

einstimmung ohne Einbeziehung des Aktivitätskoeffizienten im Austauscher, so z. B. beim Austausch der H-Ionen gegen verschiedene einwertige Ionen.

Dieser Austauscher, der in Wasser stark gequollen ist, zeigt keine Quellungsunterschiede, wenn die H-Ionen gegen Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ oder $\text{N}(\text{CH}_3)_4^+$ ausgetauscht sind. Wenn der Austauscher mit höhervalenten Ionen gesättigt ist, schrumpft er gewaltig, und die Quellung ist von der Art des Ions abhängig. Individuelle Unterschiede treten auf bei bivalenten Ionen, wenn ihre Affinität zum Austauscher berücksichtigt wird. Es besteht Parallelität zwischen Quellung und Adsorptionsfähigkeit, je höher die letztere ist, desto kleiner die Quellung. Dies zeigt, daß die Aktivitätskoeffizienten in der Austauschphase ausschlaggebend sind, nicht nur für die Ionenverteilung, sondern auch für die Verteilung des Wassers zwischen Austauscher und Außenlösung.

Die Quellung des Austauschers hängt nicht nur von der Natur des Kations, sondern auch von der Konzentration und Natur des Anions ab. Auch hier ist die Valenz des Anions ausschlaggebend. Sulfat-Ionen führen eine geringere Schrumpfung herbei als Chloride. Besonders gering ist die Schrumpfung in Lösungen von polymeren Metaphosphaten.

H. P. GREGOR, Brooklyn, N.Y.: *Spezifisch austauschende Ionenaustauscher.*

Spezifisch austauschende Ionenaustauscher absorbieren aus einem Gemisch verschiedener Ionen eine bestimmte Ionenart bevorzugt. Dies steht im Gegensatz zu den üblichen Ionenaustauschern, die alle anwesenden Anionen oder Kationen absorbieren.

Für die Herstellung spezifisch austauschender Ionenaustauscher verwendet man organische Reagenzien, die für bestimmte Metalle spezifisch sind. So wurde z. B. von A. Skogseid ein spezifisch Kationen absorbierender Ionenaustauscher hergestellt, indem er ein vernetztes Polystyrol-Copolymerisationsprodukt nitririerte und dabei eine dem Hexanitro-diphenylamin ähnliche Struktur erhielt. Letzteres ist ein spezifisches Reagenz auf Kalium. Auch der erhaltene Austauscher absorbiert besonders stark Kalium. Einen besonders wertvollen Austauscher dieser Art erhielt man, indem man N-Carboxymethylen-phenylen-diamin mit Formaldehyd vernetzte. Die Chelat-Gruppen sind vom Typ der Äthylendiamin-tetraessigsäure. Hier wird Nickel bevorzugt absorbiert.

G. B. BUTLER, Gainesville (USA): *Stark basische Ionenaustauscher.*

Ionenaustauscher mit quaternären Ammonium-Gruppen sind durch Polymerisation ungesättigter quaternärer Ammoniumsalze hergestellt worden. Verbindungen mit 1, 2, 3 und 4 ungesättigten Gruppen pro Stickstoffzentrum wurden untersucht. Die ungesättigten Verbindungen waren: Allyl-, Methallyl-, 2-Chlorallyl-, cis-

und trans-3-Chlorallyl-, 2-Vinyläthyl- und Propargyl-Gruppen. Wenigstens 3 ungesättigte Gruppen pro Molekül sind erforderlich, damit die Polymerisation ein wasserunlösliches Produkt ergibt. Die halogenierten Allyl-Gruppen sowie die 2-Vinyläthyl-Gruppen scheinen an der Polymerisation nicht teilzunehmen.

Mit den Verbindungen sind verschiedene Polymerisationstechniken versucht worden. Die polymerisierten Produkte wurden mit Titrationsmethoden auf ihre Austauschkapazität untersucht. Vorsichtige Polymerisation ergab Produkte, die nur quaternäre Ammonium-Gruppen und keine freien Amino-Gruppen aufwiesen. Polymerisiert man bei hoher Temperatur, oder erhitzt man die Hydroxyl-Form der polymerisierten Produkte, so ist der Anteil an Amino-Gruppen beträchtlich. Vergleichende Untersuchungen der polymerisierten Produkte hinsichtlich der Polymerisationstechnik, Austauschfähigkeit, Quellung und Affinität der quaternären Ammoniumbasen gegenüber verschiedenen Anionen sind unternommen worden.

