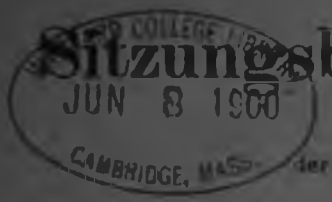


2. Dec 17 27. 1899



Sitzungsberichte

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1899. Heft III.

München.

Verlag der k. Akademie.

1900.

In Commission des G. Franzosen Verlags (J. Roth)

Zur Vertheilung der Fixsterne am Himmel.

Von H. Seeliger.

(Eingelaufen 2. December.)

In meinen früheren Untersuchungen über die scheinbare und räumliche Vertheilung der Fixsterne,¹⁾ habe ich die hellsten Sterne der Bonner Durchmusterung (D. M.) bis zur Grösse 6.5, also ungefähr die mit freiem Auge sichtbaren Sterne, in eine einzige Gruppe zusammengefasst und zwar aus dem Grunde, weil die Anzahl dieser Sterne verhältnissmässig klein ist und zu befürchten war, dass etwaige Gesetzmässigkeiten in ihrer Vertheilung nicht deutlich genug erkennbar sein werden. Ferner war aus gleichem Grunde zu erwarten, dass sich die Beziehung zwischen den Bonner Schätzungen und einer photometrischen Scala nicht mit derselben Sicherheit ableiten lassen wird, wie bei den schwächeren Sternen. Ausserdem wird man bald die Vertheilung der hellen Sterne des nördlichen Himmels mit viel grösserer Sicherheit studiren können, wenn nämlich die Potsdamer photometrische Durchbeobachtung der D. M. Sterne bis zur Grösse 7.5 vollendet sein wird. Für die Südhälfte des Himmels fehlt zunächst die Aussicht auf eine Beobachtungsreihe von ähnlicher Zuverlässigkeit und die vorhandene, welche Herr Bailey²⁾ im Auftrag des Harvard College Observatory

¹⁾ Sitzungsberichte der Münchener Akademie 1884 S. 520–548; 1886 S. 219–251; 1898 S. 147–180; Abhandlungen der Münchener Akademie 1898 (Bd. XIX, III. Abth.) S. 564–629. Im folgenden werden diese Arbeiten nur mit ihrer Jahreszahl citirt.

²⁾ Annals of the Astron. Observatory of the Harvard College. Vol. 34.

ausgeführt hat, unterliegt, wie Herr Kempf¹⁾ zeigte, sehr berechtigten Einwänden. Für die hellen Sterne liefert indessen die Harvard Photometry²⁾ (H.) einigen, wenn auch keineswegs gleichwerthigen Ersatz für die noch unvollendete Potsdamer Arbeit. Bis zu den Sternen der nördlichen Halbkugel von der Grösse $5\frac{1}{2}$ dürfte H. nahezu vollständig sein, dagegen sind gewiss nicht alle Sterne 6.0 Grösse angeführt. Für die hellsten Sterne bis zu jener Grösse wird man die Harvard Photometry zum Studium der Vertheilung der Fixsterne unbedenklich in Anspruch nehmen können, wie es u. A. auch Herr Schiaparelli gethan hat. Schon bei den Sternen 6.0 wird man indessen damit nicht ohneweiteres auskommen. Ihre Verwendung bietet ferner Schwierigkeiten dar u. A. deshalb, weil die Helligkeitsschätzungen der hellen Sterne der D. M. bedeutenden systematischen Fehlern unterworfen sind, welche durch Vergleichung mit H. allein nicht genügend sicher ermittelt werden können. Indessen schien es mir doch nicht überflüssig zu sein, meine früheren Untersuchungen nach dieser Richtung zu ergänzen, wenngleich ein nennenswerther Erfolg für die Frage nach der räumlichen Vertheilung der Sterne auf diesem Wege kaum zu erwarten war. Eine solche Ergänzung hat mit der Vergleichung der D. M. Grössen und den Helligkeitsangaben der Harvard Photometry zu beginnen, was übrigens an sich einiges Interesse darbieten dürfte.

Herr Kobold³⁾ hat kürzlich an der Hand der beiden genannten amerikanischen photometrischen Arbeiten die Vertheilung der hellen Sterne bis zur Grösse 5.7 untersucht und kam zu dem Ergebniss, dass diese sich in mancher Beziehung anders verhalten, wie die schwächeren Sterne der D. M. Für diese letzteren hatte ich gefunden, dass die Verhältnisse α der Anzahl der Sterne von den hellsten bis zu denen von einer

¹⁾ Vierteljahrsschrift der Astr. Ges. Jahrg. 31, S. 191.

²⁾ Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College Vol. XIV.

³⁾ Vierteljahrsschrift der Astron. Ges. Jahrgang 34.

bestimmten Grösse zu der Anzahl der Sterne bis zu einer etwas kleineren Helligkeit mit der Annäherung an die Milchstrasse nicht unbeträchtlich zunehmen. Die hellen Sterne zeigen nach Herrn Kobold diese Eigenschaft nicht, zum Theil vielmehr das Gegentheil. An sich ist dieses interessante Ergebniss nicht auffallend, weil man von vornherein keinen Grund hat anzunehmen, dass die für die telescopischen D. M. Sterne geltenden Vertheilungsgesetze auch für die hellen Sterne gültig bleiben. Ferner verläuft die Zunahme der α mit der Annäherung an die Milchstrasse keineswegs ganz gleichmässig und deutliche Schwankungen der Einzelwerthe der α scheinen reeller Natur zu sein, wie es auch nicht unwahrscheinlich ist, dass sie für die schwächsten Sterne der D. M. bedeutender ist, wie für die helleren.

Die Untersuchung der Grössenschätzungen der hellen Sterne in der D. M. ergeben für sie grosse und zum Theil auffallende Ungleichförmigkeiten. Diese machten mich darauf aufmerksam, dass manche der durch eine sehr einfache Behandlung der Abzählungsergebnisse der D. M. gefundenen Resultate nicht genügend fest begründet sind, da ihre Ableitung sich auf eine grössere Zuverlässigkeit der Bonner Schätzungen stützt, als diesen wahrscheinlich zuerkannt werden darf. Es erschien mir deshalb nicht überflüssig, den Verlauf der α auch für die telescopischen Sterne der D. M. durch eine andere Behandlungsweise des Materiales von Neuem zu untersuchen. Schliesslich ist freilich im Grossen und Ganzen eine Bestätigung des früheren Resultates aus den im Folgenden mitzutheilenden Rechnungen hervorgegangen. Die Zunahme der α mit der Annäherung an die Milchstrasse scheint mir deshalb für die Sterne von der Grösse 6.5 bis 9.0 eine ziemlich feststehende Thatsache zu sein, wenn sich auch der Betrag dieser Zunahme nicht genau aus der D. M. allein ermitteln lassen dürfte.

Die folgende Abhandlung, die eine Reihe ziemlich weitläufiger und zeitraubender Abzählungen erforderte, beschäftigt sich, den vorstehenden Andeutungen gemäss, mit folgenden Fragen:

Im ersten Abschnitt werden die Beziehungen zwischen den Grössenschätzungen der nördlichen Sterne von der Grösse 5 und 6 in der D. M. mit den Angaben der H. aufgesucht. Es wird weiter die Vertheilung dieser Sterne, sowohl nach der D. M. als auch nach H. besprochen. Im zweiten Abschnitt wird die Vertheilung der telescopischen Sterne der D. M. in ihrer Abhängigkeit von der Lage zur Milchstrasse von Neuem betrachtet. Es sei hierbei noch bemerkt, dass bei allen folgenden Rechnungen die Eintheilung des Himmels in dieselben IX je 20 Grad breiten Zonen, deren mittelste (V) die Milchstrasse enthält, beibehalten worden ist, die ich in allen meinen früheren Publicationen über die Vertheilung der Fixsterne angewendet habe.

1.

Die Vergleichenungen der D. M. Grössen mit der Harvard Photometry geschah so, dass für jedes Zehntel der D. M. Grösse zwischen 5.3 und 6.2, die Differenz D. M. — H. aufgesucht wurde. Diese Differenzen sind wieder nach den einzelnen Milchstrassenzonen I bis VIII geordnet und innerhalb der einzelnen Zonen in Unterabtheilungen, kleinere oder grössere Bezirke in Rectascension umfassend, je nachdem mehr oder weniger Vergleichsobjecte vorhanden waren. Für Zone VIII war eine solche Theilung zwecklos, da in ihr innerhalb der betrachteten Helligkeitsgrenzen nur 24 Sterne photometrisch bestimmt sind. Zone I liegt zwischen $12^h 0^m$ und $14^h 40^m$ R, der grössere Theil innerhalb noch engerer Grenzen, weshalb sie in der nun folgenden Zusammenstellung der Differenzen D. M. — H. ebenso wenig wie Zone VIII erscheint, vielmehr nur in den weiter unten folgenden Mittelwerthen. Neben den Differenzen stehen in den folgenden Tabellen die Anzahlen der concurrirenden Sterne.

AR	5.3^m	5.4^m	5.5^m	5.6^m	5.7^m	5.8^m	5.9^m	6.0^m	6.1^m	6.2^m
----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Zone V.

λ	1	2	3	4	5	6-7	18-19	20	21	22	23	Mittel
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18-19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Zone VI.

0	—	0.00	3	—0.20	—	2	+0.15	3	+0.51	1	0.00	7	+0.16	—	1	+0.58
1	+0.06	1	+0.46	—	—	2	+0.57	8	+0.23	—	—	5	+0.12	+0.66	3	+0.60
2	—	—	—	—	8	+0.11	1	+0.08	2	+0.35	—	8	+0.16	+0.61	1	+0.41
3	—	2	+0.40	—0.14	—	5	+0.19	8	+0.27	—	—	12	+0.31	+0.06	6	+0.47
4	+0.48	1	+0.56	8	+0.09	2	+0.08	7	+0.11	8	+0.28	2	+0.19	—	9	+0.37
5	—	—	—	2	+0.34	5	+0.84	2	+0.36	2	+0.18	7	+0.28	2	+0.61	—
19-20	2	+0.20	1	—0.05	8	+0.32	2	—0.06	5	+0.21	—0.18	7	—0.01	—	4	—0.08
21	+0.34	1	+0.04	4	—0.04	1	—0.38	5	+0.08	2	+0.17	8	+0.12	+0.61	3	+0.09
22	—	—	—	—	—	8	+0.02	3	+0.08	2	+0.17	12	+0.08	+0.28	8	+0.34
23	+0.16	—	—	—	—	1	+0.40	2	+0.45	8	+0.12	10	+0.11	+0.41	4	+0.36
28	—	—	—	—	—	1	+0.17	—	—	—	—	9	+0.14	+0.48	34	+0.31
Mittel	+0.28	7	+0.28	28	—0.08	8	—0.01	28	+0.21	11	+0.05	96	+0.14	9	—	—

Zone VII.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
0	1	-0.33	1	+0.08	3	-0.06	—	—	1
1	2	+0.02	—	—	—	—	—	—	4
2	1	+0.40	—	—	—	—	—	—	—
3	2	+0.27	—	—	—	—	—	—	1
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	3	+0.11	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	9	+0.11	1	+0.03	18	+0.03	1	+0.03	16

Hieraus ergeben sich folgende Mittelzahlen:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	(α)
5.3	10	-0.06	8	-0.20	16	+0.01	17	+0.11	—
5.4	2	+0.08	1	-0.14	—	—	6	+0.08	—
5.5	11	-0.08	20	+0.02	20	+0.06	40	+0.03	+0.15
5.6	—	—	1	-0.12	6	+0.01	6	+0.04	—
5.7	7	+0.15	13	+0.14	14	+0.18	19	+0.21	1
5.8	4	+0.06	16	+0.11	30	+0.08	31	+0.08	(+0.69)
5.9	2	+0.17	4	-0.17	4	+0.41	5	+0.14	—
6.0	23	+0.08	57	+0.09	88	+0.10	107	+0.07	+0.08
6.1	3	+0.02	12	+0.17	11	+0.23	17	+0.14	(+0.93)
6.2	7	+0.08	23	+0.27	31	+0.17	27	+0.14	—

Die Gesamtmittel für alle Zonen sind:

D.M.	^m 5.8 = H.	^m 5.22	Anzahl
	5.4	5.26	29
	5.5	5.47	172
	5.6	5.56	82
	5.7	5.48	111
	5.8	5.53	169
	5.9	5.69	49
	6.0	5.88	574
	6.1	5.85	79
	6.2	5.97	168

Zieht man noch, analog dem bei den telescopischen Sternen eingeschlagenen Verfahren, die Sterne von der Grösse 5.3—5.7 bzw. 5.8—6.2 zusammen und betrachtet die gefundene Correction als den Sternen 5.5 bzw. 6.0 Grösse zugehörig, so ergibt sich:

Zone	^m 5.5	Anzahl	^m 6.0	Anzahl	^m 5.5 D.M. = H.	^m 6.0 D.M. = H.
	^m 5.5		^m 6.0		^m 5.5	^m 6.0
I	− 0.01	30	+ 0.04	44	5.51	5.96
II	+ 0.01	43	+ 0.13	110	5.49	5.87
III	+ 0.07	56	+ 0.13	166	5.43	5.87
IV	+ 0.13	88	+ 0.13	187	5.37	5.87
V	+ 0.16	96	+ 0.22	249	5.34	5.78
VI	+ 0.10	77	+ 0.20	178	5.40	5.80
VII	+ 0.09	38	+ 0.10	86	5.41	5.90
VIII	+ 0.26	5	+ 0.12	19	5.24	5.88
Mittel	+ 0.10	433	+ 0.16	1039	5.40	5.84

Aus diesen Tabellen dürfte folgen, dass die Schätzungen der D. M. sehr bedeutende systematische Fehler enthalten und dass sie zum Theil einen so wenig gleichförmigen Gang aufweisen, dass man sie zu feineren Untersuchungen, bei welchen 0.1 Grösse eine Rolle spielt, nur bedingungsweise verwenden kann. Zum grossen Theil wird dies daher rühren, dass die Zahl der Vergleichenungen nicht genügend gross ist, als dass sich die zufälligen oder von andern Ursachen, als den betrachteten, herrührenden systematischen Fehler ausgleichen könnten; eine verhältnissmässig geringe Aenderung in der Anordnung ändert die Mittelwerthe gleich um erhebliche Beträge. Besonders auffallend ist das verschiedene Verhalten der Bonner

Grössenangaben mit verschiedenen Zehnteln und diese ordnen sich in (a) nicht so, dass man behaupten kann, es liege eine gleichmässig verlaufende Helligkeitsscala vor. An sich dürfte dies übrigens nicht überraschen, wenn man sich die bekannte Art und Weise vergegenwärtigt, wie die einzelnen Zehntelgrössen in der Bonner Durchmusterung zu Stande gekommen sind. Ist die Anzahl der verglichenen Sterne sehr gross und sind dieselben über weite Strecken am Himmel vertheilt, so darf man erwarten, dass jene unregelmässigen Ursachen, durch welche die einzelnen Zehntel (ausgenommen die Dezimalen 0 und 5) entstanden sind, sich zu gewissen mittleren Zuständen summirt haben. Dies wird bei den telescopischen Sternen der Fall gewesen sein und besonders für die Grössen 9.1 und 9.2 scheint dies aus meinen früheren Vergleichen der D.M. mit der Harvard-Revision mit einiger Sicherheit hervorzugehen. Bei den Sternen der 5—6. Grösse aber ist ein solcher mittlerer Zustand noch nicht erreicht worden und bei den noch helleren darf man wohl schon gar nicht darauf rechnen, weshalb ich diese bei den vorliegenden Vergleichen ganz unberücksichtigt gelassen habe. So kommt es, dass die Bonner Grössen 5.3, 5.4 . . 6.2 keineswegs überall eine stets abnehmende Reihe von Helligkeiten darstellen. In Zone V z. B. sind die Bonner Grössen 5.6 und 5.7 heller als die 5.5 und 6.1 heller als 6.0. Indessen folgt aus den weiter unten folgenden m. Fehlern, dass diese Erscheinung durch die relativ kleine Zahl der Vergleichen bedingt ist und in diesem Sinne möglicherweise nicht reell zu sein braucht. Jedenfalls aber bestehen diese Anomalien und erschweren die Verwerthung der Bonner Abzählungen bei der Entscheidung etwas diffcilerer Vertheilungsfragen ganz ausserordentlich.

