

dem Wasserbade erwärmt. Die Reaktion tritt sehr schnell ein, was sich durch Gelbwerden des Gemisches und sehr oft durch die Bildung eines gelben Niederschlages bemerkbar macht. Der Überschuß an Essigsäureanhydrid kann manchmal für die Niederschlagbildung hindernd sein. Ein Tropfen des Reaktionsgemisches, auf das Uhrglas gebracht, gibt mit reiner konz. Schwefelsäure eine blutrote Färbung. Beim Verdünnen dieser Lösung mit Wasser wird die Farbe wieder gelb, und aus der Lösung scheidet sich das unveränderte Benzaloxazolonderivat aus.

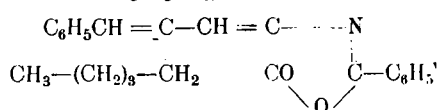
Dieses Verfahren haben wir in einer großen Anzahl von Fällen mit bestem Erfolg für den Nachweis der Aldehyde (aromatische, aliphatische, fettaromatische) angewendet. Diese Reaktion ist viel charakteristischer und empfindlicher als die bis jetzt beste, sogenannte Angeli-Riminische Reaktion mit der Benzsulfohydroxamsäure, die bekanntlich darin besteht, daß die Aldehyde in Gegenwart dieser Säure Nitroxyl-Additionsprodukte liefern.



die sich mit Eisenchlorid intensiv rot färben. Es gibt aber viele Ausnahmefälle. Der Perilla-aldehyd gibt keine Färbung mit Eisenchlorid, manche Oxyaldehyde können nicht nachgewiesen werden, da deren Färbungen äußerst schmutzig sind; Benzalanthaldehyd gibt eine schwache Rosafärbung; genau dieselbe Färbung gibt nach Angeli-Rimini der gewöhnliche Methylalkohol, mit wenig Aceton verunreinigt usw. In allen Fällen, wo die Angeli-Riminische Reaktion versagte, stellten wir mit der von uns untersuchten Plöchl-Erlenmeyer'schen Reaktion die Zugehörigkeit der zu prüfenden Substanz zu der Aldehydklasse ohne Schwierigkeit fest. Wir konnten auch einige Verbindungen, die bis zur letzten Zeit für Ketone gehalten wurden, wie z. B. solche Substanzen wie  $\alpha$ -Äthyl- $\beta$ -propyl-acrolein oder  $\alpha$ -n-Amyl- $\beta$ -phenyl-acrolein mit großer Leichtigkeit nach unserem Verfahren als Aldehyde erkennen, was später auch durch deren Synthese zweifelsohne bewiesen wurde.

#### Experimenteller Teil.

##### 4-(Benzyliden-2-Heptyliden)-2-phenyl-5-oxazon

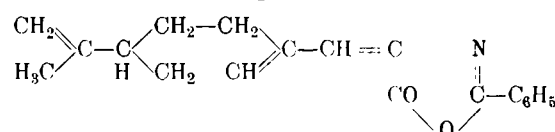


Ein sehr gut gepulvertes gleichmolekulares Gemisch von  $\alpha$ -n-Amyl- $\beta$ -phenyl-acrolein, Hippursäure und ent-

wässertem Natriumacetat wird mit einer kleinen Menge Essigsäureanhydrid versetzt und dann etwa 10 Minuten in einem mit dem Chlorcalciumrohr zugedeckten Rundkolben auf einem lebhaft siedenden Wasserbad erwärmt. Die Reaktionsmasse wird nach dem Erkalten mit Alkohol versetzt, die ausgeschiedenen Kristalle vom Oxazolonderivat scharf abgesaugt und der Reihe nach mehrere Male mit Wasser, wässrigem Alkohol und Äther gewaschen. Das erhaltene Produkt ist schwer löslich in den üblichen Lösungsmitteln und läßt sich am besten aus Eisessig umkristallisieren. Ausbeute etwa 80% der Theorie. Dunkle, goldglänzende gelbe Nadeln, die bei 97–98° schmelzen. Das Produkt löst sich in konz. Schwefelsäure mit blutroter Färbung auf und wird durch Wasserzusatz unverändert ausgefällt.

14,917 mg Subst.: 0,538 cm<sup>3</sup> N (23°, 763 mm).  
C<sub>23</sub>H<sub>23</sub>O<sub>2</sub>N. Ber. N 4,06. Gef. N 4,09.

##### 4-Perilliden-2-phenyl-5-oxazon.



Diese Verbindung wird erhalten durch 30 Minuten langes Erwärmen auf dem Wasserbade des gleichmolekularen Gemisches von Perilla-aldehyd, Hippursäure und entwässertem Natriumacetat in Gegenwart von Essigsäureanhydrid.

Zu diesem Zweck werden zuerst Natriumacetat und Hippursäure innigst gemischt, mit Perilla-aldehyd<sup>2)</sup> (Dihydrocuminaldehyd) in Essigsäureanhydrid eingetragen und dann auf dem lebhaft siedenden Wasserbade erwärmt. Die Reaktionsmasse wird nach dem Erkalten abgesaugt und einige Male mit Wasser, 20%igem Alkohol und Äther ausgewaschen.

Das erhaltene Oxazolonderivat ist sehr wenig löslich in Alkohol, Äther, Benzol, Petroläther und dergl. und läßt sich gut aus Eisessig umkristallisieren. Goldgelbe, seidenglänzende Nadeln, die bei 137–138° schmelzen. Ausbeute 65–70% der Theorie. Die Substanz löst sich in konz. Schwefelsäure mit intensiver blutroter Farbe auf, die durch Wasserzusatz wieder in Gelb umschlägt.

19,924 mg Subst.: 0,828 cm<sup>3</sup> N (21°, 759 mm).  
C<sub>19</sub>H<sub>19</sub>O<sub>2</sub>N. Ber. N 4,77. Gef. N 4,72.

[A. 136.]

<sup>2)</sup> Wir haben das Oxim dieses Aldehydes dargestellt; aus Alkohol umkristallisiert, bildet das Oxim große Kristalle und schmilzt scharf bei 102–103°.

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### 12. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Düsseldorf, 7. bis 9. September 1929.

