

kommen mechanisiert ist, nunmehr die Arbeit des Entleerens und gleichzeitigen Zerkleinerns der frischen und noch heißen Masse. Unter den dauernd bewährten Apparaturen seien die von Keller, Milch, Beskow genannt. Der in der Technik der Superphosphatherstellung erzielte Fortschritt steigerte gleichzeitig die Weltproduktion von 6 084 000 t (1905) auf 11 375 000 (1913) und 14 834 000 (1928). Daß die Produktions- und Verbrauchsmengen in unserem Lande sanken, war eine Folge des Krieges und mancher Irrtümer in der Beurteilung des Wertes des Nährstoffes Phosphor. Obwohl fast 100 Jahre vergangen sind, seit Rohphosphat und Schwefelsäure erstmalig zu Superphosphat vereinigt wurden, ist die Zusammensetzung eines normalen Superphosphates bis in alle Einzelheiten heute noch nicht einwandfrei festgestellt. Namentlich lassen neuere Untersuchungen die schon früher geäußerten Zweifel, ob das Calciumsulfat im Superphosphat als Gips mit zwei Molekülen Kristallwasser oder wasserfrei vorhanden ist, wieder auftauchen. Auch scheint die Bedeutung des Superphosphates, solange nur die Phosphorsäure darin als wertbestimmend angesehen wird, keineswegs voll erkannt zu sein. Es liegen Anzeichen vor, daß außer dem Träger der wasserlöslichen Phosphorsäure, dem Monocalciumphosphat, auch Nebenbestandteile, wie das Calciumsulfat durch seinen Schwefelgehalt, und seltenere Elemente, die wie Mangan, Jod, Titan u. a. m. in Spuren darin vorkommen, günstige physiologische Wirkungen im Aufbau der Pflanze äußern.

Der Abend sah die Festteilnehmer noch viele Stunden in den Sälen des Kaiserhofes gesellig vereint.

## Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Berlin, 23. Januar 1930.

Vorsitzender: Dr. G. Masing.

Dr. A. E. van Arkel, Eindhoven: „Das Wesen der Rekristallisationskeime.“

Die Rekristallisation geht so vor sich, daß in einem bearbeiteten Metallstück beim Erhitzen sich kleine Kristalle bilden, die anwachsen, bis sie zusammenstoßen und das ganze Gefüge ausgebildet haben. Die Frage der Rekristallisation zerfällt in die Frage nach der Geschwindigkeit, mit der die Keime anwachsen, und in die Frage nach der Zahl der Keime, die sich nach bestimmter Deformation bei bestimmter Temperatur bilden. Die Zahl der Keime ist von der vorangegangenen Verformung abhängig und steigt mit zunehmender Verformung. Die Rekristallisation ist nicht nur von der Dehnung, sondern auch vom Ausgangsmaterial abhängig, dies zeigt Vortr. am Beispiel von Aluminium-Einkristallen und feinkörnigem Aluminium. Werden diese beiden Proben um 10% gedehnt, so treten beim Aluminium-Einkristall nur wenige Keime auf, beim feinkörnigen Ausgangsmaterial ist die Zahl der Keime um so größer, je feinkörniger das Material ist. Vortr. hat die einfache Regel gefunden, daß, wenn zwei Metallproben von gleichem Material, aber verschiedener Kristallkorngröße so weit verformt werden, daß nach dem Erhitzen Rekristallisation eintritt, gleich viele Keime in beiden Proben sich ausbilden, wenn beide so weit gedehnt wurden, daß gleiche Verfestigung erreicht wird. Die Dehnung kann also verschieden groß sein, die Verfestigung aber die gleiche. Wenn z. B. bei Einkristallen nach Dehnung um 6% beim Erhitzen auf 600° keine Rekristallisation auftritt, dann ist bei dem feinkörnigen Material die Grenze der Keimbildung schon bei  $\frac{1}{2}\%$  Dehnung. Die bei der Verformung gebildeten Kristalle verhalten sich als Keime. Ein kleiner undeformierter Kristall kann sich wie ein Kristallkeim verhalten, wenn er in einer deformierten Umgebung liegt. Die vor der Dehnung entstandenen Kristalle wachsen weiter, die nach der Dehnung erhaltenen nicht, d. h. der Kristall verliert die Fähigkeit als Keim zu wirken, wenn er nach der Rekristallisation deformiert ist. Man kann einen Überblick über die Rekristallisationserscheinungen gewinnen, wenn man annimmt, daß die Zahl der Keime sich durch die Verformung ändert. Die Hypothese, daß die Kristallkeime an den maximal beanspruchten Stellen des Materials entstehen, und an diesen Stellen sich spontan neue undeformierte Kristalle bilden können, hat sich als fruchtbar erwiesen, und die Versuche stehen dieser Annahme nicht entgegen. Aus den Betrachtungen der Energieniveaus des deformierten und des nicht deformierten Metalls kommt Vortr. zu der Anschauung der Bearbeitungs-

