

mit der der Umgebung übereinstimmt, dann wird bei geeigneter Feldrichtung eine gewisse Wahrscheinlichkeit für das Entstehen einer Umklappung des geschlossenen Weißbezirkes bestehen.

Die Lage der magnetischen Grenz wand zwischen Keim und Umgebung ist über die Verspannungen energetisch bestimmt. Wie in der vorläufigen Mitteilung des Verfassers<sup>1</sup> erwähnt wurde, muß zur Erklärung der frequenzunabhängigen Nachwirkung eine Verzögerung beim ersten Keimwachstum vorhanden sein. Dies erklärt sich jetzt ungezwungen als die Annäherung der Grenz wand zwischen Keim und Umgebung an die energetisch bestimmte Grenzlage. Die Erreichung dieser Grenzlage erfordert eine gewisse Zeit, und die Keimgröße wird deshalb bei Wechsalmagnetisierung eine Funktion der Frequenz. Je höher die Frequenz ist, um so größer wird die durchschnittliche Keimgröße sein und um so günstiger werden deshalb die Verhältnisse für das Umklappen der geschlossenen Weißbezirke. Diese Annahmen erklären die in den meisten Fällen gefundenen frequenz- und temperaturunabhängigen Nachwirkungen. Beim Übergang zur temperaturabhängigen Nachwirkung und zur Erklärung der analogen Temperatureffekte bei der mechanischen Nachwirkung müssen wir dann weiter annehmen, daß gewisse Fremdatomarten, wenn sie bei ihrer Diffusion im Gitter in die nächste Nähe der früher erwähnten Keime kommen, einerseits eine große Erleichterung des magnetischen Keimwachstums bewirken, andererseits eine Erleichterung des mechanischen Gleitens im Gitter in der Nähe des schon mechanisch verspannten Keimes. Aus diesem Grund soll dieselbe Temperaturabhängigkeit bei der mechanischen wie bei der magnetischen Nachwirkung beobachtet werden, und zwar, wie schon BECKER und RICHTER betont haben, durch Diffusion bewirkt sein. Die thermische Keimbildung wird sicherlich auch eine Rolle spielen.

Mit den neuen Annahmen versteht man ohne weiteres, warum die magnetische Nachwirkung bei Wechselstrom (z. B. der Phasenwinkel) nach Anlegen eines starken Magnetfeldes soviel schwächer wird als in dem jungfräulichen Zustand, und weshalb eine Glühung des Materials nötig ist, um den alten Zustand wieder herzustellen. Bei dem starken Feld schlagen nämlich alle Keime innerhalb eines geschlossenen Weißbereiches in eine und dieselbe Richtung um und können deshalb bei einer Wechsalmagnetisierung nicht für beide Magnetisierungsrichtungen wirksam sein; bei einer Glühung werden aber die Keime neu gebildet.

Wenn diese Theorie richtig ist, dann kann, was noch nicht experimentell untersucht ist, bei einem Schaltversuch in einem schwachen Magnetfeld, im Remanenzfall, die positive und die negative Magnetisierungsrichtung in bezug auf magnetische Nachwirkung nicht die gleiche sein.

Für die absolute Größe der Nachwirkung in einem Material ist noch die Anzahl und Größe der geschlossenen Weißbezirke maßgebend.

Die quantitative Berechnung liefert mit den neuen Annahmen genau die Formeln, die in der früheren Mitteilung<sup>1</sup> gegeben wurden. Gibt es im Material  $\delta N$  nachwirkende Weißbezirke mit einem Volumen zwischen  $w$  und  $w + \delta w$ , so klappt eine Anzahl  $d(\delta N)$  von Weißbezirken in der Zeit  $dt$  um, wo:  $d(\delta N) = -\delta N \cdot w \cdot s \cdot (c + r) \cdot dt$ . Hier ist  $s$  die Anzahl der Keimbildungsstellen pro Volumeneinheit und  $(c + r)$  die Proportionalitätskonstante. In einem Material, wo eine Diffusion von Fremdatomen keine Rolle spielt, wird  $r = 0$  gesetzt.  $c$  wird mit Rücksicht auf die frühere Überlegung von der Keimgröße abhängen, also von der Zeit  $t_1$  abhängig sein, seitdem die Magnetisierungsrichtung des betrachteten Weißbezirkes mit der des Keimes das letzte Mal übereinstimmte. Als eine erste Näherung wollen wir  $c = \text{konst.}/t_1 = k\omega$  setzen, wo  $k$  eine Konstante und  $\omega$  die Frequenz ist. Wo Diffusion noch dazu kommt, wird  $r$  von Null verschieden sein und als Funktion der Temperatur eben durch  $e^{-\theta/T}$  mit  $\theta$  von der Größenordnung 10000 gegeben. Die Berechnung liefert dann die in der früheren Mitteilung des Verfassers<sup>1</sup> gegebenen Formeln. Diese Überlagerung von  $(c + r)$  wurde vom Verfasser<sup>1</sup> schon zu einer Zeit aufgestellt, als das experimentelle Ergebnis von SCHULZE<sup>2</sup> noch nicht bekannt war.

