daß diese Bestrebungen recht erfolgreich waren, zeigen die folgenden Angaben: Die Stickstoff-erzeugung erhöhte sich in dem Zeitraum von 1927 bis 1939 von 1,04 Mill. auf 1,51 Mill. dz, die Gewinnung von Schwefelsäure von 16,4 Mill. auf 18,9 Mill. dz, von synthetischem Ammoniak von 0,93 Mill. auf 1,47 Mill. dz, von Kalkstickstoff von 1,8 Mill. auf 2,1 Mill. dz, von Soda von 3,5 Mill. auf 4 Mill. dz und von Zellulose von 0,37 Mill. auf 0,60 Mill. dz.

Die chemische Industrie nahm selbstverständlich seit dem jetzigen Krieg noch weiter an Bedeutung zu und eroberte sich Gebiete, die über den Weg der Synthese zu einer großen Kriegsproduktion führen sollen. Es sei erinnert an die Erzeugung von synthetischem Treibstoff, an die Gewinnung von Gerbstoffen und Düngemitteln, an die chemische Verwertung von Holz, an die Kunstfaserindustrie und an die synthetische Gummierzeugung. Der Montecatini-Konzern hatte bereits im Jahre 1938 über die Gesellschaft ANIC die beiden Großanlagen für die Raffinierung von Rohöl, Verflüssigung von Kohle usw. in Bari und Livorno in Betrieb nehmen können. Seit dieser Zeit ist in dieser Richtung hin weiter erfolgreich gearbeitet worden und man erfährt immer wieder aus kurzen Meldungen, daß die Treibstoffsynthese Schritt für Schritt an Raum gewinnt. Mitte 1941 erteilte das Korporationsministerium seine Genehmigung zur Errichtung eines Werkes in Toscana, das für eine jährliche Erzeugung von 30000 t synthetischem Brennstoff aus Braunkohle nach dem Fischer-Verfahren eingerichtet wird. Das Werk soll die Braunkohlenabfälle des gesamten Grubenbezirks des Valdarno in Toscana verwerten und die Gesteinskosten der geförderten Braunkohle erheblich senken. Neben kriegsbedingten spielen auch Rentabilitätsgründe mit zu der baldigen chemischen Auswertung der Lignitvorräte. Die Lignitförderung erhöhte sich von knapp 1 Mill. t im Jahre 1939 auf 3 Mill. t. Erst mit der chemischen Herstellung von Düngemitteln, Schmieröl und ähnlichen Produkten wären die italienischen Lignitlager rationell ausgenutzt.

WIRTSCHAFTLICHES

Ausbau der chemischen Industrie Italiens.

Vor dem Kriege 1914/18 war eine chemische Industrie in Italien kaum vorhanden; das Land bezog die chemischen Produkte fast gänzlich aus Deutschland. 1924 war die Einfuhr aber bereits auf den vierten Teil der 1913 bezogenen Menge gesunken. In den Kriegsjahren haben sich besonders Fabriken zur Herstellung von anorganisch-chemischen Erzeugnissen entwickelt. Phosphorsäure, Natriumphosphate, Zinkoxyd und Chlorkalk, Chemikalien, die in Italien sehr begehrt sind, ferner künstliche Düngemittel wurden 1925 schon in großem Maße in Italien erzeugt. Die italienische Farbenindustrie entstand während des vorigen Krieges. Von fast 36000 dz anorganischer Farbstoffe im Jahre 1921 stieg die Produktion im Jahre 1927 auf fast 75000 dz. 1925 konnte bereits die italienische Teerfarbenindustrie 50% des Eigenbedarfs an Azofarbstoffen decken. Direktschwarz und Säureschwarz wurden zu dieser Zeit sogar bis zu sechs Siebteilen im Lande gedeckt; in Schwefelfarbstoffen war sogar schon eine Ausfuhr möglich. Diese Entwicklung setzte sich in der Folgezeit fort und der Produktionsindex der chemischen Industrie stellte sich, wenn wir das Jahr 1928 gleich 100 setzen, in 1939 auf 162,5. Für 1937 wurde der Produktionswert mit 8,1 Mrd. Lire angegeben; davon entfielen 5,3 Mrd. auf Rohstoffe und 2,8 Mrd. Lire auf die weiterverarbeiteten Produkte. Die Erstarke dieses nationalen Wirtschaftszweiges läßt sich auch an der wachsenden Ausfuhr von chemischen Produkten erkennen. Italiens Einfuhr an chemischen anorganischen Erzeugnissen ging in den letzten Vorkriegsjahren von 58,5 Mill. Lire (1932) auf 42,5 Mill. Lire (1938) zurück, während sich die Ausfuhr in dieser Gruppe in der gleichen Zeit von 39,3 Mill. auf 110,1 Mill. Lire erhöhte. Nach neuesten Angaben umfaßte die chemische Industrie 1939 rund 4565 Betriebe mit mehr als 150000 Beschäftigten. Allein die Aktiengesellschaften der chemischen Industrie konnten Anfang 1939 ein Kapital von 3793 Mill. Lire aufweisen.

