

## Über komplex zusammengesetzte sulfidische Erze

### VII. Zur Kristallstruktur des Cosalits, $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$

Von G. WEITZ und E. HELLNER

Mineralogisches Institut der Universität Marburg

Mit 4 Abbildungen im Text

(Eingegangen am 11. September 1958)

#### Abstract

The crystal structure of cosalite has been determined by three-dimensional Patterson- and Fourier-syntheses in  $D_{2h}^{16}-Pbnm$ . The parameter refinement was performed by the method of least squares. As with other complex sulphide ores („Spießglanze“) the structure of cosalite can be derived from the galena type. The distribution of Pb and Bi and the statistical disposal of Cu or Fe are discussed.

#### Auszug

Die Kristallstruktur des Cosalits wurde über dreidimensionale Patterson- und Fourier-Synthesen in der Raumgruppe  $D_{2h}^{16}-Pbnm$  bestimmt. Die Parameter wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate verfeinert. Die Struktur des Cosalits läßt sich wie die anderer Spießglanze vom PbS-Gitter ableiten. Die Verteilung von Pb und Bi und die statistische Besetzung von Cu und Fe werden diskutiert.

Während der Untersuchungen über komplex zusammengesetzte sulfidische Erze ermittelte BERRY (1939) auch die Gitterkonstanten, die möglichen Raumgruppen und die chemische Formel des Cosalits. Chemische Analysen des Cosalits zeigen, daß es sich um ein Blei-Wismutsulfid der Zusammensetzung  $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$  handelt.

Die Analyse von verschiedenen Fundpunkten [Colorado, Alaska, North Carolina (USA), Ontario (Kanada), Rezbanya (Ungarn), Nordmarken (Schweden) usw.] ergaben wechselnde Gehalte an Ag, Cu und Fe. Aus der Dichte berechnete BERRY acht Formeleinheiten  $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$  für die Elementarzelle des Cosalits. Danach ist die röntgenographisch bestimmte Dichte  $d_{\text{röntg.}} = 7,14$ . Die von WALKER (1921) gemessene Dichte war 6,76. Eine bessere Annäherung der gemessenen an die

röntgenographische Dichte, nämlich  $d_{\text{röntg.}} = 6,88$ , erzielte BERRY mit dem Formel-Vorschlag  $\text{Pb}_{14}\text{Cu}_2\text{Bi}_{16}\text{S}_{40}$ .

Für die röntgenographischen Untersuchungen am Cosalite stand eine Stufe von Nordmarken (Schweden) aus der Sammlung des Mineralogischen Instituts, Marburg/Lahn, zur Verfügung. Wie aus der Analyse von SJÖGREN (1878) hervorgeht, zeichnet sich der Cosalite aus Nordmarken durch einen sehr geringen Fe-Gehalt aus. Cu wurde in der Analyse nicht gefunden. Deshalb wurde die Formel  $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$  für die Strukturbestimmung gewählt.

### Experimenteller Teil und Rechenmethoden

Die röntgenographischen Aufnahmen des Cosalits (Laue-, Schwenk-, Dreh- und Weissenberg-Aufnahmen) zeigen rhombische Symmetrie und die gleichen systematischen Auslöschungen, wie sie bereits BERRY (1939) fand:

$$\begin{aligned} 0kl & \text{ nur mit } k = 2n \\ h0l & \text{ nur mit } h + l = 2n. \end{aligned}$$

Diese Auslöschungen sind charakteristisch für die Raumgruppen  $D_{2h}^{16}-Pbnm$  und  $C_{2v}^9-Pbn2$ .

Die Gitterkonstanten des Cosalits wurden in einer mit Quarzaufnahmen geeichten Guinier-Kamera ( $\varnothing = 114,6$  mm) neu bestimmt; der Quarzmonochromator erlaubte die Einstellung von  $\text{CuK}\alpha_1$ -Strahlung. Ein einseitig beschichteter Röntgenfilm wurde für diese Aufnahmen verwendet. In Tab. 1 sind die Gitterkonstanten von BERRY (1939) den eigenen gemessenen gegenübergestellt.

Tabelle 1

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
BERRY	19,07	23,87	4,055 Å
WEITZ und HELLNER	19,101	23,913	4,061 Å

Die Intensitäten des Cosalits wurden aus Filmen entnommen, die über Weissenberg-Aufnahmen (Kamera-Durchmesser 57,3 mm) mit quarzreflektierter  $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung erhalten wurden. Gemessen wurden die Intensitäten mit einem registrierenden Mikrophotometer (HELLNER und LEINWEBER, 1956), wobei ein mit dem Film zusammen entwickelter Stufenkeil als Eichskala diente.

Obwohl eine sehr dünne Kristallnadel ( $\varnothing \approx 0,052$  mm) zur Untersuchung verwendet wurde, mußte eine Absorptionskorrektur

$A(\theta)$  der Intensitäten vorgenommen werden. Für diesen Cosalit-Kristall war  $\mu \cdot r = 2,9$ . Der relative Absorptionsfaktor für zylindrische Kristalle wurde BRADLEY (1935) entnommen.

Als Rechenhilfen standen eine Analog-Rechenmaschine für Strukturformfaktoren (HELLNER, 1957) und ein Magnettrommelrechner IBM 650 zur Verfügung. Auf letzterem wurden Patterson- und Fourier-Synthesen und die Atomabstände berechnet sowie die Verfeinerung der Parameter nach der Methode der kleinsten Quadrate mit Hilfe eines Programmes von SENKO und TEMPLETON durchgeführt.

Für die Berechnung eines Patterson-Schnittes waren  $1\frac{3}{4}$  Stunden Rechenzeit, für die Berechnung eines Fourier-Schnittes  $2\frac{1}{2}$  Stunden erforderlich. Eine Iteration mit dem „least square“-Programm für 18 unabhängige Atome mit 1095 Reflexen dauerte 4 Stunden.

### Strukturbestimmung

Da beim Cosalit die auftretenden Reflexe und die Intensitätsabfolge der 0., 2., 4., etc. und der 1., 3. etc. Schicht gleich sind, kann in der Raumgruppe  $D_{2h}^{16}-Pbnm$  nicht die 8-zählige, sondern nur die 4-zählige Punktlage mit  $xy\frac{1}{4}$  besetzt werden. Somit reduziert sich die

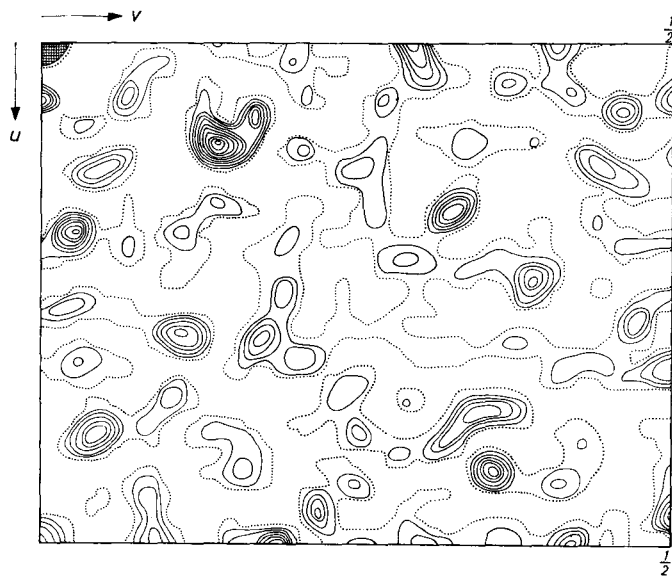


Abb. 1. Patterson-Projektion  $P(uv)$ . Die punktierte Linie gibt die Höhe 0, die ausgezogenen Linien geben die Höhen in einem relativen Maßstab an. Das Nullpunktmaximum ist durch Kreuzgitterung dargestellt

Ermittlung der dreidimensionalen Patterson-Synthese auf die Berechnung der Patterson-Schnitte in  $w = 0$  und  $w = 1/2$ . In Abb. 1 ist die Patterson-Projektion  $P(w)$  wiedergegeben.

