

II. bei verschiedenen Feuchtigkeiten:

Rel. Feuchtigkeit	35%	58%	75%
Verh.-Zahl . . . .	68,5	55	41,7
Wölbhöhe . . . .	6,7	8,9	10,6
Duktilität . . . .	98	161	254

In der vorstehenden Tabelle sind die Berstdruckwerte von einer Cellophanfolie verzeichnet. Die Verhältniszahl ist der Berstdruck in Atmosphären, reduziert auf einheitliches Quadratmetergewicht der Folie. Die Wölbhöhe ist in Millimeter angegeben. Je höher die Feuchtigkeit, desto niedriger ist die Verhältniszahl (Festigkeit) und desto größer die Wölbhöhe (Dehnung). Dividiert man die Wölbhöhe durch die Verhältniszahl, so erhält man eine Größe, die charakteristisch für den Wassergehalt einer bestimmten Folie ist. Diese Größen bezeichnen wir mit Duktilität.

In der Rubrik I sind die Berstwerte bei 58 % rel. Feuchtigkeit 6mal bestimmt worden, um die Reproduzierbarkeit der Werte zu prüfen. Jedes Wertetripel besteht aus 8 Einzelmessungen. Die Duktilität — die Zahlen in der Tabelle sind mit 1000 multipliziert — schwankt um  $\pm 4$ . In der Rubrik II sind die Berstwerte an der gleichen Folie bei veränderter Feuchtigkeit bestimmt worden. Zwischen 35 und 75 % rel. Feuchtigkeit bewegt sich die Duktilität von 98 bis 254. Es ist also möglich, durch Berstdruckbestimmung Feuchtigkeiten auf wenige Prozente zu bestimmen. Vorausgesetzt ist natürlich, daß man bei den Messungen bei ein und demselben Cellophanmaterial bleibt.

V.

Zum Schluß zeigen wir noch an zwei Beispielen die Verwendung von Cellophan bei Konditionierung der Feuchtigkeit.

Beim Konstanthalten der Feuchtigkeit in Hygrostaten mit Salzlösungen kann man sich vor dem Verspritzen der Lösungen einfach dadurch schützen, daß man die offenen Schalen und Gefäße der Lösungen mit einer Cellophanmembran verschließt. Gegenstände, die konditioniert, oder Hygrometer, die in Hygrostaten reguliert werden, sind so vor den gefährlichen Salzverunreinigungen gesichert.

Infolge der hohen Feuchtigkeitskapazität des Cellophans genügt es aber auch in vielen Fällen, die Konditionierung im Hygrostaten durch größere in den Hygrostaten eingebrachte Cellophanmengen selbst vorzunehmen. Dies hat neben der Sauberkeit den Vorteil, daß man in einfachster Weise jede gewünschte Feuchtigkeit einstellen kann und nicht auf die charakteristischen Feuchtigkeiten der Salzlösungen beschränkt ist. Hat man z. B. zwei Pakete Cellophanzuschnitte, von denen das eine auf 40, das andere auf 70 % rel. Feuchtigkeit konditioniert ist, so erhält man durch Vermischen dieser Zuschnitte in geeignetem Verhältnis jede der dazwischenliegenden Feuchtigkeit.

In einem Hygrostaten von der Größe 50 x 50 x 50 cm enthält die Luft bei 18° und 60 % rel. Feuchtigkeit ca. 1 g Wasser. Ein Cellophanpaket von 1 kg Gewicht, das diesen Hygrostaten konditionieren soll, hat ein Volumen von nur 0,7 l und bei 60 % rel. Feuchtigkeit einen Wassergehalt von 115 g. Würde die ganze Luft im Hygrostaten von 60 % rel. Feuchtigkeit plötzlich durch absolut trockene Luft ersetzt, so wäre die nach dem Ausgleich sich neu einstellende Feuchtigkeit noch nicht einmal um 1/2 % niedriger als die ursprüngliche Feuchtigkeit.

**Kurze Originalmitteilungen.**

Unter Mitwirkung von MAX HARTMANN, MAX V. LAUE, CARL NEUBERG, ARTHUR ROSENHEIM und MAX VOLMER. Für die kurzen Originalmitteilungen ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich.

