

liegt die Dynamik dieser Ausfuhrsteigerung? Es sind um 2 Milliarden mehr Fertigfabrikate ausgeführt worden, also Gegenstände, in denen sich Geist mit Stoff verbindet. 68% der deutschen Ausfuhr sind solche Fertigfabrikate, während beispielsweise Holland zu 60% landwirtschaftliche und koloniale Produkte ausführt und nur eine geringe Ausfuhr an geistig hochentwickelten Waren zeigt. Die geringere Sonne, die mangelnden Schätze des Erdinnern müssen wir in Deutschland eben dadurch ersetzen, daß wir Waren mit größerem Gehalt an Geist ausführen. (In einem Fuder Wein in Spanien ist nur ein Sechstel an menschlicher Arbeit enthalten, alles übrige schafft die Sonne.) Etwas Ähnliches können wir auch an der Veränderung der Beschäftigungszahl unserer Bevölkerung erkennen. Im Jahre 1882 waren 42% der Bevölkerung Deutschlands durch die Landwirtschaft beschäftigt, 1907 34% und heute 30,5%, also weniger als ein Drittel. Im Jahre 1882 entfielen noch auf Industrie und Handwerk 42% der deutschen Bevölkerung, heute sind es 58%. All dies deutet darauf hin, daß das deutsche Volk auf die Technik angewiesen ist. Vortr. zeigt die Bedeutung wissenschaftlicher und technisch-wissenschaftlicher Forschung für die Gesamtheit und kritisiert, daß man im Etat nur 1 Million statt 100 Millionen für diese Zwecke eingesetzt habe. Überall im Volk herrscht das Empfinden, wir bleiben zurück, das einzige Mittel, das zu verhindern, habe man hier versäumt. Die Folgen des Krieges kosten uns pro Kopf und Jahr 400 bis 500 RM.; für den Genuss von Alkohol und Tabak geben wir 700 RM. aus, aber für die offizielle Förderung von Wissenschaft und Technik nur 180 Millionen RM. gegenüber 9 Milliarden RM. für Alkohol.

### Preußische Akademie der Wissenschaften.

Berlin, 12. März 1930.

Prof. Wilcken: „Ein Blatt aus der antiken Wirtschaftsgeschichte.“

Vortr. zeigte zunächst, wie durch Alexander den Großen der Orient und das Abendland miteinander verbunden wurden. Gewiß haben schon die Phönizier Schiffahrt und Handel betrieben, aber durch Alexander den Großen drang der griechische Kaufmann in den Orient, der Welthandel wurde entwickelt. Aus den Städtegründungen Alexanders, insbesondere von Alexandria, geht hervor, daß Alexander den Welthandel bewußt fördern wollte. Alexander der Große ließ auch stets die Bodenschätze untersuchen. Mit seinem Tode zerfiel sein Weltreich, und Vortr. schildert dann die Wirtschaft der Ptolemäer, die große Ähnlichkeit mit dem Merkantilismus des 17. und 18. Jahrhunderts aufweist. Sie ist gekennzeichnet durch den Übergang von der Naturalwirtschaft zur Geldwirtschaft, wie ja auch schon Alexander die Goldschätze Asiens nicht thesaurierte, sondern münzte. Wenn wir aber beim Merkantilismus des 17. und 18. Jahrhunderts es mit Nationalstaaten zu tun haben, wenn die nationale Wirtschaft gefördert wird, so ist der Merkantilismus in Ägypten rein fiskalischer Natur. Das Zentralproblem war, viel Geld ins Land zu bringen, denn der Herrscher brauchte ein Heer und eine Beamenschaft. Der König war der Ober-eigentümer an Grund und Boden. Er monopolisierte die Ölproduktion, die Einfuhr der Aromata, die Erzeugung von Papyrus, die Weberei; ob auch die Glaserzeugung Monopol war, ist nicht mit Sicherheit festzustellen, wohl aber wissen wir Genaues über das Ölmonopol. Es wurden im wesentlichen zwei Sorten Öl erzeugt, Sesamöl für Speisezwecke, Ricinusöl als Lampenöl. Es war genau vorgeschrieben, welche Mengen anzubauen waren, und war das Produkt geerntet, dann durfte es nur an den König verkauft werden, der den Preis festsetzte. Die Erzeugung der Öle in den Ölmühlen erfolgte durch Monopolarbeiter, die zwar freie Leute waren, trotzdem aber stark gebunden. Sie durften nie das Gebiet verlassen. Sie arbeiteten in einer Art Akkord, waren aber auch am Reingewinn beteiligt. Auch der Verschleiß des Öles war genau geregelt, die Preise vorgeschrieben. Zum Schutz des Monopoles war es den Köchen vorgeschrieben, Talg nur in Gegenwart der Monopolbeamten zu verwenden, er durfte nicht geschmolzen werden. Zum Schutz gegen Einfuhr auswärtiger Öle war ein Zoll eingeführt, der 50% des Wertes betrug. Ganz ähnlich wurde das Webereimonopol gehandhabt, wenn auch hier die Webestühle bei Privaten standen, die aber das Produkt abliefern mußten. Die feinsten Gewebe wurden in den Tempeln erzeugt, aber auch hier für den König. Die Priester durften nur so viel behalten,