Italiens Kunstfaserindustrie hat seit dem Kriegseintritt eine gewaltige Aufbauarbeit geleistet. Um 11% stieg die Zellwollerzeugung und im Jahre 1940 ist sie nach einem Bericht der Snia Viscosa bereits ebenso hoch gewesen wie der normale italienische Verbrauch an Baumwolle und Wolle. Von der italienischen Regierung wurden vor einiger Zeit verschiedene Gesetze über das Ausbauprogramm der italienischen Kunstfaserindustrie veröffentlicht; danach wird der Hauptteil der Produktionsausweitung auf die Zellwolle entfallen. Neben dem Ausbau bereits vorhandener Zellwollfabriken werden auch ganz neue Anlagen entstehen.

Kürzlich hat auch Italien mit der Produktion synthetischen Gummis begonnen. Ein Werk soll bereits den Betrieb aufgenommen haben; ein zweites Werk ist im Bau und man hofft, in absehbarer Zeit die italienische Gummierzeugung auf eine Höhe zu bringen, die etwa der Hälfte des italienischen Friedensbedarfs entspricht. Im Hinblick auf die Bedürfnisse einer modernen Kriegführung war bereits im Abessinienkonflikt das Problem der Kautschukversorgung auf das Programm der Nation gesetzt worden. Bei seiner praktischen Lösung schaltete sich das staatliche »Institut für Industrieaufbau« (IRF) ein, das mit Hilfe des Pirelli-Konzerns zunächst zwei Forschungsinstitute für synthetischen Gummi und später für die industrielle Verarbeitung gründete. Das eine Werk verwertet Patente der IG-Farben, das andere soll sich ausschließlich auf italienische Erfindungen stützen. Vor dem Krieg belief sich Italiens Einfuhrbedarf auf etwa 30000 t Kautschuk im Werte von 180–225 Mill. Lire. Die Errichtung einer synthetischen Gummiindustrie mit staatlicher Hilfe soll Italien auch in diesem Punkt vom Ausland weitestgehend unabhängig machen.

Technisch, industriell und finanziell ist Italiens chemische Industrie so gut ausgestattet, daß gerade in diesem Sektor mit weitem beachtenswerten Erfolgen gerechnet werden kann, wobei darauf gesehen wird, daß ihre Produktionskraft für die italienische Industrieausweitung der nächsten Jahre voll und ganz ausreichen wird.

Flemmig.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. Oktober 1942.

5d, 1524036. Dr.-Ing. Hans Joachim von Hippel, Lünen. Förder- bzw. Verladevorrichtung für Schießbetriebe in Kohlen- oder Erzgruben mit am Stoß angeordnetem Förderer. 16. 4. 41.

81e, 1523834. Josef Kufferath, Mariaweyer b. Düren. Umlaufendes Tragbodenband, bestehend aus einzelnen Drahtgewebeplatten, die gelenkig miteinander verbunden sind. 5. 6. 39.

81e, 1524071. Friedrich Scheer, Böhlen (Kr. Unna). Kreiselkipper mit Motorantrieb mit zusätzlichem Lufthaspel zum Hereinziehen der zu kippenden Förderwagen. 30. 6. 42.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 15. Oktober 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1c. 1/01. G. 97930. Erfinder: Dipl.-Ing. Erich Trümpelmann, Saarbrücken. Anmelder: Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH., Saarbrücken. Verfahren zum Trennen von Gutgemischen mit unterschiedlicher Wichte in einer aus Wasser und Feststoffen bestehenden, leicht entmischbaren Schwerflüssigkeit. 27. 5. 38.

5b. 20. B. 194601. Erfinder: Friedrich Millemoth, Kapfenberg (Steiermark). Anmelder: Gebr. Böhler & Co. AG., Wien. Gesteinsbohrer oder Bohrkronen mit Hartmetallschneiden. 14. 6. 41.

5c. 11. M. 151103. Erfinder: Richard Thomas, Lauchhammer (Sa.). Anmelder: Mitteldeutsche Stahlwerke AG., Riesa. Unter Stützdruck gegen den Abbaustoß verschiebbarer Stützbock für das Hangende beim Abbau von Kohle o. a. Mineral im Tiefbau; Zus. z. Anm. M. 149506. 11. 6. 41.

10a. 36/01. K. 147792. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH, Essen. Einrichtung zur Herstellung von Schwelkoks aus backender Kohle in Horizontalkammer-Koksöfen. 3. 9. 37. Österreich.

10a, 36/10. A. 92735. Erfinder: Maximilian Gercke, Hamburg-Blankenese. Anmelder: Johann Albrecht, Hamburg, und Maximilian Gercke, Hamburg-Blankenese. Vorrichtung zum stufenweisen Entgasen von bitumenhaltigen Rohstoffen, beispielsweise Steinkohle o. dgl. 18. 1. 41.

