

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### Society of Chemical Industry.

London, den 11. Februar 1929.

Vorsitzender: Sir Henry Fowler.

Prof. B. P. Haigh, London: „Die Sicherheit von weichen und sehr festen Stahllegierungen bei wechselnden und Stoßbeanspruchungen.“

Die Verwendung von Stahllegierungen nimmt immer mehr zu und erobert Gebiete, die bisher ausschließlich dem weichen Stahl vorbehalten waren. Das neue Material bietet Vorteile durch die Gewichtsverringerung infolge der kleineren Dimensionen der aus dem festeren Material hergestellten Teile. Eine Gefahr aber liegt darin, daß die kleineren Teile bei gleicher statischer Festigkeit unter der Einwirkung von Stoß- oder wechselnden Beanspruchungen leichter zu Brüchen und Rissen neigen. Konstruktionsteile an Maschinen brechen oft bei mäßiger Belastung mit sprödem Bruch. Diese Erscheinung ist als mechanische Ermüdung bekannt und bildet die hauptsächlichste Ursache der im Betrieb auftretenden Störungen. Die Berechnung der Sicherheitsfaktoren erfolgt im Betrieb heute hauptsächlich auf Grundlage der Erfahrungen mit weichem Stahl. Vortr. zeigt, daß Ermüdungsbrüche bei weichem Stahl in der Praxis bei normalen Belastungsbedingungen sehr selten auftreten. Bei den sehr zugfesten Stählen dagegen liegt das Verhältnis zwischen Ermüdungsgrenze und Festigkeit so, daß Ermüdungsbrüche häufiger auftreten. Für die Ermüdungsprüfungen bedient man sich u. a. der Wöhler-Maschine und der Haigh-Maschine. Bei vielen Metallen liegt die Ermüdungsgrenze weit unter der Elastizitätsgrenze, bei anderen wieder ist die Ermüdungsgrenze höher als die Festigkeitsgrenze. In den Jahren 1923 bis 1928 konnte Vortr. feststellen, daß die Wärmebehandlung, welche die Festigkeit in hohem Maße beeinflußt, die Ermüdungsgrenze sehr oft fast unverändert läßt. Dies führt zu der Ansicht, daß plastische Beanspruchung und Ermüdungsbruch zwei ganz verschiedene Einwirkungen auf das Metall darstellen. Elastizitätsgrenze und Festigkeit geben keinen zuverlässigen Maßstab über die Sicherheitsgrenze des zum Ermüdungsbruch führenden Zugs. Im allgemeinen sind Ermüdungsgrenze und Festigkeit unter normalen Bedingungen am höchsten in weichen niedrig gekohlten Stählen und, soweit Stähle in Frage kommen, am niedrigsten bei den Proben, die starken inneren Spannungen unterworfen sind, die auf starke oder unzweckmäßige Wärmebehandlung folgen. In Kohlenstoffstählen steigt zunehmender Kohlenstoffgehalt die Ermüdungsgrenze aber nicht so rasch, als er die Festigkeit erhöht. Variiert man den Kohlenstoffgehalt allmählich von 0 bis 0,89%, so daß die Struktur allmählich von reinem Ferrit zu reinem Perlit übergeht, dann fällt das Verhältnis von etwa 60% für Ferrit auf 40% für Perlit. Die Zunahme der Festigkeit in diesem Gebiet ist das 2½fache und oft mehr, die Zunahme der Ermüdungsfestigkeit jedoch nur etwa das 1½fache. In den weichsten Stahlproben kann die Ermüdungsgrenze gleich oder größer sein als die Festigkeit, in den härteren Proben besteht jedoch ein deutlicher Unterschied zwischen diesen beiden Werten. Bei Stahllegierungen erhöht Wärmebehandlung, die die Festigkeit steigert, auch die Ermüdungsgrenze, aber in geringerem Maße. Als Folge erhält man eine große Spanne zwischen Ermüdungsgrenze und üblicher Festigkeit. Durch graphische Darstellung kann man die verschiedenen Stähle hinsichtlich Ermüdungsgrenze und Festigkeit miteinander vergleichen und das Gebiet der „Sicherheit“ auf diese Weise ermitteln. Das Diagramm für weichen Stahl zeigt ein sehr geringes Gebiet der Ermüdung, im normalen Betrieb ist daher bei weichem Stahl Ermüdungsbruch eine Seltenheit. Bei den sehr festen Stahllegierungen ist das Gebiet der auftretenden Ermüdung viel größer, darum treten bei diesen Stählen häufiger die Brüche auf. Ein Vergleich der Diagramme dieser beiden Stahlarten zeigt deutlich, daß die sehr zugfesten Stähle zwar in der Tat fester und deshalb sicherer sind, wenn die Beanspruchungen die gleichen sind, und die Gefahren der Ermüdung als identisch angesehen werden. Das Sicherheitsgebiet in dem Diagramm der festen Stähle ist etwas höher und größer als das Sicherheitsgebiet der weichen Stähle, die festen Stähle

