

# KRYSTALLOMETRISCHES PRAKTIKUM

GRUNDBEGRIFFE UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN

VON

**ROBERT SCHROEDER**

ASSISTENT AM MINERALOGISCHEN INSTITUT  
DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG

MIT 156 ABBILDUNGEN



SPRINGER-VERLAG  
BERLIN / GÖTTINGEN / HEIDELBERG

1950

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG  
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN.  
COPYRIGHT 1950 BY SPRINGER-VERLAG OHG.  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1950  
IN BERLIN/GÖTTINGEN/HEIDELBERG.

ISBN-13: 978-3-540-01495-9 e-ISBN-13: 978-3-642-94573-1  
DOI: 10.1007/978-3-642-94573-1

DEM ANDENKEN  
AN MEINEN HOCHVEREHRTEN LEHRER  
GEHEIMRAT  
PROFESSOR DR. V. GOLDSCHMIDT

## Vorwort.

Dem Erscheinen dieses Buches liegt der Wunsch zugrunde, die Arbeitsmethoden der Krystallographie eingehender zu besprechen, als es in den neueren Lehrbüchern angezeigt erscheint.

Die Krystallographie beschäftigt sich, wie schon ihr Name sagt, mit den geometrischen Eigenschaften, d. h. mit der Morphologie der Krystalle.

Mit anderen Worten, die Krystallographie umfaßt alle jene Eigenschaften und den sich daraus ergebenden Disziplinen, die mit der äußeren Gestalt der Krystalle zusammenhängen.

Es wurden zuerst die für die Erklärung dieser morphologischen Eigenschaften notwendigen Grundbegriffe besprochen, anschließend daran die Methoden, die nötig sind, um zur Erkenntnis dieser Krystallmorphologie zu gelangen.

Sie wurden so dargestellt, daß der Leser imstande ist, ohne allzu viele theoretische Betrachtungen den Inhalt der einzelnen Kapitel leicht und sicher zu verstehen und ausführen zu können, es wurden deshalb stets einige Beispiele gegeben.

Daß dabei die GOLDSCHMIDTSchen Methoden besonders berücksichtigt und benutzt wurden, beruht darauf, daß GOLDSCHMIDT sich gerade mit diesem Teil der Krystallographie, nämlich mit der Krystallographie, am eingehendsten und mit vielen Verbesserungen und Vereinfachungen ihrer Methoden mit Erfolg beschäftigt hat.

Mit der kurzen geschichtlichen Einleitung zu den einzelnen Kapiteln hoffe ich dem Leser eine Einführung zu geben, wie man sich zu den aufeinanderfolgenden Zeiten die beste Lösung und die geeignetste Darstellung jener Lösungen gedacht hat.

Sehr verbunden bin ich Herrn Prof. Dr. KLEBER für das Lesen der Korrektur.

Im übrigen hoffe ich, daß dieses Buch dem Leser eine leichte und sachliche Darstellung der krystallographischen Arbeitsmethoden geben möge, ohne daß er gezwungen wäre, nach den einzelnen, in der Literatur weit verzweigten Einzelabhandlungen suchen zu müssen.

Heidelberg, Herbst 1950.

**ROBERT SCHROEDER.**

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>A. Einleitung</b> . . . . .	1
<b>B. Die kristallographischen Grundbegriffe und ihre geschichtliche Entwicklung</b>	2
I. Einteilungsprinzip der Krystalle . . . . .	2
a) Die Krystallsysteme nach CHR. S. WEISS . . . . .	2
b) Die Symmetrioperationen . . . . .	3
c) Entdeckung des Einteilungsprinzips von HESSEL . . . . .	4
d) Ableitung der 32 Symmetrieklassen . . . . .	6
α) Das synthetische Verfahren . . . . .	6
β) Das analytische Verfahren . . . . .	6
e) SCHOENFLIESS' Einteilung und Bezeichnung nach Gruppen . . . . .	8
f) GOLDSCHMIDTS Definition eines Krystallsystems . . . . .	10
g) Bezeichnung von HERMANN-MAUGUIN . . . . .	18
h) Gruppentheorie . . . . .	19
II. Die kristallographischen Elemente . . . . .	20
a) Achsen und Achsenebenen . . . . .	20
b) Zweck der Aufstellung eines Achsensystems . . . . .	22
c) Auffassung der Elemente von JUNGHANN . . . . .	23
d) GOLDSCHMIDTS genetische Ableitung der Elemente . . . . .	26
III. Die kristallographischen Symbole . . . . .	33
a) Grundlage für eine Symbolisierung . . . . .	33
b) Parameterverhältnisse als Symbole von WEISS . . . . .	34
c) Symbole von MOHS . . . . .	35
d) BERNHARDIS Symbole . . . . .	36
e) Symbole von NAUMANN . . . . .	39
f) Symbole von MILLER . . . . .	41
g) GOLDSCHMIDTS polare Symbole . . . . .	43
h) Symbole im hexagonalen System . . . . .	50
α) WEISSsche Bezeichnung . . . . .	50
β) MILLERS trigonale Symbole . . . . .	51
γ) BRAVAIS Symbole . . . . .	54
δ) GOLDSCHMIDTS Aufstellung und Bezeichnung . . . . .	54
ε) PARSONS' Bestimmung der BRAVAIS-Indices . . . . .	60
ζ) PEACOCK verwendet nur GOLDSCHMIDTS $G_1$ . . . . .	63
IV. Zwillinge . . . . .	64
Definition . . . . .	64

