

Pflanzenkörper sich zweifellos abspielenden nachgebildet sein müßten. (Diterpen aus Terpen-, Triterpen aus Sesquiterpenkörpern). —

Sitzung am 24. April. Dr.-Ing. Gorbach, Graz: „Über Enzymisolierung (Saccharase).“ R. Willstätter und seiner Schule gelang es durch Vorbehandlung oberflächenaktiver Stoffe, einerseits Gemische von Enzymen zu trennen und andererseits die Enzyme selbst auf einen hohen Reinheitsgrad zu bringen. Ein weiterer Fortschritt liegt in der Möglichkeit, wegen der herrschenden Beziehungen zwischen Enzymkonzentration und Reaktionsgeschwindigkeit die erstere mit letzterer zu messen. Es kann somit jeder einzelne Arbeitsgang bei der Reinigung von Enzymen auf seine Brauchbarkeit geprüft, und die entsprechende Enzymausbeute gemessen werden. Dies gilt in hervorragendem Maße für die Saccharase, die ihre Reaktionskinetik bei fortschreitender Reinigung nur wenig ändert. Die Saccharase zeigt im hochgereinigten Zustand weder den Charakter eines Eiweißkörpers noch den eines Kohlenhydrates. Es wurden dann noch die im Institut für Mikrobiologie und technische Biochemie der Technischen Hochschule in Graz verwendeten Arbeitsmethoden besprochen, die auf Enzymisolierung Bezug haben. —

Sitzung am 3. Juni. Priv.-Doz. Dr. G. Kirsch, Wien: „Die Wärmewirtschaft unseres Planeten.“

Lord Kelvins Theorie der Abkühlung der Erde hatte 20 Millionen Jahre für das Alter unseres Planeten ergeben, eine viel zu kurze Zeitspanne, um darin die Ereignisse der geologischen Geschichte unterzubringen. Die Entdeckung der allgemeinen Verbreitung radioaktiver Stoffe in den Gesteinen stellte auf einmal eine derart ergiebige Wärmequelle zur Verfügung, daß man sich gezwungen sah, eine Beschränkung der Radioaktivität auf eine Oberflächenschicht der Erde von der Größenordnung 10 km anzunehmen. Der Abkühlungsvorgang könnte in Übereinstimmung mit einem aus anderen Gründen anzunehmenden Alter von etwa 2 Milliarden Jahren berechnet werden; doch könnte die Erde dann beinahe keine geologische Geschichte gehabt haben, da in diesem Falle die gegenwärtigen Temperaturen und Temperaturänderungen weder für den Vulkanismus noch für die Gebirgsbildungen der nach-kambrischen Zeit zureichende Gründe liefern würden. Was wir vom Erdinnern überhaupt wissen, weist uns aber darauf hin, daß in größeren Tiefen noch genug Radioaktivität vorhanden ist, um periodisch (nach Joly und Holmes) zu Aufschmelzungen größten Stils und damit zu epi- und orogenetischen Bewegungen großer Amplitude immer erneuten Anlaß zu geben. Man kann heute erst spärliche Aneutungen geben von den ungeahnten Möglichkeiten, die diese Auffassung zur Erklärung aller Hauptzüge der Erdoberflächenreliefs bietet. —

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Fachtagung „Schmelzen und Gießen“, Berlin 27. Mai 1929.

Vorsitzender: Prof. Dr. O. Bauer, Berlin.

Geheimrat Prof. Dr. G. Tammann, Göttingen: „Die Entstehung der Gußstruktur.“

In flüssigen Metallen kann man infolge der Undurchsichtigkeit der Metalle den Erstarrungsvorgang nicht unmittelbar beobachten. Man muß daher die Erstarrung in durchsichtigen Schmelzen untersuchen und die Struktur der erstarrten Masse mit derjenigen der metallischen Gußstücke vergleichen. Wir müssen zwei verschiedene Erstarrungsvorgänge unterscheiden: die Erstarrung und die Kristallisation, bei der eine Trennung in feste Bestandteile und Flüssigkeit auftritt. Beim eigentlichen Erstarren erstarrt die ganze Masse. Die Kristallisation vollzieht sich nicht gleichmäßig durch die ganze Schmelze; bei einem chemisch reinen Stoff tritt die Kristallisation bei einer bestimmten Temperatur auf, dabei wird Wärme frei. Die Temperatur bleibt eine Zeitlang konstant; das ist der Schmelzpunkt, und dieser ist eine Gleichgewichtstemperatur zwischen Kristall und Flüssigkeit. Außer dem Schmelzpunkt gibt es noch die Erstarrungstemperatur, die nicht die Bestimmtheit des Schmelzpunktes hat und auch keine Gleichgewichtstemperatur darstellt. Die Erstarrungstemperatur liegt immer unterhalb des Schmelzpunktes. Die Kristallisation tritt zuerst