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. e. h. Otto Bauer, Berlin-Dahlem.

Der Vorsitzende, Prof. Dr.-Ing. e. h. Bauer, Berlin-Dahlem, gab einen Überblick über „Das erste Jahrzehnt der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.“

Am 27. November 1919 wurde die Gesellschaft gegründet. Sie ist hervorgegangen aus dem während des Krieges geschaffenen Metallausschuß, dessen Hauptaufgabe darin bestand, die vorhandenen Metalle nach Kräften auszunutzen und aus ihnen Ersatzmetalle für die fehlenden Werkstoffe zu entwickeln. In der Nachkriegszeit galt es, die gewonnenen Erfahrungen auszunutzen, namentlich unter dem Gesichtspunkt, daß in Deutschland bei der starken Verminderung seiner Erzlager durch das Versailler Diktat die Veredlung und Weiterverarbeitung der Werkstoffe bis zum fertigen Erzeugnis noch mehr

als bisher zur Grundlage der industriellen Betätigung gemacht werden mußte. In erster Linie beschäftigte man sich mit dem Aluminium. Große Verdienste hat sich die Gesellschaft für Metallkunde auch auf dem Gebiet der Kupferlegierungen und ihrer Normung erworben. Die Gesellschaft war ferner hervorragend beteiligt an den Arbeiten über das Warmwalzen von Messing, bei der Ausarbeitung des Spritzgußverfahrens für Aluminium, Zink und Zinn, bei der Schaffung säurefester, hitzebeständiger Legierungen. In ihrer Dauerbruchtagung wurde die Ermüdungsfestigkeit der Metalle und deren Legierungen erörtert, in der Fachtagung Röntgenforschung wurde mit Erfolg der Versuch gemacht, die Anwendung der Röntgenstrahlen zum Durchleuchten der Werkstoffe, zur Untersuchung von Fehlstellen und zur Erforschung des Feinbaus der Metalle weiten Kreisen näherzubringen. Prof. Bauer verkündet dann, daß die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde beschlossen hat, eine goldene Denkmünze zu stiften, die zur Erinnerung an den Mitgründer und erstmaligen Vorsitzenden der Gesellschaft die Bezeichnung „Heyn-Denkmünze“ trägt. Die Münze wird verliehen für hervorragende Leistungen auf

dem Gebiete der Metallkunde. Das erste Stück dieser Heyn-Denk Münze überreicht Prof. Bauer an Geheimrat Prof. Dr. Tammann, Göttingen. —

Prof. Dr. W. Rosenhain, Teddington: „*Physik und Metallkunde*.“

Rein physikalische Messungen an Körpereigenschaften — wie Dichte, thermische Ausdehnung, Elastizität, elektrische Leitfähigkeit usw. — erreichen erst dann ihren vollen Wert, wenn die Art und der Zustand besonders von Legierungen metallkundlich erfaßt worden sind. In anderer Richtung ist die neuzeitliche Herstellung von Metallen im Zustand höchster Reinheit, und wenn nötig als Einkristalle, dem Physiker von höchstem Wert. Als Beispiel der Grenzprobleme, die für Physiker und Metallkundler von gleichem Interesse sind, könne man den physischen Aufbau der Metalle betrachten; daß Metalle aus Kristallaggregaten bestehen, wurde schon 1898/99 entdeckt; man fand auch den Gleitmechanismus, der den Kristallen die Verformbarkeit verleiht. In den letzten Jahren hat sich diese Kenntnis — dank der Kristallanalyse durch Röntgenstrahlen — vertieft. Die Eigenschaften besonders der aus Mischkristallen bestehenden Legierungen lassen sich aus der Gitterform, und besonders aus der durch Legieren herbeigeführten Gitterverzerrung ableiten. Z. B. werden die Farbenänderungen der Legierungen und die Bildung komplexer Gitter innerhalb eines größeren kubischen Gitters behandelt, wobei auch die Frage der Unterscheidung zwischen Verbindung und Mischkristall in Betracht kommt. Die Betrachtung dieser Frage führt zur Erkenntnis, daß die Metallkunde — wenn sie auch in einem Sinne eine Abteilung der physikalischen Chemie ist — doch im ganzen als eine besondere Abteilung der Physik zu betrachten ist. —

Prof. Dr. W. Gürtler, Berlin-Charlottenburg: „*Kennzeichen, Wesen und Zukunftsmöglichkeiten der Vergütung von Legierungen*.“

Das Kennzeichen der Vergütung ist die Steigerung der mechanischen Eigenschaften im Zusammenhang mit inneren physikalisch-chemischen Zustandsänderungen des Metalls. Vergütungen von reinen Metallen in diesem Sinne sind noch nicht geglückt, weil bei reinen Metallen physikalisch-chemische Zustandsänderungen entweder gar nicht oder aber vollständig eintreten, so daß jene Zwischenzustände ausfallen, welche für Vergütungen wesentlich sind. Charakteristisch für alle vergütbaren Legierungen ist die Möglichkeit verschiedener physikalisch-chemischer Zustände und eine Abhängigkeit des Gleichgewichts zwischen diesen Zuständen von der Temperatur. Das Zustandsschaubild der Phasen ist eine unentbehrliche Grundlage der Vergütungen. Der Vergütungsvorgang muß sich aus einem Raumgitterumbau und aus Atomwanderungen zusammensetzen. Von vornherein sind folgende Stufen möglich: 1. Zustand: Das im Mischkristall aufgenommene Element ersetzt Atom für Atom im Raumgitter. 2. Zustand: Molekülbildung in Loco. 3. Zustand: Keimbildung. 4. Zustand: Spaltansammlung. 5. Zustand: Idiomorphe Gestaltung des Segregats.