A. R. HAWDON, G. R. POWELL, D. MARMION u. S. L. THOMAS, Teddington (England): *Polyquaternäre Ammonium-Anionenaustauscher.*

Anionenaustauscher mit quaternären Ammoniumbasen werden erhalten durch: 1. Polykondensation durch Quaternierung, 2. Einführung von quaternären Ammonium-Gruppen in vernetzte Träger-substanz und 3. Polymerisation von Monomeren, die quaternäre Ammoniumgruppen enthalten.

Die erste Methode wurde untersucht, indem man geeignete Polyamine und Polyhalogenide zur intermolekularen Quaternierung brachte. Am günstigsten sind die Verhältnisse, wenn: 1. Die Halogenatome sich an primären Kohlenstoffatomen befinden; 2. die primären Halogene und tertiären Amino-Gruppen an den Enden einer Paraffinkette stehen, 3. es ist empfehlenswert, daß die tertiäre Amino-Gruppe zwei Methyl-Gruppen trägt, um Komplikationen infolge sterischer Behinderung zu vermeiden und den quaternären Gruppen eine maximale Stabilität zu geben. Die Penta-erythrityl-Struktur muß vermieden werden; Halogene dieser Struktur reagieren nicht, Ringschlüsse bei Herstellung der tertiären Amino aus entspr. Halogeniden müssen vermieden werden. Sie sind möglich, falls Halogen- und Amino-Gruppe durch weniger als 6 Kohlenstoffatome voneinander getrennt sind. Bei der allgemeinen Reaktion zwischen Polyhalogeniden und Poly-tertiäraminen muß die Gesamtzahl der Halogen- und Amino-Gruppen mindestens fünf sein. Dies gewährt eine genügende Vernetzung, so daß ein wasserunlösliches Produkt entsteht.

Methode 2 wird industriell verwendet. Es wird zunächst eine chemisch inaktive Gerüstsubstanz hergestellt und durch nachfolgende Chloromethylierung und Quaternierung die aktiven Gruppen eingeführt. Diese Produkte sind besser bei der Herstellung zu über-wachen und stabiler als die nach der ersten Methode hergestellten.

[VB 372]

Nordwestdeutsche Physikalische Gesellschaft

Essen, 26.—29. April 1952

F. JUSTI und G. LAUTZ, Braunschweig: *Intermetallische Verbindungen als Halbleiter* (vorgetr. von G. Lautz).

Während binäre Legierungssysteme der Metalle bekanntlich bei den Zusammensetzungen, die den intermetallischen Verbindungen entsprechen, Minima des elektrischen Widerstandes zeigen, haben Vortr. bei einigen Legierungen zweier Metalle Anomalien festgestellt: In einem engen Konzentrationsbereich um die intermetallische Verbindung besteht ein steiler Anstieg des spezifischen Widerstandes. Auf Grund der Messungen der differentiellen Thermokraft, der Widerstandsänderung im magnetischen Querschnitt und der Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit wird bewiesen, daß derartige intermetallische Verbindungen echte Eigenhalbleiter sind, die durch Überschuß der einen oder anderen Metallkomponente oder durch kleine Fremdzusätze zu Störstellenhalbleitern gemacht werden können. Dementsprechend ergeben Gleichrichteruntersuchungen, daß p- und n-Leitung auftreten kann. Für das System Cd-Sb zeigen Messungen der Wiedemann-Franz-Lorenz'schen Zahl in Abhängigkeit von der Zusammensetzung dieser Legierung ein scharfes Maximum. Weiter wird in Verbindung mit Meßergebnissen der Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit dieses Systems die Lage der Störniveaus im Energiebändermodell aufgezeigt. In dem speziellen Fall des CdSb, dessen Kristallstruktur bekannt und nicht zu kompliziert ist, werden die Brillouin-Zonen berechnet. Dabei zeigt es sich, daß die 7. Zone mit den vorhandenen Elektronen gerade aufgefüllt ist. Somit ist mit derartigen intermetallischen Verbindungen ein neuer Halbleitertypus gefunden und dessen Leitungsmechanismus gedeutet.

