

teerprodukte Benzin, Solaröl, Treiböl und Paraffinöl verwendet. Deren Zersetzung in einzelne Stoffgruppengemische ist bei geeigneter Kombination dieser Lösungsmittel, bei Einhaltung genau festgelegter Mischungsverhältnisse und unter etwaiger Mitbenutzung von Kälte glatt möglich. Es werden erhalten 1. Aromaten + unges. K-W. mit mehreren Doppelbindungen, 2. Olefine + Cycloolefine, 3. Naphthene und 4. Paraffinkohlenwasserstoffe. Die Trennung liefert hochprozentige Produkte und bietet wertvolle Einblicke in den Aufbau dieser Öle und in das Verhalten der einzelnen Stoffgruppen bei den verschiedenen Verwendungszwecken der sie enthaltenden Öle. Bei einer geeigneten Arbeitsweise können Rohöle von störenden Beimengungen, namentlich Schwefelverbindungen, weitest gehend befreit und damit auch geruchlos gemacht und aufgehellt werden.

### Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Düsseldorf, 17. und 18. Mai 1930.

Vorsitzender: Generaldirektor Dr. A. Vögler.

Gruppe 1.

Vorsitzender: Generaldirektor Dr.-Ing. Fritz Springorum, Dortmund.

Betriebsdirektor Dr.-Ing. A. Wagner, Völklingen (Saar): „*Wertung und Erforschung der Rohstoffe und Schlüsselerzeugnisse für die Eisenhüttenindustrie.*“

Die eisenhüttenmännischen Verfahren sind wegen der hohen Temperaturen und der im Sinne der chemischen Industrie verunreinigten Rohstoffe durchweg labiler als die Arbeitsbedingungen der chemischen Industrie. Wir besitzen heute ein durchaus unzureichendes Wissen über die Eigenschaften unserer eisenhüttenmännischen Rohstoffe und Schlüsselerzeugnisse. Die Ursache liegt in der Schwierigkeit der Durchführung von Laboratoriumsuntersuchungen unter Einhaltung bestimmter Reaktions- und Temperatureinwirkungen des Verhüttungsprozesses. Verwickelt sind die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Verkokungseigenschaft von Kohle. Eine ausreichende Kohlenwertung wird erst dann möglich sein, wenn ermittelt worden ist, welche Mindestmenge an Ölbitumen und welche Höchstmenge des vom Zersetzungspunkte wahrscheinlich abhängigen Festbitumens beim Verkoken zulässig ist. Die beträchtlichen Unterschiede in den Kokseigenschaften werden durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis erhärtet. Leider reichen die bekannten Laboratoriumsverfahren zur Feststellung dieser Unterschiede bei der Auswahl des Kokses nicht aus, weil sie eine sehr starke Zerkleinerung der Koksprobe vorsehen, so daß die für die Reduktionsfähigkeit überaus wichtigen Erzeigenschaften Stückigkeit, Dichte und Porigkeit keine Berücksichtigung finden.

Die chemische Zusammensetzung stellt einen unzulänglichen Maßstab für die Beschaffenheit von Roheisen dar. Roheisensorten gleicher Zusammensetzung können bei der Verarbeitung vollständig verschiedene Eigenschaften aufweisen. Umschmelzen des Roheisens steigert die Festigkeit. Die Menge des für weiche Roheisenarten so wichtigen Graphitanteils wird durch die Schackenmenge und die Schackenzusammensetzung stark beeinflußt. Bei der Untersuchung der Mikrogefüge einzelner Roheisensorten wurden erhebliche Anteile von Titanitrid und Mangansulfid nachgewiesen. Es scheint, als wenn Titan die Mangansulfide anzieht und als Seigerungskern wirkt. Im allgemeinen wirkt jedoch Titan günstig auf das Roheisen, indem es die Festigkeit erhöht, die Kornverfeinerung begünstigt, in gleichem Maße den Graphitanteil erhöht sowie den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff vermindert. Bei der Verblasbarkeit von Thomas-Roheisen ist bisher zu wenig beachtet worden, daß ein hoher Kohlenstoffgehalt in der Wirkung gleichbedeutend ist mit einer stärkeren Überhitzung, weil der Schmelzpunkt entsprechend niedriger ist. Bei der Beurteilung von Rohstoffen ist man in starkem Maße auf Analogieschlüsse angewiesen. Es ergibt sich die Notwendigkeit gemeinsamer Forschung für den Praktiker und reinen Wissenschaftler. —

