	Fläche der Kapillaren	
	auf 1 cm ³ Organ in cm ²	für das ganze Organ in m ²
Zentralnervensystem,		
weiße Substanz	46	4
graue Substanz	400	22
Niere { Mark	600	} 18
{ Rinde	1200	
Milz	800	14
Muskel	600—800	2400

Die Gesamtfläche aller Kapillaren des großen Kreislaufs berechnet sich auf etwa 2900 m², wovon allein 2400 m² auf die Kapillaren der Muskulatur entfallen, dazu kommen noch etwa 140 m² für die Kapillaren des kleinen Kreislaufes, so daß beim Menschen die Fläche aller Kapillaren rund 3000 m² beträgt. Diese große Fläche kann natürlich leicht große Flüssigkeitsmengen in das Blutgefäßsystem hinein oder aus ihm hinaus transportieren. So fand z. B. *Magnus*, daß etwa fünf Minuten, nachdem einem Hunde von 9 kg Gewicht 2260 cm³ verdünnte Kochsalzlösung ins Blut injiziert waren, sich im Blut nur noch 272 cm³ nachweisen ließen, rund 2000 cm³ waren in der kurzen Zeit durch die Kapillarwände hindurchgetreten. Man kann die Fläche der Kapillaren beim Hunde auf etwa 292 m² schätzen, so daß der Flüssigkeitstransport pro m² und Stunde 68,5 cm³ beträgt, ein Wert, der weit hinter dem zurückbleibt, was die Schweißdrüsen zu leisten imstande sind. Durch die Wände der Blutkapillaren wird auch beim Menschen eine viel geringere Flüssigkeitsmenge transportiert als durch die Drüsenzellen der Schweißdrüsen, denn die Fläche der Kapillaren übertrifft jene der Drüsenzellen etwa um das 3,5 fache. Aus einer Reihe von Erfahrungen über den Flüssigkeitstransport in den verschiedenen Organen kann man für die mittlere Flüssigkeitsmenge, die pro Stunde durch 1 m² Kapillarwandfläche hindurchtritt, etwa folgende Werte angeben:

für die Speicheldrüsen . .	7,5—10,8 cm ³
„ „ Schweißdrüsen . .	5,5 „
„ „ Nierenkapillaren . .	4—6 „

Rechnen wir als Mittelwert 5 cm³, so würden durch die 3000 m² der Kapillaren des ganzen Körpers pro Stunde 15 Liter hindurchtreten, d. h. in jeder Richtung 7,5 Liter. Eine wie außerordentlich gute Durchmischung der Körpersäfte hierdurch bewirkt wird, kann man sich vorstellen, wenn man bedenkt, daß die ganze Menge des Blutplasmas beim Menschen nur etwa 4 Liter beträgt, so daß also fast die doppelte Menge pro Stunde die Blutbahn verläßt, und eine ebenso große Menge aus der Gewebsflüssigkeit in das Blut übertritt. Hiermit ist aber noch durchaus nicht die Leistungsgrenze der Kapillaren erreicht, die vielmehr einen noch etwa 12—14mal intensiveren Flüssigkeitsaustausch ermöglichen würde.

Es besteht eine unerwartete Einheitlichkeit der Leistungen so verschiedener Organe, die die verschiedensten Stoffe im Sinne einer Resorption oder

Sekretion transportieren, sobald man die Leistungen mit der Größe der aktiven Flächen vergleicht.

Wenn der Typus der Speicheldrüsen 4—5 cm³ pro m² und Stunde secerniert, der Schweißdrüsentypus 12—19 cm³, so bedeutet das, daß sich auf der Zellfläche dieser Organe eine Sekretschicht von 4 bis 5 μ bzw. 12—19 μ Höhe ansammeln würde. Da z. B. die Zellen des Pankreas etwa 17 μ hoch sind, so würde die mittlere stündliche Sekretmenge nur eine Schicht von $\frac{1}{2}$ der Zellhöhe bedeuten, und selbst bei maximaler Sekretion würde die Dicke der pro Stunde gelieferten Sekretmenge noch nicht die Höhe der Zellschicht erreichen.