H. EHRENBURG, Göttingen: *Isotopen-Analysen des Bleis aus Mineralien.*

Für viele geologische Fragen, etwa die Altersbestimmung und Genetik von Erzlagern, ist die genaue Kenntnis der Isotopen-Zusammensetzung der in der Natur auftretenden Blei-Vorkommen von großer Bedeutung. Es ändert sich z. B. auf Grund der unterschiedlichen Halbwertszeiten der Zerfallsreihen des Uran 238 und des Uran 235, an deren Ende jeweils die Blei-Isotope Pb 206 (Ra G) und Pb 207 (Ac D) stehen, mit der Zeit das Verhältnis des Vorkommens in der Pechblende. Die Ergebnisse von Nier (1939—1941) konnten durch Messungen der Mischungsverhältnisse der Blei-Isotopen an einer Anzahl von Mineralien erweitert werden. Die hohe Anforderung an die Meßgenauigkeit konnte mit einem 60°-Massenspektrometer so weit durch Ausschaltung von Streufeldern und ein dadurch gesteigertes hohes Auflösungsvermögen erfüllt werden, daß auch bei hohen Massenzahlen die Genauigkeit von wenigen Promille erreicht wurde.

J. EULER, Braunschweig: *Ultraoptische Eigenschaften von Metallen und mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen.*

Murmann und danach Woltersdorf haben über Messungen des Zusammenhanges zwischen Reflexionsvermögen, Absorption und Durchlässigkeit im Ultraroten einerseits und dem Produkt aus Leitfähigkeit und Dicke andererseits berichtet. Die von Fuchs berechneten Formeln für die freie Weglänge und damit für die Leitfähigkeit als Funktion der Schichtdicke ergeben jedoch Abweichungen von den Meßergebnissen bis zu einer Zehnerpotenz. Vortr. stellt an seinen Meßergebnissen ebenfalls derartige Abweichungen fest. Die Diskrepanz läßt sich auf Grund einer anderen Vorstellung über den Aufbau dünner Schichten erklären. Dieser Aufbau wird durch Stereo-Elektronenmikroskopaufnahmen bestätigt.

Demnach sind die Schichten nicht homogen, sondern aus einzelnen isolierten Kristalliten zusammengesetzt. Der Widerstand ist damit durch die mittlere freie Weglänge der Elektronen innerhalb eines Kristallites und durch die Behinderung des Ladungstransportes zwischen diesen Kristalliten bedingt. Experimentell konnte festgestellt werden, daß der wesentliche Widerstandsanteil durch Streuung der Elektronen innerhalb der einzelnen Kristallite bedingt wird. Ersetzt man die Kristallite näherungsweise durch Ellipsoide mit bestimmten Achsenverhältnissen und berechnet den auf dem Weglängeneinfluß beruhenden Widerstandsanteil in diesen, so kommt man zu einer guten Übereinstimmung mit den Meßergebnissen, die an 52 Gold-Schichten erhalten wurden.

W. WEIZEL und R. HERRMANN, Bonn: *Eine interferometrische Methode zur Untersuchung von spektroskopischen Strukturen* (vorgelegt von W. Weizel).

Bisher wurde bei interferometrischen Meßmethoden allgemein ausgewertet, daß jeder Frequenz ein eigenes Interferenzstreifenbild zugeordnet ist. Die Auflösung sehr eng benachbarter Frequenzen, wie sie z. B. bei der Hyperfeinstruktur erforderlich wird, setzt somit ein hohes Maß an Präzision und genauester Justierung voraus. Es wird eine andere Möglichkeit einer Meßanordnung für die Untersuchung spektroskopischer Strukturen aufgezeigt, die bisher noch nicht praktisch angewendet wurde, aber in ihrer Einfachheit kaum zu übertreffen sein dürfte: Der Lichtweg wird durch Prismen so aufgespalten, daß ein Teil des Lichtweges durch Versetzung zweier Prismen, mittels ausziehbarer Tubus, variierbar gemacht wird. Im Lichtgemisch, das aus zwei eng benachbarten Frequenzen besteht, überlagern sich auf diese Art Schwebungen. So können die Abstände eng benachbarter Linien, z. B. bei der Hyperfeinstruktur oder Isotopie bzw. die Intensitätsmaxima bei Linien mit Selbstumkehr durch Beobachtung des Kontrastes der Interferenzstreifen bestimmt werden. Die Messungen sind bis auf $1/100$ Å genau und werden erst in der Größenordnung von $1/1000$ Å unsicher.