können daher ohne Ermüdung dasselbe aushalten wie die weichen Stähle, aber man darf die beiden Stähle nicht mit dem gleichen Sicherheitsfaktor beanspruchen, der auf Grund der Festigkeit errechnet ist. Die Ermüdungsgrenze schwankt zwischen 30 und 60% der Festigkeit, und dieses schwankende Verhältnis kann nicht als konstant zugrunde gelegt werden. An einem Beispiel zeigt Vortr., daß bei diesem Verhältnis 2 : 1 eine gebohrte Stahlplatte 20% fester ist als eine gebohrte Platte aus sehr festem Stahl, der wieder 100% stärker hinsichtlich Zugfestigkeit und 66% besser bei der normalen Ermüdungsprüfung ist. Kleine runde Löcher in Blechen von weichem Stahl verringern die Festigkeit bei Stoßbeanspruchung nur sehr wenig, während runde Bohrungen die Ermüdungsgrenze bei härteren Stahlplatten beträchtlich herabsetzen. Für den Vergleich der Ermüdungsgrenze verschiedener Stähle erweist sich eine besondere Probestückform als zweckmäßig, ein flacher Streifen mit einer kleinen Ausbohrung. Die mit solchen Probestücken erhaltenen Werte weichen wohl von den mit den normalen zylindrischen Probestücken erhaltenen ab, geben aber gut vergleichbare Werte zwischen weichen und legierten Stählen.

### Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaft.

Berlin, 20. März 1929.