Mit Hilfe der Superpositionsmethode wurden die Patterson-Synthesen gedeutet. Für die Superposition sind  $2r_i$ -Vektoren besonders geeignet (HELLNER, 1956). In der Raumgruppe  $D_{2h}^{16}-Pbnm$  mit zwei Gleitebenen, die senkrecht auf den Patterson-Schnitten stehen, lassen sich die Parameter dieser  $2r_i$ -Vektoren leicht auffinden (EULER und HELLNER, 1958).

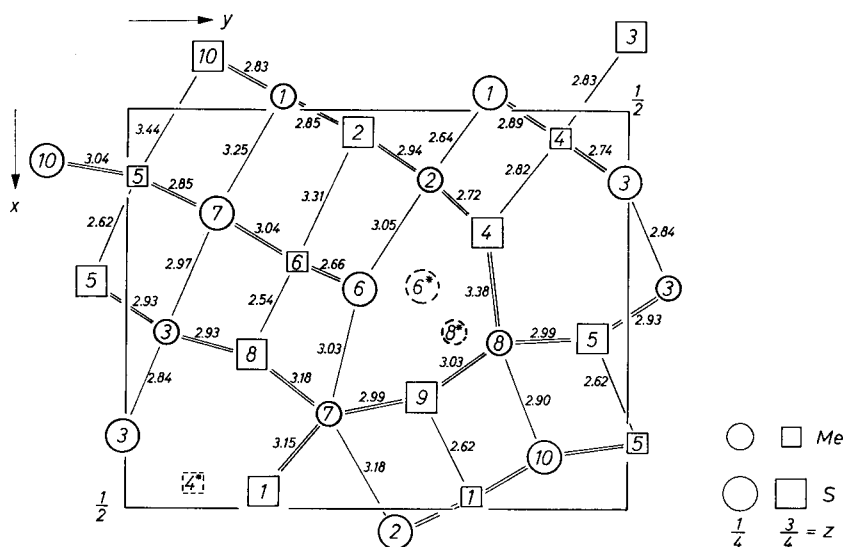


Abb. 2. Idealisiertes Strukturbild mit Angabe der Atom-Nummern. Die Zahlen an den Verbindungslinien Metall-Schwefel geben deren Abstände wieder. Die Atome 4\* und 8\* waren anstelle der Atome 4 und 8 bei dem ersten Strukturvorschlag diskutiert worden.

Aus den Superpositionen, die auf die  $2r_i$ -Maxima ausgeführt wurden, konnten sieben von den acht gesuchten Metallpunktlagen des Cosalits ermittelt werden. Für das Metallatom 4\* (Tab. 2 und Abb. 2) ließen sich keine Maxima finden, die der Punktlage 4(c) genügten. Die  $x$ - $y$ -Parameter des Metallatoms 8\* waren nicht eindeutig den Superpositionen zu entnehmen. Bei einigen Superpositionen ergaben sich die Metallparameter  $x = 0,270$ ,  $y = 0,327$ , bei anderen Superpositionen  $x = 0,290$ ,  $y = 0,372$ .

Für eine erste Fourier-Projektion wurden die Vorzeichen der  $F$ -Werte mit Hilfe der sieben Punktlagen berechnet, wobei für das

Tabelle 2. Übersicht über die Veränderung der Parameter im Laufe der Strukturbestimmung des Cosalits

Metall	Aus der Superposition			Aus der dritten Fourier-Projektion		Aus den Fourier-Schnitten nach der zweiten Iteration			Aus der letzten Iteration			Temperaturfaktor der letzten Iteration	
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		
1	-0,020	0,152	1/4	-0,017	0,156	-0,017	0,155	1/4	-0,018	0,155	1/4	0,505	
2	0,082	0,304	1/4	0,090	0,302	0,092	0,302	1/4	0,093	0,302	1/4	0,614	
3	0,278	0,034	1/4	0,279	0,042	0,274	0,040	1/4	0,274	0,040	1/4	1,200	
4				0,468	0,068	0,035	0,433	3/4	0,035	0,433	3/4	1,973	
5	0,082	0,016	3/4	0,089	0,011	0,091	0,011	3/4	0,091	0,011	3/4	0,909	
6	0,180	0,178	3/4	0,189	0,174	0,188	0,171	3/4	0,186	0,171	3/4	0,557	
7	0,378	0,194	1/4	0,382	0,203	0,383	0,207	1/4	0,383	0,206	1/4	1,749	
8	0,270	0,327	1/4	0,291	0,372	0,293	0,373	1/4	0,293	0,374	1/4	1,613	
	0,290	0,370	1/4										
Schwefel	Aus Abstandsüberlegungen												
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	
1	0,488	0,155	3/4				0,472	0,141	3/4	0,476	0,138	3/4	-0,009
2	0,064	0,216	3/4				0,031	0,227	3/4	0,029	0,230	3/4	0,227
3	0,412	-0,006	1/4				0,412	0,002	1/4	0,413	-0,002	1/4	0,879
4	0,158	0,400	3/4				0,151	0,362	3/4	0,152	0,361	3/4	0,218
5	0,310	0,458	3/4				0,287	0,457	3/4	0,285	0,465	3/4	1,187
6	0,218	0,278	1/4				0,224	0,296	1/4*	0,228	0,235	1/4	1,491
7	0,144	0,088	1/4				0,139	0,087	1/4	0,131	0,088	1/4	1,095
8	0,338	0,116	3/4				0,306	0,124	3/4	0,306	0,125	3/4	0,504
9	0,370	0,288	3/4				0,358	0,296	3/4	0,360	0,296	3/4	-0,043
10	0,476	0,430	1/4				0,467	0,416	1/4	0,434	0,418	1/4	0,970

\* Erscheint nicht als Maximum, da abnorm hoher Temperaturfaktor nach der zweiten Iteration für dieses S-Atom berechnet wurde.

Metallatom 8\* die Parameter  $x = 0,270$ ,  $y = 0,327$  eingesetzt wurden. Dieser Fourier-Synthese konnte ein Maximum bei  $x = 0,469$ ,  $y = 0,068$  für das Metallatom 4\* entnommen werden; allerdings war dieses Maximum kleiner als das der anderen Metallatome.

