

noch unerkannte Verbindung, also voraussichtlich das Vitamin A, enthält eine Hydroxylgruppe und eine Doppelbindung und hat ungefähr die Jodzahl 103, den Acetylwert 215 und das Molekulargewicht 300.

Bei den Isolierungsversuchen haben sich Reaktionen an der Hydroxylgruppe wie Acetylierung, Benzoylierung und Behandeln mit Phtalsäureanhydrid oder substituierten Benzoylchloriden ohne Schaden für die physiologische Kraft durchführen lassen; dagegen ist letztere stets zum Verschwinden gebracht worden durch Angriffe an der Doppelbindung, also wie z. B. durch Reduktion oder Bromierung.

Die Lipochrom (Pigmentfarbstoff) des Lebertrans, welche Salkowsky bereits 1863 entdeckt hatte, sind noch nicht chemisch erkannt. Es scheint als ob zwischen dem Pigmentationsgrad des Lebertrans und seiner physiologischen Aktivität eine gewisse Beziehung besteht, ohne daß aber bisher darüber Klarheit zu erhalten gewesen ist. Andere Lipochrom wie das Carotin und sein Isomeres, das Lycopin (Tomatenfarbstoff), besitzen jedenfalls die wachstumfördernden Eigenschaften des Vitamins A nicht, was auch für das dem Chlorophyll nahestehende Phytol  $C_{20}H_{38} \cdot OH$  (ungesättigter Alkohol) gilt. Der von Toyama 1922 aus Fischleberöl isolierte Oleylalkohol  $C_{18}H_{36}O$  ist von Drummond in seinen aktiven Fraktionen nicht gefunden und außerdem auch durch Tierversuche direkt als inaktiv festgestellt worden. Endlich haben Tsujimoto und Toyama noch den Selachylalkohol  $C_{20}H_{40}O_3$  entdeckt, welcher zwei Wasserstoffatome weniger enthält als Batylalkohol. Doch kann er auch nicht das gesuchte Vitamin A sein, da Drummond den unverseifbaren Teil des Lebertrans von Scymnodon squamulosus, welcher fast ganz aus Spinacen und Selachylalkohol besteht, nur schwach physiologisch wirksam findet.

B. Kritik des japanischen reinen Vitamins „Biosterin“. Im Jahre 1925 haben Takahashi, Kawakami, Nakamya und Kitasato sowohl aus Lebertran als auch aus Spinat- und Meerblättern ein rotes viscoses Öl isoliert, das sie „Biosterin“ nannten und als chemisch reines Vitamin A betrachteten. An Hand der darüber vor kurzem in englischer Sprache erschienenen Monographie kommt Drummond unter Berücksichtigung seiner eigenen Forschungen auf diesem Gebiete zu dem Schluß, daß „Biosterin“ unrein und nicht das gesuchte Vitamin A sein kann. Die wichtigsten Punkte seiner Kritik sind:

Der konstante Siedepunkt des „Biosterins“ ( $147^\circ$  bei 0,02 mm Druck) kann nicht als Kriterium für die Reinheit des Präparates gelten, zumal Takahashi nur einmalige Destillation vorgenommen hat. Denselben Siedepunkt hat z. B. auch Phytol, und es dürfte sicherlich wenigstens in dem aus grünen Blättern gewonnenen „Biosterin“ enthalten sein. „Biosterin“ soll drei Doppelbindungen haben und eine Jodzahl von 190. Die höchste Jodzahl, welche Drummonds Fraktionen je zeigten, war 140, und das war ein Präparat, welches mindestens noch 8% Spinacen enthielt, dessen Jodzahl 371 beträgt. Das tierische und pflanzliche „Biosterin“ differiert im Kohlenstoff- und auch im Wasserstoffgehalt und zeigt merkwürdigerweise ganz verschiedene große Jodzahlen, nämlich 180 und 125. Auch der hohe Bromverbrauch von „Biosterin“ steht im Widerspruch zu Drummonds Befunden; ebenso sind Refraktionsindex und spezifisches Gewicht von ungewöhnlicher Höhe. Um gutes Wachstum bei einer Ratte von 90—100 g Körpergewicht zu erreichen, sind folgende Tagesdosen notwendig:  $1 \cdot 10^{-3}$  g des von Takahashi als Ausgangsmaterial für sein „Biosterin“ benutzten Lebertrans und  $5 \cdot 10^{-3}$  g von Drummonds rohem Lebertran; für denselben physiologischen Effekt braucht Takahashi  $1 \cdot 10^{-5}$  g bis  $5 \cdot 10^{-6}$  g seines „Biosterins“ und Drummond  $5 \cdot 10^{-5}$  g seiner aktiven Fraktionen. Es ist also im Verhältnis zum Ausgangsmaterial Vitamin A im „Biosterin“ etwa gleich stark konzentriert wie in Drummonds Fraktionen. Über die Unreinheit der letzteren besteht aber keinerlei Zweifel. Drummond hat oft viel höhere Tagesdosen verfüttert, ohne irgendwelche nachteilige Folgen für das Versuchstier; aus den Befunden Takahasis, daß Überdosierungen schwerste Gesundheitsstörungen bewirken, ist deshalb zu schließen, daß sein „Biosterin“ Spuren giftiger Beimischungen enthält. Die unsichtbaren Strahlen, mit denen „Biosterin“ auf

photographische Schichten einwirken soll, dürfen auf falschen Deutungen beruhen und sind ein sogenannter „Russelleffekt“. Die Wirkung bleibt z. B. aus, wenn eine Glas- oder Quarzplatte dazwischen geschoben wird, was Drummond und Webster schon gegenüber Kugelmaß und McQuarrie (1924) für eine Vitamin enthaltende Substanz festgestellt haben.

H. Bausch.

## Aus Vereinen und Versammlungen.

### Der Deutsche Kalk-Bund G. m. b. H.

Der Deutsche Kalk-Bund G. m. b. H., Berlin, wird seine diesjährige Gesellschafterversammlung voraussichtlich am 1. und 2. Juni in Verbindung mit der Wanderausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Breslau abhalten.

### Verein Deutscher Gießereifachleute.

#### Außerordentliche Tagung des Elektro-Ofenausschusses.

Berlin, den 16. Januar 1926.

Der Vorsitzende, Direktor Dr.-Ing. E. h. H. Dahl, Berlin, wies darauf hin, daß der Elektro-Ofen am besten den Bestrebungen entgegenkommt, durch Qualitätsverbesserung die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Eisen- und Stahlindustrie wieder zu gewinnen. Der in Deutschland von Lindenbergs geschaffene Elektro-Ofen hat seinen Siegeszug durch die Welt angetreten, die Führung mußte Deutschland leider an das Ausland abgeben.

Direktor M. K. v. Kerpely, Berlin: „Erzeugung von hochwertigem Gußeisen im Elektro-Ofen“.

