

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Colloquium des Kaiser Wilhelm-Instituts für Metallforschung.

Berlin, 23. Januar 1930.

Vorsitzender: Prof. Dr. G. Sachs.

G. Wassermann: „Zerreißversuche an Wismut- und Antimonkristallen.“

Wismut und Antimon gehören dem rhomboedrischen System an. Zerreißversuche an Wismutkristallen ergeben gute Spaltbarkeit nach der Basisfläche, während die drei Oktaederflächen sich weniger gut spalten lassen. Der Unterschied in der Spaltbarkeit macht sich auch in der Festigkeit bemerkbar. Vortr. wollte feststellen, wie groß die kritische Normalspannung für die Oktaederflächen ist und ob deren Festigkeit von der Festigkeit der Basisfläche verschieden ist. Vortr. benutzte Kristalle, die in der Weise hergestellt waren, daß das Metall im zugeschmolzenen evakuierten Glaskrüppchen geschmolzen wurde, und die Röhrchen dann mittels eines Uhrwerkes durch einen elektrischen Ofen durchgesenkt wurden. Dieses neue Verfahren gestattet die Herstellung größerer Kristalle. Die nach dem neuen Verfahren erhaltenen Metalle zerreißen an den Oktaederflächen. Die Normalspannung an den Oktaederflächen konnte nicht ohne weiteres bestimmt werden, denn in allen Kristallen tritt vor dem Zerreissen eine mechanische Zwillingsbildung auf. Die bei den Zerreißversuchen erhaltenen Werte der Zugspannung im Moment des Zerreißens und der auf die Fläche wirkenden Normalspannung zeigten große Streuungen. Die schlechter spaltenden Oktaederflächen ergaben höhere Normalspannungen, die man als Maß für die Spaltbarkeit nehmen kann. Bei Antimon liegen die Spaltflächen anders, auch hier ist zwar die Basis die Hauptspaltfläche, aber die Oktaederflächen sind sehr schlecht spaltbar. Besser spaltbar ist die Zwillingsebene. Auch bei Antimon trat stets vor Zerreissen die mechanische Zwillingsbildung auf. Die erhaltenen Werte der Normalspannungen streuen bei Antimon noch mehr als bei Wismut, es läßt sich nur so viel sagen, daß die Normalspannung auf der Oktaederfläche mindestens 750 g je mm², und die Normalspannung auf der Dodekaederfläche mindestens 450 g je mm² ist. Auch beim Antimon zeigte sich der Unterschied in der Spaltfläche in der höheren Festigkeit der schlechter spaltenden Flächen. —

E. Schmid: „Über die Temperaturabhängigkeit der Kristallplastizität.“

Untersuchungen über die Abhängigkeit der Plastizität der Metallkristalle von der Temperatur sind sehr erwünscht, da sie über die Theorie der Kristallplastizität Auskunft geben können und eine systematische Bearbeitung der sog. Warmrechnung gestalten. Vortr. hat gemeinsam mit W. Boas Untersuchungen an den Metallen Cadmium und Zink durchgeführt, bei denen der Translationsvorgang sich sehr einfach abspielt. Die bei den Untersuchungen angewandte Temperatur variierte von 20° absolut bis in die Nähe des Schmelzpunkts der Metalle. Die Metalle zeigten eine von der Temperatur sehr abhängige Verfestigung, und das Verhalten der Metalle ließ sich durch die Verfestigungskurve beschreiben. Vortr. zeigte die Abhängigkeit der kritischen Schubspannung von der Temperatur und Belastungsgeschwindigkeit. Der Verfestigungskoeffizient, der die Steilheit der Kurve ergibt, zeigt, daß bei niederen Temperaturen der Verfestigungskoeffizient konstant ist, dann ist ein starker Abfall zu bemerken, aber bei hohen Temperaturen ist noch Verfestigung vorhanden, deren Ursache in der Kristallerholung zu sehen ist. Die Berechnung der für den Bruch erforderlichen Arbeit bei Cadmium ergibt sich aus den Schubspannungen mit $7 \cdot 10^7$ Erg/cm². Die plastische Schiebungsentnergie ist temperaturunabhängig, die elastische dagegen temperaturabhängig. Versuche mit Zinkkristallen zeigten gleichfalls starke Abhängigkeit der Verfestigung von der Temperatur. Bei 100° beobachtet man das Auftreten einer quer verlaufenden Streifung, die bei 200° besonders groß wird und oft zu deutlichen Spalttrissen führt. Der Bruch erfolgt nicht an diesen Rissen, sondern man beobachtet Rekristallisation neu gebildeter Kerne. Eine Erklärung der Streifung konnte bisher nicht gefunden werden. —