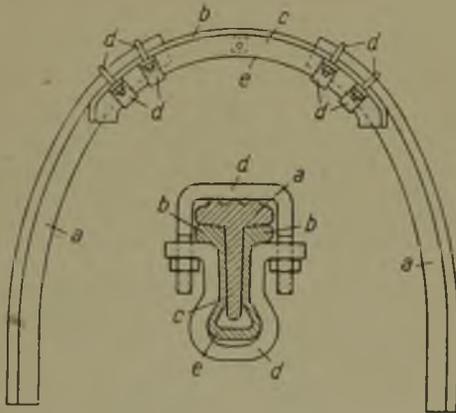
81e. 9. R. 104421. Erfinder, zugleich Anmelder: Ludwig Röllreiter, Hausham (Oberbayern). Antrieb für Förderbänder. 31. 1. 39.

81e. 35. B. 193030. Erfinder, zugleich Anmelder: Ferdinand Bittner, Wicklitz, Kr. Aussig (Sudetenland). Rücklaufangvorrichtung für Magazinbahnen mit Seilbetrieb, Becherwerke u. dgl., bei der der Rücklauf mit Hilfe von Sperrzähnen verhindert wird. 17. 1. 41.

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.)

5e (91b). 725733, vom 30. 4. 38. Erteilung bekanntgemacht am 13. 8. 42. F. W. Moll Söhne Maschinenfabrik in Witten. *Grubenausbau*. Erfinder: Ernst Lorenz in Witten. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.



Der Ausbau besteht, wie bekannt, aus T-Eisen a, die durch ein bügelartiges, an der offenen Seite mit Flanschen versehenes Eisen c mit einem hohlen Profil und Klemmbügel d miteinander verbunden sind, wobei der Steg der T-Eisen zwischen den Schenkeln des Eisens c schließend oder mit geringem Spiel geführt ist. Damit der Ausbau in sich federn, sowie leicht ein- und ausgebaut werden kann, ist das Verbindungseisen c gemäß der Erfindung an der offenen Seite e des Profils, d. h. gegenüber den Flanschen b auf der ganzen Länge auf beiden Seiten wulstartig nach außen gebogen. Das Eisen c kann gewalzt sein.

10a (2206). 726002, vom 7. 3. 39. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Fried. Krupp AG. in Essen. *Einrichtung zur Ermittlung des Treibdruckes verkokender Kohle*. Erfinder: Dr. Hans Bodo Asbach in Wanne-Eickel. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Bei Einrichtungen zur Ermittlung des Treibdruckes verkokender Kohle, bei denen die Kohle in einem von einem beweglichen Kolben verschlossenen zylindrischen Tiegel bei gleichbleibendem Rauminhalt erhitzt wird und der auf den Kolben wirkende Treibdruck mittels eines Hebelgestänges auf einen Kraftmesser übertragen wird, dessen Spannung dem Treibdruck entsprechend ständig so geändert wird, daß der Kolben während der Dauer des Verkokungsvorganges seine Lage beibehält, ist das Hebelgestänge mit einer Zunge versehen, die zwischen zwei ortsfesten Anschlägen liegt. Werden die Anschläge durch die Zunge berührt, so werden die Stromkreise vom Relais geschlossen, die eine die Spannung des Kraftmessers der Einrichtung selbsttätig verändernde Zugvorrichtung auslösen. Die letztere kann aus zwei in entgegengesetzter Richtung auf den Kraftmesser wirkenden Elektromagneten bestehen.

¹ In der Patentanmeldung, die mit dem Zusatz »Österreich« versehen ist, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich erstrecken soll.

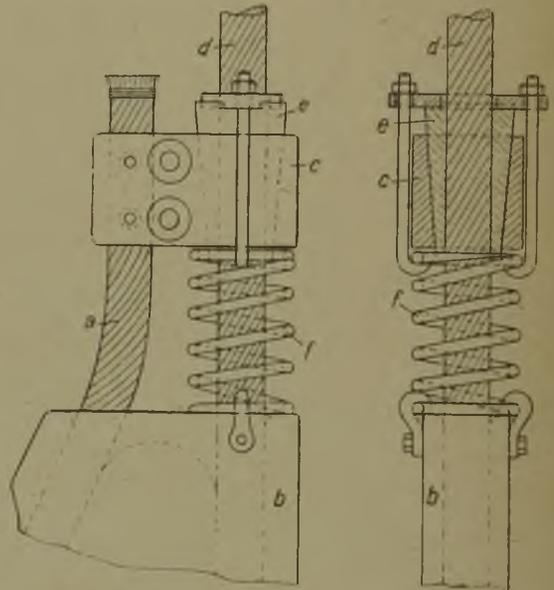
10a (2401). 726003, vom 25. 11. 38. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Karl Bergfeld in Berlin-Halensee. *Verfahren und Vorrichtung zum Schwelen von backenden und blähenden Steinkohlen*. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Beim Schwelen der Kohlen in einem Schachtofen mittels eines im Gegenstrom zu den Kohlen geführten Spülgasstromes wird die Spülgasmenge durch Zuführen weiterer Spülgase, die vorgewärmt sein können, in oder unterhalb der Zone des Ofens vergrößert, in der eine Temperatursteigerung durch den exothermen Verlauf des Schwelvorganges eintritt. Die zusätzlichen Spülgase können unterhalb oder in der Zone in den Ofen eingeführt werden, in der die Bildung des Schwelwassers einsetzt. Bei dem geschützten Schachtofen ist in der Achse des Ofenschachtes eine Zuführungsleitung für die zusätzlichen Spülgase angeordnet. Diese Leitung kann durch einen hohlen Körper gebildet werden, durch dessen oberen Teil die zusätzlichen Gase von oben her in den Ofenschacht eingeführt werden.