als für Kultzwecke erforderlich war. Etwas anders geregelt war die Beschaffung der Aromata. Hier schloß der König gleichsam einen Privatvertrag mit den Seeleuten ab, die auss liefen, um sie von der Somaliküste zu holen. Gelang ihnen die glückliche Rückkehr, dann mußten sie dieses Produkt an den König abliefern.

### Institute of Metals.

22. Jahresversammlung. London, 12. und 13. März 1930.

Vorsitzender: Dr. R. Seligman.

Der Vorstand berichtet über das abgelaufene Geschäftsjahr zeigt die weitere günstige Entwicklung des Instituts of Metals. Im vergangenen Jahre wurde insbesondere der Korrosionsforschung große Aufmerksamkeit gewidmet. Die Versuche mit einem neuen Versuchskondensator zeigten, daß der Apparat günstig arbeitete. Die Korrosionsbedingungen in dem neuen Apparat waren viel strenger als in dem alten und die erhaltenen Ergebnisse viel übereinstimmender. Ein zweiter Versuchskondensator ist für Untersuchungen über den Einfluß der Strömung und die Wirkung von auf die Wände auftreffenden Luftblasen benutzt worden. Die Untersuchungen erstreckten sich weiter auf den Einfluß der Wandtemperatur der Röhren auf die Korrosion. Ein kleiner Versuchskondensator mit kurzen Röhren wurde mit Dampf erhitzt, und an diesem Apparat wurden unter Verwendung von Seewasser mit eingeschlossenen Luftblasen bei einer Strömungsgeschwindigkeit von etwa 9 Fuß je Sekunde Versuche durchgeführt, die wertvolle Erfahrungen lieferten. Beschleunigte Korrosion wurde nicht beobachtet, mit Ausnahme der Fälle, in denen ein heftiger Dampfstrom einwirkte. Versuche über die Bildung von Schutzschichten auf der Oberfläche der Kondensatorröhrenlegierungen zeigten gute Ergebnisse bei den Röhren aus Spezialmessing mit Aluminium. Die vorbehandelten Aluminium-Messing-Legierungen blieben völlig frei von Korrosionsangriffen bei Bedingungen, unter welchen Messing (70 : 30) in sechs Wochen oder noch kürzerer Zeit schon stark angegriffen waren. —

Als Vorsitzender für das Jahr 1930 wurde Dr. R. Seligman gewählt. —

N. P. Allen, Birmingham: „Untersuchungen über den Einfluß der Gase auf die Dichtigkeit von Kupferblöcken.“

Anwesenheit von Wasserstoff in geschmolzenem Kupfer kann zu sehr störenden Undichtigkeiten in den Blöcken führen. In den Handelsgußkupferblöcken ist die Undichtigkeit nicht auf die Anwesenheit von Wasserstoff allein zurückzuführen, sondern auf die gleichzeitige Anwesenheit von Wasserstoff und Kupferoxydul, das im erstarrenden Metall zu Dampfentwicklung führt. Diese Erscheinung kann sehr schwer unterdrückt werden, solange Kupferoxydul im Metall vorhanden ist. Die Zusatzelemente wirken durch die Reduktion des vorhandenen Kupferoxyduls. Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd und Stickstoff sind inert in bezug auf die Bildung von Gasblasen. —