J. Weerts: „Eigenschaften der Mischkristallreihe Gold-Silber.“

Vortr. hat gemeinsam mit G. Sachs die Eigenschaften bei der Mischkristallbildung von Gold und Silber verfolgt, die in chemischer Beziehung nahe verwandt sind und auch im Gitterbau große Ähnlichkeiten aufweisen. Es wurde untersucht, wie sich die Gitterkonstanten ändern, wenn im Gitter des einen Metalls die Atome durch die Atome des anderen Metalls ersetzt wurden. Die Mischungsregel, wonach sich die Gitterkonstanten bei der Mischung linear ändern, hat sich hier nicht als gültig erwiesen. Verfolgt man bei der Goldsilberlegierung die Gitterkonstanten in Abhängigkeit vom Silbergehalt in Atomprozenten, so zeigt sich eine starke Abweichung von der Mischungsregel im Sinn einer Kontraktion, die durch eine kompliziertere Mischungsregel ausgedrückt werden kann. Auch die mechanischen Eigenschaften der Mischkristalle wurden untersucht, hierzu wurden einzelne Kristalle im Vakuumofen mit Graphitheizröhren hergestellt, so daß Einkristalle von der Dicke 5 bis 6 mm erstarrten. Auf der Goldseite gelang die Herstellung der Kristalle leicht, bei der Silberseite häuften sich die Schwierigkeiten, die schwächste Ausbeute erhielt man bei 20 Atomprozent Silber. An Kristallen mit einheitlichem Gitterbau würden dann Zugversuche durchgeführt. Die Fließgrenze von Kristallen der Mischkristallreihe Gold-Silber wurde ermittelt, und die Schubspannung an der Fließgrenze berechnet. Die Legierungsbildung prägt sich auch sehr stark in der Schubspannung aus. Die Erhöhung der Fließgrenze infolge der Legierungsbildung geht parallel mit einer Änderung des elektrischen Widerstands. Vortr. zeigt die Schubspannung-Abgleitungslinien von Gold-Silberkristallen, aus denen sich ergibt, daß die Goldkurve an sich flach verläuft. Eine Legierungswirkung zeigt sich im Ansteigen der Verfestigungskurve. Der Einfluß des Silbers ist stärker als der des Goldes. Röntgenaufnahmen von kalt gewalzten Gold-Silberlegierungen zeigen, daß allmählich die Gold- und Silberstrukturen verschwinden und neue Interferenzen auftreten. Die Goldtextur verschwindet allmählich und ist bei 97% Silber vollständig verschwunden. Die charakteristische Schwärzung der Silberstruktur erhält sich ziemlich lange, aber auch von der Silberzur Goldseite hin ändert sich der Charakter der Röntgenbilder fast kontinuierlich. Die Untersuchungen zeigen also zunächst eine Kontraktion des Gitters, dann eine starke Erhöhung der Schubspannung an der Fließgrenze und damit parallel eine Änderung des elektrischen Widerstands. Ein gewisser härternder Einfluß des Silbers kann auch an der Form der Schubspannungs-Abgleitungskurve festgestellt werden. Die Walz- und Rekristallisationstextur ändert sich mit der Konzentration. —