Der Herausgeber bittet, 1. im Manuskript der *kurzen Originalmitteilungen* oder in einem Begleitschreiben die Notwendigkeit einer baldigen Veröffentlichung an dieser Stelle zu *begründen*, 2. die Mitteilungen auf einen Umfang von *höchstens einer Druckspalte* zu beschränken.

**Quantitativer Nachweis der von Spirochäten und Trypanosomen gebundenen Chemotherapeutica.**

Die von EHRLICH begründete Anschauung der direkten Wirkung spezifischer Arzneimittel auf Krankheitserreger ist durch verschiedene Arbeiten namentlich der letzten Jahre hinsichtlich der auf Trypanosomen wirksamen Farbstoffe einwandfrei bewiesen worden. Bezüglich der Metallderivate aber und besonders ihrer praktisch weit wichtigeren Wirkung auf Spirochäten war man bisher nur auf Analogieschlüsse angewiesen.

Mit Hilfe einer einfachen und recht genauen Arsenbestimmungsmethode nach dem von SANGER und BLACK angegebenen Prinzip haben wir festgestellt, daß Recurrensspirochäten in Mäusen nach Behandlung der letzteren mit Arsenikalien erhebliche Mengen davon speichern; die nachstehende Tabelle möge als Beispiel dienen.

In Fortsetzung dieser Versuche ergaben sich interessante Tatsachen über die Aufnahme von Chemotherapeutica durch Spirochäten und Trypanosomen im Organismus und im Reagensglas; ebenso haben wir das Verhalten experimentell arzneifester Spirochätenstämme studiert, worüber im Zusammenhang berichtet werden wird.

Die mit anderen Metallderivaten begonnenen Versuche bestätigen die mit Arsenikalien gewonnenen Ergebnisse,

Entblutet nach	Blutmenge	Aus dem durch Kragenschnitt gewonnenen Blut:	
		Spirochäten enthalten	Blutsediment enthält
Europ. Rekurrens; intramuskuläre Injektion von 1/600 g Neosalvarsan auf der Höhe der Infektion			
30 Min.	0,454 g	0,9 $\gamma$ As	$\emptyset$
2 Std.	0,132 g	0,5 $\gamma$ As	$\emptyset$
4 Std.	0,285 g	0,8 $\gamma$ As	1 $\gamma$ As
Nagana Prowazek; intramuskuläre Injektion von 1/200 g Atoxyl auf der Höhe der Infektion			
1,5 Std.	0,335 g	3 $\gamma$ As	$\emptyset$

so daß die direkte Verankerung von Arzneimitteln an Spirochäten und Trypanosomen quantitativ-analytisch bewiesen ist.

Prag, Hygienisches Institut der Deutschen Universität, den 16. September 1933.

ERNST SINGER. VIKTOR FISCHL.

**Ein neuer Effekt bei Eintritt der Supraleitfähigkeit.**

Bringt man einen zylindrischen Supraleiter, z. B. Blei oder Zinn, oberhalb seines Sprungpunktes in ein senkrecht zu seiner Achse gerichtetes homogenes Magnetfeld, so gehen die Kraftlinien wegen der sehr geringen Suszeptibilität de

Supraleiter (Zinn ist schwach paramagnetisch, Blei diamagnetisch) fast ungehindert durch sie hindurch. Nach den bisherigen Anschauungen war zu erwarten, daß die Kraftlinienverteilung unverändert bleibt, wenn man die Temperatur, ohne an dem äußeren Magnetfeld etwas zu ändern, bis unter den Sprungpunkt erniedrigt. Unsere Versuche an Zinn und Blei haben im Gegensatz hierzu folgendes ergeben:

1. Beim Unterschreiten des Sprungpunktes ändert sich die Kraftlinienverteilung in der äußeren Umgebung der Supraleiter und wird nahezu so, wie es bei der Permeabilität  $\mu$ , also der diamagnetischen Suszeptibilität  $-\frac{1}{4\pi}$ , des Supraleiters zu erwarten wäre.