Geh. Rat Prof. Dr. Fritz Haber, Berlin: „Chemie und Landwirtschaft.“

Zunächst beugt Vortr. dem naheliegenden Mißverständnis vor, als könnte eine geringe wirtschaftliche Unterstützung eine neue Stickstoffindustrie als Ausfluß wissenschaftlicher Leistung erwarten lassen und so womöglich die Nöte beseitigen, unter denen die Landwirtschaft leide. Diese Nöte können aber nur durch wirtschaftliche Maßnahmen beseitigt werden, die schließlich darauf hinauskommen, daß wir unseren deutschen Landwirten, alles in allem genommen, für die Substanz unserer Nahrung im Jahre 3 Milliarden Mark mehr bezahlen, als wenn wir die gesamte Substanz zu den heutigen Weltmarktpreisen draußen im Ausland kaufen. Es scheint, daß man bei der unbeschreiblichen Bedeutung einer gedeihenden Landwirtschaft in unserem Vaterlande dem Versuch nicht wird ausweichen können, diese 3 Milliarden aus dem Zwischenhandel herauszu ziehen, um sie dem landwirtschaftlichen Erzeuger zuzuführen. Aber wenn man es versucht, so muß man sich klar sein, daß diese Milliarden eine Vorbelastung sind, die auf unserer Wirtschaft und speziell unserer industriellen Wirtschaft liegt, und man muß tun, was irgend möglich ist, um diese Belastung zu erleichtern. Dazu mag es mancherlei organisatorische Möglichkeit geben, aber sicher scheint, daß eine eindringlichere Pflege der Wissenschaft eine nützliche Beihilfe ist. Zwei Generationen lang ist die Intelligenz der Nation vorzugsweise in Arbeitskreise hineingegangen, die der Industrie angehören, und jetzt ist es Zeit, sie nachdrücklicher als bisher den landwirtschaftlichen Aufgaben zuzuführen. Eine ganze Menge geschieht auf dem chemischen Gebiete von Seiten der Düngerindustrie. Aber da sie Produzentin ist, so kann sie den Verdacht der Parteilichkeit nicht restlos von sich weisen, und das unparteiische Urteil ist dringend für die wissenschaftliche Entwicklung erforderlich. Vortr. erinnert hier an die in der Statistik der Ernteegebnisse nachgewiesenen Irrtümer. Jedenfalls kommen die heutigen Kenntnisse bestenfalls an die Vorkriegskenntnisse heran; und die Freunde des Chilesalpeters haben den warnenden Finger des Propheten erhoben, um in diesem Sachverhalte den Zorn Gottes aufzuzeigen darüber, daß wir unseren Stickstoff machen und nicht mehr ihre chilenische Exportware benutzen. Ist das ein Stück Gotteswahrheit aus dem Munde der Importeure? Oder liegt es daran, daß es Folgen von fetten Jahren und Folgen von mageren Jahren gibt, wie schon in der Bibel zu lesen, und daß die klimatische Periode nach dem Kriege eine magere Zeitperiode war, die mit der vorhergehenden gerechterweise nicht verglichen werden darf? Und liegt es daran, daß wir der Säuerung des Bodens ungenügend durch Kalk entgegengewirkt haben, und daß wir zu wenig Phosphorsäure verwendet und in der Bodenbearbeitung durch Jahre hindurch vieles vernachlässigt haben?

Wir haben heute ungefähr 18 Sorten von Stickstoffdünger, und daß wir wissen, unter welchen Bedingungen und in welcher Ausmaßen wir den einen oder den anderen nehmen, das ist

eine Sache des wissenschaftlichen Urteils, die wir ebensowenig der Fabrikwissenschaft überlassen können wie die vorangehende Frage. Wenn wir das eine oder das andere falsch machen, so erhöhen wir die Vorbelastung, die wir als Nation um der Landwirtschaft willen auf uns nehmen müssen, durch Ertragsminderung und bezahlen hundertfach, was wir an der wissenschaftlichen Ausgabe sparen.

Dann streift Vortr. die großen Fragen einer halbchemischen Landwirtschaft, über die wir mehr lernen sollten. Wenn wir Kraftfutter brauchen, so hängen wir von der Sonne ab und von den klimatischen Faktoren, aber wenn nur Holzsubstanz wachsen soll, sind wir freier. Nun kann man aus der Holzsubstanz Zucker machen, am besten und ergiebigsten nach einem Willstätterschen Verfahren, das Bergius ins Große zu übersetzen bemüht ist, und wenn wir den Zucker gemacht haben, können wir niedrige Organismen verwenden, wie manche Hefemassen, um daraus Eiweiß zu machen. Ist das rationell oder schicken wir besser Stickstoff ins Ausland, wo die Sojabohne wächst, und holen im Austausch die Sojabohne herein? Solcher Fragen gibt es mehr, und sie verlangen Urteil, wissenschaftliches Urteil und Urteil industriell unbeteiligter Wissenschaftler, um des Glaubens und der Autorität willen, die unentbehrlich sind. Abschließend aber ist zu sagen, daß wir überhaupt die Wissenschaft pflegen müssen und wieder pflegen, weil sie die Sorte Milch darstellt, die wirtschaftlich noch bedeutender ist für uns als alle Kuhmilch, obgleich die Kuhmilch wirtschaftlich fast doppelt so wichtig ist in unserem Lande wie die Kohle und wichtiger als Eisen und was wir sonst an führenden Werten aussuchen. Denn wir stehen in einem ungleichen Kampf. Wir haben die Sonne nicht, von der die südlicheren Länder bei gleichem Fleiße unerhört viel reichlicheren und bei gleichem Anspruch viel leichter leben als wir, und wir haben die Schätze unter der Erde nicht, wie die Amerikaner, und nicht die Kolonien, die von unseren Landsleuten bewohnt und bearbeitet sind, wie die Engländer, und wir müssen alles aus der Schulung unseres Verstandes holen und aus der wissenschaftlichen Entwicklung, in der wir einen Vorsprung glücklicherweise erworben haben und behalten wollen.

