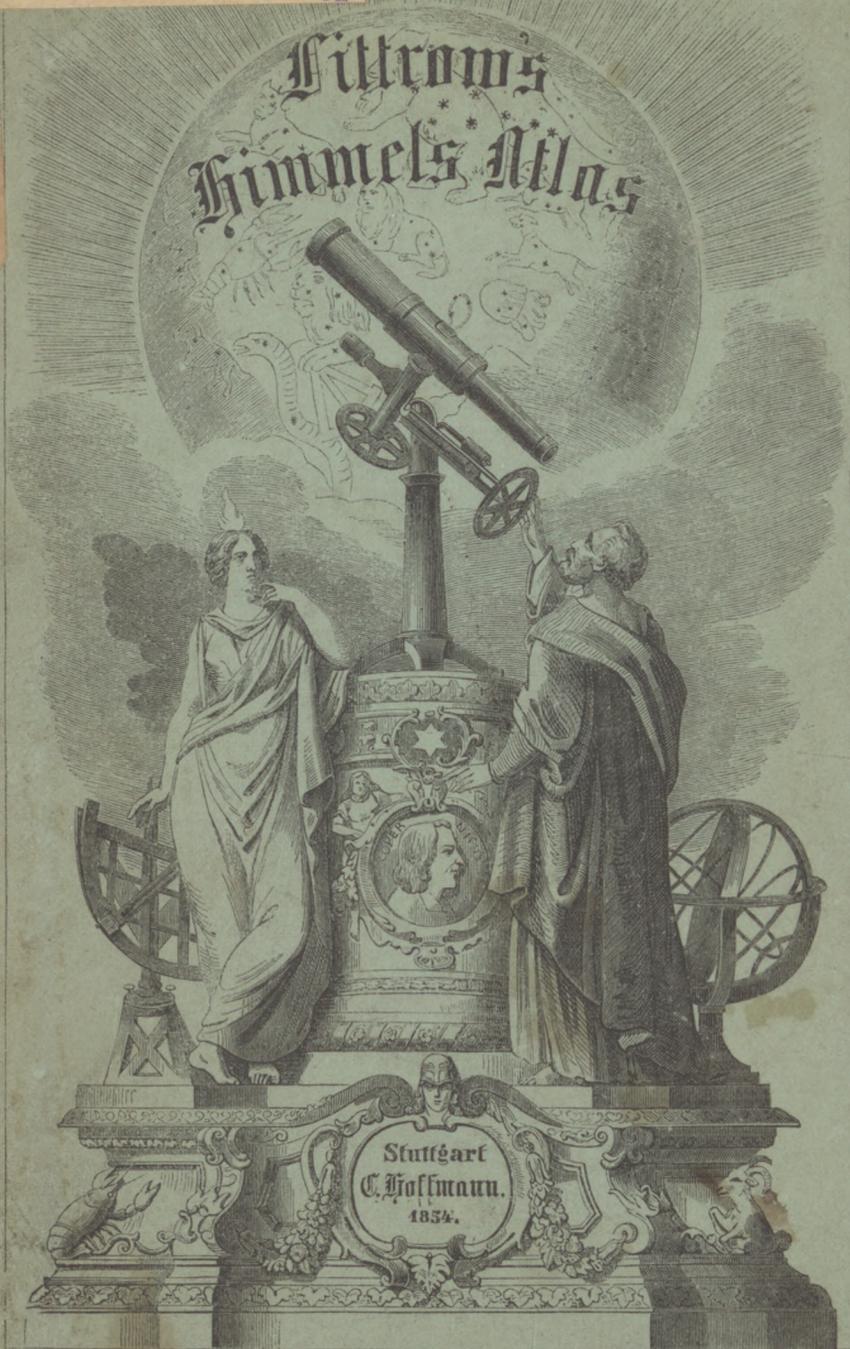


Biblioteka
U. M. K.
Toruń

Gabinet Map

46 II

Sturton's Himmels Atlas



W. H. H. H.

YII A. C. HAUCH.

A 46

Im gleichen Verlage sind ferner erschienen:

J. J. v. Littrow's
Bermischte Schriften.

Drei Bände.

Mit umständlicher Biographie und wohlgetroffenem Bildnisse des
Verfassers.

gr. 8°. Preis, br., 5 1/4 thlr. = 9 fl.

Dr. Fr. Arago's
Unterhaltungen aus dem Gebiete
der
Naturkunde.

Aus dem Französischen übersezt
von

Dr. Chr. Fr. Grieb.

1r bis 7r Band.

gr. 8°. Preis, broch., 8 thlr. 3 3/4 ngr. = 14 fl. 30 fr.

Das Buch der Welt,
ein

Inbegriff des Wissenstwürdigsten und Unterhaltendsten aus den
Gebieten der Naturgeschichte, Naturlehre, Länder- und Völker-
kunde, Weltgeschichte, Götterlehre zc.

Jahrgang 1853.

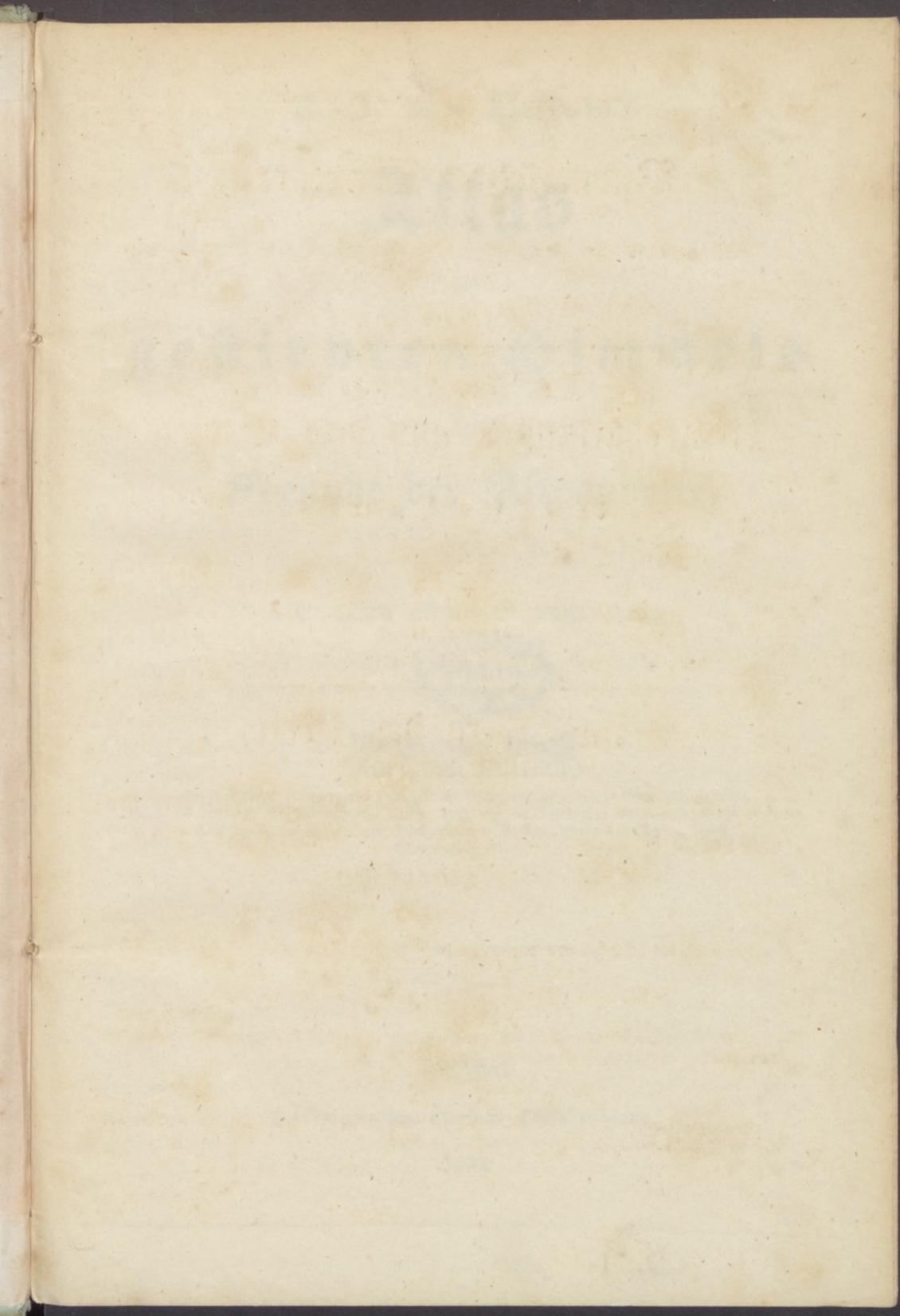
Jeden Monat erscheint eine Lieferung von 4 Bogen Text in 4°, mit 1 Stahlstich
und 3 prachtvoll colorirten Tafeln.

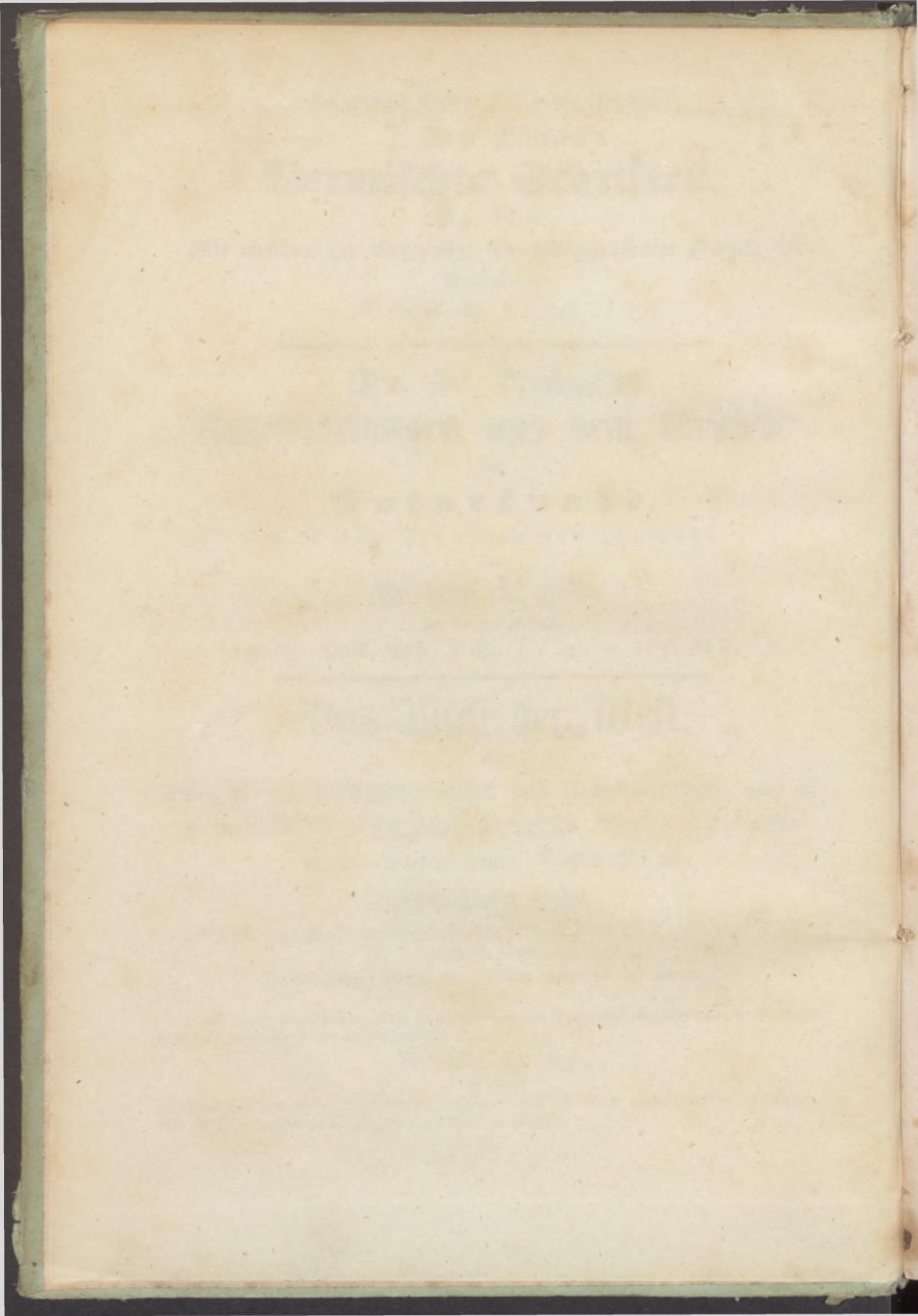
Preis jeder Lieferung, broch., 30 Kr. = 10 ngr.

Mit der ersten Lieferung dieses Jahrgangs wird den verehrlichen Subscribenten auf den ganzen
Jahrgang ein prachtvoll in Stahl gestochenes Blatt:

Der Hirt als Arzt,
groß Folio,

als **Prämie** geliefert. — Die frühern Jahrgänge, 1842 bis 1852, sind durch jede Buchhandlung
noch im Subscriptions-Preise mit den Prämien zu erhalten.





J. J. von Littrow's

Atlas

des

gestirnten Himmels

für

Freunde der Astronomie.

Zweite, vielfach verbesserte und vermehrte Auflage,

herausgegebenes

von

Karl von Littrow,

Direktor der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität in Wien,
Ritter des kais. russ. St. Annen-Ordens zweiter Klasse und des Dannebrog, Mitglied der königl. astronom.
Societät in London u. a. gel. Gesellschaften in Breslau, Heidelberg, Padua, Upsala,
Washington, Wien etc.

Stuttgart.

Hoffmann'sche Verlags-Buchhandlung.

1854.



Dział Kartografii

A-46-II

zb. zaberp.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Unserem Atlas gebührt das Verdienst, zuerst eine Zeichnungsweise eingeführt zu haben, bei welcher das Bild des Himmels, das sie geben soll, nicht weiter wie in allen älteren Karten durch Nebendinge oft bis zur Unkenntlichkeit entstellt wird. Spätere Arbeiten dieser Art haben, wie es wohl nicht anders zu erwarten war, derselben Ansicht gehuldigt. Unser Atlas hatte ferner die ihm eigenthümliche Bequemlichkeit, durch den die Karten Blatt für Blatt begleitenden Text gleichsam an Ort und Stelle den Beschauer des Himmels auf das Wissenswertheste aufmerksam zu machen.

Beide Vortheile mußten in der neuen Ausgabe bewahrt und wo möglich gesteigert werden ungeachtet des kleineren Maßstabes, der durch die vom Verleger gewünschte Aenderung des Formates in das der „Wunder des Himmels“ nothwendig wurde. Deshalb sind vor wie nach alle Zeichnungen von Gestalten, die sich auf die Namen der Sternbilder beziehen, nur in schwachen Umrissen angedeutet, besondere Benennungen einzelner Sterne und Sterngruppen in die Anmerkungen verwiesen, die als Bezeichnung der Sterne dienenden Buchstaben mit kleiner Schrift ausgeführt, die Namen der Sternbilder an die inneren Grenzen derselben deutlich aber nicht zu sehr hervortretend gesetzt, von den in der Astronomie gebräuchlichen Eintheilungen des Himmels bloß die auf den Aequator sich beziehenden Kreise der Geraden Aufsteigung und Abweichung angezeigt, endlich von den Sternen sechster Größe, welche nur ein gutes Auge zu unterscheiden vermag, nur wenige und bloß dort aufgenommen, wo ihre Aufführung zur Orientirung nothwendig schien. Die letztere Beschränkung glaubte ich treu der Bestimmung unseres Werkes für „Freunde der Astronomie“ um so mehr fortbestehen lassen zu müssen, als die neuesten Arbeiten von E. Heis so wie die Beobachtungen von Stoddart gezeigt haben, welche außerordentlichen individuellen und klimatischen Verschiedenheiten in Bezug auf die Möglichkeit kleine Sterne mit freiem Auge wahrzunehmen Statt finden, so daß eigentliche Vollständigkeit in dieser Hinsicht ohne störende Ueberladung für den bei weitem größten Theil der Leser nicht zu erreichen ist. Argelander, der sein Auge für

nahezu normal hält, zählte in Bonn 3256 ohne Fernrohr sichtbare Sterne, deren Mehrzahl bereits in den meisten Fällen sich der Wahrnehmung entziehen dürfte. Heis in Münster, dessen selten scharfes Auge die Sterne als strahlenlose Punkte erblickt, sieht nicht weniger als 4701 Sterne also 1445 mehr als Argelander, kann aber z. B. ϵ Leier nur zuweilen als doppelt, die Satelliten Jupiters nie, und an dem bekannten Reiterlein im großen Vären eben nur die beiden Sterne 2. und 5. Größe Mizar und Alcor unterscheiden, während Stoddart in Persien ϵ Leier stets deutlich getrennt sah, in der Dämmerung die Jupitersmonde erkannte, und am Reiterlein außer Mizar und Alcor bei günstigen Verhältnissen noch zwei in Europa entschieden teleskopische Sterne ausnahm. Es ist also mit großer Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen, daß selbst mit der überraschenden Bereicherung der Anzahl mit freiem Auge sichtbarer Sterne, welche uns Heis verschafft hat und nur sehr Wenigen zu bestätigen beschieden sein wird, die Grenze keineswegs erreicht wurde, welche dem menschlichen Auge in dieser Beziehung wirklich gesteckt ist.