Durch die Fortschritte der Technik werden an den mechanischen Baustoff Gußeisen immer größere Anforderungen gestellt, so daß die Gießereien gezwungen sind, dem Gußeisen metallurgisch mehr Aufmerksamkeit zu schenken, um so insbesondere der Forderung nach erhöhten physikalischen Eigenschaften Rechnung zu tragen. Die Arbeiten der letzten Jahre, im Elektro-Ofen Gußeisen mit erhöhten physikalischen Eigenschaften zu erzeugen, haben sich als erfolgreich bewiesen, so daß eine Anzahl von Gießereien sich zur Einführung des Elektro-Ofens für die Erzeugung von Gußeisen entschlossen hat. Vortr. hat in einer neuzeitlichen Gießerei die Erzeugung von hochwertigem Gußeisen nach dem Duplex-Verfahren eingerichtet. Das Duplex-Verfahren arbeitet mit der Kombination Kupolofen-Elektro-Ofen. Es sollte nun Gußeisen mit mindestens 28 kg/qmm Zerreißfestigkeit und 40 kg/qmm Biegefestigkeit erzeugt werden. Eine besondere Schwierigkeit lag darin, daß aus wirtschaftlichen Gründen mit einem hochphosphorhaltigen Einsatz gearbeitet werden mußte, und der Phosphorgehalt bei hochwertigem Gußeisen 0,3% nicht überschreiten soll. Es gelang dem Vortr. im Duplex-Verfahren ein hochwertiges Material zu erzielen durch Überhitzung des flüssigen Eisens. Auf diese Weise ließen sich betriebstechnisch bei entsprechender Schmelzbehandlung ein hochwertiges Gußeisen — entgegen der bisher vertretenen Ansicht — mit einem Kohlenstoffgehalt über 3% und Phosphorgehalten bis 0,8% mit erhöhten physikalischen Eigenschaften erzeugen aus Schmelzungen, die auch ohne jeden Roheisenzusatz aus minderwertigem Bruch mit hohem Phosphor-, Kohlenstoff- und Siliciumgehalt geschmolzen wurden. Die hohen Festigkeitswerte wurden einzig durch die der Zusammensetzung entsprechende Überhitzung zwischen 1500 und  $1700^\circ$  geregelt. In dem Grade, wie das Eisen unter Beibehaltung gewisser Bedingungen, die in erster Linie von der Schlackenführung im Elektro-Ofen abhängig sind, im Elektro-Ofen überhitzt wird, wird der Einfluß des Kohlenstoffs auf die physikalischen Werte am günstigsten bei Kohlenstoffgehalten, die zwischen 2,95 und 3,05% liegen. Der Phosphor kann 0,8% und darüber betragen, ohne daß die Festigkeitswerte des Gusses dadurch beeinflußt werden, und nur der Siliciumgehalt wirkt im geringen Maße mit zunehmendem Gehalt erklärlicherweise erniedrigend auf die Festigkeiten. Eine besondere Eigenschaft des überhitzten Elektrogußesens hebt der Vortr. hervor. Wurden aus einer Probeplatte Probestücke mit wechselndem Durchmesser entnommen, so sieht man eine Erhöhung der Festigkeitswerte mit fallendem Querschnitt. Nach unseren bisherigen Kenntnissen über die Erstarrungstheorie

des Gußeisens müßte man eigentlich annehmen, daß die kritische Graphitabscheidungstemperatur in der Mitte des Querschnitts am langsamsten sinkt, und hierdurch infolge reichlicherer Graphitabscheidung die Festigkeitswerte niedriger ausfallen. Die Versuche des Vortr., die jedoch noch nicht abgeschlossen sind, scheinen darauf hinzudeuten, daß infolge der Überhitzung der Schmelze die Abkühlungsverhältnisse im Gußstück so beeinflußt werden, daß das Intervall der kritischen Graphitabscheidung vom Rande gegen die Mitte zu in Zonen erfolgt. Sobald die äußerste Zone des erstarrenden Gußstückes die kritische Graphitabscheidungstemperatur erreicht hat, scheidet sich Graphit aus, während in der nächsten Zone die Temperatur noch höher ist. Wird in dieser und mit den folgenden Zonen der erforderliche Temperaturgrad erreicht, so erfolgt auch hier die Graphitausscheidung. Nach der Lösungstheorie ist aber diese Zone schon kohlenstoffärmer, und die Graphitausscheidung also etwas geringer, so daß die Graphitabscheidung zum Schluß in der Mitte des Gusses in einem bestimmten Verhältnis zum Rande etwas geringer ist. Für eine genaue Erklärung der beobachteten Erscheinung sind jedoch noch weitere Versuche erforderlich.

Die Arbeitsweise des Vortr. ermöglichte es, ein Gußeisen mit besonders beachtenswerten mechanischen Eigenschaften ganz unabhängig vom Einsatz aus minderwertigem Bruch herzustellen, so daß die Erzeugungskosten des hochwertigen Gußeisens sehr erniedrigt werden konnten. Bei entsprechenden Strompreisen ermöglicht die Arbeitsweise nicht nur die Erzeugung von hochwertigem Gußeisen, sondern auch von Gußeisen gewöhnlicher Art. Ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit sind die Strom- und Umschmelzkosten im Kupolofen. Die Ergebnisse des vom Vortr. angewandten *D u p l e x*-Verfahrens zeigen, daß die physikalischen Werte des Gußeisens außer von Kohlenstoffsilicium und Phosphor in erster Linie von der Überhitzungstemperatur der Schmelze beeinflußt werden, die den maßgebenden Faktor für die Hochwertigkeit des Erzeugnisses bedeutet.

**Stahlwerksdirektor Dipl.-Ing. G. Mars, Budapest:** „*Fortschritte im Elektrostahlschmelzen*“.

Vortr. gab an Hand der Erfahrungen, die er in seinem Betriebe mit zwei *Héroult*-Öfen von 6 und 3 t gesammelt hat, einen Vergleich der Wirtschaftlichkeit des Elektrostahlschmelzens in dieser weit verbreiteten Bauart elektrischer Schmelzöfen gegenüber dem Stahlschmelzverfahren im Tiegelofen sowie im *Siemens-Martin*-Ofen und in der Kleinbessemerbirne. Auf Grund der errechneten Einsatzkosten kommt Vortr. zu dem Schluß, daß diese für den Elektro-Ofen im Vergleich mit den anderen Schmelzverfahren wesentlich niedriger sind. Bei den Umwandlungskosten sind vor allem die hohen Kosten für den Heizstrom von Einfluß. Der nächste Ausgabenposten in den Umwandlungskosten des Elektro-Ofens betrifft die Elektroden. Hier hat Vortr. die Beobachtung gemacht, daß die Graphitelektroden rund fünfmal teurer waren wie die Kohleelektroden, im günstigsten Fall aber nur eine vierfache Lebensdauer hatten, sich also im Verbrauch teurer stellten als die Kohleelektroden. Einer der wichtigsten Punkte in den Umwandlungskosten des Elektro-Ofens bildet noch das feuerfeste Material für Ofenbau und Pfanne. Unter Berücksichtigung dieser und der Arbeitslöhne für den Elektro-Ofenbetrieb einschließlich aller Hilfsarbeiter für den Transport des Einsatzes vom Platz zum Ofen und der Maurerlöhne errechnet Vortr. die Selbstkosten für 100 kg flüssigen Stahl aus dem Elektro-Ofen mit M. 10,54. Im Tiegelstahlverfahren dürften die Selbstkosten M. 27,09 je 100 kg betragen. Die Selbstkosten der Herstellung von 100 kg flüssigem Stahl in einem dem 6 Tonnen-Elektro-Ofen gleichzustellenden *Siemens-Martin*-Ofen berechnet Vortr. mit M. 10,43, und die Selbstkosten für 100 kg flüssigen Stahl in der Kleinbessemerei mit M. 10,08. Dieser Vergleich zeigt, daß während die Selbstkosten des Tiegelstahls mehr als doppelt so hoch sind, die der drei anderen Verfahren, des Elektro-Ofens, des *Siemens-Martin*-Ofens und der Kleinbessemerei ziemlich gleich sind. Es steht also das Elektro-Schmelzverfahren hinsichtlich der Selbstkostenfrage in weitem Abstand von dem Tiegelverfahren und in sehr großer Nähe zu dem Verfahren des *Siemens-Martin*-Ofens und der Kleinbessemerei. Es wird also bei Neueinrichtung von Schmelzanlagen zu überlegen sein, ob der geringe

noch bestehende Unterschied in den Selbstkosten es gerechtfertigt erscheinen läßt, die billigeren Stahlschmelzverfahren zu wählen oder sich dem etwas teureren Elektroverfahren zuzuwenden und mit der Inkaufnahme der etwas größeren Selbstkostensumme sich die qualitative Überlegenheit des Elektrostahls zu sichern, die dieser gegenüber dem *Martin*-Stahl und dem Stahl aus der Bessemerbirne besitzt.