Abteilungsdirektor Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen: „*Wärmewertigkeit, Wärme- und Gasfluß, die physikalischen Grundlagen metallurgischer Verfahren.*“

Vortr. hat versucht, für ein Wärmeschaubild eine allgemeine Formel zu finden. Er leitet diese Formel ab unter

Einführung mehrerer Begriffe für die Wärme und unterscheidet den Wärmeverbrauch für die chemische Bindung (Verbrennung, Oxydation, Reduktion, Schlacken- und Carbonatbildung), dann die fühlbare Wärme (Anheizen, Abkühlen, Ausstrahlung, Wandleitung), die Wärme für die Zustandsänderungen (Gefügeumwandlung, Verdampfen, Schmelzen) und die Summe dieser Wärmemengen. Man kann für jeden metallurgischen Vorgang erkennen, warum der Brennstoffaufwand größer ist als der Theorie entspricht. Mit Hilfe des Wärmetemperaturschaubilds wird der Einfluß der Winderwärmung und des Gegenstromes des Kokses gegen die Gichtgase für den Wärmeertrag des Kokses geklärt und am Schaubild des Hochofens der Einfluß der Kohlensäureaustreibung und der Schlackenbildung, der Gestellkühlung und vor allem des Anteiles der direkten Reduktion für den Koksvorbrauch erläutert. Bei den Frischvorgängen läßt das Wärme-Temperatur-Schaubild erkennen, daß der wenig unterschiedliche Wärmeverbrauch bei festem oder flüssigem Einsatz auf den gleichen Wärmebedarf im Gebiete hoher Temperaturen zurückzuführen ist, wobei der Verbrauch für die Wand- und Ausstrahlungsverluste und die Kühlung überwiegt. Die Nutzwärme liegt überhaupt nur im Gebiete der Gas- und Luftwärme. Wasser gestattet nach den Feststellungen von Dr. Banssen und Dr. Löbbecke sehr große Frischgeschwindigkeiten und eine gleichmäßige Entwicklung von Methan, Wasserstoff und Kohlenoxyd, durch deren Nachverbrennung ein großer Wärmeüberschuß verfügbar ist. Die Versuche zur Feststellung der mechanischen und chemischen Wechselwirkung von Gasen und festen Stoffen müssen unter Bedingungen erfolgen, die nach Zeit und Menge den Betriebsbedingungen entsprechen.

