

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>Einleitung</b> .....	1
Übungsaufgaben .....	7
<b>1 Der Kristallzustand</b> .....	2
<b>2 Das Raumgitter und seine Eigenschaften</b> .....	8
2.1 Die Gittergerade .....	8
2.2 Die Gitterebene .....	9
2.3 Das Raumgitter .....	9
2.4 Die Bezeichnung von Punkten, Geraden und Ebenen im Raumgitter .....	10
2.4.1 Gitterpunkt $uvw$ .....	10
2.4.2 Gittergerade $[uvw]$ .....	11
2.4.3 Gitterebene (Netzebene) $(hkl)$ .....	12
2.5 Die Zonengleichung .....	15
Übungsaufgaben .....	19
<b>3 Die Kristallstruktur</b> .....	21
Übungsaufgaben .....	25
<b>4 Die Morphologie</b> .....	27
4.1 Korrespondenz von Kristallstruktur und Morphologie .....	27
4.2 Grundbegriffe der Morphologie .....	28
4.3 Das Wachsen der Kristalle .....	29
4.4 Stereographische Projektion .....	33
4.5 Reflexionsgoniometer .....	36
4.6 Wulffsches Netz .....	37
4.7 Indizierung eines Kristalls .....	38
Übungsaufgaben .....	43

<b>5</b>	<b>Das Symmetrie-Prinzip</b>	49
5.1	Drehachsen	51
5.2	Spiegelebene	54
5.3	Inversionszentrum	55
5.4	Koppelung von Symmetrie-Operationen	56
5.4.1	Drehinversionsachsen	58
5.4.2	Drehspiegelachsen	59
	Übungsaufgaben	60
<b>6</b>	<b>Die 14 Translations-(Bravais-)Gitter</b>	63
6.1	Die primitiven Translationsgitter (P-Gitter)	66
6.2	Die Symmetrie der primitiven Translationsgitter	81
6.3	Die zentrierten Translationsgitter	92
6.4	Die Symmetrie der zentrierten Translationsgitter	96
	Übungsaufgaben	98
<b>7</b>	<b>Die 7 Kristallsysteme</b>	108
<b>8</b>	<b>Die Punktgruppen</b>	111
8.1	Die 32 Punktgruppen	111
8.2	Kristallsymmetrie	116
8.2.1	Kristallformen	117
8.3	Molekelsymmetrie	137
8.4	Punktgruppen-Bestimmung	140
8.5	Enantiomorphie	145
8.6	Punktgruppen und physikalische Eigenschaften	146
8.6.1	Optische Aktivität	146
8.6.2	Piezoelektrizität	146
8.6.3	Pyroelektrizität	148
8.6.4	Das Dipolmoment der Moleküle	148
	Übungsaufgaben	159
<b>9</b>	<b>Die Raumgruppen</b>	179
9.1	Gleitspiegelung und Schraubung	179
9.1.1	Gleitspiegelebenen	180
9.1.2	Schraubenachsen	183
9.2	Die 230 Raumgruppen	186
9.3	Eigenschaften der Raumgruppen	193
9.4	<i>Die International Tables for Crystallography</i>	201
9.5	Raumgruppe und Kristallstruktur	203
	Übungsaufgaben	205

<b>10</b>	<b>Beziehungen zwischen Punktgruppen und Raumgruppen</b>	213
	Übungsaufgabe	215
<b>11</b>	<b>Grundbegriffe der Kristallchemie</b>	216
11.1	Koordination	217
11.2	Metall-Strukturen	219
11.3	Edelgas- und Molekel-Strukturen	224
11.4	Ionen-Strukturen	226
11.4.1	Ionenradien	226
11.4.2	Oktaeder-Koordination [6]	227
11.4.3	Hexaeder-Koordination [8]	231
11.4.4	Tetraeder-Koordination [4]	232
11.5	Kovalente Strukturen	237
11.6	Isotypie – Mischkristalle – Isomorphie	238
11.7	Polymorphie	241
11.8	Literatur über Kristallstrukturen	246
	Übungsaufgaben	247
<b>12</b>	<b>Röntgenographische Untersuchungen an Kristallen</b>	250
12.1	Die Braggsche Gleichung	250
12.2	Das Debye-Scherrer-Verfahren	251
12.3	Das reziproke Gitter	256
12.4	Die Laue-Gruppen	262
12.5	Die Bestimmung einer Kristallstruktur	263
	Übungsaufgaben	263
<b>13</b>	<b>Kristallbaufehler</b>	264
13.1	Punkt-Defekte	265
13.2	Linien-Defekte	266
13.3	Flächen-Defekte	268
<b>14</b>	<b>Anhang</b>	270
14.1	Kristallographische Symbole	270
14.2	Symmetrie-Elemente	271
14.3	Berechnung von Atomabständen und Winkeln in einer Kristallstruktur	274
14.4	Kristallformen	275

<b>15</b>	<b>Lösungen der Übungsaufgaben</b>	<b>278</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>301</b>
<b>Sachverzeichnis</b>		<b>305</b>
<b>Ausschlagtafel (Wulffsches Netz)</b>		