Die qualitative Überlegenheit des Elektrostahls über den *Martin*-Stahl und den Bessemerstahl begründet Vortr. durch folgende Punkte. Die Stahlbildner, das sind alle diejenigen Elemente wie z. B. Kohlenstoff oder Mangan, deren Legierungen mit dem Eisen Stahl zu bilden vermögen, können diese Stahlbildung im Elektro-Ofen besser vornehmen als im *Siemens-Martin*-Ofen oder in der Birne, weil sie hier in ihren stahlbildenden Verbindungen nicht so durch Reaktionen mit dem Luftsauerstoff gestört werden. Die Stahlschädlinge, das sind alle diejenigen Elemente wie Sauerstoff oder Schwefel, die sich wohl mit dem Eisen legieren, ohne diesem aber die Eigenschaften der Stähle zu verleihen, sondern vielmehr die Stähle verschlechtern, können im Elektro-Ofen wie in keinem anderen bis zu einer gewissen Grenze aus dem Stahl entfernt werden. Hinsichtlich des Schwefels ist diese Möglichkeit durch die Wirksamkeit des in weißer Schlacke gebildeten Calcium-Carbids gerade die metallurgische Neuheit, die uns der Elektro-Ofen gebracht hat. Hinsichtlich des Sauerstoffs sind wir noch nicht so weit, wir sind jetzt überhaupt erst eigentlich zur Fragestellung gekommen nach dem Verhalten der Eisen-Sauerstoffverbindungen untereinander. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß wir in Zukunft mit drei Schlacken arbeiten müssen, einer Phosphorschlacke, einer kalkhaltigen, bzw. kalk- und kohlenstoff- und auch carbiddichten Schlacke und einer dritten, vielleicht überwiegend tonerdehaltigen Schlacke, deren Aufgabe die restlose Entfernung des Sauerstoffs sein wird. Die vollkommene Beseitigung des Sauerstoffs aus dem Stahl ist im Elektro-Ofen schon deshalb aussichtsreicher als im *Siemens-Martin*-Ofen oder der Birne, weil der Elektro-Ofen besser den völligen Ausschluß der atmosphärischen Luft gestattet. Bei volliger Würdigung der Qualität des erzeugten Stahls fällt der Vergleich der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Verfahren wohl zu Gunsten des Elektrostahls aus. Zum Schluß möchte Vortr. jedoch auf eine Tatsache aufmerksam machen, die dem eben Gesagten zu widersprechen scheint. Der neue deutsche niedrigkohlte Silicium-Manganstahl, den eine Berliner Stahlgießerei entdeckt hat, und dessen bekannt gewordene außerordentlich gute Festigkeitswerte auf einen hohen Grad von Reinheit schließen lassen, ist in einem gasgefeuerten Ofen der Bauart *Bößhardt* erschmolzen worden. Es sind die Erfolge allein dem *Bößhardt*-Ofen zugeschrieben worden; dem kann Vortr. jedoch nicht zustimmen. Nach Ansicht des Vortr. kann der Elektro-Ofen bei Anwendung der Arbeitsweise, bei welcher der schwere Schrot weitgehend durch leichten Schrot ersetzt wird, und die Beschickungs- und Erhitzungsarbeit gleichzeitig wenige Minuten nach Einbringen der ersten Beschickungsanteile vorgenommen wird, unter Anwendung eisenummantelter Elektroden, peinlichster Abdichtung der Elektrodenverschlußvorrichtungen und bei äußerster Ausnutzung der Arbeitszeit und der Belastungsfähigkeit des zur Verfügung stehenden Transformatoren auf eine so große Wirtschaftlichkeit gebracht werden, daß die geringen Unterschiede in den Selbstkosten durch den qualitativ höheren Wert des Elektrostahls reichlich aufgewogen werden. —

**Dr.-Ing. H. Nathusius, Berlin:** „*Die amerikanischen Elektro-Glühöfen in der Eisen- und Stahlgießerei*“.

Amerika steht heute in der Anwendung der elektrischen Lichtbögen zum Schmelzen von Eisen und Stahl sowie Metallen und Metallegierungen an der Spitze, obwohl es darin vor dem Kriege Europa weit nachstand. Der elektrische Widerstandsofen hat in Amerika eine große Verbreitung gefunden auch für die Ausübung der verschiedensten Wärmebehandlungsarbeiten, und diese Öfen werden in den Eisen- und Stahlgießereien Amerikas allgemein zum Ausglühen der Gußstücke verwendet, da man der Wärmebehandlung der Gußstücke in den letzten Jahren erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt hat. Es werden nicht nur die legierten Gußstücke aus Manganstahl, Chromnickelstahl usw. in den amerikanischen Stahlgiessereien einer Wärmebehandlung unterworfen, sondern

auch die meisten gewöhnlichen Gußstücke, um die physikalischen Eigenschaften zu verbessern. Man ist hier von der empirischen Arbeitsweise abgegangen, und die Wärmebehandlung in den amerikanischen Gießereien beruht jetzt auf exakten wirtschaftlichen Grundlagen. Auch die ausgedehnte amerikanische Automobilindustrie, die das größte Interesse an Gußstücken bester mechanischer Eigenschaften bei geringstem Gewicht hat, ist in der Wärmebehandlung der Automobilteile bahnbrechend vorgegangen. Während man früher die Wärmebehandlung ausschließlich in kohle-, gas- oder ögefueerten Öfen ausführte, wendet man sich in Amerika jetzt auch auf diesem Gebiet immer mehr dem elektrisch beheizten Ofen zu. Da der Lichtbogenofen wegen der zu hohen Temperaturen und ungleichmäßigen Wärmeverteilung als Glühofen nicht zu gebrauchen ist, verwandte man anfangs Öfen mit gemuffelten metallischen Widerständen, ging dann über zu elektrischen Öfen mit Widerständen aus Graphitplatten oder granulierter Kohle, die in Tröge aus Korborundum eingepackt waren. Seit vier bis fünf Jahren ist man wegen der bei diesen Öfen auftretenden Schwierigkeiten der Erreichung der erforderlichen Glühtemperatur ohne Überlastung der Zentrale wieder dazu übergegangen, elektrische Öfen mit metallischen Widerständen zu verwenden, doch werden jetzt nur kräftige Bänder aus einer Legierung von 80 % Nickel und 20 % Chrom angewandt, die nicht mehr gemuffelt, sondern freihängend angeordnet sind. Der Betrieb dieser Öfen ist sehr einfach, die Temperaturregelung erfolgt automatisch durch zwei Thermoelemente. Bei einem Strompreis von 2,7 Pfg. je KWh errechneten sich in dem amerikanischen Betrieb die Gesamtglühkosten für das Kilogramm Gußstück mit 1,8 Pf. Die Glühkosten dürften in Deutschland kaum teurer sein. Wenn auch der Strom, abgesehen von einzelnen Ausnahmen wie in Fällen von Wasserkraftzentralen oder solchen auf Braunkohlengruben bei uns noch nicht für etwa 2,7 Pfg. je KWh zu beziehen ist, so sind doch die Anlagenkosten und Löhne bei uns wesentlich niedriger als in Amerika, so daß man annähernd zu den gleichen Glühkosten kommen dürfte. Auch in deutschen Gießereien können bei nicht zu hohen Strompreisen Elektro-Glühöfen wirtschaftlich betrieben werden. Die Vorteile der elektrischen Glühung sind:

1. Gleichmäßige Wärmeverteilung und vollständige Durchdringung der Wärme durch die Gußstücke, ohne Überhitzung der Ecken und hervorspringenden Teile.
2. Genaue, selbsttätige Temperaturregelung.
3. Die Glühkammer ist frei von Verbrennungsgasen, so daß keine starke Zunderung und kein Zerfressen der Gußstücke eintritt.
4. Die Erwärmung findet durch gleichmäßige Strahlung statt, im Gegensatz zu Wirbelströmungen und Stichflammen bei Gasöfen.
5. Absolut genaue Einhaltung des richtigen Verhältnisses von Wärmerzeugung zur Wärmeabsorption, daher höchster thermischer Nutzeffekt.
6. Die Arbeitsbedingungen an solchen Öfen sind sehr angenehm, da sie weder Hitze ausstrahlen, noch Verbrennungsgase, noch Rauch in der Werkstatt entwickeln.
7. Das Erzeugnis wird durch die mit großer Genauigkeit beliebig oft zu wiederholende gleiche Glühweise unbedingt gleichmäßig.
8. Ausschuß durch fehlerhafte Glühweise kann ganz vermieden werden, daher höhere Wirtschaftlichkeit und ein Erzeugnis höherer Qualität.
9. Der Elektroglühofen kann leicht an vorhergehende oder nachfolgende Bearbeitungsvorgänge angepaßt werden. —

Prof. Dr. E. Diepschlag, Breslau: „Der Einfluß der Betriebsmethode und der Stromkosten auf die Wirtschaftlichkeit der Elektrostahlöfen in der Stahlgießerei“.

Nachdem Deutschland in der Vorkriegszeit mit der Zahl der Elektrostahlöfen und den Erzeugungsmengen in Elektrostahl an der Spitze aller Länder stand, ist heute nach der Statistik Nordamerika allen anderen Ländern vorausgeileit. Während früher und auch noch im Kriege der Elektrostahlöfen vornehmlich als Erzeuger von Edelstahl betrachtet wurde, hat man in Amerika jetzt, in richtiger Erkenntnis seiner Vorzüge, es verstanden, ihn auch als Erzeuger gewöhnlicher Qualitäten zu benutzen und ihn weniger in den Edelstahlwerken, als vielmehr in den Stahlgießereien als Schmelzöfen in Gebrauch genommen. Die Wirtschaftlichkeit eines solchen Ofenbetriebes, die bei uns im Vergleich zu den in Stahlgießereien üblichen Schmelzeinrichtungen in den wenigsten Fällen gegeben ist, wurde dort erzielt: 1. weil die Strompreise der amerikanischen

Kraftwerke niedriger als in vielen Fällen bei uns, und die Stromtarife anpassungsfähiger sind, 2. die Ausnutzung des Elektrostahlöfens als Hauptschmelzeinrichtung erfolgte und durch ununterbrochenen Schmelzbetrieb eine erhebliche Verminderung des Stromverbrauches erbrachte, 3. die intensive Ausnutzung des Ofens durch ununterbrochenen Betrieb die Betriebskosten auf die Tonne Erzeugnis in starkem Maße verminderte.

Bei uns sind ein großes Hemmnis für die gleichartige Anwendung des Elektrostahlöfens in den Stahlgießereien die oft viel zu hohen Strompreise und die schlechte Ausnutzung der Schmelzanlage, der als Nebenbetrieb betrachtet wird; in den amerikanischen Gießereien hat man größten Wert auf schnelles Schmelzen gelegt, deswegen die elektrische Ausrüstung verstärkt und den einfachsten und leistungsfähigsten Ofen angewendet. Unter Verzicht auf metallurgische Vorteile wird unter diesem Gesichtspunkte auf saurem Herde geschmolzen. Auch bei uns wäre die wirtschaftliche Gestaltung des elektrischen Schmelzbetriebes zu verbessern — leistungsfähige Öfen besitzen auch wir —, wenn bewußt die geschilderte Betriebsweise übernommen würde. Es bleibe dann nur übrig, in vielen Fällen eine Verminderung der Strompreise anzustreben. —

Obering. L. Zerzog: „Stromverteilung und Strompreisfragen“.

Da die Strompreisfrage das non-plus-ultra für den Betrieb von Elektroöfen bedeutet, und sich in den verschiedenen Teilen Deutschlands weit auseinandergehende Strompreise ergeben, geht Vortr. auf die Kosten der Erzeugung der Energie ein, die aus Steinkohle, Braunkohle und Wasserkraft hergestellt ist. Es wird ferner die Frage aufgeworfen, ob die große deutsche Fernversorgung uns eine Verbilligung des Strompreises bringt, und ob der geschlossene Ring der 100 Kilovolt-Leitung Deutschlands auch die nötigen Reserven mit sich bringt, wenn das eine oder andere angeschlossene kleine Kraftwerk nicht in der Lage ist, permanent den Strom zu liefern.

Vortr. schlägt zur Verbilligung und zur Unterstützung der Großkraftwerke vor, möglichst danach zu trachten, durch Erhöhung der Benützungsstunden und das KWh-Verbrauchen sowohl im Interesse der Kraftversorgung, als auch im eigenen Interesse den KWh-Preis zu ermäßigen.

Der Vergleich zwischen deutschen und ausländischen Verhältnissen ergibt, daß das Ausland zu bedeutend niedrigeren Preisen Stromverträge abschließt.

## Der Verband der Degas- u. Lederölfabrikanten E. V.

hat am 23. Februar 1926 folgende Normen beschlossen, um das Geschäft auf eine gesunde Grundlage zu stellen und um unlauteren Wettbewerb auszuschließen.

### 1. Normen für Degas.

	Gesamtfett	Flücht. Be-standteile	Verseifbares	Unverseifbares	Oxyfeitsaure	Asche
Moellon Marke M handelsüblich	80	20	70	10	6—8	Der Aschengehalt soll 1%
Moellon-Degras Marke MD handelsüblich	78	22	63	15	5—7	nicht überschreiten
Degras Marke D handelsüblich	75	25	55	20	4—6	

Der Gehalt an Gesamtfett bzw. an Verseifbarem darf bis um 2% von den obigen Normen abweichen; größere Schwankungen berechtigen den Abnehmer nicht, die Ware zur Verfügung zu stellen, werden aber pro rata verrechnet.

Eine Verwendung von Harz zur Herstellung von Degras, selbst der geringsten Sorte, ist grundsätzlich verboten; sobald in einem Degras Harz qualitativ festgestellt wird, ist das Produkt als den Verbandsvorschriften nicht entsprechend zu bezeichnen.

### 2. Normen für Lederöle.

1. Harzgehalt. Ein Harzgehalt in einem Lederöl kann nicht unbedingt und in allen Fällen als schädlich angesehen werden; für den Verbraucher ist es aber wichtig und notwendig zu wissen, ob ein Lederöl einen Harzgehalt enthält oder nicht. Es wird deshalb bestimmt, daß, wenn ein Harzgehalt in einem

Lederöl vorhanden ist, derselbe unbedingt angegeben werden muß.