Im Anschluß an diese Ausführungen wurde auf den Einfluß der Feuchtigkeit und auf die Untersuchungen von Bone und seine Mitarbeiter verwiesen, die gefunden haben, daß auch ein vollkommen trockenes Gasgemisch noch verbrennbar ist, wenn auch schwer. Sie haben quantitativ die Vorgänge verfolgt und die Energien gemessen, die erforderlich sind, um durch einen Zündfunken das Gemisch zur Explosion zu bringen und die günstigsten Werte bei einem Gehalt von 2% Wasserdampf erhalten. Daraus folgt, daß der Wasserdampf eine wichtige Rolle als Kontaktsubstanz bei der Verbrennung spielt. An warmen, feuchten Sommertagen besitzt die Luft ungefähr einen Feuchtigkeitsgehalt von 2%, und man müßte dann ein Optimum für den Hochofenprozeß und die Reaktionsgeschwindigkeiten erreichen. Der Wärmebedarf für die Wasserzersetzung wirkt dem aber entgegen, so daß die tatsächlichen Bestwerte bei einem Wasserdampfgehalt von 6% liegen dürften. Diese Verhältnisse werden im Winter unterschieden, und daraus dürfte sich die Berechtigung herleiten, an solchen Tagen den Wasserdampfgehalt des Gebläsewindes zu erhöhen. Dr. Banssen bemerkt hierzu, daß die Versuche von Bone an sich nur nachgewiesen haben, daß bei den Feuchtigkeitsgehalten, wie wir sie technisch im allgemeinen in der Luft haben, die Reaktionsgeschwindigkeiten des Hochofenprozesses befriedigend sind und nur bei Laboratoriumstrockenheit, also über Chlorcalcium getrocknetem Wind gering sind. Im Winter hat man immerhin noch 3 g Feuchtigkeit je m<sup>3</sup> Luft festgestellt. Bei den Versuchen in Schottland, die mit einer Windtrockungsanlage mit Silicagel arbeiten, hat man beobachtet, daß der Koksvorbrauch stieg, wenn der Feuchtigkeitsgehalt unter 2,5% ging. Es könnte möglich sein, daß an kalten Tagen man durch Zufuhr von Feuchtigkeit einen Erfolg erzielt. Zu der Frage der Einführung des Wasserfrischverfahrens in den Betrieb erklärt Vortr., daß an und für sich die Einrichtung sehr einfach ist, aber noch größere Betriebssicherheit erreichen müsse, bevor man an die Einführung denken könne. Vorläufig sei das Verfahren nur ein interessantes Experiment, und er möchte es nicht propagieren, bevor man nicht wirklich sagen könne, daß es betriebsmäßig und betriebssicher sei. —

Dr.-Ing. Hermann Schenck, Essen: „*Die Beurteilung der Reaktionsmöglichkeiten bei der Strahlerzeugung mit Hilfe physikalisch-chemischer Vorstellungen.*“

Es wurden die Beziehungen zwischen der als „bester Ausnutzungswert“ der Reaktion bezeichnete Leistungsfähigkeit des chemischen Umsatzes und der Temperatur sowie der Schackenzusammensetzung erörtert. An Hand graphischer Darstellungen legt Vortr. dar, in welcher Weise die vorhandenen Bedingungen den Verlauf der Reaktionen von Mangan, Phosphor, Schwefel

und Kohlenstoff beherrschen. Vortr. hat diese Beziehungen eingehend untersucht und in mathematische Formeln gebracht. Es standen ihm die Messungen über den Verlauf von einer Reihe von Siemens-Martin-Öfen zur Verfügung. Die chemische Analyse der Schlacken bietet nur unvollkommene Aussagen. Man braucht nämlich die Angaben des freien Kalkgehalts und des freien Eisenoxyduls, die Analyse gibt jedoch nur die Gesamtkonzentration des Kalkes, der sich zusammensetzt aus dem Kalk, der an die Kieselsäure und an die Phosphorsäure gebunden ist, und dem Kalk, der in freier Form vorliegt. Ähnlich ist es auch bei der chemischen Analyse der Schlacken auf Eisen, man erhält immer nur das Gesamteisen. Erst auf Grund der Gleichgewichtslehre kann man aber die Verhältnisse in dem sehr verwickelten System Metall-Schlacke-Gas darstellen, und es ist so möglich, die Erfahrungen des praktischen Betriebes zu ordnen und eine große Zahl von Widersprüchen zu beseitigen. Wahrscheinlich ergibt sich daraus auch die Möglichkeit, eingehender die Zusammenhänge zwischen Temperatur, Schlackenführung und Güte des Metalls zu prüfen. —

### Gruppe II.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. H. Schulz, Dortmund.

Dr. phil. Otto Mauermann, Düsseldorf: „Prüfung und Anwendung von Rostschutzmitteln in der Großindustrie“<sup>1)</sup>.