P. HARTECK und G. HERTZ, Hamburg: *Über eine Diffusionsnebelkammer mit aufwärts gerichtetem Diffusionsstrom*.

Es wird eine kontinuierlich arbeitende Nebelkammer beschrieben, bei der eine Idee ausgeführt werden konnte, die nicht neu ist, deren Verwirklichung aber bisher große Schwierigkeiten entgegenstanden haben: Bei dieser Diffusionsnebelkammer mit aufwärts gerichtetem Diffusionsstrom, die folglich im Gegensatz zu den bisherigen mit abwärts gerichtetem Diffusionsstrom durch eine Temperaturabnahme von unten nach oben gekennzeichnet ist, tritt die Schwierigkeit auf, daß die Gasdichte oben größer ist als unten und infolgedessen eine stabile Gasschichtung erforderlich wird. Diese Stabilisierung gelingt prinzipiell dadurch, daß unter ein leichtes Trägergas ein schwereres Gas als Stabilisator geschichtet wird. Vortr. erreichen dies mittels ternärer Flüssigkeitsgemische, von denen zwei Komponenten (Alkohol, Wasser) die Tropfenbildung bewerkstelligen, während die dritte (Pentan, CH_3J , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$) als Stabilisator dient. Beobachtet wird durch die aus Plexiglas bestehenden Seitenwände. Die unten in der Kammer stehende Flüssigkeit wird mit einem Thermostaten auf konstanter Temperatur gehalten, während im oberen Teil der Kammer durch ein System von Quarzrohren gekühlt wird, die NH_3 enthalten, das in einem Rückflußkühler mit festem CO_2 zum Sieden gebracht wird. — Bei allen Diffusionsnebelkammern tritt die Schwierigkeit auf, daß sich an der Grenze des Sättigungsgebietes durch diffuse Ionen ein störender Regenhintergrund bildet und durch freiwerdende Kondensationswärme die Sättigung heruntersetzt. Bei dieser Diffusionsnebelkammer wird diese Schwierigkeit durch Anlegen eines elektrischen Feldes, das diese Ionen zur Seite wegziehen soll — aber auch die Teilchenbahnen auseinanderzieht — oder durch teilweise Bleiplatten zu beheben versucht. Die Übersättigung ist so groß zu halten, daß gerade keine spontane Tropfenbildung auftritt. H_2 ergibt wesentlich breitere empfindliche Schichten als N_2 .

O. KRISEMENT, Düsseldorf: *Zum Umwandlungsverhalten der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen*.

Reines Eisen tritt je nach Temperatur in zwei kristallographisch verschiedenen Modifikationen auf. Bei der Umwandlung von α -Eisen in γ -Eisen bzw. von γ -Eisen in α -Eisen stellt man bereits eine gewisse Hysterese fest, d. h. der Umwandlungspunkt (A_1 -Punkt) liegt nicht fest, sondern schwankt um ungefähr 10° . Weiter kann z. B. ein höherer Kohlenstoff-Gehalt den A_1 -Punkt nach tiefen Temperaturen hin verschieben. Die diffusionslose $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung, die durch bestimmte hohe Abkühlungsgeschwindigkeiten hervorgerufen wird und bei der der Austenit in den Martensit übergeht, ergibt die Bildung von mit Kohlenstoff gesättigten