### Gesellschaft für empirische Philosophie.

Berlin, 3. Mai 1929.

Ortsgruppe Berlin.

Dr. Maxim Bing: „Rauschgifte und Weltbild.“

Vortr. besprach die wichtige Rolle, die der weitverbreitete Gebrauch der Rauschgifte in der Kulturgeschichte gespielt hat. Die eigentümlichen Zustände, die beim Rausch auftreten, sind auch eine der Wurzeln des Glaubens an eine vom Körper trennbare Seele bei den primitiven Menschen gewesen. Das animistische Seelenbild der Primitiven wird im Rausch in die Außenwelt hineingesehen und tritt dort als wirkliches Gebilde auf, dadurch entsteht ein scheinbarer „Wahrheitsbeweis“. Das Wesentliche des Rausches ist der Umstand, daß das logisch-abstrakte Denken des Kulturmenschen durch das archaische der Primitiven verdrängt wird. Dadurch erlebt auch der Kulturmensch im Rausch die Welt auf ganz ähnliche Weise, wie es der Primitive im normalen Zustand tut. Statt die Vorstellungen durch logische Anordnung zu verbinden, vereinigt sie der Giftberauschte zu Bilderreihen, die, vom Willen unabhängig, nur vom Affekt verbunden, vor seinen inneren Augen ablaufen. Die Erscheinungen im Rauschzustand ähneln in ihren Teilen sehr solchen, wie sie bei bestimmten Arten der Geistesstörung, z. B. bei der Schizophrenie (jugendliches Irresein), im Fieber-, Hunger-, Durstdelirium und im Traume häufig auftreten. Die Entdeckung des Mescalins durch Prof. Levin und Heffter und seine künstliche Herstellung durch Prof. Spaeth hat es möglich gemacht, den Mescalinrausch als wissenschaftliches Forschungsmittel anzuwenden. Guttmann, Jaensch und Beringer konnten durch die Anwendung dieser Methode reiches Material für die psychologische Forschung sammeln. Verbindungen von Wahrnehmungen, wie sie sonst nicht oder nur sehr schwach vorkommen, treten stark und deutlich auf. Unter anderem auch die Verbindung von musikalischen Tönen und Farben, die zu einem einheitlichen Erlebnis verschmelzen. In der Diskussion macht Dr. Fränkl aufmerksam, daß man nebst den Ähnlichkeiten der Rauschzustände und pathologischen Seelenveränderungen

auch die Unterschiede beachten müsse. Es ist aber gewiß, daß die pharmakologische Richtung der experimentellen Psychologie wertvollere Ergebnisse zeitigen wird, als es die anderen Methoden dieser Wissenschaft zu tun imstande sind. Prof. Reichenbach begrüßt die neue Methode als großen Fortschritt. Sie kann der Psychologie exakte Grundlagen verschaffen und zu positiven Fragestellungen führen. Prof. Dubislav sieht in diesen Methoden die Möglichkeit, mystische Ansichten der Philosophie zu vermeiden und solche durch exakte zu ersetzen. Im Schlußwort betont Vortr., daß nur diese Methoden es ermöglichen werden, die Zusammenhänge zwischen seelischen Vorgängen und mit ihnen gleichzeitig die stofflichen Veränderungen des Hirns zu erforschen. Schon zeigen sich bestimmte Zusammenhänge zwischen chemischen Prozessen der Hirntätigkeit und den entsprechenden seelischen Veränderungen einerseits und chemischen Beziehungen zwischen Rauschgiften, Fäulnisgiften, Hormonen und neurotoxischen Zwischenprodukten des Stoffwechsels andererseits. Solche Forschungen können vielleicht zur Beeinflussung von krankhaften Zuständen führen.