2. Mineralölgehalt. Die Mineralöle haben sich für die Zwecke der Lederfettung in vielen Fällen als wichtig und zweckdienlich bzw. unerlässlich erwiesen. Zu leicht flüchtige Mineralöle, wie sie die billigen Putz- und Gasöle oder Mischungen derselben darstellen, sollten zur Herstellung von Lederölen nicht verwendet werden. Es dürfen nur solche Mineralöle verwendet werden, die folgende Kennzahlen als äußerste niedrigste Grenzzahlen aufweisen:

Ein spez. Gewicht nicht unter 0,875. Eine Viscosität nach Engler von 3—4 bei 20° oder von 1—3 bei 50°.

Werden aus bestimmten Gründen leichter flüchtige Mineralöle zur Herstellung von Lederölen verwendet, als diesen Grenzzahlen entsprechen, dann ist deren Verwendung besonders anzugeben.

3. Naphthensäuren und Sulfatharze. Naphthensäuren und Sulfatharze sind für die Zwecke der Lederfettung nicht in jedem Fall als schädlich zu bezeichnen. Sind sie in einem Lederöl enthalten, dann muß jedoch deren Gehalt angegeben werden.

Wird also ein Lederöl verkauft als den Normen des Verbandes der Degras- und Lederölfabrikanten entsprechend, dann kann der Käufer verlangen, daß dasselbe keinen Harzgehalt aufweist, frei ist von Naphthensäuren und Sulfatharzen, und daß das Unverseifbare, wenn solches vorhanden ist, aus Mineralöl besteht, das mindestens die oben angegebenen Kennzahlen aufweist.

### Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.

Berlin, den 3. März 1926.

Geheimrat Prof. Dr. Haber: „Die Versuche, chemische Elemente in andere zu verwandeln“.

Für die Naturforschung ist das vergangene Vierteljahrhundert trotz Krieg und Revolution eine große Zeit gewesen. Das 19. Jahrhundert erweiterte die einzelnen Fachgebiete zu Oasen, die der Wüste im gewissen Sinne ihre Unsicherheit nahmen. Allmählich wurden die Randoasen zu einem Gürtel vereinigt, der die Wüste mit einer frischen Kultur umgab und schließlich wurden auch von diesen grünen Flecken aus Vorstöße nach der Wüstenmitte unternommen, und zwar die weitgehendsten von der physikalischen und chemischen Seite aus.

Das Thema, die Versuche, chemische Elemente in andere zu verwandeln, scheint ein Widerspruch in sich, denn der Begriff des Elements schließt die Unzerlegbarkeit ein. Überführbar erscheint uns nur das, was aus gleichen Sorten Materie sich aufbaut. Man war gezwungen, das Bestehen zahlreicher Elemente anzunehmen, eine Annahme, die bestimmt nicht leicht wurde, richtete sich doch das ganze Streben der Alchemisten gegen diese Vorstellung, und nur eine lückenlose Kette von Mißerfolgen konnte diese Annahme glaubhaft machen, allmählich hat man sich an diese wunderliche Erfahrung gewöhnt, und die Gewöhnung statt der Verständlichkeit genommen.

Das 19. Jahrhundert brachte den Atombegriff und das Atomgewicht zur Geltung, und dieses gestattete es, die Elemente zu ordnen, wobei man beobachten konnte, daß sich die chemischen Eigenschaften in gewissen Abständen wiederholten. Die groben Abweichungen, die sich hier zeigten, waren an unserer unzureichenden Kenntnis gelegen. Eine neue Epoche in der Wissenschaft fängt dort an, wo jemand aufsteht und das Ungeahnte klar und richtig voraussagt. Mendelejeffs Voraussagen bestanden diese Probe dadurch, daß in den Jahren 1870—86 drei Elemente entdeckt wurden, auf deren Verhandlungen er verwies. Damit wurde die Zahl der Elemente auf 66 erhöht, heute beträgt sie bekanntlich 92. Da sich die Eigenschaften der Elemente periodisch wiederholen, war die Annahme begründet, diese Elemente nicht als die letzten Bausteine der Materie anzusehen, denn nur unser Unvermögen, die Zusammenhänge aufzuspüren, konnte hierher nicht als Grund gelten. Hinter der Grenze unseres chemischen Könnens lag offenbar eine neue Welt mit versperrten Türen. Das war der Stand am Ende des vorigen Jahrhunderts. Das neue Jahrhundert hat diese versperrte Tür aufgetan. Den Schlüssel lieferten die Entdeckung der radioaktiven Substanzen und die

Beobachtung der elektrischen Erscheinungen im hohen Vakuum. In den hier beobachteten elektrisch geladenen Teilchen hatte man unzweifelhaft die Bausteine aller Stoffe zu erblicken, und das seltsamste an diesen Bausteinen war, daß sie zwar elektrische Ladungen, aber keine Masse im bisherigen Sinne des Wortes besaßen. Körper mit negativer Ladung kannte man schon lange, aber wenn man ihnen die Ladung wegnahm, dann blieb die Masse; wenn man aber den Elektronen die Ladung wegnimmt, dann bleibt nichts als eine diskrete Menge Elektrizität, und die Elektrizität besteht nur in Form dieser diskreten Mengen, die immer von derselben Größe und Art sind. Die Atome der Elemente sind neutral, aber sie enthalten als gemeinsame Bausteine diskrete Mengen der Elektrizität.