Martensit-Nadeln. Diese diffusionslose Umwandlung wird als unterkühlte Umwandlung gedeutet, deren Unterkühlung durch den mechanischen Arbeitsetrag bedingt ist, der zur Martensit-Nadelbildung erforderlich ist. Der erforderliche Arbeitsbetrag kann aufgebracht werden, da durch die schnelle Abkühlung die Differenz der freien Energien des Austenits und des Martensits groß genug ist. Es bleibt jedoch ein stabiler Rest Austenits bestehen. Dieses Rest-Austenits-Stabilisierungsproblem kann nicht durch die klassische Thermodynamik erklärt werden, da die freie Energie stets einem Minimum zustrebt und hier die freie Energie des Martensits niedriger liegt als die des Austenits und folglich ein stetiger Übergang des Rest-Austenits in Martensit erfolgen müßte. Dieser Übergang findet jedoch nicht statt, sondern es muß ein temperaturabhängiger Schwellwert überwunden werden. Die Existenz dieses Schwellwertes ergibt sich aus der Reaktionsweg-Theorie, bei der der Reaktionsweg durch die Modifikationen des Eisens festgelegt ist, die bei der Umwandlung des Rest-Austenits in Martensit durchlaufen werden.

H. SENFTLEBEN, Marl: *Eine einfache Methode zur Bestimmung der spezifischen Wärme, der inneren Reibung und des Wärmeleitvermögens von Gasen*.

Vortr. beschreibt eine sehr einfache und schnelle Methode, die sämtliche drei Größen gleichzeitig liefert und mit normalen Laboratoriumsmitteln bis zu einer Genauigkeit von 2–3 %, mit Präzisionsmitteln bis zu 1 % möglich ist. Man mißt den Energieverlust eines elektrisch geheizten Drahtes, der in einem so weiten Gefäß horizontal ausgespannt ist, daß sich darin eine freie Gasströmung des zu untersuchenden Gases entwickeln kann. Ein Vergleichsgas erleichtert die Messung sehr erheblich, da bei Absolutmessungen verschiedene Faktoren, wie z. B. Gefäßdimensionen, berücksichtigt werden müssen. Es wird die Energieabgabe Q des Drahtes als Funktion des Druckes p gemessen. Die erhaltene Kurve zeichnet sich durch einen Wendepunkt aus, dessen Ordinate ein Maß für die Wärmeleitung λ ergibt. Der Wendepunkt kommt daher, daß der — bei nicht zu niedrigen Drucken — praktisch konstanten Wärmeleitung eine mit dem Druck ansteigende Konvektion im Diagramm $Q = f(p)$ überlagert wird. Mit den Werten Q und λ bildet man die Kennzahl „Nusselt“ $Nu = Q/2\pi L\lambda(T - T_0)$, (L = Drahtlänge). Die Kennzahl Grashof $Gr = Sr^2 g \rho^2 (T - T_0)/\eta^2 T$ und Prandtl $Pr = c_p \cdot \eta/\lambda$ sind nach Nusselt für ähnlich geformte Körper durch die Beziehung $Nu = f(Gr \cdot Pr)$ verknüpft. Vortr. hat die Form dieser Funktion f bereits für horizontale Drähte bestimmt (Z. angew. Physik 3, 361 [1951]). Durch Kenntnis von f bestehen zwischen Q , c_p , η , λ bestimmte Gleichungen, aus denen sich durch elementare Rechnungen die gesuchten Werte ermitteln lassen.