2. Im Inneren eines langen Bleiröhrchens bleibt — trotz der dem 1. Effekt entsprechenden Änderung des Magnetfeldes in der äußeren Umgebung — beim Unterschreiten des Sprungpunktes das oberhalb desselben vorhandene Magnetfeld im mittleren Teil des Rohres nahezu bestehen.

Es wurden 2 verschiedene Versuchsanordnungen benutzt: Bei der ersten wurden zwei parallele zylindrische Supraleiter von etwa 140 mm Länge, 3 mm Stärke und 1,5 mm Abstand verwendet. Zwischen ihnen befand sich eine Spule von etwa 10 mm Länge, die parallel zur Achse der Supraleiter drehbar und mit einem ballistischen Galvanometer verbunden war, so daß der Induktionsfluß durch sie ermittelt werden konnte. Es ergab sich bei zwei Einkristallen aus Zinn, wie schon auf der Würzburger Physikertagung berichtet wurde, für das Verhältnis des Induktionsflusses unterhalb und oberhalb des Sprungpunktes der Wert 1,70, für zwei polykristalline Bleizylinder nach weiteren, inzwischen angestellten Messungen der Wert 1,77. Die Feldstärke betrug hierbei etwa 5 Gauß. Nach der MAXWELLSchen Theorie für den vollkommenen Leiter ergibt sich mit Hilfe von Formeln, die sich aus Rechnungen von v. LAUE und MÖGLICH<sup>1</sup> ableiten lassen, mit dem Wert  $\mu$  der Permeabilität in beiden Fällen der Wert 1,77. Die Abweichungen liegen wegen der nicht genau bekannten räumlichen Verteilung der Spulenwindungen und beim Zinn auch wegen der nicht genau kreiszylindrischen Form der Einkristalle innerhalb der möglichen Fehler.

Bei der zweiten Versuchsanordnung wurde ein zylindrisches Bleiröhrchen von etwa 130 mm Länge, 3 mm Außen- und 2 mm Innendurchmesser verwendet. Die mit dem ballistischen Galvanometer verbundene Spule war wieder parallel zur Achse des Bleiröhrchens drehbar und konnte im Inneren und neben dem Bleiröhrchen angebracht werden. Im Inneren stieg der Magnetfeldfluß durch die Spule beim Unterschreiten des Sprungpunktes um etwa 5% an. Die Feldstärke im Außenraum betrug hierbei wieder etwa 5 Gauß. Ob das Feld im Inneren homogen blieb, konnte nicht festgestellt werden, da die Spule den inneren Quer-

schnitt nahezu völlig ausfüllte. Außerhalb des Bleiröhrchens war der Feldverlauf nach Unterschreiten des Sprungpunktes wieder etwa so, wie er bei der Permeabilität  $\mu$  des Supraleiters zu erwarten ist.

Beim Ausschalten des äußeren Feldes im supraleitenden Zustand des Bleis blieb das Feld im Inneren des Bleiröhrchens unverändert bestehen. Die Feldstärke in der äußeren Umgebung wurde nicht völlig Null. Zum Beispiel blieb an der Stelle der Bleioberfläche, wo im nichtsupraleitenden Zustand das Feld normal zu ihr stand, bei verschiedenen Meßreihen eine Feldstärke von 5—15% derjenigen des äußeren Feldes bestehen.

Würde das äußere Feld nach Eintritt der Supraleitfähigkeit eingeschaltet, so blieb die Feldstärke im Inneren des Bleiröhrchens, wie schon nach den bisherigen Anschauungen zu erwarten war, Null. Der Kraftlinienverlauf in der äußeren Umgebung entsprach wieder etwa dem bei der Permeabilität  $\mu$  des Supraleiters zu Erwartenden.

Die Darstellung des Befundes durch Angabe der Änderung der makroskopisch definierten Permeabilität stößt vielleicht für die Vorgänge im Inneren des Bleiröhrchens auf Schwierigkeiten, da möglicherweise kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Induktion und Feldstärke mehr besteht. Statt dessen kann man offenbar, tiefer gehend, die Ergebnisse darzustellen suchen durch Angabe von mikroskopischen oder makroskopischen Strömen in den Supraleitern unter Annahme der Permeabilität 1 an den stromfreien Stellen. Diese Ströme ändern sich offenbar spontan oder treten spontan neu auf beim Eintritt der Supraleitfähigkeit entsprechend dem neuen Effekt.