Selbst die größten sekretorischen Leistungen scheinen nicht mehr besonders erstaunlich, wenn man sich vergegenwärtigt, wie groß die Flächen sind, welche sie vollbringen¹⁾.

Die Brachiopoden des Kambriums von Nordamerika.

Von Dr. Carl L. Henning, Denver Colo. U. S. A.

Die kambrische Periode ist das älteste geologische Zeitalter, aus dem uns zahlreiche Fossilien erhalten sind. Die meisten dieser Petrefakte stellen die Muscheln oder andere harte Teile mariner Lebewesen dar, die in den Sanden und Sedimentärlagerungen jener Zeit abgelagert wurden. Damit ist freilich nicht gesagt, daß im Kambrium überhaupt erst die ersten und einfachsten Lebewesen uns entgegentreten. Wir besitzen auch aus der vor-kambrischen Zeit, dem Archaikum und Algonkium, für welches letzteres erdgeschichtliche Zeitalter in der amerikanischen Geologie das Wort „*Proterozoic era*“ (nach dem Vorgange *Thom. C. Chamberlins*) gebraucht wird. Überreste von Lebewesen, aber diese sind bisher noch nicht in genügender Zahl aufgefunden worden, um eine genaue systematische Reihenfolge der einzelnen Spezies aufzustellen. Erst mit dem Kambrium beginnt „reges Leben“, und gerade nach Nordamerika müssen wir unsere Blicke wenden, wenn wir die vielgestaltige Tierwelt dieser Periode begreifen wollen.

Es ist das unbestrittene Verdienst *Charles D. Walcotts*, des früheren Direktors der U. S. Geological Survey und jetzigen Sekretärs der Smithsonian Institution in Washington, seit 30 Jahren sich fast unausgesetzt der Paläontologie des Kambriums gewidmet und als Bahnbrecher in der paläontologischen Forschung überhaupt gewirkt zu haben. Abgesehen von seinen diesbezüglichen, grundlegenden Arbeiten in den Berichten des U. S. National Museums und der Smithsonian Institution, hat *Walcott* zum ersten Male im 10. Annual Report der U. S. Geological Survey (1888/89) in seiner Abhandlung: „*Fauna of the Lower Cambrian or Olenellus zone*“ (ibid. S. 509 bis 763, Taf. 43—98) die Paläontologie der Brachiopoden ausführlich behandelt, jener Gruppe von Tieren, die man früher wegen ihrer äußeren Ähn-

¹⁾ Nähere Angaben siehe *A. Pütter*, Aktive Oberfläche und Organfunktion. Z. f. allgem. Physiol. Bd. 12. 1910, p. 125—214.

lichkeit mit Muscheln zu den Weichtieren rechnete, heute aber als eine eigene Klasse betrachtet.

Kürzlich hat nun der Genannte die Wissenschaft mit einer umfangreichen Monographie bereichert, die wohl auf Jahrzehnte hinaus als das grundlegende Werk über die „Armfüßer“ gelten wird:

Cambrian Brachiopoda. In 2 Bänden. 1912. Teil I, 872 S.; Teil II, 104 Lichtdrucktafeln. — Monograph 51 der U. S. Geological Survey. — Preis für beide Bände 4 Doll., nach dem Ausland zuzüglich Porto.

Die Vorarbeiten zu diesem Werk begann Walcott unmittelbar nach Veröffentlichung der vorerwähnten Studie im 10. Ann. Rep. der Survey, doch haben Berufspflichten und andere Arbeiten den im 63. Lebensjahr stehenden Gelehrten verhindert, die große Monographie früher erscheinen zu lassen, an der er sich gleichzeitig der Mithilfe einer großen Anzahl amerikanischer und europäischer Forscher zu erfreuen hatte.