Der zweiten Anforderung: die Brauchbarkeit unseres Atlas thunlichst zu steigern, hoffe ich dadurch entsprochen zu haben, daß ich die erläuternden Bemerkungen auf die betreffenden Blätter selbst setzte, die bemerklichsten Nebelflecke und Sterngruppen in die Karten aufnahm, die größeren veränderlichen Sterne kenntlich machte, die Bezeichnung der Sterne durch Buchstaben nach Argelander's entscheidender Sichtung so wie die Stellungen der Sterne, wo diese fehlerhaft, verbesserte, und vor allem den so viel mir bekannt ersten Versuch machte, die Größen der Sterne nicht mehr durch conventionelle, sondern durch solche Zeichen anzugeben, die in nahe gleichen gegenseitigen Abstufungen der Wahrnehmbarkeit wie die bezeichneten Sterne stehen. Um diesen Zweck vollkommen zu erreichen, müßte man photometrische Bestimmungen sämtlicher auf den Karten vorkommenden Sterne besitzen. Solche Kenntniß der Größenverhältnisse ist aber leider heut zu Tage noch eine ideale, und bleibt künftigen Bearbeitern dieses Gegenstandes zu begründen vorbehalten. Wichtige, in diesem Gebiete bereits geleistete Vorarbeiten erlauben indessen, sich jenem Ziele einigermaßen zu nähern, nämlich Argelander's Uranometrie für die Schätzung der Größen und Steinheil's so wie J. Herschel's Helligkeitsmessungen für das Verhältniß, in welchem die bisher üblichen Größenangaben zu einander stehen. Denkt man sich in letzterer Beziehung die Sterne durch Scheiben vorgestellt, die gegen einander ebenso hervortreten wie Sterne der 1., 2. bis 6. Größe, so hat man folgende Durchmesser dieser Scheiben:

Sterne.	Nach Steinheil.	Nach Herschel.
1. Größe . . .	1.00 . . .	1.00
2. „ . . .	0.60 . . .	0.59
3. „ . . .	0.35 . . .	0.41
4. „ . . .	0.21 . . .	0.32
m. „ . . .	0.12 . . .	0.26
nij spuls . . .	0.07 . . .	0.22

Ob schon die betreffenden Steinheil'schen Bestimmungen nur vorläufig ange stellt waren, so glaubte ich doch, da sie an sich auf dem sichersten der bisher in Anwendung gekommenen photometrischen Principe beruhen, und denn auch neuerlich durch L. Seidel's treffliche Untersuchungen im Allgemeinen volle Bestätigung fanden, dann auch weil sie der Natur in den niederen Größen mehr zu entsprechen schienen, denselben den Vorzug geben zu sollen. Die danach gewählten Zeichen für die verschiedenen Sterngrößen bedürfen so eigentlich keiner weiteren Erklärung. Da sich im Stiche einige Schwierigkeit zeigte, die richtige Größe der Scheiben immer streng zuzuhalten, so wurden nur die gewöhnlichen sechs Hauptabstufungen der mit freiem Auge sichtbaren Sterne unterschieden. Bei den Sternen erster Größe wäre eine weitere Unterabtheilung am wünschenswertheften, weil nach Seidel die leuchtendsten Sterne etwa fünfzehnmahl mehr Licht haben, als die schwächsten dieser Klasse, also jenen im Durchmesser nahe viermal größere Scheiben zukämen als diesen. Allein einerseits würden die größten Scheiben dadurch zu groß ausgefallen sein, andererseits treten auch jetzt die Sterne erster Größe mit den für sie gemeinsam angenommenen mittleren Scheiben wenigstens gegen die Sterne der übrigen Klassen, was die Hauptsache, völlig hinreichend hervor, und es gelten im Ganzen die folgenden Worte aus dem Vorworte zur ersten Auflage unseres Atlas für diese neue Ausgabe gewiß in erhöhtem Maße:

„Wenn der Leser die Karte so weit von seinem Auge hält, daß ihm die feinen Umrisse der Figuren, und die schwachen Deklinations- und Stundenkreise eben zu verschwinden anfangen, so werden ihm die Sterne in ihren Größen und verhältnißmäßigen Stellungen rein und scharf in das Auge treten, und die Karte wird ihm als ein treues Bild des Himmels erscheinen.“

Der Lauf der Milchstraße und die Karten des südlichen Himmels wurden nach Sir J. Herschel's großer Arbeit am Kap verbessert. Aus diesem und anderen Werken desselben Verfassers, so wie aus den wichtigen Beiträgen zur Topographie des Himmels, die uns Rossé, Smyth, Bishop, Bond, Mädler, Struve u. A. geliefert haben, ergaben sich für die Bemerkungen auf den Specialkarten des Atlas und für die Abbildungen einzelner Nebel, Sternhaufen u. s. w. sehr bedeutende, größtentheils völlig umgestaltende Ergänzungen. Die Abbildungen eines und desselben Gegenstandes wurden in vielen Fällen nach zwei Beobachtern gegeben, weil die Vergleichung sehr interessante Aufschlüsse über die Entwicklung unserer Kenntniß dieser Himmelskörper bietet. Eine zweckmäßige Auswahl der Objekte, welche sowohl auf diese Weise als durch die Erläuterungen auf den einzelnen Blättern des Atlas hervorgehoben wurden, hat bei dem heutigen Zustande der Wissenschaft noch bedeutende Schwierigkeiten vorzüglich deshalb, weil die bisherigen Beobachter die verschiedenen Grade der Sichtbarkeit dieser Gegenstände beinahe gar nicht in den Bereich ihrer Wahrnehmungen zogen. Es wäre eine genaue Sichtung in dieser Beziehung ein auch sonst z. B. für das Auffuchen neuer Kometen wichtiger und doch von jedem Dilettanten zu leistender Fortschritt. In Ermanglung solcher Vorarbeiten beschränkte ich mich darauf, auf jeder Karte

alle Hauptgattungen dieser Objekte möglichst zu vertreten, diejenigen anzuzeigen, deren leichtere Sichtbarkeit mir bekannt war, und den verschiedenen Reichthum einzelner Himmelsgegenden an solchen Gegenständen im Allgemeinen kenntlich zu lassen. Letztere Rücksicht bestimmte öfters die ohnehin nicht wesentliche Einreihung in dieses oder jenes Sternbild.

Das Gradnetz fing nachgerade an, auf den Specialkarten von der Wirklichkeit zu sehr abzuweichen; ich gab demselben diejenige Lage, die es im Jahr 1850 hatte, so daß man es nun wieder einige Decennien unverändert gelten lassen kann. Auf dieselbe Epoche bezog ich, wie sich von selbst versteht, die in den Bemerkungen angegebenen Positionen mit Ausnahme der neu entstandenen Sterne, deren Stellungen für die Zeit ihres Sichtbarwerdens angegeben sind. Gern hätte ich auch die in mancher Beziehung unvollkommene Projektionsweise in eine angemessenere umgewandelt; aber ich hätte bei den vielen Umgestaltungen, die ich ohnedies an dem Werke bereits vorgenommen, dann kaum mehr das Recht gehabt, vorliegender Ausgabe den Namen des ursprünglichen Verfassers voran zu setzen.

Unser Atlas war immer als eine Ergänzung von desselben Autors bekannter Schrift: „Die Wunder des Himmels“ zu betrachten, von der gleichzeitig mit gegenwärtigem die vierte Auflage erscheint. Ich glaubte einerseits die Verbindung beider Werke noch inniger zu schließen, und doch andererseits die Anwendbarkeit der Himmelskarten an sich zu erhöhen, indem ich einen Auszug der eben genannten Schrift und eine umständliche Anleitung, wie man sich des Atlas zu bedienen habe, hier beigab.

Nach Argelander's Vorgange habe ich einige Sternbilder, die nie eigentlich in Gebrauch gekommen sind, weggelassen. So wurden vereinigt: am nördlichen Himmel Ponjatowsky'scher Stier mit Ophiuchus, Friedrichsheire mit Eidechse, Mauerquadrant mit Herkules, Entehüter und Rennthier mit Cepheus, Herschel'sches Teleskop mit Fuhrmann, Fliege mit Widder; an der südlichen Hemisphäre Kage und Drossel mit Hyder, Scepter und Harse mit Eridanus, Ballon mit südlichem Fische, Karlseiche, Buchdruckerpresse, Kompaß und Leine mit Schiff Argo.

Bei den Bemerkungen auf den Specialkarten des Atlas sind folgende Abkürzungen eingeführt: AR Rectascension, D Declination (+ nördlich, — südlich), S Sternhaufen, N Nebelfleck, Dopp. Doppelstern, Dist. Distanz, Gr. Größe, W. „Wunder des Himmels, vierte Auflage, zweite Abtheilung“ (die Zahlen nach W. bezeichnen die betreffenden, hier im Auszuge mitgetheilten Paragraphe), F. Figur des Atlas mit der bezüglichen Nummer der Abbildung. Ein dem N oder S beigefügtes * bedeutet, daß das Objekt schon durch mäßige Fernröhre erkannt werden könne.

Wien, den 1. Mai 1853.

Karl v. Littrow.

I n h a l t.

	Seite.
Borwort	111
Einleitung	1
§. 1. Erkennung der Gestirne durch Alignment S. 1. — §. 2. Beschreibung und näherer Gebrauch der Sternkarten S. 4. — §. 3. Sternzeit S. 4. — §. 4. Bogen und Zeit S. 5. — §. 5. Auffuchung eines Gestirnes durch Rectascension und Declination S. 6. — §. 6. Namen einzelner Sterne und Sterngruppen S. 7.	
Auszug der II. Abtheilung vierter Auflage des J. J. v. Littrow'schen Werkes: Die Wunder des Himmels, für die Citationen im Atlas	9
§. 208. Beschreibung der Milchstraße S. 9. — §. 216. Sternreiche Gegenden S. 10. — §. 217. Doppelsterne S. 10. — §. 222. Vertheilung der Doppelsterne S. 11. — §. 224. Bewegung der Doppelsterne S. 11. — §. 225. Bedeckungen der Fixsterne unter einander S. 13. — §. 228. Bahnbestimmung der Doppelsterne S. 13. — §. 229. Elemente der vorzüglichsten Doppelsterne S. 14. — §. 230. Bemerkungen über einzelne Doppelsterne S. 15. — §. 235. Doppelsterne als Prüfungsmittel für Fernröhre S. 20. — §. 239. Veränderliche Sterne S. 22. — §. 240. Bemerkungen über die wichtigsten Veränderlichen S. 23. — §. 241. Neue und verschwundene Sterne S. 26. — §. 251. Sterngruppen S. 30. — §. 252. Teleskopische Gruppen S. 31. — §. 255. Vorzüglichste Sternhaufen S. 31. — §. 256. Nebelmassen S. 34. — §. 257. Weit verbreitete Nebel S. 34. — §. 258. Unregelmäßige Nebel S. 35. — §. 259. Nebel mit helleren Theilen S. 35. — §. 260. Regelmäßige Nebel S. 36. — §. 261. Doppelnebel S. 36. — §. 262. Planetarische Nebel S. 37. — §. 263. Sternnebel S. 39. — §. 264. Sterne mit Nebelstrahlen S. 41. — §. 265. Ringförmige Nebel S. 41. — §. 266. Zwitternebel S. 42. — §. 267. Gruppe der Berenice S. 43. — §. 268. Andromeda-Nebel S. 44. — §. 269. Nebel im Orion S. 44. — §. 270. Sternhaufen und Nebel des südlichen Himmels S. 45.	

A t l a s.

Blatt	1. Nördliche Hemisphäre.
"	2. Südliche "
"	3. Kleiner Bär, Cepheus, Drache, Eidechse, Jagdhunde, Schwan.
"	4. Großer Bär, Camelopard, Cassiopeja, kleiner Löwe, Luchs, Perseus.
"	5. Pegasus, Andromeda, Dreieck, Fische, Widder.
"	6. Fuhrmann, Stier, Krebs, Orion, Zwillinge, Einhorn, kleiner Hund.
"	7. Bootes, Leier, Herkules, nördliche Krone.
"	8. Großer Löwe, Jungfrau, Haupthaar der Berenice, Sextant.
"	9. Antinous, Adler, Waage, Ophiuchus, Schlange, Delfin, Füllen, Sobieskischer Schild, Fuchs mit Gans und Pfeil.
"	10. Schütze, Scorpion, Wolf, Altar, Lineal, Fernrohr, südliche Krone.
"	11. Wassermann, Steinbock, südlicher Fisch, Mikroskop, Kranich, Bildhauerwerkstätte.
"	12. Wallfisch, Eridanus, Nase, chemischer Ofen, Elektrischmaschine, Gradstichel, Ilyr.
"	13. Großer Hund, Schiff Argo, Taube, Staffelei.
"	14. Hyder, Becher, Centaur, Rabe, Luftpumpe.
"	15. Figur 1. ζ großer Bär. Einleitung Seite 10, 22.
"	" 2. ε Leier. Einl. S. 11.

Blatt 15.	Figur 3.	Trapez bei γ Orion.	Einf. S. 11, 22, 44.
" "	" 4.	Plejaden.	Einf. S. 10, 30.
" "	" 5.	Hyaden.	Einf. S. 10.
" "	" 6.	Krippe.	Einf. S. 10, 31.
" 16.	" 7.	Sternhaufen im Herkules.	Einf. S. 32.
" "	" 8.	" " Wassermann.	Einf. S. 33.
" "	" 9.	" " in der Waage.	Einf. S. 32.
" "	" 10.	" " " " Schlange.	Einf. S. 32.
" "	" 11.	" " " " den Zwillingen.	Einf. S. 31.
" "	" 12.	Nebel im großen Bären.	Einf. S. 39.
" "	" 13.	" " Stier.	Einf. S. 39.
" "	" 14, 15.	" " großen Löwen nach Herschel, und nach Koffe.	Einf. S. 36.
" "	" 16.	" " großen Löwen.	Einf. S. 41.
" "	" 17, 18.	" " in den Jagdhunden nach Herschel, und nach Koffe.	Einf. S. 41.
" "	" 19.	" " im Haupthaare der Berenice.	Einf. S. 41.
" "	" 20, 21.	" " Einhorn nach Herschel, und nach Koffe.	Einf. S. 41.
" "	" 22.	" " großen Bären.	Einf. S. 41.
" "	" 23.	" " in den Jagdhunden.	Einf. S. 41.
" "	" 24, 25.	" " im Pegasus nach Herschel, und nach Koffe.	Einf. S. 40.
" "	" 26.	" " in der Hyder.	Einf. S. 39.
" "	" 27.	" " im Schützen.	Einf. S. 40.
" "	" 28.	" " Fuhrmann.	Einf. S. 40.
" "	" 29, 30.	" " Wassermann nach Herschel, und nach Koffe.	Einf. S. 38.
" "	" 31, 32.	" " in den Zwillingen " " " " " "	Einf. S. 37.
" "	" 33, 34.	" " im großen Löwen " " " " " "	Einf. S. 37.
" "	" 35.	" " in den Jagdhunden.	Einf. S. 37.
" "	" 36.	" " der Leier.	Einf. S. 42.
" "	" 37.	" " " " Andromeda.	Einf. S. 42.
" 17.	" 38.	" " im Schützen.	Einf. S. 42.
" "	" 39.	" " bei η Argo.	Einf. S. 46.
" "	" 40, 41.	" " in der Andromeda nach Herschel, und nach Bond.	Einf. S. 44.
" "	" 42.	" " im Schwan.	Einf. S. 35.
" "	" 43.	" " Schützen.	Einf. S. 38.
" "	" 44.	" " in der Andromeda.	Einf. S. 38.
" 18.	" 45.	" " im Orion.	Einf. S. 44.
" "	" 46, 47.	" " Fuchs nach Herschel, und nach Koffe.	Einf. S. 43.
" "	" 48, 49.	" " in den Jagdhunden nach Herschel, und nach Koffe.	Einf. S. 42.
" 19.	" 50.	" " im Eridanus.	Einf. S. 47.
" "	" 51.	Kohlsack.	Einf. S. 9.
" "	" 52—54.	Kapwolken.	Einf. S. 46.

Alphabetisches Register der Sternbilder

mit

Angabe der betreffenden Blätter des Atlas.

(Die im Drucke hervorgehobenen Nummern bezeichnen jene Blätter, auf welchen die bezüglichen Sternbilder am ausführlichsten vorkommen. Von den beiden Planigloben ist nur der südliche (Blatt 2) zuweilen, nämlich bei solchen Constellationen erwähnt, die auf keiner Specialkarte vollständig erscheinen.)

Alder 7, **9**, 10, 11.

Altar **2**, 10.

Andromeda 3, 4, **5**.

Antinous **9**, 10, 11.

Apus siehe Paradiesvogel.

Argo, Schiff **2**, 6, 13, 14.

Bär, großer 3, **4**, 7, 8.

Bär, kleiner **3**, 4.

Bärenhüter siehe Bootes.

Becher 8, **14**.

Berenice, Haupthaar der, 3, 4, 7, **8**.

Biene **2**.

Bildhauerwerkstätte **11**, 12.

Bootes 3, **7**, 8, 9.

Camelopard 3, **4**, 6.

Capricorn siehe Steinbock.

Cassiopeja 3, **4**, 5.

Centaur **2**, 10, 14.

Cepheus **3**, 4, 5.

Chamäleon **2**.

Chemischer Ofen **12**.

Delphin 3, 5, **9**, 11.

Dorado **2**.

Drache **3**, 4, 7.

Dreieck, südliches **2**.

Dreiecke **5**.

Eidechse 3, **5**.

Einhorn **6**, 13.

Elektrismaschine **12**.

Eridanus 6, **12**, 13.

Fernrohr **10**.

Fisch, fliegender **2**.

Fisch, südlicher **11**.

Fische **5**, 11, 12.

Fuchs 3, 5, 7, **9**.

Füllen 3, 5, **9**.

Fuhrmann 4, **6**.

Gans 3, 5, 7, **9**.

Giraffe siehe Camelopard.

Grabstichel **12**.

Hase 6, **12**, 13.

Herkules 3, **7**, 9.

Hund, großer 6, 12, **13**, 14.

Hund, kleiner **6**.

Hydra 6, 8, 9, 10, 13, **14**.

Hydrus **2**.

Indianer **2**, 11.

Jagdhunde **3**, 4, 7, 8.

Jungfrau 7, **8**, 9, 14.

Kranich **2**, 11.

Krebs 4, **6**, 8, 14.

Kreuz **2**.

Krone, nördliche 3, **7**, 8, 9.

Krone, südliche **10**.

Leier 3, **7**.

Lineal **2**, 10.

Löwe, großer 4, 6, **8**, 14.

Löwe, kleiner **4**, 6, 8.

Luchs **4**, 6.

Luftpumpe 13, **14**.

Mikroskop **11**.

Monoceros siehe Einhorn.

Musensperd siehe Pegasus.

Neß, rhomboidisches **2**.

Oktant **2**.

Ophiuchus 7, **9**, 10.

Orion **6**, 12, 13.

Paradiesvogel **2**.

Pegasus 3, **5**, 9.

Pendeluhr siehe Uhr.

Perseus **4**, 5, 6.

Pfau **2**.

Pfeil 3, 5, 7, **9**.

Pferdchen siehe Füllen.

Phönix **2**, 11, 12.

Rabe 7, 8, **14**.

Schlange 3, 7, 8, **9**, 10.

Schlangenträger siehe Ophiuchus.

Schüge 9, **10**.

Schwan **3**, 5, 7, 9.

Schwertfisch siehe Dorado.

Sextant **14**.

Skorpion 8, 9, **10**.

Sobieski'scher Schild 7, **9**, 10.

Staffelei **2**, 13.

Steinbock 5, 9, 10, **11**.

Stier 4, 5, **6**, 12.

Tafelberg **2**.

Taube 12, **13**.

Teleskop siehe Fernrohr.

Triangel siehe Dreieck.

Tucan **2**.

Uhr **2**, 12.

Wage 7, 8, **9**, 10.

Wallfisch 5, 11, **12**.

Wassermann 5, 9, **11**, 12.

Wasserschlange siehe Hydra und Hydrus.

Widder 4, **5**, 6.

Wolf **2**, 10.

Xiphias siehe Dorado.

Zirkel **2**.

Zwillinge 4, **6**.

Verbeſſerungen.

- Einl. S. 7. Z. 4 v. u. lies Albireo ſtatt Albirro.
" " 31. " 7 v. u. lies Haupthaar der Berenice ſtatt Bootes.
" " 32. " 8 v. u. lies 291° 6' ſtatt 291° 0'
" " 35. " 20 v. u. lies Sobieſkiſchen Schild ſtatt Schützen.
" " 38. " 2 v. u. lies Andromeda ſtatt Eidechſe.
" " 38. " 16 v. v. lies $D = - 140^{\circ} 29'$ ſtatt $D = - 140^{\circ} 23'$ und ſetze zu: Die Poſition gilt für den hellſten Theil eines ſehr ſchönen, reichen Sternhaufens mit Sternen 10. Größe, in deſſen Nordrande der eben beſchriebene planetariſche Nebel ſteht.
" " 39. " 22 v. v. lies 110° 5' ſtatt 110° 9'
" " 39. " 9 v. u. lies 184° 15' ſtatt 184° 6'
" " 41. " 14 v. u. Der hier aufgeführte Nebel gehört in das Sternbild der Jagdhunde und unter die Doppelnebel (S. S. 37).
" " 42. " 20 v. u. lies 188° ſtatt 188°.
" " 47. " 6 v. v. lies 61° 34' ſtatt 61° 27'.
Atlas Blatt 1 haben ſich aus der früheren Auflage in der Stellung mancher dem Pole nahen Sterne Ungenauigkeiten eingekriecht, die übrigens hier, wo dieſes Blatt ohnehin nur als Ueberſichtskarte dient, von keiner Bedeutung ſind.
" " 7 fällt der erſte unter Bootes aufgeführte Sternhaufen ($AR = 196^{\circ} 24'$, $D = + 18^{\circ} 58'$) nicht in dieſes Sternbild, ſondern in das Haupthaar der Berenice (S. Blatt 8).
" " 8 gehört der dritte unter Haupthaar der Berenice aufgeführte Nebel ($AR = 189^{\circ} 10'$, $D = + 32^{\circ} 59'$) in das Sternbild der Jagdhunde (S. Blatt 3).
-

Herstellungen

Einleitung.

§. 1. (Erkennung der Gestirne durch Alinement.) Das einfachste Mittel, den gestirnten Himmel mittelst einer Sternkarte kennen zu lernen, ist das Alinement, oder die Verbindung der unbekanntern Sterne mit den bereits bekannten durch gerade Linien der Karte, welche Linien dann am Himmel durch Bogen größter Kreise dargestellt werden. Das Folgende mag des einfacheren Verständnisses wegen zunächst auf die beiden Planniglobe unseres Atlas bezogen werden, ist aber in ganz ähnlicher Weise auf jede einzelne Specialkarte anzuwenden.