M. Hansen: „Untersuchungen an Kupfer-Silberlegierungen.“

Vortr. berichtet über zum Teil gemeinsam mit A. Gelew und G. Sachs durchgeführte Untersuchungen an Kupfer-Silberlegierungen. Die Löslichkeitskurven wurden verfolgt, und die Veränderungen des Röntgendiagramms im Verlauf der Abscheidungen festgestellt. An Hand von Diagrammen zeigt Vortr. die Gitteränderungen, die Änderungen der Gitterkonstante beim Anlassen abgeschreckter Kupfer-Silberlegierungen in Abhängigkeit von der Anlaßdauer. Die Untersuchungen zeigen, daß der Vergütungsvorgang an den Ausscheidungsvorgang gebunden ist. —

P. Zunker: „Beeinflussung des Gußgefüges von Zink.“

Vortr. hat gemeinsam mit O. Bauer die Vorgänge während der Erstarrung in Zinkgußstücken verfolgt, in denen zwei Gefüge auftreten können, entweder kleine, scheinbar regellos liegende Kristalle oder große Kristalle. Die Untersuchungen erstreckten sich auf den Einfluß des Kokillenmaterials. Zunächst wurden Schmelzmengen von 7 kg in Graphittiegeln in einem einfachen Koksofen geschmolzen und unter Verwendung von Stahlkokillen von 42 mm Wandstärke gegossen. Die Gießtemperatur schwankte zwischen 420 und 600°. Die bei 420° gegossenen Blöcke zeigten kleines dichtes Gefüge, und nur in der Umgebung des Lunkers waren etwas größere Kristalle vorhanden. Die bei anderen Temperaturen gegossenen Stücke zeigten große Kristalle, und zwar wächst die Größe mit der Temperatur, wobei die Zahl der Kristalle zurückgeht. Bei allen Blöcken wurde in den die Kokillenwand unmittelbar berührenden Gußteilen eine Zone von dichten kleinen Kristall-

nadeln gefunden, aus der dann die inneren Nadeln wachsen. Versuche mit vorgewärmten Kokillen, bei denen die Stahlformen auf 410° vorgewärmt, mit einem Gasgebläse angeheizt waren, zeigten, daß, wie durch Erhöhung der Gießtemperatur, auch durch Vorerwärmen der Kokillen die größere Kristallform bedingt wird. Der Zusammenhalt innerhalb der großen Kristalle war sehr gering, so daß die Blöcke bei der Bearbeitung aufspalteten, eine Erscheinung, die vielleicht mit dem Bleigehalt des Zinks zusammenhängt, das Blei scheidet sich ab und an diesen Stellen ist die Festigkeit besonders herabgesetzt. Weitere Versuche wurden unter Anwendung von dünnwandigen Kokillen durchgeführt, es wurden dünne Bleche von der Wandstärke von 2 mm und 0,5 mm verwendet. In den Kokillen mit 2 mm Wandstärke erhielt man bei der Gießtemperatur von 420° einen dichten Guß, bei 0,5 mm Wandstärke zeigte sich in der Nähe des Bodens feines Korn, in dem oberen, später erstarrten Teil des Gußstückes jedoch strahlige Kristalle. Versuche mit gekühlten Kokillen, die unmittelbar vor dem Eingießen mit Wasser gekühlt waren, führten zu einem sehr günstigen Ergebnis. Man erhielt Blöcke mit sehr feinem Gefüge, das besonders fein war bei den in Kokillen von 0,5 mm Wandstärke gegossenen Gußblöcken. Der Guß enthielt nur in der Nähe des Lunkers strahlige Kristalle. Wurde vor dem Eingießen die Kokille in Wasser gestellt, so wurde eine weitere Verfeinerung des Korns erzielt. Bei Gießtemperaturen von 480 bis 490° erhielt man aber nur strahliges Gefüge, ähnlich verliefen die Ergebnisse in den Kokillen mit 2 mm Wandstärke. Es wurde dann der Einfluß der Gießgeschwindigkeit auf das Gefüge des Zinkgusses untersucht. Bei veränderter Gießgeschwindigkeit erhielt man bei den am schnellsten gegossenen Blöcken das feinste Gefüge, je langsamer gegossen wurde, desto größer wurden die Kristalle. Anscheinend hängt die Art der Kristallisation von dem Temperaturgefälle im Augenblick des Erstarrens ab. —