rekristallisation und Oberflächenrekristallisation. Die Rekristallisation wäre demnach das Ergebnis der Oberflächenenergie. —

Dr. Dehlinger, Stuttgart: „Atomistische Grundlagen der Rekristallisation.“

Vortr. beschränkt sich auf den Beginn der Rekristallisation und das Gebiet der Bearbeitungsrekristallisation unter der Annahme, daß so hohe Verformungsgrade angenommen wurden, daß das ganze Material gleichmäßig von der Rekristallisation erfaßt ist. Er versucht, die Erscheinung der Rekristallisation durch die Messung der Bewegung der einzelnen Atome zu erfassen. Wenn man ein Kupferblech um 70% seiner ursprünglichen Dicke herabwält und eine gewisse Zeit auf bestimmte Temperatur erhitzt, dann wächst bei tieferer Temperatur die Korngröße mit der Zeit. Statt der Korngröße kann man auch die elektrische Leitfähigkeit nach der Rekristallisation messen. Die Geschwindigkeit der Rekristallisation ändert sich bei einer bestimmten Temperatur sehr rasch. Unterhalb dieser Grenztemperatur wächst die Rekristallisation nur sehr langsam, von einer bestimmten Grenztemperatur ab wird das ganze Gefüge sehr rasch verändert. Durch Verformung treten im Metall Änderungen des Kristallgitters auf, die rückgängig gemacht werden können durch die bei der Verformung auftretende Atombewegung. Bei bestimmten Verformungen treten Gitterverzerrungen auf. Die Atome liegen in einer bestimmten Verknüpfung, Verhakung; in einem bestimmten Temperaturgebiet lösen sich diese Verhakungen ungleich auf. Je dichter die Verhakungen liegen, desto höher ist die Energieschwelle, die ein Atom überwinden muß, um diese Verhakung zu lösen. Bei Gleichgewichtsverteilung werden bei einer hohen Temperatur alle Verhakungen sofort gelöst. Diese Grenztemperatur ist um so höher, je größer die Zahl der Verhakungen ist. Mit Hilfe der Hypothese der Einführung der Verhakungen kann man die Rekristallisation und ihre Erscheinungen erklären, so auch die Rekristallisationsgeschwindigkeit, doch sind noch viele Messungen und Berechnungen erforderlich, um zu einem klaren Bild zu kommen. —