Zur Beurtheilung der Sicherheit der Differenzen D.M.—H. wurden die durchschnittlichen Fehler einer Vergleichung berechnet. Es genügt, hierbei die Formel

$$\vartheta = \frac{\sum [A]}{n}$$

anzuwenden, wo [4] die absoluten Beträge der Differenzen gegen die Mittelzahlen (α) und n die Anzahlen dieser Differenzen sind. Es ergab sich so folgende Tabelle für die ϑ :

Zone	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mittel
$\overset{m}{5.3}$	0.28	0.15	0.28	0.27	0.19	0.15	0.20	—	0.22
5.4	—	—	—	0.10	0.18	0.24	—	—	0.18
5.5	0.20	0.26	0.23	0.24	0.28	0.32	0.16	0.25	0.25
5.6	—	—	0.16	0.10	0.34	0.21	—	—	0.22
5.7	0.22	0.17	0.21	0.18	0.19	0.22	0.17	—	0.20
5.8	0.16	0.19	0.23	0.23	0.27	0.24	0.20	—	0.23
5.9	—	—	—	0.08	0.19	0.26	—	—	0.19
6.0	0.26	0.25	0.24	0.24	0.27	0.25	0.30	0.23	0.26
6.1	—	0.20	0.22	0.23	0.27	0.17	0.30	—	0.23
6.2	0.15	0.22	0.23	0.23	0.21	0.24	0.24	0.22	0.22
Mittel	0.23	0.22	0.24	0.23	0.25	0.24	0.24	0.27	0.24

Die ϑ haben sehr angenähert überall dieselbe Grösse; wo sich grössere Abweichungen zeigen, ist meist n keine grosse Zahl. Es scheint danach gestattet zu sein, in den meisten Fällen für ϑ die mit Rücksicht auf die Anzahlen gebildeten Mittelwerthe oder auch das Gesamtmittel

$$\vartheta = \overset{m}{0.24}$$

anzunehmen. Nimmt man das Gauss'sche Fehlergesetz als geltend an, so folgt hieraus der mittlere Fehler:

$$\varepsilon = \vartheta \cdot 1.2533 = \overset{m}{0.30}.$$

Wie schon erwähnt, hatte ich in meinen früheren Abzählungen der in der nördlichen D.M. enthaltenen Sterne die Sterne von der Grösse 1—6.5 in eine Gruppe zusammengefasst. Es erschien nun von Interesse eine weitere Zerfällung dieser Gruppe vorzunehmen und auf meine Veranlassung hat der Officiant der Münchener Sternwarte, Herr List, ganz in derselben Weise, wie die früheren Abzählungen ausgeführt worden sind, die Abzählung der Sterne von der Grösse 1—5.5, 5.6—6.0 und 6.1—6.5 durchgeführt. Die erhaltenen Resultate sind in den 3 Tafeln am Schlusse dieser Abhandlung zusammengestellt. An den Zahlen der D.M. sind hierbei irgendwelche Correcturen nicht vorgenommen worden, da dies für die vorliegenden Zwecke ganz gleichgültig ist. In diese Tabellen wurden nun die Grenz-

linien der einzelnen Zonen I, II . . VIII als gebrochene Linien eingezeichnet (eventuell die einzelnen Trapeze halbirend), ganz so wie dies bei den früheren Abzählungen geschehen war und dann für jede Zone die Addition ausgeführt. So ergaben sich die folgenden Anzahlen für die Sterne von der Grösse 1—5.5, 1—6.0 und 1—6.5 am nördlichen Himmel, welche in der D.M. als solche angeführt sind.

Zone	m m 1—5.5	m m 1—6.0	m m 1—6.5
I	61.0	107.5	209.0
II	129.5	221.5	426.0
III	172.0	324.0	626.5
IV	196.5	373.5	759.5
V	238.5	479.5	959.5
VI	203.5	383.0	738.5
VII	90.5	177.5	322.5
VIII	27.5	42.5	77.5
Summe	1119	2109	4119

Für die Verhältnisse $\alpha_{5.0}$ und $\alpha_{6.5}$, das sind die Quotienten der Anzahlen 1—6.0 bzw. 1—6.5 dividirt durch 1—5.5 bzw. 1—6.0 ergibt sich hieraus:

	$\log \alpha_{5.0}$	$\log \alpha_{6.5}$		
I	0.246	0.289	0.45	0.46
II	0.233	0.284	0.38	0.60
III	0.275	0.286	0.44	0.66
IV	0.279	0.309	0.50	0.65
V	0.304	0.301	0.44	0.72
VI	0.274	0.285	0.40	0.74
VII	0.292	0.260	0.49	0.65
VIII	0.189	0.261	0.64	0.74
Mittel	0.275	0.291	0.44	0.68

Verfährt man mit diesen Zahlen ebenso wie s. Z. mit den telescopischen Sternen, so hat man zu berücksichtigen, dass diese α nicht halben photometrischen Grössenklassen entsprechen, sondern nach (β) und S. 171 meiner Vergleichung¹⁾ der D.M. und H.R. den Bruchtheilen von Grössen, welche neben die $\log \alpha$ gestellt sind. Reducirt man auf das Intervall einer halben Grösse, so würde sich ergeben:

¹⁾ Münchener Sitzungsberichte 1898.

	$\log \alpha_{5.0}^0$	$\log \alpha_{6.5}^0$	Σ
I	0.273	0.314	0.587
II	0.307	0.237	0.544
III	0.313	0.217	0.530
IV	0.279	0.238	0.517
V	0.345	0.209	0.554
VI	0.342	0.193	0.535
VII	0.298	0.200	0.498
VIII	0.148	0.177	0.325
	0.313	0.214	0.527

Durch diese Reduction sind augenscheinlich grosse Ungleichförmigkeiten in den Verlauf der $\log \alpha$ hineingekommen, die ja möglicherweise an sich reell sein könnten, von denen man dies aber zunächst als sehr unwahrscheinlich betrachten muss. Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dass die Reduction auf photometrische Grössen in der ausgeführten Weise unzulänglich ist. Der Verlauf der Correctionen D.M.—H. war schon selbst so wenig regelmässig, dass man die Mittelzahlen (β) eben nicht als die Correctionen, die an die D.M. Grössen 5.5 und 6.0 anzubringen sind, ansehen darf. Es scheint überhaupt nicht möglich, wie auch schon oben hervorgehoben wurde, auf Grund der angestellten Vergleichen und Abzählungen die Vertheilung der Sterne von der Grösse 5—6 zu studiren und man wird deshalb die Bonner Durchmusterung nicht zu Rathe ziehen dürfen, wenigstens wenn es sich um mehr als ganz rohe Feststellungen handelt.

Es scheint deshalb am Platze für diese helleren Sterne die D.M. durch die Angaben der H. zu ersetzen. Ich habe deshalb in letzterer die Sterne von der Grösse 1—5.0 und 1—6.0 abgezählt, wobei die Variablen und solche Doppelsterne, die in H. oder in D.M. nicht getrennt erscheinen, unberücksichtigt geblieben sind. Es ergab sich so

	^m 1—5.5	^m 1—6.0	log α_{so}
I	56	109	0.289
II	129	226	0.243
III	181	315	0.240
IV	229	385	0.235
V	314	495	0.198
VI	250	392	0.190
VII	106	188	0.237
VIII	24	44	0.263
Summe	1289	2149	0.222

Die α zeigen hier ein durchaus anderes Verhalten wie früher, indem sie mit der Annäherung an die Milchstrasse nicht unmerklich abnehmen. Man sieht aber, dass dies fast ausschliesslich von der Verschiedenheit der beiderseitigen Angaben über die Anzahl der Sterne von der Grösse 1—5.5 herrührt.

Dass H. gänzlich frei von systematischen Fehlern sei, wird kaum vorausgesetzt werden können; andererseits ist es nicht gerade wahrscheinlich, dass solche bei der Anordnung nach den Milchstrassenzonen merklich hervortreten werden. Da über die systematischen Fehler von H. vorläufig nichts bekannt ist, wird man sich begnügen müssen, zu untersuchen, ob und bis zu welcher Helligkeit die Sterne in nahezu vollständiger Anzahl in H. enthalten sind. Man wird nun mit einiger Sicherheit annehmen dürfen, dass die Sterne bis zur Grösse 5.5 in H. nahezu vollständig aufgeführt sind. Den H. zu Grunde liegenden Arbeitslisten wurden alle D. M. Sterne bis zur Grösse 6.0 incl. einverleibt, ferner der grössere Theil der Sterne von der Grösse 6.1 und 6.2 und einige in der D. M. als schwächer angegebene, bei denen eine grössere Helligkeit zu erwarten war. Von den 106 bzw. 293 Sternen, deren Grössen in D. M. als 6.1 und 6.2 aufgeführt sind, fehlen in H. 28 bzw. 111; diese vertheilen sich folgendermassen auf die einzelnen Zonen:

	^m 6.1	^m 6.2	*
I	—	4	12
II	5	14	10
III	1	12	11
IV	6	20	27
V	9	30	29
VI	6	19	21
VII	1	8	14
VIII	—	4	6
	28	111	130

Unter * sind gleich die Anzahlen der Sterne angegeben, welche in D.M. schwächer als 6.2 geschätzt sind und in H. heller als oder gleich 6.0^m angegeben sind.

Danach kann nicht garantirt werden, dass H. nahezu alle Sterne bis zur Grösse 6.0 enthält. Man könnte die Sache näher untersuchen, wenn man sowohl die in der D.M. enthaltenen Sterne der einzelnen Zehntel der Grössenklassen in der Nähe von 6.0 kannte, ferner ihre Beziehung zu der photometrischen Scala von H. und endlich den m. F. einer Grössendifferenz D.M.—H. Die dazu nöthigen Formeln sollen später abgeleitet werden. Leider liegen aber die nöthigen Daten nicht vor, da die Differenzen der D.M.—H. für die Grössen 6.3, 6.4 als nicht bekannt und das vorhandene Material zu ihrer Ableitung nicht ausreichend ist. Was die Zahlen der D.M. Sterne betrifft, so wird es ausreichen, für jede Zone I—VIII procentualiter dieselbe Vertheilung in den einzelnen Zehntelgrössen anzunehmen, wie sie im Durchschnitt aus allen Zonen hervorgeht und also durch die von C. Littrow ausgeführten Abzählungen bekannt ist. Auf diesen Punkt wird weiter unten näher eingegangen werden. Nimmt man nun aber an — und das scheint nicht unbegründet zu sein — dass in H. fast alle Sterne berücksichtigt worden sind, die heller als 6.0^m und in D.M. schwächer als 6.2^m angegeben sind, dann ist die Rechnung durchführbar. Nach den weiter unten folgenden Formeln habe ich unter diesen Voraussetzungen gefunden, dass zu den Sternanzahlen die in den beiden ersten verticalen Reihen stehenden Zahlen von Sternen der Grösse 6.1 bzw. 6.2 in der

D. M. hinzugefügt werden müssen, so dass die Anzahl der Sterne 1—6.0^m durch die angeführten Werthe zu ersetzen sind.

	^m 6.1	^m 6.2	^m ^m 1—6.0	log $a_{s,0}$
I	—	1	110	0.293
II	3	8	237	0.264
III	1	6	322	0.250
IV	8	9	397	0.239
V	7	20	522	0.221
VI	5	12	409	0.214
VII	6	3	192	0.268
VIII	—	2	46	0.283
	25	61	2235	0.246

Die mit den vorhin aus H. hervorgegangenen Zahlen 1—5.5^m berechneten log a zeigen einen regelmässigen Verlauf, und zwar eine deutliche Abnahme mit der Annäherung an die Milchstrasse. Dieses Ergebniss, welches mit dem von Herrn Kobold gefundenen stimmt, scheint demnach ein ziemlich gesichertes zu sein.