Edward J. Daniels, Birmingham: „Undichtigkeiten im Bronzeguß.“

Einige reine Gase wirken auf Bronze und Bronzeguß, der in Sandformen gegossen wurde, ungünstig ein. Stickstoff, Kohlensäure und Kohlenmonoxyd verhalten sich gegen Bronze neutral. Wasserstoff kann in Bronze die Ursache von Undichtigkeiten bei gewissen Erstarrungsgeschwindigkeiten sein. Diese Undichtigkeit kann vermieden werden durch Behandlung mit neutralen Gasen. Die normalerweise auftretende Undichtigkeit ist wahrscheinlich auf die gleichzeitige Anwesenheit von Wasserstoff und Sauerstoff in der geschmolzenen Bronze zurückzuführen und unterscheidet sich in ihrer Art von der Undichtigkeit, die durch Wasserstoff allein bewirkt wird. Man kann die Dichte von in Sand gegossenen Bronzeblöcken verbessern, wenn man in einem Tiegelofen mit einer dünnen Kohlenschicht und mit gutem Zug schmilzt, statt mit hohem Kohlenbett und schwachem Zug. Bei reinem Kupfer treten diese Erscheinungen nicht in gleichem Maße auf. —

W. E. Prytherch, Teddington: „Gase in Kupfer und ihre Beseitigung.“

Die Untersuchungen zeigten, daß man die gelösten Gase teilweise entfernen kann erstens durch langsame Erstarrung mit folgendem Umschmelzen des Kupfers, zweitens durch Durchleiten eines inerten Gases, wie z. B. Stickstoff, durch das geschmolzene Metall und drittens durch Schmelzen im Vakuum. —

L. Davies und L. Wright, Manchester: „Rostschützende Wirkung einiger elektrolytisch niedergeschlagener Schichten.“

Unter den Versuchsbedingungen gab Cadmium einen besseren Schutz gegen Schwefelsäure als Zink, gegen den Angriff von Salzwasser erhielt man einen besseren Schutz mit den dünnsten Zinkniederschlägen als mit den entsprechend dicken Cadmiumschichten. Im allgemeinen bietet bei gleicher Dicke der Zink- und Cadmiumschicht der durch Zink herbeigeführte tiefergehende Schutz einen Ausgleich für das höhere Lösungspotential. Chromniederschläge wirkten bei Stahl nicht rostschützend, aber gaben einen guten Schutz bei Metallen auf Nichteisenbasis. Ein Niederschlag von 0,002 Zoll Nickel ist mindestens erforderlich, um Stahl dauernd zu schützen. —

C. F. Elam, Cambridge: „Die Diffusion von Zink in Kupferkristall.“

Zink in Kupferkristallen diffundiert nur bei hohen Temperaturen in begrenztem Maße. —

R. Genders, Woolwich: „Über die Makrostruktur der Gußlegierungen. Einfluß der Wirbelung durch Gase.“ —

R. Genders, Woolwich: „Aluminiummessinge.“

Über eine bestimmte Zusammensetzung hinaus hat Anwesenheit von Aluminium in Messing einen günstigen Einfluß auf die Korrosionsfestigkeit und die Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation bei hohen Temperaturen. —

Prof. B. P. Haigh, Greenwich, und B. Jones, Bradford: „Atmosphärische Einflüsse auf die Ermüdung von Blei.“

Die Untersuchungen zeigten, daß eine dünne Schicht von Fett die Ermüdung ganz merklich aufhält. Ein Bad von Essigsäure scheint die Ermüdung in Blei aufzuheben. Sauerstoff diffundiert durch Blei, welches Wechselbeanspruchungen unterworfen ist, hindurch, und in beträchtlicher Tiefe unter der Oberfläche wird dadurch eine kombinierte chemische und mechanische Wirkung hervorgebracht, die zum Ermüdungsbruch führt. —

