

nach willkürlichen Richtungen polarisiert sein, wenn eine Selektion stattfindet. Dies ist offenbar ein Grund, weshalb die Umwegsignale bei häufiger reflektierten Signalen, wie bei Erdumläufen, wegfallen. Durch den mit einfachsten Mitteln durchgeführten Antennenversuch kann nur eine Andeutung über die jeweiligen Himmelsrichtungen erreicht werden, aus denen die einzelnen Signale eintreffen. Über die Polarisation der Wellenzüge kann jedoch nichts ausgesagt werden. Mißweisungen bei der Peilung in der Funknavigation, wie wandernde Minima, sind sehr wohl mit dem Auftreten der beschriebenen Mehrweg-Phänomene beim Hauptsignal näherer KW.-Sender in Einklang zu bringen.

Die Erscheinung einer zeitweise nur nach einer Richtung erfolgenden Ausbreitung von Umlauf-Echos, wobei der entgegengesetzte Weg vollständig gesperrt ist, wurde schon von H. M ö g e l 1927 bis 1934 beobachtet. Sie scheint nach weiteren Überprüfungen des Forschungsmaterials nicht nur auf den zunächst vermuteten technischen Eigenschaften einer Sendeanlage (Richtantennen) zu beruhen. In Sommernächten (1941, 42, 43 und 44) zeigten ausnahmslos alle südamerikanischen Sender verschiedener geographischer Lage, wie LQC-17550 KHz, LQE-17380 KHz in Monte Grande (Argentinien), CEA2-17400 KHz in Santiago (Chile) und PPH-11930 KHz in Sepetiba (Brasilien) keine „rückwärtigen Signale“. Es traten stets Umläufe bzw. mehrfache Umläufe des direkten Signals auf. Der in entgegengesetzter Richtung um den Erdball laufende Großkreisweg schien dabei gesperrt. Rückwärtige Signale waren aber bei allen diesen Stationen im Winter vormittags vorhanden. Bei nordamerikanischen Stationen wurden analoge

Verhältnisse (keine rückwärtigen Signale im Sommer) beobachtet. — Dagegen zeigten japanische Stationen in Sommernächten zur gleichen Zeit, als bei südamerikanischen Stationen nur eine einseitige Ausbreitung nachzuweisen war, rückwärtige Signale und oft auch Umläufe des direkten Signals. — Da offensichtlich nicht gut angenommen werden kann, daß *alle* diese Stationen im Sommer andere Antennenanlagen als im Winter benutzt hätten, muß die Ursache dieser Erscheinung in ionosphärischen Vorgängen zu suchen sein. Daß bei einer in mehrfachen Zickzackreflexionen zwischen Ionosphäre und Erdoberfläche erfolgenden Fernausbreitung über den „rückwärtigen Weg“ zeitweise kein Signal eintrifft, ist zweifellos mit dem Vorhandensein der Sprungzonen zu erklären. Signaluntersuchungen an einer anderen Stelle des Ausbreitungsgroßkreises können die Frage entscheiden, ob es sich um eine tatsächliche oder nur um eine scheinbare Blockierung eines Weges handelt. Augenscheinlich würde sich aber eine tatsächlich nur nach einer Richtung hin erfolgende Ausbreitung auch mit einer Kopfwellenfortpflanzung oder mit einer schon 1926 von H. Lassen<sup>4</sup> angenommenen „Fernstrahlung“ in Einklang bringen lassen. Diese Fernstrahlung soll sich ähnlich der v. Schmidtschen Kopfwelle in einer dünnen horizontalen Schicht mit laufender Energieabstrahlung zur Erde fortpflanzen, allerdings soll infolge der Dämpfung eine starke Abnahme der Feldstärke<sup>5</sup> mit der Entfernung bedingt sein, was eine geringe Reichweite und nicht die durch die Messungen bewiesenen feldstarken Erdumläufe bedeuten würde.

<sup>4</sup> H. Lassen, Jb. drahtl. Tel. 28, 144 [1926], Abb. 6.

<sup>5</sup> K. Försterling u. H. Lassen, Z. techn. Physik 12, 521 [1931].