Die meisten Fortschritte in der Naturwissenschaft kommen daher, daß ein glücklicher Beobachter mit einem neuen Hilfsmittel einen neuen Versuch macht. Aber die größten Fortschritte folgen aus jenen seltsamen einfachen Gedanken, die man hinterdrein so naheliegend findet. Es gehört schon sehr viel Selbständigkeit, Urteilsschärfe und Mut dazu, die Fragestellungen zu wählen, die zu den großen einfachen Antworten führen, denn der Weg ist gemeinhin durch unbewußte Vorurteile verbaut, die aus den Lernjahren stammen. Mut besonders, weil das Verwickelte dem Fachmann den Respekt des Laien sichert, während die erhabene Einfachheit bloßstellt, wenn sie fehlgreift. An diese Wahrheit wird jeder erinnert, der im letzten Vierteljahrhundert die Entwicklung der Gedanken über die Beschaffenheit der positiven Anteile der Atome erlebt hat. Unsere heutige Vorstellung stammt von Rutherford. Er fand, daß die  $\alpha$ -Teilchen durch die Atome wie durch den leeren Raum hindurchgingen, und daß sie nur hier und da scharf abgebogen wurden. Er schloß daraus, daß alle positive Ladung in einem winzigen Kern vereinigt sei, der 10 000 bis 100 000 mal kleiner ist als das Atom. So erkannte man, daß die positiv geladenen Massen im Atom nicht mehr Raum beanspruchen wie die Sonne in unserem Sonnensystem, und daß um sie herum gleichsam als Planeten die negativ geladenen Elektronen kreisen. Man stellte fest, daß der Kern des Wasserstoffatoms aus einer positiven Ladung bestand und einem Elektron. Beim Helium fand man eine doppelte Ladung und zwei Elektronen. Beim Lithium eine dreifache Ladung und drei Elektronen und so fort, immer um eine Kernladung und ein Elektron steigend bis zu 92, wo die Reihe beim Uran abbricht. Die Kernladung wurde also zum ordnenden Prinzip der chemischen Elemente, und dies bedeutet einen außerordentlichen Fortschritt gegenüber der älteren Theorie, die vom Atomgewicht ausging. Denn diese Einheit gestattet nicht nur, die chemischen Eigenschaften, sondern auch die elektrischen, optischen und magnetischen Eigenschaften widerspruchslös zu deuten. Das Rätsel der großen Zahl der chemischen Elemente verschiebt sich zu dem Rätsel der hunderttausendmal kleineren positiven Atomkerne. Rutherford und Soddy gelang es, positiv geladene  $\alpha$ -Teilchen als positive Kerne von Heliumatomen zu erweisen. Es zeigte sich aber, daß ihre Masse, gemessen an Wasserstoff, gleich 4 war. So erschien es nicht möglich diese als Bausteine der Materie anzusehen, und so entstand dann die Arbeitshypothese, daß die Kerne der Atome aus Elektronen, Wasserstoffkernen und Heliumkernen aufgebaut sind, die alte alchemistische Fragestellung nimmt die Form an: lassen sich diese Kerne in ihrer Zusammensetzung durch äußere Mittel willkürlich ändern? und so wurden alle Versuche, mit gewöhnlichen chemischen Hilfsmitteln die Umwandlung zu erreichen, hoffnungslos. Anderseits mußte die Umwandlung gelingen, wenn man bis an den Kern vordrang. Am wahrscheinlichsten erschien dies mit Hilfe der radioaktiven Substanzen. Und so versuchte Ramsay  $\alpha$ -Teilchen auf wässrige Lösungen einwirken zu lassen und glaubte, so die Bildung von Neon und Lithium feststellen zu können, aber diese Feststellungen konnten nicht bestätigt werden, und bis in die letzten Jahre hat es gedauert, bis Rutherford zu einem positiven Ergebnis kam, wobei sich auch die Erklärung fand, warum die Versuchsergebnisse Ramsays negativ geblieben waren. Rutherford wandte dann an Stelle der chemischen Methode physikalische Beweismittel an, indem er die Lichtblitze feststellte, die beim Aufprallen der positiven  $\alpha$ -Teilchen auf eine Schirmwand aus Zinksulfid entstanden. Jedes  $\alpha$ -Teilchen gibt einen Lichtblitz. So gelang der Nachweis mit dem bil-

lionsten Teil der bei der chemischen Nachweismethode notwendigen Substanzmenge. So konnte man nachweisen, daß Bor, Stickstoff, Fluor, Natrium, Aluminium, Phosphor Bruchteile von Atomen absplitterten, sobald sie von  $\alpha$ -Teilchen getroffen wurden. Im gleichen Sinne bewegten sich die Arbeiten des Wiener Radium-Instituts, und so konnten insgesamt bisher 27 Elemente als zertrümmerungsfähig erwiesen werden. Das alte alchemistische Problem war im speziellen Fall gelöst, jedoch erfolgte die Umwandlung nur unter der Schwelle der chemischen Nachweisbarkeit, und damit war auch die Quelle des Ramsay'schen Mißerfolgs aufgeklärt, denn diese Umwandlung erfolgt nur, wenn der Kern getroffen wird, und von einer Million  $\alpha$ -Teilchen, die ausgesendet werden, trifft nur ein einziges den Kern. Ließe sich hier die Ausbeute nicht erhöhen? Denn die von 1 g Radium ausgesandten Teilchen — und 1 g Radium an einer Stelle ist schon eine sehr große Menge — bedeuten  $1/_{25}$  Mikrofarad oder anders ausgedrückt vier Hundertmillionstel eines Ampères. In einem Jahre könnten so von 1 g Radium 160 cbmm Helium und  $1/_{1000}$  cbmm Wasserstoff durch Zertrümmerung gebildet werden. Wäre es nicht möglich, ausgiebigeren Quellen zu erschließen? Die Kanalstrahlen, die Anodenstrahlen wären anwendbar, aber ihre Spannung entspricht nicht der der radioaktiven  $\alpha$ -Teilchen, und wir müßten Spannungen von mehr wie 2 Mill. Volt anwenden können, um hier ähnliches zu erreichen; wir sind aber technisch erst in der Lage bis zu 1 Mill. Volt zu gehen, immerhin ist aber die Frage der Erhöhung hier vielleicht nur eine Frage von kurzer Zeit. Jedenfalls können wir augenblicklich hier nichts unternehmen. Ist es aber denn unbedingt notwendig, das Problem nur mit Gewalt zu lösen? Es gibt hier noch die merkwürdigen Experimente Ramsauers, der beobachtete, daß auch besonders langsame Elektronen durch Edelgase hindurchgehen wie durch den leeren Raum. An diese Umwandlungsmöglichkeit haben sicher viele gedacht, als Miethe und Stammreich mit ihren Veröffentlichungen hervortraten. Die Ergebnisse waren überraschend und zunächst unwahrscheinlich, da zweifellos der richtigen Beobachtung unbekannte Gefahren gegenüberstanden. Immerhin, das Quecksilber hat die Kernladung 80 und ist nur wenig weit vom Platze der radioaktiven Elemente entfernt. Es war möglich, durch irgendeine elektrische Einwirkung den Kern in seiner Stabilität zu zerstören. Am Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie wurden auf Veranlassung von Miethe Proben von ihm behandeltem Quecksilber untersucht, und es gelang auch tatsächlich mehr oder minder große Spuren von Gold aufzufinden, die aber stets begleitet waren von Silber, das der Masse nach erheblich über das Gold hinausging. War es denkbar, daß das Gold durch Abspaltung einer Ladung vom Kern entstanden war, so war die Annahme für das Silber schon viel schwieriger, weil dazu der Kern in zwei Hälften hätte zerfallen müssen. Es war also naheliegend, das Silber als zufällige Verunreinigung anzusehen, und damit lag das gleiche für das Gold noch näher. Unmittelbar hierauf mußte Haber eine Weltreise antreten und der Zufall führte ihn auch in Tokio zu Prof. Nagaoaka, der sich ohne Kenntnis der Miethe'schen Versuche mit dem gleichen Problem befaßte, ihm jedoch auf anderem Wege an den Leib rückte. Er benutzte die Funken eines Induktors, die er in einem Porzellangefäß auf Quecksilber einwirken ließ, das mit einer Paraffinschicht bedeckt war. Unter dieser Einwirkung verkohlte das Paraffin und schließlich wurde das Quecksilber verjaagt, und Nagaoaka konnte Spuren von Gold durch die Goldröhrenfärbung an Glas nachweisen. In der Zwischenzeit hatte Miethe selbst Methoden ausgearbeitet, die denen von Nagaoaka näher kamen. Nach seiner Rückkehr hat dann Geh.-Rat Haber gemeinsam mit den Herren Dr. Jänicke und Matthias Nachprüfungen vorgenommen. In der Zwischenzeit hatten auch Riesenfeld einerseits und Tiede anderseits in Berlin, sowie Sheldon und Estey in den Vereinigten Staaten solche Nachprüfungen vorgenommen mit negativem Ergebnis. Miethe verblieb jedoch bei seinen Angaben. Bei der Nachprüfung kam es darauf an, zunächst die Mengen zu vergrößern, denn wie leicht die Möglichkeit ist, Spuren von Gold in einen Versuch hineinzubringen, beweist das Mißgeschick eines jungen Mitarbeiters von Haber, der bei anderer Gelegenheit Gold nachwies, was nur dadurch zustande kam, daß er beim Arbeiten seine goldene Brille abnahm und