W. KAST, Krefeld: *Über die Wasseraufnahme durch die Gitterbereiche der Cellulose II*.

Die Anzahl der durch die Gitterbereiche aufgenommenen Wassermolekeln bedingt verschiedene Netzebenenabstände. Definierte und reproduzierbare Verhältnisse sind nur nach vorheriger gründlicher Trocknung zu erzielen, wobei der vollständig trockene Zustand ein gestörter ist, da das Gitter dabei verspannt wird. Hermans hatte beim Wiederbefeuchten der vorher scharf getrockneten Cellulose II eine Aufweitung des Netzebenenabstandes 101 in Höhe von ungefähr 0,4 Å gemessen. Kratky, Legrang und Kissig ist es später nicht gelungen, den von Hermans festgestellten Betrag der Aufweitung in voller Höhe zu erreichen. Vortr. hat jedoch durch genaue Einhaltung der Trocknungsvorschrift von Hermans (Temperaturerhöhung, hohes Vakuum über P_2O_5) den Betrag der Aufweitung nach Wiederbefeuchten vollauf bestätigen können. Ein noch größerer Netzebenenabstand wurde bei der direkten Quellung der technischen Kunstseidefasern ohne vorherige neue Trocknung gefunden. Es lassen sich vier Hydrationsstufen erkennen zwischen der völlig wasserfreien Cellulose II einerseits und der sog. „Wassercellulose“ andererseits. Diese Stufen weisen einen Wassergehalt auf von 0,80; 1,30; 1,80 und 2,80 Molekeln Wasser pro Elementarzelle. — Die Bestimmung des Wassergehaltes wird durch Messungen des Ausdehnungskoeffizienten oder durch Messung des Volumenzuwachses bzw. Berechnung des Quotienten aus Volumenzuwachs und Volumen der Wassermolekeln vorgenommen.

K. H. BALKENHOL, Köln: *Über das Verhalten intensiv beleuchteter Schwebeteilchen in magnetischen Feldern*.

F. Ehrenhaft beobachtete als erster eine Erscheinung, die er als „Magnetophotophorese“ bezeichnete: Diejenigen im Lichtbogen zerstäubten Eisenteilchen der Größenordnung 10^{-5} bis 10^{-4} cm, die bereits Photophorese zeigen, also im intensiven Lichtstrahl eine ausgezeichnete Bewegungsrichtung auf schraubenförmigen Bahnen aufweisen, werden durch ein Magnetfeld in Richtung der magnetischen Kraftlinien abgelenkt. Diese Bewegungs-

richtung kehrt sich mit einer Feldumkehr ebenfalls um. Der Effekt ist druckabhängig. Der maximale Druck im Bewegungsraum der Teilchen beträgt 200 Torr. Während *Ehrenhaft* eine Erklärung dieser Erscheinung gab, die heftig umstritten wurde und die die gesamte Theorie des Elektromagnetismus umgestoßen hätte, — die Teilchen sollten unipolare magnetische Ladung tragen, es sollte also freier Süd- oder Nord-Magnetismus auftreten —, hat die Untersuchung des Vortr., die auf Veranlassung von *F. Kirchner* geschah, eine plausible Deutung gefunden: Nur unsymmetrische Teilchen, die eine mehr oder minder abgerundete Spitze besitzen, zeigen diese Erscheinung. Messungen im horizontalen Magnetfeld ergeben eine kleinere Fallgeschwindigkeit als ohne Feld, da die Unsymmetrie — die Spitze liegt vorn in Bewegungsrichtung — einen höheren Strömungswiderstand bedingt. Das Verhalten der Partikel im magnetischen Wechselfeld verschiedener Frequenz deutet auf eine körperfeste Kraft hin, die die fragliche Bewegung verursacht. Diese Ergebnisse können sämtlich als Beweis eines Radiometer-effektes an unsymmetrischen Teilchen gedeutet werden. Analoges gilt für die Erscheinung der „Elektrophotophorese“. *K. [VB 368]*

Deutsche Röntgen-Gesellschaft

Wiesbaden, 28.-30. April 1952

OESER, Berlin: *Technische und praktische Gesichtspunkte bei der Isotopendiagnostik.*

Es ist ein grundsätzlicher Unterschied, ob man Röntgenstrahlen oder Radioisotopen zur Erkennung von Krankheiten des Menschen gebraucht. Bei der Röntgenuntersuchung wird das Bild eines Augenblicks fixiert. In der Isotopendiagnostik werden die Ergebnisse aus Kurven abgelesen, die einen längeren Zeitraum umfassen. Bei Röntgenstrahlen liegt die Schwierigkeit in der Erzeugung, während der Nachweis mit Leuchtschirm oder Film verhältnismäßig leicht ist. Bei den Radioisotopen ist der Nachweis schwierig, während die Strahlenquelle gegeben ist. Am Lebenden kann man die Isotopen nur durch die Bestimmung ihrer γ -Strahlung messen, da die α - und β -Strahlungen eine zu geringe Reichweite haben. Zur Messung dienen im allgemeinen *Geiger-Müller-Zählrohre*. Da aber nur sehr geringe Isotopenmengen angewandt werden dürfen, ist der genaue Nachweis besonders wichtig. Hierfür hat sich in letzter Zeit der Leuchtmasse- oder Scintillationszähler gut bewährt. Vorläufig werden ^{131}I und ^{32}P am meisten angewandt (Schilddrüsenaktivität, Nierenfunktion, Blutkreislauf). Es werden fortlaufend neue Anwendungsgebiete wie Tumordiagnostik, Veränderungen der Plasmaeiweißkörper usw. erschlossen. Ergebnisse dürfen nur in Zusammenhang mit dem gesamten klinischen Bild gewertet werden.