## NOTIZEN

### Graphitverbindungen als aktive Materialien in galvanischen Elementen, insbesondere im Sekundärelement

(Z. Naturforschg. 2a, 534—535 [1947]; eingeg. am 7. Aug. 1947)

Von Helmut Jedlicka<sup>1</sup>

Auf Kohleplatten gebildete Schichten von Graphit-oxyd sind elektromotorisch wirksam. Derartige Platten eignen sich zur Herstellung eines Sekundärelementes, wobei als Elektrolyt z. B. verdünnte Schwefelsäure verwendet wird. An der Kathode wird das Gra-

phitoxyd bei der Elektrolyse (1. Ladung) reduziert und bildet eine noch nicht geklärte Graphitart bzw. -verbindung, die ebenfalls elektromotorisch wirksam ist. Um dies zu erreichen, ist primär immer erst die Oxydation der Kohle erforderlich.

Das so erzielte Sekundärelement zeigt beachtenswerte Eigenschaften, so daß seine technische Verwendung möglich erscheint. Die Entladekurve ähnelt der Kurve von Luftsauerstoffelementen des Leclanché-Typs. Sie beginnt, je nach der vorausgegangenen Ladung, die auf 1,6 bis 1,85 Volt etwa ausgedehnt wird, bei 1,6 bzw. 1,5 Volt und sinkt langsam stetig ab.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

Mit dem Fortschreiten der Entladung wird die Kurve immer flacher, ohne zu irgendeinem Zeitpunkt plötzlich abzufallen. Dies erlaubt u. a. die Verwendung in Schaltungen, in denen das Element praktisch vollständig entladen wird. Eine Schädigung des Elementes durch derartige Behandlung kann nicht beobachtet werden. Das Element erweist sich auch sonst als robust und unempfindlich, sei es gegen Stehenlassen im geladenen oder entladenen Zustand, gleichgültig ob mit oder ohne Säurefüllung, sei es gegen kurzzeitige Ladungen und Entladungen. Eine Sulfatation tritt nicht ein, wie die Verwendungsmöglichkeit anderer Elektrolyte als Schwefelsäure erwarten läßt. Die Kapazität des Elementes variiert offenbar wenig mit der Lade- oder Entladestromstärke wie auch mit der Säuredichte. Eine Lösung der aktiven Materialien in verdünnter Schwefelsäure ist nicht festzustellen. Die Lebensdauer der Elektrodenplatten ist nicht kleiner als die bekannter Bleiplatten, denn selbst nach über 100 Ladungen und Entladungen wird kein Kapazitätsverlust beobachtet. Bei Ladungen bis zu einer Endspannung von nur 1,55 Volt findet man einen Ah-Nutzeffekt von annähernd 100%, sofern einer kurzzeitigen Ladung eine ebensolche Entladung folgt. Das Element erlaubt sehr schnelle Aufladung und anschließende Entladung während einiger Stunden. Die Selbstentladung ist verhältnismäßig groß, so daß sich das Element nicht für langzeitige Aufspeicherung elektrischer Energie eignet. Es wird erwartet, daß das neue Element auch in der Kälte gut arbeitet.

Geeignete Kohlenplatten bestehen z. B. aus Elektrographit, Steinkohlenteer und Ruß. Brenntemperatur etwa 1400° C, Porenvolumen mindestens 25 bis 30%. Die Oxydation der Kohle erfolgt in konzentrierten Säuren oder elektrolytisch, in beiden Fällen gegebenenfalls mit Zusatz eines Oxydationsmittels. Geeignet ist eine Mischung konz. Schwefel- und Salpetersäure mit Kaliumchlorat als Oxydationszusatz, also eine bekannte Methode zur Gewinnung von Graphit-

oxyd. Pulverige Kohlenmassen, die nach der Oxydation in Taschen, Röhren oder Gitter zu pressen sind, versprechen eine geeignete technische Anwendungsform.

Die beobachteten Vorgänge dürften neue Schlüsse auf die Arbeitsweise galvanischer Elemente mit Kohlenelektroden erlauben, da Graphitoxyd wohl auch dort eine wesentliche Rolle spielt.

<sup>1</sup> Konstanz, St.-Gebhard-Str. 22.

### Kristallstruktur von $\text{Sc}(\text{OH})_3$ <sup>1</sup>

74. Mitteilung von R. Fricke u. Mitarbeitern  
über Hydroxyde und Oxyhydrate

Von Konrad Schubert und August Seitz

Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung und Institut für anorganische Chemie der Techn. Hochschule Stuttgart.  
(Z. Naturforschg. 2a, 535 [1947]; eingeg. am 6. November 1947)

Für  $\text{Sc}(\text{OH})_3$  wurde aus Drehkristall- und Röntgenometeraufnahmen die Struktur bestimmt. Wir erhielten<sup>2</sup> eine kubische Translationsgruppe,  $a = 7,882 \pm 5$  mit 8 Molekülen in der Elementarzelle. In der Raumgruppe  $T_h^5\text{-}Jm\bar{3}$  sind folgende Punktlagen besetzt: 8 Sc in (c), 24 OH in (g) mit  $y = 0,307 \pm 5$ ,  $z = 0,182 \pm 5$ .