Mit dem neuen Effekt hängen folgende weitere experimentelle Befunde zusammen, die hier nur kurz erwähnt werden können:

Sind die parallelen Supraleiter durch eine an einem Ende angebrachte Verbindung hintereinandergeschaltet und wird durch sie von außen ein oberhalb der Sprungtemperatur eingeschalteter Strom hindurchgeschickt, so wird der Magnetfeldfluß zwischen den Supraleitern beim Unterschreiten des Sprungpunktes ohne Änderung des äußeren Stromes größer. Wird die Sprungkurve an Zinnekristallen bei niemals unterbrochenem äußeren Strom aufgenommen, so treten auch ohne äußeres Magnetfeld Hysteresiserscheinungen auf, indem die Sprungpunkte beim Steigen und Sinken der Temperatur nicht zusammenfallen.

Schließlich sei noch auf die Analogie zum Ferromagnetismus hingewiesen, den schon früher GERLACH<sup>1</sup> in Parallele zur Supraleitfähigkeit gestellt hatte.

Berlin, Physikalisch-Technische Reichsanstalt, den 16. Oktober 1933. W. MEISSNER. R. OCHSENFELD.

<sup>1</sup> Berl. Ber. 16, 544 (1933).

<sup>1</sup> Metallwirtschaft 9, 1006 (1930).

## Besprechungen.

HEIDENHAIN, M., Die Spaltungsgesetze der Blätter.

Beitrag XVI zur synthetischen Morphologie. Jena: Gustav Fischer 1932. XII, 424 S., 221 Abb. u. 11 Tafeln. 16 cm  $\times$  24 cm. Preis geh. RM 30.—, geb. RM 32.—.

Wo die Grundanschauungen so mannigfaltig und widersprechend sind, wie in der Morphologie, kann man zu tief schürfenden und umfassenden Werken wie dem vorliegenden in zwiefacher Weise Stellung nehmen. Man kann sich auf den Boden der Grundanschauungen des Verf. stellen und verfolgen, wie weit der Verf. von hier aus wissenschaftliches Neuland erobert hat. Man kann sich aber auch mit den Grundanschauungen des Werkes selbst auseinandersetzen. Nur ein (in Kritiken leider oft beschränkter) Weg wäre unbillig, nämlich derartige reichhaltige Darstellungen von einer ganz anderen Basis aus in ihren Einzelheiten zu kritisieren.

Wir wollen zunächst den ersten Weg beschreiben, zumal der Verf., wie in seinen früheren Schriften, jedem morphologisch Interessierten sehr viel zu sagen hat. M. HEIDENHAIN, der bekannte Tübinger Anatom,

spürt hier — weit über sein „Fach“-Gebiet hinausgreifend — allgemeinen „Bildungsgesetzen“ und der „Dynamik“ organischer Gestaltung nach. Als ein die Mannigfaltigkeit der Organe und Organismen verbindendes „Axiom“, als eine vereinende „Idee“, verfolgt er das Bild der „Spaltung“ bzw. des Zweigeteil-Seins lebender Systeme. Diese Zweiteilung ist ihm bedeutsam als Ausdruck der Beziehungen zwischen „Teil“ und „Ganzem“, also für die Ganzheitsfrage. Jedes organische Muttergebilde, das sich teilt, steht ja zu seinen beiden Teilprodukten, mindestens zeitweise, im Verhältnis des Ganzen zu den Teilen („Diachorese“, „Enkapsis“). Namentlich wenn die Teilprodukte in organischem Zusammenhange bleiben, ergibt sich hieraus eine Durchgliederung des Organismus („Diakomesis“), die man schon „Teilungshierarchie“ genannt hat, und der HEIDENHAINs „synthesiologische“ Arbeitsweise gewidmet ist.

Die Forschungsmethode ist für den Verf. der Vergleich der naturgegebenen Gestalten, die in liebevoller und sorgfältiger Weise zur Anschauung gebracht