Die Monographie behandelt die über 1000 verschiedene Arten aufweisenden Brachiopoden historisch, geologisch und zoologisch. Es ist von selbst klar, daß man einem solch bedeutenden Werk nicht in einem Referat, auch wenn es noch so ausführlich wäre, gerecht werden kann. Der Zweck dieser kurzen Besprechung soll nur der sein, das Werk auch bei den deutschen Freunden der Geologie und Paläontologie einzuführen.

In den einleitenden Kapiteln gibt Walcott zunächst eine erschöpfende Bibliographie (S. 13—26), ein Referat über synonyme Ausdrücke (S. 27—98) und eine alphabetisch geordnete Übersicht über die geographische und stratigraphische Verteilung der Brachiopoden (S. 98—291), an die sich eine zoologische Terminologie anschließt (S. 291—296), wodurch auch der der Paläontologie ferner Stehende ein Verständnis für die zahlreichen technischen Ausdrücke, die in dieser Wissenschaft ebenso wenig fehlen wie in einer anderen, gewinnt. Hieran schließt sich die Einzelbeschreibung der unendlich vielseitigen Tiergruppe, die uns in dem die Tafeln enthaltenden Band lebenswahr entgegentritt. Um eine allgemeine Übersicht über den Entwicklungsgang der einzelnen Brachiopodenspezies zu gewinnen, hat Walcott ein provisorisches Diagramm entworfen, das die Entwicklung der Gruppe von den einfachsten bis zu den vollendetsten Formen anschaulich machen soll.

Bevor ich indessen den speziellen Teil des Werkes kurz skizziere, seien einige Bemerkungen vorausgeschickt.

Kambrische Schichten sind in Nordamerika weit verbreitet, ja man kann sagen, daß der nordamerikanische Kontinent das Kambrium in seiner größten Entfaltung zeigt. Während des Unteren Kambriums (*Georgian-Stufe; Olenellus-Schichten*) war nach den eingehenden Untersuchungen von Ulrich und Schuchert der ganze mittlere Teil des Kontinents trocken. Nur am Ost- und Westrande war Meer, und wird die Gleichmäßigkeit der marinen Verhältnisse durch die Gleichförmigkeit der Fauna an den beiden Küstenlinien des Kontinents bestätigt. Des weiteren ist es eine gesicherte Tatsache der Geologie, daß die

großen Seebecken und Kontinentalmassen ihre relativen Lagen schon während des Algonkiums inne gehabt haben müssen. Im mittleren Kambrium (*Acatian- oder St.-John-Stufe; Paradoxides* und äquivalente Trilobitenschichten) kam vom Stillen Ozean und vom Süden her eine sich rasch ausbreitende Transgression, die das ganze Innere des Kontinents bis weit nach Osten überflutete. Es entstand das sog. „inneramerikanische“ Meer oder, wie Walcott es nennt: die Mississippisee. „Das Meer drang langsam über das Land vor und verteilte die Zertrümmerungsprodukte, die von ihm verarbeitet oder von seinen Zuflüssen ihm zugeführt wurden, als Sandbänke längs der Küste. Von Arizona bis Texas, Missouri, den Black Hills, dem östlichen Rand der Rocky Mountains und längs der Nordgrenze in Minnesota, Wisconsin, Michigan, Canada und den Adirondacks von New York ist das Bild dasselbe: Sandstein, der auf vorkambrischen Gesteinen lagert und im wesentlichen dieselbe Fauna einschließt. In einigen Gegenden nahm die Tiefe des Meeres rasch zu und kalkige Sedimente häuften sich auf dem Sande an, wie in Arizona, Texas, den Black Hills und an einigen Punkten am Ostfluß der Rocky Mountains“ (Walcott). — Nur verhältnismäßig kleine Teile des Nordostens der Vereinigten Staaten und Canadas blieben von der großen Transgression unberührt und hielten ihre Verbindung mit dem Atlantischen Ozean aufrecht. Im weiteren Verlauf des Mittleren Kambriums aber trat allmählich ein Zurückgehen des Mississippisees ein, bis im Oberen Kambrium *Potsdam-/Saratoga-/Stufe; Dicellocéphalus- oder Peltura-Schichten*) eine weitere bedeutende Transgression erfolgte und das Meer noch weiter um sich griff. Die Potsdamserien (Sandsteine) bedecken nicht nur die östlichen und westlichen Randländer des Kontinents, sondern finden sich auch weit verbreitet im Innern. Das Obere Kambrium ruht im Osten und Westen konkordant auf den Schichten des Mittleren Kambriums, dagegen im Innern diskordant auf präkambrischen Schichten.