an einzelnen Punkten auf; es bildet sich ein Kristallisatzentrum, von dem aus dann die Kristalle in Nadeln oder anderen Gebilden in die Schmelze mit einer gewissen Geschwindigkeit schießen. Mit der Zeit vergrößern sich diese Gebilde, und ihre Grenzen treffen aufeinander. Diese Grenzen sind nicht richtige Kristallebenen, sondern zufällige Begrenzung der Körner. Wir müssen bei der Kristallisation die beiden Faktoren berücksichtigen, die Bildung der Kristallisationszentren und die lineare Kristallisationsgeschwindigkeit. Das entstehende Gefüge hängt von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab; beim langsamen Abkühlen entstehen große Kristalle. Je größer die Abkühlungsgeschwindigkeit, desto kleiner wird das Korn, weil die Zahl der Keime mit der Unterkühlung schneller wächst als die Kristallisationsgeschwindigkeit. Für die Verteilung der Körner gilt das Gaußsche Verteilungsgesetz, bei der Rekristallisation haben wir die Maxwell'sche Verteilung anzunehmen. Für die Bearbeitung eines Gußstückes durch Walzen oder Schmieden ist sein Gefüge von Bedeutung. Eine regellose kristallographische Orientierung der Körner ist viel günstiger als eine geregelte. Häufig findet sich in den Gußstücken bei sehr schneller Abkühlung der ruhenden Schmelze eine Schicht von einander parallelen Kristallflächen, die Stengelkristallisation, durch die beim Walzen leicht Risse entstehen. Der Gießer hat außer der Vermeidung der Bildung von Hohlräumen, Lunkern, noch eine Reihe von Bedingungen zu beachten: die Wärmeleitung der Formen, ihre Masse, die Temperatur der Schmelze u. a. Die Gußstruktur haben wir noch nicht ganz in unserer Gewalt; wenn dies der Fall wäre, dann könnte die Technik des Gusses noch erhebliche Fortschritte machen. —

Dr. G. Masing, Berlin-Siemensstadt: „Technische Probleme bei der Erstarrung der Metalle.“

Mit Hilfe der von Tammann erörterten Grundsätze der Kernbildung und des linearen Kristallwachstums erklärt Vortr. die Entstehung einiger technischer Gußstrukturen. Alle Metalle ändern bei der Erstarrung ihr Volumen. Hierdurch entstehen u. a. die Lunker. Zur Bekämpfung der offenen Lunker dient die Nachfuhr von flüssigem Metall; geschlossene Lunker entstehen durch vorzeitiges Erstarren des Metalles an der Oberfläche. Die Größe des Lunkers ist bestimmt durch die Volumenabnahme während der Erstarrung. Auch die Gußform übt hierbei einen Einfluß aus. Alle Maßnahmen zur Vermeidung der Lunker bringen eine Porosität mit sich. Wenn eine Legierung wenig Lunker zeigt, dann besteht immer der Verdacht, daß sie porös ist. Die Schwindung ist eine Folge der Kontraktion bei der Erstarrung und der thermischen Kontraktion bei der Abkühlung des Materials in festem Zustand. Das Schwindmaß ist keine Materialkonstante, sondern ist nur für eine bestimmte Form und Abkühlungsart konstant.

Die Entmischungerscheinungen bei der Erstarrung sind allgemein die Folge eines Unterschiedes in der Zusammensetzung der Schmelze und der sich ausscheidenden Kristalle. Infolge der ungenügenden Diffusion im festen Zustand treten Zonenkristalle auf, die durch Tempern homogenisiert werden können. Die z. T. nichtmetallischen Verunreinigungen kristallisieren mit der Restschmelze zwischen den Kristallen der Legierung aus. Ihre Ausscheidungsform und ihr Einfluß auf die technischen Eigenschaften hängt von der Art des Zustandschaubildes ab. Sind die Ausscheidungsformen der Verunreinigungen gashaltig, so können sie eine Porosität des Gußstückes verursachen. Der schädliche Einfluß wird durch die fälschlich so genannte Desoxydation erreicht. Die Wirkung der „Desoxydation“ kann entweder auf der Beseitigung der nichtmetallischen Bestandteile oder auf ihrer Überführung in eine günstigere Form beruhen. Als Beispiel des ersten Falles bespricht Vortr. die Behandlung des Nickels mit Phosphor, als Beispiel des zweiten Falles die Behandlung mit Mangan.

Prof. Bauer weist im Anschluß an diese Ausführungen darauf hin, daß man so schnell als möglich abkühlen müsse, wenn man Seigerungen vermeiden will.