dann mit den Fingern einen Bleistreifen berührte. Das zweite war, die Nachweisverfahren zu variieren. Eingehend werden nun die angewandten Möglichkeiten, das Quecksilber außer durch Destillation zu reinigen, geschildert, wobei es gelang, das Quecksilber so zu reinigen, daß  $10-100 \text{ g} /_{1,000,000}$  mg Gold zugefügt war, das bis auf weniger als  $1/_{10}$  dieser Menge sicher zurückgefunden wurde. So gereinigtes Quecksilber wurde nun in einer etwas abgeänderten, aber dem Verfahren von Nagaoaka entsprechenden Weise durchgeprüft; nach 200-stündigem Versuch war  $1/_{1,000,000}$  mg Gold nachweisbar, und die Menge war nicht höher zu bringen. Auch nach anderen Verfahren wurden die Versuche wiederholt und stets mit demselben Ergebnis. In einem Fall ergaben sich  $10/_{1,000,000}$  g Gold. Als diesem Fall näher nachgegangen wurde, zeigte sich, daß die für die Leitung verwendeten Metalle, Stahl, Nickel, goldhaltige waren, und daß die so gewonnenen Goldmengen genau den Goldverlusten in diesen Leitungsteilen entsprachen. Nach Ausschaltung dieser Fehlerquelle wurde nunmehr der 40. Teil der früher gefundenen Goldmengen nachgewiesen. Von allen für Leitzwecke in Frage kommenden Metallen ist nur Wolfram frei von Gold. Es kann als nachgewiesen angesehen werden, daß die gewonnenen Goldmengen stets als Verunreinigung anzusehen sind, die aus den elektrischen Leitungsteilen stammen.

Das Alchemistenproblem von der Umwandelbarkeit der Elemente kann trotzdem als gelöst angesehen werden, nur mit dem Unterschied, daß diese Umwandelbarkeit unter der Schwelle der chemischen Nachweisbarkeit liegt. Wir dürfen uns durch die bisherigen Fehlschläge nicht die Hoffnung rauben lassen. Die Entwicklung der technischen Starkstromquellen vereint mit einer Verbesserung der mikrochemischen Nachweismethoden können früher oder später zur Erreichung dieses Ziels führen. In seinem Schlußwort dankt Geh.-Rat Haber nochmals seinen Mitarbeitern, Dr. Jänicke und Matthias, „ohne die er's nicht geschafft hätte“.

### Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

Gauverein Berlin der Deutschen Physikalischen Gesellschaft.

Berlin, den 5. März 1926.

Vorsitzender: Prof. Dr. Grüneisen.

K. F. Bottlinger: „Die Beobachtungen für die hohen Sternsdichten (weiße Zwerge)“.

Wir wissen von der Sonne, daß sie das Strahlungsgesetz des schwarzen Körpers annähernd befolgt, und zwar entspricht die Strahlung einer Temperatur von  $6000^{\circ}$ . Wir können sowohl das Plancksche wie das Stephanische Gesetz für die Sonne anwenden, bei den übrigen Sternen haben wir diese Doppelkontrolle nicht, wir kennen nur die Energieverteilung des Spektrums. Bei den roten Sternen, deren Entfernung bekannt sind, wurde der Durchmesser bestimmt, und es wurden annähernd die erwarteten Werte gefunden. Wir können also annehmen, daß für die Sterne allgemein das Plancksche Strahlungsgesetz gilt. Für Sterne, deren Parallaxe man nicht kennt, kann man den scheinbaren Durchmesser berechnen, und es wurden auf diese Weise von den interferometrisch bestimmten Sternen die Durchmesser berechnet. Aus dem Radius können wir das Volumen ohne weiteres finden, und wenn wir die Massen kennen, wie dies bei gewissen Doppelsternen der Fall ist, so können wir ohne weiteres die Dichte, das spezifische Gewicht, berechnen, bei den Zwergen ergibt sich hierbei eine Dichte von etwa der Sonnendichte. Nun war aufgefallen, daß es einige Doppelsterne gibt, deren Parallaxe vollkommen bekannt war, und bei denen man zu außerordentlich kleinen Durchmessern kam, woraus sich dann Dichten berechnen, die überaus hoch sind, so wurde beim Siriusbegleiter eine Dichte von 53 000 Sonnendichten errechnet, d. h. etwa 60 000 Wasserdichten. Zu erstaunlich hohen Werten kam man auch beim Stern Omikron<sub>2</sub> Eridani, 6400 Sonnendichten, beim Stern Van Maanen kam zu der hypothetischen Dichte von  $2 \cdot 10^6$ . Es fragt sich nun, wie man diese auffallend hohen Dichtewerte erklären kann. Es ist dieses Paradoxon schon seit mehreren Jahren bekannt, und man sagte, es liege hier ein Fall vor, bei welchem man die Strahlungsgesetze nicht anwenden dürfe. Man suchte dies durch verschiedene Annahmen zu begründen, so z. B., daß zwischen dem Stern und uns sich eine absorbierende Wolke befindet, eine Annahme, die aber nach Ansicht des Vortr.

ebenso abzulehnen ist wie die Vorstellung, daß die absorbiende Wolke nur um den einen Stern des Doppelsterns herumliegt. Auch die Annahme, daß wir mit der aus dem Strahlungsgesetz abgeleiteten Formel für den Radius der Sterne nicht die ganze Fläche erfassen, ist hinfällig. Ebenso hält Vortr. die Annahme nicht stichhaltig, die gemacht wurde, wonach neben dem sichtbaren Stern eine dunkle unbekannte Masse zu setzen sei, die der eigentliche Massenträger wäre. Dies alles bezeichnet Vortr. als künstliche Hypothesen, die man vielleicht annehmen könnte, wenn es sich um einen einzigen Fall handelt, nicht aber wie hier um eine Sternkategorie, die sehr häufig ist; etwa 10% aller Sterne sind wahrscheinlich dieser Art. Es bleibt zur Erklärung dieser Erscheinungen nur übrig, entweder die hohen errechneten Dichten als real zu betrachten, oder anzunehmen, daß das Strahlungsgesetz nicht angewendet werden kann. Es wäre dann das Leuchten kein Temperaturleuchten, sondern irgendeine andere Luminescenz. Wenn dies der Fall wäre, dann ist aber sehr überraschend, daß diese Sterne in ihrer Energieverteilung und im Charakter der Spektrallinien ganz den normalen Sternen ähneln. Nun gibt es, worauf bereits Vortr. und auch Weber, Leipzig, und Edington, Cambridge hinwiesen, eine Prüfungsmöglichkeit für diese hohen Dichten, das ist die Rotverschiebung nach der Gravitationstheorie von Einstein. Diese Rotverschiebung hatte Vortr. beim Sirius 1913 errechnet und hierbei gefunden, daß man für den Begleiter des Sirius eine 17 km-Radialverschiebung zu erwarten habe. Nun hat vor kurzem am Siriusbegleiter Adams auf dem Mount Wilson-Observatorium Messungen durchgeführt, und zwar hat er das Spektrum des Siriusbegleiters aufgenommen an acht Abenden, für seine Berechnungen nur die vier guten Spektrogramme verwendet und die Radialgeschwindigkeiten des Sirius und seines Begleiters verglichen. Er hat hierbei gefunden, daß die Verschiebung bei  $H\beta$  28 km entspricht, bei  $H\gamma$  10 km, er hat dann noch eine Reihe von Metalllinien gemessen, Eisen-, Chromlinien usw. die von ihm „additional lines“ genannt werden, und er kam zu einem Mittelwert für diese von 14 km. Im Mittelwert kommt er zu einer Rotverschiebung der Spektrallinien von der Größenordnung 17 km (das Spektrum hat Adams mit einem 100-zölligen Spiegel aufgenommen). Mit den erhaltenen Werten hat sich Adams noch nicht begnügt und noch einige Korrekturen angefügt. Es ist anzunehmen, daß die Linien des ausgemessenen Spektrums nicht allein den Linien des Siriusbegleiters entsprechen, sondern daß wir ein superponiertes Spektrum vom Sirius und seinem Begleiter haben. Auch ist das Energieverhältnis vom Begleiter zum Hauptstern bei den verschiedenen Wellenlängen verschieden. So gibt Adams an, daß dieses Intensitätsverhältnis bei der Wellenlänge 4200 = 0,8 ist, bei der Wellenlänge 4600 = 1,7. Er kommt so zu dem Ergebnis, daß für  $H\beta$  eine Verschiebung sich ergibt von + 26 km, für  $H\gamma$  + 21 km und für die additional lines + 22 km, im Mittel 23. Eine schönere Übereinstimmung kann man nun nicht erwarten, aber es sei bemerkt, daß die Korrekturen aus dem Überlagerungseffekt durchaus nicht legitim sind. Nun hat Adams noch die für den Sirius selbst zu erwartende Rotverschiebung herangezogen und kommt insgesamt zu dem Wert 21 km, daraus errechnet er den Radius 18 000 km, das entspricht einer mittleren Dichte von 24 000 Wasserdichten. Die Oberflächenhelligkeit des Siriusbegleiters entspricht einem A<sub>5</sub>-Stern. Es ist aber möglich, daß die weißen Zwerge eine andere Energieverteilung haben als die normalen Sterne, und es braucht uns nicht zu wundern, wenn wir eine andere Oberflächenhelligkeit bekommen als dem Spektraltypus entspricht. Auf jeden Fall ist aber sicher, daß die hohen Dichten, die aus dem Strahlungsgesetz abgeleitet wurden, durch die Rotverschiebung eine Bestätigung erhalten haben. Es liegen uns also jetzt zwei Beobachtungsfactsachen vor, die uns veranlassen müssen, uns noch näher mit diesen Sternen zu beschäftigen. In welchem Zustand man die Materie im Innern der Sterne anzunehmen hat, das zu entscheiden, überläßt Vortr. den Physikern.

