

## **Die höheren Angestellten in der Erwerbslosenfürsorge.**

Dem Reichstagsausschuß für soziale Angelegenheiten wurde ein Gesetzentwurf zur Änderung der Verordnung zur Erwerbslosenfürsorge vorgelegt, der die Einbeziehung der höher bezahlten Angestellten in die Erwerbslosenfürsorge zum Inhalt hat. Die Verordnung, deren Inhalt wir bereits kurz mitgeteilt haben, enthält folgende Grundgedanken: Sie erweitert das Recht zum Bezug der Erwerbslosenunterstützung auf Angestellte mit einem Jahresverdienst von mehr als 2700—6000 M und verpflichtet die Angestellten dieser Gehaltsklassen und die Arbeitgeber zur Leistung von Beiträgen, doch soll der Teil des Arbeitsverdienstes außer Betracht bleiben, der die Krankenversicherungspflichtgrenze übersteigt. Die höher bezahlten Angestellten werden also durchweg Beiträge nach einem Jahresarbeitsverdienst von 2700 Reichsmark zu leisten haben. Die Beitragseinzahlung wird, wie in der übrigen Erwerbslosenfürsorge, den Krankenkassen übertragen. Die Beiträge der nahezu 400 000 höher bezahlten Angestellten werden auf monatlich 2,4 Millionen Reichsmark geschätzt. Dem dürfte, wenn man die Zahl der augenblicklichen Erwerbslosen unter den höher bezahlten Angestellten auf 25 000 beziffert, eine monatliche Ausgabe von zurzeit 1,9 Millionen Reichsmark gegenüberstehen. — Zur raschen Verabschiedung des Gesetzentwurfes wurde ein Unterausschuß eingesetzt.

## **Aus Vereinen und Versammlungen.**

### **Jahresversammlung des Reichsausschusses für Metallschutz.**

Berlin, den 19.—20. Nov. 1925.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. E. Maß, Abteilungsvorstand an der Chemisch-Technischen Reichsanstalt, eröffnete die gutbesuchte Tagung mit der Begrüßung insbesondere der Vertreter der Reichs- und Staatsbehörden und gab dann eine kurze Übersicht über die wirtschaftliche Bedeutung des Metallschutzes und der Rostverhütung, die kurz durch die Worte „Erhaltung wirtschaftlicher Werte“ ausgedrückt wird.

Das Problem der Korrosion ist außerordentlich verzweigt. Es treten an der Grenzschicht Metall/Elektrolyt chemische Reaktionen auf, die zu Komplikationen aller Art führen. Außerdem sind besonders in den Werkmetallen Verunreinigungen, Gefügeunterschiede usw. vorhanden, so daß diese keine elektrochemisch einheitlichen, homogenen Körper darstellen. Auf diese Weise bilden sich Potentialdifferenzen, und es entstehen Schalströme, die das Inlösungsgehen des Metalls stark begünstigen. Trotz zahlreicher Theorien über die Deutung des Korrosionsproblems ist noch keine befriedigende Lösung der Fragen gefunden worden. Mit der Erforschung des Korrosionsproblems ist die Frage des allgemeinen Materialschutzes aufs engste verbunden, deren große wirtschaftliche Bedeutung in der Erhaltung wirtschaftlicher Werte begründet ist. Insbesondere hat man sich in England und Amerika sehr eingehend mit den Fragen der Korrosion beschäftigt. Es sind also gerade die Länder, die von Natur aus mit Rohstoffen aller Art im Überfluß ausgestattet sind.

Über die Gründe für diese auffällige Erscheinung kann man verschiedenste Ansicht sein. Naheliegend ist wohl vor allem der Gedanke, daß die Amerikaner mit ihrem scharf ausgeprägten kaufmännischen Sinn die Gefahren, die durch die Metallkorrosion und durch unzweckmäßig angewandte Schutzverfahren allgemein wirtschaftlichen Werten drohten, praktisch eher erkannt haben, als dies in anderen Ländern der Fall gewesen ist.

Welche ungeheure Verluste allein an metallischem Eisen durch die Korrosion verursacht werden, ersieht man am besten aus zahlenmäßigen Angaben.

Speller berichtet im Ironmonger vom Juni 1925, daß die Verluste, die durch die Korrosion von Rohren in den Vereinigten Staaten entstehen, auf 4—2 % der in Benutzung stehenden Stahlmengen, also auf etwa 4—8 Mill. t, jährlich geschätzt werden.

Nach Angaben von W. J. Overbeck<sup>1)</sup>, Leiter der

<sup>1)</sup> Die Vorträge erscheinen in der Zeitschrift „Korrosion und Metallschutz“ dem Organ des Reichsausschusses für Metallschutz.

DuPont Company zu Chicago, kostet der Kampf mit dem Rost in den Vereinigten Staaten allein jährlich 2 $\frac{1}{2}$  Milliarden Dollar.

Aus einer Statistik, die vom schottischen Iron and Steel Institute<sup>2)</sup> aufgestellt worden ist, beträgt die Menge des durch Korrosion verloren gegangenen Metalls von 1890 bis einschließlich 1923 rund 40,7 % des in dieser Zeit gewonnenen Metalls. Bei einer Weltproduktion von 1766 Mill. t in dem genannten Zeitraum gingen 718 Mill. t wieder verloren.

Diese kurzen Angaben lehren, wie wichtig es ist, die Metalle, insbesondere das Eisen, gegen Korrosion zu schützen, um die Erschöpfung der Eisenerzvorräte nach Möglichkeit hinauszuschieben.

Im Auslande, besonders in England und Amerika, hat man den wirtschaftlichen Wert der Korrosionsforschung kennen und schätzen gelernt und auch von Staatswegen diesen Fragen erhöhte Beachtung geschenkt. In Deutschland, wo es wesentlich ist, besonders unter den heutigen Verhältnissen, mit den metallischen Stoffen sparsam umzugehen, wäre ein gleiches Interesse besonders vom Staate sehr erwünscht. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Korrosionsforschung wird bereits in immer steigendem Maße von den in Frage kommenden Kreisen erkannt. So machen sich bereits in der Literatur<sup>1)</sup> Strömungen geltend, die unter anderem anregen, auf technischen Hochschulen die Korrosionsforschung als Lehrgegenstand einzuführen. Auf diese Weise wird dem Staat die Möglichkeit gegeben, die Korrosionsforschung wesentlich zu fördern, um dadurch im Wirtschaftsleben das zu erhalten und zu schützen, was uns im Wettbewerb mit den anderen Völkern in der Leistung an der Spitze hält. Ein solches Staatsinstitut kann leichter die Mitarbeiter an diesen Problemen zur gemeinsamen Forschung und zu gegenseitigem Erfahrungsaustausch zusammenführen. Zum Schluß weist Vortr. auf die Erfahrungen hin, die Prof. Haber auf seiner Weltreise gesammelt und die er in einem Aufsatz „Wissenschaftspflege“ in den „Naturwissenschaften“ veröffentlicht hat. Die dort gebrachten Anregungen passen besonders gut auf die Wissenschaft der Korrosion und des Metallschutzes. Auch in diesem Falle kann gesagt werden, daß von der Wissenschaft in weitem Maße das Wohlergehen unseres Volkes abhängt.

Prof. Dr. W. Palmäer, Stockholm: „Die Korrosion der Metalle, Theorie und Versuche“.