Die ältesten kambrischen Fossilien finden sich in den Schichten des Unteren Kambriums des südwestlichen Nevada und im benachbarten Inyo County-Areal des östlichen Kalifornien. In Abteilungen, die etwa 120 Meilen voneinander entfernt liegen, hat dort das Untere Kambrium eine Mächtigkeit von nahezu 2000 m bei einer aus Kalkstein bestehenden Deckschicht von 250 bis 700 m. Unterhalb dieses Kalksteinlagers treten kalkhaltige Schichten auf, neben Sandstein, kieseligen und kalkigen Schiefern.

Nach Walcott ist die primitivste, aber nicht älteste, Spezies aus dem Kambrium die *Rustella edsoni*. Sie findet sich vergesellschaftet mit *Olenellus thompsoni* in Vermont, wo sie vom obersten Unteren Kambrium bis zur Basis des kambrischen Systems vorkommt. Walcott vermutet, daß *Trematobolus excelsis* der älteste Brachiopode ist; die Form ist bereits hoch entwickelt und muß deshalb eine lange Entwicklung aus den primitiven Brachiopoden (*Protegulum-Stufe*) durchlaufen haben. *Rustella edsoni* stellt gleichzeitig die primitivste Form der Gattung *Atremata* dar. Neben ihr tritt

Micromitra im Unteren Kambrium der kanadischen Rockies auf, welche Gattung sich bis zum Schluß der Oberen Kreide erhält, um dann in *Mickwitzia*, die ebenfalls im Unteren Kambrium auftritt, und in *Helmersenia* und *Volborthia* des Oberen Kambriums überzugehen. *Obolus* wird etwas später als *Micromitra* bekannt und dauert bis in das Untere Silur, um sich dann in mehrere Subspezies zu teilen. *Walcott* ist der Ansicht, daß der *Lingulella* ähnliche Formen aus der primitiven *Obolus* im frühen Kambrium sich entwickelten, da die Art zuerst im unteren Teil des Unteren Kambriums bekannt wird und während des Verlaufs des gesamten kambrischen Systems bis ins Untere Silur fort-dauert. Die Unterart *Lingulepis* erscheint im Mittleren Kambrium und erhält sich bis ins Untere Silur.

Die Gattung *Neotremata* der Brachiopoden reicht vom Unteren Kambrium bis ins Untere Silur und hat in *Aerothele* ihre älteste und einfachste Form, von der *Acrotreta*, und von dieser *Acrothyra* und *Discinopsis* sich ableiten. Ein anderer Zweig ist in *Trematobolus* vertreten, die wahrscheinlich der direkte Vorläufer der *Siphonotretidae*, einer Abzweigung der primitiven *Obolella*, ist. *Yorkia* tritt im Unteren Kambrium, *Dearbornia* im oberen Teil des Mittleren Kambriums auf.

Als Vorfahren der echten *Protremata* kommen *Nisusia* und *Billingsella* in Betracht. Beide scheinen von jenen Stammformen zu kommen, die von *Micromitra* zu *Kutorgina* des Unteren Kambriums führt. Ein charakteristischer Vertreter der Gattung *Protremata* ist ferner *Schuchertina*, während *Eoorthis* erst in den unteren Schichten des Mittleren Kambriums auftritt und durch das Obere Kambrium bis in das Untere Silur vorkommt.