Dabei soll von vornherein betont werden, daß sicherlich nicht bei allen Vergütungen alle Stadien vorkommen, daß auch die Reihenfolge unter Umständen sich verschieben kann. Die Feststellung der Zahl- und Reihenfolge der einzelnen Stadien, insbesondere die Erkenntnis des Stadiums des abgeschreckten Zustandes und das Stadium des vergüteten Zustandes sind die gegenwärtigen Kernfragen. Der praktische Erfolg der Vergütung wird insofern zur Zeit noch empirisch erreicht, als diejenigen Bedingungen von Zeit und Temperatur der Erwärmung, d. h. die Einzelheiten der zum besten Erfolge führenden Wärmungskurve einfach durch Tastversuche festgestellt werden. Der Segregatvorgang ist verhältnismäßig einfach, wenn zur Ausstoßung der zweiten Phase Atomwanderung an sich nicht notwendig ist. Ganz anders liegt das Problem bei solchen Vergütungen, bei denen zwei verschiedene Arten zugesetzter Atome sich zu einer neuen Verbindung durch Wanderung zusammenfinden (z. B.  $Mg_2Si$ ). Wenn hier der Vergütungsvorgang in der Kälte ablaufen kann, wo das Vorliegen von einer Wanderung noch ausgeschlossen erscheint, so müssen die Moleküle  $Mg_2Si$  schon vor der Abschreckung vorgebildet gewesen sein. Wesentlich verwickelter als die Vergütungen im monovarianten System sind diejenigen, die sich an nonvariante Umsetzungen anschließen. So ist die Stahlhärtung mit all ihren

anschließenden Vergütungsbehandlungen (einschließlich der Stahlvergütung im engeren Sinne) ein erstes, zunächst rein empirisch entwickeltes Gebiet derartiger Vergütungen. —

Prof. Dr. W. Fraenkel, Frankfurt a. M.: „*Vergütbare Aluminiumlegierungen*.“

Vortr. geht von den denkbar einfachsten vergütbaren Al-Legierungen, den Legierungen reinsten Aluminiums mit Kupfer, aus und entwickelt an diesem Beispiel die Vergütungsvorgänge auf experimenteller Grundlage. Es werden dann die verschiedenen Typen bisher bekanntgewordener vergütbarer Al-Legierungen besprochen und kennzeichnende Beispiele gegeben. Die herrschende Theorie der Erscheinung wird behandelt und auf ihre Stärken und Schwächen hingewiesen. —

Dr. G. Mas ing, Berlin: „*Vergütbare Kupferlegierungen*.“

Nachdem an den Legierungen des Aluminiums die grundlegenden Bedingungen der Vergütung und auch die Verwandtschaft mit dem Vorgang der Stahlhärtung erkannt worden waren, waren die Voraussetzungen gegeben, um auch bei anderen Metallen nach vergütbaren Legierungen zu suchen. Vergütungserscheinungen in der einen oder anderen Form sind bei außerordentlich vielen Legierungen zu erwarten. Ein Vergütungsvorgang kann technisch fruchtbar sein, nicht nur, wenn durch die Vergütung Spitzeneigenschaften erzielt werden, die sonst überhaupt nicht erreichbar sind, sondern auch bei einigen anderen Eigenschaftskombinationen. Es wird eine Übersicht über die wichtigsten vergütbaren Legierungen bei Cu-, Fe-, Ni-, Co- und Pb-Basis gegeben. Von technischer Bedeutung sind heute in der Hauptsache die Heusler-Legierungen, die Corson-Legierungen und die Beryllium-Legierungen. —

Dr. L. Nowack, Pforzheim: „*Vergütbare Edelmetalllegierungen*.“

In der Schmuckwarenindustrie und in der Zahnheilkunde bedient man sich in neuerer Zeit in steigendem Maße der Vorteile der vergütbaren Legierungen. Dem Vortrag liegt eine größere Untersuchung über die mechanischen Eigenschaften einer Reihe von Legierungen zugrunde, bei denen man nach Angaben der Zustandsschaubilder Vergütung erwarten konnte. Der Typus der Segregationsvergütung wurde bei folgenden Systemen beobachtet: Silber-Kupfer, Silber-Kupfer-Cadmium, Gold-Nickel-Silicium, Gold-Nickel-Aluminium, Gold-Palladium-Zink und Gold-Platin-Zink. Das System Silber-Kupfer ist von Fraenkel und Norbury, das System Silber-Kupfer-Cadmium von Fraenkel und Nowack untersucht worden. Während Norbury sich auf die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften in Abhängigkeit von der Wärmebehandlung beschränkt, wurde von Fraenkel vor allem der zeitliche Verlauf der Vergütung mittels Leitfähigkeitsmessungen festgestellt. Beim System Silber-Kupfer-Cadmium kam es darauf an, den Einfluß steigender Cadmiumzusätze festzustellen. Da nach Grigorjew im System Gold-Platin eine weite Mischungslücke besteht, war die Möglichkeit der Vergütbarkeit gegeben; eine solche wurde auch in typischer Weise bei einer Legierung mit 75% Gold und 25% Platin beobachtet. Das System Gold-Eisen wird z. Zt. von Wever neubearbeitet. Legierungen mit 15 und 20% Eisen vergüten sehr stark, während bei 10% Eisen keine Vergütung beobachtet wurde. Gold-Nickel-Legierungen haben technische Bedeutung als Weißgolde. Die Vergütung bei diesen Legierungen beruht auf dem noch nicht ganz geklärten Zerfall der homogenen Mischkristalle von etwa 10 bis 90% Nickel. Von Corson wurden vergütbare Edelmetalllegierungen mit drei und mehr Bestandteilen angegeben, bei denen der Vergütungseffekt auf der geringen, mit der Temperatur fallenden Löslichkeit von Nickel-Silicium bzw. Aluminid in Gold bzw. Gold-Silber und ähnlichen Mischkristallen beruht. Ein ganz anderer, bis jetzt noch nicht gekannter Typus wurde bei der Legierung mit etwa 50 Atomprozent Gold und 50 Atomprozent Kupfer beobachtet. Hier wandeln sich die bei höheren Temperaturen bestehenden Mischkristalle in intermetallische Verbindungen  $AuCu$  bzw.  $AuCu_3$  um. Die Vergütung erfolgt also bei einer Legierung, die vor und nach der Umwandlung aus einer homogenen Phase besteht. Während der Umwandlung sind allerdings zwei Phasen nebeneinander vorhanden, wie dies Grube an Schliffbildern gezeigt hat. Die bei der Umwandlung  $Au-Cu$  auftretenden Vergütungseffekte sind beträchtlich, während bei der Konzentration  $AuCu_3$  keine Vergütungseffekte