Vortr. berichtet zusammenfassend über die Untersuchungen, die mit Unterstützung der schwedischen Akademie der Ingenieurwissenschaften durchgeführt wurden und belegt seine Ausführungen durch zahlreiche Versuche. Um den Verlauf der Korrosion eines Metalls kennen zu lernen, ist es vor allem wichtig, den Verlauf der Auflösung der Metalle in Säuren zu kennen, denn der Bildung von Grünspan und Rost geht wahrscheinlich eine Lösung der Metalle voraus. Vortr. weist zunächst auf die vor 25 Jahren im Institut von Arrhenius von Aurén durchgeföhrten Versuche über die Lösung von Zink und Blei in verdünnten Säuren, Arbeiten, die dann vom Vortr. fortgeführt wurden. Unter Heranziehung der Arbeiten von Nernst über die Auflösungsgeschwindigkeiten und die elektromotorischen Kräfte der Metalle bei ihrer Auflösung kommt Palmäer zu der Ansicht, daß für die Korrosionserscheinungen die elektrolytische Theorie heranzuziehen, und daß insbesondere die Bildung von Lokalelementen ausschlaggebend ist für das Auftreten der Korrosion. Die Untersuchungen wurden an Zink, Aluminium und Eisen durchgeführt, und zwar sowohl mit grauem Roheisen als mit Elektrolyteisen. Sie bestätigten, daß für den Verlauf der Auflösung und daher auch für das Rosten von Eisen die Theorie der Lokalelemente wichtig ist. Es ist festgestellt, daß der Verlauf der Rostbildung an Eisen sehr langsam verläuft, wenn keine Feuchtigkeit vorhanden ist. Wenn der Sauerstoff für die Rostbildung ausschlaggebend wäre, so wäre dies noch kein Hindernis gegen die Theorie der lokalen Elemente, sondern nur ein spezieller Fall. Die Frage der Bedeutung des Sauerstoffs ist aber noch strittig. Vortr. hat dann eine Reihe von Untersuchungen unternommen vom weichsten Eisen bis zum Graugußeisen, um die

<sup>2)</sup> Crentzfeld: „Die Korrosionsforschung vom Standpunkt der Metallforschung“. Sammlung Vieweg. Braunschweig. Heft 74.

Wirkung der Lokalströme zu untersuchen und den Einfluß der Salzschichten, die sich hierbei bilden, zu untersuchen. Es ist zur Messung der Rostungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Salzlösungen vom Vortr. ein Apparat konstruiert worden, der an Hand einer Zeichnung beschrieben wurde. Das Ergebnis der mit diesem Apparat vorgenommenen Untersuchungen mit Eisenblech wurde an Tabellen erläutert. Es wurden dann noch Untersuchungen vorgenommen über die Zusammensetzung des Rostes, der ein Gemisch von Eisenoxyd und Eisenoxydul ist. Die Analyse der verschiedenen Schichten von Rost an Gußeisen zeigte, daß in der äußeren Schicht mehr Eisenoxyd, in der inneren Schicht mehr Eisenoxydul enthalten war. Auch die Untersuchung des Rostes von alten Kanonen ergab, daß die innerste Schicht immer reicher an Eisenoxydul ist.

Zum Schluß streift Vortr. noch die in der Literatur angegebenen verschiedenen Theorien für die Rostbildung, so die Theorie von Traube und die Theorie, wonach der kolloidale Zustand des Eisens für die Rostbildung maßgebend sei. All diese Theorien können aber die Erscheinungen nicht so gut erklären wie die elektrolytische Theorie der Lokalelemente.

Im Anschluß an die Ausführungen von Prof. Palmaer berichtet Dr. Werner, Vorsteher der Materialabteilung der Farbenfabriken vorm. Bayer & Co., Leverkusen, über: „Einige praktische Korrosionserfahrungen im Betrieb“.

An Hand von Lichtbildern zeigt er einige im Betrieb aufgetretenen Korrosionserscheinungen und zunächst einige allgemeine konstruktive Fälle. Man findet immer, daß Temperaturunterschiede, die infolge von Heizschwankungen unausbleiblich sind, zur Korrosion führen. In manchen Fällen konnte man sich dadurch helfen, daß man die Heizschlangen isolierte oder sie durch Einführung von Hilfselektroden nach dem Cumbeiland-Verfahren zu schützen suchte. Ein großer Fehler, der aber immer wieder beobachtet wird, ist, daß edle Materialien konstruktiv mit unedlen verbunden sind. Bei Eisen konnte gefunden werden, daß verunreinigtes Eisen von Säuren immer stärker angegriffen wurde als reines Eisen. Es zeigte sich auch, daß das herausgefressene Material immer mit den Seigerungen zusammenfiel. Weitere Erfahrungen zeigten, daß warmgebogene Winkelringe nicht angegriffen wurden, und daß infolge des Ausglühens die Angreifbarkeit wegfällt. Es verhält sich also gut geglühtes Blech gegenüber dem nicht geglühten kaltgezogenen besser in bezug auf die Korrosionsbeständigkeit. Noch auf eine weitere Erfahrung im Betrieb wurde hingewiesen. Bei Dampfverteilerrohren zeigte sich, daß unter Umständen Schweißeisen besser hält als Flueseisen. Auch für Natronlaugeapparaturen sollen nach den Angaben der Meister sich Schweißeisenrohre besser gehalten haben als Flueseisenrohre. Ob es sich hier um eine reine Materialfrage handelt, möchte Dr. Werner noch nicht entscheiden. —

Dr. E. Liebreich, Charlottenburg: „Deckenschichten bei kathodischer Polarisation der Metalle“.

Bei schwacher kathodischer Polarisation gehen die Metalle schwach in Lösung und werden nicht, wie man annehmen sollte, vor der Lösung geschützt. Vortr. erörtert die Erscheinung der kathodischen Überspannung und berichtet über die Untersuchung von Drähten aus verschiedenem Material bei schwacher kathodischer Polarisation unter dem Mikroskop. Untersucht wurden die Verhältnisse an Chrom, Eisen, Quecksilber, Nickel, Aluminium. Der Vorgang liegt so, daß bei schwacher kathodischer Polarisation zuerst eine Wasserstoffentwicklung stattfindet. Erst wenn das Gleichgewicht des Wasserstoffs gegen die Säure erreicht ist, wird Wasserstoff entladen, tritt aber nicht gleich in Erscheinung, sondern okkludiert sich am Metall oder an den zur gleichen Zeit gebildeten Oxyd- und Hydroxydschichten. Bei weiterer kathodischer Polarisation entspinnt sich ein Wettkampf zwischen Wasserstoff- und Hydroxylionen. Der Wasserstoff siegt, reduziert die Oxyde und wird in gasförmiger Gestalt sichtbar. Vortr. verweist auf Arbeiten von v. Wursterberger, die mit diesem Befund in Zusammenhang zu bringen sind. Nach diesen Arbeiten wird die nächste Oberfläche des Metalls im Anfang der Korrosion schwach alkalisch, und es geht dann an diesen Stellen eine verstärkte Korrosion vor sich. Bei der Okklusion des Wasserstoffs am Metall entsteht ein Element Wasserstoff-Metall-Wasserstoff. Wenn dem Wasserstoff Gelegen-

heit gegeben wird, sich festzusetzen und eine gewisse Alkalisierung stattfinden kann, dann tritt Korrosion auf. Es ist beobachtet worden, daß bei Kondensatorrohren eine verstärkte Korrosion vor sich geht, wenn Rillen vorhanden sind, in denen die Okklusion des Wasserstoffs stattfinden kann. Diese Erscheinung, daß Rillen besonders starke Korrosion hervorrufen können, ist zusammenzubringen mit der Erscheinung, daß dort, wo sich mehr Wasserstoff abscheidet und die Alkalisierung auftritt, die Korrosion begünstigt wird.

Dr.-Ing. M. Schlötter, Berlin: „Über die Verzinnung und Verbleiung“.