FROMHOLD, Berlin: *Ergebnisse der funktionellen Radioisotopendiagnostik.*

Der Weg des Biliselektans (β -(4-Oxy 3,5-dijodphenyl)- α -phenyl-propionsäure), in das radioaktives ^{131}I eingebaut war, konnte mit Hilfe des *Geiger-Müller-Zählrohres* verfolgt und die Wanderung vom Darm bis zur Gallenblase und die Ausscheidung durch Darm und Niere bei Gesunden und Kranken studiert werden.

HORST, Hamburg: *Die diagnostische und therapeutische Anwendung des Radio-Jods.*

Votr. weist auf die Bedeutung des ^{131}I in der Schilddrüsen-diagnostik hin. Nach 24 h ist beim Gesunden der größte Teil des zugeführten Radiojods in der Schilddrüse gespeichert, nach 48 h jedoch im gesamten Organismus verteilt und zum Teil schon durch die Niere ausgeschieden. Bei Störungen der Schilddrüsenfunktion (*Basedowsche* Erkrankung, *Myxoedem*) finden sich erhebliche Abweichungen von diesen Zahlen. Mit diesem Test gelang es, die Thyroxin- und die Jodid-Phase in der Schilddrüsenaktivität abzugrenzen und die Abhängigkeit der Funktion von übergeordneten Zentren (Hypophyse, Zwischenhirn) zu untersuchen. Es hat sich bewährt, diese Untersuchungen mit einem durch einen Bleimantel abgeschirmten Zählrohr durchzuführen. Dabei legt man am besten ein Stück Plexiglas, das mit einem Koordinatensystem versehen ist auf die Schilddrüse und kann dann die Bezirke mit hoher und niedriger Strahlenintensität gut lokalisieren. Es gelingt, toxische Adenome, bösartige Geschwülste und Kolloidzysten zu lokalisieren und Schilddrüsenaplasien nachzuweisen. Für diagnostische Zwecke kommt man mit kleinen Jod-Mengen (etwa 1–5 Mikro-Curie ^{131}I) aus, für die Therapie kommen Dosen von 20–200 Milli-Curie je nach der Erkrankung in Frage. Die therapeutische Anwendung des ^{131}I ist bei Thyreotoxikosen und *Basedowscher* Erkrankung angezeigt, wenn durch Operation,

Röntgenbestrahlung und thyreostatische Mittel (*Thiouracile*) eine Besserung nicht zu erzielen ist. Bei jungen Menschen ist Zurückhaltung bei der Anwendung von Radioisotopen notwendig, weil durch Einwirkung auf Hoden und Ovar und die dadurch eventuell mögliche Genmutation eine gewisse Schädigung der Nachkommenschaft auftreten könnte. Die bisherigen Resultate sind auch bezüglich des Dauererfolges ermutigend. Dagegen ist die therapeutische Anwendung bei bösartigen Schilddrüsenkrankungen nur in 7–15 % der Fälle erfolgreich, da zumeist keine oder nur eine sehr geringe Jod-Speicherfähigkeit der entarteten Zellen vorliegt.