<sup>1</sup> Det. Kgl. Norske Vid. Selskaps Forh. B. XI, Nr. 14.  
<sup>2</sup> R. BECKER, Probl. d. techn. Magnetisierungskurve 1938, 114.

Wie der Verfasser in einer Arbeit<sup>1</sup> über magnetische Fortpflanzungen gezeigt hat, treten, obwohl damals kein Vergleich mit der magnetischen Nachwirkung gemacht wurde, ziemlich ähnliche Verhältnisse auf. Darauf wird auch in einer späteren ausführlicheren Arbeit eingegangen werden.  
Berlin, den 29. Juni 1938. STURE KOCH.

### Über die Amylasen der Hefe und über die Umsetzungen der Glukose-1-Phosphorsäure durch Hefeextrakte.

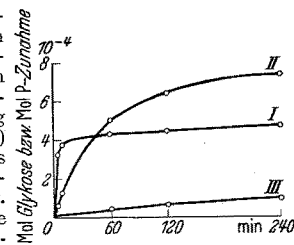
Wir konnten feststellen, daß in Hefeauszügen zwei Amylasen vorkommen: eine phosphaterfordernde und eine phosphatunabhängige<sup>2</sup>. Die Enzyme konnten durch Fällung bei einer bestimmten Wasserstoffionenkonzentration, nämlich bei  $p_H = 5,5$ , getrennt werden. Die phosphaterfordernde Amylase wird unter diesen Bedingungen niedergeschlagen.

**Versuchsbeispiel:** In einem Volumen von 30 ccm sind 200 mg lösliche Stärke (Kahlbaum), 5 ccm  $1/5$  mol. Essigsäureacetat, 3 ccm Enzym und  $\pm 4$  ccm  $1/15$  mol. Phosphat enthalten.  $p_H$  des Ansatzes 6,2. Zahlen bedeuten Zunahme an Milligramm Glukose, berechnet aus dem Reduktionswert nach WILLSTÄTTER-SCHUDEL, bzw. Milligramm P-Schwund für den ganzen Ansatz nach 5 Stunden bei 30°.

Art der Enzymlösung	Dialysierter Macerationssaft		Restlösung nach Fällung mit Essigsäureacetat		Fällung bei $p_H = 6,2$ wieder gelöst	
	Glukose	P-Schwund	Glukose	P-Schwund	Glukose	P-Schwund
Mit Phosphat	23,7	2,7	10,8	0,0	11,3	2,57
Ohne Phosphat	15,5	—	10,8	—	3,7	—

Als ein Reaktionsprodukt der phosphaterfordernden Amylase wurde früher<sup>3</sup> Hexose-6-Phosphorsäure isoliert. Zur Feststellung, ob intermediär Glukose-1-Phosphorsäure (Cori-Ester) auftreten kann, wurde dieser Ester (dargestellt auf biologischem Wege<sup>4</sup>) der Wirkung der nämlichen Enzymlösung ausgesetzt. Dabei stellte es sich heraus, daß die Umsetzungen des Cori-Esters nicht einheitlicher Natur sind. Die allmähliche Zunahme des Reduktionswertes (Kurve II der Figur) spricht für die Umwandlung in den 6-Ester. Der

Fig. 1. Umsetzungen des Cori-Esters: In einem Volumen von 25 ccm sind 60 mg Hexose-ester und 6 ccm Enzym (dialys. Macerationssaft gefällt bei  $p_H = 5,5$  und Fällung bei  $p_H = 6,2$  wieder gelöst) enthalten.  $p_H$  des Ansatzes 6,6. Kurve I: Phosphat-abbauung aus Cori-Ester. Kurve II: Glukosezunahme bei Verwendung von Cori-Ester. Kurve III: Phosphat-abbauung aus Embden-Ester.