10a (2401). 726004, vom 27. 10. 38. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Kohlenveredlung und Schwelwerke AG. in Berlin. *Verfahren zur extrahierenden Schwelung*. Erfinder: Ernst Hasenberg † in Radegast über Köthen (Anh.). Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

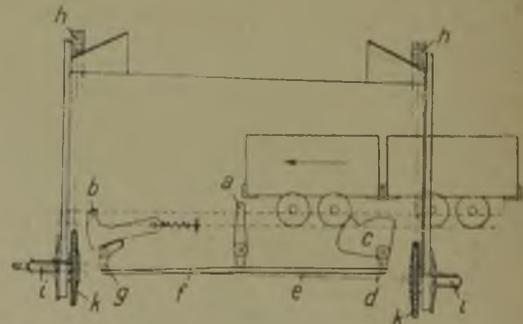
Heiße inerte Gase und bei der Destillation von Teeren, Pechen, Teerölen oder Erdölen anfallende heiße Dämpfe werden getrennt voneinander so in eine Schwelvorrichtung eingeführt, daß das geschwelte Gut erst mit den heißen Dämpfen und dann mit den heißen Gasen in Berührung kommt. Die überschüssigen inerten Gase können durch den aus der Schwelvorrichtung austretenden Koks aufgeheizt und zum Vortrocknen des zu verschwelenden Gutes verwendet werden. Durch das Verfahren wird ein vollkommene entschwelter, öldampfereier Koks erzielt und eine Krackung der beim Schwelen entstehenden Dämpfe vermieden.

35a (908) 725805, vom 16. 8. 38. Erteilung bekanntgemacht am 13. 8. 42. Josef Heuer in Grüne (Kr. Iserlohn). *Seilband mit Klemmkautschuk*.



Auf das Schwanztrum a der Seilkausche b ist im Abstand vom Ende des Trumms ein aus zwei Backen bestehendes Verbindungsstück c festgeklemmt, welches das Seil d schlüssig, aber ohne Pressung umschließt. In der im Verbindungsstück c vorgesehenen Führung für das Seil d kann ein z. B. aus Holz hergestelltes Seilfutter e angeordnet sein. Die Backen des Verbindungsstückes c können mit Aussparungen versehen sein, die einen sich nach der Kausche b zu kegelförmig verjüngenden, das Seilfutter e aufnehmenden Ringraum bilden, und das Seilfutter e kann aus mindestens zwei, einen Zwischenraum zwischen sich frei lassenden Schalen bestehen, die durch Mitnehmer in gleicher Höhe gehalten werden. Ferner kann auf dem Seil d zwischen dem Verbindungsstück c und der Seilkausche b eine Zugfeder f so angeordnet werden, daß sie das Seilfutter des Verbindungsstückes in den kegelförmigen Ring des Futters drückt. Endlich kann, falls das Verbindungsstück c kein Seilfutter hat, in dem Verbindungsstück das obere Ende einer das Seil schlüssig, aber ohne Pressung umfassenden Feder befestigt werden, die mit dem unteren Ende in der Kausche befestigt ist.

81e (94). 725878, vom 22. 7. 38. Erteilung bekanntgemacht am 20. 8. 42. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel AG. in Bochum. *Kreiselwippen*. Erfinder: Max Hofmann in Bochum.



In der Langsmitte des Wippers ist ein Steuerhebel a für die am Auslaufende des Wippers vorgesehene Wagensperre b unterhalb des Gleises des Wippers um eine waagerechte Achse schwenkbar angeordnet. Der Hebel wird beim Einfahren eines Förderwagens in den Wipper zunächst mittels