Ich habe noch die oben erwähnten Formeln abzuleiten. Ein Stern von der photometrischen Grösse γ habe in D. M. die Grösse g . Die Vergleichung der D. M. Grössen mit einem photometrischen Catalog ergibt dann

$$g = \gamma + c_g + \delta$$

c_g wird eine Correction sein, welche aus dem Mittel aller Differenzen innerhalb einer gewissen Gruppe hervorgeht, δ ist der übrigbleibende zufällige Schätzungsfehler, der sich aus dem Fehler der D. M. und des Catalogs zusammensetzt. Es sei ferner a_g die Anzahl der D. M. Sterne von der Grösse g und $\varphi(\delta)$ das Fehlergesetz, wobei $\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\delta) d\delta = 1$, so wird

$$a_g \cdot \varphi(\delta) d\delta$$

die Anzahl der Sterne in der D. M. sein, welche hier die Grösse g haben und ausserdem einen Schätzungsfehler, der zwischen δ und $\delta + d\delta$ liegt, also eine photometrische Helligkeit zwischen $g - c_g - \delta$ und $g - c_g - \delta - d\delta$ hat. Durchläuft δ die Werthe von $-\infty$ bis $+\infty$, so nimmt γ bei festgehaltenem g

alle Werthe von $+\infty$ bis $-\infty$ an. Der Mittelwerth δA_{γ_1} der Anzahl aller Sterne, welche in der D.M. die Grösse g und eine grössere photometrische Helligkeit als γ_1 haben, wird demnach sein:

$$\delta A_{\gamma_1} = \int_{g-c_g-\gamma_1}^{g-c_g-\gamma_0} a_g \cdot \varphi(\delta) \cdot d\delta$$

γ_0 ist hier die photometrische Grösse der hellsten Sterne. Man wird annehmen dürfen, dass $\varphi(\delta)$ sehr schnell abnimmt, wenn δ sich von $\delta = 0$ aus nach der positiven oder negativen Seite ändert. Wenn man sich demnach auf Werthe von g beschränkt, die nicht zu nahe bei γ_0 liegen, wird man, da es sich ja nur um Abschätzungen handeln kann, die obere Grenze des Integrals positiv unendlich setzen dürfen. Die Anzahl A_{γ_1} aller Sterne in D.M., welche in der photometrischen Scala eine Grösse $\leq \gamma_1$ haben, wird also sein

$$A_{\gamma_1} = \sum_g \int_{g-c_g-\gamma_1}^{\infty} a_g \varphi(\delta) d\delta \quad (1)$$

wo die Summe Σ über alle Werthe von g auszudehnen ist, die angenommen werden können, also $g = 1.0, 1.1$ etc. Genügend ausführlich angestellte Abzählungen nach der D.M. geben die a_g . Wäre also φ , welches im Allgemeinen als auch von g abhängig betrachtet werden muss, bekannt, so könnte man A_{γ_1} berechnen. Die Formel (1) wird zweckmässig so umgeformt, dass man Correctionen erhält, welche man an die Abzählungsergebnisse $\sum_g a_g$ anzubringen hat.

Es soll diese Umformung nur unter der Voraussetzung hingeschrieben werden, dass φ eine gerade und von g unabhängige Function ist. Setzt man dann

$$\int_0^{\infty} \varphi(\delta) d\delta = \frac{1}{2} \Theta(x)$$

also

$$\Theta(x) = -\Theta(-x); \quad \Theta(\infty) = 1$$

so wird

$$A_{\gamma_1} = \left\{ \sum_{g=0}^g a_g - \frac{1}{2} \sum_{-\infty}^g a_g [1 + \Theta(g - c_g - \gamma_1)] \right\} \\ + \frac{1}{2} \sum_{g+\epsilon}^g a_g [1 - \Theta(g - c_g - \gamma_1)] \Bigg\}$$

Hierbei ist ϵ das Intervall 0.1, welches zwei aufeinanderfolgende Grössenangaben der D.M. trennt. $\sum_{g=0}^g a_g$ ist die bis zur Grösse g incl. abgezählte Anzahl der Sterne der D.M. und die beiden andern Glieder die Reduction, die man anzubringen hat, um die Zahl der Sterne zu erhalten, welche heller, als die photometrische Grösse γ_1 angiebt, sind.

Für die oben gegebenen Vergleichen der hellen Sterne scheint in der That φ von g nahezu unabhängig zu sein, wie die Zusammenstellung der m. Fehler ergibt. Der Verlauf von φ könnte durch eingehendere allerdings etwas weitläufige Betrachtungen bestimmt werden. Indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dass φ ungefähr durch das Gauss'sche Fehlergesetz dargestellt wird, wenigstens fallen die aus den ersten und zweiten Potenzen der Abweichungen berechneten m. Fehler nicht sehr verschieden aus. Nimmt man das Gauss'sche Fehlergesetz an:

$$\varphi(\delta) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-h^2 \delta^2}$$

so wird

$$\Theta(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \int_0^x e^{-t^2} \cdot dt$$

aus den bekannten Tafeln leicht entnommen werden können. h , das sog. Maass der Genauigkeit, ist bekanntlich mit dem m. Fehler ϵ durch die Gleichung

$$h \epsilon \sqrt{2} = 1$$

verbunden. Für die obigen Zahlen ergibt sich $\frac{1}{h} = 0.43$. Ich habe die kleine Rechnung (S. 376) mit $h = 2\frac{1}{3}$ ausgeführt.

2.

Ich gehe nun zu den telescopischen Sternen der D.M. über. Um die Anzahl A_m aller Sterne von den hellsten bis zur Grösse m in den einzelnen Milchstrassenzonen I . . . VIII zu erhalten, hatte ich ¹⁾ das Abzählungsergebniss aus der D.M. auf photometrische Grössen reducirt, wobei Mittelzahlen aus den Vergleichen der geschätzten D.M. Grössen mit den Angaben der Harvard Photometric Revision benutzt worden sind. Die Reduction geschah in sehr einfacher und, allerdings unter Voraussetzung der Zulässigkeit gewisser Annahmen über die Gleichmässigkeit des Materiales, wohl auch unbedenklicher Weise. Auf einen Punkt mag indessen hingewiesen werden, der seiner Zeit nicht besonders hervorgehoben worden ist. Die D.M. enthält nur Zehntelgrössen. Als Sterne von der Grösse 9.0 z. B. werden also, abgesehen natürlich von den Fehlern der Schätzung, alle Sterne aufgeführt, welche thatsächlich zwischen den Grössen 8.95 und 9.05 liegen. Will man also genau $A_{9.0}$ haben, so muss man von der abgezählten Anzahl die Hälfte der Zahl der Sterne von der Grösse 9.0 in Abzug bringen. Für die a. a. O. verfolgten Zwecke, die Bildung der Zahlen $\log a = \log A_m - \log A_{m-1}$ nämlich, ist die Anbringung dieser Correction irrelevant und sie wurde auch nicht angebracht. Dies ist aber nur unter der Voraussetzung zulässig, dass die Anzahl der Sterne, deren Grösse in der D.M. die Decimalen 0 oder 5 hat, dividirt durch A_m , wo m ebenfalls eine Zahl mit denselben Decimalen ist, einen von m unabhängigen Werth besitzt. Es ist übrigens nur eine ganz beiläufige Erfüllung dieser Bedingung ausreichend, da nur die ersten zwei oder drei Stellen der $\log a$ in Frage kommen. Thatsächlich ist die genannte Bedingung ziemlich nahe erfüllt, wie die folgende Zusammenstellung ergibt. In dieser steht neben der Sterngrösse m die Anzahl der Sterne dieser Grösse nach Littrows Abzählung, ²⁾ dann folgen: A_m , die Correction von $\log A_m$:

¹⁾ Abhandlungen 1898.

²⁾ Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Band 59, II. Abth., 1869.

$\Delta \log A_m$, die hierdurch verursachte Aenderung $\Delta \log a$ von $\log a$, das a. a. O. gefundene $\log a_0$ und endlich das reducirte $\log a$:

m		A_m	$\Delta \log A_m$	$\Delta \log a$	$\log a_0$	$\log a$
6.0	618	2108	— 0.069	—	—	—
6.5	1239	4122	— 0.071	— 0.002	—	—
7.0	2141	8077	— 0.062	+ 0.009	0.256	0.265
7.5	2860	14078	— 0.046	+ 0.016	0.239	0.255
8.0	5622	25321	— 0.051	— 0.005	0.250	0.245
8.5	9788	46247	— 0.047	+ 0.004	0.255	0.259
9.0	23277	101071	— 0.053	— 0.006	0.274	0.268

Die so entstehenden Correctionen sind also unbedeutend und kommen gegenüber durch andere Einwirkungen verursachten Schwankungen nicht in Frage. Im Uebrigen sind die corrigirten Werthe einander näher gebracht worden, als sie vorher waren.

Ob aber ähnliche Verhältnisse für die einzelnen Milchstrassenzonen I—VIII stattfinden ist zunächst fraglich, wenn man auch vielleicht keinen wirklich ausschlaggebenden Einfluss von dieser Seite auf die Werthe a zu besorgen haben wird. Zwei andere Umstände könnten dagegen von grösserem Einfluss sein. Diese rühren davon her, dass die Bonner Schätzungen mit bedeutenden systematischen und zufälligen Fehlern behaftet sind. Die ersteren lassen sich nur als gewisse Mittelwerthe mit genügender Genauigkeit herleiten, wobei es schwer ist — jedenfalls liegt eine solche Untersuchung nicht vor — das verschiedene Verhalten der einzelnen Zehntel der Grössenangaben gehörig zu übersehen. Auch kommen die einzelnen Zehntelgrössen in der D.M. sehr verschieden häufig vor. Was die zufälligen Fehler betrifft, so findet ein Ausgleich derselben im Allgemeinen nicht statt, weil wegen der Zunahme der Anzahl der Sterne mit der Grösse die Anzahl der zu hell geschätzten Sterne durchaus nicht gleich der der zu schwach geschätzten sein wird. Bei den mit freiem Auge sichtbaren Sternen haben nachweisbar, besonders die zuerst genannten Verhältnisse, eine sichere Ermittlung der Sternanzahlen bis zu einer bestimmten Grösse fast unmöglich gemacht.

Ueber diese verschiedenen Einflüsse kann aber eine angemessen ausgeführte Vergleichung der Harvard Photometric Revision (H.R.) mit der D.M. Aufschluss geben, insoweit natürlich nur, als man H.R. als frei von systematischen Fehlern, namentlich von solchen, welche von der Lage der Sterne zur Milchstrasse abhängen, anzunehmen berechtigt ist. Da über diesen Punkt gegenwärtig nichts Näheres bekannt ist, muss eine solche Annahme nothgedrungen gemacht werden.

Ich habe nun eine solche Vergleichung angestellt. Es wurden fast alle Sterne benutzt, welche zugleich in D.M. und H.R. vorkommen, nur in den sehr reichen Zonen wurde hie und da ein Declinationsgrad fortgelassen. Bei den Zonen I, II, III, VII und VIII wurden dagegen alle Vergleichungen benutzt und nur sehr grosse, im Allgemeinen 0.9^m übersteigende Abweichungen ausgeschlossen, da diese jedenfalls durch irgend welche Versehen, Druckfehler u. dergl. zu Stande gekommen sein können. Ich habe mich, wegen der Weitläufigkeit der Rechnung, begnügt, die Correctionen aufzunehmen, welche an die abgezählten D.M. Sterne bis zur Grösse 6.5, 7.5 und 9.0 anzubringen sind, um auf die entsprechenden photometrischen Grössen zu reduciren. Es wurde also die Rechnung für die Anzahlen $A_{7.0}$ und $A_{8.0}$ nicht ausgeführt.

Zur Reduction der geschätzten Grössen auf photometrische wurden die Δ meiner früheren Arbeit¹⁾ (S. 171) verwendet. Wegen des Anschlusses an die oben gemachten Bemerkungen wäre eine Ausdehnung der Vergleichungen auf die Sterne von der Grösse 6.0 interessant gewesen; hierzu reicht aber die Anzahl der Vergleichspunkte zwischen D.M., H.R. und H. in keiner Weise aus. Die Ableitung der an die Abzählungsergebnisse anzubringenden Correctionen geschah nun in folgender Weise. Es wurden z. B. um das corrigirte $A_{7.5}$ zu erhalten, gesondert für die einzelnen Zonen I, II . . VII die Anzahlen aller Sterne, welche in der D.M. als von der Grösse 7.0, 7.1 . . bis 8.2 angeführt sind und in H.R. vorkommen, abgezählt — zweite Zahlenreihe unter I, II etc. in der folgenden Tabelle —

¹⁾ Sitzungsberichte 1898.

und dann diejenigen von ihnen, welche in der D.M. heller oder gleich 7.5 angegeben sind und in H.R. schwächer als die der Bonner Durchmusterungsgrösse 7.5 in jeder Zone entsprechende photometrische Grösse. Letztere sind in der 4—6. Tabelle am Schlusse unter der Bezeichnung „Grenze“ angegeben. Ebenso wurden alle D.M. Sterne schwächer als 7.5 abgezählt, die in H.R. vorkommen und ebenso diejenigen von ihnen, welche in H.R. heller, als die 7.5 entsprechende photometrische Grösse anzeigt, sind. Die Tabellen 4—6 enthalten die Verhältnisszahlen. So sagt z. B. die letzte Tabelle aus: von 1000 Sternen in der Zone V, welche in D.M. 9.0 angegeben sind, sind 594 schwächer als oder gleich 9.12 Grössen in der photometrischen Scala, von 1000 D.M. Sternen von der Grösse 9.2 in der Zone II sind 167 heller als 9.32 photometrisch. Die letzten drei Tabellen enthalten am Schlusse noch die mit Rücksicht auf die Anzahlen gebildeten Mittelwerthe der Verhältnisszahlen.

Die gewonnenen Resultate müssen im Allgemeinen den Eindruck einiger Sicherheit machen. Nur für Zone VIII ist überall das Material sehr spärlich und man wird deshalb auf die Resultate in dieser Zone kein Gewicht legen. Einige Unsicherheit ist auch bei den schwächsten Sternen vorhanden. Die D.M. Sterne von der Grösse 9.5 kommen in H.R. nur ganz vereinzelt vor. Ich habe deshalb, um nicht völlig in der Luft stehende Verhältnisszahlen zu bekommen, diese Sterne ganz fortgelassen. Da indessen bekanntlich die mit 9.4 und 9.5 bezeichneten Sterne der D.M. fast immer lichtschwache Sterne sind, dürfte voraussichtlich die so entstandene Unsicherheit nicht von Belang sein.

Multipliziert man nun die angegebenen Verhältnisszahlen mit der Anzahl der D.M. Sterne jeder Zone und dem betreffenden Zehntel der Grösse, addirt die aus den oberhalb der horizontalen Striche stehenden Verhältnisszahlen erhaltenen Producte und subtrahirt die aus den unterhalb der Striche stehenden Zahlen erhaltenen Producte von den abgezählten Anzahlen $A_{6.5}$, $A_{7.5}$, $A_{9.0}$, so ergeben sich die auf die betreffenden photometrischen Grössen reducirten Anzahlen.