Erichsen verweist auf seine Arbeiten, bei welchen auf die erstarrte Schmelze ein Druck ausgeübt wird, wobei sich das Metall in den Korngrößen vollkommen ändert. Es genügt eine relativ kleine Bewegung in der Masse, um die Lunker herauszubringen. —

Dr. E. Schmid, Berlin-Dahlem: „Über Gußtexturen von Metallen und Legierungen.“

Vortr. berichtet über die Ergebnisse der gemeinsam mit F. C. Ni x durchgeführten röntgenographischen Bestimmung der Gußtexturen an einer Reihe von Metallen und zeigt die typischen Gefügeerscheinungen, die an Gußstücken beobachtet wurden. Für die Weiterverarbeitung kommt in technologischer Beziehung der Stengelkristallzone eine große Bedeutung zu. Beim Kupferbarren zeigten sich beim Walzen Risse, die längs der Korngröße der Stengelkristalle ins Innere schreiten. Die Stengel sind die Stellen der größten Schwäche. Stets treten bei den Gußtexturen einfache kristallographische Richtungen auf, die parallel der Längsrichtung der strahligen Kristalle liegen. Im Sinne der Erklärung der Textur als „natürliche Zuchtwahl“ auf Grund der Wachstumsgeschwindigkeit wären diese Richtungen als diejenigen der maximalen Kristallisationsgeschwindigkeit anzusehen. Für die Entstehung der strahligen Zone kommt man mit den rein geometrischen Vorstellungen aus, die von Groß und Möller entwickelt wurden. Messungen über die Kristallisationsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Orientierung liegen noch nicht vor, aber es scheint, daß die Richtung der Längsachse sich als diejenige der größten Kristallisationsgeschwindigkeit ergibt.

Dr. Claus verweist auf eine Arbeit über die Bestimmung der Primärkristallisation auf optischem Wege, deren Ergebnisse sich mit den von Schmid angegebenen decken. —

Prof. Dr. F. Sauerwald, Breslau: „Einiges über die Schwindung der Metalle.“

Die technische Schwindung, die den Unterschied in den linearen Dimensionen eines Körpers bei der Temperatur der Soliduslinie gegenüber denen bei Raumtemperatur angibt, sollte in erster Linie durch den thermischen Ausdehnungskoeffizienten bestimmt sein. Beim Gießen und Erstarren der Metalle in der Gießerei tritt aber eine ganze Reihe von Vorgängen ein, die Abweichungen von Gleichgewichtszuständen darstellen, vor allem ungleiche Temperatur- und Druckverteilung, welche den Schwindungsvorgang beeinflussen. Die Untersuchung des Schwindungsvorganges muß so vorgenommen werden, daß der physikalisch gegebene Grenzwert der Schwindung und die gießtechnisch bedingten Abweichungen für sich bestimmt werden. Bei geschlossenen Lunkern wird Gasentwicklung zu einer Druckänderung führen. Der zweite Faktor ist der Einfluß der Form. Wenn die Form sich durch die Heizwirkung des einfließenden Metalls ausdehnt, wird eine Schwindung eintreten; es können auch mechanische Einwirkungen der Form auftreten, und auch hier können Ausdehnungen vorgetäuscht werden. Weiter können Temperaturunterschiede in den zu gießenden Körpern vorhanden sein, die zu Spannungen führen. Im allgemeinen wird die äußere Schicht sich stärker abkühlen und auf die anderen Teile eine Druckwirkung ausüben; das kann zu plastischer Deformation führen und die Schwindungszahl verändern. Auch Abschreckwirkungen der Form können den Vorgang beeinflussen. Unter Umständen können Kristalle im Moment ihrer Entstehung einen Druck auf die Wände der Gefäße ausüben. Bei Legierungen mit Umwandlungen können Verschleppungen der Kristallisation durch starke Abkühlung auftreten, und dieses führt zur plastischen Deformation. In Mehrstoffsystemen sind weiter noch die Kristallseigerungen zu nennen, die ein verschiedenes Ausmaß haben können, sowie die Blockseigerungen. Wenn man nun untersuchen will, in welchem Ausmaß diese verschiedenen Faktoren von Einfluß sind, so muß man die einzelnen Faktoren getrennt voneinander studieren. Im Laboratorium des Vortr. wurde eine Anordnung konstruiert, die es gestattet, von den Verschiedenheiten der Temperatur loszukommen. Für technische Messungen ist eine Reihe von Schwindungsmessern konstruiert worden. Für die neueren Untersuchungen konnte direkt die Möglichkeit der Einwirkung der aus dem Metall sich ausscheidenden Gase auf das Volumen nachgewiesen werden. —

An Stelle von Oberingenieur G. Schreiber, Bitterfeld, der am Erscheinen verhindert war, hielt Oberingenieur Menking, Bitterfeld, dessen angekündigten Vortrag über: „Einfluß des Gießvorganges auf die Festigkeitseigenschaften verschiedener Metalle.“