eines von dem Wagen beeinflussten Steuergliedes *c* in die Bereitschaftsstellung geschwenkt, wobei er die Wagensperre *b* in die Sperrstellung bringt. Durch die Steuerung der Wagensperre wird erzielt, daß Förderwagen jeder Größe ungehindert aus dem Wipper auslaufen können und eine dichte Wagenfolge möglich ist. Die Steuerung wird bei Drehung des Wippers selbsttätig in die Ruhelage zurückbewegt, bei der der Hebel *a* außerhalb des Bereiches, d. h. unterhalb der Radachse der Förderwagen liegt. Das von den in den Wipper fahrenden Förderwagen beeinflusste, am Einlaufende des Wippers angeordnete Steuerglied *c* kann ein Gewichtshebel sein, dessen Drehachse durch eine Kurbel *d* und eine Stange *e* mit einer über die Schwenkachse des Steuerhebels *a* für die am Auslaufende des Wippers angeordnete Wagensperre *b* hineingeführten Verlängerung dieses Hebels verbunden ist. Diese Verlängerung steht durch eine Stange *f* mit dem einen Arm eines schwenkbar gelagerten Winkelhebels *g* in Verbindung, auf dessen

anderen Arm der schwenkbar und in der Fahrriechung der Förderwagen nachgiebig gelagerte, als Sperre für die Förderwagen dienende Hebel *b* aufruhrt. Die Verbindung des Steuerhebels *a* mit dem Steuerglied *c* und dem die Wagensperre *b* beeinflussenden Winkelhebel *g* ist so ausgebildet, daß durch die in den Wipper fahrenden Förderwagen zuerst der Gewichtshebel *c* und der Steuerhebel *a* aufgerichtet und geschwenkt werden. Bei der Drehung des Wippers schwingt das Steuerglied *c* infolge der Wirkung seines Gewichtes abwärts; wobei der Steuerhebel *a* und der die Wagensperre in der Sperrlage haltende Winkelhebel *g* in die Ruhelage, d. h. in die Lage zurückgeführt werden, die sie vor Einfahrt des Förderwagens in den Wipper einnehmen. Das Diehen des Wippers mit dem oder den in ihn eingefahrenen, durch die Wagensperre *b* in ihm festgehaltenen Förderwagen kann durch einen Motor mittels eines oder zweier an den Enden des Wippers angeordneter, auf die Antriebwelle *i* wirkender Kettentriebe *h* bewirkt werden.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14–16 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Karbonfaltung. Böttcher, Heinrich: Über die versenkte Faltung und das hypothetische variszische Hochgebirge im Ruhrbezirk. Z. Dtsch. Geol. Ges. 94 (1942) Nr. 6/7 S. 307/323*. Im ersten Teil der Ausführungen wird gezeigt, daß das variszische Ruhrhochgebirge Kukuks und Oberste-Brinks eine Zweckkonstruktion zur Aufrechterhaltung der Kontraktionslehre im Ruhrkarbon darstellt. Das über der Abrasionsfläche gezeichnete Gebirge widerspricht in allen wesentlichen Teilen den im aufgeschlossenen Gebirge nachgewiesenen und von den genannten Verfassern selbst anerkannten Gesetzmäßigkeiten. Der zweite Teil weist nach, daß auch der Versuch, das Ruhrhochgebirge als richtig anzunehmen, im Endergebnis nur zur Unmöglichkeit seiner früheren Existenz führt. Damit ist der Kontraktionslehre im westfälischen Faltungsraum die letzte Stütze entzogen.

Ampferer, Otto: Zum Bewegungsbild des nieder-rheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes. Z. Dtsch. Geol. Ges. 94 (1942) Nr. 6/7 S. 292/306*. An Hand eines Vergleiches des Faltungsbildes der Alpen mit der durch den Bergbau aufgeschlossenen Faltung des Ruhrkarbons wird nachgewiesen, daß man es im zweiten Falle mit einer Faltung auf sinkendem Grunde zu tun hat, wobei die Bauwerke der Mulden jene der Sättel bei weitem übertrafen. Es fehlen hier die jungen Heraushebungen des Faltungskörpers, welche die Alpen erst zum wirklichen Hochgebirge gemacht haben.

Bergtechnik.