beobachtet wurden. Die Ursache hierfür könnte sein, daß bei der Umwandlung AuCu sich das flächenzentrierte kubische Gitter in ein flächenzentriertes tetragonales umwandelt, während bei der Zusammensetzung AuCu<sub>3</sub> bei Mischkristallen und Verbindung der gleiche Typus, nur mit verschiedenen Gitterabständen, vorhanden ist. Die gleichen Verhältnisse wie beim System Gold-Kupfer liegen auch bei den Systemen Palladium-Kupfer und Platin-Kupfer vor. Auch hier ist bei höheren Temperaturen ein Gebiet homogener Mischkristalle vorhanden, aus denen sich bei tiefen Temperaturen Verbindungen PdCu, PdCu<sub>3</sub> bzw. PtCu und PtCu<sub>3</sub> bilden. —

Dr. M. Hansen, Berlin: „Über den Vergütungsvorgang in Kupfer-Zink-Legierungen.“

Der Ablauf des Entmischungsvorgangs übersättigter  $\beta$ -(Cu-Zn)-Mischkristalle während der Alterung bei verschiedenen Temperaturen wurde durch Aufnahme von Widerstandzeitkurven verfolgt. Während sich bei hinreichend hohen Alterungstemperaturen (350 bis 400° C) der elektrische Widerstand in der bei der Ausscheidung der  $\alpha$ -Kristalle zu erwartenden Richtung ändert (d. h. allmählich auf einen konstanten Endwert ansteigt), erfolgt bei 300 und 275° ein schneller Anstieg auf einen Höchstwert und darauf ein Abfall auf einen konstanten Endwert. Aus den für 250° und tieferen Temperaturen geltenden Kurven geht hervor, daß der Widerstandsanstieg in zwei — bei diesen Alterungstemperaturen deutlich voneinander zu unterscheidenden — Schritten verläuft. Nach dem ersten sprunghaften Anstieg, der bereits nach sehr kurzer Anlaßdauer beendet ist und dessen Größe von der Anlaßtemperatur offenbar nur wenig abhängt, bleibt der elektrische Widerstand eine mit fallender Alterungstemperatur größer werdende Zeit konstant. Die zweite, bedeutend langsamere verlaufende Widerstandserhöhung ist um so größer und früher beendet, je höher die Alterungstemperatur ist. Nach Erreichung eines Höchstwertes, der bei 200° und tieferen Temperaturen längere Zeit erhalten bleibt, fällt der Widerstand ab — und zwar um so langsamer, je tiefer die Alterungstemperatur ist — und nähert sich allmählich einem für jede Temperatur charakteristischen Endwert, der einem um so größeren Widerstand entspricht, je höher die Alterungstemperatur ist. —

Dr.-Ing. M. Haas, Aachen: „Beitrag zum Härtingsproblem von Silber-Kupfer-Legierungen.“

Mit Hilfe der Gefügeuntersuchung, der Dilatometrie und der Messung der elektrischen Leitfähigkeit wurde die viel umstrittene Entmischungslinie im silberreichen Teil des Schaubildes neu überprüft. Wenn auch in den Höchstwerten der festen Löslichkeit Abweichungen stattfinden, wurde nahe Übereinstimmung mit dem letzten Schaubild von M. Hansen gefunden.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Frage des kinetischen Verlaufs und des Mechanismus der Härtung von Silber-Kupfer-Legierungen gewidmet. In Abänderung der meisten bisherigen Untersuchungen, welche mit abgeschreckten Proben arbeiteten, wurden hier kontinuierlich bei steigender und fallender Temperatur die Längenänderungen und die elektrische Leitfähigkeit gemessen. In kontinuierlichen Kurven konnten einwandfrei die Effekte der dispersen Ausscheidung, Agglomeration und Wiederauflösung der Härtungskomponente (in diesem Falle des kupferreichen Mischkristalles) nachgewiesen werden. Der gesammelte Tatsachenbefund zeigt weitgehende Übereinstimmung mit den bisherigen Einzelergebnissen anderer Forscher.

Verbesserungen der Versuchsanordnung erstreckten sich auf Änderungen des optischen Differentialdilatometers Bauart Chevenard sowie auf die Konstruktion eines Meßgerätes für elektrische Leitfähigkeit, die im Vakuum Messungen bei steigenden und fallenden Temperaturen gestattet. —

Dr.-Ing. Denzo Uno, Aachen: „Beitrag zum Härtingsproblem von Beryllium-Leichtmetall-Legierungen.“

Mit Hilfe der Gefügeuntersuchung, der Dilatometrie und der Messung der elektrischen Leitfähigkeit wurde die Mischkristallgrenze überprüft. Die Ergebnisse zeigen bei Verwendung von reinsten Ausgangsstoffen im Vergleich zum Befund der bisherigen Forscher Oesterheld, Kroll, Archer und Fink eine größere feste Löslichkeit bei höheren Temperaturen. Das Eutektikum stimmt mit Oesterhelds Befund annähernd überein. Härtungsversuche an Beryllium-Aluminium-

Legierungen wurden angestellt und die Härtungseffekte untersucht. In gleicher Weise wurden Versuche an Duralumin mit Berylliumzusatz durchgeführt. —

Dr. G. Wassermann, Berlin-Dahlem: „Über die Vergütung von Magnesium-Zink-Aluminium-Legierungen.“