Nach einer Einteilung der Rostschutzmittel nach praktischen Gesichtspunkten werden allgemeine Schnellprüfverfahren besprochen. Die auf diese Weise in kurzer Zeit erhaltenen Anhaltspunkte zeigen, ob und für welchen Zweck sich das in Prüfung befindliche Rostschutzmittel eignet. Ferner werden diejenigen Rostschutzmittel behandelt, die infolge ihres niedrigen Preises großen Absatz in der Industrie gefunden haben. (Bitumina und Steinkohlenteererzeugnisse.) — Weiter wird über Ergebnisse berichtet, die nach 4½-jähriger, ununterbrochener Versuchsdauer gewonnen wurden. Dabei ergab sich, daß selbst gewöhnlicher Teer grundsätzlich als gutes Rostschutzmittel verwendbar ist, und daß die meisten Fehler nur auf übermäßige mechanische Beanspruchungen zurückzuführen sind. — Nach kurzer Erwähnung einiger Kaltstreichmittel werden die Nitrocelluloselacke besprochen und anschließend zwei neue Gruppen von Rostschutzmitteln: Kunstharsz und Gummiräparate. Von jenen wird das „Herolith“ und von diesen das „Tornesit“ besonders behandelt und über Ergebnisse ausgeführter Versuche berichtet. Tornesit findet als Kaltstreichmittel weitest gehende Anwendung. — Zum Schluß wird über einige ungerechtfertigte Rostschutzbeanstandungen und deren Klärung berichtet.

*Aussprache:* Reg.-Rat Prof. Dr. Maß: Ein Werturteil mittels der Schnellprüfmethode kann man noch nicht abgeben. Die einzige zuverlässige Prüfung ist die Lagerungsdauer, und ein Jahr Frist müßte man mindestens geben, um ein Urteil über die Bewährung eines Rostschutzmittels abgeben zu können. — Jäger: Nach der Jägerschen Technik streicht man: Bleimennige, Perlgrund und Deckfarbe, im Gegensatz zu der alten Technik: Mennige und zwei Deckanstriche. Bei dem Normalanstrich waren schon nach zwei Monaten Risse zu erkennen, bis zu 2 mm breit, man sah die Mennige durch. Der übrige nach dem neuen Farbaufbau gestrichene Teil steht dagegen tadellos. Dadurch, daß man an Stelle der zweiten Ölfarbe eine sich nicht bewegende isolierende Schicht einsetzt, bewirkt man den Fortschritt. —

Dr.-Ing. F. Nehl, Mülheim/Ruhr: „Über die mechanischen Eigenschaften kupferlegierter Stähle unter besonderer Berücksichtigung der Wärmebehandlung.“ —

Dr. phil. W. Köster, Dortmund: „Über die Anlaßhärtung kupferlegierter Stähle.“

Bei den Eisen-Kupfer-Legierungen, die ebenfalls zur Ausscheidungshärtung fähig sind, führt die Härtesteigerung zu einer technisch wertvollen Verbesserung des Werkstoffes, da sie erst beim Anlassen auf 500° erfolgt und nur eine unwesentliche Minderung der Zähigkeitswerte im Gefolge hat. So können z. B. Streckgrenze und Schwingungsfestigkeit des Chrom-Kupfer-Stahles (Union-Baustahl) um 25—30% und seine Zugfestigkeit um 20% erhöht werden. Die Anlaßhärtung kupfer-

legierten Stahles ist um so bemerkenswerter, als das sonst bei dieser Behandlung erforderliche Abschrecken von hohen Temperaturen schon durch Luftkühlung ersetzt wird. Damit kann sie auch bei großen Querschnitten, z. B. Schmiedestücken, zweckmäßig ausgenutzt werden. Die so behandelten Werkstücke zeichnen sich durch hohe Gleichmäßigkeit ihrer Eigenschaften aus und sind gegenüber vergütetem Chrom-Nickel-Stahl gleicher Zugfestigkeit für manche Zwecke wirtschaftlicher, da der Kupferzusatz billiger als der von Nickel ist. Daß die Vorbedingungen für den Vorgang der Ausscheidungshärtung von den Eisen-Kupfer-Legierungen erfüllt werden, kann vor allem durch Messung der elektrischen und magnetischen Eigenchaften nachgewiesen werden. Die Eisen-Kupfer-Legierungen verhalten sich grundsätzlich wie andere anlaßhärzbare Eisenlegierungen. Es ist nur zu berücksichtigen, daß die Ausscheidung des Kupfers sehr träge verläuft und seine Neigung zum Zusammenballen der ausgeschiedenen Teilchen sehr gering ist. Bei Raumtemperatur und bis 600° hinauf löst das Eisen etwa 0,4% Cu. Darüber hinaus nimmt die gelöste Menge mit steigender Temperatur bis 810° auf 3,3% zu. Sehr bemerkenswert ist über die fragliche Anlaßhärtung hinaus die Beobachtung, daß bei Abkühlung aus dem γ-Mischkristall-Gebiet ein übersättigter α-Mischkristall entsteht, der ein Seitenstück zum Kohlenstoff-Martensit darstellt. —