Geh.-Rat Prof. Dr. G. Tammann, Göttingen: „Bemerkungen zur Rekristallisation.“

Beim Erhitzen eines harten Metallstücks kehren zuerst die elastischen, dann die anderen Eigenschaften wieder, die dem weichen Kristall eigen waren. Diese Erholung vollzieht sich sehr rasch, und es tritt dann die Bildung eines feinen Kristallgefüges auf. Im nächsten Stadium vergrößern sich die einzelnen Kristalle auf Kosten des andern, wodurch ein ungleichmäßiges Korngefüge entsteht, dessen Größe um einen Mittelwert schwankt. Der umgekehrte Vorgang, das Härten eines weichen Metallstücks durch plastische Deformation ist auf Unterbrechung der Gleitlinien zurückzuführen. Die kristallinen Teile eines harten Metallstücks sind aus drei Atomgruppen aufgebaut, 1. den Atomen, die sich nicht verändern, weil sie nicht auf Gleitebenen liegen, 2. den Atomen, die auf Gleitebenen liegen und sich durch Reibung verändern, und 3. den Atomen, die auf der Schnittfläche zweier Gleitebenen liegen und also doppelt verändert werden können. Ein deformierter Kristall hat gewisse Ähnlichkeiten mit einem Mischkristall, aber die drei Atomgruppen sind anders verteilt als im Mischkristall und anders geordnet. Den Beginn der Bildung der Rekristallisationskeime kann man nicht erfassen, weil sich die neuen Keime sehr rasch ausbilden. Erhitzt man harte Metallblättchen stufenweise und erhält die Temperatur eine Zeitlang unverändert, so tritt ein neues Korn auf; aber nur bei sehr vorsichtigem Arbeiten kann man die erste Änderung der Walzstruktur erkennen. Bei starker Verformung treten viele neue Körner auf. Die Bildung der Rekristallisationszentren scheint noch im harten Zustand, aber im ersten Anfang des Erweichens vor sich zu gehen, an den Stellen, wo die Atome besonders stark verändert sind, also im Schnittpunkt zweier Gleitebenen. Von besonderer Bedeutung ist die Zwischensubstanz. Bei der Rekristallisation verschieben sich die Grenzen zwischen zwei Kristalliten, dann hört dies plötzlich auf. Die Richtung, nach der die Kristallite sich ändern, wird bestimmt durch die Orientierung der beiden Kristalle gegeneinander. Bei der Rekristallisation kommt nicht die Gaußsche Verteilung in Frage, es gilt vielmehr die Maxwell'sche Verteilung, denn die Wahrscheinlichkeit besonders großer Korngrößen tritt viel häufiger auf als bei der Gaußschen Verteilung.

### Stuttgarter Chemische Gesellschaft.

Sitzung Donnerstag, den 12. Dezember 1929, im Hörsaal des Laboratoriums für physikalische Chemie und Elektrochemie. Neuwahl des Vorstandes: Vorsitzender: Prof. Dr. Erwin Ott, Schriftführer: Dr. R. Fleischmann, Kassenvorwart: Prof. Dr. E. Sauer.

Priv.-Doz. Dr. A. Simon: „Über die verschiedenen Verbindungsstypen zwischen Oxyden und Wasser.“

Vortr. gibt eine Systematik der amphoteren Oxydhydrate und führt aus, daß die Tendenz, stöchiometrisch definierte Hydrate auszubilden, bei den Vertretern der vierten Gruppe des periodischen Systems am geringsten ist und hier die kolloidalen Eigenschaften der kolloiden Systeme am besten und frei von Störungen durch chemische Valenzkräfte zu studieren sind. Die p.t-Diagramme sind alle durch die logarithmische Funktion  $\lg \frac{p_o}{p} = \frac{K}{n}$  (so beim Zirkon-, Thor- und Bleidioxid) darstellbar, während Siliciumdioxidhydrat fast alles Wasser in Capillaren speichert.