Überaus groß ist der Verbrauch an verzинntem Eisen, Weißblech, in der Konservenindustrie. Da die Konserven Fruchtsäuren enthalten, muß die Konservenindustrie Wert darauf legen, ein Metall zu bekommen, welches den Einflüssen der organischen Säuren Widerstand zu leisten vermag. Die Weißblech verarbeitende Industrie hat ein Interesse daran, ein vollkommen mit Zinn bedektes Metall zu erhalten und hat auch für die Dichtigkeit des Überzuges eine Norm ausgearbeitet. Es wird ein Blech mit 4 Poren auf den Quadratzentimeter als gut bezeichnet, ein solches mit bis zu 12 Poren auf den Quadratzentimeter mit mittel und ein Blech mit über 12 Poren auf den Quadratzentimeter als schlecht bezeichnet. Bei der Gemüsekonservierung machen sich die Poren sehr unangenehm bemerkbar. Es muß deshalb darauf hingearbeitet werden, ein möglichst poreloses Weißblech zu erhalten.

Auf dem Wege der Heißverzinnung ist es schwer möglich, ein poreloses Material zu erhalten, es können nämlich wegen der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten von Eisen und Zinn beim Abkühlen in der Zinnschicht leicht Risse und Sprünge auftreten, das Zinn bedeckt dann das Eisen nicht vollkommen. Nachdem Vortr. zur Erkenntnis gekommen war, daß bei der Verzinnung auf heißflüssigem Wege die Risse und Poren nicht einwandfrei zu beseitigen sind, hat er sich schon vor 20 Jahren damit befaßt, die elektrolytische Verzinnung zur Ausführung zu bringen. Es waren damals nur wenig solche Verfahren in Anwendung, und die mit diesen erhaltene Verzinnung war so schlecht, daß man keine porelosen Überzüge herstellen konnte. Schon 1911 hat Vortr. nachgewiesen, daß man beim Zinn zwischen drei Arten der Abscheidung unterscheiden müsse. Es zeigt sich das Zinn entweder als Zinnschwamm, oder grobkristallinisch, oder in fest anhaltender Form, die die Grundfläche ganz bedeckt. Bei der schwammförmigen Abscheidung haben wir auf dem Grundmetall mikroskopisch kleine Kristalle, die aber nicht fest aufsitzen. Bei der grobkristallinischen Abscheidung haftet zwar der Niederschlag auf der Grundfläche, aber zwischen den einzelnen Kristallen haben wir Lücken. Bei der festen Abscheidung haben wir keine kristallinische Zinnsbildung, man erhält Niederschläge von  $\frac{1}{2000}$  mm Größe der Zinnteilchen. Wenn man einen festhaften Niederschlag haben will, dann muß man entweder das Zinn aus dem 4-wertigen oder dem 2-wertigen Zustand zur Abscheidung bringen; wenn sich beide Ionen bilden können, erhalten wir keinen festen Niederschlag. Es ist aber für die Praxis sehr wichtig, genau zu wissen, wie viel Zinn auf einem Blech niedergeschlagen ist. Man kann für die Weißblechfabrikation nur dann mit der elektrolytischen Verzinnung rechnen, wenn das Bad vollkommen konstant bleibt. Nach dem Verfahren des Vortr. ist es möglich, ganz dichte Niederschläge gleichmäßig zu erhalten unter Verwendung von phenolsulfosauren Bädern. Vortr. zeigt auf diese Weise hergestellte Bleche und auch Kondensatorrohre, die auf diese Weise innen verzinnt wurden. Für die Weißblechfabrikation und die Zwecke der Konservenindustrie ist das Verfahren nicht anwendbar, weil das Weißblech nicht matt, sondern glänzend sein soll. Die Frage der Erzeugung einer glänzenden Verzinnung war sehr schwer zu lösen, und es sei daran erinnert, daß ja auch die Frage einer glänzenden Versilberung noch nicht zu lösen gelungen ist. Nach vielen Versuchen ist es Vortr. jetzt gelungen, Weißblech auch in glänzender Form herzustellen.

Ahnlich wie bei der Verzinnung liegen die Verhältnisse auch bei der Verbleiung, doch ist die Verzinnung leichter auszuführen. Blei haftet auf Eisen nicht direkt, und man benutzt daher entweder Zinn- oder Antimonlegierungen, eine reine Verbleiung ist nicht möglich. Die Frage der Verbleiung ist von den Leuna-Werken an den Vortr. gestellt worden. Damals

wurde eine Legierung hergestellt mit 98% Blei, daneben Arsen und Antimon, damit wurden Eisenrohre verbleitet. Es treten an Blei leicht Korrosionserscheinungen auf, wenn das Blei nicht ganz rein ist. Es mußte also eine Möglichkeit gefunden werden, absolut chemisch reines Blei abzuscheiden, um Apparate mit reinem Blei überziehen zu können. Die Verbleitung wurde erst ermöglicht durch die Anwendung von Bädern mit Bleisilikofluorit. Auf diese Weise ist es gelungen, Blei auf elektrolytischem Wege aus Lösungen des zweiwertigen Metalles zur Abscheidung zu bringen.

Es wäre nun, nachdem die Möglichkeit, dichte, porenlöse und festhaftende Niederschläge zu erzielen, gelöst war, damit die Sache erledigt gewesen. Es hat sich aber gezeigt, daß es bei der Verzinnung von Heiz- und Kochapparaten, Kaffeemaschinen und dergleichen nötig ist, ein Bad von großer Streufähigkeit zu erzielen. Man muß eine Innenanode einführen, und das bringt Schwierigkeiten mit sich. Die Frage der elektrolytischen Verbleitung ohne Innenanode ist jetzt auch gelöst, und man kann Überzüge von 0,15—0,2 mm Stärke erzielen. Nachdem die Frage der elektrolytischen Verzinnung und Verbleitung so gelöst war, konnte dieses Verfahren in Wettbewerb treten mit der Feuerverzinnung und der Feuerverbleitung. Man kann jetzt auf elektrolytischem Wege gleichmäßige, dichte Überzüge herstellen, bei einfacher Arbeitsweise. Um Weißblech im Bad zu verzinnen und gleichmäßige Niederschläge zu erzielen, war es erst notwendig, besondere Maschinen zu konstruieren. Vortr. hat eine derartige Anlage für die Verzinnung von Bandeisen konstruiert, die gut arbeitet. Es war also für die erfolgreiche Einführung nicht nur notwendig, das Verfahren auszuarbeiten, sondern auch die geeigneten Maschinen herzustellen.

In der anschließenden Diskussion stellt Dr. Werner die Frage, ob es möglich sei, auf elektrolytischem Wege dickere Schichten von Blei herzustellen und ohne Zugabe von Salzen niederzuschmelzen. Dr. Schlötter bejaht dies unter Hinweis darauf, daß man bei der Bleiraffination hiervon Gebrauch mache. Was die Wirtschaftlichkeit der elektrolytischen Verzinnung gegenüber der Feuerverzinnung betrifft, so ist der Zinnverbrauch bei der Feuerverzinnung ein größerer; während man bei der Feuerverzinnung 16—18 g Zinnauflage pro Quadratmeter braucht, um ein porenfreies Material zu erhalten, genügt bei der elektrolytischen Verzinnung schon eine Auflage von 8 g. Der Kohlenverbrauch bei der elektrolytischen Verzinnung ist geringer, auch der Personalbestand hat in den elektrolytischen Verzinnereien abgenommen, denn es werden die Bleche automatisch verarbeitet, Handarbeit kommt nicht mehr in Frage. Merkwürdigerweise ist auch der Stromverbrauch bei der elektrolytischen Verzinnung geringer als bei der Heißverzinnung.