Nicht nur bei gleichen Werkstoffen, auch bei gleichen Werkstücken hat man Streuungen in den Werten der Festigkeitseigenschaften gefunden, je nach der Lage des Stückes, das

untersucht worden ist. Im allgemeinen Maschinenbau spielen diese Schwankungen keine Rolle, da man mit sehr reichlicher Überdimensionierung arbeiten kann. Stärker machen sich die Schwankungen beim Fahrzeugbau bemerkbar, am schlimmsten beim Flugzeugbau, weil man ein Maximum der Qualität bei einem Minimum des Gewichts erfordert. Es ist daher nicht verwunderlich, daß bei Flugzeugmotoren Gußstücke bei den Sterngehäusen an Anwendung verlieren und man zu Schmiedestücken übergegangen ist. Aber auch hier sind noch viele Schwankungen, und diese Gehäuse sind auch sehr teuer. Vortr. berichtet, wie man bei der Elektronlegierung durch gießereitechnische Maßnahmen eine größere Gleichmäßigkeit der Festigkeitseigenschaften erzielen kann. —

Betriebsleiter A. Simon, Köln: „Das Schleudergußverfahren in der Metallgießerei.“ — Reichsbahnrat Hugo Müller, Göttingen: „Einiges über die Lagermetalle auf Blei-Antimon-Zinn-Basis.“ — Dr. G. Masing, Berlin-Siemensstadt: „Zur umgekehrten Blockseigerung bei Duralumin.“ (Bericht über eine Arbeit von Woronoff, Moskau.)

Gemeinsame Sitzung der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin und der deutschen Gesellschaft für technische Physik.

Berlin, 28. Juni 1929.

Vorsitzender: Prof. Dr. Pringsheim, Berlin.

Feier des goldenen Doktorjubiläums von Professor Max Planck.

Durch Sammlung in Kreisen der Physiker und der Physik nahestehenden Firmen wurden die Mittel aufgebracht zur Schaffung der „Goldenen Max-Planck-Medaille“, die alljährlich als Auszeichnung an die Forscher verliehen wird, die sich um die Fortschritte der theoretischen Physik besonders verdient gemacht haben. Prof. Konen überreicht das erste Exemplar dieser goldenen Medaille dem Jubilar und bittet ihn dann, die zweite Medaille selbst dem zu überreichen, dem sie in diesem Jahre zugeschlagen ist.

Prof. Planck spricht in herzlichen Worten seinen Dank aus und überreicht die zweite Planck-Medaille Prof. Einstein, wobei er hervorhebt, daß Einstein der erste war, mit dem er über das Wirkungsquantum und seine Bedeutung näher diskutiert habe. Anfangs stimmten beide nicht in ihren Ansichten überein. Einstein hat den Standpunkt vertreten, daß Emission und Absorption zwei Vorgänge sind, die sich so entsprechen, daß sie gleiche Eigenschaften haben müssen, und wenn die Emission quantenmäßig verläuft, dann müsse auch die Absorption so sein. Einstein hat dies dann mit Röntgenstrahlen bewiesen und gründete darauf seine Lichtquantenhypothese, während Planck an der klassischen Interferenztheorie festhielt. Heute ist er der Überzeugung, daß die Einstein'sche Ansicht zu Recht besteht und die klassische Theorie nicht mehr zu erhalten ist. Von der Einstein'schen unerschütterlichen Überzeugung von der tiefen Harmonie, die zwischen den Gesetzen der Natur und der menschlichen Vernunft besteht, eine Harmonie, deren Rätsel nicht gelöst wird dadurch, daß man sagt, der Mensch ist ein Stück der Natur, hat Planck einen lebhaften Eindruck bekommen, als er sich 1915 zum erstenmal mit Einstein über seine allgemeine Relativitätstheorie auseinandersetzt und Einstein sagte, „das Ganze ist so wunderbar schön, daß es mich wundert, wenn es nicht wahr wäre“; das kann nur jemand sagen, der bei der Beurteilung der Tatsachen etwas hineinlegt, was er mitbringt.

Einstein gibt in seinen Dankesworten zugleich seiner Ansicht Ausdruck, daß wir nicht bei der Subkausalität stehen bleiben werden, die er nur für einen vorübergehenden Zustand in der Physik hält, sondern daß wir zu einer Überkausalität kommen werden. —

Prof. Dr. Schrödinger, Berlin: „Über den Begriff der Kraft in der Wellenmechanik.“

Seit dem Inkrafttreten der neuen Quantenmechanik gibt es in der Physik Kräfte, die der Experimentalphysiker mit der Waage oder sonstwie mißt, oder Kräfte, die man zwar nicht direkt messen kann, aber über die man sich anschauliche Vorstellungen machen kann, wie z. B. über die Kräfte zwischen den Kernen zweier Atome, die chemisch miteinander verbunden sind. Vortr. leitet mathematisch ab, wie sich diese Kräfte in