Die Vorzeichen, die sich mit diesen acht Metallpunktlagen berechnen ließen, wurden für die Ermittlung der zweiten Fourier-Projektion verwendet. Das Maximum des Metallatoms 4\* mit  $x = 0,468$ ,  $y = 0,068$  erreichte nun die Höhe der anderen Metallatome, jedoch erschien das Maximum 8\* mit halber Höhe, und gleichzeitig trat neben diesem ein ebenso hohes Maximum mit den Koordinaten  $x = 0,290$ ,  $y = 0,372$  auf, welche den endgültigen Parametern des Metallatoms 8 sehr nahe kommen. Unter Verwendung der Parameter des Metallatoms 8 mit  $x = 0,290$ ,  $y = 0,372$  wurde eine dritte Fourier-Projektion gerechnet. Die Parameter, die sich aus dieser Fourier-Projektion ergaben, sind in Tab.2 enthalten. An der Stelle des Metallatoms 8\* trat in dieser Fourier-Projektion kein Maximum mehr auf.

Da die Schwefelatome weder durch die Superposition noch durch die Fourier-Projektionen ermittelt werden konnten, wurden sie nach geometrischen Gesichtspunkten in das Metallgerüst eingebaut.

#### Parameterverfeinerung nach der Methode der kleinsten Quadrate (GAUSS)

Zur Verfeinerung der Parameter lag ein Programm von SENKO und TEMPLETON (1956) für den IBM-Magnettrommelrechner Typ 650 vor. Dieses Programm arbeitet nach der Methode der kleinsten Quadrate (GAUSS) mit unabhängigen isotropen Temperaturfaktoren für jede unabhängige Punktlage. Unter Verwendung aller gemessenen  $hk0$ - und  $hk1$ -Intensitäten einschließlich der unbeobachteten  $F$ -Werte wurden zunächst zwei Iterationen gerechnet, wobei die durch die dritte Fourier-Synthese bereits verfeinerten Metallparameter und die aus Abstandsüberlegungen ermittelten S-Parameter eingesetzt wurden. Dabei erniedrigte sich der Faktor  $R_1 = \Sigma |F_{beob} - |F_{ber}|| / \Sigma F_{beob}$  von 0,47 für die Ausgangsparameter auf 0,44 nach der zweiten Iteration. Für das Metallatom 4\* und das S-Atom 6\* (Tab.2) errechneten sich abnorm hohe Temperaturfaktoren von  $B \sim 3,0$ , während die Temperaturfaktoren der übrigen Atome bei  $B = 0,2$  bis 0,8 lagen. Aus den beiden hohen Temperaturfaktoren wurde geschlossen, daß die Koordinaten beider Atome falsch waren. Um Hinweise für die wahren

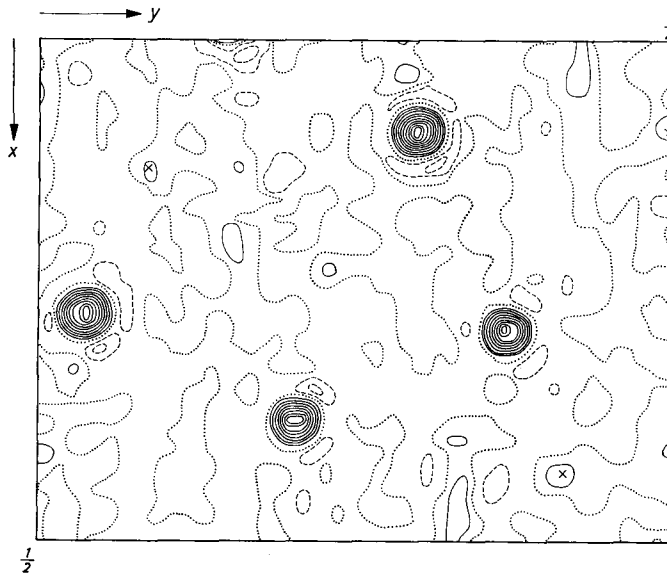


Abb. 3a. Fourier-Schnitt  $\rho(xy\frac{1}{4})$ . Die punktierten Linien geben die Höhe 0, die ausgezogenen Linien geben die Höhen in einem relativen Maßstab an. Gestrichelte Linien geben die negativen Höhen im gleichen relativen Maßstab an. Die Maxima, die den Schwefelpunktlagen entsprechen, sind mit einem  $\times$  versehen.

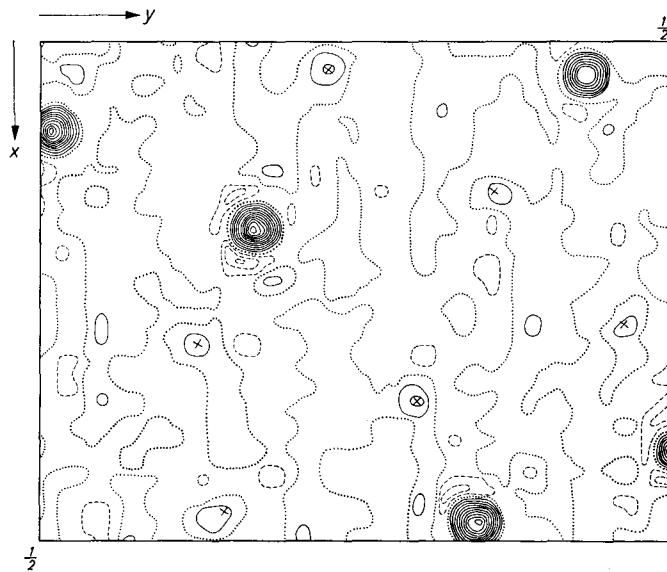


Abb. 3b. Fourier-Schnitt  $\rho(xy\frac{3}{4})$ . Erklärung der Höhenschichtlinien wie in Abb. 3a