Dr.-Ing. H. Bablik, Wien: „Über die Beurteilung der Güte einer Verzinkung“.

Die Hälfte des Zinkverbrauchs entfällt auf die Feuerverzinkung. Das unedle Metall wird in großem Maße zum Korrosionsschutz herangezogen, weil die sich bildenden Deckschichten das Metall vor weiterem Angriff schützen. Betrachtet man die Struktur feuerverzinkter Überzüge, so sieht man, daß diese aus mehreren Schichten bestehen, von denen die oberste aus Zink besteht. Man kann erkennen, daß in gutem Zustand diese Überzüge das Eisen gut bedecken und vor Rost schützen. Bei guten, unverletzten Überzügen ist nur das Zink der Atmosphäre ausgesetzt, und nur, wenn der Überzug verletzt ist, kann es zu einer Elementkombination Zink-Eisen kommen. Der Rostschutz wird also davon bedingt, inwieweit der Zinküberzug dicht und im unverletzten Zustand selbst widerstandsfähig ist. Für diesen Umstand ist die Reinheit der Zinkschicht maßgebend. Die Verunreinigungen sind Einlagerungen der Zink-Eisenverbindung, und diese gibt Anlaß zur Zerstörung der Zinkschicht. Für die Feuerverzinkung ist also die Reinheit und Porenfreiheit der Zinkschicht wichtig.

Betrachten wir die Struktur einer galvanischen Verzinkung, so sehen wir, daß über der Eisenunterlage nur eine Schicht kommt, eine Lage von chemisch reinem Zink. Trotz der Reinheit ist der Rostschutz aber nicht befriedigend wegen der geringen Stärke der Zinkschicht, die außerdem porös ist. Dieser Fehler ist aber nicht im Verfahren an sich bedingt, sondern meist auf unsachgemäße Ausführung zurückzuführen. Für kleine Eisenteile wird für die Verzinkung die Sherardisierungs-

methode angewandt. Hier ist die Struktur so, daß auf die entkohlte Randzone der Eisenunterlage eine Schicht von Zink-Eisen-Verbindungen folgt, und zwar nimmt nach außen der Zinkgehalt zu und der Eisengehalt ab. Die äußerste Schicht besteht aus einer Eisen-Zinklegierung. Weiter kommen für die Verzinkung noch in Frage die gespritzten Überzüge nach Schoop, über deren Güte der Vortr. kein Urteil abgibt. In der Struktur eines viermal gespritzten Überzuges zeigten sich noch Poren.

Bei der Feuerverzinkung beurteilt man in der Regel die Güte nach den Zinkblumen. Eine Erklärung für das Entstehen der großen Zinkblumen gibt uns ein Blick auf das Diagramm der Zinn-Zink-Legierungen. Bei 417° erstarrt die Zinkkristalle, erst wenn man auf 198° abgekühlt hat, erstarrt die ganze Schmelze. In dem großen Abkühlungsintervall von 417° auf 198° entstehen die großen Blumen. Anlaß zum Auskristallisieren der großblumigen Kristalle sind unreine Bäder. Eine weitere Ursache ist der Wärmeinhalt. Kleine Kristalle erhält man, wenn die Kristallisationszeiten gering sind. Nicht nur die chemische Zusammensetzung, auch die Badtemperatur, die Wärmekapazität des verzinkten Gegenstands sind von Einfluß auf die Struktur der Verzinkung. Vortr. betont, daß die Größe der Zinkblumen von den verschiedensten Umständen beeinflußt werden kann, und daß deshalb kein Wert auf sie zu legen sei für die Beurteilung der Güte eines Zinküberzuges. Zur Bestimmung der Güte eines Zinküberzuges empfiehlt sich die Methode der Tauchung in Arsenatschwefelsäure nach Bauer. Die Reinheit des Zinks kann man erkennen aus der Geschwindigkeit der Wasserstoffentwicklung beim Eintauchen in Säuren. Hierzu empfiehlt sich das Eintauchen in 1% Schwefelsäure, der Schwefelkalium zugesetzt ist. Weiter ist für die Güte eines Zinküberzuges auch die Biegefähigkeit zu beobachten.

Bezüglich des Wertes der großblumigen Zinkkristalle für die Beurteilung der Güte eines Zinküberzugs verweist in der Diskussion Prof. Gürler auf längere Zeit zurückliegende Untersuchungen, die er in Amerika durchgeführt hat. Es war damals zwischen einer Verzinkerei und ihren Abnehmern ein Streit wegen des schlechten Aussehens der Zinküberzüge entstanden. Die Bleche zeigten ein feines Korn und wurden beanstandet, weil sie nicht die schönen Kristalle zeigten. Prof. Gürler hat nun das Eisen untersucht, die Überzugsschichten entfernt und das Eisen neu verzinkt. Es zeigte sich nun, daß das verzinkte Material entweder Flußeisen oder Puddeleisen war. Im Falle des Schweißeisens wurde regelmäßig die schlecht aussehende Verzinkung erhalten, aber das Metall war tadellos. Bei Flußeisen erhielt man eine gute Verzinkung, wenn das Eisen gut war und eine schlechte Verzinkung, wenn das Eisen schlecht war. Man sieht also, daß bei Schweißeisen kein Grund vorliegt, das Material zurückzuweisen, wenn die verzinkte Oberfläche rauh erscheint, beim Flußeisen aber konnte man aus dem Aussehen der Zinkhaut die Qualität beurteilen. Es ist ferner der Einfluß der Wasserstoffbeladung beim Beizen untersucht worden. Man kann die Wasserstoffüberladung verhindern durch kurzes Erhitzen auf 100°, oder durch längeres Lagern. Es entstehen dann leichter die schönen Oberflächen, als wenn der Wasserstoff noch im Eisen vorhanden ist. Warum sich das Schweißeisen anders verhält wie das Flußeisen, kann dadurch erklärt werden, daß das Schweißeisen mit Schlackeneinschlüssen durchsetzt war, die kernbildend wirken. Es entsteht eine große Anzahl von solchen Kernen, und man erhält ein kleinkörniges Gefüge. Beim Flußeisen, Stahl, wurde als Verunreinigung Mangansulfid gefunden. Man erhält mechanisch geringe Qualitäten. Die Verunreinigungen im Walzblech beeinflussen sehr den Überzug. Wenn zwischen Beizen und Verzinken nicht genug Zeit verstrichen ist und keine Erwärmung stattgefunden hat, dann entwickeln sich im Innern des Eisens Wasserstoffbläschen, die einen Durchmesser bis zu 1 cm einnehmen können. Die sich schon im Zinkbad bildende Haut nimmt eine verschiedene Struktur an, ist rauh oder glatt, je nachdem, ob Einschlüsse von Schlacken vorhanden sind oder nicht. Wenn man die Bleche neu verzinkt, so erhält man immer wieder die rauhe Oberfläche, es ist dies eine Krankheit, die im Metall liegt. Jedenfalls zeigen die Untersuchungen, daß die Qualität des darunterliegenden Metalls eine Wirkung auf die Verzinkung haben kann, und daß nicht immer eine schlechtaussehende Verzinkung schlecht sein muß. Bei Schweißeisen haben wir dieses schlechte Aussehen trotz tadelloser Wirkung der Verzinkung.

Dr. H. Wolff, Berlin: „Schnellprüfungsmethoden für Rostschutzfarben“.