D. Hanson, S. L. Archbutt, G. W. Ford: „Untersuchungen über den Einfluß von Verunreinigungen auf Kupfer.“

11 Legierungen mit 0,014 bis 0,95% Phosphor wurden hergestellt und gewalzt. Phosphor beseitigt Sauerstoff aus Kupfer und verbessert seine Gießfähigkeit. Die durch Phosphor bewirkte Sauerstoffentfernung verbessert die Kaltbearbeitbarkeit des Kupfers. Kupfer mit 0,95 bis 1,2% Phosphor kann heiß gewalzt werden, und Kupfer mit 0,79 bis 0,95% Phosphor kann aus dem Gußstück kalt gewalzt werden. Phosphor verbessert alle mechanischen Eigenschaften des Kupfers, die untersucht wurden, und erhöht die Temperatur der Enthärtung des kaltbearbeiteten Materials. Phosphor ist jedoch sehr schädlich für die elektrische Leitfähigkeit. Die bearbeiteten Legierungen mit höherem Phosphorgehalt zeigen nach geeigneter Wärmebehandlung eine geringe Altershärtung. —

W. R. Jones, Cardiff: „Bemerkung über metallisches Magnesium.“

Vortr. vergleicht ein destilliertes Magnesium vom Reinheitsgrad 99,99% mit gewöhnlichem Handelsmagnesium. Dieses destillierte Magnesium kann zu erschwinglichen Preisen gewonnen werden, so daß es infolge seiner Reinheit für metallographische Untersuchungen benutzt werden sollte. —

R. Lancaster und I. G. Berry, Merton Abbey: „Über Gußlegierungen auf Zinkbasis.“

Vortr. haben bei der Eyre Smelting Co. den Einfluß geringer Mengen Magnesium auf Zinklegierungen untersucht, die mit Kupfer und Aluminium gehärtet waren. Die kristallische Struktur ändert sich merklich bei allmäßlichen kleinen Zusätzen von Magnesium. —

T. A. Rickard, Berkeley (Kalifornien): „Über die Verwendung der Metalle im Altertum.“

Ein Markstein in der Geschichte der Technik war das erste Erschmelzen von Metall aus Erz. Dies scheint ungefähr 3500 v. Chr. erfolgt zu sein. Metallgegenstände aus früheren Zeiten wurden aus nativem Gold, Silber oder Kupfer oder auch aus Metoreisen hergestellt. —

D. Stockdale, Cambridge: „Die Zusammensetzung der Eutektika.“

Vortr. hat vor einiger Zeit die Ansicht entwickelt, daß in einem binären Eutektikum die Atome der beiden vorhandenen Elemente in einem einfachen Verhältnis stehen. Um Beweise

für oder gegen diese Ansicht zu finden, hat Vortr. eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt, die zwar nicht zu dem gewünschten Ziel führten, aber immerhin beachtenswerte Resultate ergaben. Für die Feststellung der Abkühlungskurven wurde ein sehr empfindlicher Apparat verwendet und für die Bestimmung der Liquidslinie eine neue Methode angewandt. Vortr. untersuchte die eutektischen Systeme Aluminium-Kupfer, Antimon-Silber, Cadmium-Zinn, Cadmium-Zink, Kupfer-Silber und Blei-Zinn.

### Deutsche Gesellschaft für technische Physik.

Berlin, 14. März 1930.