Auffallende aber ist, daß innerhalb weniger Minuten etwa 30% des Phosphates (Kurve I) abgespalten werden, während durch dieselbe Enzymlösung Embden-Ester (Kurve III) nur geringfügig angegriffen wird. Der Phosphat-abbauung in den ersten Minuten entspricht die Zunahme des Reduktionswertes bei weitem nicht.

Gleichzeitig mit der Phosphat-abbauung tritt eine starke Rotviolett-färbbarkeit durch Jod auf, die nach 10 Minuten Einwirkungszeit langsam wieder abklingt. Die Abspaltung von Phosphat scheint mit der Bildung von Substanzen parallel zu gehen, die mit Jod dieselbe typische, rotviolette Färbung geben wie sie für Glykogen charakteristisch ist. Bei der Einwirkung von Hefeextrakt auf Cori-Ester treten neben der Bildung von Hexose-6-Ester noch andere wichtig erscheinende Prozesse auf, die noch einer näheren Erklärung bedürfen.

<sup>1</sup> Vid.-Akad. Avh. I. M.-N. Kl. 1935, Nr. 7.

<sup>2</sup> Vgl. z. B. R. WILLSTÄTTER u. M. ROHDEWALD, Hoppe-Seylers Z. 221, 13 (1933).

<sup>3</sup> A. SCHÄFFNER u. H. SPECHT, Hoppe-Seylers Z. 251, 144 (1938).

<sup>4</sup> C. F. CORI, S. P. COLOWICK, G. T. CORI, J. of biol. Chem. 121, 465 (1937).

Als Enzymlösung wurde ein 24 Stunden dialysierter Auszug aus Trockenhefe benutzt; somit wäre die Mitwirkung des Adenylsäuresystems und der Mg-Ionen bei den beschriebenen Vorgängen auszuschließen. Da wir aber eine festere, durch einfache Dialyse nicht zerstörbare Bindung der Aktivatoren an Trägersubstanzen für nicht ausgeschlossen halten, soll diesem Befunde vorderhand keine tiefere Bedeutung zugemessen werden.

Prag, Chemisches Institut der Deutschen Universität, den 3. Juli 1938. A. SCHÄFFNER. H. SPECHT.

### Nickel im Bimsstein von Köfels.

In die umfangreiche Diskussion über die sehr merkwürdige Talweitung von Köfels im Oetzal (Tirol) wurde 1936 von F. E. SUESS<sup>1</sup> mit einer interessanten Studie ein neuer Gesichtspunkt gebracht, nämlich der, daß die Talweitung den Rest eines „Meteoritenkraters“ darstelle. Zur gleichen Ansicht bekannte sich ebenfalls 1936 O. STUTZER<sup>2</sup>. Vom geologischen Standpunkte aus sind von W. SCHMIDT<sup>3</sup> und W. HAMMER<sup>4</sup> gegen diese Meteoritenkraterhypothese Einwände erhoben worden. F. E. SUESS (l. c. 150) meinte, „die Entstehung der Schmelze (der berühmte Bimsstein von Köfels) würde über jeden Zweifel herausgehoben werden, wenn darin ein Gehalt von einigen Zehntelprozent Nickel nachzuweisen wäre“. Eine solche Untersuchung auf Ni wurde von O. HACKL<sup>5</sup> (1 g Einwaage, Reagens Dimethylglyoxim) und von E. DITTLER<sup>6</sup> (10 g Einwaage, Dimethylglyoxim) ausgeführt, und zwar nach den genannten Autoren mit völlig negativem Ergebnis.

Bei einem Besuch des Bimssteinvorkommens von Köfels wurde von mir Material entnommen, ohne daß es mit Nihaltigen Werkzeugen (Hammer) in Berührung kam. Die spektrographische Untersuchung ergab einwandfrei das Vorhandensein von Nickel in einer Konzentration von etwa 0,001%. Der spektrographische Befund wurde bestätigt durch den chemischen Nachweis mit Dimethylglyoxim (20 g Einwaage).