Es ist heute noch nicht möglich, auf Grund von Kurzprüfungen mit Sicherheit an Farben- und Lackschichten die Wetterfestigkeit und den Rostschutz zu bestimmen. Es muß betont werden, daß diese beiden Begriffe nicht gleich sind. Vortr. will nun die Vorschläge erörtern, die zur Kurzprüfung gemacht worden sind. Bei der Witterungsbeständigkeit müsse man sich vor allem erst klar werden, was man darunter zu verstehen hat. Man nimmt im allgemeinen an, daß im Verlauf einer praktischen Witterungsbeständigkeitsprüfung sich die Witterungen ausgleichen, dies ist aber nicht der Fall. Die Witterungseinflüsse lassen sich aufteilen in Einfluß des Lichts, der Feuchtigkeit und der Temperatur in bezug auf Höhe und Wechsel. Bei der Kurzprüfung muß man so vorgehen, daß man die Beanspruchungen aufteilt in die einzelnen Komponenten. Für die Prüfung des Einflusses des Lichtes, welches eine große Rolle bei den Anstrichfarben spielt, lag es nahe, Untersuchungen mit ultravioletten Strahlen durchzuführen. Vortr. hat bereits vor 15 Jahren versucht, die Wirkungen der Sonne auf diese Weise nachzuahmen, es ist dies aber nicht glücklich. Am leichtesten nachzumachen sind im Laboratorium die Einflüsse von Feuchtigkeit und Temperatur. Hier lassen sich mit einem zu diesem Zweck konstruierten Apparat die Einflüsse variieren und konstant halten. Es fragt sich nun, welche Einflüsse für die Farben wesentlich sind und wie man diese Einflüsse prüfen kann. Die Beurteilung durch das fachmännische Auge genügt nicht, man muß objektive Prüfungsverfahren haben. Hierzu muß man die Farben untersuchen auf Härte, Glanz, Feuchtigkeitsdurchlässigkeit usw. Die Härte wird in der Regel festgestellt nach dem Ritzverfahren mit einem Messer, welches man mit verschiedenen Gewichten belasten kann. Die Messer leiden aber sehr rasch, und Prof. Maas hat deshalb vorgeschlagen, die Messer durch Spalten aus Diamant oder anderen Edelsteinen zu ersetzen. Die Elastizitätsprüfung wird vorgenommen, indem man mit den Farben bestrichene Bleche biegt. Diese Biegung muß stets in gleicher Weise durchgeführt werden. Vortr. verweist auf die vom Materialprüfungsaamt angegebene Methode, bei welcher die Bleche um Dorne herumgebogen werden, die verschiedenen Durchmesser haben und in einer bestimmten Weise angeordnet sind. Der Glanz der Farbe kann bestimmt werden nach den verschiedenen Methoden für die Bestimmung des Reflexionsvermögens an Flächen. Die Anstrichmittel verlieren schnell ihren Glanz, wenn sie den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Es ist aber nicht richtig, die Geschwindigkeit der Glanzverminderung als Maß der Verwitterung zu nehmen. Es kann die Verminderung des Glanzes oft ihre Ursache haben in kleinen Rissen, die nicht bis auf die Unterlage gehen. Es kann die Glanzverminderung auch beruhen auf Dispersionsänderungen in den äußeren Schichten des Anstrichs. Wichtiger ist für die Beurteilung der Rostschutzfarben die Bestimmung ihrer Durchlässigkeit für Feuchtigkeit. Hier haben wir drei prinzipielle Methoden zur Verfügung. Die Verfahren von Jäger, von Bauer und von Hermann. Für die Rostschutzwirkung sind noch andere Eigenschaften maßgebend.

Wenn wir den Einfluß der Witterungskomponenten auch durch Versuch wiedergeben könnten, so fehlt uns doch noch der Vergleich mit der Witterungsbeständigkeit. Was die Elastizitätsprüfung betrifft, so ist es bei den mit großer Sorgfalt vorgenommenen Prüfungen vorgekommen, daß zwei Farben ganz verschiedene Kurven über die Elastizitätsverminderung geben. Vergleicht man nun die beiden Farben, so sieht man, daß, wenn man die Elastizitätsverminderung als Maß der Haltbarkeit nimmt, beide Farben zu einem Zeitpunkt, dem Schnittpunkt der beiden Kurven, die gleiche Haltbarkeit besitzen, je nachdem, ob man die Untersuchung nach kürzerer oder längerer Zeit vornimmt, wird aber die eine Farbe oder die andere sich als die bessere erweisen. Es sind dies Schwierigkeiten bei der Beurteilung, auf die besonders hingewiesen werden muß. Eine weitere Frage ist, ob man den Grad und die Häufigkeit eines Einflusses beliebig steigern kann oder nicht. Wir haben die Farben und Anstrichmittel anzusehen als komplizierte kolloide Gebilde, teils reversibel, teils irreversibel Natur. Nun wirkt die Feuchtigkeit intermittierend. Durch die Feuchtigkeit kann eine Quellung eintreten, durch das Trocknen geht die Quellung wieder zurück. Wenn wir nun in den Farben kolloide Systeme haben, so wer-

den diese Quellungen im Laufe der Beanspruchung zurückgehen, und wir bekommen ein ganz anderes Bild durch den Wechsel von Quellung und Schrumpfung, als wenn die Quellung dauernd gleich bleibt. Wichtiger noch ist es, daß wir Anstrichmittel haben, bei denen der dauernde Einfluß der Feuchtigkeit die Quellung irreversibel macht, so daß beim Trocknen dann Risse auftreten können. Dieses Anstrichmittel erscheint dann schlecht gegenüber einem Anstrich, bei welchem wir die Beanspruchung reversibel machen können. Es fehlt uns bis jetzt noch das Maß für die Zeit und den Grad dieses Einflusses. Wir müssen daher im großen Maßstab die Witterungseinflüsse untersuchen und die gleichen Anstrichmittel nach verschiedenen Methoden und in verschiedener Abstufung prüfen. Erst dann werden wir sagen können, ob eine Farbe haltbar ist oder nicht. Oft wird bei den Untersuchungen noch ein wichtiges Moment übersehen. Es sind nämlich nicht immer die faßbaren Einflüsse des Lichts und der Feuchtigkeit, die die Änderungen hervorrufen, sondern es sind oft die Alterungerscheinungen bei Kolloiden. Oft haben auch die gleichen Ursachen verschiedene Wirkungen. Es werden viele Systeme durch Temperatursteigerung dauernd verfestigt in einer Zeit, in der andere zugrunde gehen. Oft tritt eine solche Verfestigung ein bei Farben, die sich praktisch nicht bewährt haben. Man muß also bei der praktischen Ausführung wie bei der theoretischen Erklärung der Untersuchungen sehr vorsichtig sein. Erst wenn wir über große systematische Erfahrungsreihen verfügen, wird man zu einer einwandfreien Beurteilung der Rostschutzfarben kommen können. Heute ist es noch nicht möglich, durch Kurzprüfungen Sicherheit im Urteil zu erlangen.

In der Diskussion verweist bezüglich der Glanzprüfung Prof. Maas auf einen neuen Apparat von Goerz, mit welchem man zu zahlenmäßigen Ergebnissen kommt. Es ist dies ein Schritt vorwärts, und es ist zu hoffen, daß bald das Ziel erreicht wird, das alle Teile befriedigt.

Direktor E. Goos, Hamburg: „Mittel zur Verhütung der Anfressung an Kondensatorrohren“.