Tabelle 3

h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>
2 0 0	-	19,8	2 10 0	42,5	32,6	4 18 0	39,1	47,3	6 27 0	79,8	102,3
4 0 0	42,3	36,0	2 11 0	58,2	52,0	4 19 0	-	2,2	6 28 0	12,5	21,0
6 0 0	90,5	-61,8	2 12 0	160,4	133,0	4 20 0	59,3	-64,0	7 1 0	22,7	-17,1
8 0 0	-	2,7	2 13 0	139,7	-123,9	4 21 0	26,0	-31,2	7 2 0	74,7	68,5
10 0 0	252,6	204,2	2 14 0	214,2	181,4	4 22 0	10,8	26,5	7 3 0	-	5,6
12 0 0	69,8	-54,7	2 15 0	-	-5,9	4 23 0	-	-7,2	7 4 0	113,9	137,8
14 0 0	64,0	-46,2	2 16 0	-	-1,0	4 24 0	22,7	-24,4	7 5 0	24,4	34,9
16 0 0	146,4	-120,3	2 17 0	73,9	-71,3	4 25 0	-	10,5	7 6 0	34,4	49,6
18 0 0	87,6	-78,9	2 18 0	-	-4,8	4 26 0	62,3	66,1	7 7 0	56,3	-64,4
20 0 0	66,2	-37,7	2 19 0	80,5	-70,1	4 27 0	47,6	-70,2	7 8 0	35,8	14,8
22 0 0	53,4	51,5	2 20 0	90,4	98,0	4 28 0	28,8	19,7	7 9 0	72,6	-102,8
0 2 0	-	-7,7	2 21 0	45,5	-37,4	5 1 0	19,9	4,2	7 10 0	48,0	62,0
0 4 0	-	-3,7	2 22 0	104,2	-101,2	5 2 0	88,1	113,4	7 11 0	-	-16,5
0 6 0	139,0	177,5	2 23 0	77,3	-82,7	5 3 0	239,4	-354,3	7 12 0	61,4	-83,6
0 8 0	63,1	-78,8	2 24 0	100,9	-109,6	5 4 0	38,1	-39,0	7 13 0	31,2	-27,4
0 10 0	-	11,0	2 25 0	-	-2,3	5 5 0	99,9	107,5	7 14 0	-	16,4
0 12 0	62,7	-69,0	2 26 0	38,8	39,7	5 6 0	9,8	-4,1	7 15 0	48,4	-58,3
0 14 0	84,7	94,4	2 27 0	-	-19,5	5 7 0	-	-7,9	7 16 0	62,4	84,8
0 16 0	27,4	36,5	2 28 0	21,7	-23,6	5 8 0	33,9	-40,2	7 17 0	61,8	-80,6
0 18 0	-	-5,3	3 1 0	44,6	-54,3	5 9 0	61,4	-9,5	7 18 0	27,4	-26,1
0 20 0	46,6	25,6	3 2 0	61,4	73,5	5 10 0	117,2	-124,2	7 19 0	65,4	63,5
0 22 0	56,3	-49,2	3 3 0	-	-15,5	5 11 0	10,8	2,1	7 20 0	68,5	71,8
0 24 0	84,3	96,1	3 4 0	-	13,2	5 12 0	26,4	-35,4	7 21 0	56,3	61,1
0 26 0	33,9	28,9	3 5 0	79,2	73,5	5 13 0	54,2	-47,2	7 22 0	34,2	33,8
0 28 0	35,0	-38,6	3 6 0	98,7	110,0	5 14 0	-	-6,3	7 23 0	50,7	-55,1
0 30 0	73,0	74,0	3 7 0	-	7,4	5 15 0	-	14,7	7 24 0	20,9	-18,7
1 1 0	-	18,0	3 8 0	39,8	40,7	5 16 0	39,4	41,9	7 25 0	53,9	64,2
1 2 0	-	-9,3	3 9 0	34,4	26,5	5 17 0	39,8	-34,9	7 26 0	-	2,6
1 3 0	-	7,7	3 10 0	157,2	-139,6	5 18 0	-	19,2	7 27 0	38,8	50,5
1 4 0	-	4,7	3 11 0	74,0	-65,4	5 19 0	26,7	29,4	7 28 0	32,5	50,7
1 5 0	-	-8,9	3 12 0	45,0	-41,8	5 20 0	72,9	74,9	8 1 0	-	1,1
1 6 0	134,6	-156,0	3 13 0	-	1,7	5 21 0	36,7	-44,5	8 2 0	42,3	-42,0
1 7 0	193,7	232,9	3 14 0	45,0	-44,0	5 22 0	-	-12,6	8 3 0	154,7	-142,5
1 8 0	73,3	-73,2	3 15 0	27,1	-29,2	5 23 0	24,0	-24,4	8 4 0	67,1	61,3
1 9 0	-	-1,0	3 16 0	87,6	-73,0	5 24 0	31,7	-43,0	8 5 0	87,6	-109,7
1 10 0	24,4	21,5	3 17 0	146,8	-135,1	5 25 0	65,4	65,5	8 6 0	10,8	-27,2
1 11 0	34,7	34,4	3 18 0	73,3	-68,5	5 26 0	-	-1,0	8 7 0	37,0	46,1
1 12 0	39,7	-43,0	3 19 0	81,6	82,3	5 27 0	50,4	-62,8	8 8 0	26,0	-27,1
1 13 0	135,5	124,4	3 20 0	81,1	-64,9	5 28 0	34,2	-37,4	8 9 0	26,4	-36,1
1 14 0	109,3	-102,2	3 21 0	68,4	68,3	6 1 0	21,7	-5,8	8 10 0	-	5,1
1 15 0	168,3	-151,8	3 22 0	-	-1,0	6 2 0	102,8	-92,8	8 11 0	-	31,2
1 16 0	91,0	86,8	3 23 0	54,8	-58,3	6 3 0	122,6	130,2	8 12 0	54,8	-71,6
1 17 0	27,4	31,8	3 24 0	75,1	-91,0	6 4 0	165,3	-203,3	8 13 0	68,4	97,7
1 18 0	39,8	39,5	3 25 0	56,1	58,9	6 5 0	67,6	-82,8	8 14 0	48,0	63,2
1 19 0	-	15,5	3 26 0	19,3	-31,4	6 6 0	-	2,4	8 15 0	62,6	103,0
1 20 0	11,7	-23,7	3 27 0	34,4	47,6	6 7 0	25,5	-25,4	8 16 0	55,6	-95,1
1 21 0	-	-9,0	3 28 0	-	-5,5	6 8 0	-	-9,8	8 17 0	38,5	38,2
1 22 0	25,1	38,8	3 29 0	41,1	-58,2	6 9 0	161,1	191,7	8 18 0	38,4	-44,8
1 23 0	34,4	36,0	4 1 0	18,9	-28,0	6 10 0	157,2	-162,8	8 19 0	26,4	-25,5
1 24 0	42,5	-60,7	4 2 0	74,0	98,9	6 11 0	70,6	69,9	8 20 0	121,5	113,5
1 25 0	-	4,1	4 3 0	88,7	-104,6	6 12 0	80,5	90,9	8 21 0	130,1	138,3
1 26 0	18,9	-18,4	4 4 0	31,7	-129,0	6 13 0	12,5	3,6	8 22 0	32,7	-40,4
1 27 0	-	10,1	4 5 0	112,0	-144,5	6 14 0	-	-12,4	8 23 0	56,8	56,3
1 28 0	-	-7,6	4 6 0	49,3	-47,4	6 15 0	-	-20,2	8 24 0	19,9	-17,8
1 29 0	56,8	-80,4	4 7 0	-	8,0	6 16 0	40,1	-53,4	8 25 0	-	-4,8
1 30 0	80,5	-91,1	4 8 0	33,6	26,6	6 17 0	-	11,0	8 26 0	38,8	48,0
2 1 0	-	-9,5	4 9 0	49,3	-44,6	6 18 0	54,6	57,5	8 27 0	60,2	80,9
2 2 0	-	-12,8	4 10 0	81,6	-273,5	6 19 0	71,3	-89,8	9 1 0	-	3,5
2 3 0	-	-6,0	4 11 0	171,8	-146,7	6 20 0	70,6	-68,6	9 2 0	56,1	46,3
2 4 0	26,0	23,1	4 12 0	12,5	14,2	6 21 0	61,8	-51,0	9 3 0	-	17,9
2 5 0	-	-7,7	4 13 0	131,4	104,6	6 22 0	24,0	-20,0	9 4 0	-	24,0
2 6 0	-	-6,0	4 14 0	62,0	-56,3	6 23 0	-	5,6	9 5 0	129,0	-118,8
2 7 0	95,8	-84,1	4 15 0	39,4	37,1	6 24 0	21,3	-19,6	9 6 0	-	-4,0
2 8 0	50,8	-51,8	4 16 0	55,5	-48,3	6 25 0	-	-1,6	9 7 0	116,4	132,2
2 9 0	41,1	45,8	4 17 0	124,7	-123,4	6 26 0	35,0	-42,0	9 8 0	117,2	136,8