### Außerordentliche Sitzung der Deutschen Chemischen Gesellschaft.

Berlin, 6. Mai 1929.

Vorsitzender: Prof. Dr. Wieland, München.

Sir E. Rutherford: „Atomkerne und ihre Umwandlungen.“

Man nimmt an, daß die Atome aus zwei elektrischen Grundeinheiten aufgebaut sind: dem negativen Elektron von geringer Masse und dem positiv geladenen Proton von der Masse nahezu 1 (unter Zugrundelegung von Sauerstoff gleich 16). Das Proton in freiem Zustand ist der Kern des Wasserstoffatoms und ist als positives Elektron anzusehen. Aus den bekannten Massen der Isotopen können wir sofort die Zahl der Protonen und Elektronen, die im Kern enthalten sind, angeben. Es ist jedoch klar, daß die Protonen und Elektronen in einem Kern nicht alle im freien Zustand vorhanden sind, sondern die Neigung zeigen, sich zu verbinden und sekundäre Einheiten zu bilden. Ein wichtiges Beispiel dieser Art ist der Heliumkern, der aus vier Protonen und zwei Elektronen besteht, und möglicherweise bildet der Heliumkern oder das  $\alpha$ -Teilchen den wichtigsten Baustein für die Kerne der schweren Atome.

Die Atomkerne sind so außerordentlich klein, und ihre Bausteine werden durch so gewaltige Kräfte zusammengehalten, daß man sie nur sehr schwer durch die zu unserer Verfügung stehenden energetischen Kräfte ändern kann. Im Laufe des letzten Jahrzehnts ist eine Reihe neuer Angriffsmethoden entwickelt worden, die uns manche Aufschlüsse über die Größe und Struktur der Atomkerne versprechen. Eines der wichtigsten Verfahren ist das Studium der Beugung oder Streuung der  $\alpha$ -Teilchen bei ihrem Durchgang durch die Materie. Die  $\alpha$ -Teilchen gehen infolge ihrer großen Bewegungsenergie frei durch das Atom und werden, wenn sie in die Nähe des Kerns kommen, abgelenkt. Durch diese Methoden wurden wir instand gesetzt, das Gesetz und die Größe der gewaltigen Kräfte zu untersuchen, die in der Nähe des Kerns vorhanden sind. Für die Atome von Kupfer bis zu Uran zeigen die Ergebnisse der Ablenkung, daß für die elektrischen Kräfte zwischen dem  $\alpha$ -Teilchen und dem geladenen Kern das gewöhnliche Gesetz von der umgekehrten Proportionalität der Quadrate der Entfernung gilt. Wenn das  $\alpha$ -Teilchen einen Kern durchdringt, muß man erwarten, daß das einfache Kräftegesetz nicht mehr gilt und die Ablenkung anormal wird. Auf diese Weise konnte man zeigen, daß der Durchmesser des kugelig angenommenen Kerns für Kupfer höchstens  $1 \cdot 10^{-12}$  cm beträgt, für Gold höchstens  $3,8 \cdot 10^{-12}$  cm. Anderseits sind, wenn  $\alpha$ -Teilchen mit leichteren Kernen zusammenstoßen, diese imstande, sich einander mehr zu nähern, und die Ablenkung wird dann ganz anormal gefunden. Diese anormale Ablenkung zeigt sich sehr deutlich beim Aluminium und Magnesium. Es scheint, daß die  $\alpha$ -Teilchen imstande sind, die Struktur dieser Kerne zu durchdringen. In ähnlicher Weise kann man annehmen, daß ein schnelles  $\alpha$ -Teilchen durch die Struktur der Kerne aller leichteren Elementen hindurch kann und diese zerstört. Unter günstigen Bedingungen kann der Kern unter der Einwirkung der bei diesen heftigen Zusammenstößen ent-