Jedermann kennt den großen Bären oder den Wagen, der aus sieben größern Sternen besteht, deren vier ein Viereck und die drei andern eine krumme Linie bilden; von dieser Constellation wollen wir daher ausgehen.

Kleiner Bär.

Eine gerade Linie durch die zwei äußersten Sterne β und α dieses Vierecks im Wagen führt, wie Blatt 1 zeigt, auf den Polarstern oder auf den äußersten Stern im kleinen Bären, der ebenfalls aus sieben Sternen besteht, und ein dem großen Bären ganz ähnliches, nur verkehrtes Bild gibt, indem nämlich die Schweife der beiden Bären immer nach zwei einander entgegengesetzten Gegenden des Himmels gerichtet sind.

Nimmt man α und δ des Vierecks im großen Wagen als Basis eines gleichschenkligen Dreiecks, und errichtet man auf der Mitte dieser Basis im Gedanken ein Loth, das gegen den kleinen Bären gerichtet ist, so trifft dieses Loth auf den durch seine röthliche Farbe ausgezeichneten Stern β im kleinen Bären, der so wie der Polarstern der zweiten Größe ist.

Cassiopeia.

Der Polarstern liegt in der Mitte der Geraden, die δ großer Bär mit α Cassiopeia verbindet. Cassiopeia ist durch fünf Sterne α , β , γ , δ , ϵ ausgezeichnet, von welchen je drei in der Ordnung β α γ , α γ δ und γ δ ϵ Dreiecke bilden. Von diesen fünf Sternen steht α am Halse, β in der Stuhllehne, und δ auf dem Knie.

Cepheus.

Eine Gerade durch α und β der Cassiopeia, nahe viermal so groß als diese Distanz, führt zu dem Stern α auf der Schulter des Cepheus. Dieser Stern bildet mit zwei andern, β im Gürtel und γ auf dem Knie des Cepheus, ein gleichschenkliges Dreieck α β γ , dessen Winkel an β nahe 180 Grade beträgt. Die Gerade durch α und β Cepheus geht auf den Polarstern.

Drache

Eine Linie durch δ Cassiopeia und durch β Cepheus, noch einmal so weit verlängert, geht durch den Kopf des Drachen. Die andern größern Sterne dieses Bildes erkennt man leicht; denn diese Sternreihe bildet eine dem Z ähnliche Figur von drei Linien, deren mittlere mit dem Viereck des kleinen Bären parallel ist, so daß zwei dieser Linien den kleinen Bären auf seiner vordern Seite gleichsam einschließen. Jede Gerade durch irgend zwei der sieben Sterne des kleinen Bären geht sehr nahe durch einen größern Stern des Drachen.

Andromeda.

Eine Linie durch den Polarstern und durch β Cassiopeia geht, noch einmal so weit verlängert, durch den Stern α im Kopf der Andromeda, und eben so geht die Linie durch den Polarstern und durch ε Cassiopeia, doppelt genommen, auf γ Andromeda, wo man dann die übrigen Sterne dieses Bildes leicht auffinden wird.

Perseus.

Die Linie durch β und γ Andromeda, noch einmal so weit verlängert, geht auf α und β Perseus oder Algol im Medusenkopfe. Eine Gerade durch α Cepheus und ε Cassiopeia geht nahebei durch vier größere Sterne des Perseus, nämlich durch γ in der Schulter, α auf der Brust, δ im Gürtel und ε im Knie des Perseus.

Fuhrmann.

Wenn man auf der Geraden zwischen dem Polarstern und α Cassiopeia ein gleichseitiges Dreieck errichtet, so ist der dritte Scheitel dieses Dreiecks in α Fuhrmann oder Capella (Ziege). Eine Gerade durch Capella und δ Perseus geht nach β in der Schulter des Fuhrmanns.

Stier.

Ein nahe gleichschenkliges Dreieck wird ebenfalls gebildet von den drei Sternen ε Cassiopeia, Capella und Aldebaran im Kopfe des Stiers. Die Gruppe von fünf Sternen, zu welchen Aldebaran gehört, hat die Gestalt eines V, und diese Gruppe heißt die Hyaden, in deren Nähe eine andere, kleinere, aber helle und gedrängte Gruppe, die Plejaden, dem ersten Blicke auffällt.

Widder und Fische.

Eine Gerade durch ε Cassiopeia und γ Andromeda geht verlängert durch α Widder und α Fische, so daß diese vier Sterne die erwähnte Gerade nahe in vier gleiche Theile theilen.

Wallfisch.

α Widder, α Fische und α Wallfisch bilden ein gleichseitiges Dreieck, das selbe gilt auch von α Wallfisch, α Widder und den Plejaden, so daß diese vier Gestirne, die Plejaden, α Fische, α Widder und α Wallfisch eine ziemlich regelmäßige Raute formiren.

Bwillinge.

Eine Gerade durch α und β Fuhrmann, dreimal verlängert, geht durch Castor, und viermal verlängert durch Pollux in den Zwillingen. Auch eine Gerade durch β und η im großen Bären geht nahe durch Castor und Pollux.

Orion.

Aldebaran, Castor und α Orion bilden nahe ein gleichschenkliges Dreieck, so wie diese drei Sterne und die Ziege ein nahe regelmäßiges Viereck machen. Das Sternbild Orion, das schönste am Himmel, wird überhaupt leicht an den zwei Sternen α und γ an den Schultern, β und κ an den Füßen, und an den drei in gerader Linie und in gleichen Entfernungen stehenden Sternen δ , ε , ζ im Gürtel erkannt, welche letztere Sterne den sogenannten Jakobsstab bilden.

Großer und kleiner Hund.

Die drei Sterne α Orion, Castor und Procyon im kleinen Hund bilden ein gleichschenkliges, und α Orion, Procyon und Sirius im großen Hund ein gleichseitiges Dreieck.

Großer Löwe, Hydra und Krebs.

Castor, Procyon und Regulus (im Löwen) bilden nahebei ein regelmäßiges Dreieck. Castor, Procyon, Regulus und α Hydra bilden ein regelmäßiges Parallelogramm; in dem Durchschnitte der beiden Diagonalen dieses Vierecks steht α Krebs.

An dieses Viereck legt sich ein anderes, weniger regelmäßiges, das aus den vier Sternen zusammengesetzt ist: Regulus (an der Brust); Denebola (am Schweife des großen Löwen); Castor und γ großer Bär.

Bootes, Jungfrau und Wage.

Die zwei so eben genannten Sterne Denebola und γ großer Bär bilden mit α Bootes (oder Arctur) ein gleichseitiges Dreieck, und die eine Seite dieses Dreiecks ist zugleich die Seite einer sehr regelmäßigen Kante, die durch die vier Sterne bezeichnet wird: Denebola, Arctur, die Kornähre (*Spica*) und α Wage. Durch den letztgenannten Stern aber wird auch das kleine Quadrat erkannt, welches die vier Sterne α , β , γ und ι der Wage unter sich bilden. Eine Gerade durch die Kornähre (in der Jungfrau) und durch Arctur (im Bootes) geht in die Mitte des kleinen Vierecks, welches die Sterne γ und δ (auf der Brust) und ϵ und ρ (im Gürtel) des Bootes bilden.

Krone, Herkules und Ophiuchus.

Eine Gerade durch ϵ und ζ im Schweife des großen Bären geht durch die Krone, ein kleines, leicht zu erkennendes Bild, da es aus mehreren nahe stehenden Sternen besteht, die einen gegen den Polarstern offenen Kreisbogen bilden. Dieselbe Linie, etwas weiter verlängert, trifft den Kopf und Hals der Schlange des Ophiuchus, von welcher vier Sterne β , γ , κ und π den Kopf, und drei δ , α und ϵ den Hals bilden.

Eine Gerade durch γ und ϵ großer Bär führt auf das Viereck ϵ , η , ζ , π um den Gürtel des Herkules, und die Diagonale durch η und ϵ dieses Vierecks geht auf α im Kopfe des Herkules, unter welchem man auch sofort den eben so großen Stern α im Kopfe des Ophiuchus, und β , γ auf der Schulter des Ophiuchus erblickt.

Leier, Schwan und Adler.

Eine Gerade durch γ und δ im großen Bären geht durch Wega in der Leier, so wie auch eine Linie durch die Mitte des Vierecks im großen Bären und durch den Drachenkopf auf Wega führt. Durch diesen letzten Stern erkennt man sofort ein sehr auffallendes, großes und gleichschenkliges Dreieck am Himmel, welches durch drei Sterne der ersten Größe gebildet wird, nämlich durch Wega (oder α Leier), Deneb (oder α Schwan) und Altair (oder α Adler), von denen Wega der hellste, und Altair, im Scheitel des erwähnten Dreiecks, der am meisten von dem Pole entfernte Stern ist. Neben Wega steht man leicht die zwei südlichen Sterne β und γ der Leier; neben Deneb die vier Sterne β , δ , ϵ und ν , die ein Kreuz bilden, und endlich zu beiden Seiten des Altair die beiden Begleiter β und γ desselben.

Pegasus, Delphin, Wassermann und Scorpion.

Eine Gerade durch Wega und Deneb geht nach der Mitte eines auffallenden Vierecks, welches durch die drei Sterne α , β , γ des Pegasus und durch α Andromeda gebildet wird. Die Seite dieses Vierecks, die durch α Andromeda und β Pegasus geht, gegen Altair hin verlängert, führt auf das kleine schöne Sternbild des Delphins, das sich durch einen gedrängt stehenden Haufen von ziemlich großen Sternen kenntlich macht.

Die Diagonale des Vierecks, die durch α Andromeda und α Pegasus geht, trifft verlängert den Stern α in der Schulter des Wassermanns.

Endlich kann noch die Gerade zwischen Wega und Arctur als die Basis eines größern gleichseitigen Dreiecks angesehen werden, dessen Scheitel von Antares (oder α im Scorpion) gebildet wird.

Andere Verbindungen der Sterne durch gerade Linien, durch Drei- oder Vierecke u. s. w. wird der bloße Anblick der Karten Jedermann ohne Mühe geben.

§. 2. (Beschreibung und näherer Gebrauch der Sternkarten.) Will man aber weiteren Gebrauch von Sternkarten machen, und dieselben wirklich als Karten nicht gerade nur als Abbildungen des Himmels benützen, so muß man sich mit ihrer Einrichtung näher bekannt machen.

Von unserem Atlas geben die beiden Planiglobe (Blatt 1 und 2) an ihrem äußeren Umfange, dem Aequator, die Gerade Aufsteigung oder Rectascension in Graden, an dem unteren vertikalen Halbmesser die Abweichung oder Declination. Durch die Theilungspunkte dieses Halbmessers hat man sich concentrische Kreise aus dem Mittelpunkte der Karte gezogen zu denken, die dann den Parallel von 10° , 20° u. s. w. Declination vorstellen werden; die letzte nördlich oder südlich, je nachdem der betrachtete Punkt in die nördliche oder südliche Hemisphäre fällt. Will man also mit diesen Planigloben die Stellung eines Gestirnes erfahren, so wird man durch den Mittelpunkt der Karte und das Gestirn im Gedanken eine Gerade führen. Diese Gerade schneidet an der Randtheilung bei dem Grade ein, der die Rectascension des Gestirnes vorstellt, und das Stück dieser Geraden zwischen der Randtheilung und dem Sterne auf den getheilten Halbmesser übertragen, gibt sofort die Declination des Gestirnes. Man findet so z. B. auf Blatt 1 daß der Stern Wega in der Leier 278° Rectascension und 38° nördl. Declination hat.

Ganz in ähnlicher Weise werden auch die Detailkarten zu verstehen sein, mit alleiniger Ausnahme der Blätter 8 und 9, auf welchen auch die Parallelkreise zum Aequator am Rande und zwar an dem senkrechten Zahlen tragen, so daß 0 den Aequator, 10 oben nördliche, 10 unten südliche Abweichung u. s. w. bezeichnet, und die Rectascensionen nur an den beiden horizontalen Einfassungen der Karte vorkommen. Auf allen übrigen Blättern bedeuten die Zahlen des ganzen Randes Gerade Aufsteigungen, und findet man die Declinationen mittelst eines getheilten Abweichungskreises im Innern der Karte. Wachsen die diesem Abweichungskreise beigezeichneten Zahlen nach oben, so gibt er nördliche, wachsen sie nach unten, so liest man an ihm südliche Declinationen; die Parallelkreise aber sind hier von 10° zu 10° der Abweichung schon angegeben. Auch aus diesen Specialkarten wird man also die Stellung jedes beliebigen Sternes mit Leichtigkeit, nur ungleich genauer als aus den Planigloben abnehmen.

§. 3. (Sternzeit.) Hat man aber einmal diese Stellung eines Sternes, d. h. kennt man seine Rectascension und Declination, so unterliegt dessen Auffindung am Himmel weiter keiner Schwierigkeit, wenn man sich überdies noch die Sternzeit des Augenblicks, für welchen man das Gestirn sucht, zu verschaffen weiß.

Hierzu dient die folgende Tafel, die für alle Tage des Jahres angibt, wie viel Uhr mittlerer Zeit es ist oder was unsere gewöhnlichen Uhren zeigen, wenn der Sternzeit beginnt oder wenn es 0^h Sternzeit ist. Die Zahlen dieser Tafel gehören übrigens eigentlich für solche Jahre, welche wie 1850, 1854 . . . zwischen zwei Schaltjahren in der Mitte liegen. Für Jahre, welche die ersten nach einem Schaltjahre sind, wird man alle Zahlen der Tafel um 1^m vermindern, und für die ersten vor einem Schaltjahre um 1^m vermehren, für Schaltjahre selbst endlich werden die Zahlen der beiden ersten Monate um 2^m vermehrt, und die aller anderen Monate um 2^m vermindert.

Will man also z. B. wissen, welche Sternzeit am 12. Februar 1850 der mittleren Zeit $4^h 35^m$ entspricht, so findet man aus der Tafel, daß es an diesem Tage

um $2^h 32^m$ mittl. Zeit 0^h Sternzeit ist, also ist es $2^h 3^m$ später oder um $4^h 35^m$ mittl. Zeit $2^h 3^m$ Sternzeit.

Wollte man umgekehrt die mittlere Zeit kennen, welche z. B. am 11. October 1852 um $6^h 7^m$ Sternzeit stattfindet, so folgt aus der Tafel mit Rücksicht auf das Schaltjahr, daß es an diesem Tage um $10^h 40^m$ mittl. Zeit 0^h Sternzeit, also auch um $6^h 7^m$ Sternzeit $16^h 47^m$ mittl. Zeit oder $4^h 47^m$ Morgens ist.

Mittlere Zeit für 0^h Sternzeit.

Januar	1	$5^h 18^m$	Juli	5	$17^h 9^m$
	6	5 0		10	16 48
	11	4 39		15	16 29
	16	4 18		20	16 10
	21	3 59		25	15 50
	31	3 20		30	15 30
Februar	5	3 0	August	4	15 10
	10	2 40		9	14 51
	15	2 20		14	14 31
	20	2 0		19	14 11
	25	1 41		24	13 51
März	2	1 21		29	13 32
März	7	1 1	September	3	13 12
	12	0 42		8	12 53
	17	0 23		13	12 33
	22	0 2		18	12 13
	27	23 43		23	11 53
April	1	23 23		28	11 34
April	6	23 3	October	3	11 16
	11	22 44		8	10 54
	16	22 24		13	10 34
	21	22 4		18	10 15
	26	21 45		23	9 55
Mai	1	21 25		28	9 35
Mai	6	21 5	November	2	9 16
	11	20 46		7	8 57
	16	20 26		12	8 37
	21	20 6		17	8 17
	26	19 46		22	7 57
	31	19 27		27	7 37
Juni	5	19 7	December	2	7 17
	10	18 47		7	6 58
	15	18 27		12	6 38
	20	18 7		17	6 18
	25	17 47		22	5 58
	30	17 28		27	5 37
				32	5 17

S. 4. (Bogen und Zeit.) Noch bedürfen wir einer kleinen Vorbereitung, bevor wir an die eigentliche Lösung der hier vorliegenden Aufgaben gehen können. Wir werden nämlich im Folgenden häufig notwendig haben, eine gewisse Anzahl Grade ($^{\circ}$) und sogenannte Bogen=Minuten ($'$) in Stunden (h) und sogenannte Zeit=Minuten (m) so wie umgekehrt zu verwandeln. Das Mittel zu dieser Verwandlung besteht für den ersten Fall in der Division, für den zweiten in der Multiplikation der gegebenen Zahlen durch 15, wird aber in noch größerer Bequemlichkeit durch folgende Täfelchen geboten, deren Gebrauch wir mit einem Beispiele erläutern wollen.

Es sei die Zeit $5^h 6^m$ in Bogen zu verwandeln.

Tafel I gibt: $5^h \dots 75^0$
 $6^m \dots 10 30'$

somit sind $5^h 6^m$ gleich $76^0 30'$

Wäre hingegen der Bogen $76^0 30'$ in Zeit zu verwandeln, so gibt Tafel II:

$70^0 \dots 4^h 40^m$
 $6 \dots 0 24$
 $30' \dots 0 2$

oder $76^0 30'$ gleich $5^h 6^m$ wie oben.

Tafel I.

Tafel II.

Verwandlung der Zeit in Bogen.						Verwandlung des Bogens in Zeit.				
Zeit.	Bogen.	Zeit.	Bogen.	Zeit.	Bogen.	Bogen.	Zeit.	Bogen.	Zeit.	
h	o	m	o	'	o	'	o	h	m	
1	15	1	0	15	31	7	45	1	0	4
2	30	2	0	30	32	8	0	2	0	8
3	45	3	0	45	33	8	15	3	0	12
4	60	4	1	0	34	8	30	4	0	16
5	75	5	1	15	35	8	45	5	0	20
6	90	6	1	30	36	9	0	6	0	24
7	105	7	1	45	37	9	15	7	0	28
8	120	8	2	0	38	9	30	8	0	32
9	135	9	2	15	39	9	45	9	0	36
10	150	10	2	30	40	10	0	10	0	40
11	165	11	2	45	41	10	15	20	1	20
12	180	12	3	0	42	10	30	30	2	0
13	195	13	3	15	43	10	45	40	2	40
14	210	14	3	30	44	11	0	50	3	20
15	225	15	3	45	45	11	15	60	4	0
16	240	16	4	0	46	11	30	70	4	40
17	255	17	4	15	47	11	45	80	5	20
18	270	18	4	30	48	12	0	90	6	0
19	285	19	4	45	49	12	15	100	6	40
20	300	20	5	0	50	12	30	200	13	20
21	315	21	5	15	51	12	45	300	20	0
22	330	22	5	30	52	13	0			
23	345	23	5	45	53	13	15			
24	360	24	6	0	54	13	30			
		25	6	15	55	13	45			
		26	6	30	56	14	0			
		27	6	45	57	14	15			
		28	7	0	58	14	30			
		29	7	15	59	14	45			
		30	7	30	60	15	0			

§. 5. (Aussuchung eines Gestirnes durch Rectascension und Declination.) Die Rectascension eines Gestirnes, in Zeit ausgedrückt, ist die Sternzeit seiner Culmination d. h. die Sternzeit, zu welcher das Gestirn im Meridiane steht. Kennen wir also nach

Obigem aus der Karte die Rectascension eines Sternes, so finden wir nach §. 4 die Sternzeit und somit auch nach §. 3 die mittlere Zeit seiner Culmination, daher auch für irgend eine andere Zeit mit Hilfe jeder gewöhnlichen Uhr den Stundenwinkel des Sterns, d. h. denjenigen Theil seines täglichen scheinbaren Umlaufes um uns, den er vom Meridiane aus zurückgelegt hat.

