

man auch Spritzguß aus Elektron hergestellt, und auch Messing beginnt man zu verspritzen. Bei den Bleizinnlegierungen wird die Wahl des Verhältnisses von Blei zu Zinn durch den Preis bestimmt. Zinnreiche Legierungen sind fester als Legierungen mit höherem Bleigehalt, ein gewisser Zusatz von Blei zu Zinn ist jedoch erwünscht, weil bleihaltiges Zinn leichter fließt. Zur Erhöhung der Festigkeit der Legierungen setzt man Antimon oder Kupfer zu, doch darf der Antimongehalt die eutektische Konzentration von 13–15% Sb nicht übersteigen, da sonst leicht Seigerungen auftreten. Kupfer darf nur in mäßigen Grenzen zugesetzt werden, nicht über 5%, da sonst der Schmelzpunkt zu stark erhöht wird. Die gleichzeitige Verwendung von zwei Zusätzen hat den Zweck, höhere Festigkeit mit brauchbarer Zähigkeit zu erreichen. An Legierungen mit 4% Kupfer, 13–15% Antimon, 8–36% Blei und 25–75% Zinn wurden im Materialprüfungsamt Bestimmungen der Härte, Festigkeit, Dehnung durchgeführt. Mit höherem Zinngehalt nahm die Bruchgrenze zu, die Dehnung war nicht sehr verschieden. Die Korrosionsbeständigkeit dieser Legierungen war sehr gut und es haben sich bei langem Gebrauch noch nie Schwierigkeiten herausgestellt. Die Grenzen der Anwendung dieser Legierungen sind außer durch den Preis durch die nicht so große Festigkeit und den niedrigen Schmelzpunkt gegeben. Legierungen auf Zinkbasis haben den Vorteil der größeren Billigkeit, sie zeigen eine höhere Festigkeit und höheren Schmelzpunkt. Das reine Zink hat unmittelbar unter seinem Schmelzpunkt nur eine geringe Kohäsion und dies bedingt einen Zusatz von Legierungselementen, die sich aber in engen Grenzen halten. Es kommen zur Zeit als Zusätze nur in Frage Zinn, Kupfer und Aluminium, gelegentlich auch Nickel. Die Festigkeitseigenschaften der gebräuchlichsten Legierungen zeigen, daß man mit höherem Zinngehalt nur eine geringe Festigkeit erhält. Mit höherem Aluminiumgehalt haben die Legierungen höhere Festigkeit und Härte. Die Dehnung der zinnreicheren Legierungen ist höher als die der zinnfreien, die Härte dagegen ist bei den aluminiumhaltigen zinnfreien Legierungen viel höher. Infolge der Verwendung des handelsüblichen Zinks enthalten Zinkspritzgußlegierungen meist etwa 1% Blei, was aber ohne nachteiligen Einfluß ist. Zinnhaltige Legierungen laufen an der Luft weniger an als aluminiumhaltige, aber sie beginnen schon früher zu schmelzen, so daß sie nicht für Ofenlackierungen geeignet sind. Im Anfang der Entwicklung sind die Zinkspritzgußstücke beim Liegen an der Luft angelauten. Dieses Verhalten ist aber unabhängig von der Art der Herstellung und auf nicht richtige Zusammensetzung zurückzuführen, insbesondere setzen stark verunreinigte Ausgangsmaterialien, die nach dem Kriege verwendet wurden, und der Gehalt an Zinn und Aluminium die Haltbarkeit stark herab. Seitdem man von reinen Ausgangsstoffen ausgeht und gleichzeitigen Zusatz von Aluminium und Zinn vermeidet, sind diese Fehler beseitigt. Es sei hier auf die von Müller in der „Zeitschrift für Metallkunde“ veröffentlichte Arbeit verwiesen, in der die im Ausschuß für Spritzguß in der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde in den letzten drei Jahren durchgeführten Untersuchungen über die Maßänderungen der Legierungen niedergelegt sind. Es hat sich gezeigt, daß die verunreinigten aluminiumhaltigen Legierungen eine Zunahme der Maßlänge aufwiesen, die ziemlich beträchtlich war. Bei zinnhaltigen Legierungen war die Maßänderung geringer; die Festigkeiten der Legierungen sind in den drei Jahren kleiner geworden, und zwar ist die Schlagarbeit nach einem Jahr auf ein Drittel heruntergegangen. Wenn an Spritzguß keine höheren Anforderungen an die Genauigkeit gestellt werden, dann ist der Zinkspritzguß mit Zinnzusatz als einwandfrei zu bezeichnen. Bei komplizierten Gußstücken können Verziehungen eintreten, die sich aber durch Anpassung der Konstruktion vermeiden lassen. Die Veränderungen durch die korrodierende Wirkung der Luft können durch Überzüge von Lack oder Nickel vermieden werden. Jedenfalls ist der Spritzzinkguß bei sorgfältiger Behandlung der Legierung und Beachtung der Konstruktionsgesichtspunkte nicht tot. In Amerika, dem Land des Spritzgusses hat sich der Zinkspritzguß im großem Umfang gehalten. Die Verwendung des Aluminiums hat die Spritzgußtechnik weitergebracht. Zunächst versuchte man die für den Kokillenguß verwendeten Legierungen auch für den Spritzguß zu benutzen, aber es traten Schwindungsrisse ein und man ist von zinkhaltigen Aluminiumlegierungen abgegangen und verwendet als Zu-