Röntgenographische Untersuchungen der Gitterkonstanten von Aluminiummischkristallen zeigen, daß Zinkzusatz das Aluminiumgitter verengt. Magnesium wirkt dagegen stark aufweitend. Bei Zusatz von Magnesium und Zink im Verhältnis der Verbindung MgZn<sub>2</sub> wird die Gitterkonstante ebenfalls etwas vergrößert. Wahrscheinlich tritt MgZn<sub>2</sub> als solches im Aluminiumgitter nicht in fester Lösung auf. An technischem Konstruktaldraht wird die Veredlung durch Festigkeitsuntersuchungen und röntgenographische Aufnahme verfolgt. Besonderer Wert wird dabei auf die gleichzeitige Untersuchung der Änderung der Gitterkonstanten und des Auftretens von Ausscheidungen gelegt. Infolge der entgegengesetzten Wirkung des Magnesiums und des Zinks auf die Gitterkonstanten des Aluminiums sind die festgestellten Veränderungen ziemlich klein. Sie treten jedoch sowohl bei Zimmertemperatur wie nach Alterung bei 80° zu Beginn der Vergütung (gleichzeitig mit der größten Festigkeitssteigerung) ein. Innerhalb der ersten 24 Stunden bei Zimmertemperatur und ½ Stunde bei 80° nimmt die Gitterkonstante des Aluminiums um etwa 0,0015 Å ab. Etwaige weitere Veränderungen konnten wegen Unterschreitung der Meßgenauigkeit nicht mehr nachgewiesen werden. Die stärkste MgZn<sub>2</sub>-Linie konnte nur nach Altern bei 80° (und zwar schon nach einer halben Stunde) beobachtet werden. Nach Alterung bei Zimmertemperatur war MgZn<sub>2</sub> trotz der schon eingetretenen Gitterkontraktion nicht mit Sicherheit nachzuweisen. —

Prof. Dr. W. Fraenkel und Dr. E. Wachsmuth, Frankfurt: „Kinetische Messungen einer Umwandlungsreaktion im festen Zustand.“ (Vorgetragen von W. Fraenkel.)

Die im System ZnAl besonders noch bei etwa 20% Al in der Gegend von 270° eintretende Reaktion ist vom Vortr. schon früher bearbeitet worden. Es werden die Ergebnisse neuer, mit einem Interferometer ausgeführter Messungen der Längenänderung mit der Zeit mitgeteilt. Aus diesen genaueren und besser reproduzierbaren Messungen geht hervor, daß entgegen früheren Anschauungen die Reaktion nicht dem radioaktiven Zerfallsgesetz folgt, sondern im Anfang Selbstbeschleunigung zeigt, was auf einen von Keimen ausgehenden Vorgang hindeutet. Eine Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Höhe der Abschrecktemperatur, also wohl von der Abschreckgeschwindigkeit, wird festgestellt. Es wird eine Deutung der Erscheinung und auch eine mathematische Formulierung der Geschwindigkeitsgesetze versucht. —

Dr. O. Dahl, Berlin: „Zur Kinetik des eutektoiden Zerfalls der  $\gamma$ -Bronzen.“

Matsuda hat gezeigt, daß die Bronzen des ( $\alpha + \gamma$ )-Gebietes durch Abschrecken von Temperaturen oberhalb des  $\gamma$ -Zerfalls (520°) und nachfolgendes Anlassen bei niedrigen Temperaturen vergütbar sind. Die Vergütung ist der eutektoiden Aufspaltung der  $\gamma$ -Kristallart in ( $\alpha - \beta$ )-Kristall zuzuschreiben. Der Verlauf dieses eutektoiden Zerfalls und der damit verbundenen Vergütung wurde an Legierungen des ( $\alpha + \gamma$ )- und ( $\gamma + \delta$ )-Gebietes, die dicht oberhalb der Temperatur des eutektoiden Zerfalls abgeschreckt waren, durch Aufnahme von Widerstand-Anlaßdauer-Kurven für verschiedene Anlaßtemperaturen (150 bis 400°) näher verfolgt. Der eutektoiden Zerfall erhöht den elektrischen Widerstand. Mithin war ein Anstieg des elektrischen Widerstandes auch während der Vergütung zu erwarten. Die aufgenommenen Kurven zeigten bei den mittleren Anlaßtemperaturen von 220° und 300° zunächst einen geringen Anstieg des elektrischen Widerstandes, auf diesen folgt ein Abfall, der schließlich bei längerer Erhitzungsdauer durch einen Anstieg abgelöst wird. Bei der Anlaßtemperatur von 150° werden in absehbaren Zeiten nur der erste Anstieg und der Abfall, bei der Anlaßtemperatur von 400° nur der Abfall und der zweite Anstieg beobachtet. Die Geschwindigkeit des Verlaufs der Widerstandsänderungen ist von der Konzentration unabhängig. Sie wird mit steigender Anlaßtemperatur stark erhöht. Der beobachtete Widerstandsabfall ist um so größer, je niedriger die Anlaßtemperatur ist. Die von Matsuda beobachtete Vergütung tritt, wie die gleichzeitig aufgenommenen Härte-Anlaß-

dauer-Kurven zeigen, während des ersten Anstiegs und des folgenden Abfalls des Widerstandes ein. Der eutektide Zerfall der  $\beta$ -Kristallart in Al-Cu-Legierungen erfolgt, wie an einer 11%igen Legierung gezeigt wird, in ähnlicher Weise. Der erste Anstieg des elektrischen Widerstandes wird hier allerdings nicht beobachtet. —

Prof. Dr. G. Grube, Stuttgart: „Die Untersuchung der Konstitution binärer Legierungen durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der thermischen Ausdehnung.“