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
^m																
+7.2	—	10	—	13	2	27	—	45	2	45	2	33	—	8	1	3
7.1	—	4	—	5	—	9	—	14	—	17	—	9	—	5	—	—
7.0	1	18	1	27	3	53	7	69	10	94	3	69	3	89	1	2
6.9	1	5	—	6	1	6	2	15	4	40	6	15	2	7	—	—
6.8	1	24	6	54	9	58	7	71	8	79	13	56	3	24	1	6
6.7	3	5	7	22	12	29	7	37	13	43	8	30	1	5	—	1
6.6	2	3	1	4	1	3	3	13	16	28	4	11	1	5	—	—
—6.5	14	22	19	38	41	72	33	88	58	106	58	107	14	26	2	4
6.4	1	2	—	2	—	2	4	9	4	14	—	3	—	3	—	—
6.3	—	4	1	9	5	15	10	29	7	23	1	14	3	8	—	—
6.2	1	5	1	15	1	17	2	25	2	23	3	19	2	12	—	2
6.1	—	2	—	4	1	6	1	6	1	12	—	8	—	4	—	—
6.0	—	4	—	10	1	21	5	26	2	26	1	10	1	10	—	2
	24	108	86	209	77	318	86	447	127	550	99	384	30	154	4	20

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
^m																
+8.2	—	8	1	19	1	40	—	60	2	68	—	51	2	27	1	8
8.1	—	3	—	11	—	18	1	28	1	51	1	18	—	10	—	2
8.0	2	9	—	26	3	46	10	83	6	86	5	50	—	27	—	4
7.9	2	6	2	14	3	21	5	49	6	60	7	37	—	12	—	4
7.8	3	25	3	56	7	59	24	124	28	124	18	89	10	40	2	8
7.7	5	18	8	33	12	52	29	77	27	86	13	43	5	22	1	4
7.6	2	8	4	11	2	12	9	26	16	43	10	25	4	8	—	—
—7.5	14	26	28	56	50	97	66	128	64	145	38	80	26	49	5	9
7.4	2	5	1	9	3	13	10	33	11	36	8	16	3	6	—	—
7.3	1	6	18	45	9	33	18	56	20	58	20	54	6	14	1	2
7.2	5	11	1	13	2	28	10	54	8	52	8	37	3	8	—	4
7.1	—	4	—	5	—	9	1	21	—	19	2	10	—	5	—	—
7.0	8	19	2	35	1	57	7	95	17	103	9	82	5	38	1	3
	39	148	68	333	93	485	190	834	206	931	139	592	64	266	11	48

	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
^m																
+9.4	—	—	—	11	—	13	1	17	—	14	—	4	—	1	—	1
9.3	1	9	1	29	—	21	2	26	1	28	4	16	1	10	—	10
9.2	1	15	6	36	11	46	8	37	7	47	8	47	3	23	—	4
9.1	1	14	3	40	12	33	20	52	19	39	12	36	8	23	1	4
—9.0	35	59	95	144	81	132	133	240	161	271	133	217	94	144	36	53
8.9	14	22	18	43	14	50	28	81	41	115	32	83	20	46	4	12
8.8	—	18	18	88	22	63	24	105	33	105	26	112	16	68	13	34
8.7	—	19	—	45	2	36	9	99	14	102	1	66	6	42	1	18
8.6	—	17	1	24	6	26	6	50	1	65	5	53	—	24	2	10
8.5	1	20	—	64	1	48	2	94	7	105	2	88	1	49	—	18
8.4	—	11	—	17	0	25	—	41	2	56	—	81	—	18	—	—
	53	204	142	536	149	498	233	842	286	947	233	753	149	448	57	161

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mittel
m									
7.2	0	0	0.074	0	0.044	0.061	0	0:	0.038
7.1	0	0	0	0	0	0	0	—	0
7.0	0.056	0.087	0.057	0.101	0.106	0.048	0.077	0.5:	0.078
6.9	0.2:	0	0.167	0.133	0.100	0.400	0.286	—	0.170
6.8	0.041	0.111	0.155	0.099	0.101	0.232	0.136	0.167	0.130
6.7	0.600:	0.318	0.414	0.189	0.302	0.267	0.200:	0:	0.297
6.6	0.667:	0.250	0.333	0.231	0.571	0.364	0.20:	0:	0.418
6.5	0.636	0.500	0.569	0.432	0.547	0.542	0.538	0.50:	0.527
6.4	0.5:	0	0	0.444	0.286	0	0:	—	0.257
6.3	0	0.111	0.333	0.366	0.304	0.071	0.375	—	0.265
6.2	0.2:	0.067	0.059	0.080	0.087	0.158	0.167	0:	0.102
6.1	0	0	0.167	0.167	0.083	0	0:	—	0.071
6.0	0	0	0.048	0.192	0.077	0.100	0.100	0:	0.092
Grenze	6.48 ^m	6.47 ^m	6.53 ^m	6.52 ^m	6.50 ^m	6.54 ^m	6.55 ^m	6.62 ^m	

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mittel
m									
8.2	0	0.056	0.025	0	0.032	0	0.074	0.125	0.025
8.1	0	0	0	0.036	0.020	0.056	0	0:	0.021
8.0	0.222	0	0.065	0.120	0.070	0.100	0	0:	0.079
7.9	0.333	0.143	0.143	0.102	0.100	0.189	0	0:	0.123
7.8	0.120	0.054	0.119	0.194	0.226	0.202	0.250	0.250	0.181
7.7	0.278	0.242	0.231	0.378	0.319	0.302	0.227	0.250	0.299
7.6	0.250	0.364	0.167	0.356	0.372	0.400	0.500	—	0.353
7.5	0.538	0.500	0.515	0.516	0.441	0.475	0.531	0.556	0.493
7.4	0.400:	0.111	0.231	0.303	0.306	0.500	0.500	—	0.322
7.3	0.167	0.400	0.273	0.321	0.345	0.370	0.429	0.500:	0.347
7.2	0.455	0.077	0.071	0.185	0.154	0.216	0.375	—	0.179
7.1	0:	0:	0	0.048	0	0.200	0	—	0.041
7.0	0.158	0.057	0.018	0.074	0.157	0.100	0.132	0.333:	0.103
Grenze	7.59 ^m	7.61 ^m	7.58 ^m	7.58 ^m	7.63 ^m	7.61 ^m	7.53 ^m	7.38 ^m	

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Mittel
m									
9.4	—	0	0	0.059	0	0	0	0:	0.016
9.3	0.111	0.034	0	0.077	0.036	0.250	0.100	0	0.067
9.2	0.067	0.167	0.239	0.216	0.150	0.170	0.130	0:	0.173
9.1	0.071	0.075	0.364	0.385	0.487	0.333	0.348	0.25:	0.311
9.0	0.593	0.659	0.614	0.554	0.594	0.613	0.653	0.679	0.610
8.9	0.636	0.419	0.280	0.345	0.357	0.385	0.435	0.333	0.381
8.8	0	0.217	0.324	0.229	0.314	0.232	0.235	0.382	0.256
8.7	0	0	0.005	0.091	0.137	0.016	0.143	0.056	0.077
8.6	0	0.042	0.230	0.120	0.015	0.094	0	0.200	0.078
8.5	0.050	0	0.021	0.021	0.067	0.023	0.020	0	0.027
8.4	0	0	0	0	0.033	0	0	—	0.010
Grenze	9.38 ^m	9.32 ^m	9.21 ^m	9.18 ^m	9.12 ^m	9.22 ^m	9.24 ^m	9.29 ^m	

Die Abzählungen der D.M. sind aber in der hier geforderten Ausführlichkeit nicht ausgeführt worden, indem ich mich seiner Zeit darauf beschränkte, stets 5 Zehntel Grössen zusammenzufassen. Die ganze D.M. nach einem so wesentlich erweiterten Programme von Neuem abzuzählen, dürfte wohl ein zu weitläufiges Unternehmen sein und in keinem Verhältniss zu dem stehen, was damit zu erreichen ist. Ich habe mich darauf beschränkt, folgendes Verfahren einzuschlagen, welches genügende Sicherheit zu bieten scheint.

Es liegt die Vermuthung nahe, dass die Vertheilung der Bonner Zehntelgrössen in den einzelnen Zonen I...VIII procentualiter überall dieselbe ist, sofern man nur grössere Areale des Himmels in Betracht zieht. Die letztere Voraussetzung scheint nothwendig wegen der bekannten, auch von mir hervorgehobenen bedeutenden systematischen Schätzungsfehlern, welche von der Declination abhängig sind. Bestätigt sich diese Vermuthung, so hat man nur die bekannte Abzählung Littrows, der die Summen aller nördlichen D.M. Sterne für jedes Zehntelgrösse ermittelt hat, zu Rathe zu ziehen, da die kleineren Ungenauigkeiten dieser Abzählung hierbei ganz irrelevant sind. Ich habe nun Herrn List aufgefordert, Stichproben in angemessener Ausdehnung anzustellen. Herr List hat unter theilweiser Mitwirkung des Rechners Herrn K. Ebert an den von mir angegebenen Stellen — ich selbst habe mich an den Abzählungen nur in ganz geringem Umfange betheiligt — Abzählungen vorgenommen, die in den Tabellen am Schlusse dieser Arbeit angeführt sind. Am Kopfe dieser Tabellen steht der Declinationsgrad und die AR-Stunden, auf welche sich die darunter stehenden Anzahlen für jede Zehntelgrösse, von 5.6 angefangen, bezieht. Im Ganzen sind rund 42600 Sterne abgezählt worden und ihre Anzahl beträgt in den Zonen I bis VII den 5., 8., 10., 9., 9., 9., und 6. Theil der in der D.M. enthaltenen Sterne. Zone VIII enthält aus Gründen, die gleich erörtert werden sollen, fast alle (genauer !!) Sterne der D.M. Die Abzählungen sind gleich nach den Zonen geordnet; einige wenige Stellen, welche durch * gekennzeichnet sind, gehören

infolge eines Versehens zwei Zonen an, was indessen für die hier in Frage kommenden Eigenschaften gänzlich ohne Bedeutung ist. Ich theile diese Abzählungsergebnisse so ausführlich mit, damit sie bei einer etwaigen Fortführung benutzt werden können.

Unter Σ ist die Summe der in derselben Horizontalen stehenden Zahlen angegeben, unter G die Anzahl, wie sie aus der Littrow'schen Abzählung folgen würde, wenn die Vertheilung der Sterne in die einzelnen Zehntelgrössen procentualiter in allen Zonen gleich wäre. Es wurde ganz beiläufig ein passender Factor f bestimmt, mit dem man die Littrow'schen Zahlen zu multipliciren hat um G zu erhalten, nachdem diese mit 23.28 — der Anzahl der Sterne 9.0 in Tausenden ausgedrückt — dividirt worden ist.

Die Gegenüberstellung der Zahlen Σ und G dürfte nun zweifellos die Berechtigung der obigen einfachen Annahme ergeben. Die Differenzen sind zum grossen Theil belanglos und in Anbetracht der relativ kleinen Zahl von Sternen sogar recht klein; man wird wohl annehmen dürfen, dass bei ausgedehnteren Abzählungen die Uebereinstimmung noch besser werden wird. Eine entschiedene Ausnahme macht aber Zone VIII. Hier sind grosse Differenzen oder besser wesentlich von 1 verschiedene Quotienten $\Sigma:G$ sehr häufig. Aus diesem Grunde wurde Zone VIII fast vollständig abgezählt, was sich ohne besondere Mühe erreichen liess. Eine Erklärung dieses auf den ersten Blick auffallenden Umstandes wird darin zu finden sein, dass sich Zone VIII in der D.M. nur über relativ wenige Declinationsgrade hin erstreckt. Die Ungleichförmigkeiten der Bonner Grössenschätzungen verlaufen aber in auffallender Abhängigkeit von den Declinationsgraden. So offenbar auch hier.

Dem eben gesagten zufolge habe ich die folgenden Rechnungen für die Zonen I—VII ausschliesslich mit den Littrow'schen Zahlen ausgeführt, Zone VIII sowohl mit diesen, als auch mit dem mitgetheilten Abzählungsergebnisse.

Nach Littrows Abzählungen sind die Anzahlen der Sterne der D.M. auf der nördlichen Halbkugel:

^m 1—5.5	^m 1120	^m 7.1	^m 345	^m 8.7	^m 6799
5.6	80	7.2	984	8.8	10963
5.7	115	7.3	1356	8.9	7596
5.8	177	7.4	516	9.0	23277
5.9	48	7.5	2860	9.1	15615
6.0	618	7.6	609	9.2	20734
6.1	106	7.7	1587	9.3	31278
6.2	293	7.8	2484	9.4	34951
6.3	275	7.9	991	9.5	111276
6.4	101	8.0	5622		
6.5	1239	8.1	1778	^m 1—6.5	^m 4122
6.6	159	8.2	8650	1—7.0	8017
6.7	457	8.3	4609	1—7.5	14078
6.8	901	8.4	3101	1—8.0	25321
6.9	237	8.5	9788	1—8.5	48247
7.0	2141	8.6	4189	1—9.0	101071

Daraus ergibt sich der Quotient f der Anzahl der Sterne von gegebenem Zehntel der Grösse dividirt durch die Anzahl der Sterne 1—6.5 in der ersten Columnne, der Sterne 1—7.5 in der zweiten und 1—9.0 in der dritten Columnne:

^m 7.2	^f 0.239	^m 8.2	^f 0.259	^m 9.4	^f 0.346
7.1	0.084	8.1	0.126	9.3	0.309
7.0	0.519	8.0	0.399	9.2	0.205
6.9	0.058	7.9	0.070	9.1	0.154
6.8	0.219	7.8	0.176	9.0	0.230
6.7	0.111	7.7	0.109	8.9	0.075
6.6	0.039	7.6	0.043	8.8	0.108
6.5	0.301	7.5	0.203	8.7	0.067
6.4	0.025	7.4	0.037	8.6	0.041
6.3	0.067	7.3	0.096	8.5	0.097
6.2	0.071	7.2	0.070	8.4	0.031
6.1	0.026	7.1	0.025		
6.0	0.150	7.0	0.152		