Je mehr man im periodischen System von der vierten zur ersten wie auch zur achten Gruppe fortschreitet, um so mehr machen sich die chemischen Bindungskräfte für das Wasser bemerkbar. So genügt beim Aluminiumoxydhydrat schon Kochen am Rückflußkühler, um Kristallisation und ein stöchiometrisch definiertes  $\text{Al}(\text{OH})_3$  herzustellen. Die Vertreter der ersten und zweiten Gruppe sind unter normalen Verhältnissen immer stöchiometrisch zusammengesetzt. In der fünften Gruppe überwiegen (bei Stickstoff, Phosphor, Arsen entstehen immer stöchiometrische Hydrate, während beim Antimon und Wismut Druckerhitzung notwendig ist, um stöchiometrische Hydrate zu realisieren) die chemischen Bindungskräfte. Ähnlich liegen die Verhältnisse in der sechsten Gruppe. Dort zeigen Untersuchungen am Chrom, daß das Chromoxydmonohydrat mit überschüssigem Wasser feste Lösungen eingehen kann und die Dampfdruckkurven durch die Funktion  $\lg \frac{p_o}{p} = \frac{K_1}{n-K_2}$  darstellbar sind. In der siebenten und achten Gruppe haben wir es im allgemeinen mit chemischer Wasserbindung zu tun, wobei Eisen und Kobalt sich dem Chrom ähnlich verhalten. Die Frage, ob es sich in den gallertartigen kolloiden, amphoteren Oxydhydraten um physikalische oder um chemische Wasserbindung handelt, ist also dahin zu beantworten, daß diese Systeme sowohl capillar, wie auch osmotisch, wie auch chemisch gebundenes Wasser enthalten können und auch alle drei Bindungsarten nebeneinander möglich sind.

An der Diskussion beteiligten sich: Prof. Grube, Prof. Wilke-Dörfurt, Dr. Hundeshagen, Dr. Wimmer und Vortr.

Dr. G. Grube: „Ionenradius des Zentralatoms und Bildung komplexer Metallsäuren.“

An der Diskussion beteiligten sich: Prof. Dr. Wilke-Dörfurt, Dr. Simon, Dr. Balz und Vortr.

### VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

#### Berliner Bezirksgruppe des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure.

Sitzung am Mittwoch, dem 19. März 1930, abends 7.30 Uhr, im Grashof-Zimmer des Hauses des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin, Friedrich-Ebert-Str. 27. Prof. Pritzkow, Preußische Landesanstalt für Boden-, Wasser- und Lufthygiene: „Abwasserfragen auf dem Gebiete der Zellstoff- und Papierindustrie.“ — Dr. Trogus, Kaiser Wilhelm-Institut für Chemie, Berlin-Dahlem: „Über Probleme der Celluloseforschung.“

**Sprechabend des Fachausschusses für Anstrichtechnik** beim Verein deutscher Ingenieure und Verein deutscher Chemiker, gemeinsam mit dem Märkischen Bezirksverein, Frankfurt a. d. Oder, im Verein deutscher Ingenieure und dem Bezirksverein Groß-Berlin und Mark des Vereins deutscher Chemiker, am Montag, 10. März 1930, 8 Uhr abends, in Frankfurt a. d. Oder im großen Saal des Zivilkasinos, Wilhelmplatz. 1. Dr. Merz, Berlin-Neukölln: „Garantieleistung der Lackindustrie.“ 2. Dr.-Ing. E. K. O. Schmidt, Berlin-Adlershof: „Neuzeitlicher Oberflächenschutz an Leichtmetallen.“ 3. Film: „Entrosten und Anstreichen einer großen Abraumbrücke.“

### RUNDSCHAU

**Preisauflage.** Von der philosophischen Fakultät der Universität Breslau wird für das Jahr 1930 in der Chemie folgende Preisauflage (200 RM.) gestellt: „Es soll versucht werden,  $\gamma$ -Keto-tetrahydro-chinoline und N-Acyl- $\gamma$ -chinoline zu gewinnen.“ — Zur Beteiligung sind nur diejenigen Studenten berechtigt, welche nach Stellung der Preisauflage in einem der drei in Betracht kommenden Semester an der Universität Breslau immatrikuliert gewesen sind. Termin 2. Dezember 1930 beim Universitätssekretariat. Nähere Auskünfte dortselbst. (105)

**IX. Ferienkurs in Spektroskopie, Interferometrie und Refraktometrie**, veranstaltet von Prof. Dr. P. Hirsch, Oberursel i. T., und Dr. F. Löwe, Jena, Zoologisches Institut der Universität Jena (Schillergäßchen), vom 26. März bis 1. April 1930. Anmeldungen bis spätestens 22. März an Herrn A. Kramer, Jena, Schützenstr. 72. (109)