Eine stetige Sorge für die Reedereien und Schiffsingenieure bilden die Korrosionen, die nicht nur an den Schiffskörpern allein, sondern auch an den Rohren und insbesondere den Kondensatorrohren auftreten. Am meisten waren die Kühlrohre der Oberflächenkondensatoren angegriffen. Es sind daher lebhafte Bestrebungen im Gange, um die Korrosionserscheinungen nach Möglichkeit zu verhindern. Vortr. verweist auf die Arbeiten des englischen Corrosion research Committee, die zahlreiche Versuchsergebnisse enthalten. Im März 1919 wurde auf Anregung der deutschen Reedereien ein Handelsschiff-Korrosionsausschuß gegründet, der sich eingehend mit den Fragen der Korrosion beschäftigt, aber nicht durch Versuche die Frage klären will, sondern durch Sammlung von Material über die an Bord auftretenden Korrosionen. Es liegt schon jetzt eine reiche Fülle von Material vor. Jede Reederei soll für ihre Kondensatorrohre eine bestimmte Legierungsart verwenden. Es war den Reedereien freigestellt, ob sie die Rohre verzinkt oder unverzinkt verwenden wollten, ebenso wurden keine Vorschriften für die Kondensatorkonstruktionen gemacht. Alle bekannten Schutzmittel, die bisher angewandt wurden, sollten weiter verwendet werden, je nach den Erfahrungen der Reedereien. Man kann die Schutzmittel einteilen in drei Gruppen, in solche, die betriebsmäßig angewandt werden können, in solche, die außerhalb der Rohre gebraucht werden und in solche, im Innern der Rohre selbst. Es ist oft vorgeschlagen worden, die Kondensatorrohre, wenn sie nicht im Betrieb sind, trocken zu halten, weil das Hafenwasser angeblich einen schädlichen Einfluß ausüben soll. Aus den bisherigen Betriebserfahrungen geht jedoch nicht hervor, daß bei längerer Anwesenheit der Schiffe im Hafen störende Wirkungen des Hafenwassers auf die Kondensatorrohre eintreten. Weitere Vorschläge gingen dahin, die Abdampfbogen bei Turbinenschiffen zu isolieren. Es läßt sich dies aber einwandfrei nicht gut ermöglichen. Diese Forderung wurde erhoben, weil nach den bisherigen Erfahrungen die Kondensatorrohre auf Turbinenschiffen stärker korrodieren, als bei Kolbenschiffen. Es ist dies wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß durch die großen Dampfgeschwindigkeiten in den Turbinen elektrolytische Strömungen entstehen, die die Korrosionen hervorrufen. Ein beliebtes Mittel zur Verhinderung der Korrosion ist das Anbringen von Zinkschutzplatten. Es sind auch Untersuchungen mit Zinkblechstreifen gemacht worden, die den üblichen Schutz-

durch Zinkplatten ersetzen sollen und die Wirbelbildung angeblich verhindern. Mit der Anwendung des C u m b e r l a n d - Verfahrens, der Anwendung elektrolytischer Ströme, hat man in Deutschland bisher wenig Erfolg gehabt, obwohl aus England viel Günstiges über dieses Verfahren berichtet wird. Die Einrichtung hat auch den Nachteil, daß sie teuer ist. Was nun die im Innern der Rohre angebrachten Schutzmittel betrifft, so ist der Widerstand der Rohre gegen die korrodierenden Angriffe noch nicht einwandfrei festgestellt. Ein oft empfohlenes Mittel ist die künstliche Erzeugung eines Niederschlags auf der Wassersseite. Dies wurde bei der Hamburg-Amerika-Linie an einem Schiff angewandt, welches jetzt seit  $1\frac{1}{2}$  Jahren in Betrieb ist und noch keine Korrosionen gezeigt hat. Weiter wird empfohlen, die Rohre in sauerstoffhaltiger Atmosphäre auf  $350^{\circ}$  zu glühen. Über die Natur des sich hierbei bildenden Überzugs und die Größe des dadurch bewirkten Schutzes ist noch nichts bekannt. Man hat dann vielfach die mit Seewasser in Verbindung stehenden Rohre mit Schutzüberzügen versehen, früher hat man Versuche gemacht als Schutzlegierung 70 Pb, 30 Sn zu verwenden. Es wurden auch Versuche mit reinem Blei gemacht. A u s t o n hat bei der Cunard-Line einen Speziallack eingeführt, wodurch die Korrosionen ganz erheblich heruntergegangen sind. Es sind auch Versuche mit Lacken und Bakelit gemacht worden. So stellt die A. E. G. mit Bakelit überzogene Rohre her, die sich gut bewährt haben sollen. Es sollen jetzt derartige Rohre in einen besonders gefährdeten Kondensator eingebaut werden. Wie die Verminderung des Wärmeübertragskoeffizienten durch diese Schutzüberzüge erfolgt, ist noch nicht bestimmt. Man darf durch derartige Überzüge die Wirksamkeit der Kühlflächen nicht vermindern. Ein Metallüberzug gewährt keinen Schutz und wird daher von den meisten Reedereien auch nicht mehr angewandt. Doch ist diese Frage noch nicht restlos geklärt. Zuweilen bietet die Legierung der Rohre einen guten Schutz. Es werden Kupfer-Nickelrohre empfohlen, und zwar soll ein Zusatz von mehr als 15% Nickel nicht notwendig sein. Nach den Erfahrungen haben sich die Legierungen 98 Cu, 2 Sn, sowie 62 Cu, 38 Zn und 70 Cu, 28 Zn, 2 Pb schlechter bewährt. Die Herstellung der Rohre nach besonderen Verfahren bietet keine Vorteile. Was nun die Frage der Beimengen betrifft, so soll die Legierung möglichst rein sein, kein Eisen und nicht mehr als 0,02% Arsen enthalten. Nach Ansicht des englischen Korrosionskomitees verhindert Arsen die Entzinkung. Vortr. gibt nun in einer Tabelle die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Legierung für Kondensatorrohre. Gut bewährt hat sich die Legierung von A. E v e r i t t & S o n s, 70 Cu, 29 Zn, 1 Sn. Weitere viel verwendete Legierungen sind die der Firmen Yorkshire Copper Works, Heckmann, Wieland; auch die Bemol-Rohre sollen angeblich eine gute Haltbarkeit zeigen, trotz des Gehaltes von 0,15% Fe, und 0,45% Pb in der 70/30 Kupfer-Zinklegierung. Gut bewährt haben sich die Benedict-Rohre der Yorkshire Copper Works, die im wesentlichen eine Kupfer-Nickellegierung 85/15 vorstellen. (Die Rohre hatten die Zusammensetzung 84,62% Cu, 14,91% Ni, 0,31% Mn und 0,16% Fe.) Mit diesen Kupfer-Nickelrohren sollen jetzt auch in Deutschland Versuche gemacht werden. Eine Legierung, die allen korrodierenden Einflüssen Widerstand leisten kann, ist bis jetzt noch nicht gefunden, aber nach den Erfahrungen und dem im Handelsschiffkorrosionsausschuß gesammelten Material scheint die Legierung 70/30 Kupfer-Zink und 70/29/1 Kupfer-Zink-Zinn sich am besten bewährt zu haben, und zwar die erstere für Kollenschiffe, die letztere für Turbinenschiffe. Für die Untersuchung der Kondensatorrohre bestehen in allen Ländern Vorschriften, aber diese sind bisher nicht einheitlich. Auch der Handelsschiff-Korrosionsausschuß hat über diese Fragen beraten, sowie über Abnahmeverordnungen. Bei der großen Bedeutung der Korrosionen der Kondensatorrohre ist es erwünscht, die Fragen der Rostverhütung an den Rohren aus dem Komplex der allgemeinen Rostverhütung herauszuheben und getrennt zu behandeln. Für eine ersprießliche Lösung der Fragen ist ein Zusammenarbeiten aller in Betracht kommenden Instanzen an diesen Problemen dringend erwünscht.

Dr. K. Würth, Schlebusch: „Normung der Rostschutzfarben“.