Sprengarbeit. Kalpers, H.: Hartmetalle. Entwicklung — Metallkeramik — Herstellung — Eigenschaften — Zusammensetzung der Hartmetalle — Das Arbeiten mit Hartmetallen — Ihre Verwendung. Bergbau 55 (1942) Nr. 21 S. 215/22*. Der vor etwa 15 Jahren eingeführte Schneidwerkstoff aus Hartmetall brachte eine Umwälzung auf metallkundlichem sowie verarbeitungstechnischem Gebiet mit sich. Seine Entwicklung vollzog sich von den gewöhnlichen, unlegierten Kohlenstoffstählen über die mit Chrom, Wolfram, Vanadin usw. legierten Stähle, die sog. »Schnellstähle«, dann über die unter dem Namen »Stellite« bekanntgewordenen Schneidwerkzeuge, die unter Fortfall des Elementes Eisen bis zu 50% aus Schwermetallkarbiden bestehen, weiter über die gegossenen Hartmetalle mit rd. 100% Schwermetallkarbidgehalt bis zu den Hochleistungs-Sinterhartmetallen. Nur die gesinterten Hartmetalle werden heute noch als Hartmetalle bezeichnet, die in Form von Plättchen aus einem Gemisch von Wolframkarbid, Kohlenstoff und Kobalt- bzw. Titankarbid in elektrischen Öfen bei etwa 1450 bis 1600° C ihre endgültige und kennzeichnende hohe Härte erhalten. Hohe Verschleißfestigkeit, Härte, Warmhärte und Schneidhaltigkeit zeichnen die Hartmetalle aus. Eine Verschleißprüfung z. B. während der Dauer von 12 min unter dem Stahlkieselgebläse ergab bei Hartmetall Verschleißmengen von 1, bei Schnellstahl von 58 und bei Kohlenstoffstahl von 110. Für die Zerspanung von 1000 kg Stahl mit 90 kg/mm² Festigkeit sind bei Hartmetall 6 h erforderlich, bei Schnellstahl dagegen 54 h. Der Devisenaufwand von Hartmetall und Schnellstahl verhält sich wie 1 : 5. Die Hartmetallplättchen werden mit Elektrolytkupfer in Muffelöfen für Gasfeuerung oder elektrischen Öfen auf den Haltwerkstoff aufgelötet. Geschliffen werden sie mit einer Siliziumkarbidscheibe. Für die verschiedenen Verwendungszwecke auf verarbeitungstechnischem Gebiet werden geeignete Hartmetallsorten hergestellt.

Die Wirtschaftlichkeit und außergewöhnlichen Erfolge der Hartmetallschneidstoffe bei der Durchführung der kriegswichtigen Massenerzeugungspläne konnten auch auf den Bergbau ausgedehnt werden, wo Hartmetall zur Bestückung von Schrämeißeln und Schrämkronen Verwendung findet und vor allem bei Bohrarbeiten zu einer beträchtlichen Verkürzung der Bohrzeiten und damit zur Leistungssteigerung beiträgt.

F. Müller.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Feuerungen. Rammler, E. und K. Breitling: Feuerungsversuche mit Steinkohlenschwelkoks auf Zonenwanderrost und Steinmüller-L-Rost. Feuerungstechn. 30 (1942) Nr. 8 S. 177/86*. Versuche mit ober-schlesischen Steinkohlenschwelnüssen an einem Zonenwanderrost. Mit sächsischen und ober-schlesischen Spülgas- und Heizflächenschwelkoks auf Steinmüller-L-Rost ergaben sich höherer Zündverzögerung und stärkere Flugkoks-bildung als bei Gasflammkohle, aber völlig rauch- und rußfreie Verbrennung. Das Verbrennungsbild weist Ähnlichkeit mit der Verfeuerung von Eß- und Magerkohle auf, jedoch ist die Reaktionsfähigkeit des Koksrückstandes größer.

Haag, L.: Die selbstsaugende Einblasmühle für Kohlenstaubfeuerungen. Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 8 S. 167/71*. Beschreibung der KSF-Einblasmühle. Aufstellungsart, Regelung, Teilbelastungs-, Anpassungsfähigkeit, Verschleiß, Störanfälligkeit, Bedienung und Wartung, Durchsatzleistung und Kraftbedarf.

Dampfkessel. Rosahl, O.: Untersuchungen über die Speicherfähigkeit von Kesseln. Die relative Speicherfähigkeit als neue Kenngröße. Arch. Wärmewirtsch. 23 (1942) Nr. 8 S. 175/78*. Die Frage der Speicherfähigkeit neuzeitlicher Dampfkessel gewinnt in dem Maße an Bedeutung, als Großwasserraumkessel infolge Überalterung abgestoßen werden. Der Verfasser hat daher ein Berechnungs- und Vergleichsverfahren entwickelt, mit dessen Hilfe die Speicherfähigkeit bereits bei der Vorplanung angegeben werden kann.

Elektromotoren. Obermoser, Karl: Der wirtschaftliche Betrieb des Kurzschlußläufers. Elektrotechn. Z. 63 (1942) Nr. 39/40 S. 461/65*. Nach Betrachtung der wirtschaftlichen Bedeutung, die der durch die neue Anlagenteknik erschlossenen Anwendung des Kurzschlußläufermotors mit hohem Leistungsfaktor und Wirkungsgrad zukommt, wird auf den Einfluß eingegangen, den ein hochliegendes Kippmoment, im besonderen bei Stoßbetrieb auf die wirtschaftliche Motoranwendung haben kann.

Wirtschaft und Statistik.