**Staatliche Keramische Fachschule, Landshut i. B.** Auf Veranlassung der Ortsgruppe München der Ziegelmeister im Deutschen Werkmeister-Bund (Vorsitzender Herr Staudacher) wurde vom 20. bis 25. Januar 1930 der erste süddeutsche Ziegelmeisterkurs an der Staatlichen Keramischen Fachschule, Landshut i. B., abgehalten. Bei genügender Beteiligung soll der Kurs im nächsten Jahre wiederholt werden. (108)

### PERSONAL-UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

(Redaktionschluß für „Angewandte“ Donnerstags,  
für „Chem. Fabrik“ Montags.)

Geh. Rat Dr. Beckenkamp, o. Prof. für Mineralogie, Kristallographie und Geologie an der Universität Würzburg, feierte am 20. Februar seinen 75. Geburtstag. — Geh. Komm.-Rat Dr. phil. h. c., Dr. Ing. e. h. O. von Petri, Generaldirektor a. D. der Continental-Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, feierte am 24. Februar seinen 70. Geburtstag.

Direktor Dr. F. Müller, Vorstandsmitglied der Deutschen Steinzeugwarenfabrik für Kanalisation und chemische Industrie. Friedrichsfeld, feiert am 1. März sein 25jähriges Dienstjubiläum.

Dr. A. Weller, früher Generaldirektor der Vereinigten Chininfabriken Zimmer & Co., Frankfurt a. M., feiert am 1. März sein goldenes Doktorjubiläum.

Prof. Dr. O. Loew, Berlin, erhielt vom Kuratorium der Liebig-Stiftung für „Verdienste um die Landwirtschaft“ die silberne Liebig-Medaille und ein Ehrengeschenk von 500,— RM.

Ernannt wurden: Oberreg.-Rat Dr. B. Mulert, Berlin, zum Ministerialrat im Reichswirtschaftsministerium. — F. Passek, Direktor der Chemischen Fabrik Promonta G. m. b. H., Hamburg, zum Dr. med. h. c. von der Universität Königsberg. — E. Sieglin zum Direktor der Fabrik von Dr. Thomp-sons Seifenpulver G. m. b. H., Düsseldorf.

Dr. W. Kolhoerster habilitierte sich für Physik in der philosophischen Fakultät der Universität Berlin.

Dr. S. Aschheim, wissenschaftlicher Assistent an der Frauenklinik, ist ein Lehrauftrag zur Vertretung der biologischen Forschung in der Gynäkologie in der medizinischen Fakultät der Universität Berlin erteilt worden.

Prof. Dr. B. Helferich, Greifswald, hat den Ruf als Prof. der Chemie an der Universität Leipzig angenommen und wird sein neues Amt am 1. April antreten<sup>1)</sup>.

Gestorben sind: F. J. Dreifuß, Direktor der Firma A. Dreifuß, Deutscher Metallhandel, A.-G., und A.-G. für metallurgische Produkte, Anfang Februar. — Prof. Dr. K. Lendrich, Wissenschaftlicher Rat i. R., wissenschaftliches Mitglied und Chemiker der Nahrungsmittelabteilung des Hygienischen Staatsinstitutes, Hamburg, am 23. Februar. — Dr. K. Ruhland, Chemiker, Hamburg, am 24. Februar.

### NEUE BÜCHER

(Zu beziehen, soweit im Buchhandel erschienen, durch Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 10, Corneliusstr. 3.)

**Chemiker-Kalender 1930.** Begründet von R. Biedermann Fortgeführt von W. A. Roth. Herausgegeben von J. Koppel. Verlag J. Springer, Berlin. RM. 20,—.

Die in den letzten Jahren der Neugestaltung lebhaft entwickelte des Chemiker-Kalenders ist nunmehr mit dem

<sup>1)</sup> Chem. Fabrik 2, 358 [1929].