Der damit nachgewiesene Ni-Gehalt reicht jedoch nicht aus, um die Frage im Sinne von F. E. SUESS zu entscheiden. Die mittlere Konzentration von Ni in Eruptivgesteinen beträgt 0,01% NiO. Etwa die gleiche Konzentration wie im Bimsstein von Köfels fand ich im Glas aus den Tuffen vom Nördlinger Ries. Über beide Gesteine wird an anderer Stelle berichtet werden.

Jena, Mineralogisches Institut, den 6. Juli 1938.

F. HEIDE.

### Über die Momente und das Häufigkeitsverhältnis der Atomkerne von $^{171}\text{Yb}$ und $^{173}\text{Yb}$ .

Die Einordnung einer Anzahl von Yb-Linien in ein Termschema durch MEGGERS und SCRIBNER<sup>7</sup> gab die Möglichkeit, aus den Hyperfeinstrukturen dieser Linien die Momente der Atomkerne  $^{171}\text{Yb}$  und  $^{173}\text{Yb}$  zu bestimmen. Untersuchungen über Übergänge zwischen den Termen  $(4f^{14}6s^2)1S_0$ ,  $(4f^{14}6s7s)3S_1$  und  $(4f^{14}6s6p)3P_{0,1,2}$ . Die Linien liegen im Grünen und Roten und haben Gesamtaufspaltungen von  $200\text{—}550 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ . Die Aufnahmen sind mit gekühlter Hohlkathode<sup>8</sup> und Fabry-Perot-Etalon gemacht. Die Auer-Gesellschaft hat uns freundlicherweise 1 g reines Yb-Salz zur Verfügung gestellt. Es haben sich bisher folgende Resultate ergeben:

Das mechanische Moment von  $^{171}\text{Yb}$   $i = 1/2$ ,

von  $^{173}\text{Yb}$   $i = 5/2$ .

$i$  von  $^{171}\text{Yb}$  ist bestimmt aus der Zahl der Komponenten,  $i$  von  $^{173}\text{Yb}$  aus der Intervallregel und dem Intensitätsverhältnis der Komponenten beim Übergang  $3P_0\text{—}3S_1$ .

Hier wird zum erstenmal der Fall beobachtet, daß die mechanischen Momente zweier Isotope sich um 2 Einheiten

<sup>1</sup> F. E. SUESS, N. Jb. Mineral. usw. B.-Bd 72, A, 98 (1937).

<sup>2</sup> O. STUTZER, Z. dtsh. Geol. Ges. 88, 523 (1936).

<sup>3</sup> W. SCHMIDT, Zbl. Mineral. usw. B 1937, 221.

<sup>4</sup> W. HAMMER, Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien 1937, Nr. 9/10, 195; Nr. 12, 268.

<sup>5</sup> O. HACKL, Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien 1937, Nr. 12, 269.

<sup>6</sup> E. DITTLER in W. HAMMER, l. c. Nr. 12.

<sup>7</sup> W. F. MEGGERS, B. F. SCRIBNER, J. of Res. of the Nat. Bur. of Stand. 19, 651 (1937).

<sup>8</sup> H. SCHÜLER, H. GOLLNOW, Z. Physik 93, 611 (1935). — H. SCHÜLER, Th. SCHMIDT, Z. Physik 96, 485 (1935).

unterscheiden, während bei den zahlreichen bisher vorliegenden Beispielen immer nur eine Änderung um 0 oder  $\pm 1$  gefunden worden ist. Es ist also, wenigstens für Elemente mit ungeradem Neutron, beim Einbau von 2 Neutronen in den Kern die Änderung von  $i$  um 2 Einheiten möglich.

Für das Verhältnis der Häufigkeit der Isotope  $^{173}\text{Yb}/^{171}\text{Yb}$ , das von ASTON<sup>1</sup> zu 17%/9% = 1,89 angegeben ist, finden wir 1,13, d. h. die Häufigkeiten der Isotope sind viel weniger voneinander unterschieden. Die Verhältnisse der geraden Isotope (172, 174, 176) untereinander stehen mit den Angaben von ASTON nicht im Widerspruch. Eine genaue Photometrierung der geraden Isotope bietet Schwierigkeiten, weil die Isotopenverschiebung beim Übergang  $1S_0\text{—}3P_1$  nur  $32 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$  beträgt.