Die aus der Karte ebenfalls bekannte Deklination aber mit der geographischen Breite des Beobachtungsortes verglichen gibt die Höhe, in welcher das Gestirn kulminirt, denn die Deklination ist der Abstand des Gestirnes vom Aequator, und die geographische Breite die Höhe des Poles über dem Horizonte, also auch der Unterschied dieser Breite von 90° die Höhe, bis zu welcher sich der Aequator über den Horizont erhebt. Ein Beispiel wird hinreichen, um hiervon die gehörige Anwendung zu zeigen. So findet man aus Blatt 3 für Wega die Gerade Aufsteigung $277^\circ 30'$, oder $18^h 30^m$, d. h. um $18^h 30^m$ Sternzeit kulminirt Wega täglich. Dieser Sternzeit entspricht z. B. am 20. Juli 1850 die mittlere Zeit $10^h 40^m$; es kulminirt also Wega an diesem Tage um $10^h 40^m$ Abends, und hat demnach um $9^h 40^m$, $8^h 40^m$ u. s. w. einen östlichen Stundenwinkel von 1^h oder 15° , 2^h oder 30° u. s. w. Aus derselben Karte ersieht man, daß Wega etwa 38° nördl. Deklination hat; daraus folgt, daß dieser Stern in Wien, dessen Aequatorhöhe gegen 42° beträgt, in einer Höhe von 80° oder nur 10° unter dem Zenithe durch den Meridian geht.

Wünscht man umgekehrt zu sehen, welche Gestirne zu einer gegebenen mittleren Zeit kulminiren, so hat man diese Zeit nach §. 3 in Sternzeit zu verwandeln, diese Sternzeit nach §. 4 in Bogen auszudrücken, und nun jene Karten aufzusuchen, auf welchen die diesem Bogen gleiche oder für Culminationen unter dem Pole die um 180° davon verschiedene Gerade Aufsteigung vorkommt. So findet man z. B., daß es am 24. August 1850 um $7^h 51^m$ mittl. Zeit Abends $18^h 0^m$ Sternzeit ist, d. h. daß an dem besagten Tage zur genannten Stunde alle Gestirne im Meridiane stehen, deren Rectascension 270° oder 90° beträgt. Für Wien, das 48° Polhöhe hat, und wo daher nur diejenigen Gestirne sichtbar sind, welche von 42° südlicher Abweichung über den Aequator und Nordpol hinaus bis 42° nördlicher Deklination stehen, werden hier nur die Blätter 3, 9, 10 für obere, und Blatt 4 unseres Atlas für untere Culminationen in Betracht kommen, und man wird aus diesen Karten ersehen, daß um jene Zeit der Kopf des Drachen nahe im Zenithe, der Schütze tief gegen den südlichen, der Fuhrmann ebenso gegen den nördlichen Horizont steht u. s. w.

Zur Erleichterung solchen und ähnlichen Gebrauches des Atlas sind auf den beiden Planigloben (Blatt 1 und 2) durch römische Zahlen die Gegenden angegeben, auf welche die Mittelpunkte der betreffenden, die gleiche Nummer tragenden Spezialkarten fallen. Uebrigens gelten alle Positionen von Sternen, auch wenn das Gestirn an sich unbeweglich ist, hauptsächlich wegen der sogenannten Präcession der Nachtgleichen, streng genommen nur für eine gewisse Epoche, so z. B. unsere Sternkarten für 1850. Das Nähere hierüber sowohl als über alles Obige, das hier nur für den Gebrauch der Karten in Kürze zusammengestellt wurde, findet man in J. J. v. Littrow's Werke: Die Wunder des Himmels, 4te Auflage.

§. 6. (Namen einzelner Sterne.) Hier folgt noch ein alphabetisches Verzeichniß derjenigen Namen einzelner Sterne und Sterngruppen, die, wenn sie gleich größtentheils immer mehr aus dem Gebrauche sich verlieren, doch hier und da noch vorkommen, und wenigstens historisch nicht ganz uninteressant sind.

Achernar α Eridanus.
Aehre siehe Kornähre.
Al-Ukrab β Skorpion.
Alamak γ Andromeda.

Albirro β Schwan.
Alcor γ großer Bär.
Alcyone η Plejaden.
Aldebaran α Stier.

Alderamin α Cepheus.
Algenib γ Perseus.
Algenib γ Pegasus.
Algol β Perseus.

El-Gomaiſa α kl. Hund.
 Algorab δ Rabe.
 Alhazoth α Fuhrmann.
 Alloth ε gr. Bär.
 Alkaluroys μ Bootes.
 Alphard α Hyder.
 Alrucaba α kl. Bär.
 Antares α Skorpion.
 Arcturus α Bootes.
 El-Arneb α Haſe.
 Asellus austr. δ Krebs.
 Asellus bor. γ Krebs.
 Aſpidiſke ξ Argo.
 Aſterion nördl. Jagdhund.
 Aſterope I k Plejaden.
 Aſterope II l Plejaden.
 Atair α Adler.
 Atik o Perſeus.
 Atlas f Plejaden.
 Aſelfaſage π Schwan.
 Azimech α Jungfrau.

Baten Kaitos ζ Waſſfiſch.
 Bellatrix γ Orion.
 Benetnaſch η gr. Bär.
 Beteigeuze α Orion.
 Bockchen ſiehe Häbus.

Cajam ω Herkules.
 Canicula α gr. Hund.
 Canopus α Argo.
 Capella α Fuhrmann.
 Caſtor α Zwillinge.
 Celano g Plejaden.
 Chara ſüdl. Jagdhund.
 Cor Caroli am Halsband
 der Chara.
 Coga θ Löwe.
 Cynosura kl. Bär.

Deneb α Schwan.
 Deneb Kaitos β Waſſfiſch.
 Denebola β Löwe.
 Dubhe α gr. Bär.

Electra b Plejaden.
 Enif ε Pegasus.
 Eſel ſiehe Asellus.
 Ettanin γ Drache.

Fomalhaut α ſüdl. Fiſch.
 Gluckhenne Plejaden.
 Gemma α nördl. Krone.
 Gorgonenhaupt β Perſeus.
 Grumium ξ Drache.

Häbus I ζ Fuhrmann.
 Häbus II η Fuhrmann.
 Hyaden $\alpha, \theta, \gamma, \delta, \varepsilon$ Stier.

Jakobſtab $\delta, \varepsilon, \zeta$ Orion.
 Jed I δ Dphiuchus.
 Jed II ε Dphiuchus.

El-Ahiſſa austr. α Wage.
 El-Ahiſſa bor. β Wage.
 Kochab β kl. Bär.
 Kornähre α Jungfrau.
 Korynephoros β Herkules.
 Krippe ε Krebs.

Leſath v Skorpion.
 Lucida Anseris α Fuchs.

Maasym o Herkules.
 Maja c Plejaden.
 Marſik α Perſeus.
 Markab α Pegasus.
 Marſik x Herkules.
 Meduſenhaupt β Perſeus.
 Megrez δ gr. Bär.
 Menkar α Waſſfiſch.
 Menkhib ξ Perſeus.
 Merope d Plejaden.
 Meſarhim γ Widder.
 Minchir σ Hyder.
 Mira Ceti o Waſſfiſch.
 Mirach β Andromeda.

Mirzam γ Orion.
 Mirzam β gr. Hund.
 Mirzam β kl. Hund.
 Miſam $\{h\}$
 $\{x\}$ Perſeus.

Mizar ζ gr. Bär.
 Muſrid η Bootes.
 Muſcida π gr. Bär.
 El-Muthalleth α Dreieck.

El-Nath α Widder.
 Rodus I ζ Drache.
 Rodus II δ Drache.

Baſilicium α Stier.
 Plejaden η, q, g Stier.
 Plejone h Plejaden.
 Polarſtern α kl. Bär.
 Poſſug β Zwillinge.
 Präſepe ε Krebs.
 Procyon α kl. Hund.
 Propus weſtlichſter Stern
 der Zwillinge.

Ras Algethi α Herkules.
 Ras Alhague α Dphiuchus.
 Ras el-Aſed austr. ε Löwe.
 Ras el-Aſed bor. μ Löwe.
 Regengeſtirn Hyaden.
 Regulus α Löwe.
 Rigel β Orion.
 Rutilicus β Herkules.

Sa'd El-Melith $\{a\}$ Waſſer=
 $\{o\}$ mann.
 Sa'd El Su'ud $\{b\}$ Waſſer=
 $\{x\}$ mann.

Scheat β Pegasus.
 Scheat δ Waſſermann.
 Schedir α Caſſiopeia.

El-Scheratain $\{b\}$ Widder.
 $\{y\}$
 Siebengeſtirn Plejaden.
 Sirius α gr. Hund.
 Sirrah α Andromeda.
 Situla x Waſſermann.
 Spica α Jungfrau.
 Taygeta q Plejaden.

Unk El-Haija α Schlange.

Bindematrix ε Jungfrau.

Wega α Leier.

Zuben El-Akrab γ Skorpion.
 Zuben El-Dſchenubi α Wage.
 Zuben El-Schemali β Wage.

Auszug der II. Abtheilung vierter Auflage

des

J. J. v. Littrow'schen Werkes:

Die Wunder des Himmels,

für die Citationen im Atlas.

§. 208. (Beschreibung der Milchstraße nach J. Herschel.) J. Herschel hat zuerst eine genaue Beschreibung des ganzen Verlaufs der Milchstraße gegeben. Nach ihm geht sie, wenn wir im Sternbilde der Cassiopeja beginnen, zwischen γ und ϵ Cassiop. durch, wo sich ein Nebenweig von ihr trennt, der eine südlichere Richtung über ϵ Persei nimmt, und sich in der Nähe der Plejaden und Hyaden verliert. Der Hauptstrom geht mit sehr geringer Helligkeit über die Ziege im Fuhrmanne, die Füße der Zwillinge, die Hörner des Stieres, das Sommersolstitium der Ekliptik und die Keule des Orion nach dem Aequator, den er am Halse des Einhorn's schneidet. Von hier an nimmt die Helligkeit beträchtlich zu. Am Hintertheile des Schiffes geht ein Zweig südlich ab bis γ Argo, wo er plötzlich abbricht. Der Hauptstrom geht fort bis 33° südliche Deklination, wo er fächerförmig getheilt und bei 20° breit ebenfalls abbricht, und von γ bis λ Argo eine Lücke in der Milchstraße bildet. Mit derselben Breite beginnt sie dann wieder, wird aber an den Füßen des Centaurus und gegen das südliche Kreuz immer enger, bis sie endlich einen schmalen Streifen von nur 3 bis 4 Graden bildet. Bald darauf dehnt sie sich aber wieder zu einer hellen und breiten Masse aus, welche die Sterne β Centaur, α und β Kreuz einschließt, und in deren Mitte der schwarze, birnförmige Kohlen sack liegt, eine sehr merkwürdige Gegend des südlichen Himmels, die ihre auffallende Dunkelheit nicht etwa einer besonderen Armuth an Sternen — im Fernrohre entdeckt man deren sehr viele, ja sogar Sternhaufen an dieser Stelle — sondern dem Contraste mit einer der hellsten Gegenden der Milchstraße verdankt, die unmittelbar und beinahe ohne allen Uebergang den Kohlen sack rings umschließt. (Siehe Atlas des gestirnten Himmels Fig. 51.)

In dieser Region, etwas unterhalb des Kohlen sackes, ist die Milchstraße dem Südpole am nächsten. Bei α Centaur tritt die Haupttheilung derselben ein. Zuerst von α Centaur aus gerechnet, geht ein schmaler Zug nördlich nach dem Sternbilde des Wolfes, wo er sich verliert. Dann zeigt sich eine Theilung beim Winkelmaß in der Nähe von γ des Lineals. Der nördlichere Zweig bildet unregelmäßige Formen bis gegen den Fuß des Schlangenträgers, wo er ganz verschwindet; der südlichste Zweig wird jetzt der Hauptstrom, und geht durch den Altar und den Schwanz des Scorpions nach dem Bogen des Schützen, wo er ganz nahe im Wintersolstitiumspunkte die Ekliptik

durchschneidet. Weiterhin erkennt man ihn aber in ununterbrochener fleckiger Gestalt, fortlaufend durch den Adler, den Pfeil und den Fuchs bis zum Schwane. Hier beginnt eine sehr unregelmäßige Gegend, wo zwischen ϵ , α und γ Schwan eine breite, dunkle Leere sich zeigt, die J. Herschel mit dem Kohlenfackel im südlichen Kreuze vergleicht, und die gleichsam einen Mittelpunkt bildet, von dem drei Ströme auslaufen. Einer derselben von größerer Lichtstärke, kann gleichsam rückwärts über β Schwan und δ Adler verfolgt werden, jedoch ohne sich mit dem bereits oben erwähnten, bis zum Fuße des Dphiuchus gehenden Zweige zu vereinigen. Ein bedeutender Seitenarm der Milchstraße dehnt sich außerdem noch vom Kopfe des Cepheus, also in der Nähe der Cassiopeja, von welcher Constellation an wir die Beschreibung der Milchstraße begonnen haben, nach dem kleinen Bären und dem Nordpole hin aus.

§. 216. (Sternreiche Gegenden des Himmels.) Schon dem bloßen Auge begegnen auf den ersten Blick mehrere Stellen des Himmels, die viel dichter mit Sternen besäet sind, als andere. So zeigt sich der größte Theil des schönen Sternbildes Orion, die Keier, die Gegend zwischen β und ξ im Stier u. s. sehr sternreich: während wieder andere, wie das Sternbild des Luchses, des Camelopards u. s. w. nur sehr wenige und kleine Sterne enthalten. Zu den letztern gehören auch die ganz dunklen Stellen des Himmels nahe am Scorpion, am Fuchse, mitten in dem großen Lichtnebel Orions, und endlich der sogenannte Kohlenfackel beim südlichen Kreuze in der andern Hemisphäre.

Auch sieht man häufig einzelne Sterngruppen oder Stellen, wo mehrere größere Sterne in einem kleinen Raume zusammengedrängt erscheinen. Die Plejaden am Halse des Stiers, die unter dem Namen der Glückhenne bekannt sind, enthalten auf einem Raume von kaum einem Quadratgrad einen Stern dritter Größe, Alcyone; zwei vierter, Electra und Atlas; drei fünfter, Merope, Maja, Taygeta; zwei sechster bis siebenter, Plejone und Celaeno; einen siebenter bis achter, Asterope; und sehr viele kleinere Sterne. (Siehe Atlas des gest. Himmels Fig. 4.) Ein gutes Auge erkennt die ersten sechs Sterne mit Leichtigkeit; ein besonders scharfes sieht wohl auch noch Celaeno. Die bekannte Krippe im Sternbilde des Krebses ($AR = 8^h 29^m$, $Poldist. = 69^\circ 30'$) enthält auf der Fläche eines halben Quadratgrades über 40 schon mit mäßigen Fernröhren deutlich erkennbare Sterne, vieler anderer kleinerer nicht zu erwähnen. (Atlas d. gest. H. Fig. 6.)

Es ist nicht wahrscheinlich, daß dieses Zusammendrängen der Sterne an besonderen Stellen des Himmels bloß scheinbar sei, also nur von der Stellung unseres Auges kommen sollte. Wenn man die aus den Beobachtungen bekannte Anzahl der Sterne bis zur zehnten Größe mit den etwa 100 Sternen der Plejaden vergleicht, so zeigt die Wahrscheinlichkeitsrechnung, daß man Millionen gegen Eins wetten kann, daß die enge Nachbarschaft der letzteren nicht zufällig ist.

§. 217. (Doppelsterne.) Dasselbe gilt aber auch von denjenigen Sternen, die man so häufig am Himmel paarweise und in sehr geringen Entfernungen von einander stehen sieht. Eines der auffallendsten Beispiele bietet der mittlere Stern zweiter Größe im Schweife des großen Bären, ξ großer Bär oder Mizar. (Siehe Atlas Fig. 1.) Ein scharfes Auge sieht unbewaffnet einen Stern fünfter Größe, γ großer Bär, Alcor oder das Reiterlein genannt, ganz nahe an Mizar; die Distanz beträgt beiläufig elf Minuten. Schon mit einem mittelmäßigen Fernrohre unterscheidet man, daß Mizar selbst doppelt ist, und aus zwei Sternen dritter und fünfter Größe besteht, deren gegenseitige Distanz nahe $14''$ beträgt; zugleich bemerkt man südlich von der Verbindungslinie der Sterne Mizar und Alcor einen Stern achter Größe, und mit stärkeren Fernröhren noch mehrere kleinere Sterne. Alcor war von jeher bekannt; den Stern achter Größe sah zuerst der Nürnberger Astronom Giumart in

J. 1691; daß Mizar doppelt, entdeckte Flaugergues im J. 1787: ein merkwürdiges Beispiel, daß die Schwierigkeit, einen Stern auszunehmen, keineswegs bloß von seiner Größe abhängt.

Oft aber sind die Componenten eines Doppelsterns nur wenige Sekunden, ja Theile von Sekunden von einander getrennt. Ueberhaupt kommen vielfache Sterne so häufig vor, daß wir ihrer schon etwa 6000 beobachtet haben. Diese Nähe, und noch mehr, diese große Anzahl der Doppelsterne macht es wieder äußerst unwahrscheinlich, daß sie alle diese Duplicität nur ihrer Stellung gegen unser Auge verdanken, daß sie nur optisch doppelt sein, oder daß sie für uns bloß auf derselben Gesichtslinie stehen und demungeachtet doch durch sehr große Distanzen von einander getrennt sein sollten. Wir sind also veranlaßt, wenigstens die meisten dieser Sterne für physisch doppelt anzunehmen, für Sternepaare, die in der That nahe an einander stehen, die zusammengehören. Als Beispiel diene der eben besprochene Stern ζ großer Bär: Mizar ist mit dem Sterne δ . Größe physisch, und optisch mit Alcor verbunden.

§. 222. (Vertheilung der Doppelsterne am Himmel.) Die Doppelsterne sind nicht in allen Gegenden des Himmels gleich zahlreich. Gewöhnlich sind diejenigen Gegenden, die überhaupt nur wenig einfache Sterne enthalten, auch an Doppelsternen sehr arm, z. B. die der Jagdhunde, des Drachen, der Bildhauerwerkstätte, also überhaupt in der Nähe der beiden Pole der Milchstraße. Wie man sich aber dieser Milchstraße nähert, nimmt die Zahl der einfachen sowohl, als auch der doppelten Sterne schnell zu. Aber auch außer der Milchstraße gibt es einzelne Gegenden, die an Doppelsternen sehr reich sind, wie das Sternbild des Perseus, des Widders, der Fliege, der Zwillinge und besonders das des Orion.

Nicht selten sieht man auch zwei solche Doppelsterne, also vier Sterne, deren je zwei einander sehr nahe stehen, auf einmal in dem Felde des Fernrohrs. Dies ist z. B. der Fall bei ϵ Leier; im Sternbilde des Schwans bei $AR = 300^{\circ} 7'$, $D = + 35^{\circ} 19'$; im Herkules bei $AR = 246^{\circ} 18'$, $D = + 19^{\circ} 36'$, u. a.

§. 223. (Drei- und mehrfache Sterne.) Zuweilen bemerkt man auch drei Sterne in auffallender Nähe bei einander. Solche sieht man im Luchs ($AR = 98^{\circ} 14'$, $D = + 59^{\circ} 36'$), bei ζ Krebs, ξ Skorpion, γ Stier ($AR = 3^h 26^m$, $D = + 23^{\circ} 57'$) u. s. Im Stier findet sich ein Doppelstern der vierten Klasse, wo der größere Stern selbst wieder ein Doppelstern der ersten Klasse ist. Ein ähnlicher dreifacher Stern ist ψ in der Cassiopeia. In obigen Tripelsternen: 12 Luchs, ζ Krebs, ξ Skorpion, gehören alle drei Sterne zu den größeren.

Auch vier- und mehrfache Sterne sind nicht selten am Himmel zu finden. Ein solcher ist θ im Orion. Er steht nahe in dem dunkelsten Theile des merkwürdigen Nebels im Orion, und wurde lange Zeit hindurch als vierfacher Stern beobachtet und zu Folge der besonderen relativen Stellung der vier Sterne das Trapez im Orion genannt. Im J. 1825 entdeckte aber Struve in diesem Trapez noch einen fünften, und später Herschel d. j. einen sechsten Stern, die jedoch beide sehr schwer zu sehen sind. Es scheint, daß diese Sterne erst in den letzten Zeiten entstanden und jetzt im Wachsen begriffen sind. (Siehe Atlas d. g. S. Fig. 3.)