Diese f sind mit den oben angegebenen Factoren (S. 385) zu multipliciren, und hierbei die oberhalb der Striche stehenden Zahlen positiv, die unterhalb stehenden negativ zu nehmen. Addirt man alles, so ergibt sich der Reductionsfactor, mit dem die abgezählten Anzahlen der Sterne der D.M. 1—6.5, 1—7.5 und 1—9.0 zu multipliciren sind, um auf die photometrischen

Größen H zu reduciren. Für den Logarithmus dieser Factoren ergibt sich so:

	^m 6.5	^m 7.5	^m 9.0
I	— 0.084	— 0.010	— 0.061
II	— 0.084	— 0.087	— 0.072
III	— 0.026	— 0.028	— 0.048
IV	— 0.042	— 0.010	— 0.019
V	— 0.028	— 0.014	— 0.045
VI	— 0.018	— 0.018	— 0.017
VII	— 0.045	— 0.048	— 0.045
VIII	+ 0.059	— 0.057	— 0.095

Hierdurch erscheinen die Anzahlen auf die folgenden photometrischen Größen H reducirt:

	^m 6.5	^m 7.5	^m 9.0
I	6.43	7.59	9.38
II	6.47	7.61	9.32
III	6.53	7.58	9.21
IV	6.52	7.53	9.18
V	6.50	7.53	9.12
VI	6.54	7.61	9.22
VII	6.55	7.53	9.24
VIII	6.62	7.38	9.29

Reducirt man nun alle Anzahlen auf die Sterngrößen 6.5, 7.5 und, um keine grossen Reductionsfactoren anwenden zu müssen, 9.2, so wird man den Logarithmus der Sternanzahlen um die folgenden Quantitäten zu corrigiren haben:

	^m 6.5	^m 7.5	^m 9.2	
I	+ 0.030	— 0.039	— 0.077	0.43
II	+ 0.014	— 0.060	— 0.054	0.45
III	— 0.015	— 0.039	— 0.005	0.49
IV	— 0.011	— 0.043	+ 0.011	0.54
V	0	— 0.016	+ 0.043	0.54
VI	— 0.021	— 0.057	— 0.010	0.52
VII	— 0.026	— 0.016	— 0.021	0.52
VIII	— 0.059	+ 0.059	— 0.044	0.49

Es ist hierbei angenommen, dass die Zunahme des Logarithmus der Sternanzahlen A bei Abnahme um eine Größenklasse soviel beträgt, als die letzte Columnne angiebt. Die Ge-

sammtcorrectionen der Logarithmen der Anzahlen $A_{6.5}$, $A_{7.5}$ und $A_{9.2}$ und diese selbst werden jetzt:

	^m 6.5	^m 7.5	^m 9.2	$\log A_{6.5}$	$\log A_{7.5}$	$\log A_{9.2}$
I	— 0.004	— 0.049	— 0.138	2.315	2.792	3.493
II	— 0.020	— 0.087	— 0.126	2.609	3.048	3.818
III	— 0.041	— 0.062	— 0.053	2.760	3.269	4.089
IV	— 0.053	— 0.053	— 0.008	2.827	3.367	4.279
V	— 0.028	— 0.030	— 0.002	2.953	3.514	4.421
VI	— 0.039	— 0.075	— 0.027	2.829	3.323	4.224
VII	— 0.071	— 0.064	— 0.066	2.486	2.933	3.837
VIII	0	+ 0.002	— 0.189	1.889	2.381	3.236

Berechnet man hieraus $\log \alpha$, wo α das Verhältniss der Anzahlen der Sterne von den hellsten bis zu zwei aufeinanderfolgende Grössenklassen ist und zwar aus den Sternen von den Grössen 7.5 und 6.5, dann 9.2 und 7.5 und schliesslich 9.2 und 6.5, so findet sich:

	$\log \alpha_{7.5}$	$\log \alpha_{9.2}$	$\log \alpha$	g
I	0.477	0.412	0.436	4
II	0.439	0.453	0.448	9
III	0.509	0.482	0.492	14
IV	0.540	0.536	0.538	19
V	0.561	0.532	0.544	27
VI	0.494	0.529	0.517	18
VII	0.497	0.532	0.519	8
VIII	{ 0.492 0.531	{ 0.503 0.463	{ 0.499 0.488	2
	0.514	0.514	0.514	

Für die Zone VIII gelten, wie erwähnt, die angewendeten Factoren f nicht. Nimmt man die durch die Abzählungen gegebenen Werthe an, so findet man — wie nicht näher nachgewiesen werden soll — die an zweiter Stelle stehenden Logarithmen. Am besten wird man Zone VIII überhaupt ausschliessen, da sich für den nördlichen Himmel bei ihr einigermaßen zuverlässige Reductionen nicht ausführen lassen.

Bildet man schliesslich, nach Vorschrift meiner früheren Abhandlung¹⁾ und mit den hier wiederholten Gewichtszahlen g die Mittelwerthe von $\frac{1}{2} \log \alpha$ und die Grösse λ , so findet sich:

¹⁾ Abhandlungen 1898. Seite 16—17.

	$\frac{1}{2} \log \alpha$	λ	$\frac{1}{2} \log \alpha_0$	λ_0
I	0.218	+ 0.82	0.237	+ 0.63
II und VIII	0.228	+ 0.72	0.243	+ 0.57
III und VII	0.251	+ 0.49	0.248	+ 0.52
IV und VI	0.264	+ 0.86	0.260	+ 0.40
V	0.272	+ 0.28	0.275	+ 0.25

Die früher erhaltenen Werthe sind hierbei unter $\frac{1}{2} \log \alpha_0$ und λ_0 angegeben.

Danach ist die Uebereinstimmung der Werthe von λ mit den früher gefundenen durchaus befriedigend. Jedenfalls aber ergibt die neue Bearbeitung der Abzählungsergebnisse das gleiche Resultat wie die frühere, dass nämlich die $\log \alpha$ mit der Annäherung an die Milchstrasse zunehmen, so lange es sich um Sterne von der Grösse 6.5—9.0 handelt.

Für die helleren Sterne scheint dieser Satz nicht zu gelten, sich vielleicht sogar umzukehren. Die oben (S. 375) gefundenen Anzahlen $A_{5.5}$, $A_{6.0}$ in Verbindung mit den soeben abgeleiteten $A_{5.5}$ geben nämlich:

	$\log a_{5.0}$	$\log a_{6.5}$	$\log (a_{5.0} a_{6.5})$
I	0.293	0.274	0.567
II	0.264	0.234	0.498
III	0.250	0.252	0.502
IV	0.239	0.228	0.467
V	0.221	0.235	0.456
VI	0.214	0.217	0.431
VII	0.258	0.153	0.411
VIII	0.283	0.226	0.509
alle	0.246	0.229	0.478

Eine Abnahme der $\log \alpha$ mit der Annäherung an die Milchstrasse ist, wie schon oben bemerkt, besonders bei den Sternen von der Grösse 5.5—6.0 deutlich ausgesprochen. Indessen sind diese Zahlen unsicher, wenn auch wohl nicht in dem Betrage, dass dadurch die bemerkte Eigenschaft verloren gehen dürfte.

An sich ist es ja wenig wahrscheinlich, dass die α für alle Grössenklassen dasselbe Verhalten zeigen und es wird deshalb das gefundene Resultat in keiner Weise befremden können.

Grösse 1.0

h m	h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°
0.0 — 0.40	0	0	8	3	2	2	2	3	
0.40 — 1.20	1	3	1	2	4	4	3	1	
1.20 — 2.0	3	2	2	3	3	1	1	2	
2.0 — 2.40	3	3	2	0	1	6	4	1	
2.40 — 3.20	2	3	1	1	4	2	5	3	
3.20 — 4.0	0	1	3	1	7	2	3	4	
4.0 — 4.40	0	5	4	14	3	2	3	0	
4.40 — 5.20	7	5	2	5	3	2	3	5	
5.20 — 6.0	1	5	3	2	5	3	1	4	
6.0 — 6.40	1	2	5	2	3	3	0	0	
6.40 — 7.20	1	2	2	2	1	2	3	2	
7.20 — 8.0	1	2	2	2	2	6	3	1	
8.0 — 8.40	2	4	0	2	1	1	0	0	
8.40 — 9.20	1	2	2	0	1	3	2	3	
9.20 — 10.0	0	3	3	1	3	1	2	3	
10.0 — 10.40	2	0	3	0	3	1	3	1	
10.40 — 11.20	3	3	3	1	3	1	4	2	
11.20 — 12.0	2	5	0	1	2	0	0	3	
12.0 — 12.40	2	0	1	4	2	7	2	1	
12.40 — 13.20	1	1	2	2	2	3	1	2	
13.20 — 14.0	3	0	1	3	4	1	1	3	
14.0 — 14.40	2	3	3	5	1	2	2	2	
14.40 — 15.20	2	1	0	2	0	4	3	2	
15.20 — 16.0	1	2	2	4	3	5	2	3	
16.0 — 16.40	2	0	2	2	1	0	4	2	
16.40 — 17.20	2	2	4	3	2	1	3	4	
17.20 — 18.0	3	0	1	5	4	3	2	1	
18.0 — 18.40	3	3	0	1	5	3	4	7	
18.40 — 19.20	5	1	7	3	4	3	2	4	
19.20 — 20.0	0	5	3	10	3	3	3	4	
20.0 — 20.40	1	1	7	2	4	3	4	6	
20.40 — 21.20	3	5	2	1	1	4	2	5	
21.20 — 22.0	2	2	0	3	4	4	0	3	
22.0 — 22.40	2	1	3	0	2	3	1	4	
22.40 — 23.20	3	5	2	2	4	0	0	0	
23.20 — 0.0	2	3	2	1	1	1	1	0	
Σ	74	85	83	95	98	92	79	91	

bis 5.5.

40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
2	5	2	1	1	0	1	0	0	0
4	1	2	5	1	1	0	0	0	2
4	2	1	0	2	2	8	2	0	0
1	8	0	0	0	1	1	0	0	0
2	8	8	4	0	1	1	0	1	0
1	5	0	1	8	1	1	0	8	0
2	4	8	0	1	1	0	0	1	0
2	1	2	1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	2	1	8	0	2	0	1
1	2	0	8	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
8	8	1	1	2	8	0	0	1	0
3	0	8	8	1	0	2	0	0	0
8	1	0	1	0	4	0	1	2	0
8	1	0	1	1	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	1	2	0	0	0
2	1	1	1	0	0	8	1	0	0
3	0	1	4	0	2	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	2	4	0	0	1	1	2	0	0
2	2	1	1	0	2	2	0	0	0
5	8	1	8	0	0	1	2	0	0
8	8	2	1	8	2	0	2	0	0
2	2	1	1	0	2	0	0	1	0
2	1	8	8	1	2	1	1	0	0
2	1	1	8	1	1	2	0	0	1
1	2	5	8	0	8	8	1	0	0
8	8	8	2	1	2	0	0	0	0
2	4	0	1	2	1	1	1	0	0
5	6	8	1	8	1	0	0	1	0
8	8	2	0	8	2	8	0	0	0
4	4	2	2	2	0	2	0	0	1
2	6	2	1	1	8	1	0	2	0
2	2	1	2	1	1	0	1	0	0
82	81	54	55	85	46	88	17	14	5

Grösse 5.6

h_m h_m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°
0.0 — 0.40	0	1	2	2	4	1	4	1
0.40 — 1.20	5	0	1	4	3	2	0	2
1.20 — 2.0	0	0	1	1	2	3	1	3
2.0 — 2.40	1	1	2	3	4	1	2	2
2.40 — 3.20	0	0	2	3	6	5	2	1
3.20 — 4.0	2	3	0	4	3	2	2	3
4.0 — 4.40	2	4	8	4	6	3	4	1
4.40 — 5.20	2	3	1	4	3	3	2	1
5.20 — 6.0	6	3	4	2	2	2	1	1
6.0 — 6.40	1	1	4	3	0	2	3	0
6.40 — 7.20	1	2	1	4	5	1	3	0
7.20 — 8.0	3	2	2	4	4	1	0	2
8.0 — 8.40	0	1	4	1	5	3	1	2
8.40 — 9.20	0	2	1	2	0	2	3	0
9.20 — 10.0	2	3	2	0	0	1	2	1
10.0 — 10.40	0	1	3	1	1	0	3	3
10.40 — 11.20	2	0	0	1	0	1	1	2
11.20 — 12.0	1	1	0	3	1	1	2	0
12.0 — 12.40	1	2	0	2	5	5	0	1
12.40 — 13.20	1	0	4	0	2	1	0	3
13.20 — 14.0	2	1	1	0	0	4	1	3
14.0 — 14.40	0	0	1	0	1	1	0	1
14.40 — 15.20	2	0	0	1	1	1	1	3
15.20 — 16.0	1	0	2	4	0	1	2	2
16.0 — 16.40	1	4	2	1	2	3	2	2
16.40 — 17.20	1	1	3	2	5	3	1	1
17.20 — 18.0	2	1	2	2	5	4	3	3
18.0 — 18.40	1	3	1	2	4	1	2	3
18.40 — 19.20	4	3	3	6	4	2	6	0
19.20 — 20.0	0	2	6	5	4	3	8	4
20.0 — 20.40	0	0	6	1	6	5	2	3
20.40 — 21.20	1	1	2	2	3	0	4	3
21.20 — 22.0	2	2	3	4	1	2	1	1
22.0 — 22.40	1	1	2	1	3	1	3	3
22.40 — 23.20	3	1	0	1	1	0	3	5
23.20 — 0.0	0	1	1	2	4	1	2	4
Σ	51	51	77	82	100	72	72	70

bis 6.0.