	Seite
V. Über Komplikation . . . . .	66
a) Zur Beurteilung der Wahrscheinlichkeit einer Fläche aus den Zonen . . . . .	66
b) Einführung der Komplikation durch JUNGHANN . . . . .	66
c) FEDOROWS Entwicklung der Komplikation . . . . .	69
d) GOLDSCHMIDTS ausführliche Betrachtungen . . . . .	71
e) Untersuchung am Idokras als Beispiel . . . . .	78
f) GOLDSCHMIDTS Auffassung der Komplikation als mathematische Operation . . . . .	82
g) BAUMHAUERS Auffassung . . . . .	90
h) Bemerkungen von HAAG und SOMMERFELD . . . . .	92
<b>C. Messen, Zeichnen und Berechnen der Krystalle . . . . .</b>	<b>97</b>
VI. Über Projektionen . . . . .	97
a) Die Projektion als Darstellung der Krystalle in einer Ebene . . . . .	97
b) Die verschiedenen Arten der Projektion . . . . .	98
c) Linearprojektionen . . . . .	98
1. Linearprojektion mit Geraden (Euthygraphische Projektion) . . . . .	98
2. Linearprojektion mit Kreisen (Zyclographische Projektion) . . . . .	99
d) Punktprojektion . . . . .	99
e) Die vier konjugierten Punkte und Linien der Projektion . . . . .	100
f) Die perspektivische Projektion . . . . .	105
g) Die Winkelprojektion . . . . .	107
h) Gnomonische Projektion . . . . .	111
i) Beispiele zu diesen Projektionsarten . . . . .	111
k) Stereographische Projektion . . . . .	115
VII. Messen der Krystalle . . . . .	117
a) Einführung in die Krystallmessung . . . . .	117
b) Vorteile der zweikreisigen Messung . . . . .	118
c) Beschreibung des zweikreisigen Goniometers . . . . .	120
d) Justierung des zweikreisigen Goniometers . . . . .	123
e) Polarstellen der Krystalle . . . . .	125
f) Die Messung von Zwillingen . . . . .	132
g) Die Messung selbst . . . . .	135
h) Das zweikreisige Anlegegoniometer . . . . .	135
VIII. Über graphische Krystallberechnung . . . . .	139
a) Vorteile der graphischen Krystallberechnung . . . . .	139
b) Graphische Berechnung der Elemente . . . . .	140
c) Wichtigkeit zur Erkennung von Zwillingen (Zwillingsbildung) . . . . .	147
d) Rangordnung . . . . .	155
IX. Arithmetische Berechnung der Krystalle . . . . .	160
a) Hauptaufgabe der rechnenden Krystallographie . . . . .	160
b) Berechnung im rhombischen, monoklinen, hexagonalen und triklinen System . . . . .	162
$\alpha$ ) Berechnung im rhombischen System . . . . .	162
$\beta$ ) Berechnung im monoklinen System . . . . .	166
$\gamma$ ) Berechnung im hexagonalen System . . . . .	171
$\delta$ ) Berechnung im triklinen System . . . . .	174

	Seite
X. Zeichnen der Krystalle . . . . .	185
a) Allgemeines . . . . .	185
b) Kopfbilder und perspektivische Bilder . . . . .	185
c) Zeichenmethode von A. NIES . . . . .	189
XI. Krystallmodelle . . . . .	190
a) Herstellung der Netze aus der gnomonischen Projektion . . . . .	190
b) Korkmodelle . . . . .	194
<b>Anhang.</b> Sehnen- und Tangententabelle . . . . .	195
<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	197
<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	198