Bei dem Versuche, zwischen den *Billingselliden* des Kambriums und den *Orthiden* des Unteren Silur eine genetische Beziehung ausfindig zu machen, bieten die paläontologischen Reste insofern Schwierigkeiten, als eine große Lücke zwischen den Versteinerungen des Oberen Kambriums und des mittleren Unter-Silur die Vergleiche sehr erschwert. Die *Orthiden* des mittleren Unter-Silur schließen eine große Gruppe von Brachiopoden ein, die grundsätzlich von der Gruppe der *Billingselliden* in bezug auf den Bau der Schale verschieden sind. Daß diese Lücke in der systematischen Reihenfolge der einzelnen Arten im Verlauf des Fortschritts der paläontologischen Forschung ausgefüllt werden wird, ist durchaus nicht unwahrscheinlich, und es bedarf nur einer sorgfältigen Untersuchung auch der kambrischen Schichten außeramerikanischer Erdteile, um möglicherweise hier die Brücke zu schlagen.

Die Fundstätten erwähnt *Walcott* bei jeder Art auf das genaueste, so daß sich ein gutes Bild der Verteilung der Brachiopoden über den Kontinent gewinnen läßt. Summarisch betrachtet, kommt *Walcott* dabei zu folgendem Ergebnis:

Die *Olenellus*-Fauna bevölkert die O- und W-Seite eines Kontinents, der in seiner allgemeinen Konfiguration Nordamerika, wie es heute ist, darstellt. Genau gesprochen lebte diese Fauna aber nicht auf der dem Ozean zugewandten Küste, son-

dern auf den Küsten der Binnenmeere, Sunde, Meeresarme oder Lagunen, die die Zwischenräume zwischen den verschiedenen Landmassen einnahmen, die aus der teilweise vom Meer bedeckten kontinentalen Plattform östlich und westlich des zentral-kontinentalen Areals emporragten. Auf der Ostseite erstreckte sich das erste Land östlich vom zentralen Teil des Kontinents von Alabama nord-östlich längs der Linie der gegenwärtigen Kette der Appalachen bis zu den Green Mountains von Vermont, diese einschließend. Ob die Fauna auch in der Gegend des Connecticut River und von da bis östlich von den Green Mountains vorkam, ist nicht bekannt. Daß sie weiter östlich vorkam, wird durch ihr Auftreten im östlichen Massachusetts und nord-westlichen Neufundland bewiesen. Noch weiter östlich kommt sie auf der Halbinsel Avalon vor, bis zu der Stelle, wo die archaischen Gesteine das zentrale Neufundland kreuzen. Zur Stütze dieser Sätze stellt *Walcott* folgende Hauptsätze auf:

1. Die die *Olenellus*-Fauna enthaltenden Schichten sind nur in den östlichen und westlichen Teilen des Kontinents bekannt;
2. soweit bis jetzt bekannt, fehlen Schichten des Unteren Kambriums im Innern des Kontinents;
3. die Schichten des Oberen Kambriums überlagern diskordant die Gesteine des Algonkian und Archäen in jenen Provinzen, wo Schichten des Mittleren und Unteren Kambriums fehlen;
4. die Schichten des Mittleren und Unteren Kambriums unterlagern konkordant jene des Oberen Kambriums auf der O- und W-Seite des Kontinents überall da, wo die drei Abteilungen des Systems vorkommen.

Die physischen Verhältnisse des späteren Unteren Kambriums hielten bis ins Mittlere Kambrium an und waren in der Hauptsache gefolgt von einem graduellen Einsinken des Landes, Erosion und von Oberflächenveränderungen im kontinentalen Areal südlich von den Großen Seen. In dem Maße, wie dann weiter das Meer über diese Areale und über die dem Appalachen- und Cordillereensystem benachbarten Küstengebiete sich ausbreitete, war dem wärmeren Leben Gelegenheit zu reicher Formentfaltung gegeben. So ist die *Paradoxides*-Fauna der atlantischen Küste und die *Olenoides*-Fauna des Pacific nur eine Illustration für das vielgestaltige Leben jener Zeit und jener Räume.