Das magnetische Moment von  $^{171}\text{Yb}$  ist positiv und etwa so groß wie das  $\mu$  von  $^{199}\text{Hg}$ , das magnetische Moment von  $^{173}\text{Yb}$  ist negativ. Außerdem besitzt  $^{173}\text{Yb}$  ein großes positives Quadrupolmoment. Die ausführliche Mitteilung erfolgt in der Z. Physik.

Diese Untersuchung wurde mit der dankenswerten Unterstützung der I. G. Farbenindustrie, Ludwigshafen-Opau, durchgeführt.

Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Institut für Physik, den 6. Juli 1938. H. SCHÜLER. J. ROIG.

### Chromatographische Trennung von cis- und trans-Azobenzol.

Es ist eine interessante Aufgabe zu prüfen, inwiefern der Unterschied im Molekülbau von Raumisomeren zur Trennung in der TSWETSCHEN Adsorptionssäule hinreicht.

G. S. HARTLEY<sup>2</sup> hat entdeckt, daß Azobenzol (F.p. 68°) im Sonnenlicht eine teilweise Umlagerung in seine cis-Form (F.p. 71—72°) erleidet, die mit Hilfe der gangbaren Versuchstechnik isoliert wurde. Wie wir finden, läßt sich die Heterogenität von bestrahltem Azobenzol sehr gut in einem längeren Rohr vorführen, das mit Aluminiumoxyd geeigneter Sorte gefüllt ist. Als Lösungs- bzw. Entwicklungsmittel dient Benzol oder Benzin. Nach gründlichem Durchspülen zeigt das Adsorbens zwei intensiv gelbe Farbbezirke, welche durch eine breite weiße Schicht voneinander getrennt sind<sup>3</sup>. Nach der Elution mit eiskaltem Äther gewinnt man die kristallisierte cis-Verbindung, mit den von HARTLEY beschriebenen Eigenschaften. In Exalton zeigten sich normale Molekulargewichte (gef. 187,5 bzw. 180 für die cis- bzw. trans-Form).

Die Adsorptionsaffinität des ersteren Isomeren ist bedeutend größer als diejenige der trans-Form, welche in gewöhnlichen Präparaten so gut wie ausschließlich vorliegt. Bestrahlt man die Hälfte einer Azobenzollösung, vereinigt sie mit der anderen Hälfte und chromatographiert, so zeigt sich eine weitaus stärkere untere Farbzone als bei einem, nur mit dem bestrahlten Lösungsanteil durchgeführten Adsorptionsversuch, während die Breite der höher stehenden Schicht in beiden Fällen die gleiche ist. Durch diese Ausführungsform der „Misch-Chromatographie“ wird gezeigt, daß cis-Azobenzol die höhere, trans-Azobenzol die tiefere Lage einnimmt.

Wir setzen die Versuche über die Chromatographie von stickstoffhaltigen Raumisomeren fort. Es wird auch geprüft, inwiefern die spontane Isomerisierung von Carotinoiden<sup>4</sup> mit einem cis-trans-Vorgang erklärt werden kann.

Pécs (Ungarn), Chemisches Institut der Universität, den 6. Juli 1938.

L. ZECHMEISTER. O. FREHDEN. P. FISCHER JÖRGENSEN.

### Herstellung und Kristallstruktur von $\text{EuS}$ und $\text{EuF}_2$ .

#### I. Darstellung.

Die Kenntnisse, die wir bis jetzt von den zweiwertigen Verbindungen des Europiums besitzen, lassen darauf schließen, daß wir hier ein neues Erdalkalimetall vor uns haben, das sich in seinen Eigenschaften zwischen Strontium

<sup>1</sup> F. W. ASTON, Proc. Roy. Soc. Lond. 146, 46 (1934).

<sup>2</sup> Nature (Lond.) 140, 281 (1938) — J. chem. Soc. (Lond.) 1938, 633.

<sup>3</sup> Eine Photographie des Säulenbildes erscheint an anderer Stelle.

<sup>4</sup> L. ZECHMEISTER u. P. TUZSON, Nature (Lond.) 141, 249 (1938).