

Gerhard Hildebrandt zum 30. Mai 1982

Der sechzigste Geburtstag von Dr. Gerhard Hildebrandt gibt Anlaß, der Tätigkeit dieses erfolgreichen Forschers und Organisators zu gedenken. Hat doch Hildebrandt es fertig gebracht, entgegen mancherlei Widerständen, im Fritz-Haber-Institut in Dahlem die Tradition seines Vorgängers G. Borrmann fortzusetzen und eine Schule für einen exakten Zweig der Kristallographie zu schaffen, der, sich ausbreitend, allerlei Arten der Röntgeninterferenzen und verwandter Methoden umfaßt. So ist es Hildebrandts Verdienst, daß die auf Laue zurückgehende und durch Borrmann experimentell erforschte Kunde von der feineren Struktur der Röntgeninterferenzen erweitert und auf verwandte Probleme angewandt wurde.

Wir wünschen dem jugendlichen Forscher weitere erfolgreiche Jahre des Schaffens auf seinem ursprünglichen Gebiet und auf den neu in Angriff genommenen Erweiterungen mit schönen neuen Resultaten.

P. P. Ewald

Lieber Kollege Hildebrandt!

Lange Jahre waren erfüllt von unseren Erwartungen in der Röntgen-Kristallographie.

Als Sie 1952 nach Dahlem kamen um zu promovieren, schien die Lage miserabel zu sein. Sie war es nicht. Eine geeignete Röntgen-Anlage gab es zwar weder im Institut noch im Handel, aber eine von G. Menzer aus dem ehemals Debyeschen Institut verlagerte und bewahrte Anlage kam nun zurück, und die Minifirma Ortel, in ihrem Hinterhof, nahm die ersten Aufträge an. Das Strahlenbündel, ein Kristall und ein Film — viel mehr war damals nicht vonnöten. Auf eine Vorbedingung kam es an. Der Kristall mußte ein möglichst streng periodisches Raumgitter haben, Baufehler waren unerwünscht. Dann konnte man, war die Laue-Bragg'sche Interferenzbedingung erfüllt, die Erscheinungen beobachten, von denen in den üblichen Mosaikkristallen wenig oder nichts zu finden ist, vor allem die gründlich veränderte Absorption und den Strahlweg. So begann Ihre Tätigkeit mit der Durchmusterung von 100 aus aller Welt beschafften Kalkspatproben.

Unsere Chance verdankten wir M. v. Laue. Seine Frage von 1912 war: Wie reagiert das Raumgitter der Kristalle auf Röntgenstrahlen? Die fundamentale theoretische Antwort erblickte er in P. P. Ewalds „Kristallographie der Röntgenstrahlen“ (der dynamischen Theorie der Röntgenstrahl-Interferenzen im Idealkristall) von 1917. Sie war ein Stück mathematischer Physik. Es war nicht leicht, von ihr aus den Weg zu Experimenten zu finden, so wie es für den Experimentator schwer war, sie sich anzueignen. Es dauerte lange, bis der Bann gebrochen war, Theorie und Praxis einander näher kamen, und bis M. v. Laue in seinem letzten Vortrag kurz formulieren konnte: „Das Raumgitter zwingt eintretende Strahlung, sich in ein oder mehrere Wellenfelder zu verwandeln. Jedes davon durchsetzt den Kristall in einheitlicher Richtung. Erst bei ihrem Austritt spalten sie sich in ihre verschiedenen Wellen auf, die dann — jede in ihrer Richtung — fortschreiten. Das ist das Wesen aller Interferenzerscheinungen, die durch Raumgitter hervorgerufen werden“¹.

Die Variabilität der „einheitlichen Richtungen“ ließ unter experimentellen Bedingungen einen Strahlenfächer erwarten. Die zum Nachweis geplanten Versuche haben Sie ausgeführt, im Laue-Fall und im Bragg-Fall der Interferenz. Der Fächer im Bragg-Fall machte

¹ Abhandlungen 9. Int. Kongr. Radiologie 1959, München (Herausgeber B. Rajewsky), Bd. 1, Stuttgart 1961.

vollends deutlich, daß die berühmte Interferenz-Totalreflexion an der Kristalloberfläche nur ein Teil des Geschehens ist.

Als wir ein mehrere Zentimeter großes Kalkspatrhomboeder (extrem schwach) elastisch verformten, fanden wir den Strahlweg im Kristall gekrümmt. Die Beobachtungen forderten unmittelbar dazu auf, die dynamische Theorie für zuständig zu halten, sie nicht auf den Idealkristall zu beschränken, sondern sinngemäß auf den vorliegenden Fall anzuwenden. Dann mußte eine zylindrisch gebogene Netzfläche einen gebogenen Strahl hervorrufen. In zwei bedeutsamen Arbeiten haben Sie die gekrümmten Strahlen im Laue- und im Bragg-Fall gesichert.

Immer bessere Germanium- und Siliziumkristalle wurden geboren. Man konnte daran denken, die Absorption der Wellenfelder ohne Störung durch Kristallbaufehler zu messen. Auf diesem Gebiet haben Sie viele Daten gesammelt und mit der Theorie verglichen. Dabei wurde — wohl zum ersten Mal — die genaue Kenntnis einer längst antizipierten Größe dringend erwünscht. Es ist die Abhängigkeit der Absorption vom Streuwinkel. H. Wagenfeld unternahm es, die Hönlische wellenmechanische Dispersionstheorie auszuarbeiten und Tabellen der Absorptionskoeffizienten zur Verfügung zu stellen. Die großen Bemühungen hatten Erfolg. Messung und Rechnung stimmten überein im Resultat der völlig veränderten, in Extremfällen fast verschwindenden Absorption.

Sie haben den Mut gehabt, einen Dreistrahlfall durchzurechnen. Mehrstrahlfälle waren Ewald von Anfang an wichtig, aber noch im Laueschen Lehrbuch von 1960 waren sie geheimnisvoll, weil nur durch die Grundgleichungen beschrieben.

Heute stehen Strahlenquellen ungeahnter Stärke bereit; wie für Röntgen-Strahlen gilt das auch für Neutronen. An geeigneten Kristallen ist längst kein Mangel mehr. Der weiteren Entwicklung der Kristalloptik und ihrer Anwendung sind Tür und Tor geöffnet. Diesen Weg haben Sie nach meinem Ausscheiden beschritten. Ob gerade oder gekrümmt, möge er Sie, bei minimalen Energieverlusten, noch weit bringen und durch schöne Ausblicke erfreuen. — Ich aber danke Ihnen.

Ihr G. Borrmann