40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
8	8	4	2	1	1	1	0	0	0
8	0	2	0	4	2	1	2	0	0
2	1	1	3	2	1	0	0	0	0
1	1	3	1	0	1	0	0	1	0
1	6	2	1	3	0	0	1	1	1
1	2	5	2	1	1	1	0	0	0
1	2	1	2	3	0	1	1	1	0
4	2	0	2	2	0	1	0	0	2
0	5	1	2	0	2	0	0	0	0
1	3	2	2	1	0	3	1	0	0
2	5	1	1	0	0	1	0	0	0
0	2	1	2	1	0	0	1	1	0
0	2	1	1	2	4	0	1	0	0
1	0	2	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	0	2	0	0	0	0
0	1	3	1	1	1	1	0	0	0
1	0	1	3	2	0	0	1	0	1
0	1	0	3	1	0	1	1	0	0
2	3	0	0	4	2	1	1	0	0
2	2	3	1	1	2	2	3	0	0
1	0	3	1	2	0	0	0	0	0
0	4	1	1	2	1	0	0	1	0
1	0	6	2	4	1	0	0	0	0
0	4	0	1	1	1	0	2	0	0
1	1	2	1	1	0	1	2	0	0
0	3	2	1	1	0	2	0	0	0
3	0	2	0	1	2	0	0	0	1
2	1	2	3	1	0	0	1	1	0
3	5	2	1	0	0	0	0	1	0
3	5	3	1	4	1	0	1	1	0
1	3	3	7	0	0	1	2	1	0
2	2	2	2	3	0	0	1	0	0
3	0	3	3	4	2	1	3	0	0
3	2	2	4	3	0	1	0	0	0
3	2	1	2	5	1	2	0	1	1
52	75	69	61	62	29	24	26	11	6

Grösse 6.1

h_m — h_m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°
0.0 — 0.40	1	4	4	2	5	4	4	8
0.40 — 1.20	2	2	4	8	4	3	4	5
1.20 — 2.0	3	0	2	5	5	4	3	4
2.0 — 2.40	0	4	2	3	3	5	6	6
2.40 — 3.20	2	1	2	5	0	4	6	4
3.20 — 4.0	1	4	2	4	7	0	9	3
4.0 — 4.40	2	4	5	12	8	5	5	7
4.40 — 5.20	5	2	3	8	4	6	6	6
5.20 — 6.0	5	3	7	7	2	3	6	4
6.0 — 6.40	6	4	5	10	3	4	3	8
6.40 — 7.20	1	4	4	2	3	7	2	6
7.20 — 8.0	4	1	6	3	4	2	3	4
8.0 — 8.40	1	1	5	5	3	3	3	5
8.40 — 9.20	1	2	0	4	5	4	5	3
9.20 — 10.0	3	2	3	2	3	3	5	5
10.0 — 10.40	2	5	1	2	4	3	5	3
10.40 — 11.20	5	1	3	1	2	3	1	1
11.20 — 12.0	2	1	1	4	2	1	2	5
12.0 — 12.40	3	3	5	2	3	7	1	1
12.40 — 13.20	0	1	3	6	4	2	2	3
13.20 — 14.0	0	4	1	2	5	2	4	5
14.0 — 14.40	4	1	3	4	4	4	4	4
14.40 — 15.20	4	3	4	5	5	4	2	3
15.20 — 16.0	3	1	4	6	3	0	2	5
16.0 — 16.40	3	3	2	5	3	5	1	1
16.40 — 17.20	2	4	5	10	5	4	3	1
17.20 — 18.0	5	1	3	7	4	3	7	5
18.0 — 18.40	3	4	3	11	4	5	4	4
18.40 — 19.20	3	3	7	3	9	5	6	9
19.20 — 20.0	2	1	6	3	6	5	7	3
20.0 — 20.40	2	4	6	10	6	4	5	6
20.40 — 21.20	4	7	1	5	6	4	1	9
21.20 — 22.0	1	6	7	4	5	3	3	5
22.0 — 22.40	2	1	3	7	3	3	5	10
22.40 — 23.20	2	0	2	3	4	5	6	3
23.20 — 0.0	3	6	0	5	4	7	4	7
Σ	92	98	134	135	150	136	145	171

bis 6.5.

40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
5	2	4	4	2	4	2	3	1	0
10	9	8	4	4	0	2	5	1	0
0	8	2	5	6	2	4	3	1	0
4	6	8	7	1	3	2	0	0	0
5	7	3	2	4	2	2	1	0	0
4	6	5	4	2	3	6	1	0	1
7	1	1	4	1	0	1	1	0	0
3	4	4	4	0	2	4	0	0	0
2	4	5	5	3	1	1	1	0	0
2	2	1	5	1	0	1	1	0	0
3	4	2	1	1	1	2	1	1	0
3	2	2	4	2	2	1	0	3	0
2	4	3	1	0	2	3	3	0	0
2	4	2	3	1	0	3	1	0	0
1	1	2	2	3	3	2	0	1	0
3	3	4	3	3	2	2	0	2	0
5	0	5	3	2	4	2	2	0	0
5	5	0	3	4	1	1	1	2	0
5	1	4	3	3	2	2	0	0	3
4	3	3	0	2	1	0	0	3	0
5	1	5	3	2	2	0	1	1	0
6	3	0	5	2	1	0	0	1	0
3	4	2	1	2	3	1	1	0	0
2	1	3	4	3	2	0	1	0	0
3	1	3	1	3	2	3	1	0	0
5	6	2	2	4	2	1	3	0	0
6	9	2	3	2	3	1	1	1	0
4	9	4	2	2	2	1	4	0	0
7	8	5	1	3	1	1	3	2	0
3	5	7	13	5	3	1	2	0	0
10	7	8	7	3	2	1	1	1	1
9	8	7	4	4	3	0	1	3	0
5	11	8	4	7	3	2	3	0	0
3	4	4	5	5	2	2	0	0	1
12	5	1	7	7	1	1	0	1	0
6	6	4	5	6	4	3	0	0	0
164	159	128	134	105	71	61	46	25	6

Zone I. m m	7 ^o	10 ^o	11 ^o	15 ^o	21 ^o	22 ^o	25 ^o
	^h ^h 12-13	^h ^h 12-14	^h ^h 12-14	^h ^h 12-14	^h ^h 12-14	^h ^h 12-14	^h ^h 12-14
1-5.5	—	—	2	1	1	2	1
5.6	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	1	—	1	—	—
8	—	—	—	—	1	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—
6.0	1	1	—	—	2	—	3
1	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	1
4	—	1	8	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	2	2
6	—	1	—	—	—	—	—
7	—	1	—	1	—	—	—
8	—	—	—	—	1	2	3
9	—	—	1	1	—	—	—
7.0	—	2	3	3	—	4	1
1	—	1	—	1	—	1	—
2	—	—	—	—	1	—	1
3	—	1	1	1	1	1	2
4	—	—	1	—	1	4	1
5	1	1	1	2	5	4	6
6	—	—	—	2	—	1	—
7	—	3	—	1	2	—	3
8	—	1	—	—	2	—	2
9	—	2	—	1	—	—	—
8.0	2	4	3	3	7	3	7
1	—	3	1	—	1	1	—
2	4	4	2	4	3	1	—
3	2	3	7	6	4	4	2
4	1	4	1	1	—	3	5
5	3	6	6	3	6	5	15
6	4	9	4	5	3	3	1
7	5	12	10	6	2	5	6
8	7	10	11	9	11	3	10
9	1	15	2	3	2	5	3
9.0	7	12	12	13	19	15	14
1	3	13	5	13	13	9	13
2	11	13	19	15	15	12	17
3	3	24	20	32	33	23	23
4	7	15	20	14	16	31	25
5	30	33	70	103	59	65	36
	97	250	206	252	212	224	263

30° $h \quad h$ 12—14	31° $h \quad h$ 12—14	35° $h \quad h$ 12—14	41° $h \quad h$ 12—18	42° $h \quad h$ 12—18	Σ	G $f = 0.18$
—	2	—	1	1	11	9
—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	8	1
—	—	1	—	—	2	1
—	—	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	8	5
—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	2
—	1	—	—	—	2	2
—	—	—	—	—	4	1
—	1	1	—	1	7	10
—	—	—	—	—	1	1
—	1	2	—	—	5	4
1	8	8	—	—	18	7
—	—	—	—	1	8	2
—	1	2	2	—	18	17
—	—	—	—	—	8	8
—	4	1	4	—	11	8
2	2	—	1	1	18	11
—	1	—	—	—	8	4
1	8	8	8	6	36	22
1	2	2	—	2	10	5
1	—	2	—	—	12	12
1	1	1	1	2	11	19
1	1	1	1	2	9	8
3	2	2	3	1	45	44
2	2	8	1	1	15	14
6	2	8	2	1	32	28
3	6	5	1	2	45	36
6	1	2	2	1	27	24
8	3	6	3	4	73	76
3	6	2	1	2	43	32
6	4	10	—	1	67	58
6	7	8	2	3	92	85
7	10	8	1	5	62	59
18	15	17	6	5	148	180
14	21	9	8	4	125	121
9	12	10	2	6	141	160
27	24	24	5	12	265	242
39	35	15	10	7	234	270
97	79	71	28	29	808	860
257	253	210	88	100	2412	

Zone II.	1 ^o	2 ^o	10 ^o	10 ^o	11 ^o	11 ^o	21 ^o	21 ^o	22 ^o	22 ^o	30 ^o
	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 11-13 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 11-18 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 10_{20}-11_{20} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 14-15 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 10_{20}-11_{20} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 14-15 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 10-11 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 14_{40}-15_{40} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 10-11 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 14_{40}-15_{40} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 10-11 \end{smallmatrix}$
$\begin{smallmatrix} m & m \\ 1-5.5 \end{smallmatrix}$	—	2	1	1	2	—	—	—	—	—	—
5.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.0	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	1	—	—	—	1	8	—	—	—	2
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.0	—	—	—	1	—	2	1	2	8	1	1
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
3	2	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—
4	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—
5	1	1	1	8	1	1	1	—	5	1	3
6	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—
7	2	8	2	1	2	—	1	1	1	1	—
8	5	8	—	—	—	2	1	—	4	2	1
9	—	1	—	2	1	—	1	—	1	—	—
8.0	8	5	—	2	—	4	1	4	—	2	2
1	2	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1
2	5	1	1	1	2	2	8	1	2	5	2
3	6	8	1	2	—	8	2	6	2	1	1
4	2	2	—	8	—	8	2	1	2	2	3
5	12	7	7	5	4	—	6	9	3	—	5
6	2	8	1	8	—	2	8	1	4	1	5
7	6	8	8	4	5	4	2	5	6	5	2
8	18	17	8	6	5	4	2	4	4	7	7
9	8	8	4	6	1	8	8	2	2	4	4
9.0	81	28	18	7	6	18	7	12	10	6	10
1	7	8	8	7	4	8	10	8	4	7	6
2	27	15	12	11	8	7	6	6	8	12	10
3	42	39	19	17	17	8	10	19	18	17	10
4	6	9	5	16	9	11	15	18	15	14	15
5	88	80	47	55	56	61	49	42	48	48	50
	268	237	185	157	124	186	182	182	184	184	143

30° h h 5-16	31° h h 10-11	31° h h 15-16	41° h h 11-12	41° h h 14-15	42° h h 11-12	42° h h 14-15	50° h h 11-14	51° h h 11-14	62° h h 12-13	63° h h 12-13	64° h h 12-13	Σ	G $f=0.25$
2	1	1	—	1	—	—	2	—	—	—	—	18	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1	—	—	—	—	—	—	1	2	—	1	2	10	7
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
1	—	—	2	1	2	—	3	1	1	1	—	19	13
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	5
—	—	1	—	1	1	—	—	—	1	—	1	10	10
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	3	2	2	1	1	3	1	1	—	1	—	26	23
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	1	2	—	—	—	2	—	—	—	1	9	11
1	—	3	—	2	—	—	1	3	1	1	—	17	15
—	1	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	7	6
2	1	—	1	2	1	—	3	3	2	1	—	34	31
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7
—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	1	19	17
—	—	1	—	—	1	2	4	3	—	—	—	29	27
—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	10	11
3	6	2	2	1	—	—	1	5	—	—	—	43	60
2	1	—	—	—	—	1	4	1	—	—	—	14	19
—	2	2	1	3	1	—	1	2	1	—	2	40	39
3	3	—	—	2	2	2	1	4	2	—	4	50	50
3	3	2	2	2	1	—	7	5	—	1	—	46	34
5	2	2	9	3	7	4	8	3	—	1	1	103	105
4	—	3	1	4	1	1	2	4	1	—	—	46	45
2	2	2	2	4	2	5	6	6	2	—	1	84	73
5	12	9	4	3	4	3	6	6	—	1	2	132	118
3	9	7	1	4	3	2	5	3	1	3	3	79	82
11	9	7	8	6	7	8	22	26	3	2	5	252	250
9	4	6	10	7	7	10	13	8	1	7	4	153	168
11	15	5	10	7	5	10	17	22	3	8	4	239	223
12	8	12	12	11	8	16	19	27	10	5	5	356	336
14	17	10	17	15	8	11	35	21	5	7	3	291	375
44	36	41	20	15	23	21	81	78	22	11	10	1016	1195
138	136	119	109	96	87	102	248	239	57	51	49	3163	

Zone III.	1° h 9-10	1° h 10-15	2° h 9-10	2° h 15-16	10° h 9-10	10° h 16-17	11° h 9-10	11° h 16-17	21° h 9-10	21° h 16-17	22° h 9-10	22° h 16-17	30° h 8-9-10	30° h 16-17	31° h 8-9-10	31° h 16-17	41° h 10-11
m m 1-5.5	—	—	1	1	1	1	1	1	—	1	2	—	—	—	1	3	1
5.6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.0	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
2	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	2	1	—	1	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
8	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	—	—	—
7.0	—	1	—	—	—	2	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—
1	—	2	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	1	2	—	2	3	1	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—
3	1	—	—	1	—	2	1	1	—	2	—	—	1	—	—	—	3
4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
5	—	2	2	1	—	—	—	3	2	1	2	2	—	2	3	1	1
6	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—
7	—	—	—	1	2	1	2	1	1	1	—	2	2	—	—	1	1
8	1	1	2	—	2	1	3	1	3	2	—	2	—	—	1	1	2
9	—	1	—	1	—	—	1	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—
8.0	2	—	6	2	1	—	5	6	2	5	2	3	1	3	2	3	3
1	—	—	—	—	1	3	—	2	2	1	—	—	1	2	—	—	3
2	—	1	4	1	2	3	1	1	—	3	3	2	4	2	1	—	1
3	4	2	3	—	2	1	5	—	1	3	2	3	6	1	2	2	1
4	—	—	3	1	—	1	1	—	2	—	2	1	—	3	3	2	2
5	6	—	5	1	9	10	5	7	4	6	2	3	4	5	6	3	6
6	—	1	1	5	2	1	—	2	5	3	2	—	1	5	—	3	2
7	2	7	2	1	6	2	4	6	1	6	2	3	3	3	1	3	3
8	16	4	14	4	6	5	10	8	5	4	6	7	2	6	5	—	7
9	4	3	2	2	3	2	5	5	4	4	2	1	7	3	7	3	4
9.0	15	4	11	4	11	12	15	15	11	16	9	16	6	9	17	16	16
1	10	2	5	3	9	9	1	7	8	11	10	13	9	8	5	9	9
2	7	7	9	13	11	14	2	8	13	11	11	5	6	13	16	12	8
3	24	11	23	14	29	22	24	25	12	16	9	12	10	19	10	20	6
4	16	9	15	4	27	24	7	19	32	15	20	22	27	24	15	16	15
5	55	73	32	67	42	67	94	72	68	56	33	48	65	67	71	44	39
	165	135	144	131	170	188	188	196	178	176	125	150	158	179	169	146	135