Ohne die übrigen vielfachen Sterne hier noch weiter zu verfolgen, bemerken wir nur, daß Struve den Stern σ im Orion, unmittelbar unter dem südlichsten der drei Sterne, die unter dem Namen des Jakobsstabes bekannt sind, sogar als einen sechs- zehnfachen Stern erkannt hat.

§. 224. (Bewegung der Doppelsterne um einander.) Wir haben bereits oben gesagt, daß die Doppelsterne, so wie überhaupt alle Sterne des Himmels, eine eigene fortschreitende Bewegung im Raume haben, und daß sie, dieser Bewegung ungeachtet, nicht aufhören, doppelt zu bleiben, daß also diese Sternpaare ihren großen Weg im

Weltraume wie zwei eng verbundene Wanderer gemeinschaftlich zurücklegen. Der merkwürdigste unter diesen Zwillingsternen ist der oben erwähnte Doppelstern 61 im Schwan. Man findet ihn am Himmel zwischen den beiden größeren, aber einfachen Sternen ν und τ dieses Sternbildes beinahe in der Mitte derselben oder in Rectascension $315^{\circ} 2'$ und Declination $+ 38^{\circ} 0'$. Dieser Stern hat eine sehr große eigene Bewegung, nämlich in 100 Jahren nahe $515''$ in Rectascension und $312''$ in Declination. Die Componenten sind beide von der sechsten Größe, und ihre Distanz beträgt nahe 15 Sekunden. Aus den angeführten zwei Bewegungen dieses Doppelsterns folgt, daß er sich, während einem Jahrhundert, in der Richtung seiner Bahn durch 512 Sekunden bewegt. Dieser Stern hat also seit Christi Geburt über drei Grade, d. h. über sechs Monddurchmesser am Himmel zurückgelegt.

Wenn aber eine so große, gemeinschaftliche Bewegung der beiden Sterne eines Doppelgestirns schon so deutlich für ihr inneres Zusammengehören spricht, so wird durch eine andere Bewegung, die man an ihnen bemerkt hat, diese Vermuthung zu einer nicht weiter zu bezweifelnden Gewißheit erhoben. Man hat schon bei sehr vielen dieser Sternepaare eine Bewegung des einen Sternes um den anderen bemerkt. Der Begleiter beschreibt um seinen Centralstern, als um einen Mittelpunkt, eine kreisförmige oder elliptische Bahn, ganz eben so, wie die Planeten um die Sonne, oder die Satelliten um ihre Hauptplaneten Bahnen beschreiben.

Wenn man nämlich bei diesen Doppelsternen die Distanz Δ derselben, und den Positionswinkel II zu zwei oder mehr verschiedenen Zeiten beobachtet, so findet man, daß sich diese Größen regelmäßig ändern, und daß der Winkel II insbesondere schon in wenig Jahren beträchtlich zu- oder abnimmt, woraus folgt, daß sich der eine dieser Sterne um den andern bewegen muß.

Was zuerst die gegenseitige Distanz Δ der beiden Sterne betrifft, so nimmt sie bei einigen Sternen regelmäßig zu, wie z. B. bei ϵ Bootes und No. 2708 des Struve'schen Katalogs ($AR = 20^h 33^m$, $D = + 38^{\circ} 7'$); bei andern im Gegentheile wird sie immer kleiner wie bei η Cassiopeja, ζ Krebs (der weitere Stern). Bei einigen endlich, wie bei δ Schlange, ζ Orion u. a. scheint diese Distanz immer dieselbe zu bleiben. Bei diesen letzten ist daher vermuthlich die Bahn des Begleiters nahe kreisförmig und senkrecht auf unsere Gesichtslinie, daher wir gleichsam den ganz geöffneten Ring dieser Bahn sehen, während bei jenen ersten die Bahn sehr elliptisch ist und überdies sehr schief gegen die Gesichtslinie liegt, so daß wir gleichsam nur die scharfe Kante derselben erblicken.

Wichtiger aber, oder doch auffallender sind die Veränderungen des Positionswinkels II , d. h. des Winkels der Distanz Δ mit dem Declinationskreise des Centralsterns, von Nord über Ost gezählt. In dem Doppelstern ζ Krebs änderte sich dieser Winkel in den letzten 20 Jahren schon um 60 Grade, in η Cassiopeia um 12, in Castor um 13 Grade, und zwar sehr regelmäßig, während wieder bei anderen, wie in γ Jungfrau, die Veränderung dieses Winkels bald langsam, bald wieder sehr schnell vor sich geht, woraus man mit Recht auf eine sehr excentrische Bahn des letzten Doppelsterns schließen kann. Es gibt sogar mehrere Doppelsterne, deren Positionswinkel sich, seit der ersten Beobachtung desselben durch Herschel, schon um volle 360 Grade verändert, bei welchen demnach der Begleiter schon einen ganzen Umlauf um seinen Centralkörper vollendet hat. Bei anderen endlich ist diese Veränderung des Positionswinkels so groß und so regelmäßig, daß man schon aus den Beobachtungen einiger Jahrzehnde mit Sicherheit auf die ganze Zeit der Revolution derselben schließen kann. So fand man

für η Krone	die Umlaufszeit 43 Jahre.
ξ großer Bär	61 "
70 p Dphiuchus	92 "

für γ Jungfrau	die Umlaufszeit	169 Jahre.
61 Schwan	" "	452 "
σ Krone	" "	478 "
Castor	" "	520 "

§. 225. (Bedeckungen der Fixsterne unter einander.) Wir bemerken öfter, daß der Mond vor der Sonne oder vor den Fixsternen vorübergeht und uns dadurch den Anblick dieser Gestirne auf einige Zeit raubt. Die Sonnenfinsternisse und Sternbedeckungen (I. S. 173) beobachten die Astronomen mit besonderem Fleiße, weil sie die besten Mittel zur Bestimmung der geographischen Längen der Beobachtungsorte auf der Oberfläche der Erde darbieten. Auch sieht man zuweilen diese Sterne durch die Planeten, oder selbst, obwohl selten genug einen Planeten durch den andern bedecken. Aber daß auch die Fixsterne sich unter einander bedecken sollten, dieß würde man noch vor wenig Jahren für unmöglich gehalten haben.

Wenn aber die Ebene der Bahn des Doppelsterns so schief gegen unsere Gesichtslinie liegt, daß uns dieselbe nur mehr nahe wie eine gerade Linie erscheint, und solcher Bahnen gibt es, wie wir oben gesehen haben, mehrere, so wird uns eine solche Erscheinung nicht mehr wunderbar vorkommen können. In diesem Falle scheint nämlich der Begleiter um seinen Centralstern eine gerade, durch diesen Stern gehende Linie zu beschreiben, und wenn er demselben auf diesem Wege nahe genug kommt, so wird er ihn entweder bedecken oder von ihm bedeckt werden, je nachdem er, in Beziehung auf uns, vor oder hinter seinem Centralkörper vorübergeht. Dieß ist z. B. der Fall mit dem Doppelstern τ im Schlangenträger ($AR = 268^{\circ} 44', - 8^{\circ} 10'$). Der ältere Herschel sah ihn im Jahr 1781 noch als einen, obschon bereits sehr nahen Doppelstern. Sein Sohn und auch Struve sahen ihn im Jahr 1828 nur mehr einfach, aber doch noch in einer länglichen Gestalt. Jetzt aber erscheint er, selbst durch die besten Fernröhre, als ein vollkommen einfacher runder Stern. Nach einigen Jahren werden wir ihn ohne Zweifel wieder doppelt sehen.

Der Stern ζ Orion im Gegentheile wurde von dem älteren Herschel vor fünfzig Jahren als ein bestimmt doppelter Stern bemerkt, während er jetzt zu den dreifachen gehört. Dasselbe ist der Fall mit ζ Herkules und δ Schwan, die früher einfach waren und jetzt doppelt gesehen werden. Bei ζ Orion, ζ Herkules, δ Schwan könnte diese Erscheinung auch durch Lichtwechsel der neuen Begleiter erklärt (unten S. 239.) werden. Hingegen liegt die Bahn von γ Jungfrau entschieden sehr schief gegen uns, und die Distanz dieses Doppelsterns wurde in den letzten Zeiten so klein (sie war im Jahr 1836 nur mehr $0''.3$), daß man schon einer Bedeckung desselben entgegen sah, allein seitdem wächst diese Distanz wieder, und die Ebene der Bahn geht also nicht genau durch unsere Sonne, daher auch der Begleiter über den Centralstern vorbeiging.

§. 228. (Bahnbestimmung der Doppelsterne.) Zur vollständigen Kenntniß eines Sterns, dessen Bewegung um einen anderen man bereits erkannt hat, ist es nothwendig, die Elemente seiner Bahn (vergl. I. S. 139) aus den Beobachtungen zu bestimmen, ein Geschäft, das schon bei den Planeten und Kometen nicht leicht, hier aber mit so vielen Schwierigkeiten verbunden ist, daß man, ohne den Gebrauch mathematischer Formeln, keine weitere Anzeige davon geben kann. Um nämlich den Ort des Sterns telliten am Himmel für jeden vorhergegangenen oder künftigen Augenblick zu bestimmen, muß man die sechs unterscheidenden Kennzeichen seiner Bahn, die wir die Elemente desselben nennen, aus den Beobachtungen abzuleiten wissen. Diese sind I. die große Axe seiner Ellipse, d. h. hier die Anzahl Sekunden, unter welchen uns diese Axe erscheinen würde, wenn sie senkrecht auf der Gesichtslinie stünde; II. die Excentricität dieser Ellipse (I. S. 133); III. die Neigung der Ebene der Bahn, und IV.

die Länge der Knotenlinie (I. S. 114) derselben in der Ekliptik; V. die Lage des Periheliums oder der Winkel, welchen die große Ase der Bahn mit jener Knotenlinie bildet, und VI. die Epoche, oder die Zeit, wann der Sternsatellit durch die große Ase seiner Bahn geht.

Eigentlich gibt es aber noch zwei andere Elemente, die bei der Bestimmung der Planetenbahnen als außerwesentlich wegfallen, die aber hier im Gegentheile die interessantesten, obschon auch zugleich diejenigen sind, deren Bestimmung den meisten Schwierigkeiten unterworfen ist. Diese Elemente sind: die Masse des Centralkörpers in Beziehung auf die Masse unserer Sonne und endlich die Entfernung dieses Centralkörpers von uns. Wir haben im Vorhergehenden Methoden angezeigt, diese Entfernung zu finden, wenn uns die dazu nöthigen Mittel durch die Beobachtungen gegeben werden, was aber wahrscheinlich noch lange nur in sehr seltenen Fällen gelingen wird.

Der erste, der dieses mit vielen Schwierigkeiten verbundene Geschäft einer Bahnbestimmung der Doppelsterne ausgeführt hat, ist der schon oben erwähnte Savary, der seine schöne Methode in der *Connais. des temps* für d. J. 1830 mitgetheilt und dieselbe auch sogleich auf den merkwürdigen Doppelstern ϵ großer Bär mit viel Glück angewendet hat. Einen ähnlichen Versuch hat nach ihm Encke in seinem astron. Jahrbuche f. d. J. 1832 bekannt gemacht, und seine sehr eleganten Ausdrücke auf den Doppelstern $70 p$ Diphichus angewendet. Beide haben ihren Rechnungen nur eben so viele Distanzen Δ und Positionswinkel Π aus den Beobachtungen zu Grunde gelegt, als zu ihrem Zwecke unmittelbar nöthig sind. Der jüngere Herschel hat dafür in dem fünften Bande der *Mem. of the R. Astron. Society* ein anderes, sinnreiches Verfahren gegeben, die Bahnen dieser Gestirne zu bestimmen, in welchen er die beobachteten Distanzen Δ als zu unverläßig völlig ausschließt, und dafür alle Positionswinkel, welche man bisher beobachtet hat, seiner Rechnung oder vielmehr seiner graphischen, durch Rechnung unterstützten Methode zu Grunde legt.

§. 229. (Elemente der vorzüglichsten Doppelsterne.) Die folgende, von Mädler entworfene Tafel enthält die Elemente derjenigen Doppelsterne, deren Bahnen uns bisher bekannt geworden sind. Die Folgezeit wird uns ohne Zweifel bald über mehrere dieser Bahnen belehren. Indes können wir auch schon die Früchte der bisherigen Arbeiten der Astronomen als im höchsten Grade interessant ansehen, besonders wenn wir bedenken, daß sie diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit erst seit 70, und ihren fortgesetzten Fleiß erst seit kaum 40 Jahren zugewendet haben.

Unter Neigung ist hier die Neigung der Ebene der Bahn des Nebensternes gegen diejenige Ebene zu verstehen, welche an der Stelle, wo sich der Doppelstern vorfindet, die Himmelskugel tangirt. Knoten bezeichnet den Winkel zwischen dem Deklinationskreise des Hauptsternes und dem Durchschnitte der Bahnebene mit jener tangirenden Ebene, gezählt wie die Positionswinkel (S. 224). Direkt heißt die Bewegung eines Doppelsternes, wenn die Positionswinkel wachsen, retrograd, wenn sie abnehmen.

Nro.	N a m e.	Umlaufszeit.	Richtung der Bewegung.
1	ξ Großer Bär	61.30 Jahre	Retr.
2	Castor	519.77	Retr.
3	3062 Struve's Cat.	146.83	Dir.
4	σ Krone	478.04	Dir.
5	η Krone	42.50	Dir.
6	ζ Krebs	58.27	Retr.
7	ω Löwe	117.58	Dir.
8	Viazzi XVh. 74	146.65	Retr.
9	τ Dphiuchus	87.04	Dir.
10	ε Skorpion	105.52	Dir.
11	λ Dphiuchus	89.01	Dir.
12	ζ Hercules	30.22	Retr.
13	p Dphiuchus	92.....	Retr.
14	1037 Struve's Cat.	15.0..	Dir.
15	γ Jungfrau	169.44	Retr.

Nro.	Aufsteigender Knoten.	Neigung.	Distanz des Perihels vom Knoten.	Excentricität.	Zeit des Perihels.	Halbe große Ape in Sekunden.
1	96° 22'	50° 55'	132° 29'	0.4037	1817.10	2".295
2	10 46	41 47	16 2	0.2194	1688.28	5.692
3	77 21	38 36	42 10	0.6239	1834.01	0.998
4	0 29	38 56	96 44	0.6421	1829.44	3.900
5	20 6	59 28	215 10	0.2891	1807.21	0.902
6	33 34	24 0	133 1	0.4438	1816.69	0.892
7	159 51	50 38	120 27	0.6256	1843.41	0.850
8	94 44	49 27	87 8	0.8539	1851.57	1.320
9	55 5	51 47	145 40	0.0375	1840.07	0.818
10	4 45	70 13	1832.61	1.289
11	32 42	49 25	126 4	0.4530	1790.31	0.842
12	19 25	44 5	276 39	0.4320	1830.42	1.208
13	128 ...	57 12	150	0.4784	1810.3..	4.8....
14	156 58	68 17	273 27	0.6316	1827.72	0.182
15	62 9	25 25	79 4	0.8806	1836.28	3.863

§. 230. Bemerkungen über einzelne Doppelsterne dieser Tafel (u. a.) Die in dieser Tabelle zusammengestellten Doppelsterne sind diejenigen, die wir unter den 6000 bisher beobachteten am besten kennen. Es wird daher nicht unangemessen sein, ihnen noch einige Bemerkungen beizufügen.

Der Doppelstern ξ im großen Bären ist einer der schönsten am ganzen Himmel und durch die kurze Umlaufszeit des Begleiters um den helleren Stern merkwürdig. Letzterer ist 4.5 Größe, der Begleiter 5. Größe. Beide sind weiß mit einer kaum merklichen Annäherung an gelb. Der Positionswinkel ändert sich sehr rasch, und seit 1780 hat der Begleiter schon mehr als einen ganzen Umlauf gemacht. Da sich die sehr zahlreichen Messungen desselben über alle Theile seiner Bahn erstrecken, so dürften die oben angeführten Elemente desselben bei weitem genauer sein, als die für irgend einen andern Doppelstern der Fall ist. ξ großer Bär ist zugleich insofern interessant, als er der erste Doppelstern war, der dem älteren Herschel die volle Ueberzeugung verschaffte, daß das Gesetz der allgemeinen Schwere auch in jenen ungemessenen

Fernen gilt, und daß die Kepler'schen Gesetze, so wie in unserem Sonnensysteme, auch auf jene Systeme von um einander kreisenden Fixsternen unverändert ihre Anwendung finden.

Castor oder α der Zwillinge, der westlichere der beiden schönsten Sterne dieser Constellation, ist ein Doppelstern, dessen Distanz jetzt etwa drei Sekunden beträgt. Die ersten Beobachtungen wurden von Bradley und Pound am Anfange des achtzehnten Jahrhunderts gemacht. Am 30. März 1719 war nämlich nach Bradley die Richtung der Verbindungslinie der beiden Sterne von Castor sehr nahe parallel der Linie von α nach σ der Zwillinge. Zwei andere Beobachtungen aus derselben Zeit sind von Pound am 25. März 1718 und 1. October 1722 angestellt. Am ersten Tage war nach diesem Beobachter die Richtung der Verbindungslinie von Castor parallel zu einer Linie von Pollux gegen die Mitte von g und l der Zwillinge, am zweiten Tage parallel gefunden zu einer Linie durch β und α Zwillinge. Diese alten Beobachtungen hat Herschel d. j. genau untersucht, und bei dieser Gelegenheit gezeigt, daß Positionswinkel, die nach dieser Methode geschätzt werden, eine Correction von nahe $2^{\circ} 34'$ erfordern. Mit Rücksicht auf diese Correction findet man aus Bradley's und Pound's Beobachtungen den Positionswinkel für 1720 sehr nahe 356° . Die Distanz war nicht gemessen worden. Spätere Beobachtungen von Bradley geben für 1760 den Positionswinkel gleich $326 \frac{1}{2}$ Grad. Hierauf folgen die Beobachtungen von Herschel d. ä. von 1779 bis 1803, die aber nicht mehr bloße Schätzungen sind, sondern durch direkte Messungen des Positionswinkels, theils auch der Distanz erhalten wurden; ferner von Struve im J. 1814 und von J. Herschel im J. 1816, wo der Positionswinkel genau gleich 270° gefunden wurde. In den letzten dreißig Jahren endlich haben verschiedene Astronomen diesen Doppelstern sehr fleißig gemessen, so daß wir von diesem höchst merkwürdigen Objecte eine schöne, beinahe anderthalb Jahrhunderte umfassende Reihe von Beobachtungen besitzen. Bahnbestimmungen haben wir von J. Herschel, von Mädler (die oben in der Tafel angeführte), von Hind und Cap. Jakob. Die Resultate der beiden letztgenannten Astronomen weichen bedeutend von Herschel's und Mädler's Bahn ab, und die nächsten Jahre werden zeigen, welcher der Vorzug gebührt. Nach Hind ist:

Perihelzeit	1699.26
Mittlere jährliche Bew.	$34'.163$
Position des Knotens	$11^{\circ} 24'$
Neigung	$43 \ 14$
Distanz des Knotens vom Per.	$355 \ 41$
Eccentricität	0.2405
Halbe große Ase	$6''.30$
Umlaufszeit	632.27 Jahre.

Der Doppelstern σ der nördlichen Krone wurde von Herschel d. ä. zuerst im J. 1780 beobachtet. Der Hauptstern ist 6. Größe und gelblich, der Begleiter 7.8. Größe und bläulich. Herschel schon erkannte seine Bewegung bei Gelegenheit seiner zweiten Revision der Doppelsterne im J. 1802, bis wohin sich der Positionswinkel um 24° gemindert hatte. Von 1780 bis jetzt beträgt die Zunahme dieses Winkels schon nahe 180° . Die Umlaufszeit erreicht aber doch nahe fünf Jahrhunderte, und die rasche Aenderung des Positionswinkels kommt nur daher, weil das Perihel gerade in die letzten Jahre (1829 nach Mädler) fiel, wo also mit Rücksicht auf die bedeutende Eccentricität der Bahn die Bewegung des Begleiters viel schneller sein muß, als in dem übrigen Theile der Bahn. Die Distanz hat sich seit 1780 nur wenig verändert, wird aber in der Folge der Zeit bedeutend wachsen.