Für die Untersuchung der Erstarrungserscheinungen bei binären Legierungen hat sich die Methode der thermischen Analyse als ein ausgezeichnetes Hilfsmittel erwiesen, nachdem von Tamman deren theoretische Grundlagen aufgeklärt waren. Für die neuzeitliche Legierungskunde sind vor allem auch die in den vollständig erstarrten Legierungen auftretenden Umwandlungen wichtig, weil an solche die Vergütbarkeit eines Legierungspaares geknüpft ist. Diese Umwandlungen werden häufig durch die thermische Analyse nicht angezeigt, weil sie zu langsam erfolgen und die thermischen Effekte dabei zu gering sind. Eine systematische Nachprüfung der nach der thermischen Analyse festgestellten Zustandsschaubilder auf sekundäre, im festen Zustand verlaufende Umwandlungen mit Hilfe anderer Methoden erscheint daher notwendig. Es wurden von den hier möglichen Verfahren vor allem zwei weiter ausgebildet, nämlich die Messung des elektrischen Widerstandes und der thermischen Ausdehnung. Sowohl die Temperaturwiderstandskurven als auch die Kurven der thermischen Ausdehnung zeigen Unstetigkeiten bei den Temperaturen, bei denen Reaktionen in der festen Legierung verlaufen. Indem man die Temperaturen der Unstetigkeiten in das Zustandsschaubild einträgt, kann man den Verlauf der Umwandlungslinien exakt festlegen. Außerdem kann man, wie schon Kurnakow gezeigt hat, die Temperaturwiderstandskurven noch in der Weise auswerten, daß man die Isothermen der elektrischen Leitfähigkeit und des Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes berechnet. Die dabei erhaltenen Kurven geben weiteren Aufschluß über die Form des Zustandsschaubildes. Die angeführten Verfahren wurden angewandt bei der Untersuchung der Zustandsschaubilder Kupfer-Gold, Magnesium-Zink, Magnesium-Aluminium und Magnesium-Cadmium. In allen Fällen wurden bisher nicht bekannte neue Umwandlungen und auch eine Anzahl neuer intermetallischer Verbindungen aufgefunden, über die im einzelnen berichtet wird. —

Reg.-Rat Dr. A. Schultze, Berlin: „Über die Umwandlungspunkte von Metallen.“

Da die Frage, ob bei einem Metall Umwandlungen vorhanden sind oder nicht, aus verschiedenen Gründen größte Bedeutung erlangt hat, wurden in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt systematische Untersuchungen hierüber angestellt. Abgesehen vom Aluminium, bei dem es nunmehr als endgültig anzusehen ist, daß es keinen Umwandlungspunkt besitzt, wurden zunächst die reinen Metalle Zink, Wismut, Thallium und Kobalt untersucht. Von verschiedenen Sorten Zink wurde der elektrische Widerstand von 100 bis 400° gemessen; hierbei hatte das spektroskopisch reine Zink einen vollständig glatten Kurvenverlauf aufzuweisen, während bei den unreinen Zinksorten je nach der Art der Verunreinigungen verschiedene Knicke in den Widerstandstemperaturkurven auftraten. Hieraus dürfte zu folgern sein, daß Zink nicht in mehreren polymorphen Modifikationen auftritt. Für die Untersuchungen an Wismut stand ebenfalls besonders reines Metall (Gesamtverunreinigung etwa 0,01%) zur Verfügung. Dilatometrische Messungen sowie Messungen des elektrischen Widerstandes, Untersuchung der Mikrostruktur usw. konnten in keinem Falle den von Cohen und Moesveld behaupteten Umwandlungspunkt bei 75° C bestätigen. Auch in höheren Temperaturen konnte keine Umwandlung nachgewiesen werden. Bei Thallium zeigte sich der Umwandlungspunkt bei etwa 227°. Das Verhalten verschiedener physikalischer Eigenschaften beim Umwandlungspunkt wurde untersucht. Kobalt verschiedener Reinheit, darunter solches höchster Reinheit, wurde bei seinem Umwandlungspunkt (bei 470°) untersucht. Messungen der elektrischen Eigenschaften beim Curie-Punkt (1125°) führten zu analogen Ergebnissen wie bei Nickel und Eisen. Der größte Teil dieser Messungen wurde in einem neu gebauten, besonders für diese Zwecke geeigneten elektrischen Ofen ausgeführt. —

Dr.-Ing. Kühnel, Berlin: „Außergewöhnliches Kristallwachstum an Eisen und Kupfer und seine Ursachen.“

Es werden Gefügeveränderungen in drei Fällen außergewöhnlichen Kornwachstums beschrieben. Ein kaltgezogener, einsatzgehärteter Bolzen zeigte längs einer inneren Entmischungszone eigenartige Rekristallisation. Ein kupfernes Feuerbuchsblech zeigte eigenartige Randzonen starken Kornwachstums. Durch Versuche wird nachgewiesen, daß hier nicht Rekristallisation, sondern Überhitzung vorliegt. Eine stark überhitzte Kuppelstange zeigte im Aufbau eine ganz eigenartige Netz-anordnung von Ferrit und Perlit bei 0,25°. —

Dipl.-Ing. F. Brenthel, Halsbrücke: „Der Einfluß der Rekristallisation auf das technische Verhalten von Blei.“

Die meisten Weichbleisorten sind der Rekristallisation unterworfen, welche einen Einfluß auf die chemische, thermische und mechanische Widerstandsfähigkeit des Bleies ausübt und zu der die chemisch reinsten Bleisorten am leichtesten neigen. Es ist infolgedessen abwegig, die Brauchbarkeit des Bleies als Werkstoff lediglich auf Grund seiner Analysenreinheit zu beurteilen. Gerade gewisse Verunreinigungen im Blei verzögern oder vermindern die Rekristallisation. Eine besondere Rolle spielt hierbei neben anderen Metallen und Metalloiden das Kupfer. Während der natürliche Kupfergehalt im Pattinsonblei praktisch homogen verteilt ist, ist es schwierig, diese Homogenität durch künstliche Kupferung des Parkesbleies zu erreichen. Es liegt deshalb die Gefahr vor, daß bei vorhandener Inhomogenität zwar die Neigung zur Rekristallisation verringert wird, aber die chemische Korrosionswiderstandsfähigkeit hiermit nicht verbessert, sondern zum Teil sogar verschlechtert wird; es kann nämlich an den Kontaktzonen der mit verschiedenem Erfolg legierten Bleiteile die Zerstörung durch Auftreten von lokalen elektrochemischen Korrosionserscheinungen noch beschleunigt werden. Diese Gefahr wird durch Erhöhung der Zahl der Bestandteile meist hochschmelzender Metalle weiter vergrößert. Die chemische Analyse gibt also kein eindeutiges Bild für die Brauchbarkeit einer Bleisorte als Werkstoff. Nichtrekristallisierende Bleie sind im allgemeinen widerstandsfähiger. —

Prof. Dr. M. v. Schwarz, München: „Vergleichende Untersuchungen über Leichtmetallkolben.“