41° h $10-17$	42° h $9-10$	43° h $10-17$	50° h $8-9$	50° h $10-17$	51° h $8-9$	51° h $10-17$	62° h $9-10$	62° h $10-17$	63° h $9-10$	63° h $10-17$	64° h $9-10$	64° h $10-17$	70° h $9-11$	70° h $10-17$	71° h $9-11$	71° h $10-17$	Σ	G $f=0.3$
—	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	1	—	—	21	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2	—	—	1	—	2	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	17	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	6
1	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	13	12
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	3
1	—	—	—	—	1	2	—	—	1	2	—	—	2	—	—	1	17	28
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	6	4
—	—	—	1	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—	1	21	13
1	2	2	—	1	—	3	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	25	17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	5	7
5	1	4	2	2	1	1	—	—	1	1	1	—	3	1	1	1	48	37
—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	9	8
—	1	—	3	—	—	2	—	—	1	—	2	—	1	1	—	3	29	20
—	—	1	1	—	1	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	1	33	32
2	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	12	13
2	3	4	2	2	3	5	1	2	4	3	1	2	4	4	3	1	92	72
—	2	3	2	1	1	—	—	—	1	1	—	—	1	1	—	—	28	23
5	1	2	1	1	—	—	2	1	2	1	—	—	1	3	—	1	55	47
1	3	2	3	—	1	2	1	1	—	3	1	—	—	1	—	1	58	59
1	1	—	3	1	1	4	1	—	—	1	—	—	1	2	—	1	38	40
3	4	7	8	3	6	4	2	6	1	2	—	1	7	2	1	5	144	126
1	1	1	—	2	3	—	—	1	—	1	—	2	1	2	1	1	50	54
1	2	3	2	1	5	1	2	—	1	1	—	2	1	1	3	3	84	88
—	4	4	2	4	6	3	3	6	2	3	—	2	2	3	2	5	160	141
6	6	3	3	1	1	4	1	2	—	3	4	1	3	3	—	1	103	98
9	8	14	5	8	6	9	9	4	7	2	3	1	7	10	6	6	317	300
9	4	10	9	3	10	6	3	4	1	7	2	3	2	5	3	7	216	201
13	12	12	4	4	6	6	4	2	6	4	1	2	1	4	5	9	261	267
12	8	11	10	16	8	17	7	8	5	10	2	7	6	5	4	7	431	403
9	9	12	13	8	8	3	8	5	6	10	11	8	14	1	12	1	453	450
37	43	24	26	42	22	30	13	23	18	19	19	21	34	26	34	21	1445	1434
121	118	122	99	111	92	109	57	76	60	74	49	59	95	89	68	88	4220	

		1°	1°	2°	2°	10°	10°	11°	11°	21°	21°	22°	22°	30°	30°	31°	31°	41°
		$\frac{h}{8-9}$	$\frac{h}{17-18}$	$\frac{h}{8-9}$	$\frac{h}{17-18}$	$\frac{h}{70-80}$	$\frac{h}{70-80}$	$\frac{h}{70-80}$	$\frac{h}{70-80}$	$\frac{h}{7-8}$	$\frac{h}{16-17}$	$\frac{h}{7-8}$	$\frac{h}{16-17}$	$\frac{h}{7-8}$	$\frac{h}{16-17}$	$\frac{h}{7-8}$	$\frac{h}{16-17}$	$\frac{h}{7-8}$
Zone IV.																		
m m																		
1--5.5		—	2	—	4	—	—	1	1	—	2	2	1	1	2	—	2	—
5.6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8		—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—
9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.0		—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	1
1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
4		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5		—	1	1	3	1	—	1	2	—	—	—	2	—	1	2	1	—
6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
7		—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	1
8		—	3	1	1	—	—	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—
9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
7.0		—	—	—	2	1	—	—	1	2	1	2	—	2	1	1	1	2
1		—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	—	—	—
2		—	2	2	—	—	1	—	2	1	—	1	1	—	1	—	—	—
3		2	—	—	1	—	—	3	1	—	—	1	—	—	—	—	1	1
4		1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	1	1
5		2	2	5	1	—	2	2	2	2	2	2	4	3	3	2	—	3
6		1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	—	—	—	1
7		2	2	—	—	1	1	—	2	1	4	1	2	—	—	2	3	—
8		2	4	4	3	2	1	2	1	—	4	—	—	1	1	1	1	2
9		2	1	1	—	—	—	—	2	1	—	2	—	—	2	—	—	1
8.0		9	3	3	6	6	1	6	1	4	6	7	3	1	6	2	9	6
1		1	—	—	2	—	4	1	1	2	1	2	1	4	—	3	1	2
2		1	3	4	1	6	3	1	4	1	4	2	3	—	2	4	7	2
3		5	2	6	3	3	1	5	2	3	3	3	2	3	3	4	2	—
4		—	2	—	1	—	—	—	1	—	—	1	2	3	4	1	1	3
5		11	6	15	8	13	9	7	5	8	11	4	7	6	6	10	10	4
6		—	—	—	2	—	5	2	5	3	4	3	5	2	5	4	3	1
7		7	7	8	3	7	11	8	8	3	5	5	10	11	5	7	6	2
8		17	10	23	10	14	3	12	11	3	11	5	6	6	10	6	9	7
9		—	2	2	3	2	7	2	4	3	10	7	6	8	14	5	12	8
9.0		42	16	39	19	30	33	15	12	19	21	17	10	19	17	26	12	
1		2	9	5	11	9	16	3	9	16	16	4	20	21	18	25	22	11
2		7	7	13	15	27	22	23	14	17	22	15	34	14	21	13	28	19
3		86	33	38	36	88	28	18	19	21	37	35	86	28	29	29	28	21
4		19	18	17	24	19	28	10	45	33	38	27	30	21	26	35	30	26
5		71	77	81	83	85	83	118	75	107	147	120	117	71	106	68	89	49
		240	213	268	244	264	247	254	231	248	355	274	311	218	290	242	296	187

41 ⁰ h 17-18	42 ⁰ h 7-8	42 ⁰ h 17-18	50 ⁰ h 6-7	50 ⁰ h 18-19	51 ⁰ h 6-7	51 ⁰ h 18-19	62 ⁰ h 7-8	62 ⁰ h 19-20	63 ⁰ h 7-8	63 ⁰ h 19-20	64 ⁰ h 7-8	64 ⁰ h 19-20	70 ⁰ h 5-7	70 ⁰ h 19-21	71 ⁰ h 6-7	71 ⁰ h 19-21	Σ	G $f-0.5$
1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	22	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	—	10	13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	22	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8
1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	1	1	13	10
1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	17	19
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	5
2	1	1	—	1	1	1	2	—	1	1	—	—	2	—	1	—	30	46
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	6	7
—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	15	21
1	2	3	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	29
—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	10	11
3	4	3	2	1	3	1	1	4	—	4	1	1	—	2	1	5	73	61
1	1	1	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	13
1	2	3	—	1	1	4	—	2	1	—	1	—	1	2	2	1	43	33
1	3	—	—	2	1	—	1	—	1	1	2	2	2	4	—	1	50	53
—	1	1	2	1	1	2	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	23	21
1	4	7	1	2	6	3	1	5	1	3	2	1	3	2	3	—	124	121
2	—	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	1	—	1	—	2	35	88
—	1	—	3	2	4	4	3	4	—	—	—	1	1	2	1	2	76	78
3	1	4	—	3	2	1	—	3	1	3	—	—	1	2	—	8	82	99
5	3	1	—	2	—	5	—	2	2	—	—	1	1	—	3	2	46	67
9	6	5	10	7	4	11	3	5	4	8	1	7	1	1	—	4	226	210
3	2	2	2	3	2	3	—	5	1	1	—	—	1	2	2	—	73	90
3	1	3	2	7	3	3	1	3	3	1	2	2	2	3	3	—	157	146
11	5	8	4	9	5	7	5	5	2	10	4	5	4	2	4	6	259	236
4	6	5	5	7	4	6	1	1	2	4	1	7	2	3	2	3	158	163
13	9	15	13	12	9	13	5	4	4	17	2	9	8	12	8	10	530	500
13	12	8	8	13	5	13	5	8	3	5	2	5	5	8	4	3	337	335
14	7	14	5	18	8	12	5	6	5	7	3	1	6	8	6	8	444	445
18	16	23	6	18	18	9	8	10	8	8	4	13	10	6	9	12	706	672
23	25	19	23	24	17	18	4	12	14	15	6	7	11	7	16	15	702	751
45	38	76	35	64	30	63	20	25	11	17	17	27	33	51	21	32	2147	2390
180	158	204	122	205	128	187	66	109	66	110	49	93	100	119	90	120	6483	—

Zone V.	1°	2°	10°	10°	11°	11°	21°	21°	22°	22°	30°	30°	31°	31°	41°	41°	42°
$\frac{m}{1-5.5}$	$\frac{h}{18-19}$	$\frac{h}{18-19}$	$\frac{h}{6-7}$	$\frac{h}{19-20}$	$\frac{h}{6-7}$	$\frac{h}{19-20}$	$\frac{h}{6-7}$	$\frac{h}{19-20}$	$\frac{h}{6-7}$	$\frac{h}{19-20}$	$\frac{h}{6-8}$	$\frac{h}{19-20}$	$\frac{h}{6-8}$	$\frac{h}{19-20}$	$\frac{h}{6-8}$	$\frac{h}{19-20}$	$\frac{h}{6-8}$
1-5.5	1	—	1	3	2	3	—	1	2	—	—	—	—	—	—	1	—
5.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
8	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
6.0	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	2	1	—	1
1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	1	—	—	2	—
3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1
5	—	—	1	—	—	1	—	1	1	1	—	2	1	1	—	2	—
6	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	2	2	—	—	—	—
7	—	—	—	1	—	—	—	1	1	2	—	—	1	1	2	2	—
8	—	3	—	1	2	2	—	2	—	—	—	2	2	—	1	2	3
9	—	—	1	1	1	2	—	—	—	—	—	4	—	1	—	4	1
7.0	2	1	2	4	2	2	—	1	2	3	2	4	2	3	4	3	1
1	—	2	1	2	2	—	—	—	1	1	—	—	1	2	—	—	1
2	1	—	1	1	—	1	1	1	3	1	—	1	1	1	—	1	—
3	—	2	—	1	—	—	2	3	1	2	1	2	—	2	2	5	—
4	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	1	2	1	—	—	1	3
5	—	1	2	3	3	4	1	3	2	4	3	2	2	4	3	—	2
6	1	—	—	—	1	—	1	1	—	1	—	1	1	3	1	—	—
7	5	—	1	1	1	2	2	3	3	5	—	3	3	—	1	4	—
8	3	3	1	—	1	4	3	2	1	3	3	6	4	4	—	5	1
9	1	2	—	1	2	—	2	3	1	—	2	2	3	1	1	1	4
8.0	2	3	3	10	11	8	3	5	4	5	5	3	7	5	3	4	7
1	4	1	3	2	4	4	4	4	1	3	2	5	2	8	3	—	—
2	4	6	4	2	3	4	3	7	—	5	6	5	3	9	4	3	4
3	4	2	5	6	7	4	3	8	1	7	3	8	4	5	3	3	3
4	5	4	1	3	6	3	3	7	4	2	1	8	1	10	5	5	6
5	7	4	5	12	16	7	7	10	12	8	10	8	8	9	7	8	10
6	5	3	2	4	9	8	4	5	4	3	6	4	4	6	4	8	4
7	7	7	9	10	12	8	12	8	11	3	9	9	10	7	5	10	8
8	6	12	20	13	11	13	10	8	20	7	7	12	7	21	13	11	4
9	7	7	12	9	13	12	7	13	6	16	6	11	9	15	4	13	7
9.0	9	19	25	18	25	24	20	23	22	22	23	32	18	21	21	23	27
1	14	13	12	18	21	20	13	22	20	15	33	21	23	34	12	17	16
2	17	23	27	21	42	27	27	32	20	21	24	38	33	29	16	40	19
3	30	25	44	36	49	31	56	43	42	38	28	48	21	49	34	27	27
4	46	43	36	41	50	53	63	45	50	39	38	70	40	76	49	53	45
5	116	108	184	165	130	145	139	131	166	120	114	164	132	147	85	134	104
	298	296	405	390	426	397	388	397	401	340	329	475	344	476	290	395	309

42° $20-41$	50° $8-9$	50° $21-22$	51° $8-9$	51° $21-22$	62° $0-2$	62° $23-24$	63° $0-2$	63° $22-23$	64° $0-2$	64° $22-23$	70° $0-2$	70° $23-0$	71° $0-2$	71° $23-0$	Σ	G $f=0.6$
—	—	1	1	—	2	1	1	—	—	—	1	—	1	—	22	29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	6	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	1
1	2	—	—	—	—	3	2	—	1	—	1	2	—	—	20	16
—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	6	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3
4	—	2	1	1	2	3	—	1	2	1	1	—	1	—	29	32
—	—	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	10	4
1	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	16	12
—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	1	—	—	1	1	27	23
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	18	6
—	3	1	3	—	2	3	2	—	3	1	1	—	—	—	57	55
—	1	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	9
2	—	1	—	2	2	—	—	1	—	—	2	—	—	—	24	25
3	1	3	2	—	—	—	1	—	1	2	4	—	—	—	42	35
3	2	2	—	1	2	—	—	—	1	—	—	—	1	—	23	13
4	5	—	3	2	3	5	—	2	2	2	1	1	—	—	69	74
1	2	2	1	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	20	16
1	3	2	—	1	2	2	3	—	—	1	—	—	—	—	49	40
4	2	1	6	1	1	2	4	4	2	1	2	1	1	1	77	64
—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	29	25
2	8	3	8	1	9	3	7	1	3	1	3	2	2	4	145	145
5	3	1	3	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	75	46
6	3	4	3	4	8	5	6	3	3	1	1	—	1	1	121	94
13	1	3	8	6	4	1	9	3	2	2	2	2	1	—	128	119
1	3	1	2	4	3	2	3	3	—	2	—	—	—	—	101	80
10	8	8	8	3	12	5	14	1	8	5	5	2	5	2	239	252
6	6	5	7	2	5	3	6	4	2	2	1	—	1	—	133	108
14	8	14	2	6	7	—	8	3	4	—	1	3	8	1	219	175
15	14	11	9	10	11	5	7	5	10	6	6	2	6	4	816	283
12	9	6	12	2	7	3	4	4	9	7	5	—	2	—	249	196
21	40	14	21	19	22	6	19	9	15	5	12	2	7	6	590	600
14	14	18	19	17	13	8	13	11	16	4	7	2	12	—	492	402
25	44	15	29	21	16	13	13	5	27	18	9	5	8	4	708	534
33	30	29	32	22	18	9	30	4	19	14	12	6	9	13	908	806
54	58	39	44	34	68	17	39	11	40	21	17	6	11	9	1805	901
120	146	104	124	86	137	40	105	47	123	36	66	10	46	22	3496	2868
378	421	291	350	254	357	141	300	125	302	133	165	46	120	69	9708	