Auf Grund einer besonderen Sekundärstruktur, die darin besteht, daß Bereiche von submikroskopischer Größe gegeneinander um Drehungen von 90° um Hauptachsen desorientiert sind, ist die Substanz pseudoholoëdrisch.

Die Struktur ist verwandt zum  $\text{ReO}_3(\text{DO}_3)$ -Typ.

Als Isotyp zu  $\text{Sc}(\text{OH})_3$  erwies sich  $\text{In}(\text{OH})_3$ . Die ausführliche Arbeit erscheint in der Z. anorg. Chemie.

<sup>1</sup> Vergl. R. Fricke und A. Seitz, Z. anorg. Chem., im Druck.

<sup>2</sup> Bezeichnung nach: Internationale Tabellen zur Bestimmung von Kristallstrukturen und Strukturbericht der Z. für Kristallographie.

## ZUSAMMENFASSUNGEN AUS BAND 2b

### Verformung und Rekristallisation bei gittergeordneten hochpolymeren Stoffen<sup>1</sup>

Von Erwin Steurer<sup>2</sup>

Gittergeordnete, natürliche und synthetische organische Hochpolymere erleiden bei der Vermahlung eine Gitterdeformation, die bis zum Verschwinden des Röntgendiagramms führt. Durch Benetzung der gemahlenden Präparate mit geeigneten Flüssigkeiten oder durch Erwärmen erfolgt Rückbildung des Gitters (Rekristallisation), die mit einer starken Volumen-

schrumpfung verbunden ist. Im Zusammenhang mit diesen Erscheinungen ergeben sich aus dilatometrischen, röntgenographischen und calorimetrischen Messungen an gemahlenden und ungemahlenden Präparaten Schlüsse auf den Ordnungsgrad und Energieinhalt makromolekularer Stoffe.

### Verbesserte Herstellung deuterierter organischer Verbindungen durch Austausch<sup>1</sup>

Von Klaus Clusius und Herbert Knopf

Es wird der Einfluß der Konzentrationsverhältnisse, der Massenwirkungskonstanten  $K$  und der Zahl der Einzeloperationen auf die Herstellung deuterierter

<sup>1</sup> Vgl. diese Z. 2b, 169 [1947].

<sup>1</sup> Vgl. diese Z. 2b, 275 [1947].

<sup>2</sup> Kelheim, Süddeutsche Zellwolle A.G. Die der Abhandlung zugrunde liegenden Versuche wurden im Forschungsinstitut Heß am Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie, Berlin-Dahlem, durchgeführt.

Verbindungen durch Austausch mit schwerem Wasser besprochen. Durch Kombination des Austauschgleichgewichts, bei dem  $K$  stets in der Größenordnung 1 liegt, mit einer Rektifikation des beim Austausch entstehenden  $\text{H}_2\text{O}-\text{HDO}-\text{D}_2\text{O}$ -Gemisches können hochprozentige D-Verbindungen in *einem* Arbeitsgang gewonnen werden. Die Ergebnisse solcher Rektifikationen werden mitgeteilt, wobei Trennfaktoren  $F > 80$  in einer

nur 3 m langen Kolonne erreicht werden. Das Verfahren ist zunächst für Verbindungen, die schwerer flüchtig als Wasser sind, geeignet. Dabei erlaubt es, D-Gehalte zu erzielen, die höher als die des Ausgangswassers sind. Die Arbeitsweise ist zahlreicher Varianten fähig, von denen eine kontinuierlich arbeitende für Verbindungen, die leichter flüchtig als Wasser sind, skizziert wird.

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Die strenge Lösung für die rollende Reibung.** Von Ludwig Föppl. Leibniz-Verlag, München 1947, 42 S. mit 13 Abb. Preis geh. 6 RM.