Das Sternenpaar η nördliche Krone wurde ebenfalls von Herschel d. ä. zuerst

beobachtet im J. 1781. Es ist wegen der geringen Distanz von kaum 1 Sek. sehr schwer zu messen, um so mehr als die Helligkeit beider Sterne groß ist. Der Hauptstern gehört zur 6., der Begleiter zur 6.7 Größe; beide sind gelb. η nördl. Krone hat unter allen Doppelsternen, deren Bahnen mit Sicherheit bestimmt sind, ζ Herkules ausgenommen, die kürzeste Umlaufszeit, nämlich von etwa 43 Jahren, also nur anderthalbmal so groß, als die des Saturn und ungefähr die Hälfte von der des Uranus. Von Villarceau hat zwei Systeme von Elementen berechnet. Beim ersten wurden alle Beobachtungen unverändert beibehalten, und die so erhaltene Bahn hat große Ähnlichkeit mit der von Mädler gefundenen und in der obigen Tafel enthaltenen. Beim zweiten Systeme ist aber die erste Beobachtung des älteren Herschel vom J. 1781 im Positionswinkel um 180° geändert, eine Correction, die sehr begründet scheint, und zufolge der Art, wie Herschel die Positionswinkel zu notiren pflegte, leicht möglich ist. Dieses letztere System ist folgendes:

Perihelzeit	1846.381
Knoten	$4^\circ 25'$
Neigung	58 3
Winkel zwischen Per. und Kn.	194 37
Halbe große Axe	$1''.1108$
Excentricität	0.4695
Umlaufszeit	66.257 Jahre

Diese Bahn ist die wahrscheinlichere.

ζ im Krebs ist eigentlich ein dreifacher Stern, entdeckt von Herschel d. ä. im J. 1781. Der Hauptstern ist 6. Größe, der zweite 6.7, der dritte ist 6. Größe. Letztere beide sind gelb, der Hauptstern zwar ebenfalls, aber in bedeutend geringerem Grade. Die Umlaufszeit des zweiten, dem Hauptsterne näheren, ist ungemein kurz, ein günstiger Umstand, dem wir hauptsächlich die zahlreichen Messungen verdanken, die an diesem Systeme gemacht wurden. Seit der ersten Messung durch Herschel (1781) ist schon mehr als ein voller Umlauf geschehen, daher auch obige Bahn ziemlich genau sein wird. Der dritte Stern ist vom Hauptsterne bedeutend weiter entfernt, und scheint nach der bisherigen Aenderung des Positionswinkels zu schließen, fünf bis sechs Jahrhunderte zu einem vollen Umlaufe zu bedürfen.

Der Stern ω im großen Löwen ist ein überaus feiner Doppelstern, von Herschel dem älteren entdeckt. Die beiden Sterne sind 6.7 und 7. Größe; beide gelb. Die Beobachtung bietet große Schwierigkeiten, indem die Distanz fast während des ganzen Umlaufes bedeutend unter 1 Sek. bleibt, ja in einem bestimmten Punkte der Bahn nähert sich der Begleiter dem Hauptsterne so sehr, daß eine Trennung beider selbst durch ganz vorzügliche Instrumente nicht mehr möglich wird, wie im Mai 1843, wo der Doppelstern mit dem großen Dorpater Refraktor nur einfach gesehen wurde. Ähnliches gilt von λ im Schlangenträger, bei welchem auch die Distanz im Maximum 1 Sek. nur sehr wenig überschreitet. Der Hauptstern ist 4. Größe und gelb, der Begleiter 6. Größe und blau. Die Bewegung des Begleiters gehört zu den schnellsten unter den Doppelsternen. Mädler und Hind haben die Bahn desselben berechnet, und gefunden, daß die Umlaufszeit nur halb so groß ist, als die des Planeten Neptun, und etwas größer als die des Uranus.

Der Doppelstern ζ im Herkules wurde von Herschel im J. 1782 zuerst beobachtet. Der Hauptstern ist 3. Größe und gelblich; der Begleiter 7.8 Größe und gelb in's Purpurrothe übergehend. Bei der Entdeckung war der Positionswinkel 69° und die Distanz sehr nahe 1 Sek., bei der zweiten Revision der Doppelsterne im J. 1802 sah ihn Herschel entschieden einfach. Diese Beobachtung ist historisch denkwürdig als die erste vermeintliche Bedeckung eines Fixsternes durch einen andern. Her-

schel bemerkt nämlich bei dieser Gelegenheit: „Meine Beobachtungen dieses Sternes zeigen uns eine Erscheinung, die in der Astronomie ganz neu ist, nämlich die Bedeckung eines Fixsterns durch einen andern. Dieses Ereigniß ist jedenfalls merkwürdig, was auch die Ursache davon sein mag, ob eine Parallaxe, oder eine eigene Bewegung, oder die Bewegung in einer Bahn, deren Ebene mit der Gesichtslinie zum Sterne nahe zusammenfällt.“ Höchst interessant sind auch die folgenden Beobachtungen desselben Sternes. J. Herschel und J. South sahen 1821 bis 1825 keine Spur des Begleiters, was um so auffallender ist, als nach den späteren Beobachtungen und Rechnungen die Distanz damals nicht kleiner als 1 Sekunde gewesen sein kann. Im Jahr 1826 sah ihn Struve mit dem großen Dorpater Refraktor deutlich, aber im Herbst 1828 war er wieder verschwunden. Ebenso im Herbst 1829 und im Sommer 1831. Im Herbst 1832 beobachtete ihn Struve neuerdings bei 800maliger Vergrößerung, und bestimmte seine Distanz zu $0''.8$. Im Jahre 1833 konnte man keine Duplicität bemerken, im Mai 1834 wurde er wieder gemessen, und seitdem wird er fort und fort mit Aufmerksamkeit verfolgt. Vielleicht ist der Begleiter verändertlich, wie es auch bei δ im Schwan der Fall zu sein scheint. Uebrigens hat dieser Doppelstern unter allen, deren Bahnen mit Sicherheit berechnet sind, die kürzeste Umlaufzeit, die nur wenig länger ist, als die des Planeten Saturn in unserem Sonnensysteme.

Der Doppelstern 70 p im Schlangenträger wurde von Herschel im J. 1779 entdeckt. Der Centralstern ist 4. Größe und gelb, der Begleiter 7. Größe und blau. Die Bewegung des Letzteren geht sehr rasch vor sich, die Umlaufzeit ist beiläufig der des Uranus um die Sonne gleich. Die erste Bahnbestimmung verdankt man Encke, der eine sehr elegante Methode gegeben hat, um aus vier vollständigen Beobachtungen der Distanz sowohl als des Positionswinkels die Elemente einer Doppelsternbahn zu berechnen. Später haben auch J. Herschel und Mädler die Bahn berechnet. p im Schlangenträger bietet aber in dieser Beziehung bedeutende Schwierigkeiten. Die Beobachtungen von Herschel d. ä. von 1779 bis 1804 stimmen nämlich mit den von 1825 bis 1847 ganz gut, aber es ist unmöglich, die von 1818 bis 1823 gemachten damit zu vereinbaren, selbst wenn man von den Beobachtungen Herschel's d. ä. ganz absehen wollte. Vielleicht ist außer den zwei sichtbaren noch ein dunkler Körper von beträchtlicher Masse da, der ihre Bewegung modifizirt.

Der Doppelstern γ der Jungfrau hat die Astronomen vielfach beschäftigt. Zahlreiche Beobachtungen und mehrfache, darauf gegründete Bahnbestimmungen haben uns die Bewegung desselben schon mit ziemlicher Schärfe kennen gelehrt. Merkwürdig ist bei dieser Bahn die große Excentricität, welche Ursache ist, daß zur Zeit des Perihels eine so bedeutende Annäherung des Begleiters an den Hauptstern stattfindet, daß beide kaum zu trennen sind. Beide Sterne sind fast gleich hell, von der 4. Größe, oder noch etwas heller, und beide blaßgelb. γ Jungfrau gehört zu denjenigen Doppelsternen, von welchen wir sehr alte, wenn gleich nur isolirte Beobachtungen besitzen. Die ersten Beobachtungen des Positionswinkels sind von Pound und Bradley im Jahre 1718 am 11. und 12. März. Beide Beobachter geben die Richtung des Doppelsterns als parallel an zur Linie von α gegen δ Jungfrau. Daraus folgt der Positionswinkel mit Rücksicht auf die bei α Zwillinge erwähnte Correction $150^\circ 52'$ für 1718. Im Jahr 1720 beobachtete Cassini eine Bedeckung von γ der Jungfrau durch den Mond; die Zwischenzeit vom Eintritte des ersten bis zu dem des zweiten Sternes war nahe 30 Sekunden, die Austritte erfolgten fast gleichzeitig. Allein das daraus abgeleitete Resultat scheint sich keiner großen Schärfe zu erfreuen, und verdient sonach wenig Vertrauen. Einen weitem Beitrag gibt uns der Katalog von Tobias Mayer, welcher die Position beider Sterne von γ Jungfrau enthält. Die Rechtsascensionsdifferenz derselben ist $3''.8$, die Declinationsdifferenz $5''.3$; der vor-

ausgehende ist der nördlichere. Dieß gibt den Positionswinkel gleich $144^{\circ}.37$ und die Distanz $6''.50$. Im Jahre 1780 beginnen Herschel's d. ä. Mikrometermessungen dieses Sterns, später die von Struve (1819 — 1822), Herschel d. j., South und anderen, so daß sich namentlich in den letzten 30 Jahren ein reicher Schatz von Beobachtungen gesammelt hat. Besonders interessant sind die Beobachtungen in der Nähe des Perihels des Begleiters, welches in die Mitte des J. 1836 fiel. Schon zu Anfang des Jahres 1834 war wegen der Nähe beider Sterne die Messung sehr schwierig, und im J. 1835 konnte man die Duplicität kaum durch die allerbesten Fernröhre wahrnehmen. Im December dieses Jahres und zu Anfang des nächsten war Herschel d. j., welcher damals am Gay der guten Hoffnung beobachtete, weder mit einem Refraktor von 5 Zoll Oeffnung, noch mit dem zwanzigfüßigen Spiegelteleskope im Stande auch nur eine längliche Gestalt des Hauptsterns zu erkennen. Capt. Smyth sah den Stern um diese Zeit gleichfalls einfach. Im Mai 1836 bemerkte Herschel wieder ein Hervortreten des Begleiters, doch war eine Trennung beider nicht möglich. Struve dagegen, der den Stern gerade während dieser ganzen Periode mit dem großen Dorpater Refraktor sehr aufmerksam verfolgte, sah ihn nie einfach, sondern immer getrennt. Seit 1836 ist die Distanz fortwährend im Zunehmen begriffen. Bahnbestimmungen haben wir außer der obigen von Mädler noch von J. Herschel und Hind.

Noch erwähnen wir hier einiger sehr merkwürdigen Doppelsterne, deren Bahnen zwar noch nicht genau bekannt sind, die aber in anderer Beziehung Interesse bieten. Diefer gehört γ Andromeda. Herschel d. ä. beobachtete ihn zuerst im J. 1779. Der hellere Stern ist roth, der kleinere grün, und sie bieten, durch ein lichtstarkes Fernrohr gesehen, vermöge des auffallenden Farbenkontrastes ein überraschend schönes Bild. Struve fand im J. 1842 mit Hilfe des großen Refraktors zu Pulkowa, daß der kleinere der beiden Sterne selbst wieder ein Doppelstern ist, aber von so geringer Distanz ($\frac{1}{2}$ Sek.) und so schwer zu trennen, daß er unter die feinsten Objekte dieser Art am Himmel zu zählen ist.

Der Doppelstern $\text{Pro. } 1263$ in Struve's Verzeichnisse, $AR = 128^{\circ} 51'$, $Decl. = + 42^{\circ} 14'$ (für 1850) ist für uns bemerkenswerth, weil wahrscheinlich beide Sterne einen der sehr seltenen optischen Doppelsterne bilden. Er wurde von Struve gefunden, und bereits mehrfach beobachtet. Die Messungen ergaben:

Struve	1828.4	Pos.-W. =	359 ^o .0	Dist. =	4''.9
"	1831.3		4.9		7.1
"	1832.3		7.3		7.5
"	1833.3		8.0		8.0
"	1834.4		8.4		8.9
"	1835.4		9.3		9.6
Bishop	1841.3		13.2		14.3

Versucht man diese Beobachtungen graphisch darzustellen, so sieht man, daß sich die ganze Bewegung bis auf sehr geringe Abweichungen, die ganz gut in den Beobachtungen selbst liegen können, durch ein geradliniges Fortrücken des einen Sternes um $0''.69$ jährlich erklären läßt, während der andere ruhig steht. Die Bewegung scheint dem zu Folge keine Revolution um den fixen Stern zu sein, sondern in die Klasse der sogenannten eigenen Bewegungen der Fixsterne zu gehören, und es ist kaum zu zweifeln, daß beide Sterne fort und fort ihre gegenseitige Distanz vergrößern und die charakteristische Eigenschaft, einen Doppelstern zu bilden, ganz verlieren werden. Das Minimum der Distanz von etwa 2 bis 3 Sekunden dürfte um das Jahr 1823 stattgefunden haben.

Der Doppelstern γ nördliche Krone ist eines der feinsten und schwierigsten Ob-

jeſte. Der Hauptſtern iſt 4. Größe und grünlich, der Begleiter 7. Größe und purpurfarbig. Er wurde von Struve im J. 1826 mit dem Dorpater Refraktor entdeckt, wo ſein Positionswinkel 111° , ſeine Distanz $0''.7$ betrug. Sechs Jahre ſpäter (1832) war nach Struve die Distanz nur mehr $0''.4$; Herſchel d. j. ſah ihn um dieſelbe Zeit mit dem 20füßigen Teleskope und einer 600maligen Vergrößerung vollkommen rund. Im J. 1835 und 1836 konnte Struve nur zuweiſen mit Mühe eine längliche Geſtalt des Hauptſternes erkennen, und zwar in der Richtung von bei-läufig 330° Poſ.-W.; dagegen ſah ihn Dawes im J. 1843 ſchon wieder deutlich getrennt, bei Poſ.-W. = 289° , ſomit nahe auf der entgegengeſetzten Seite vom Hauptſterne, als bei Struve's erſter Meſſung im J. 1826. Die Ebene der Bahn ſcheint daher ſehr nahe mit der Geſichtslinie zum Stern zuſammen zu fallen. Zwar ließe ſich die ganze beobachtete Ortsveränderung auch durch eine geringe eigene Bewegung eines der beiden Sterne erklären, ohne ſie zu einem Doppelſternſyſteme zu verbinden; allein dann würde für das Jahr 1780 eine Distanz von mehreren Sekunden folgen, und ein ſo auffallender Doppelſtern hätte wohl von Herſchel d. ä. nicht leicht überſehen werden können.

Der ſchöne Doppelſtern α im Herkules wurde vom älteren Herſchel entdeckt. Der Centralſtern iſt 3. Größe und tiefgelb, der Begleiter iſt 6. Größe und blau oder blaugrün. α Herkules iſt veränderlich, im Maximum iſt er 3., im Minimum 3.4 Größe. Die Zeit einer ganzen Periode zwiſchen zwei größten Werthen der Helligkeit beträgt etwa vier Monate. Struve glaubt, daß der kleinere Stern der veränderliche iſt; wenigſtens hat er dieſen bald 5., bald 7. Größe notirt; die Bewegung des Begleiters ſcheint ſehr ſchwach zu ſein. Bahnbeſtimmung war biſher keine möglich.

Von dem merkwürdigen Sternepaare 61 im Schwan, nach Flaſtred's Bezeichnung ſo genannt, iſt für das Jahr 1850 die Rektascenſion $315^{\circ} 2'$ und die Declination $+ 38^{\circ} 0'$; er ſteht daher nahe ſüdöſtlich bei dem ſüdlichen Fuße des Schwanes in der Nachbarſchaft der Milchſtraße. Dieſer Doppelſtern iſt ein für die Wiſſenſchaft in mehrfacher Beziehung höchſt wichtiges Objekt am Himmel. Der hellere Stern iſt 5.6 Größe, der Begleiter 6.; beide ſind gelb oder orange, der kleinere jedoch iſt ſtärker gefärbt als der Centralſtern. 61 Schwan gehört bekanntlich unter diejenigen Sterne, welche eine auffallend ſtarke eigene Bewegung beſitzen. Dieſe beträgt nach Argelander in einem Jahre für den Centralſtern in Rektasc. $+ 5''.11$, in Declin. $+ 3''.23$; für den Begleiter: in Rektasc. $+ 5''.19$, in Declin. $+ 3''.00$. Eine Bahnbeſtimmung iſt biſher noch nicht gelungen, inſeſſen ſcheint eine Umlaufzeit von etwa 4 bis 5 Jahrhunderten und eine halbe große Axe von ungefähr 15 Sekunden den Beobachtungen ſo ziemlich zu genügen. Nimmt man die Umlaufzeit zu 500 Jahren an, ſo ergibt ſich mit der Parallaxe dieſes Sternes (I. S. 72), daß die Entfernung des Satelliten vom Hauptſtern 44 Halbmesser der Erdbahn, alſo anderthalbmal die Entfernung Neptuns von der Sonne, die Maſſe beider Sterne $\frac{2}{5}$ der Maſſe unſerer Sonne beträgt.

§. 235. Doppelſterne als Prüfungsmittel der Fernröhre.) Wenn man mit mehreren Fernröhren denſelben irdiſchen Gegenſtand, z. B. eine Thurmspitze, beobachtet, ſo ſieht man oft an, zu ſagen, mit welchem von dieſen Fernröhren man beſſer ſieht. Sicherer iſt es ſchon, zu dieſem Zwecke ein gedrucktes Blatt in einiger Entfernung vor den Fernröhren aufzuſtellen, und für jedes Fernrohr das Blatt ſo lange zu entfernen, biſ man daſſelbe nicht mehr deutlich leſen kann, von anderen hierzu erdachten irdiſchen Proben nicht zu ſprechen. Die Aſtronomen aber, die ſchon gewohnt ſind, die Gegenſtände des Himmels auch zu dieſem Zwecke anzuwenden, pflegen die Güte ihrer Fernröhre dadurch anzugeben, daß ſie ſagen, daſſelbe zeige die Phafen der Venus, die Streifen Jupiters, den Schatten des Saturnringes u. dgl. ſehr deutlich. Allein man

sieht, wie viel dabei noch Unbestimmtes zurückbleibt, und daß solche Aussagen keine Basis zu einer eigentlichen Klassifikation der Fernröhre abgeben können.