satz Kupfer. Die amerikanische Legierung mit 8% Kupfer hat sich als absolut zuverlässig erwiesen. Die Bruchgrenze der Legierung mit 8% Kupfer und 92% Aluminium liegt bei 22,7 kg/qmm. Durch Zusatz von Nickel erhält man ähnliche Bruchgrenzen und Dehnungswerte, bei höherem Nickelzusatz steigt die Festigkeit. Bei Silumin schwanken die Zahlen für die Dehnung und die Schlagbiegefestigkeit infolge der Aufnahme von Eisen. Dem Einfluß des Eisens kann man durch Manganzusatz entgegenarbeiten, so daß auch mit Silumin gute Spritzgußstücke erreicht werden. Hoffentlich gelingt es, wie Votr. betont, noch Legierungen mit höheren Schmelzpunkten zu verwenden und zu höheren Festigkeiten und höherer Lebensdauer zu gelangen.

Es werden dann die Gesichtspunkte erörtert, die für die Konstruktion von Spritzgußteilen maßgebend sind.

Zum Schluß wird die Frage der Wirtschaftlichkeit erörtert. Eine große Rolle spielen zunächst die Werkstoffkosten. Die beim Spritzgußverfahren verwendeten Nichteisenlegierungen sind teurer als die sonst verwendeten Eisenmaterialien. Als Vorteil steht aber dem gegenüber, daß man beim Spritzguß nicht mit größerem Abfall zu rechnen hat. Die Gießformen für das Spritzgußverfahren müssen aus hochwertigem Material in höchster Genauigkeit hergestellt werden und sind daher teurer, die Lohnkosten dagegen sind beim Spritzgußverfahren gering. Die Fertigungsdauer von Spritzgußteilen ist kürzer, es kann daher das Lager kleiner gehalten werden. An Tabellen werden nun die Kosten der Herstellung verschiedener Gußstücke in Spritzguß und mechanischer Bearbeitung gegenübergestellt. Der Spritzguß wird wirtschaftlich am ehesten bei solchen Stücken überlegen sein, bei denen die Einzelkosten der Bearbeitung hoch sind. Zum Schluß führt Votr. einen bei der Firma L. Loewe & Co. aufgenommenen Film vor, der die Anwendung der Spritzgußtechnik zeigt.

Verein zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche.

46. Mitgliederversammlung, Berlin, den 1. Februar 1927.

Vorsitzender I. H. A. Rimpau.

Prof. Dr. Tacke, Bremen: „*Neuere Erfahrungen in der Moorkultur*“.