Auf die so überaus wichtige Frage der Biogenese der Brachiopoden geht *Walcott* in seiner großen Monographie nicht ein; dagegen hat er diesen Punkt vor mehreren Jahren (November 1908) auf der Naturforscherversammlung in Baltimore kurz berührt, und ich gebe seine diesbezüglichen Äußerungen¹⁾ nach dem Wortlaut seines Essays über „*Evolution of early paleologic faunas in relation to their environment*“ wieder.

¹⁾ Zuerst erschienen im Journal of geology 1908; dann abgedruckt in Outlines of geologic history with especial reference to North America von B. Willis u. R. D. Salisbury. — The University of Chicago Press. 1910. S. 28—37.

Daß das Milieu (*environment*) des Mittleren Kambriums einer rascheren Entwicklung der Lebewesen günstiger war als das Untere und Obere Kambrium, wird durch die stratigraphische Verteilung der Brachiopoden bewiesen. In den auf gewisse Areale beschränkten Gewässern des Unteren Kambriums lassen sich die Brachiopoden der ganzen Welt in 20 Arten und 75 Spezies nachweisen, im Mittleren Kambrium dagegen sind es 31 bzw. 243 und im Oberen Kambrium 23 bzw. 137. Bei den Trilobiten walteten ähnliche Verhältnisse vor. *Walcott* stellt dann folgende Hauptsätze auf:

1. Mehr oder weniger gleichmäßige und günstige, selbst warme klimatische Verhältnisse müssen geherrscht haben, um eine so große Verbreitung von fast identischen, korallenähnlichen Organismen, wie sie im Unteren Kambrium vorkommen und der großen Zahl von Individuen verschiedener Spezies von Trilobiten usw. zu erklären, die sich im Mittleren Kambrium finden;
2. die schnelle und ausgeprägte Entwicklung der Fauna des Mittleren Kambriums ist in der Hauptsache auf die Ausbreitung der kambrischen Meere und die dadurch bedingte Verschiebung der Küstenlinien und durch Veränderung der Wohnplätze der Tiere usw. zu erklären;
3. die Diversifizierung der Fauna des Mittleren Kambriums wird in der Hauptsache auf eine rapide Entwicklung der provinzialen oder isolierten Faunen zurückzuführen sein, die ihrerseits wieder durch das Zusammenbrechen der trennenden Landbarren sich mit der weiter verbreiteten Fauna vermischte;
4. die freie Bewegung der Störungen in den kambrischen Meeren muß für die kosmopolitische Fauna des Früh-Paläozoikums verantwortlich gemacht werden.

Auf die Frage, wie das erste Leben im Kambrium bzw. in der präkambrischen Zeit entstanden ist, geht *Walcott* nicht ein, und er tut auch recht daran. Amerikanischerseits ist diese „Frage aller Fragen“ ebenso zu lösen versucht worden, wie bei dem Volke der Denker. Es hieße aber den Raum dieser Skizze weit überschreiten, wenn ich die verschiedenen diesbezüglichen Theorien hier folgen lassen würde, denn vorläufig und wohl auch noch auf lange hinaus — müssen wir uns wohl oder übel der Worte erinnern, die vor 2500 Jahren der alte Xenophanes seinen Volksgenossen zurief:

Selbst wer die volle Wahrheit uns enthüllte,
Nie würd' er wissen, ob es Wahrheit ist,
Denn alles, was wir sagen, bleibt Vermutung.

Die Physik auf der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien, September 1913.

Von Prof. Dr. Karl Scheel, Berlin-Dahlem.

(Schluß.)