Einleitend betont Vortr., daß auf dem Gebiete der Rostschutzfarben noch viel Fragen ungeklärt sind, obwohl die

Verwendung von rostverhütenden Mitteln nicht neu ist und man schon im Altertum nach Mitteln suchte, um den Rost zu verhüten. Wichtig wurden diese Fragen, als man begann Eisen in großem Maßstab für Bauzwecke zu verwenden, es sich also darum handelte, Gegenstände von komplizierter Form mit rostschützenden Überzügen zu überziehen, welche gut hafteten, widerstandsfähig gegen Wasser, Luft, Hitze, Kälte und auch gegen mechanische Einwirkungen waren. Als guter Rostschutz hat sich Zement und Beton erwiesen. Ferner kann gesagt werden, daß jede Ölfarbe, wenn sie haltbar ist, Eisen vor dem Rost schützt. Man hat aber auch oft Ölfarben als Rostschutzfarben bezeichnet, die nur als Deckanstriche verwendet werden sollen. Die Bezeichnung Rostschutzfarbe ist nur berechtigt, wenn die Farbe unmittelbar auf das Eisen aufgetragen wird, also Grundfarbe ist. Von den Deckfarben verlangt man vor allem Wetter- und Wasserbeständigkeit. Deckfarben sind nicht immer auch rostschützend, so ist Bleiweiß eine gute Deckfarbe, aber keine gute Grundierfarbe. Die Eigenschaften und die Wirkungen einer Anstrichfarbe sind abhängig von den beiden Hauptbestandteilen, dem Pigment und dem Bindemittel. Das Bindemittel allein darf nicht geprüft werden. Man muß stets den fertigen Farbanstrich untersuchen. Zu berücksichtigen ist hierbei auch, daß sich die verschiedenen Eisensorten sehr verschieden verhalten gegenüber Farbanstrichen genau so wie gegen Verzinkung, Verbleiung usw. Manchmal treten Rostbildungen auf, die sich unter Umständen nicht erklären lassen. Vortr. verweist dann auf die Ansicht von Eibner, wonach das Leinöl die Eigenschaft hat, einen Film zu bilden, der wie ein Schwamm Wasser aufsaugt, woraus der Schluß gezogen wird, daß Leinölfarben für Außenanstriche ungeeignet sind. Die Erfahrungen der Praxis sprechen aber gegen diese Theorie. Man darf in einem Ölfarbenanstrich nicht die Eigenschaften des Pigments und des Öls getrennt betrachten. Als Pigmente werden außer Blei hauptsächlich noch Eisenoxyde verwendet. Chromverbindungen sind auch gut, aber kommen wegen ihres hohen Preises praktisch kaum in Frage. Zink- und Mangaverbindungen sollen gleichfalls gut sein. Verwiesen sei auf die Beobachtung von Liebreich, wonach Zusätze von alkalisch wirkenden Substanzen eine Erhöhung der Rostschutzwirkung herbeiführen sollen. Das als Bindemittel verwendete Leinöl wechselt in seiner Qualität. Es spielt die Art der Verarbeitung eine große Rolle. Die Frage des Bindemittels ist deshalb von großer Bedeutung, weil es wohl möglich ist durch die chemische Analyse die Reinheit des Pigments festzustellen, aber nicht die Eigenschaften der Bindemittel eindeutig zu ermitteln. Vortr. verweist dann auf die erfolgreichen Versuche Eisen durch Celluloseüberzüge zu schützen. Die Faktoren, die bei der Beurteilung von Rostschutzanstrichen eine Rolle spielen, sind sehr groß, auch sind die Anforderungen an die Anstriche nicht einheitlich. Vortr. betont, daß nach seiner Ansicht es nicht möglich ist, rasch und zuverlässig durch Kurzprüfungen die Eigenschaften eines Anstrichs festzustellen. In einer sorgfältig geleiteten Fabrik ist es möglich, eine als gut erkannte Farbe in steter Qualität zu liefern, daraus ergibt sich schon der Schluß, daß es möglich sein muß, die Farben zu normen. Hierzu ist aber notwendig, eine größere Gleichmäßigkeit der verschiedenen Farben zu schaffen. Wir müssen uns vor allem klar werden, welche Anforderungen an Rostschutzfarben zu stellen sind und nach welchen Grundsätzen bei der Prüfung verfahren werden soll. Es kommen bei der Prüfung sowohl chemische als maltechnische Gesichtspunkte in Frage. Vortr. verweist auf die Methode von Dr. Hermann. Daß es möglich ist, mikroskopisch und mikrochemisch festzustellen, mit welchen Pigmenten Farbanstriche hergestellt sind, beweisen die Untersuchungen von Rehmann. Es ist nicht undenkbar, daß wir auch Methoden finden werden, um festzustellen, mit welchen Bindemitteln die Anstriche hergestellt wurden. Bei den technischen Untersuchungen ist dies einfacher, weil die Zahl der in Frage kommenden Materialien geringer ist. Hat man erst festgestellt, welche Anstrichfarben die Bedingungen erfüllen, die man an eine Rostschutzfarbe stellen muß, dann wird eine Einigung über die zufordernden Eigenschaften nicht schwer zu erzielen sein. Zunächst muß man erst die Methoden feststellen, nach denen die Prüfungen, sowohl die chemischen wie die physikalischen, durchgeführt werden sollen. Es müssen die Mengenverhältnisse von Pigment

und Bindemittel, die Verhältnisse von flüchtigen zu nicht-flüchtigen Bestandteilen feststehen, man muß über die Korngrößen Feststellungen haben. Man muß unterscheiden zwischen allgemeinen Normen und speziellen Normen. Die Eigenschaften, die alle Rostschutzfarben gemeinsam haben sollen, also Streichfähigkeit, Beständigkeit, Deckfähigkeit usw. sind als allgemeine Normen aufzufassen. Die speziellen Normen werden sehr verschieden sein. Unter dem in einem Artikel genannten Begriff der „Normalrostschutzfarbe“ ist eine Farbe zu verstehen, die den Bedingungen entspricht, die man im allgemeinen an eine Rostschutzfarbe stellen kann, d. h. Eigenschaft einer guten Ölfarbe, die gut auf dem Eisen haftet und dieses längere Zeit gegen Rost schützt. An die Zeittäler des Rostschutzes sind natürlich verschiedene Ansprüche zu stellen, es ist unwirtschaftlich, bei einem Gegenstand, bei welchem eine 5jährige Haltbarkeit genügt, ein Material zu verwenden, welches 15 Jahre hält. Rostschutzfarben für Innenanstriche sind nicht als Normalschutzfarben anzusehen. Um zu Normen über die Rostschutzfarben zu kommen, ist es unbedingt notwendig, daß Hersteller und Verbraucher sich verständigen. Im Kreise der Lackindustrie ist der gute Wille vorhanden zu einer Einigung zu kommen. Man dürfte in der Praxis mit zwölf Handelssorten auskommen können. Was nicht den Normalbedingungen entspricht, müßte deklariert werden. Als Grundlage für die Normung ist es vor allem nötig, einheitliche Bezeichnungen zu schaffen. Auf diesem Gebiete ist uns Amerika weit voraus und Vortr. verweist auf die mit großer Gründlichkeit dort durchgeführten Untersuchungen und die Ausarbeitung von bis jetzt 36 Normenblättern, die irreführende Bezeichnungen auszuschalten bestrebt sind.