Tabelle 3 (Fortsetzung)

h	k	l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h	k	l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h	k	l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h	k	l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>
9	9	0	-	25,0	11	23	0	51,8	52,7	14	15	0	-	-16,5	17	14	0	47,0	39,0
9	10	0	79,2	-109,5	11	24	0	35,8	-51,6	14	16	0	24,0	-21,9	17	15	0	-	7,4
9	11	0	-	-15,7	11	25	0	33,3	-29,5	14	17	0	133,2	-143,6	17	16	0	-	2,4
9	12	0	27,8	-43,7	12	1	0	27,1	-25,3	14	18	0	30,9	-40,4	17	17	0	17,2	19,8
9	13	0	82,9	113,5	12	2	0	-	6,4	14	19	0	30,2	-26,4	17	18	0	79,8	-79,3
9	14	0	108,5	133,7	12	3	0	38,5	-31,6	14	20	0	-	7,1	17	19	0	32,2	-27,6
9	15	0	-	20,5	12	4	0	80,5	72,0	14	21	0	45,0	-56,1	18	1	0	57,8	50,0
9	16	0	-	-22,2	12	5	0	131,0	-104,0	14	22	0	49,4	46,4	18	2	0	-	9,7
9	17	0	38,4	60,1	12	6	0	138,7	111,4	14	23	0	18,9	-27,4	18	3	0	-	-2,4
9	18	0	37,8	50,5	12	7	0	142,5	-116,7	14	24	0	25,5	28,8	18	4	0	43,6	31,3
9	19	0	36,1	-29,9	12	8	0	28,2	25,3	15	1	0	116,4	91,1	18	5	0	49,7	39,7
9	20	0	118,9	124,2	12	9	0	47,6	49,3	15	2	0	179,7	135,5	18	6	0	69,8	-54,1
9	21	0	10,8	-16,6	12	10	0	39,7	57,3	15	3	0	63,1	-55,8	18	7	0	94,6	65,6
9	22	0	32,7	19,3	12	11	0	27,8	-32,0	15	4	0	208,8	-174,4	18	8	0	9,8	-13,5
9	23	0	41,8	-37,8	12	12	0	91,5	99,5	15	5	0	27,4	-20,2	18	9	0	23,6	-21,3
9	24	0	32,7	33,6	12	13	0	38,5	-61,5	15	6	0	27,1	-13,4	18	10	0	32,2	-20,7
9	25	0	33,6	-40,8	12	14	0	-	-7,6	15	7	0	78,0	-69,3	18	11	0	21,7	10,5
9	26	0	23,5	-18,4	12	15	0	59,9	75,5	15	8	0	-	1,1	18	12	0	105,7	-81,0
9	27	0	30,5	10,7	12	16	0	-	-10,0	15	9	0	70,6	-65,2	18	13	0	63,8	-38,0
10	1	0	202,2	159,2	12	17	0	-	-15,9	15	10	0	53,1	-45,9	18	14	0	78,5	-45,5
10	2	0	66,9	-53,6	12	18	0	-	1,0	15	11	0	36,7	-23,9	18	15	0	105,7	76,4
10	3	0	-	-13,9	12	19	0	23,1	-33,4	15	12	0	-	-9,3	18	16	0	65,5	-54,5
10	4	0	-	-5,8	12	20	0	48,8	69,1	15	13	0	56,6	-68,1	18	17	0	21,3	25,2
10	5	0	107,5	-89,3	12	21	0	34,7	39,4	15	14	0	34,2	-27,1	18	18	0	28,2	-24,3
10	6	0	160,4	165,4	12	22	0	-	11,0	15	15	0	47,0	48,8	18	19	0	66,5	-62,4
10	7	0	144,7	166,2	12	23	0	-	3,8	15	16	0	-	17,7	19	1	0	-	7,6
10	8	0	37,8	42,4	12	24	0	29,5	-36,8	15	17	0	29,9	-20,6	19	2	0	40,1	-37,1
10	9	0	59,4	73,4	12	25	0	30,9	-39,3	15	18	0	45,0	-47,1	19	3	0	47,6	57,7
10	10	0	65,4	80,5	13	1	0	12,5	-1,0	15	19	0	18,3	-19,4	19	4	0	-	1,0
10	11	0	62,6	86,8	13	2	0	27,4	17,7	15	20	0	36,7	33,8	19	5	0	73,3	-65,9
10	12	0	27,8	-25,2	13	3	0	39,4	21,9	15	21	0	-	-6,8	19	6	0	104,7	-102,0
10	13	0	-	8,3	13	4	0	48,3	-38,9	15	22	0	29,5	-33,9	19	7	0	-	-1,0
10	14	0	-	-1,0	13	5	0	-	-6,0	16	1	0	38,8	49,7	19	8	0	69,1	75,1
10	15	0	-	14,1	13	6	0	69,3	63,1	16	2	0	67,4	-93,4	19	9	0	36,7	34,3
10	16	0	38,4	37,2	13	7	0	70,6	-69,9	16	3	0	27,1	39,9	19	10	0	28,5	-15,2
10	17	0	37,8	-47,6	13	8	0	-	-8,5	16	4	0	58,0	-64,1	19	11	0	53,1	-53,5
10	18	0	-	2,6	13	9	0	67,6	62,5	16	5	0	70,0	-94,9	19	12	0	-	-6,7
10	19	0	56,3	-59,9	13	10	0	66,9	-75,7	16	6	0	-	-6,2	19	13	0	40,4	-43,6
10	20	0	24,4	17,5	13	11	0	-	6,3	16	7	0	46,3	-33,4	19	14	0	135,5	138,7
10	21	0	32,2	34,3	13	12	0	27,1	-34,9	16	8	0	37,3	-27,3	19	15	0	61,1	60,2
10	22	0	20,9	-23,4	13	13	0	46,7	64,0	16	9	0	44,6	43,2	19	16	0	24,4	-22,5
10	23	0	47,9	-53,8	13	14	0	-	-19,9	16	10	0	-	2,3	19	17	0	17,8	5,4
10	24	0	41,1	62,8	13	15	0	81,1	104,4	16	11	0	79,8	-65,8	19	18	0	29,5	42,9
10	25	0	58,3	63,3	13	16	0	-	10,7	16	12	0	73,3	55,5	20	1	0	146,8	139,2
11	1	0	172,4	133,5	13	17	0	24,4	-29,1	16	13	0	-	-17,4	20	2	0	9,8	-14,7
11	2	0	78,4	54,8	13	18	0	92,0	-123,7	16	14	0	58,2	-52,3	20	3	0	30,9	20,6
11	3	0	93,6	75,9	13	19	0	21,7	32,6	16	15	0	-	8,5	20	4	0	20,9	-12,5
11	4	0	57,0	50,8	13	20	0	8,9	-16,8	16	16	0	64,7	-52,8	20	5	0	36,1	-30,8
11	5	0	38,5	32,8	13	21	0	26,7	-30,6	16	17	0	19,3	7,8	20	6	0	28,8	12,5
11	6	0	106,5	-82,1	13	22	0	45,0	53,0	16	18	0	44,2	43,0	20	7	0	81,6	76,4
11	7	0	80,6	73,1	13	23	0	66,8	-76,9	16	19	0	28,5	31,3	20	8	0	45,0	37,9
11	8	0	85,9	73,8	13	24	0	78,5	-107,9	16	20	0	57,3	-54,2	20	9	0	-	-15,3
11	9	0	100,4	-113,0	14	1	0	21,7	-34,1	16	21	0	12,5	6,5	20	10	0	81,6	68,8
11	10	0	-	-9,8	14	2	0	75,0	55,3	17	1	0	46,3	-37,7	20	11	0	7,6	-4,1
11	11	0	-	1,0	14	3	0	79,2	61,6	17	2	0	26,4	-19,3	20	12	0	22,7	-8,9
11	12	0	39,8	-52,5	14	4	0	27,8	-26,6	17	3	0	37,5	-37,6	20	13	0	21,3	11,0
11	13	0	54,9	65,4	14	5	0	50,0	-44,0	17	4	0	37,3	28,9	20	14	0	24,4	13,0
11	14	0	-	1,0	14	6	0	27,8	-11,5	17	5	0	36,7	-29,5	20	15	0	43,6	34,9
11	15	0	47,2	-69,3	14	7	0	74,0	50,8	17	6	0	-	6,5	20	16	0	66,7	70,8
11	16	0	-	-8,2	14	8	0	120,0	97,5	17	7	0	71,3	-59,9	21	1	0	-	10,2
11	17	0	44,7	55,4	14	9	0	67,6	64,4	17	8	0	25,5	44,9	21	2	0	76,8	60,9
11	18	0	25,1	30,8	14	10	0	38,4	-27,3	17	9	0	95,8	-79,8	21	3	0	42,9	34,0
11	19	0	24,0	35,5	14	11	0	163,5	-157,5	17	10	0	59,4	49,0	21	4	0	18,9	-11,4
11	20	0	23,6	23,6	14	12	0	59,9	-63,4	17	11	0	66,2	48,6	21	5	0	48,4	46,3
11	21	0	37,8	-46,2	14	13	0	58,0	61,5	17	12	0	39,7	-29,8	21	6	0	31,2	-22,8
11	22	0	19,9	21,6	14	14	0	36,1	-33,3	17	13	0	-	14,4	21	7	0	-	-2,4