Vierte Sitzung: Mittwoch, den 24. September 1913, vormittags; gemeinsam mit den Abteilungen für Chemie

und Elektrochemie sowie für Mineralogie und Geologie.
Vorsitzender: Herr H. Rubens (Berlin). Vorträge:
1. Herr M. v. Laue (Zürich): „Über Interferenz von Röntgenstrahlen in Kristallen“. Der Vortragende entwickelt eine Theorie der Interferenz der Röntgenstrahlen und bespricht kurz die in neuerer Zeit auf diesem Gebiete unternommenen Versuche und Messungen. Sodann geht er auf die Bedeutung der Röntgenstrahleninterferenz für die Untersuchung der Struktur der Kristalle ein, insbesondere auf das Aussehen der Interferenzen bei Diamant sowie bei einer Reihe hemiedrischer Kristalle. Es gibt Fälle (Zinksulfid, Diamant, Nickelsulfat), in welchen kein Einfluß der Hemiedrie zu spüren ist. Dagegen zeigen Aufnahmen an Hauerit und Pyrit, daß die Richtung parallel zur Würfelkante keine vierzählige, sondern nur noch eine zweizählige Achse dieser hemiedrischen Kristalle ist. Obwohl beide derselben Klasse angehören, unterscheiden sich dennoch ihre Interferenzbilder. Auch die Schraubenstruktur des Quarzes, welche u. a. durch das optische Drehvermögen bewiesen wird, zeigt sich im Interferenzbild. Durchstrahlt man Rechtsquarz parallel zur Hauptachse, so findet man keineswegs wie beim Beryll hexagonale Symmetrie. Zwar, richtet man seine Aufmerksamkeit allein auf die Lage der Punkte, so bleibt diese Symmetrie bestehen; aber die Verteilung der Intensitäten entspricht ihr nicht, so daß man tatsächlich nur dreizählige Symmetrie beobachtet. Den Unterschied zwischen dem Rechts- und Linksquarz zeigen zwei Aufnahmen, bei welchen eine Nebenachse Durchstrahlungsrichtung war; die beiden Bilder gehen durch Spiegelung ineinander über. Stellt man die Frage, ob es möglich ist, mit Hilfe der Röntgenstrahleninterferenzen die Struktur eines Kristalles vollständig und eindeutig zu bestimmen, so läßt sich diese nicht uneingeschränkt bejahen. Wir stehen den Kristallen jetzt ähnlich gegenüber, als sollten wir ein optisches Gitter ohne Mikroskop, allein aus seinen Spektren heraus untersuchen. Die Gesamtheit dieser Spektren enthält freilich, wie ja besonders *Abbe* betont hat, alle Elemente, aus denen sich das mikroskopische Bild zusammensetzt. Aber zur Konstruktion dieses Bildes genügt die Kenntnis der Lage und Intensität der Spektren nicht. Es kommt noch wesentlich auf die Phasen an, mit welchen diese gegeneinander schwingen. Man müßte mindestens auch noch die Phasendifferenzen zwischen den verschiedenen Interferenzpunkten eines Photogramms feststellen; erst dann wäre es möglich, zwingende Schlüsse auf Kristallstrukturen zu ziehen. — 2. Herr W. Friedrich (München): „Über Röntgenstrahleninterferenzen“. Der Vortragende behandelte im besonderen das Thema, welche Schlüsse sich aus den bisherigen Interferenzversuchen mit Röntgenstrahlen an Kristallen auf das Spektrum derselben sowie auf ihre Wellenlänge ziehen lassen. Sowohl die Interferenzerscheinungen, die beim Durchgang der Strahlen durch Kristalle beobachtet werden, wie diejenigen bei der Reflexion an Spaltflächen ergeben übereinstimmend das Vorhandensein eines kontinuierlichen Spektrums, das den durch das Kristallgitter als Dispersionsapparat zerlegten Impuls darstellt und dessen Intensitätsmaximum und Grenze nach den kurzen Wellenlängen hin von der Geschwindigkeit der die Röntgenstrahlen erzeugenden Kathodenstrahlen abhängig ist. Dieses kontinuierliche Spektrum wird überlagert von einem zweiten linienartigen, dessen Herkunft die charakteristische Stellung der Antikathode ist, das sich also für verschiedenes Material der Antikathode in bezug auf die Lage und Intensität seiner Linien ändert. Die Größe der Wellenlänge der Röntgenstrahlen läßt sich wegen der nicht genügend eindeutig bestimmbar Konstante der Kristallgitter absolut nicht aus diesen Interferenzver-