Preispolitik. Huppert, W.: Preispolitik als Antrieb zur Leistungssteigerung. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 50 S. 1596/97. Anknüpfend an die Ausführungen eines Sachbearbeiters beim Reichskommissar für die Preisbildung, daß der Weg der deutschen Preispolitik eindeutig vom Kostenpreis wegführe, untersucht der Verfasser Eigenschaften und Wirkungen des Festpreises. Festpreise zeichneten sich durch Allgemeingültigkeit und Stabilität aus sowie dadurch, daß sie als Leistungspreise gelten. Ihre Wirkung bestehe im wesentlichen daraus, daß sich die Erzeugung auf sie auszurichten habe, statt daß umgekehrt der Preis sich nach der Erzeugung richte. Damit werde aber die Notwendigkeit, daß der Preis die Kosten decken müsse, nicht erschüttert. Nur sollen die Kosten entsprechend dem Festpreis gestaltet werden. Da die vielfachen Rückwirkungen einer Preiserabsetzung nur schwer zu übersehen und abzuwägen seien — im besonderen wird auf die Ausweichmöglichkeit durch Leistungsverschlechterung hingewiesen — empfiehlt er Zurückhaltung im Preisdruck. Die Preispolitik

¹ 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.

könne weder von sich aus die Wirtschaft gestalten, noch im Rahmen der allgemeinen Wirtschaftspolitik das alleinige Instrument sein. Deshalb könne sie auch nicht die Rationalisierung und die Erzeugung schlechthin lenken. Der ausgeübte Preisdruck müsse unter dem Zwang der Leistungssteigerung und der technischen Vervollkommenung betrachtet werden; er halte sie aber in den Grenzen, die durch den Beschaffungsbedarf gezogen seien.

Lohnpolitik. Aust, H. W.: Einheitstarife für Angestellte. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 50 S. 1598 bis 1600. Der Verfasser unterstreicht die allgemeine Bedeutung, die den neuen Tarifordnungen für die Berliner Angestellten zukommt und erörtert ihren wesentlichen Inhalt. Die neuen Tarifordnungen brächten für die von ihnen erfaßten Arbeitsverhältnisse rechtsverbindliche Mindest- und Höchstbedingungen. Dadurch werde eine erhebliche Entlastung des Treuhänders und der antragstellenden Betriebe erreicht. Durch die Neuordnung solle den Betriebsführern in dem engen Rahmen der neuen Tarife eine gewisse Selbstverantwortung für die Lohngestaltung in den eigenen Unternehmungen wiedergegeben werden. Ausgenommen seien in jedem Fall die leitenden Angestellten. Der Tarif bringe eine klare Gruppeneinteilung und sehe auch Ortsklassen vor. Gehaltserhöhungen dürften nur vorgenommen werden, wenn das Gehalt des Angestellten im Betrieb mindestens ein Jahr nicht erhöht worden ist, und der Erhöhungsbetrag dürfe jeweils nicht mehr als 10% des vorherigen Gehalts betragen, es sei denn, daß besondere Leistungen bei dem Einzelnen vorliegen. Diese Tarifordnungen könnten als Vorbild für andere Teile des Reiches gelten und seien insoweit eine wichtige Etappe auf dem Wege zur geplanten einheitlichen Reichslohnordnung.

Verschiedenes.

Jugendwohnheim. Went, W.: Das Jugendwohnheim. Die Lehrwerkstatt 5 (1942) Folge 7 S. 76/79. Der Verfasser erläutert die bauliche Gestaltung der Jugendwohnheim, begründet seinen Erziehungsauftrag und umreißt das Verhältnis zwischen Betrieb und Jugendwohnheim. Die Ausführungen sind beachtlich wegen der Ausschließlichkeit, mit welcher der totale Erziehungsanspruch der Hitler-Jugend für die in den Jugendwohnheimen untergebrachten Jugendlichen auf Grund des Gesetzes vom 1. Dezember 1936 aufgestellt wird, und zwar ganz gleichgültig, ob es sich um ein betriebseigenes oder ein nicht betriebliches Jugendwohnheim handelt. Neben dem Elternhaus und der Schule trete als einzige dritte Erziehungsmacht die Hitler-Jugend auf. Jede Aufspaltung der Jugend nach sachlichen Interessen und Gesichtspunkten oder der Einfluß weiterer Erziehungsmächte wird als unstatthaft zurückgewiesen. Ziel der Erziehung sei die Forderung der gemeinschaftsgebundenen nationalsozialistischen Persönlichkeit.

Sozialpolitik. Groß, H.: Rohstoff Arbeit. Das Reich 1942 Nr. 37. Der Verfasser schildert die sozialpolitische Lage in den Vereinigten Staaten und zeigt im besonderen, wie der amerikanische Arbeiter und seine Gewerkschaften im Dienste des Rüstungskapitals stehen. Den politischen und organisatorischen Gewinnen, den die Arbeiterschaft unter dem New Deal verbuchen konnte, stellt er gegenüber die Kaltstellung aller kämpferischen Arbeiterführer, die Übernahme bestreikter Betriebe in staatliche Regie, die wachsende Bewirtschaftung der Arbeitskraft und die Bremsung, ja sogar den Abbau der Löhne. Heute trete in den USA. dem Arbeiter nicht mehr das einzelne Unternehmen entgegen, sondern das staatlich organisierte Rüstungskapital.