Tabelle 3 (Fortsetzung)

h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>	h k l	F <sub>beob</sub>	F <sub>ber</sub>
21 8 0	84,7	86,0	1 13 1	-	- 5,1	3 21 1	-	9,7	5 29 1	61,4	- 66,3
21 9 0	-	2,9	1 14 1	-	- 1,7	3 22 1	52,6	46,9	6 1 1	34,0	- 46,6
21 10 0	41,5	40,7	1 15 1	-	- 1,0	3 23 1	44,0	36,6	6 2 1	26,5	- 40,8
21 11 0	37,8	39,7	1 16 1	-	1,0	3 24 1	20,6	- 21,4	6 3 1	36,4	46,5
21 12 0	-	- 1,0	1 17 1	65,7	54,9	3 25 1	62,4	- 62,9	6 4 1	16,6	27,2
21 13 0	27,8	24,2	1 18 1	109,6	77,5	3 26 1	16,6	23,2	6 5 1	-	22,1
21 14 0	44,3	51,5	1 19 1	170,4	140,2	3 27 1	12,0	- 11,8	6 6 1	-	- 2,8
21 15 0	45,5	- 17,5	1 20 1	57,4	- 51,0	3 28 1	12,5	14,5	6 7 1	60,8	93,6
22 1 0	-	- 10,6	1 21 1	23,8	- 27,0	3 29 1	12,0	- 19,6	6 8 1	-	5,3
22 2 0	40,1	42,8	1 22 1	-	- 11,6	4 1 0	19,6	14,0	6 9 1	109,8	-146,2
22 3 0	23,1	27,9	1 23 1	18,1	20,4	4 2 1	34,0	- 56,0	6 10 1	-	4,6
22 4 0	100,9	88,3	1 24 1	53,7	- 51,7	4 3 1	36,5	- 55,0	6 11 1	-	12,7
22 5 0	-	14,1	1 25 1	76,4	71,2	4 4 1	60,4	- 80,8	6 12 1	13,4	- 16,9
22 6 0	39,8	42,9	1 26 1	59,9	- 64,9	4 5 1	34,9	52,9	6 13 1	34,7	27,6
22 7 0	25,5	- 20,7	1 27 1	60,2	- 57,9	4 6 1	59,6	- 95,2	6 14 1	13,9	- 19,2
22 8 0	53,1	- 52,6	1 28 1	22,8	29,9	4 7 1	77,6	110,6	6 15 1	262,5	-230,6
22 9 0	-	4,0	1 29 1	17,4	36,2	4 8 1	156,2	-151,1	6 16 1	202,5	-150,7
22 10 0	46,2	48,1	2 1 1	58,9	93,4	4 9 1	211,9	207,5	6 17 1	20,3	- 15,4
22 11 0	53,4	- 49,4	2 2 1	75,7	-138,9	4 10 1	56,4	54,8	6 18 1	-	- 3,0
22 12 0	53,4	25,7	2 3 1	35,5	- 52,0	4 11 1	-	- 13,4	6 19 1	13,9	21,7
23 1 0	-	- 2,5	2 4 1	51,3	73,6	4 12 1	-	7,7	6 20 1	74,0	- 55,3
23 2 0	29,9	- 31,4	2 5 1	191,4	313,9	4 13 1	-	- 7,8	6 21 1	48,7	45,8
23 3 0	41,1	47,6	2 6 1	101,2	154,9	4 14 1	82,6	- 64,3	6 22 1	128,3	-130,0
23 4 0	71,9	- 78,5	2 7 1	32,1	- 31,5	4 15 1	169,7	124,8	6 23 1	62,2	40,5
23 5 0	-	- 11,0	2 8 1	37,4	- 33,8	4 16 1	14,8	24,1	6 24 1	39,4	46,1
23 6 0	-	13,6	2 9 1	37,4	34,7	4 17 1	39,3	- 32,2	6 25 1	-	2,1
23 7 0	24,4	26,1	2 10 1	128,8	116,0	4 18 1	-	11,7	6 26 1	40,1	- 40,4
23 8 0	53,4	- 62,8	2 11 1	110,4	101,3	4 19 1	-	11,4	6 27 1	61,1	62,2
23 9 0	42,5	59,5	2 12 1	109,8	96,4	4 20 1	13,4	- 17,6	6 28 1	49,4	- 56,1
23 10 0	-	2,9	2 13 1	55,5	- 41,3	4 21 1	55,2	49,7	7 1 1	75,2	- 53,9
1 0 1	31,8	- 84,0	2 14 1	-	- 6,8	4 22 1	90,0	- 70,6	7 2 1	94,3	-127,1
3 0 1	55,7	80,4	2 15 1	34,3	20,3	4 23 1	56,6	- 47,9	7 3 1	102,7	-135,5
5 0 1	14,8	23,4	2 16 1	-	5,3	4 24 1	64,7	56,4	7 4 1	26,0	- 36,8
7 0 1	203,6	279,2	2 17 1	66,7	- 48,9	4 25 1	54,9	48,1	7 5 1	30,8	41,8
9 0 1	82,6	79,8	2 18 1	78,9	- 64,5	4 26 1	-	- 1,4	7 6 1	31,1	30,3
11 0 1	5,9	16,7	2 19 1	117,7	95,9	4 27 1	32,3	- 29,3	7 7 1	31,9	- 38,3
13 0 1	158,9	150,9	2 20 1	130,7	-108,1	4 28 1	61,1	- 78,9	7 8 1	107,9	-193,7
15 0 1	-	4,0	2 21 1	-	10,9	4 29 1	69,8	- 88,5	7 9 1	88,3	-126,3
17 0 1	121,0	110,7	2 22 1	42,2	38,3	5 1 1	66,7	68,9	7 10 1	38,6	- 43,9
19 0 1	65,7	- 63,3	2 23 1	12,5	- 17,7	5 2 1	-	10,4	7 11 1	28,7	31,7
21 0 1	13,4	- 9,1	2 24 1	20,6	23,2	5 3 1	49,0	55,5	7 12 1	34,9	- 28,0
23 0 1	38,6	37,4	2 25 1	66,0	59,8	5 4 1	-	- 2,6	7 13 1	41,7	- 41,6
0 2 1	-	- 6,4	2 26 1	17,4	8,9	5 5 1	-	1,0	7 14 1	14,8	23,2
0 4 1	65,7	-132,7	2 27 1	32,4	- 38,7	5 6 1	23,6	- 34,6	7 15 1	14,3	- 11,5
0 6 1	82,2	-135,4	2 28 1	39,0	43,4	5 7 1	24,4	32,4	7 16 1	29,1	- 26,6
0 8 1	-	- 7,2	2 29 1	32,3	35,9	5 8 1	-	- 13,4	7 17 1	25,1	25,9
0 10 1	14,8	36,3	3 1 1	78,9	-140,4	5 9 1	62,4	- 64,4	7 18 1	-	1,9
0 12 1	160,1	169,2	3 2 1	137,9	208,1	5 10 1	-	2,3	7 19 1	19,6	- 33,3
0 14 1	-	- 7,9	3 3 1	-	- 1,0	5 11 1	-	- 1,1	7 20 1	29,6	26,6
0 16 1	-	9,5	3 4 1	-	5,0	5 12 1	56,9	56,5	7 21 1	26,5	23,3
0 18 1	260,2	207,8	3 5 1	131,1	187,6	5 13 1	33,4	- 26,4	7 22 1	80,0	- 57,6
0 20 1	-	- 1,0	3 6 1	-	- 3,3	5 14 1	138,3	106,8	7 23 1	-	11,2
0 22 1	-	- 3,2	3 7 1	79,7	- 92,3	5 15 1	203,1	-172,3	7 24 1	18,4	24,8
0 24 1	110,4	103,6	3 8 1	135,2	139,4	5 16 1	-	2,9	7 25 1	46,1	- 47,9
0 26 1	79,6	85,4	3 9 1	118,4	-108,4	5 17 1	14,8	16,1	7 26 1	8,5	14,3
1 1 1	-	3,8	3 10 1	177,4	-149,1	5 18 1	14,3	18,0	7 27 1	43,4	- 48,0
1 2 1	7,7	17,1	3 11 1	-	1,2	5 19 1	-	- 1,8	8 1 1	98,4	-153,5
1 3 1	51,8	67,1	3 12 1	15,5	17,7	5 20 1	13,4	17,3	8 2 1	124,4	-179,7
1 4 1	5,9	- 14,5	3 13 1	19,4	- 26,1	5 21 1	123,5	-111,2	8 3 1	86,9	-145,6
1 5 1	94,3	149,3	3 14 1	-	- 11,5	5 22 1	85,2	- 67,7	8 4 1	77,2	117,1
1 6 1	72,3	88,5	3 15 1	13,9	- 12,0	5 23 1	43,7	- 41,3	8 5 1	95,3	-138,5
1 7 1	-	- 1,0	3 16 1	25,1	17,7	5 24 1	61,4	- 57,3	8 6 1	26,3	- 33,7
1 8 1	-	3,4	3 17 1	86,6	66,7	5 25 1	-	6,1	8 7 1	75,2	106,1
1 9 1	7,7	- 15,5	3 18 1	76,1	57,4	5 26 1	-	- 3,6	8 8 1	43,2	- 39,1
1 10 1	14,8	- 28,7	3 19 1	-	7,8	5 27 1	27,4	- 24,4	8 9 1	-	9,7
1 12 1	178,8	202,6	3 20 1	44,9	- 48,9	5 28 1	-	- 5,7	8 10 1	-	- 1,0