Zone VI.	1 ⁰	1 ⁰	2 ⁰	2 ⁰	10 ⁰	10 ⁰	11 ⁰	11 ⁰	21 ⁰	21 ⁰	22 ⁰	22 ⁰
	h h 5-6	h h 20-21	h h 5-6	h h 20-21	h h 4-5	h h 20-21	h h 4-5	h h 20-21	h h 4-5	h h 21-22	h h 4-5	h h 21-22
m m 1-5.5	1	—	2	—	—	3	—	—	2	1	2	1
5.6	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
7	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
8	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.0	—	—	—	—	—	1	1	—	2	1	1	—
1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
3	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—
4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
5	2	—	—	1	—	1	—	—	1	1	—	1
6	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	1
8	2	—	—	1	—	1	1	—	—	3	—	—
9	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.0	—	2	—	1	1	2	2	1	—	4	3	2
1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
2	4	—	1	1	—	1	—	2	—	1	—	1
3	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	1	—
4	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—
5	—	4	—	3	2	1	5	3	2	4	2	1
6	—	—	3	—	—	1	—	1	—	—	—	—
7	1	3	—	1	—	—	—	1	—	2	—	2
8	2	2	3	1	2	2	1	4	1	1	1	2
9	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
8.0	1	3	3	3	2	6	1	3	3	6	3	4
1	1	1	1	—	3	—	—	2	—	—	—	2
2	6	2	2	5	4	2	1	4	5	3	—	4
3	3	3	3	3	3	5	4	3	1	2	2	3
4	—	1	3	—	1	2	—	3	1	—	1	2
5	2	6	3	10	8	10	5	6	1	3	3	7
6	1	2	4	2	2	4	—	3	5	—	1	3
7	9	2	4	1	2	7	2	6	4	4	5	4
8	5	3	6	10	2	5	2	6	5	14	6	11
9	4	3	4	3	3	9	4	9	4	4	5	3
9.0	24	24	19	22	14	18	7	24	17	15	13	17
1	10	6	12	7	10	16	2	15	8	12	8	18
2	22	17	19	18	16	18	5	24	7	10	14	17
3	17	28	14	20	13	24	15	35	18	16	16	28
4	33	12	21	15	14	44	7	59	4	27	16	32
5	161	86	139	81	80	103	78	131	80	83	95	81
	315	220	270	212	180	288	116	348	174	221	200	245

30° h h 2-4	30° h h 21-23	31° h h 3-4	31° h h 21-23	41° h h 2-3	41° h h 23-0	42° h h 2-3	42° h h 23-0	50° h h 0-2	51° h h 0-2	Σ	G $f^{-0.4}$
—	—	2	—	—	—	—	1	1	—	16	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	6	3
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1
—	1	—	2	—	2	—	1	—	2	14	11
1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	2
—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	8	5
—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	7	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
4	1	4	—	—	1	2	—	2	—	21	21
—	2	—	—	—	—	—	1	1	—	5	3
—	1	—	2	—	1	1	—	2	1	12	8
—	—	1	1	—	2	2	—	2	1	17	15
1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	4	4
1	5	4	2	1	3	1	2	3	5	45	37
1	2	—	1	—	—	—	—	3	2	11	6
2	1	1	—	2	1	1	—	—	2	21	17
3	—	1	4	2	—	1	1	2	1	20	23
1	—	—	1	—	1	1	1	—	—	9	9
5	3	1	4	3	—	3	8	1	3	58	49
1	—	1	1	—	1	—	—	3	3	15	10
—	2	—	3	1	3	1	1	1	4	26	26
4	5	1	6	2	6	1	3	—	7	57	48
4	1	—	3	1	—	2	2	1	3	20	17
2	7	2	3	6	6	7	2	4	5	82	97
—	3	2	1	—	1	3	2	2	—	24	31
5	10	3	4	3	6	3	4	5	2	83	63
7	6	5	8	4	4	6	5	4	3	92	79
4	7	4	6	3	1	1	4	8	4	56	53
6	11	5	13	10	6	9	6	9	17	151	168
1	7	2	6	2	—	8	5	7	13	78	72
4	15	2	5	5	7	4	6	5	12	115	117
12	17	13	24	5	14	14	5	18	11	213	188
11	10	6	7	5	6	5	12	12	13	142	131
18	28	9	39	11	10	16	19	26	27	417	400
10	18	9	28	15	19	16	18	27	26	310	268
21	37	9	33	15	11	14	14	20	29	390	356
27	48	17	46	22	23	21	24	39	41	555	537
48	46	23	43	23	26	27	29	75	64	688	600
78	148	39	162	69	97	89	80	174	203	2337	1912
283	443	166	462	211	259	261	257	459	506	6129	

Zone VII.	1°	2°	7°	7°	10°	10°	11°	11°
	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 3-4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 3-4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 3-4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 22-23 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 2-4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 22-0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 2-4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & h \\ 22-0 \end{smallmatrix}$
$\begin{smallmatrix} m & m \\ 1-5.5 \end{smallmatrix}$	—	1	—	—	2	1	2	4
5.6	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	2	—	—	—	—	—	—
9	—	—	1	—	—	—	—	—
6.0	—	—	—	—	—	2	—	—
1	—	—	—	—	—	1	—	—
2	—	—	—	—	—	1	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	1	—	—	—	—	1	—
6	—	—	1	—	—	—	—	—
7	1	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	1
9	—	—	—	—	1	—	—	1
7.0	1	1	—	2	8	8	—	2
1	—	—	—	—	1	—	—	—
2	—	—	—	—	—	1	1	—
3	—	—	—	—	1	2	3	1
4	1	—	—	—	—	—	—	1
5	2	1	1	1	1	1	2	1
6	—	—	—	1	1	1	2	1
7	—	2	2	—	1	3	1	2
8	—	1	3	2	2	4	—	3
9	—	—	—	3	2	2	—	—
8.0	6	5	1	3	6	3	4	2
1	—	2	1	1	—	1	1	2
2	3	2	1	3	5	1	1	3
3	2	7	4	2	6	6	5	2
4	—	2	—	1	4	3	1	5
5	8	11	5	4	7	11	7	4
6	—	—	—	2	1	6	7	6
7	4	2	3	6	2	9	6	11
8	13	3	3	3	8	8	14	9
9	1	2	—	6	7	10	8	10
9.0	23	14	19	15	16	18	26	12
1	1	4	1	8	11	18	16	16
2	6	8	9	11	8	31	13	38
3	21	25	7	20	14	37	23	56
4	8	7	5	24	17	85	28	43
5	49	64	56	62	120	112	122	131
	155	167	123	180	247	331	293	367

21^0 $h \quad h$ 0—2	21^0 $h \quad h$ 28—0	22^0 $h \quad h$ 0—2	22^0 $h \quad h$ 28—0	25^0 $h \quad h$ 0—2	25^0 $h \quad h$ 28—0	30^0 $h \quad h$ 0—2	31^0 $h \quad h$ 0—2	Σ	G $f=0.8$
—	—	8	2	—	—	2	1	18	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
3	2	2	—	2	—	1	—	12	8
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	1	—	1	3	4
—	—	—	1	—	2	—	—	3	4
—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
—	—	4	—	8	—	1	1	11	16
—	—	—	1	—	1	—	—	3	2
—	—	—	—	—	—	—	1	2	6
—	—	—	2	—	—	8	1	7	12
—	—	—	—	—	—	1	2	5	3
8	—	5	—	8	—	1	—	29	28
—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
—	—	—	1	1	2	1	2	9	13
1	1	—	—	3	1	—	2	15	17
1	—	1	—	3	2	—	—	9	7
6	1	5	2	4	3	3	—	34	37
—	1	—	—	1	—	1	1	10	8
—	1	1	2	2	—	—	1	18	20
—	3	1	4	1	1	7	2	34	32
—	—	1	1	1	—	1	2	13	13
5	3	10	3	9	6	10	8	84	72
2	1	2	1	4	1	3	3	25	23
3	1	2	3	4	—	2	6	40	47
7	2	4	1	5	3	7	6	69	59
4	—	5	3	5	2	4	2	41	40
10	5	9	7	10	6	11	8	123	126
1	3	7	4	6	2	11	1	57	54
6	—	6	3	9	2	2	7	77	88
14	7	10	14	13	7	7	7	140	141
6	2	6	5	7	3	12	7	92	98
25	8	18	9	23	13	23	25	292	300
17	5	16	9	13	5	18	27	185	201
6	11	11	9	20	12	15	21	229	267
21	16	41	19	17	19	32	34	402	403
35	14	29	18	36	33	37	55	424	450
107	58	109	55	143	67	120	134	1509	1434
233	145	308	179	353	194	337	369	4031	

Zone VIII.	m m 1-5.5	0°	0°	1°	1°	2°	2°	3°	3°	4°	4°	5°	5°	6°
		h h	h h	h h	h h	h h	h h	h h	h h	h h	h h	h h	h h	h h
		0-3	23-0	0-3	23-0	0-3	23-0	0-3	23-0	0-3	23-0	0-2	23-0	0-2
	5.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6.0	1	—	1	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	1	1	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	8	2	—	2	1	3	—	1	—	—	—	1	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	7.0	2	—	2	—	1	—	1	—	2	2	1	—	2
	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—
	2	2	2	—	1	1	—	1	1	1	—	1	—	1
	3	1	—	2	—	2	—	3	—	1	—	—	—	3
	4	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—
	5	3	—	5	1	4	—	3	1	—	1	2	—	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	2	3	2	2	2	—	1	1	—	—	—	4
	8	4	—	11	1	7	2	3	1	2	1	2	1	5
	9	3	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—
	8.0	12	—	5	6	12	4	11	1	9	1	5	1	2
	1	1	—	—	—	—	—	—	2	1	—	2	—	2
	2	4	1	9	5	3	3	8	2	10	1	2	1	5
	3	13	2	9	1	11	2	8	1	3	3	5	2	4
	4	1	—	1	—	2	—	—	—	3	1	—	—	1
	5	24	1	26	7	18	15	21	2	22	8	11	8	8
	6	2	2	3	—	2	1	—	3	3	—	4	2	4
	7	12	1	4	6	15	5	14	4	17	7	12	4	11
	8	28	4	41	7	25	14	27	9	18	10	15	8	13
	9	6	4	1	—	7	2	3	2	2	1	1	2	6
	9.0	56	8	68	15	58	19	65	12	62	20	31	10	40
	1	9	10	6	—	7	—	11	2	10	1	9	4	9
	2	28	8	26	5	25	7	20	10	21	6	17	4	15
	3	60	10	75	13	44	25	53	29	56	19	24	7	32
	4	24	9	28	6	32	3	18	5	25	3	10	5	29
	5	221	53	217	73	191	36	158	20	220	42	128	32	123
		520	120	548	151	480	143	432	109	496	131	284	93	327

6^0 h h 23 ₂₀ -0	7^0 h h 0-2	7^0 h h 23 ₂₀ -0	8^0 h h 0-2	8^0 h h 23 ₂₀ -0	9^0 h h 0-2	9^0 h h 23 ₂₀ -0	10^0 h h 0-1 ₄₀	11^0 h h 0-1 ₄₀	12^0 h h 0-1 ₄₀	13^0 h h 0-1 ₄₀	14^0 h h 0-1 ₄₀	Σ	G $f=0.5$
1	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	4	25	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	1	1	—	—	—	1	2	—	—	11	13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	10	6
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
2	—	1	—	1	2	1	1	1	1	1	—	17	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	3
—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	4	10
1	1	1	—	—	3	—	2	2	—	—	1	21	19
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6
—	3	1	3	—	3	—	1	2	—	2	—	28	46
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	7
—	1	1	2	—	—	—	1	1	1	—	1	19	21
—	3	—	—	—	1	—	3	—	1	1	—	21	29
1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	6	11
—	4	1	3	1	2	1	3	1	1	3	—	40	61
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	13
—	—	—	3	—	2	—	1	—	—	—	1	24	33
2	1	—	1	1	1	—	—	1	1	2	1	51	53
—	—	1	4	2	—	—	—	—	1	—	—	14	21
3	5	—	5	—	2	2	2	9	3	1	1	102	121
—	3	2	1	—	1	1	—	1	—	2	—	19	38
—	6	4	6	1	5	—	2	5	2	2	5	93	78
1	2	4	3	3	5	2	8	7	4	1	3	107	99
4	3	—	2	—	2	—	3	—	3	2	1	29	67
—	8	7	8	4	7	1	5	8	6	8	7	240	210
2	6	2	7	—	4	1	3	3	—	2	4	60	90
2	7	2	10	5	4	3	3	3	4	9	7	171	146
1	12	5	17	3	7	3	14	16	10	7	6	320	236
2	4	2	13	2	4	2	5	6	6	6	2	91	163
4	29	7	23	6	18	13	24	13	21	18	24	664	500
3	21	4	16	3	14	5	13	15	9	14	10	205	335
9	13	2	21	6	12	7	8	10	17	14	23	337	445
17	30	4	36	32	27	10	27	33	13	27	24	727	672
7	33	7	37	16	25	7	18	16	19	14	15	409	752
24	131	38	101	21	119	46	92	78	105	134	135	2538	2390
86	330	97	327	109	271	106	242	233	232	272	277	6416	