Anders verhält sich dieß mit den Doppelsternen. Da es sich bei der Untersuchung der Güte eines Fernrohres vorzüglich darum handelt, ob die Strahlen, die von irgend einem Punkte eines Gegenstandes außer ihm kommen, durch das Objektiv wieder genau in einen einzigen Punkt vereinigt werden, oder mit andern Worten, ob die Bilder, welche die Fernröhre von den Gegenständen machen, ganz rein und vollkommen deutlich sind, worin eben der Hauptvorzug eines jeden guten Fernrohres besteht, so werden die Doppelsterne ein ganz vorzügliches Mittel sein, das Dasein oder den Mangel dieses Vorzugs zu beweisen. Es ist bereits oben gesagt worden, daß die Fixsterne alle, in guten Fernröhren, nur als eben so viele untheilbare Punkte, ohne allen merklichen Durchmesser, erscheinen. Zwar sieht man sie öfter als Scheibchen von beträchtlicher Dimension, die oft nicht einmal ganz rund und noch überdieß mit Strahlen versehen sind. Aber eben diese Erscheinungen sind nur eben so viele Fehler des Fernrohres, von welchen übrigens auch ein Theil in der Beschaffenheit des Auges liegen mag. Ein gesundes Auge soll durch ein vollkommen gebautes Fernrohr alle Sterne, auch die hellsten, als reine Punkte sehen, und überhaupt alle von jedem einzelnen Punkte eines Gegenstandes kommenden Strahlen, nach der Brechung derselben, genau wieder in einen einzigen scharfen Punkt vereinigen (s. oben S. 157). Die Doppelsterne sind solche Gegenstände, die nur aus zwei Punkten bestehen, die überdieß hellglänzend auf dem dunkeln Hintergrunde des Himmels stehen, und die daher ganz besonders geeignet sind, zu entscheiden, ob diese beiden Punkte sich auch in ihrem Bilde, in dem Fernrohre, wieder genau als solche zeigen. Wenn die beiden Sterne sehr hell und z. B. beide wenigstens zu der 1. bis 5. Größe gehören, und wenn sie überdieß sehr nahe bei einander stehen, wie Castor, γ Jungfrau, ξ großer Bär, so wird eine sehr große Reinheit des Bildes nöthig sein, um diese zwei hellen Punkte auf ihrem dunkeln Grunde scharf abgefordert und in ihren nächsten Grenzen nicht verwaschen oder in einander laufend zu sehen; und im Gegentheile, wenn beide Sterne oder auch nur der eine derselben sehr klein ist, so wird eine große raumdurchdringende Kraft des Fernrohres, wie dieß Herschel zu nennen pflegte, erforderlich sein, um so feine und lichtschwache Punkte, selbst wenn sie einzeln am Himmel stünden, überhaupt noch sehen zu können, um so mehr also, wenn derlei feine Sterne neben sehr hellen stehen, wo ihr ohnedieß geringes Licht durch diese noch mehr vermindert wird. Denn beim Durchgange durch die Hornhaut des Auges verhalten sich die Strahlen des helleren Sternes, wie beim Eintritte in einen zwar durchsichtigen aber an der Oberfläche nur flüchtig und ohne besondere Sorgfalt polirten Körper. Ein Theil dieser Strahlen wird daher regelmäßig gebrochen, und bildet auf der Netzhaut das Bild des helleren Sterns; ein bedeutender Theil derselben wird aber, wie Arago sehr richtig bemerkt, zerstreut, und beleuchtet dadurch die ganze Netzhaut. Dieß ist die Ursache, warum wir den schwächeren Stern auf einem hellen Hintergrunde, und also sein Bild gewissermaßen durch die Nähe des größeren Sternes verdunkelt erblicken.

Man sieht also, daß durch die Doppelsterne sowohl die Kraft, als auch die Nichtigkeit der Konstruktion des Fernrohres sehr vortheilhaft und sicher untersucht werden, und daß man dadurch gleichsam ein bestimmtes Maß erhält, nach welchem man diese Instrumente unter sich vergleichen kann.

Zu diesem Zwecke folgen hier einige dieser Doppelsterne, die sowohl für schwächere, als auch für stärkere Fernröhre als Prüfungsmittel gebraucht werden können.

I. Sehr leicht und schon durch gewöhnliche achromatische Fernröhre von etwa zwei Fuß Fokallänge und zwei Zoll Oeffnung lassen sich die folgenden Doppelsterne erkennen:

- ζ Großer Bär, Distanz $\Delta = 14''$ und scheinbare Größe III. und V. (siehe oben S. 217).
 γ Andromeda, $\Delta = 11''$, Größe III. V.
 θ Schlange, $\Delta = 22''$, Größe IV. IV.
 x Herkules, $\Delta = 31''$, Größe V. VI.
 ζ Leier, $\Delta = 44''$, Größe III. IV.

II. Schon stärkere Fernröhre, etwa von 4 Fuß Brennweite und 3 oder $3\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung erfordern die folgenden:

- Castor, $\Delta = 3''$, Größe III. IV.
 π Bootes, $\Delta = 6''$, Größe V. VI.
 ζ Krone, $\Delta = 6''$, Größe IV. V.
 ζ Krebs, $\Delta = 5''$, Größe V. VI. (Der entferntere Begleiter zu verstehen.)
 i Fische, $\Delta = 6''$, Größe VII. VII.
 α Kleiner Bär, oder der Polarstern, $\Delta = 19''$, Größe II. XI., ist bloß deshalb schwerer zu sehen, weil der Satellit so klein ist.

III. Fernröhre der besten Art werden für die folgenden Doppelsterne erfordert:

- φ Jungfrau, $\Delta = 4''$, Größe V. XIV.
 ρ Herkules, $\Delta = 3''$, Größe IV. VI.
 s Bootes, $\Delta = 3''$, Größe III. VI.
 β Orion (Rigel), $\Delta = 9''$, Größe I. und X.
 7 Stier (S. 223, der nähere), $\Delta = 1''$, Größe VIII. VIII.
 ζ Bootes, $\Delta = 1''$, Größe III. IV.
 ε Widder, $\Delta = 1''$, Größe VII. VII.

IV. Als vorzüglich feine und nur durch ausgezeichnete Fernröhre erkennbare Doppelsterne können die folgenden gelten:

- Der Begleiter vom oben angeführten γ Andromeda, der selbst wieder doppelt.
 φ Großer Bär, $\Delta = 0''.5$, Größe V. V.
 Bei β Steinbock ($AR = 20^h 12^m$, Polh. = $105^\circ 15'$) $\Delta = 3''$,
 Größe XVII. XVIII.
 Bei β Füllen ($AR = 21^h 15^m$, Polh. = $83^\circ 49'$) $\Delta = 2''$, Größe
 XIV. XV.

Die beiden kleinen Sterne im Trapez von θ Orion (s. oben S. 223).

Bei dem vorletzten dieser Doppelsterne ist der Begleiter selbst wieder doppelt. Ein Fernrohr, welches Doppelsterne wie die letzten deutlich zeigt, ist zu den schwierigsten Untersuchungen geeignet, und kein Fernrohr soll, nach Herschel's Meinung, die Satelliten des Uranus zeigen, wenn es diese Prüfung nicht besteht.

§. 239. (Veränderliche Sterne.) Ehe wir uns von den eigentlich sogenannten Sternen des Himmels trennen, um dann zu andern Weltkörpern überzugehen, wollen wir noch zweier merkwürdiger Arten von Fixsternen erwähnen, von welchen die einen schon in den ältesten Zeiten bekannt waren, während die andern mehr unseren Tagen angehören.

Diese letzten sind nämlich die sogenannten veränderlichen Sterne, deren Licht oder deren scheinbare Größe bestimmten periodischen Abwechslungen unterworfen ist. Die folgende Tafel enthält die vorzüglichsten der bisher beobachteten veränderlichen Sterne nebst Bemerkungen hauptsächlich nach Argelander.

Nr.	Bezeichnung des Sternes.	Rectascen- sion für 1850.	Declina- tion 1850.	Dauer der Periode.	Helligkeit im		Entdecker.	Jahr.
					Maximum.	Mini- mum.		
				Tage. St. M.	Größe.	Größe.		
1	o Wallfisch	32° 57'	-30° 40'	331 20 ...	4. bis 2.1	0.	Holwarda	1639
2	β Persens	44 36	+40 22	2 20 49	2.3	4.	Montanari	1669
3	χ Schwan	296 12	+32 32	406 1 30	6.7 bis 4.	0.	G. Kirch	1687
4	30 Hyder Pev.	200 23	-22 30	495	5. bis 4.	0.	Maraldi	1704
5	Löwe 420 M.	144 52	+12 7	312 18 ...	5.	0.	Koch	1782
6	γ Adler	296 12	+0 37	7 4 14	3.4	5.4	Pigott	1784
7	β Leier	281 8	+33 11	12 21 45	3.4	4.5	Goodricke	1784
8	δ Cepheus	335 54	+57 39	5 8 49	4.3	5.4	Goodricke	1784
9	α Herkules	256 57	+14 34	66 8 ...	3.	3.4	W. Herschel	1795
10	Krone	235 36	+28 37	323	6.	0.	Pigott	1795
11	Sob. Schild	279 52	- 5 51	71 17 ...	6.5 bis 5.4	9. bis 6.	Pigott	1795
12	Jungfrau	187 43	+ 7 49	145 21 ...	7. bis 6.7	0.	Harding	1809
13	Wassermann	354 11	-16 6	388 13 ...	9. bis 6.7	0.	Harding	1810
14	Schlange	235 57	+15 36	359	6.7	0.	Harding	1826
15	Schlange	228 40	+14 52	367 5 ...	8. bis 7.8	0.	Harding	1828
16	Krebs	122 6	+12 9	380	7.	0.	Schwerd	1829
17	α Cassiopeja	8 0	+55 43	79 3 ...	2.	3.2	Birt	1831
18	α Orion	86 46	+ 7 22	196 0 ...	1.	1.2	J. Herschel	1836
19	α Hyder	140 3	- 8 1	55	2.	2.3	J. Herschel	1837
20	ε Fuhrmann	72 48	+43 36	?	3.4	4.5	Heis	1846
21	ζ Zwillinge	103 48	+20 47	10 3 35	4.3	5.4	Schmidt	1847
22	β Pegasus	344 7	+27 16	40 23 ...	2.	2.3	Schmidt	1848
23	Pegasus	344 47	+ 9 43	350	8.	0.	Hind	1848
24	Krebs	128 50	+19 34	9 1 ...	7.8	0.	Hind	1848
25	Zwillinge	113 31	+23 48	296	9.	0.	Hind	1852
26	Zwillinge	115 4	+24 6	292	8.9	0.	Hind	1852
27	Hyder	131 26	+ 3 38	260	8.	0.	Hind	1852

Bei den Größenangaben bedeutet 1.2. Größe, daß der Stern zwischen Sterne erster und zweiter Größe fällt, aber näher an Sterne erster Größe. Dagegen bedeutet 2.1. Größe, daß der Stern näher an Sterne 2. Größe fällt. Die Null in der Columne für das Minimum zeigt an, daß der Stern zur Zeit seiner geringsten Helligkeit schwächer als 10. Größe ist.

Außer den in dieser Tafel angeführten gibt es nach Argelander fast noch eben so viele Sterne, bei denen man eine Veränderlichkeit vermuthet, indem sie von verschiedenen Beobachtern mit verschiedenen Größen angeführt werden. Da aber diese Schätzungen nur nebenbei gemacht, und nicht mit großer Schärfe ausgeführt sind, auch verschiedene Astronomen in den Größenangaben im Allgemeinen abweichen, so scheint es sicherer, solche Fälle nicht zu berücksichtigen, bis derselbe Beobachter zu verschiedenen Zeiten eine entschiedene Veränderlichkeit gefunden hat. Bei allen in der Tafel angegebenen ist dies der Fall; ihr periodischer Lichtwechsel ist sicher, auch wo die Periode selbst noch nicht hat bestimmt werden können. Die angegebenen Perioden beruhen größtentheils auf Argelander's Untersuchungen älterer und seiner eigenen Beobachtungen.

§. 240. (Nähere Betrachtung der wichtigsten veränderlichen Sterne.) Der erste in der Tafel enthaltene Stern, o im Wallfisch oder Mira Ceti, wie ihn Hevel zuerst genannt hat, zeigt unter allen andern die stärksten Lichtveränderungen, da er von einem Sterne 2.1. Größe bis zur vielleicht gänzlichen Unsichtbarkeit abnimmt. Diese auf- fallende Erscheinung bemerkte zuerst David Fabricius im Jahr 1596, und Boul-

Liand bestimmte in der zweiten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts die Dauer der Periode auf 333 Tage; indessen fand man schon damals, daß diese Dauer bald länger, bald kürzer sei, so wie daß der Stern in seinem größten Lichte bald heller bald schwächer erscheine, was sich auch in der Folge bestätigte. Ob der Stern ganz unsichtbar wird, ist noch nicht entschieden; man hat ihn zuweilen 11. oder 12. Größe zur Zeit des Minimums gesehen, zu andern Zeiten mit 3- und 4füßigen Fernröhren nicht sehen können. So viel ist gewiß, daß er eine lange Zeit schwächer als 10. Größe ist. Es sind aber überhaupt über dieses Stadium nur wenige Beobachtungen vorhanden: die meisten beginnen erst, wenn er als Stern 6. Größe dem bloßen Auge sich zu zeigen anfängt. Von diesem Zeitpunkte nimmt der Stern anfangs rasch, dann langsamer, zuletzt kaum merklich an Helligkeit zu; dann wieder, zuerst langsam, dann rascher ab. Nach Argelander dauert die Zeit der Lichtzunahme von der 6. Größe an im Durchschnitte 50 Tage, die der Lichtabnahme bis zu derselben Größe 69 Tage, so daß der Stern ungefähr vier Monate mit bloßen Augen sichtbar ist; er war aber zuweilen auch durch fünf Monate, öfter auch nur drei Monate lang sichtbar. Zur Zeit seiner größten Helligkeit bleibt seine Lichtintensität zuweilen fast einen Monat hindurch ziemlich unverändert, zu andern Zeiten läßt sich schon nach wenigen Tagen eine Abnahme deutlich wahrnehmen.

Die Helligkeit im Maximum ist, wie schon erwähnt, auch keineswegs immer dieselbe. Bezeichnet man mit Argelander die Helligkeit der schwächsten, mit bloßen Augen eben noch sichtbaren Sterne mit 0, die des Aldebaran, eines Sternes erster Größe, mit 50, so hat die Helligkeit von Mira im Maximum zwischen 20 und 47 geschwankt; die mittlere Helligkeit ist 28, oder beiläufig die des Sternes γ Ceti. Fast noch unregelmäßiger hat sich die Dauer des Lichtwechsels gezeigt. Im Mittel beträgt sie 331 Tage 20 Stunden, ihre Schwankungen steigen aber bis auf einen Monat; denn die kürzeste von Einem Maximum bis zum nächsten verflossene Zeit war nur 306 Tage, die längste dagegen 367 Tage.

Die Veränderlichkeit des zweiten, oben in der Tafel aufgeführten Sternes, Algol oder β Perseus, wurde schon im Jahr 1667 von Montanari und auch von Maraldi erkannt; aber erst Goodricke fand im Jahr 1782 die Periodicität derselben. Der Grund hievon liegt wohl darin, daß der Stern nicht wie die meisten übrigen veränderlichen Sterne allmählig an Helligkeit ab- und zunimmt, sondern während 2 Tagen 13 Stunden in der gleichen (2.3) Größe glänzt, und nur 7 bis 8 Stunden lang sich in geringerem Glanze zeigt, wobei er bis zur 4. Größe herabsinkt. Die Ab- und Zunahme der Helligkeit ist nicht ganz regelmäßig, sondern geht in der Nähe des Maximums am raschesten vor sich, daher sich auch der Zeitpunkt der geringsten Helligkeit sehr genau, etwa auf 10 bis 15 Minuten bestimmen läßt. Merkwürdig ist dabei, daß der Stern, nachdem er gegen eine Stunde an Licht zugenommen hat, etwa eben so lange in derselben Helligkeit bleibt, und dann erst wieder merklich wächst. Die Dauer der Periode wurde bisher für vollkommen gleichförmig gehalten, und Wurm konnte, indem er sie zu 2 Tagen 21 Stunden 48 Minuten 58 $\frac{1}{2}$ Sekunden annahm, alle Beobachtungen gut darstellen. Eine genauere Berechnung, bei der ein fast doppelt so großer Zeitraum benutzt werden konnte, als Wurm zu Gebote gestanden, hat aber gezeigt, daß die Periode allmählig kürzer wird. Argelander findet sie

im J. 1784 2 Tage 20 St. 48 Min. 59.4 Sek.,
und im J. 1842 nur 2 Tage 20 St. 48 Min. 55.2 Sek.

Vielleicht rührt diese Abnahme der Periode von der Annäherung des Sternes an die Erde und der dadurch bewirkten Verkürzung des Lichtweges her.

Der Stern η Adler hat eine ziemlich gleichförmige Periode von 7 Tagen 4 Stunden 13 Min. 53 Sek.; nur sehr kleine Schwankungen, die höchstens 20 Sek. erreichen, hat man bisher wahrnehmen können. Der Lichtwechsel selbst geht so regel-

mäßig vor sich, daß bis jetzt noch keine Abweichungen sichtbar geworden sind, die nicht durch Beobachtungsfehler sich erklären lassen. Im Minimum ist der Stern um Weniges schwächer als ν Adler; er nimmt dann langsam, später rascher und zuletzt wieder langsam zu, und erreicht 2 Tage 9 St. nach dem Minimum seine größte Helligkeit, in der er bedeutend heller wird als β , aber etwas schwächer bleibt als δ Adler. Vom Maximum sinkt die Helligkeit nicht so regelmäßig herab, indem sie, wenn der Stern die Helligkeit von β Adler erreicht hat, 1 Tag 10 St. nach dem Maximum, sich langsamer verändert als vorher und nachher.

β Leier ist einer der merkwürdigsten veränderlichen Sterne. Er hat zwei Maxima und zwei Minima seiner Helligkeit bei jeder Periode seines Lichtwechsels. Wenn er im kleinsten Lichte gewesen, so steigt er 3 Tage 5 Stunden bis zu seinem ersten Maximum, in welchem er etwas schwächer ist als γ Leier. Darauf sinkt er in 5 T. 3 St. zu seinem zweiten Minimum herab, wo aber seine Helligkeit bedeutend größer ist, als beim ersten. Nach ferneren 3 T. 2 St. erreicht er sein zweites Maximum mit gleicher Helligkeit wie im ersten, und sinkt nun in 3 T. 12 St. wieder zur geringsten Helligkeit herab, so daß er in 12 T. 21 St. 46 Min. 40 Sek. seinen ganzen Lichtwechsel durchläuft. Diese Dauer der Periode gilt aber nur für die Jahre 1840 bis 1844; früher war sie kürzer, und zwar im Jahr 1784 um $2\frac{1}{2}$ Stunden, 1817 und 1818 um etwas mehr als 1 Stunde, und jetzt zeigt sich deutlich wieder eine Verkürzung derselben.

Die größte Regelmäßigkeit des Lichtwechsels zeigt δ Cepheus. Die Periode von 5 T. 8 St. 47 Min. $39\frac{1}{2}$ Sek. stellt alle Beobachtungen von 1784 bis jetzt innerhalb der Grenzen der zulässigen Beobachtungsfehler dar. Er braucht 1 T. 15 St. vom Minimum bis zum Maximum, dagegen 3 T. 18 St., um wieder vom Maximum bis zum Minimum zu gelangen; von dieser Zeit ändert er sich durch 8 Stunden fast gar nicht, und einen ganzen Tag nur unbedeutend, dann erst beginnt wieder das Wachsen des Lichtes wie früher.

Der Stern α Herkules, ein sehr rother Doppelstern, zeigt dagegen einen sehr unregelmäßigen Lichtwechsel. Seine Lichtperiode ist noch sehr unsicher. — α Cassiopeja und α Orion zeigen, obwohl entschieden veränderlich, doch nur einen sehr geringen Lichtwechsel. — Ueber die anderen läßt sich, mit Ausnahme von ζ Zwillinge und dem Sterne in der Jungfrau, die ziemlich genau erforscht sind, wenig Sicheres sagen.

Die Mehrzahl der veränderlichen Sterne sind von rother Farbe; indessen gibt es doch mehrere Ausnahmen hiervon. So sind β Perseus, β Leier und ϵ Fuhrmann weiß, η Adler und ζ Zwillinge gelblich.