Bei den Verbrennungskraftmaschinen und Kompressoren nimmt die Verwendung von Leichtmetallkolben ständig zu, da man bei den erhöhten Umlaufgeschwindigkeiten die Masse der Kolben verringern muß. Die hohe Wärmeleitfähigkeit der Leichtmetalle ist hier von großem Vorteil, weil sie die Wärmeableitung an die Zylinderwand erleichtert. Was die Wärmeausdehnung und die Laufeigenschaften anbelangt, weist Gußeisen immer noch die günstigsten Verhältnisse auf, und man trachtet, die Eigenschaften der Leichtkolbenlegierungen diesem möglichst anzupassen. Das Gefüge der Leichtkolbenlegierungen soll dem von Lagermetallen ähnlich sein, wodurch gute Gleiteigenschaften erreicht werden. Die bisher bewährten Leichtkolben bestehen aus Aluminium mit 12 bis 18% Kupfer. Durch eine Wärmebehandlung sind solche Leichtkolben etwas härter, doch verschwindet diese erhöhte Härte durch eine Erhitzung auf 250° wieder. Erhöhter Siliciumzusatz zu Aluminium verbessert noch etwas die Wärmeausdehnung und die Wärmehärte dieser Legierungen. Die reinen, hochsiliciumhaltigen Leichtmetallkolbenlegierungen des Aluminiums mit etwa 20% Si haben den kleinen Wärmeausdehnungskoeffizienten, sind aber mit schneidenden Werkzeugen nur schwer zu bearbeiten. Neueste Aluminiumkolbenlegierungen weisen neben Kupfer noch größere Mengen an Metallen der Eisengruppe auf und zeigen Härtezahlen, welche die des gewöhnlichen Gußeisens erreichen. Auch die Wärmehärte dieser neuen Kolbenlegierungen ist sehr gut; wenn bei diesen Legierungen auch unmittelbar nach dem Guß eine Selbsterhärtung eintritt, so sind doch die Anfangswerte schon wesentlich größer als bei den bisherigen Leichtkolbenlegierungen. Der Zusammenbau von Leichtmetallkolben aus verschiedenen Metallteilen oder Legierungen wurde zwar vielfach versucht; es hat sich aber nur bei den Nelson-Bonalite-Kolben erhalten und bewährt, wo Invarstahlstücke in den Kolben eingegossen wurden. —

Dr.-Ing. H. Bablik, Wien: „Biegefähigkeit von Zinküberzügen.“

Die Erkenntnis, daß die durch Feuerverzinkung hergestellten Überzüge nur dann befriedigend rostschtützend wirken, wenn

sie porenfrei sind, hat zu dem Bestreben geführt, Zinküberzüge herzustellen, die beim Biegen nicht brechen. Die bis jetzt vertretene Annahme war, daß nur dünne und keinesfalls dicke Überzüge eine genügende Biegefähigkeit aufweisen können. Es konnte aber nachgewiesen werden, daß für die Biegefähigkeit nicht die Dicke des Gesamtüberzuges maßgebend ist, sondern das Vorhandensein bzw. die große Dicke der Eisen-Zinklegierungsschicht des Überzuges, der zufolge ihres Aufbaus aus interkristallinen Verbindungen nur geringe Verformungsfähigkeit zukommt. Das Bestreben zur Herstellung gut biegefähiger Überzüge muß daher dahin gehen, diese Schicht womöglich nicht entstehen zu lassen. Tauchdauer und Tauchtemperatur sind darauf von großem Einfluß. Außerdem ist noch die chemische Zusammensetzung des Eisens, sein physikalischer Zustand, die Art der Beizung, das Flußmittel, die Zusammensetzung des Zinkbades von Einfluß. Die reine Zinkschicht des feuerverzinkten Überzuges kann so geringe Verformungsfähigkeit aufweisen, daß diese beim Biegen springt, insbesondere wenn zur Verzinkung stark oxydhaltiges Zink verwendet wird. Elektrolytzink läßt wegen seiner großen Reinheit eine Reihe von Vorteilen für die Verzinkung erwarten. —

Obering. W. Wunder und K. Bernhoeft, Berlin: „*Neuere Beobachtungen bei der Kneibearbeitung von Elektrolytkupfer*.“ (Vorgetragen von W. Wunder.)

Während in den Jahren 1924/25 von 100 Drahtbarren 80 beim Warmwalzen aufrissen, schwankt heute diese Zahl zwischen 5 und 30. Das Einhalten folgender Bedingungen ist von Einfluß auf die Qualität der gegossenen Barren: 1. die Reinheit des Kupfers, 2. öftere Nachprüfung der Innenfläche der Gießform, 3. genaues Einhalten einer bestimmten Gießtemperatur und 4. richtige Anwärmtemperatur der Gießformen. Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln ist es keinem Kupferwerk gelungen, mehr als 95 brauchbare Barren von 100 Stück zu erhalten. Beim Weiterverarbeiten der Walzerzeugnisse muß man leider sehr oft feststellen, daß sowohl bei Drähten als auch bei Blechen Fehler auftreten, die beim Draht Bruchigkeit und beim Blech keine sauber polierte Oberfläche ergeben. Aus den Untersuchungen geht hervor, daß vor allen Dingen darauf geachtet werden muß, daß keine Querbrüche beim Walzen entstehen, die dann verschweißen und örtliche Kupferanreicherungen verursachen, die zu schweren Fehlern führen.

## Herbsttagung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.

Dresden, 6. bis 11. Oktober 1929.

### 113. Hauptversammlung.

Dr. Schindler, Berlin: „*Stand und Entwicklungsaussichten der Qualitätserzeugung*.“ — Dr. Horny, Wiesbaden: „*Absatz und Preisbildung für landwirtschaftliche Qualitätserzeugnisse in Dänemark und den Niederlanden*.“ —

### Düngerabteilung.

Vorsitzender: Rittergutsbesitzer Schurig, Zeestow.