Votr. wandte sich gegen die neuerdings wieder hervortretende Befürwortung stärkerer Entwässerung des Moorgrundlandes. Sodann wurden Fragen der Bodenbearbeitung und der Kalkung, insbesondere von Niedermoorflächen behandelt und betont, daß ein Beweis für die Notwendigkeit der Kalkzufuhr auf Niedermoor bislang nicht erbracht sei. Eingehende Behandlung fanden die Ergebnisse langjähriger vergleichender Versuche auf Moorzweiden und Moorweiden sowie Düngungsfragen, und schließlich wurden Maßnahmen erörtert, wie die Schäden der Überschwemmung von Grünland, insbesondere von Moorzweiden zu bessern seien.

Güterdirektor Dr. Thelen, Hohenlieth: „*Hochmoorweide und Viehwirtschaft*“.

Votr. wies darauf hin, wie die natürlichen Grundlagen der Hochmoorwirtschaft die Art der Viehhaltung auf Hochmoor bestimmen. Die vorzüglichen Weiden sichern im Sommer eine günstige Ernährung von Weidetieren aller Art, Milchvieh, Jungvieh und Weidemastvieh. Die Ernährung begegne in den Wintermonaten betriebswirtschaftlichen Schwierigkeiten, wie sie nur eine ausgesprochene Weidewirtschaft kenne. Im Mittelpunkt der weiteren Ausführungen stand die Behandlung der Weidetiere sowohl im Winter als auch im Sommer auf der Weide; hierbei nahm wiederum die Pflege und Mast des Schlachtviehes den Hauptteil in Anspruch, ohne daß allerdings die Milch- und Zuchtviehhaltung vergessen worden wäre. —

Prof. Dr. Keppeler, Leiter der Versuchsanstalt für technische Moorverwertung an der Technischen Hochschule, Hannover: „*Torftechnische Fragen*“.

Votr. führte aus, daß die vielfach verbreitete Ansicht, die Torfindustrie sei mit der Gesundung der Kohlenwirtschaft erloschen, nicht zutreffend sei. Allerdings sind die schwachen Werke verschwunden. Dafür hat sich aber eine Anzahl von leistungsfähigen Werken erhalten, die in wirtschaftlicher und

technischer Beziehung stetig Fortschritte machen. Vor allem sind in der Hochflut der Torfkonzunktur in den Nachkriegsjahren die Gewinnungsmethoden des Brenntorfes verbessert worden, so daß jetzt größere Mengen zu billigerem Preise hergestellt werden könnten. Damit sind die Grundlagen für eine weitere günstige Verwertung gegeben. Dies zeigt besonders die Entwicklung der Überlandzentrale Wiesmoor, die jetzt ausschließlich mit Torf die Elektrizität für die Küstengebiete zwischen holländischer Grenze und Weser erzeugt. Zu ihr ist ein ähnliches Großkraftwerk getreten, das ebenfalls mit Torf beheizt wird, das Kraftwerk Rühle bei Meppen. Auch das Schwelen des Torfes zum Zwecke der Gewinnung der wertvollen Torfkohle macht stetig Fortschritte. Außerordentlich wichtig ist auch die Verwertung des jüngeren Moostorfes. Seine Hauptverwertung ist die Herstellung von Torfstreu und Torfmüll, über deren Eigenschaften Vortr. aus eigenen Versuchen Mitteilung machte. Im ganzen zeigt sich das Bild einer stetigen Entwicklung, die mit Zähigkeit die Schwierigkeiten überwindet und durch die technische Nutzung des Moores einer sicheren Ackerkultur den Boden bereitet.

Colloquium im Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie.

Berlin, den 7. Februar 1927.

Prof. Dr. J. Eggert, Berlin: „Über photochemische Reaktionen des Broms mit Fumar- und Maleinsäure“. (Nach Versuchen von F. Wachholtz und R. Schmidt.)