Tabelle 3 (Fortsetzung)

h k l	$F_{beob}$	$F_{ber}$	h k l	$F_{beob}$	$F_{ber}$	h k l	$F_{beob}$	$F_{ber}$	h k l	$F_{beob}$	$F_{ber}$
8 11 1	42,8	- 53,9	10 25 1	65,3	65,3	13 13 1	27,6	29,8	16 9 1	52,9	- 37,1
8 12 1	-	- 12,8	10 26 1	54,2	57,9	13 14 1	19,1	29,3	16 10 1	100,0	- 84,9
8 13 1	65,3	56,2	11 1 1	63,7	- 54,5	13 15 1	-	- 4,4	16 11 1	56,2	42,6
8 14 1	14,3	- 12,4	11 2 1	48,7	38,7	13 16 1	12,5	- 22,7	16 12 1	80,0	- 65,3
8 15 1	103,8	- 96,7	11 3 1	48,7	- 42,0	13 17 1	12,5	- 8,6	16 13 1	109,3	94,5
8 16 1	-	1,0	11 4 1	20,0	- 22,2	13 18 1	66,6	58,4	16 14 1	36,2	33,4
8 17 1	-	28,8	11 5 1	56,8	- 55,4	13 19 1	62,4	- 61,3	16 15 1	35,2	- 20,1
8 18 1	19,6	27,5	11 6 1	14,3	20,1	13 20 1	38,2	- 43,9	16 16 1	110,4	-117,8
8 19 1	13,0	- 16,6	11 7 1	14,3	- 20,5	13 21 1	-	- 36,0	16 17 1	-	- 3,8
8 20 1	31,6	- 34,2	11 8 1	20,3	- 37,0	13 22 1	11,4	13,0	16 18 1	-	1,4
8 21 1	54,0	- 48,2	11 9 1	14,3	22,6	13 23 1	40,5	43,3	16 19 1	41,0	47,2
8 22 1	64,4	56,7	11 10 1	80,4	-103,6	13 24 1	23,0	24,6	16 20 1	20,0	- 14,4
8 23 1	-	15,0	11 11 1	14,8	- 18,4	13 25 1	-	- 4,2	16 21 1	17,4	9,2
8 24 1	-	- 1,0	11 12 1	110,4	133,7	14 1 1	136,1	125,5	17 1 1	86,3	59,6
8 25 1	-	- 11,5	11 13 1	128,8	139,5	14 2 1	-	5,4	17 2 1	97,5	- 63,1
8 26 1	72,3	- 68,4	11 14 1	-	3,9	14 3 1	62,9	35,3	17 3 1	97,5	- 71,6
9 1 1	41,3	- 16,7	11 15 1	37,7	42,9	14 4 1	88,3	53,9	17 4 1	42,3	- 35,3
9 2 1	71,6	- 54,1	11 16 1	44,9	- 43,7	14 5 1	54,4	37,9	17 5 1	36,2	- 20,8
9 3 1	-	13,2	11 17 1	-	- 1,0	14 6 1	64,8	- 37,6	17 6 1	107,6	91,1
9 4 1	73,7	-100,5	11 18 1	50,6	43,1	14 7 1	94,0	73,7	17 7 1	109,3	85,4
9 5 1	52,3	69,0	11 19 1	118,6	116,2	14 8 1	85,5	- 69,4	17 8 1	50,6	- 34,2
9 6 1	42,7	- 58,0	11 20 1	-	- 1,9	14 9 1	13,4	20,1	17 9 1	95,7	- 78,4
9 7 1	-	- 3,5	11 21 1	-	- 15,4	14 10 1	-	8,4	17 10 1	58,9	- 47,1
9 8 1	-	- 31,2	11 22 1	-	- 13,4	14 11 1	-	- 6,8	17 11 1	39,1	31,5
9 9 1	35,5	55,7	11 23 1	49,4	52,8	14 12 1	58,4	- 48,3	17 12 1	23,6	- 16,6
9 10 1	41,5	- 51,5	11 24 1	47,6	- 56,4	14 13 1	-	- 4,9	17 13 1	-	- 11,7
9 11 1	100,9	129,4	11 25 1	70,2	85,3	14 14 1	57,0	- 52,3	17 14 1	49,6	- 42,6
9 12 1	71,1	- 74,2	11 26 1	36,4	40,8	14 15 1	25,6	29,8	17 15 1	-	- 11,5
9 13 1	65,4	- 52,0	12 1 1	40,5	30,5	14 16 1	67,1	57,5	17 16 1	37,5	- 43,4
9 14 1	98,4	96,2	12 2 1	40,5	29,7	14 17 1	36,2	- 27,3	17 17 1	62,2	- 59,4
9 15 1	37,9	- 26,2	12 3 1	130,0	-157,1	14 18 1	44,0	38,1	17 18 1	7,7	12,9
9 16 1	36,1	37,0	12 4 1	-	9,9	14 19 1	14,3	22,2	17 19 1	93,0	-108,0