Dr. W. Meißner: „Ein neues Vibrationsgalvanometer mit weitgehender Frequenzunabhängigkeit des Ausschlages.“ —

Dr. B. Lange: „Über eine neue Art von Photozellen.“

In den letzten Jahren hat die Anwendung der Photozellen in Wissenschaft und Industrie sehr stark zugenommen. Vortr. verweist auf die Verwendung beim Tonfilm, in der Bildtelegraphie, beim Fernsehen usw. Vortr. hat eine Photozelle hergestellt, die sich durch besonders große Empfindlichkeit für Ultrarot auszeichnet und daher gut brauchbar ist bei Flugzeugen oder im Schiffsverkehr, da ja der Nebel stark ultrarot-durchlässig ist. Er verweist darauf, daß in Amerika die Photozellen schon in viel größerem Maße in der Praxis ausgenutzt werden als bei uns, so z. B. für die automatische Sortierung von Zigarren, für die Zählung von Passanten und dgl. mehr. Photozellen finden Anwendung für Photometrierzwecke. Der Photoeffekt besteht in der Elektronenemission durch austretende Lichtquanten. Vortr. beschreibt die Konstruktion der Photozellen an Hand einer Alkali-vakuunzelle. Beim Auftreffen von Licht wird dieses in elektromotorische Kraft umgewandelt, der Wirkungsgrad dieser Alkalizellen läßt sich durch Anlegen einer Hilfsspannung vergrößern. Bei der Untersuchung von Tellur und anderen Mineralien fand Vortr., daß die Thermospannung von Kupfer-Konstanten ziemlich gering ist, sie ist stärker bei Tellur-Kupfer und wird noch weiter erhöht bei Kupfer-Kupferoxydul. Man kann den durch rotierende Sektoren zugeführten Photostrom in einem Lautsprecher hörbar machen. Wenn man die Zelle in den Strahlengang einschaltet und dann verschiedene Filter zwischenschaltet, wird der Galvanometerausschlag verringert; die Wirkung der Filter kann man auch akustisch im Lautsprecher vernehmen. Schaltet man ein Ferroammon-Sulfatfilter vor, so sieht man den verringerten Galvanometerausschlag und hört eine geringere Lautstärke im Lautsprecher. Ein Gelbfilter absorbiert nur einen Bruchteil der Strahlen, man hört also die Töne im Lautsprecher noch sehr gut; grün absorbiert viel, die Töne sind kaum zu hören. Ein Blaufilter, durch das die Wärmestrahlung abgeschnitten wird, gibt noch ein schwaches Tönen, ein blaues Kobaltglas von gleicher Durchlässigkeit, das aber nicht monochromatisch ist, gibt noch deutlich die Töne. Eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff läßt im sichtbaren Gebiet nichts durch, und trotzdem zeigt das Galvanometer einen deutlichen Ausschlag und der Lautsprecher einen starken Ton. Man kann mit Hilfe eines Spiegels das Licht der Zelle irgendwohin reflektieren und in einer zweiten Zelle auffangen. Stellt man ein Ultrarotfilter vor, so hört man trotzdem deutlich den Ton, der sofort verschwindet, wenn man z. B. sich selbst in einen Strahlengang stellt. Die neue Photozelle besitzt ein ausgesprochenes Maximum bei einer Wellenlänge von etwa  $1 \mu$ . Der Photoeffekt besteht darin, daß durch ein Lichtquant ein Elektron ausgelöst wird. Die spezifische Energie ist um einen gewissen Prozentsatz geringer, und zwar um die innere und äußere Austrittsarbeit. Bei den gewöhnlichen Alkaliphotozellen ist die Austrittsarbeit verhältnismäßig groß, der Austritt der Ionen verbraucht den größten Teil der Energie. Bei der neuen Kupfer-Kupferoxydulzelle des Vortr. erfolgt der Austritt der Ionen nicht in den Gasraum, sondern in eine molekularleitende Zwischenschicht. Die Zelle besteht aus Kupfer mit einer dünnen Zwischenschicht von Kupferoxydul, und die Austrittsarbeit ist erheblich kleiner als bei den üblichen Alkalizellen. Aus der ultravioletten Grenzwelle läßt sich theoretisch auf den Wirkungsgrad dieser Zelle ein Schluß ziehen. Wichtig ist, daß die ultrarote Eigenfrequenz des Kupfers in den einwertigen Kupferverbindungen mit der spektralen Empfindlichkeit der Zelle übereinstimmt. Vortr. geht dann auf einige Anwendungs-