### Vollversammlung.

Vorsitzender: Generaldirektor Dr. Vögler.

Prof. Dr. phil. Friedrich Körber, Düsseldorf: „Eisenforschung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.“

Vortr. berichtet über seine Eindrücke bei einer gemeinsam mit Prof. Dr. Schulz und Dr. Petersen im Herbst des vorigen Jahres durchgeföhrten Studienreise durch Nordamerika. Der Schwerpunkt der Eisenforschung, der wissenschaftlichen, metallurgischen und metallkundlichen Forschung auf dem Gebiete von Eisen und Stahl liegt in den Vereinigten Staaten zur Zeit bei den großen Staatsinstituten. Es kommen dann noch in Betracht die Institute der Universitäten und Technischen Hochschulen sowie einige große Forschungsinstitute von privaten Stiftungsorganisationen, außerdem noch einige Werkslaboratorien. Von den dem Departement of commerce unterstehenden staatlichen Instituten schildert Vortr. die Einrichtungen und Arbeitsweisen des Geological survey, des Bureau of mines und Bureau of standards. Zum Unterschied von Deutschland ist bei Universitäten und Technischen Hochschulen in Amerika das technische Studium im allgemeinen nicht von der Universität abgetrennt. Die meisten Universitäten besitzen engineering Departments. Das Ausmaß, in welchem sich diese öffentlichen Institute die Förderung der wissenschaftlichen Forschung, auch spezieller technisch-wissenschaftlicher Probleme mit bestem Erfolg angelegen sein lassen, ist bemerkenswert hoch. Bei den großen Hüttenwerken dagegen reicht die laboratoriumsmäßige Forschung bei weitem nicht an die auf deutschen Hüttenwerken in Versuchsanstalten und Forschungsinstituten betriebene Forschung heran, wofür der Hauptgrund darin zu suchen ist, daß die im allgemeinen viel gleichmäßiger Rohstoffversorgung und das geschlossener Erzeugungsprogramm der amerikanischen Hüttenwerke die Notwendigkeit einer solchen planmäßigen Forschung wenigstens bislang nicht so dringend gemacht hat wie in Deutschland; doch deuten mancherlei Anzeichen darauf hin, daß sich auch bei den Hüttenwerken eine starke Entwicklung in dieser Hinsicht vorbereitet. Weit höher steht mit der laboratoriumsmäßigen Forschung die weiterverarbeitende Industrie, besonders die Automobil- und Elektroindustrie, in deren reich ausgestatteten Forschungsabteilungen von erstklassigen Fachleuten unter Aufwendung außerordentlicher Mittel hervorragende Leistungen zu verzeichnen sind. Für die Zukunft ist, wie auf dem Gesamtgebiete der wissenschaftlichen Forschung, mit einer besonders verstärkten Tätigkeit der amerikanischen Forschung auf dem Gebiete von Eisen und Stahl zu rechnen. —

Prof. Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: „Die Qualitätsfrage in der nordamerikanischen Eisenindustrie.“ — Dr. R. Benz, Heidelberg: „Der geistige Wiederaufbau, seine Notwendigkeit für Wirtschaft und Volk.“ — Dr.-Ing. Otto Petersen, Düsseldorf: „Eindrücke von einer Studienreise in Nordamerika und Japan.“

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 50, 985 u. f. [1930].