9 17 1	-	- 3,9	12 5 1	91,7	119,3	14 20 1	44,4	40,4	17 20 1	20,3	22,6
9 18 1	74,0	- 64,6	12 6 1	130,7	185,8	14 21 1	47,0	52,6	17 21 1	31,8	16,0
9 19 1	-	- 15,3	12 7 1	45,6	43,7	14 22 1	-	3,1	18 1 1	60,4	45,7
9 20 1	81,5	53,6	12 8 1	45,8	- 37,1	14 23 1	28,2	- 38,0	18 2 1	57,9	- 45,4
9 21 1	24,6	- 22,6	12 9 1	-	4,7	15 1 1	61,4	36,7	18 3 1	100,0	- 91,1
9 22 1	64,4	- 59,6	12 10 1	45,7	- 42,1	15 2 1	5,9	- 2,5	18 4 1	49,9	40,5
9 23 1	-	- 18,4	12 11 1	91,7	97,5	15 3 1	92,3	- 60,6	18 5 1	50,8	- 45,6
9 24 1	49,4	- 48,0	12 12 1	62,4	57,0	15 4 1	58,1	27,2	18 6 1	86,3	- 70,1
9 25 1	58,4	63,2	12 13 1	82,6	85,9	15 5 1	129,7	-106,0	18 7 1	57,3	38,9
9 26 1	59,4	74,1	12 14 1	-	- 5,6	15 6 1	34,9	21,6	18 8 1	43,8	- 28,0
10 1 1	12,5	- 22,2	12 15 1	-	- 9,3	15 7 1	46,8	- 28,3	18 9 1	100,9	- 83,8
10 2 1	89,0	119,3	12 16 1	84,4	78,7	15 8 1	60,1	51,5	18 10 1	72,8	- 59,4
10 3 1	13,4	- 6,0	12 17 1	-	- 7,0	15 9 1	43,7	- 29,5	18 11 1	83,7	- 62,2
10 4 1	27,4	- 17,1	12 18 1	-	- 21,2	15 10 1	13,4	9,6	18 12 1	62,9	- 56,3
10 5 1	27,4	27,8	12 19 1	51,5	44,5	15 11 1	42,7	28,2	18 13 1	20,3	21,6
10 6 1	13,9	17,7	12 20 1	61,2	47,4	15 12 1	41,5	23,6	18 14 1	18,7	14,1
10 7 1	33,8	- 24,1	12 21 1	-	- 17,3	15 13 1	-	- 9,3	18 15 1	39,7	- 34,6
10 8 1	20,0	13,9	12 22 1	54,9	55,8	15 14 1	110,9	104,9	18 16 1	16,3	10,6
10 9 1	-	- 20,3	12 23 1	35,5	- 33,5	15 15 1	36,4	- 24,5	18 17 1	33,2	19,4
10 10 1	20,6	16,2	12 24 1	10,3	- 15,5	15 16 1	63,4	- 64,1	19 1 1	-	7,2
10 11 1	82,9	-106,9	12 25 1	23,4	14,7	15 17 1	21,7	17,4	19 2 1	95,7	- 76,5
10 12 1	48,0	55,1	12 26 1	-	23,3	15 18 1	9,8	- 11,9	19 3 1	12,0	13,7
10 13 1	40,6	- 40,8	13 1 1	146,1	-115,7	15 19 1	33,5	- 26,0	19 4 1	95,9	- 74,9
10 14 1	65,3	- 60,1	13 2 1	92,3	64,6	15 20 1	66,3	71,5	19 5 1	60,4	- 43,5
10 15 1	75,0	- 73,6	13 3 1	79,6	53,0	15 21 1	-	- 13,1	19 6 1	46,3	29,1
10 16 1	43,5	39,7	13 4 1	103,6	- 63,6	15 22 1	37,9	- 50,7	19 7 1	80,4	- 63,6
10 17 1	128,3	-127,4	13 5 1	46,3	33,3	16 1 1	13,9	- 10,3	19 8 1	-	8,8
10 18 1	116,9	111,9	13 6 1	93,3	59,6	16 2 1	45,0	29,7	19 9 1	48,0	39,0
10 19 1	70,8	65,4	13 7 1	29,1	- 23,3	16 3 1	-	7,0	19 10 1	10,3	- 9,6
10 20 1	-	16,1	13 8 1	110,4	81,7	16 4 1	99,1	71,7	19 11 1	30,8	29,8
10 21 1	34,7	26,6	13 9 1	109,3	105,9	16 5 1	34,0	29,1	19 12 1	-	10,6
10 22 1	-	4,8	13 10 1	91,0	- 86,4	16 6 1	27,6	- 14,1	19 13 1	62,9	- 57,2
10 23 1	-	- 11,5	13 11 1	40,8	34,8	16 7 1	30,6	23,8	19 14 1	38,5	25,5
10 24 1	31,3	33,1	13 12 1	83,7	64,4	16 8 1	108,1	84,8	19 15 1	6,9	- 9,8