G. Sachs : „Ein neues Prüfgerät für Tiefziehbleche.“

Es wurde ein Prüfgerät ausgebildet, das im wesentlichen aus einer Ziehdüse besteht; aus dem zu prüfenden Material werden konische Probestäbe hergestellt, die durch die Ziehdüse gezogen werden, das ganze Gerät wird in eine Zerreißmaschine eingespannt. Es handelt sich nun darum, die Länge festzustellen, bei der der Probekörper sich noch, ohne zu Zerreissen, durchzieht. Die Ergebnisse derartiger Keilziehversuche von verschiedenen Werkstoffen wurden in Kurven zusammengestellt. Aus den Zerreißfestigkeiten kann man dann die Ziehfähigkeiten bestimmen. Die Untersuchungen zeigten, daß bei Aluminium Talg ein besseres Schmiermittel ist als Rüböl. Bei den mit Rüböl geschmierten Blechen tritt das Reißen früher ein. Dünnes Blech läßt sich weniger gut ziehen als dickes Aluminiumblech. Auch harte Bleche müssen nicht schlechte Ziehfähigkeiten aufweisen, wenn man als Tiefziehvorgang nur die Umformung in den Becher betrachtet. Auch bei Kupfer wurde ein Einfluß der Dicke auf die Tiefziehfähigkeit beobachtet. Bei Messing wiesen die Versuche auf eine bessere Ziehfähigkeit als bei Kupfer. Der Unterschied zwischen dem Prüfgerät und dem wirklichen Tiefziehvorgang liegt nur in den Reibungsverhältnissen. Der mechanische Vorgang im Keilziehgerät ist der gleiche wie in einem Rondell beim Tiefziehen. —

W. Kuntze : „Fragen der technischen Kohäsion.“

Vortr. erörtert den Gleit- und den Trennungsbruch. Letzterer bereitet der Technik viele Schwierigkeiten und wurde deshalb systematisch verfolgt. Durch Einführung des Begriffs der Trennfestigkeit konnten die Erscheinungen zum großen Teil geklärt werden. Mit der Einführung der Trennfestigkeit als reine Versuchskonstante glaubt Vortr. dem von Ludwik genannten Ziel nahe gekommen zu sein, versuchstechnisch Konstanten zu finden, auf die sich alle Beanspruchungsarten der Technik zurückführen lassen. —

G. Sachs : „Zur Kinetik der Rekristallisation.“

Vortr. hat gemeinsam mit H. Karnop versucht, näher in die Verhältnisse beim Beginn der Rekristallisation hineinzuleuchten. Die Versuche wurden an konischen Stäben durchgeführt, die gedehnt wurden. Als sehr brauchbares Material hat sich Kupfer erwiesen. Vortr. zeigt Kupferstäbe, die nicht rekristallisiert waren, solche mit rekristallisierten Stellen und eine Stelle, wo die Oberfläche zum Teil aus neuen, zum Teil aus verformten alten Kristallen besteht. Die Versuche zeigen,

dass die Kristallkeime sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in die verformte Grundmasse ausdehnen. Der Keim lagert in jeder Zeiteinheit eine seiner Oberfläche proportionale Menge von Kristallen an. Zu einer gewissen Zeit ist ein Kristall noch nicht da, er entsteht nach einer gewissen Zeit. Nach einer anderen Zeit bilden sich zwei Keime oder drei usw. Der Vorgang der Rekristallisation kann durch zwei Größen erfaßt werden, durch die Keimzahl, die Anzahl der Keime, die sich je Volumen und Zeiteinheit im deformierten Metall bilden, und durch die Kristallisationsgeschwindigkeit. Vortr. hat versucht, diese beiden Größen quantitativ abzuleiten und kam zu einer Formel, wonach das neue Volumen des rekristallisierten Metalls sich mit der vierten Potenz der Zeit ändert. Unter dieser Voraussetzung wurden die bisherigen Versuche nachgerechnet. Es hat sich hierbei herausgestellt, daß die Funktion nicht ganz stimmt. Der Hauptfaktor scheint das Kristallgefüge zu sein. Sehr häufig wächst der alte Kristall um den neuen Keim herum. Bei allen Keimbildungsvorgängen erhält man aber, wie es nach den bisherigen Versuchen den Anschein hat, eine ganz bestimmte Kurvenform.