H. Kniepkamp: „Die Glimmlampe als Photometer“.

Auf die Möglichkeit, die Glimmlampe als Photometer zu benutzen, ist schon früher hingewiesen worden, aber bei den ersten Versuchen machten sich Fehlerquellen störend bemerkbar, insbesondere der Doppeleffekt, über dessen Herkunft

noch wenig Klarheit herrscht, vielleicht ist er durch versteckte Spuren radioaktiver Substanzen zu erklären. Eine andere Fehlerquelle bestand in der Verwendung der Löschkapazität für die Zündung. Um nun eine quantitative Meßeinrichtung herzustellen, mußten diese beiden Fehler vermieden werden. Vortr. legt nun dar, wie dies gelang. Durch Verunreinigung der Gasstrecke mit einem unedleren Gas, z. B. durch Wasserstoff konnte der Dunkeleffekt herabgedrückt werden und wurde praktisch gleich Null. Vortr. demonstrierte die Beseitigung des Dunkeleffekts an einer Glimmlampe, die aus einem Quarzballon bestand und als Elektrodenmaterial eine Speziallegierung, wahrscheinlich eine Eisenlegierung verwendet. Der durch die Löschkapazität auftretende Fehler ließ sich auch vermeiden und die Spontanzündung kann man erhalten, wenn man die Größe des Vorschaltwiderstandes genügend hoch setzt, beim verunreinigten Gas kommt man mit einem kleineren Vorschaltwiderstand aus. Bei den Versuchen ohne Löschkapazität treten die Zündungen innerhalb eines gewissen Spannungsbereiches auf. Es wurde nun auf die Verteilung der Zündungsvorgänge das Wahrscheinlichkeitsgesetz angewandt, und es konnte die Wahrscheinlichkeitstheorie in bezug auf die Zündungsverteilung geprüft werden. Die Versuche des Vortr. wurden durchgeführt an einer von ihm selbst konstruierten Glimmlampe mit einem Quarzfenster, als Strahlungsquelle wurde eine von Gehlhoff konstruierte Wolfram-Spirallampe benutzt. Die Versuche mit Löschkapazität zeigten, daß die Verteilungsreihe der Zündungen stark abwich von der nach dem Wahrscheinlichkeitsgesetz berechneten, während man bei den Versuchen ohne Löschkapazität gute Resultate erhielt. Eine andere Art der Spontanzündung konnte erreicht werden nach der zuerst von Geffken angegebenen Methode durch Einschalten einer Ventilröhre. Bei einer bestimmten Heizstromstärke tritt die Spontanzündung über in die konstante Glimmentladung. Wie Vortr. betont, übertrifft die Lichtempfindlichkeit dieser Entladungsröhren die der gewöhnlichen Photozelle ganz bedeutend, und es stellt die Glimmlampe jetzt ein Photometer dar, welches eine praktische Bedeutung erlangen kann.

### Neue Bücher.

**Klingenstein, Dr. Th.**, Gußeisen-Taschenbuch. Herausgegeben im Rahmen der Gesellschaft Gießereitechnische Hochschulwoche, Stuttgart 1926. Wissenschaftliche Verlagsgesellsch.

M 8,—

**Korn, Prof. Dr. A.**, Die Konstitution der chemischen Atome. Mechanische Theorien in Physik und Chemie. Berlin 1926. Verlag G. Siemens. M 7,50; in Leinwand geb. M 9,—

**Kropf, Ing.-Chem. A.**, Laboratoriumsbuch für den Eisenhütten- und Stahlwerks-Chemiker. Laboratoriumsbücher für die chem. u. verwandte Industrien. Bd. I. Mit 21 Abb. Halle a. d. S. 1925. Verlag W. Knapp. M 5,20; geb. M 7,—

**Kruyt, Prof. Dr. H. R.**, Einführung in die physikalische Chemie und Kolloidchemie, insbes. für Biologen und Mediziner. Nach der 2. holländ. Aufl. übersetzt von Dr. A. Nowak. Mit 67 Abb. im Text. Leipzig 1926. Akademische Verlagsgesellsch. Brosch. M 8,40; geb. M 10,—

**Mallison, H.**, Teer, Bitumen und Asphalt. Bd. 7, Kohle-Koks-Teer. Abhandl. z. Praxis d. Gewinnung, Veredelung u. Verwertung der Brennstoffe. Herausgeg. v. Dr.-Ing. J. Gwosdz. Halle a. d. S. 1926. Verlag W. Knapp. Brosch. M 3,20

**Mannheim, Prof. Dr. E., u. Bernhard, Dr. Fr. X.**, Toxikologische Chemie. Mit 5 Fig. Samml. Göschen. 3. Aufl. Berlin und Leipzig 1926. Verlag W. de Gruyter & Co. M 1,50

**Meitner, Prof. Dr. L.**, Atomvorgänge und ihre Sichtbarmachung. Vortrag gehalten in der Münchner chemischen Gesellschaft 1925. Mit 12 Abb. Stuttgart 1926. Verlag F. Enke. Geb. M 2,40

**Meßamt für die Mustermessen in Leipzig**. Das deutsche Messewesen in der heutigen Wirtschaftskrise und die Leipziger Frühjahrsmesse 1926.