R. HILLER, Nürnberg: *Analyse des normalen und pathologischen Eisenstoffwechsels mit Radioeisen.*

Votr. benutzte Radioeisen, das er als Glukonat einspritzte, zum Studium des Eisen-Stoffwechsels, der mit dem Eiweißstoffwechsel eng verknüpft ist. Es gelingt damit, die Störung im Eisen-Transport und im Eisen-Verbrauch bei den verschiedenen Formen der Blutarmut aufzufinden und zu lokalisieren. Man kann damit feststellen, wann die Zufuhr von Eisen angezeigt ist und wann nicht. Es zeigt sich z. B., daß bei Geschwulstanämie das zugeführte Eisen vom Körper nicht verwertet werden kann, weil die spezifischen Eiweißkörper fehlen.

H. CRAMER, München: *Erfahrungen bei der Tumordiagnostik mit ^{32}P .*

Die Methode beruht darauf, daß Phosphor in die Zellkerne aller schnell wachsenden Gewebe eingebaut wird. Da manche Tumormformen besonders schnelles Zellwachstum zeigen, ist es möglich, hierbei die vermehrte Anlagerung des Radiophosphors nachzuweisen. Nach Injektion von 0,025 Milli-Curie Radiophosphor werden 7 Tage später die verdächtigen Stellen mit dem *Geiger-Zählrohr* untersucht und mit entspr. Stellen der gesunden anderen Körperseite verglichen. So fand sich bei einem Brustkrebs eine Steigerung des Radiophosphors um 114 % an der erkrankten Brust gegenüber der gesunden. Bei einem Melanosarkom war eine Steigerung um 597 % nachweisbar. Täuschungsmöglichkeiten sind durch schnell wachsende Gewebe, z. B. Narben nach Verbrennung oder Operation usw. gegeben. Bei langsam wachsenden Tumoren ist die Methode weniger sicher.

JAKOB, Nürnberg: *Zur Analyse radiobiologischer und cyto-statischer Effekte an Bakterienpopulationen mit Radio-Phosphor.*

Bakterienkulturen bauen den zugeführten Radiophosphor schnell ein. Es ist so möglich, gewisse Aufschlüsse über das Bakterienwachstum zu bekommen. Votr. setzte den Nährböden verschiedene Stoffe zu und sah die größte Wachstumsbeschleunigung beim Cystein, die deutlichste Wachstumsbehinderung zeigten Lost und seine Derivate. Bei der Interpretation der Versuche fanden sich manche Hinweise, daß die Treffertheorie in ihrer strengen Form nicht ganz zutreffend ist.

KÜNKEL, Hamburg: *Strahlenschutzmaßnahmen gegen Ver-seuchung mit radioaktiven Isotopen.*

Schon geringste Verunreinigungen oder Spritzer an Gläsern, Händen oder auf dem Fußboden können das Arbeiten mit Radioisotopen erschweren und genaue Messungen unmöglich machen. Es wird deshalb ein geeignetes Entfernungsmittel oder Reinigungsmittel gesucht. Da in der Medizin von allen Isotopen vorläufig das radioaktive Jod und der radioaktive Phosphor am meisten gebraucht werden, suchte man zunächst ein hierfür passendes Mittel. Mechanisches Reinigen ist unbedingt nötig. Ein Zusatz der üblichen im Haushalt gebrauchten Mittel bringt keine weiteren Vorteile. Auch aktive Kohle nützte nichts. Zur Untersuchung wurden Tropfen des radioaktiven Materials auf verschiedene Gewebe, Leder, Haut und feste Körper aus Glas und Metall gebracht. Es bilden sich 3 Schichten. Die oberste Schicht des radioaktiven Materials, die etwa 50 % enthält, ist verhältnismäßig leicht, zum Teil schon durch Abspülen mit Wasser zu beseitigen. Die zweite Schicht ist schon schwieriger zu entfernen. Die dritte Schicht ist chemisch gebunden und selbst bei Glas schon nach kurzer Zeit erheblich in die Tiefe diffundiert. Die besten Reinigungsergebnisse wurden mit einer Schüttelmixtur erzielt, die aus einer Mischung von Titandioxyd und verdünnter Salzsäure bestand. Hiermit konnten von Haut und Leder fast 95 % des radioaktiven Stoffes entfernt werden. Auch Siliciumchlorid, das bald in Kieselsäure und Salzsäure zerfällt, bewährte sich. Es war besonders gut bei staubförmigen Stoffen. Die Präparate sind auch für die Reinigung der Hände geeignet.