Schon Wislicenus hat über die Umsetzung einer wässrigen Maleinsäurelösung in Gegenwart von Brom bei Bestrahlung mit Licht zu Fumarsäure berichtet. Vortr. hat diese Versuche wieder aufgenommen, arbeitete aber nicht in wässrigen Lösungen, sondern in Lösungen von Tetrachlorkohlenstoff, er ging auch nicht von den reinen Säuren aus, sondern von den Äthylestern und verwandte spektralreines Licht. Vortr. schildert zunächst die Versuchsanordnung. In einem planparallelen Trog wurde Maleinsäureester im Gemisch mit Tetrachlorkohlenstoff in Gegenwart von Brom gut durchgerührt und mit einer Quecksilberlampe belichtet. Nach einiger Zeit wurde eine bestimmte Menge heraus pipettiert und die eingetretene Umlagerung wurde untersucht, indem das Brom durch Schütteln mit Quecksilber entfernt wurde und das Gemisch der thermischen Analyse unterworfen wurde. Man kann durch die Schmelzpunktanalyse die Zusammensetzung des Estergemisches mit einer Genauigkeit von etwa 5% ablesen. Die Untersuchung ergab nun, daß die Quantenausbeute der Umlagerung sich änderte, wenn mit blauem Licht von $436\text{ m}\mu$ gearbeitet wurde, oder mit grünem Licht von der Wellenlänge 557. Eine Änderung der Bromkonzentration ergab, daß die Umlagerung unabhängig blieb innerhalb der Konzentration von 0,03—0,3 n. Eine Änderung des Mischungsverhältnisses von Ester und Tetrachlorkohlenstoff ergab gleichfalls die Unabhängigkeit der Quantenausbeute der Umlagerung von der Esterkonzentration, und zwar wurde untersucht innerhalb der Mischungsverhältnisse reiner Ester bis 70 Mole Tetrachlorkohlenstoff auf ein Mol Ester. Die Änderung des Mischungsverhältnisses der beiden Ester Maleinsäureester und Fumarsäureester ergab unterhalb 15% Fumarester ebenfalls eine Unabhängigkeit der Quantenausbeute der Umlagerung. Nur die Temperatur hatte einen Einfluß, wenn man bei einer bestimmten Wellenlänge blieb. Die Ergebnisse zeigten, daß die photochemische Einwirkung nur den Anstoß für die Reaktion bedeutet und daß man es im wesentlichen mit einer chemischen Reaktion zu tun hat. Die Umlagerung von Maleinsäureester bei Gegenwart von Brom durch die Einwirkung des Lichts ergab, daß während der Umlagerung sich noch eine zweite Reaktion abspielt, daß der Maleinester (ebenso wie auch Fumarester) im Licht Brom addiert. Diese Reaktion konnte nicht durch thermische Analyse verfolgt werden, sondern wurde durch Titration ermittelt. Die Quantenausbeute der Bromanlagerung ergab, daß neben der Abhängigkeit von der Temperatur eine Proportionalität der Quantenausbeute von der Bromkonzentration besteht. Doch streuen hier die Ergebnisse etwas mehr, weil die Genauigkeit der Titrationmethode nicht so groß ist, wie die der Schmelzanalyse. Vortr. geht nun auf die Deutung der Versuchsergebnisse des näheren ein. Im Gegensatz zu der früheren Annahme, daß die Reaktion auf die

angeregten Brommoleküle zurückzuführen sei, ist er jetzt der Ansicht, daß Bromatome für die Reaktion verantwortlich zu machen sind. Das Brom addiert quantenhaft Licht und spaltet sich in Bromatome. Wenn ein Bromatom auf den Ester stößt, bildet sich eine Verbindung zwischen Brom und Maleinsäureester, die man als Zwischenprodukt bezeichnen muß. Dieses Zwischenprodukt ist sehr labil und kurzlebig. Es soll die Bindungsverhältnisse in Ester auflockern. Es findet dann eine Umlagerung statt, Brom wird wieder frei und kann in eine zweite derartige Reaktion eintreten. Trifft in der Erregungszeit ein Brommolekel auf das Zwischenprodukt, dann bildet sich Dibrombernsteinsäureester. Daß die Bromatome das Wesentliche für die Reaktion sind, wurde noch nachzuweisen versucht durch Versuche mit Methylester, weiter auch durch den Versuch, in wässriger Lösung Bromsäure mit Ferrosalzlösung in Mischung mit Maleinsäure zu reduzieren, wobei auch eine Umlagerung in Fumarsäure gefunden wurde.

Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes.

Berlin, den 7. Februar 1927.

Vorsitzender: Wirklicher Geheimrat von Stein.

Bergassessor Dr. Beyschlag: „Bergbau und moderne Kohlenzerlegung“.

Die Entwicklung der Kohleveredlung ist eng mit den Verhältnissen zwischen Absatz und Förderung des Kohlenbergbaues verbunden. Geht es dem Bergbau gut, so ruht die Entwicklung der Aufbereitung der Produkte, drohen dem Bergbau schlechte Zeiten, so scheinen sich die vernachlässigten Veredlungsbestrebungen zu überstürzen. Wenn der Bergbau mit der Veredlung des Rohstoffs innig verwachsen ist, so muß die Veredlung eine besondere Aufgabe des Bergbaues sein und bleiben, und man darf nicht die Forderung nach Veredlung der Kohle erst stellen, wenn es dem Bergbau schlecht geht, vielmehr muß der Bergbau schon in guten Zeiten die Veredlung entwickeln und fördern. Die Veredlungsindustrie soll für den Bergbau einen Ausgleich im Absatz seiner Kohlen ermöglichen. Heute hat es den Anschein, als ob sich die Veredlung vom Bergbau losgelöst hat, und man hört die Frage, ob die Kohleverflüssigung, wie sie z. B. von der I. G. Farbenindustrie geplant ist, ein Hemmnis für die Erhaltung der Selbständigkeit des Bergbaues und der Preisentwicklung seiner Produkte bedeutet. Vortr. will die Frage untersuchen, wie weit der Bergbau die Veredlung seiner Produkte selbst vornehmen muß, wie weit er in der Zerlegung seiner Rohstoffe gehen soll, ehe diese auf den Markt kommen, und welche Arten und Zweige der Veredlung für ihn in Betracht kommen und wie die Lage des Bergbaues gegenüber der chemischen Großindustrie ist. Er erörtert hierbei eingehend die Verhältnisse bei der Steinkohle und der Braunkohle. Die mechanische Steinkohleaufbereitung besteht in der Sortierung, dem Waschen und der Aufbereitung der Schlämme nach dem Flotationsverfahren oder anderen Verfahren. Die erzielten Wertsteigerungen sind aber nicht sehr groß. Die Aufbereitung der Steinkohle durch chemische Zerlegung bringt schon größere Wertsteigerungen. Das älteste Veredlungsverfahren ist die Verkokung, deren erste Anfänge in England um die Mitte des 17. Jahrhundert liegen. Man wollte für die sich entwickelnde Eisenindustrie für die in Meilern hergestellte Holzkohle Ersatz schaffen, und bei der Verkokung der Kohle in Meilern wurde nur auf den erzielten Koks Wert gelegt, das Gas ließ man entweichen. Erst als man dann zu den Muffelöfen überging, wurde das Steinkohlengas für Leuchtzwecke verwendet. Vortr. streifte dann die Entwicklung der verschiedenen Öfen bis zur Konstruktion des Regenerativofens von Hoffmann 1882, der die Nebenproduktengewinnung ermöglichte. Die Kokerei ist beschränkt auf Gebiete, in denen gut backende Kohlen vorkommen. Die Hüttenkokserzeugung betrug im Jahre 1925 26,8 Mill. t, hiervon entfällt die Hauptmenge, etwa 24 Mill. t, auf das Ruhrgebiet. Die Kokereien sind in den Gebieten, die Fettkohlen fördern, den Zechen meist direkt angeschlossen. Die Zechen, bzw. das Verbandsyndikat, verkaufen den Koks an die Hüttenindustrie und den Teer an die chemische Industrie weiter. Der jährliche Wert der Kohlenveredlung durch Kokerei ist ausgedrückt durch etwa 400 000 t schwefelsaures Ammoniak, 150 000 t Benzol und über 1 000 000 t Teer, als Rückstand bleiben die etwa 27 Mill. t