Um zu einer Vereinheitlichung der Farben zu kommen, müssen wir zunächst die Untersuchungsmethoden vereinheitlichen. In dieser Angelegenheit betont Vortr. die Notwendigkeit, daß auch die Behörden bekanntgeben, wie sie ihre Untersuchungen vornehmen. Wenn wir Normen ausarbeiten, dann müssen sich diese beziehen auf Produkte, die in großen Mengen verbraucht werden. Wir müssen auch große Mengen verarbeiten, um festzustellen, wie sich die verschiedenen Farben verhalten; an kleinen Versuchsmengen können wir dies nicht erzielen. Vortr. ist nicht daftir, jetzt schon Farben zu normen, die z. B. in den chemischen Fabriken gebraucht werden. In einer Zellstofffabrik herrschen z. B. andere Verhältnisse als in einer Fabrik, in der Schwefelsäure nur in geringeren Mengen verbraucht wird. Es wird Sache der verbrauchenden Fabrikanten sein, diese Farben selbst zu normen.

Es ist schon oft darauf hingewiesen worden, daß die Normung von Farben ein sehr schwieriges Problem sei. Dies stimmt, aber trotzdem ist es durchaus möglich zu gewissen Normen zu kommen. Es werden sich durch die Erfahrungen und Untersuchungen gewisse Farben herausfinden lassen, die besonders gute Eigenschaften, als Rostschutzanzstrich haben. Es wird dann nicht schwer sein, Methoden auszuarbeiten, um festzustellen, ob eine gewisse Farbe einer gewissen Norm entspricht und man damit rechnen kann, daß sich diese Farbe gut bewährt. Durch entsprechende Zusammenarbeit der beteiligten Kreise wird man auf diesem Gebiete sicher weiter kommen, so daß Vortr. glaubt, die Normung der Farben sehr empfehlen zu können.

**Dr. W. Wiederholt, Berlin:** „Über den Einfluß des Ausglühens und der Bearbeitung des Aluminiums auf seine Korrosionsbeständigkeit“.

Die Korrosionsbeständigkeit des Aluminiums ist sehr oft trotz gleicher chemischer Zusammensetzung und gleicher Anwendungsbedingungen verschieden. Es machen sich unter anderem die Einflüsse der thermischen Vorbehandlung bemerkbar. Über den Einfluß der verschiedenen Faktoren sind schon eine Reihe von Arbeiten veröffentlicht, die zu widersprechenden Ergebnissen führen. Vortr. berichtet nun über die von ihm durchgeführten Versuche über den Einfluß der Wärmebehandlung auf die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums. Es wird nachgewiesen, daß in ähnlicher Weise wie die physikalischen Eigenschaften (Festigkeit, Dehnung, elektrische Leitfähigkeit) die chemischen Eigenschaften von der thermischen Behandlung des Metalls abhängig sind. Zur Untersuchung wurden handelsübliche Aluminiumbleche verwendet vom Reinheitsgrad 98/99%, 99% und 99,5%. Die Bleche wurden im elektrischen Ofen auf

den gewünschten Wärmegrad gebracht und nach dem Anlassen an der Luft abgekühlt. Es wurden dann die Auflösungsgeschwindigkeiten des Metalls in Salzsäure bestimmt. Die Ergebnisse über den Einfluß der Wärmebehandlung auf die Korrosionsbeständigkeit wurden an einer Reihe von Schaubildern gezeigt. Das Untersuchungsergebnis läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß sich bei den Blechen, die bei 300° ausgeglüht waren, ein Maximum der Angreifbarkeit durch Salzsäure zeigte. Als Erklärung wird eine verschiedene Löslichkeit des Siliciums im Aluminium in Abhängigkeit von der Temperatur angenommen. Es wurde insbesondere auch auf die Untersuchungen von Hansen und Gayler über die Löslichkeit des Siliciums in Aluminium verwiesen, sowie auf Angaben von Mylius über die Auflösungsgeschwindigkeit des Metalls in Salzsäure. Weiter wurde auch der Einfluß der Wärmebehandlung auf die Auflösungsgeschwindigkeit des Aluminiums in Natronlauge untersucht. In diesem Falle zeigt sich, daß mit der Höhe der Anlaßtemperatur die Beständigkeit wächst. Beim Glühen macht sich auch der Einfluß der Temperatur auf die Bildung einer Oxydation bemerkbar. Es wurden Versuche durchgeführt, bei denen in Luft erhitzt und in Luft abgekühlt wurde, ferner Versuche, bei denen in Stickstoff oder Sauerstoff erhitzt und in Luft abgekühlt und endlich in Luft erhitzt und in Wasser abgeschreckt wurde. Deutlich bemerkbar war ein günstiger Einfluß des Abschreckens. Es sind dann weitere Versuche durchgeführt worden, um den Einfluß der Größe der Kristalle auf die Auflösungsgeschwindigkeit des Aluminiums festzustellen und es zeigte sich, daß mit dem Kleinerwerden des Körpers eine Erhöhung der Auflösungsgeschwindigkeit vor sich geht. Weitere Versuche erstrecken sich auf den Einfluß des Bearbeitungsgrades auf die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums. Auch hier zeigt sich, daß mit dem Grad der Beanspruchung eine Verschlechterung des Materials in bezug auf die Auflösungsgeschwindigkeit eintritt. Um zu genauen Feststellungen zu kommen, sind noch weitere Untersuchungen mit langsam abgekühltem Material notwendig und solchem, dessen Behandlungsweise genau bekannt ist.

**Oberstleutnant a. D. Kraal, Vorsteher der Aluminiumberatungsstelle, Berlin:** „Überblick über die volkswirtschaftliche Bedeutung des Aluminiums und seiner Legierungen“.

### Deutsche Weltwirtschaftliche Gesellschaft.

Berlin, den 4. Dez. 1925.

**Dr. Reichert, M. d. R.:** „Die Weltprobleme der Eisenwirtschaft“.

Die stärkste Entwicklung der Eisenindustrie findet sich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Deutschland, England, Frankreich, Belgien und Luxemburg. Insgesamt verfügen 20 Länder der Welt über eine Eisenindustrie. 98% entfallen auf Europa und Amerika. In einem Umkreis von je 1000 km dieses und jenseits des Atlantischen Ozeans findet man jene 98 % der Eisenindustrie zusammengedrängt. Die Weltgewinnung an Eisen betrug im Jahre 1913: 88 Mill. t und hatte einen Wert von 10 Milliarden Goldmark. Das Jahr 1924 blieb um etwa 10% hinter dieser Friedenshöchstleistung zurück, übertraf aber um etwa 3 Milliarden den Vorkriegswert. Im Jahre 1925 wurde die Höchstleistung wieder erreicht, aber die mindestens um 30–40% noch darüber hinausgehende Leistungsfähigkeit konnte nicht ausgenutzt werden. In welchem Tempo Eisenbedarf und Eisengewinnung sich entwickeln werden, ist in erster Linie eine Frage der Kaufkraft und des Kredits. Vor dem Kriege konnte man in einem Zeitraum von 10 zu 10 Jahren mit einer Steigerung um 50% rechnen. Technisch stand in der Vorkriegszeit Deutschland an der Spitze. Heute sind in technischer Beziehung die Vereinigten Staaten allen voraus. Gewiß haben in der Zwischenzeit die deutschen Ingenieure die Hände nicht müßig in den Schoß gelegt, aber der beste Teil der Werke in Lothringen ist Deutschland entrissen worden. Aber immerhin bleiben eben im Durchschnitt die deutschen Eisenhüttenwerke hinter den mustergültigen Einrichtungen der Frankreich zugefallenen Lothringer Werke zurück. Die in England in der Kriegszeit begonnene Reorganisation ist nicht völlig fertig geworden. Wirtschaftlich steht Deutschland heute wieder an der Spitze, doch sind noch lange nicht all die geheimnisvollen chemischen Vorgänge im Ofen völlig erforscht.