P E R S Ö N L I C H E S

Der Bergwerksdirektor Bergassessor Werner Hofmann ist aus der Geschäftsführung der Bergwerksverwaltung Kleinrosseln der Reichswerke Hermann Göring ausgeschieden und in den Vorstand der Steinkohlen-gewerkschaft der Reichswerke Hermann Göring in Hamm (Westf.) berufen worden. Zum technischen Leiter und Geschäftsführer ist der Bergwerksdirektor Dipl.-Ing. Kerchnaw, Kleinrosseln bestellt worden. Die kaufmännische Leitung hat der Bergwerksdirektor Windmüller, Forbach.

Dem Bergwerksdirektor Bergassessor Cirkel ist die Leitung der Steinkohlenbergwerke Consolidation und Unser Fritz der Mannesmannröhren-Werke übertragen worden.

Den Tod für das Vaterland fanden:

am 20. September im Osten der Bergbaubeflissene Hans Peter Kralik, Gefreiter in einem Artillerie-Regiment, im Alter von 20 Jahren,

am 23. September im Osten der Bergbaubeflissene Karl Josef Dick, Unteroffizier in einer Pionier-Abteilung, im Alter von 21 Jahren,

am 25. September im Osten der Bergbaubeflissene Franz Hilmer Waechter, Leutnant in einem Infanterie-Regiment, im Alter von 22 Jahren.

Gestorben:

am 20. Oktober in Berlin-Wilmersdorf der Verwaltungsdirektor a. D. Theodor Vogel, früherer Leiter der Geschäftsstelle »Saarverein«-Berlin, im Alter von 72 Jahren,

in Clausthal-Zellerfeld der Geheime Bergrat Friedrich Kast, Honorarprofessor an der Bergakademie Clausthal, im Alter von 83 Jahren.



Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Gau Westfalen-Süd.

Samstag, den 14. November, 17 Uhr, findet im Hörsaal der Bergschule Bochum eine Vortragsveranstaltung für die Mitglieder der Untergruppen Bochum, Castrop-Rauxel, Langendreer und Wattenscheid statt.

Es sprechen: Herr Dr.-Ing. Glebe, Essen, über »Lehren aus der Betriebspunktgestaltung der flachen Lagerung des Jahres 1941 für eine weitere Leistungssteigerung«, Herr Betriebsdirektor Dr.-Ing. H. Müller, Wattenscheid, über »Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Gewinnungs- und Fördertechnik in der steilen Lagerung«, Herr Betriebsdirektor Bergassessor Braune, Essen, über »Großabbaubetriebe der steilen Lagerung bei schwierigen Flöz- und Gebirgsverhältnissen«.

Wir laden die Mitglieder der Grubenbetriebe der obigen Untergruppen hierzu herzlich ein und bitten um recht zahlreiches Erscheinen.

Mit Rücksicht auf die interessanten und lehrreichen Vorträge wird insbesondere den Abteilungsbeamten untertage empfohlen, ihre Schicht an diesem Tage zu verlegen bzw. zu wechseln, damit sie an der Veranstaltung teilnehmen können.

Bezirksverband Gau Essen.

Im Haus der Technik e. V. Essen, finden am Donnerstag, dem 19. November, 17 Uhr, folgende Vorträge statt. Es sprechen Herr Bergassessor Max Mängel, Harpener Bergbau AG., Zeche Hugo, Gelsenkirchen-Buer, über »Der Kohlenpflug der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen, und sein Einsatz auf der Zeche Hugo«. Versuche mit dem Kohlenpflug in seiner ersten Ausführung. Entwicklung eines geeigneten Ausbaus für ungünstige Gebirgsverhältnisse. Der Einsatz des Pfluges und seine weitere mechanische Ausbildung. Erzielte Leistungen im Vergleich mit normalen Leistungen bei gleichen Verhältnissen. Umänderung und Weiterentwicklung des Pfluges. Herr Bergassessor Otto Maiweg, Gutehoffnungshütte AG., Oberhausen (Rhld.), Zeche Jacobi, über »Die Kohlen-gewinnungs- und -lademaschine der Firma Eickhoff, Bochum, im Einsatz auf der Zeche Jacobi der G.H.H.«

Diese Vortragsveranstaltung wird als Gemeinschaftsveranstaltung des Bezirksverbandes des Vereins Deutscher Bergleute mit dem HdT. durchgeführt. Da es sich um sehr interessante Vorträge handelt, bitten wir um rege Beteiligung.

Der Eintritt ist gegen Vorweis der Mitgliedskarte kostenlos.

Rauschenbach,
Leiter des Bezirksverbandes Gau Essen.

Bezirksverband Sachsen.

Untergruppe Westsachsen.

Der Vortrag von Direktor Diplomb.-Bergingenieur Dr.-Ing. habil. F. Dohmen, Bochum findet in Zwickau Freitag, den 20. November, 20 Uhr, im Hörsaal 29 der Ingenieur-schule statt (nicht am 27. November 1942).

May, Leiter der Untergruppe Westsachsen.