RUNDSCHEIN

Eine Warnung für deutsche Autoren. Vor längerer Zeit schrieb E. Chambon „Etwas vom 7. Gebot“, und man erfuhr aus diesem Aufsatz¹⁾, daß ein britischer Autor und eine britische Firma sich nicht gescheut haben, die Farbstofftabellen von Schultz und Julius ohne Erlaubnis der Autoren und ohne Gegenleistung nachzudrucken. Der schwere Vorwurf, den Chambon aussprach, ist nie entkräftet worden.

Ein ähnlicher, wenn auch juristisch vielleicht nicht ganz so krasser Fall, der aber doch zu denken gibt, kommt neuerdings zu unserer Kenntnis. Eine soeben erschienene amerikanische Ankündigung der Übersetzung von Bernthsen's Lehrbuch der organischen Chemie sagt folgendes:

„For the systematic presentation of general organic chemistry there is no one-volume book available that offers a better treatment of the subject than A Textbook of Organic Chemistry by A. Berthsen, Ph. D. Revised Edition by J. J. Sudborough, Ph. D., formerly professor . . . in the Indian Institute of Science Bangalore.

„Here is a systematized and well ordered science crystallized from the great mass of facts available . . . No better view of organic chemistry as a correlated and composite science can be obtained than is offered by this book. It is an outstanding work! All active chemists should possess a copy . . .“

Autor und Verlag der Übersetzung des Buches sind sich also seines Wertes wohl bewußt, und man sollte darum denken, sie hätten es als eine selbstverständliche Pflicht erachtet, sich mit Herrn Bernthsen zu verständigen. Das ist indessen in keiner Weise geschehen. Die amerikanische Ausgabe, obgleich im Verlag von Nostrand erschienen, ist identisch mit einer englischen Ausgabe, Verlag Blackie and Sons, Glasgow, aus dem Jahre 1927, welche gleichfalls ohne Vorwissen des deutschen Autors erschienen ist. Ebenso ohne Wissen des deutschen Verlegers. Ursprünglich lag die Sache so, daß das Übersetzungsrecht für die erste deutsche Auflage von genannter britischer Firma gegen ein beiläufig sehr geringes Entgelt erworben wurde. Der deutsche Verfasser lieferte dann noch, gleichfalls gegen eine kleine Gegenleistung, Zusätze und Ergänzungen nach Maßgabe der inzwischen weiter erschienenen Literatur. Das wiederholte sich noch einmal. Von da ab aber ließen Übersetzer (damals ein Herr MacGowan) und englischer Verleger bei weiteren englischen Auflagen nichts mehr von sich hören. Der Übersetzer verfügte nun über den Text selbständig, machte Zusätze und Umstellungen nach Belieben und führte sogar die recht wesentliche Änderung ein, daß er eine Menge von Dingen aus ihrem organischen Zusammenhang ganz oder teilweise loslöste und zu Schluss des Buches in einer Anzahl besonderer, großenteils selbständiger bearbeiteter Kapitel brachte, nämlich Oxydation, Reduktion, Stereochemie, Beziehung zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Konstitution, Gärung und Enzyme, Katalyse, Ungesättigte Bindungen, Aliphatische Diazo- und Triazoverbindungen, Cyclische Systeme,

¹⁾ Ztschr. angew. Chem. 37, 329 [1924].