Die Schrift betrifft ein Problem, das noch ungelöst war, obwohl es für die Technik von großer Bedeutung ist. Der Grund dafür, daß die Lösung noch nicht erfolgte, liegt hauptsächlich in den großen mathematischen Schwierigkeiten. In dieser Beziehung hat der Verf. das große Verdienst, einen mathematisch durchführbaren Weg aufgezeigt zu haben. Er geht dabei von brauchbaren Lösungen der Integralgleichung

$$\int_{-a}^{+a} \frac{y(u)}{x-u} du = f(x) \text{ für die Schubverteilung zwischen}$$

Rad und Schiene aus, wobei  $u = -a$  bis  $u = +a$  die Berührungsstrecke zwischen Rad und Schiene und  $f(x)$  die im Aufpunkt  $u = x$  vorgesehene Normalspannung in der Oberflächenschicht der Schiene bzw. des Rades ist. Die Länge der Berührungsstrecke wird aus der an und für sich nur für den statischen Fall geltenden Hertz'schen Formel für die elastische Verformung berechnet. Die im dynamischen Fall auftretende innere Reibung wird vernachlässigt, dagegen wird die gleitende Reibung in Betracht gezogen, wobei zu unterscheiden ist zwischen dem Reibungskoeffizienten der Ruhe und dem der Bewegung.

Was der Verf. schließlich berechnen will, ist der sog. Hebelarm  $f$  der rollenden Reibung, der definiert ist durch  $f = M/N$ , wobei  $M$  das im stationären Zustand der Bewegung zur Fortbewegung des Rades erforderliche Drehmoment und  $N$  die Normalkraft ist, mit der das Rad auf die Schiene aufgedrückt wird. Verf. zeigt, daß tatsächlich auf einem Teil der Berührungsfläche gleitende Reibung auftritt. Sieht man von Luftwiderstand und Schallerzeugung (die, wie leicht nachweisbar, zu vernachlässigen ist) ab, so wird durch die Arbeit der gleitenden Reibung offenbar die Größe von  $M$  bestimmt. Man sollte daher aus rein physikalischen Gesichtspunkten erwarten, daß  $M$  und daher  $f$  von dem Reibungskoeffizienten der Be-

wegung  $\mu_0$  abhängt und mit  $\mu_0$  verschwindet. Merkwürdigerweise hängt nun der Wert (130) für  $f$ , den der Verf. für einen ganz speziellen Fall ableitet, nicht von  $\mu_0$  ab, sondern nur vom Elastizitätsmodul, der Poissonschen Zahl (Verhältnis der Querkontraktion zur Längsdehnung), dem Radradius und der Normalkraft  $N$ . Es wäre wünschenswert, daß der Verf. seine Theorie so vervollständigt, daß er eine allgemeiner gültige Formel für  $f$  erhält. Hierbei wird vielleicht ein Irrtum zu berücksichtigen sein, der sich auf S. 16 bei der Berechnung der Konstanten der Theorie eingeschlichen hat. Verf. stellt ohnehin eine Erweiterung seiner Theorie durch die Behandlung der Frage, ob Schubdipole auftreten, in Aussicht.

Walther Meißner.

**Himmelsalmanach 1947.** Herausgegeben von der Hamburger Sternwarte. 2. Jahrgang. Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn 1947. 36 S., Preis kart. 1,80 RM.

Der Himmelsalmanach 1947 enthält auf kleinem Raum überraschend reichhaltige Tafeln, deren Genauigkeit zwar beschränkt ist, für den Liebhaber aber durchaus ausreicht. Man findet Ephemeriden von Sonne und Mond sehr ausführlich, dazu die rechtwinkligen Koordinaten der Sonne, Sternbedeckungen durch den Mond, ferner die Ephemeriden der Planeten (ebenfalls sehr ausführlich, nur Saturn, Uranus und Neptun kommen gar zu kümmerlich weg). Außerdem werden Tafeln der Planetenkonstellationen, der Erscheinungen und Stellungen der Jupitermonde und einiges über das Saturnsystem geboten. Aus der Fixsternastronomie erscheinen Tafeln der wichtigen Veränderlichen und der Fixsternörter.

Die erstmalig in diesem Jahrgang beigegebenen Erläuterungen erleichtern den Gebrauch der Tafeln nicht nur für den weniger geübten Benutzer. Abschließend werden noch die Bahnelemente der Planeten und einige astronomische Konstanten mitgeteilt. Der Almanach ist ein höchstwillkommenes Hilfsmittel für Liebhaberastronomen, die darin eigentlich alles finden, was sie brauchen. Aber auch Fachleute werden das Heft seiner gedrängten Fülle wegen zur schnellen Unterrichtung gern in die Hand nehmen.

Wolfgang Fladt.