Reg.-Rat a. D. Prof. Dr. A. Eichinger, Pforten (N.-L.): „*Nutzbarmachung der Ergebnisse von Düngungsversuchen für die breite Praxis*.“

Eine vollkommen richtige Nährstoffvoraussage anzustellen, wird uns wahrscheinlich nie gelingen, da die Witterungsbedingungen von uns nicht im voraus eingeschätzt werden können. In der breiten Praxis müssen wir uns vorläufig damit begnügen, mit einer geringeren Prozentzahl richtiger Voraussagen zu arbeiten, da wir hier zunächst in den meisten Fällen tatsächlich auf „Rezepte“ angewiesen sind. Es handelt sich darum, diese Rezepte ausfindig zu machen, daneben die Möglichkeit zu verfolgen, sie je nach den Bodenverhältnissen, je nach dem Kalkzustand des Bodens, der Stalldüngerhöhe der Wirtschaft usw. abzuändern. Das ist um so leichter, je mehr man sich bemüht, von Einzelversuchen irgendwelcher Art auf gruppenweise Ausführung von Düngungsversuchen zu kommen, wobei ganz besonders Dauerversuche zu beachten sind. Man kann damit die Wahrscheinlichkeit der Düngerwirkung auch unter dem Gesichtspunkt der klimatischen Bedingungen ergründen. Diese spielen, ganz besonders auf den leichteren Böden, eine sehr große Rolle, werden aber von den Landwirten vielfach gänzlich verkannt. —

Reg.-Rat J. Weigert, München: „*Die Wirkung steigender Stickstoffgaben zu verschiedenen Sorten der vier Hauptgetreidearten*.“

Ausgehend von den Feststellungen Hiltners und Langs, Lemmermanns u. a., daß zwischen den einzelnen Sorten in der Düngerausnutzung wesentliche Unterschiede bestehen, wurde über z. T. neunjährige Versuche berichtet, die bei einer größeren Anzahl von Sorten der vier Hauptgetreidearten mit steigenden Stickstoffgaben durchgeführt wurden. In einem Beispiel wurden die Vorprüfungssorten für Winterweizen der D. L. G. angebaut und dabei gezeigt, welche Unterschiede bestehen, je nachdem man einen Sortenvergleich unter bestimmten Düngungsverhältnissen durchführt. Der Einfluß der Düngung auf die Güte der Früchte wurde bei den einzelnen Getreidearten dargelegt, und bei Gerste wurde insbesondere auf die Eignung für Brauzwecke hingewiesen. Bei Weizen wurde festgestellt, daß die Düngung die Backfähigkeit der einzelnen Sorten nur in ganz geringem Maße verändert. —

### Obst- und Weinbauabteilung.

Vorsitzender: Ökonomierat Dr. Ziegenbein, Alzey.

Landwirtschaftsrat Trenkle, München: „*Einiges über den Pfirsichbau*.“ — Landwirtschaftsrat Pfeiffer, Schloß Hoflößnitz: „*Technik im mitteldeutschen Weinbau*.“ —

Direktor Dr. K. Müller, Freiburg i. B.: „*Kellerbehandlung der Weine*.“

Nach dem Kriege hat sich auch in der Kellerbehandlung der Weine eine vollkommene Umwälzung vollzogen. Während man früher peinlichst vermied, Moste einzuschwefeln, ist die Mostschwefelung heutzutage als eine, zumal für nicht zu säurereiche Weine, überaus nützliche Maßnahme erkannt, um frische, gesunde, fruchtig schmeckende Weine von grüner Farbe zu erhalten. Eine Verbilligung der Kellerarbeiten bedeutet die Einführung des Kaliumpyrosulfits in die Kellerwirtschaft, weil bei Anwendung dieses Salzes ein Ablassen des Weines zum Zwecke der Schwefelung nicht mehr nötig ist. Das Salz wird einfach in der nötigen Menge im Wein aufgelöst, und damit ist die Schwefelung beendet. Früher hat man den Wein stets unter Luftberührung abgelassen, um die Abscheidung von kolloidalen Trübungen im Wein herbeizuführen. Diese Luftberührung ist aber für den Wein nicht vorteilhaft, weil er dadurch zu früh altert und Firngeschmack erhält. Man läßt darum jetzt den Wein ohne Luftberührung ab und entfernt die kolloidalen Stoffe zusammen mit überschüssigem Eisen im Wein, das zusammen mit der im Wein ebenfalls enthaltenen Phosphorsäure milchige Trübungen von Ferriphosphat bilden kann. Als Mittel hierzu dient das Ferrocyankalium (Möslinger Schönung). Die hierzu nötige Menge je Hektoliter muß aber von einem Weinchemiker jeweils zuerst genau ermittelt werden. Durch Asbestfilter werden alle Trübstoffe rasch entfernt. Man kann deshalb neuzeitlich behandelte Weine schon beim zweiten Abfaß nach kaum sechsmonatiger Faßlagerung auf Flaschen füllen, wodurch die Kosten für die Kellerbehandlung wesentlich verringert werden und die Güte der Weine gesteigert wird. —

### Saatzuchtabteilung.

Vorsitzender: Dr. Rabbethge, Klein-Wanzleben.

Prof. Dr. Roemer, Halle a. d. S.: „*Beiträge zur Züchtung des Weizens*.“ —

Reg.-Rat Scharnagel, Weihenstephan: „*Die Backfähigkeit von Winter- und Sommerweizensorten*.“

Die Bevorzugung des Auslandsweizens und des daraus hergestellten Mehles wird mit der Behauptung gerechtfertigt, daß sich Auslandsweizen besser verarbeiten läßt und ein besser backfähiges Mehl liefert als unsere meisten Inlandsweizen. Der Züchter muß eine klare Antwort auf die Frage haben: Ist die Backfähigkeit eine erbliche Rasseneigentümlichkeit, und ist es ihm möglich, Weizenrassen zu züchten, die neben den sonst erwünschten Eigenschaften auch die von Verarbeitungsindustrie und Verbraucherschaft verlangten Merkmale besitzen? Leider gibt es keine äußerlich sichtbaren oder mit einfachen physikalischen und chemischen Hilfsmitteln bestimmbar Merkmale, die sichere Schlüsse auf die Backfähigkeit ziehen ließen. Vorläufig kann uns nur der Qualitätsbackversuch eine zuverlässige Auskunft geben. Die Landessaatzuchtanstalt in Weihenstephan befaßt sich im vierten Jahre mit entsprechenden Backversuchen.