Wir haben bisher nur solche veränderliche Sterne angeführt, bei welchen der Lichtwechsel entschieden eine Periode zeigt, wenn auch die Dauer dieser letzteren noch nicht bei allen mit Sicherheit ausgemittelt werden konnte. Aber es gibt noch viele andere, die gleichfalls eine Zu- und Abnahme des Lichtes besitzen, wo aber diese Veränderungen so unregelmäßig erscheinen, daß es bisher noch nicht gelungen ist, sie durch einen periodischen Lichtwechsel befriedigend zu erklären. Einer der interessantesten dieser Sterne ist η Argo. Schon Halley hatte bei seinem Aufenthalte auf St. Helena im J. 1677 den Lichtwechsel mehrerer Sterne im Sternbilde des Schiffes bemerkt, aber er gelangte bei der Unvollkommenheit seiner Schätzungen zu keinem bestimmten Resultate. η Argo schätzte er 4. Größe. Lacaille fand ihn im J. 1751 2. Größe. Aber diese Helligkeit verminderte sich später wieder, denn Burchell schätzte ihn im J. 1811 bis 1815, wie Halley nur 4. Größe. Fallows und Brisbane sahen ihn 1822 bis 1826 2. Größe, und Burchell im Februar 1827 1. Größe, ganz α Crucis gleich; nach einem Jahre war er aber nur mehr 2. Größe, und so blieb er bis 1837. Aber am 16. December 1837 fand ihn der jüngere Herschel von solcher Lichtintensität, daß er fast dem Sterne α Centauri gleichkam,

und alle andern Sterne 1. Größe außer Sirius und Canopus an Glanz übertraf. Am 2. Januar 1838 erreichte er das Maximum seiner Helligkeit, und wurde dann bald schwächer als Arctur, erhielt sich aber bis März 1843, obwohl fortwährend im Abnehmen begriffen, als Stern erster Größe. Im April 1843 nahm das Licht wieder so zu, daß nach den Beobachtungen von MacKay in Calcutta und Maclear am Kap seine Helligkeit wieder fast der des Sirius gleichkam. So blieb er bis Anfangs 1850, wo ihn noch Gilliß auf einer Reise in Chili beobachtete, und Canopus gleich fand.

Ähnliche scheinbar unperiodische Lichtveränderungen hat man, wiewohl in viel geringerem Verhältnisse, auch an Capella, an den Sternen des großen Bären, und an andern helleren Sternen bemerkt.

Die veränderlichen Sterne scheinen, den bisherigen Beobachtungen zu Folge, darin übereinzukommen, daß ihr Licht ungleich geschwinder zu- als abnimmt; daß ihre kleinste Lichtphase viel länger dauert, als ihre größte, und daß die angegebenen Perioden, so wie auch die Helligkeit der einzelnen Phasen manchen Anomalien und Störungen unterworfen sind, von denen wir jetzt noch keine Ursache angeben können. Daß von diesen gleichsam allgemeinen Regeln der oben erwähnte Algol im Perseus eine Ausnahme mache, ist bereits erwähnt worden. Als der erste Entdecker der Veränderlichkeit dieses sonderbaren Gestirns wurde oben mit Recht Goodricke angeführt. Allein es muß noch bemerkt werden, daß dieselbe nahe in gleicher Zeit auch von dem bekanten astronomischen Bauer, Palitzsch bei Dresden, gefunden worden ist, demselben, der auch im J. 1759 den Halley'schen Kometen einen ganzen Monat früher als alle Astronomen Europa's gesehen hat; er war, wie Herschel sagt, *he was a peasant by station and an astronomer by nature* (vergl. II. S. 179).

Man hat über den Grund dieses wunderbaren Lichtwechsels verschiedene Meinungen aufgestellt. Wir geben sie hier kurz an, ohne über ihren Werth entscheiden zu wollen. — Man glaubt, daß diese Sterne, gleich unserer Sonne, eine Rotation um ihre Axe haben und an einer ihrer Seiten lichtlos oder doch mit mehreren dunkeln Flecken bedeckt sind. Andere lassen große dunkle Planeten um diese Sterne gehen und uns das Licht derselben benehmen, wenn sie zwischen uns und diese Sterne treten. Wieder Andere nehmen die Gestalt dieser Sterne linsenförmig an, wo sie dann, wenn sie während ihrer Rotation uns ihre scharfe Kante zuwenden, weniger hell erscheinen oder auch ganz verschwinden. Auch wollte man diese abwechselnden Aufhellungen und Verdunklungen eigenen atmosphärischen Erzeugnissen dieser Sterne, denen unserer Sonnenflecken ähnlich, zuschreiben. Es ist indessen möglich, daß diese sonderbare Erscheinung eine weniger mechanische Ursache hat, und daß diese Sterne ihren Lichtwechsel einem periodisch wiederkommenden Ausspannen und Nachlassen jener Naturkraft verdanken, durch welche ihr Selbstleuchten hervorgebracht wird (man s. Harding's kleinere Ephemeride für das Jahr 1831).

§. 241. (Neue oder wieder verschwundene Sterne.) So groß auch die Revolutionen sein mögen, die auf den Oberflächen solchem Lichtwechsel unterworfenen Fixsterne vorgehen — welche ganz andere Veränderungen mögen jene andern erfahren haben, die an Stellen des Himmels, wo man früher keinen Stern bemerkte, in hellen Flammen aufzulodern und dann, vielleicht für immer, zu verschwinden scheinen. — Ein solcher war vielleicht der neue Stern, dessen Plinius (*Hist. nat. Lib. II.*) erwähnt, der im J. 134 vor Chr. G. in einer früher ganz sternlosen Gegend des Himmels erschien. Hipparch soll, dadurch aufmerksam gemacht, den Entschluß gefaßt und ausgeführt haben, das erste Sternverzeichnis zu verfertigen. Es enthielt nur die vorzüglichsten, mit freiem Auge sichtbaren Fixsterne, und doch wendeten die Alten

auf ihn die Stelle Virgil's an, wo von Palinurus, dem Steuermann des Aeneas, gesagt wird:

Sidera cuncta notat tacito labentia coelo.

Was würden sie zu unseren Sternkatalogen, zur *Histoire céleste*, zu Bessel's, Lamont's und Argelander's Zonen gesagt haben, die zusammen gegen 200000 Sterne enthalten. — Eben so erschien im J. 389 nach Chr. G. zur Zeit des Kaisers Honorius, ein neuer, früher nie gesehener Fixstern neben dem Sternbilde des Adlers, der durch drei Wochen an Glanz der Venus gleich kam und später wieder völlig verschwand, wie Cuspinianus erzählt, der ihn selbst beobachtet haben will. Im neunten Jahrhundert beobachteten zwei arabische Astronomen, Haly und Albumazar, einen solchen neuen Stern im Scorpion, dessen Licht dem des Mondes in seinen Vierteln gleich war, und der nach vier Monaten wieder unsichtbar wurde. Im Jahre 945, zur Zeit des Kaisers Otto, sah man, wie die Chroniker erzählen, einen solchen neuen und hellen Fixstern zwischen dem Cepheus und der Cassiopeja, und im J. 1264 soll man nahe an derselben Stelle wieder ein solches Gestirn gesehen haben. Im J. 1572 am 11. November bemerkte Tycho, als er eben zur Nachtzeit aus seinem chemischen Laboratorium über den Hof seines Hauses in die Sternwarte ging, ebenfalls in dem Sternbilde der Cassiopeja einen neuen Stern von ganz vorzüglicher Größe, auf einer Stelle, wo er früher nur sehr kleine Sterne gesehen hatte. Er fand ihn ohne Schweif und von keinem Nebel umgeben, so daß er ihn nicht für einen Kometen halten konnte. Er war vielmehr allen übrigen Fixsternen in jeder Beziehung völlig gleich, nur noch stärker funkelnd als Sterne erster Größe. Sein Lichtglanz übertraf den des Sirius, der Vega und des Jupiter. Man konnte ihn nur mit der Venus vergleichen, wenn sie der Erde am nächsten steht, und sah ihn bei heiterer Luft auch bei Tage, selbst in den Mittagsstunden. Zur Nachtzeit, bei bedecktem Himmel, wenn alle andern Sterne unsichtbar waren, wurde er mehrmals durch Wolken von mäßiger Dichte gesehen. Abstände von anderen, nahen Sternen der Cassiopeja, die Tycho während des Jahres 1573 mit vieler Sorgfalt maß, überzeugten ihn von seiner völligen Unbeweglichkeit. Bereits im December 1572 fing die Lichtstärke an abzunehmen, und der Stern wurde an Helligkeit dem Jupiter gleich; im Januar 1573 war er schon minder hell als Jupiter. Fortgesetzte photometrische Schätzungen ergaben: für Februar und März Gleichheit mit Sternen erster Größe, für April und Mai mit Sternen zweiter, für Juli und August mit Sternen dritter, für October und November mit Sternen vierter Größe. Der Uebergang von der fünften zur sechsten Größe fand vom December 1573 bis Februar 1574 statt. Im folgenden Monate verschwand der Stern gänzlich für das bloße Auge, nachdem er 17 Monate lang geleuchtet hatte. Seitdem wurde er nicht wieder gesehen. Als er zuerst erschien, war sein Licht blendend weiß. Im Januar 1573, zwei Monate nach seiner Entdeckung, war dasselbe bereits beträchtlich schwächer und gelblich geworden. Wieder in einigen Monaten nahm er eine röthliche Farbe an, wie Mars oder Aldebaran, und im Anfange des Jahres 1574, zwei oder drei Monate vor seinem gänzlichen Verschwinden, schimmerte er nur mehr in einem grauen oder bleifarbenen, dem des Saturn ähnlichen Lichte. — Goodricke, dessen wir oben (S. 239) schon öfter gedachten, ist der Meinung, daß die erwähnten neuen Sterne der Jahre 945 und 1264 identisch mit diesem von 1572 sein, und daß daher dieser Stern ebenfalls ein veränderlicher Stern wäre, dessen periodischer Lichtwechsel 150 oder 300 Jahre betrage. Allein jene zwei früheren Erscheinungen sind zu ungewiß, um auf sie mit Sicherheit eine solche Behauptung gründen zu können.

Ein anderer neuer Stern, dessen zuerst der Bischof Münter erwähnt, erschien im Jahre 1604 am 10. October im östlichen Fuße des Schlangenträgers. Bru =

nowski, ein Schüler Kepler's, schätzte ihn größer, als alle Sterne erster Größe, heller selbst als Jupiter und Saturn, aber schwächer als Venus. Am Anfange des Jahres 1605 war er noch immer heller als Antares, aber von geringerer Lichtstärke als Arctur. Ende März desselben Jahres wird er als 3. Größe beschrieben, und zwischen Februar und März 1606 verschwand er. Auch die chinesischen Astronomen beobachteten um dieselbe Zeit das Ausflodern eines neuen Sternes, der vielleicht mit dem in Europa beobachteten identisch ist.

Im Jahre 1670 am 20. Juni entdeckte Antheleme am Kopfe des Fuchses (Rectascension $294^{\circ} 27'$, Declin. $+ 26^{\circ} 47'$) ziemlich nahe bei β des Schwanes einen Stern dritter Größe, der aber schon nach zwei Monaten bis zur fünften Größe herabsank. Bald darauf verschwand er, zeigte sich aber wieder am 17. März 1671, wo er ungefähr vierter Größe war. Dominik Cassini, der ihn in Paris sehr fleißig beobachtete, fand seine Helligkeit sehr veränderlich. Während des Jahres 1671 verschwand er abermals, und man hoffte, ihn im Februar 1672 in seinem alten Glanze wieder zu sehen. Aber er erschien erst am 29. März desselben Jahres und nur sechster Größe. Seitdem hat man ihn nicht mehr gesehen.

Es verflossen nun 178 Jahre, ohne daß eine ähnliche Erscheinung beobachtet worden wäre, obgleich gerade in dieser Zeit der Himmel am sorgfältigsten und mit vortrefflichen Instrumenten durchforscht wurde. Erst am 28. April 1848 entdeckte Hind in London einen neuen, röthlichgelben Stern fünfter Größe im Schlangenträger, bei Rectasc. $16^{\text{h}} 50^{\text{m}} 59^{\text{s}}$, Decl. $- 12^{\circ} 39' 16''$ für 1848. Er nimmt seit der Entdeckung an Helligkeit immer mehr ab, ist jetzt kaum mehr elfter Größe, und wahrscheinlich seinem Verschwinden nahe.

A. v. Humboldt gibt im dritten Bande des Kosmos ein Verzeichniß der wichtigsten neu erschienenen Sterne nebst Bemerkungen über die Umstände ihres Erscheinens, wovon wir hier einen kurzen Auszug mittheilen.

Im J. 134 vor Chr. im Scorpion.

(Wurde bereits oben erwähnt.)

Im J. 123 nach Chr. im Dphiuchus.

Nach chinesischen Beobachtungen. Er stand zwischen α Herkules und α Dphiuchus.

Im J. 173 nach Chr. im Centaur.

Nach chinesischen Beobachtungen. Er erschien am 10. December 173 zwischen α und β des Centaurus, und verschwand nach 8 Monaten wieder.

Im J. 369 n. Chr. (zweifelhaft).

Im J. 386 n. Chr. im Schützen.

In den chinesischen Verzeichnissen heißt es ausdrücklich, daß der Stern von April bis Juli 386 immer an derselben Stelle des Himmels stand.

Im J. 389 im Adler.

(Wurde bereits oben erwähnt.)

Im J. 393 im Scorpion.

Nach chinesischen Beobachtungen.

Im J. 827 im Scorpion (zweifelhaft).

Im J. 945 zwischen Cepheus und Cassiopeja.

(Wurde schon früher erwähnt.)

Im J. 1012 im Widder.

Den Nachrichten eines Mönchs von St. Gallen zu Folge war dieser Stern von ungewöhnlicher Größe und einem Glanze, der die Augen blendete. Er wurde von Ende Mai an durch drei Monate beobachtet. Er erschien sehr veränderlich; zuweilen sah man ihn auch gar nicht. Einige versehen die Erschetnung dieses Sterns in das Jahr 1006.

- Im J. 1203 im Scorpion }
 Im J. 1230 im Ophiuchus } Nach chinesischen Beobachtungen.
 Im J. 1264 zwischen Cepheus und Cassiopeja.
 Im J. 1572 in der Cassiopeja.

Der von Tycho beobachtete Stern, dessen schon oben erwähnt wurde.

Im J. 1578

Nach chinesischen Beobachtungen. Die Intensität des Lichtes scheint außerordentlich groß gewesen zu sein, indem das chinesische Verzeichniß den Beisatz enthält: „ein Stern groß wie die Sonne.“

Im J. 1584 im Scorpion.

Im J. 1600 im Schwan.

Es ist der Stern *P* im Schwane oder Nr. 34 dieser Constellation nach Bayer. Er war beim Erscheinen dritter Größe, nahm seit 1619 an Helligkeit ab und verschwand 1621. D. Cassini sah ihn im J. 1655 wieder, wo er abermals bis zur dritten Größe gelangte, aber sehr bald verschwand. Zum dritten Male erschien er im November 1665 wieder, wo ihn Hevel beobachtete, erreichte aber die dritte Größe nicht mehr, und nahm langsam an Helligkeit ab, bis er (zwischen 1677 und 1682) die sechste Größe erreichte, die er seitdem unverändert beibehielt. Nach Argelander erfährt er auch gegenwärtig nicht den geringsten Lichtwechsel.

Im J. 1604 im Ophiuchus.

(Wurde schon oben erwähnt.)

Im J. 1609

Nach chinesischen Beobachtungen.

Im J. 1670 im Fuchs

Im J. 1848 im Ophiuchus

} (Beide wurden schon oben näher beschrieben.)

Höchst bemerkenswerth ist bei allen diesen neu erschienenen Sternen die große Lichtintensität, die sie am Anfange ihrer Sichtbarkeit zeigen, so wie das ihnen eigenthümliche Scintilliren, worin sie alle übrigen Sterne bei weitem hinter sich zurücklassen. Nur drei erreichten nicht die erste Größe, nämlich der von 1600 im Schwan, der von 1670 im Fuchs, und Hind's neuer Stern im Ophiuchus. Nicht minder wichtig ist der Umstand, daß diese Sterne bei ihrem Sichtbarwerden nicht allmählig an Helligkeit zunehmen, sondern plötzlich in ihrem vollen Glanze ausflodern, während bei ihrem Verschwinden gerade das Gegentheil stattfindet, und ihre Lichtabnahme von Stufe zu Stufe verfolgt werden kann. Vergleicht man die Dertter dieser neuen Sterne, so findet man, daß bei weitem die Mehrzahl, etwa $\frac{4}{5}$ von allen, sich in der Nähe der Milchstraße oder in dieser selbst gezeigt haben. Es waren nämlich unter den 21 oben aufgeführten 5 im Scorpion, 3 in der Cassiopeja und dem Cepheus, 4 im Schlangenträger, 1 im Adler, 1 im Schützen u. s. f. lauter in der Nachbarschaft der Milchstraße gelegene Sternbilder.

Erscheinungen von solchen neuen Sternen mögen unter den kleineren und seltener beobachteten Fixsternen vielleicht sehr häufig sein. In der That kann man mehrere dieser Sterne, welche unsere Vorgänger in ihren Katalogen verzeichnet haben, jetzt nicht mehr am Himmel finden. Manche dieser Lücken mögen allerdings ihren Ursprung Irrthümern in der Beobachtung, Schreib- und Rechnungsfehlern und dergleichen Dingen verdanken,

quas humana parum cavit natura.

Aber es ist sehr unwahrscheinlich, daß alle diese vermischten Sterne aus diesem Grunde erklärt werden sollten. Jene großen, helleuchtenden, von den berühmtesten Astronomen ihrer Zeit beobachteten neuen Sterne lassen keinen weiteren Zweifel ihrer Existenz und ihres darauf folgenden Verschwindens zu.

Wie sollen wir nun Erscheinungen dieser Art deuten? Soll man sie, mit Newton, dem Aufflammen eines Planeten zuschreiben, der sich in seine Sonnen gestürzt hat? Oder sind diese Sterne an sich dunkle Körper von gewaltigem Umfang, die durch irgend einen für sie verderblichen Unfall in Brand geriethen, die Millionen von Meilen rings um sich mit dem Lichte ihrer Flammen erfüllten und dann, vielleicht für immer verloschen und ihre Asche in dem Weltraume zerstreuten? Und war daher dieser helle Glanz, mit dem sie eine Zeit durch am Himmel zu prangen schienen, nur der Verkünder einer untergehenden Welt, die uns, durch ihr Auflodern, den furchtbaren Tag ihres Untergangs anzeigte, des Tages, an dem diese ihrer Vernichtung geweihte Sonne und mit ihr Tausende von den sie umkreisenden Planeten und Kometen, und mit diesen endlich unzählige Schaaren von empfindenden Wesen, Alle in Einem Augenblicke, das schreckliche Ende ihres Daseins gefunden haben? Oder soll man alle diese sogenannten neuen und verschwundenen Sterne nur eben unter die veränderlichen reihen?

Alle diese Fragen werden sich erst beantworten lassen, wenn man Beobachtungen über die scheinbare Größe der Sterne (S. 198) in größerem Umfange als dies bisher geschehen, anstellen wird, Beobachtungen, die für jetzt noch ganz im Wirkungskreise von Liebhabern der Wissenschaft liegen, da sie für den hier noch zu liefernden Anfang gar keine oder doch nur sehr kleine Apparate erfordern, den Astronomen vom Fache aber, die eben ihre kostbaren Instrumente zu anderen, dringenderen Untersuchungen zu benutzen suchen müssen, zu weit abliegen. W. Herschel's zu diesem Zwecke angestellte Vergleichung der Sterne einer jeden Constellation (London. Philos. Transact. 1796) und Argelanders Uranometrie würden treffliche Grundlagen zu solchen höchst interessanten und dankbaren Arbeiten geben, und wir können uns daher nur mit Sir John Herschel in der Aufforderung dazu vereinigen. Argelanders Andeutungen für Freunde der Astronomie (Schumacher's astron. Jahrbuch für 1844) und J. Herschel's *Outlines of Astronomy* würden als Führer dienen.

§. 251. (Eigentliche Sterngruppen.) Sterngruppen, oder auch Sternhaufen, nennt man diejenigen isolirten, lichten Stellen des Himmels, die sich, wenigstens durch bessere Fernröhre, durchaus in einzelne Sterne auflösen lassen, während sie mit freien Augen entweder nur als matte Lichtwolken, oder auch, im gewöhnlichsten Falle, gar nicht sichtbar sind. Einige derselben kann man schon mit Fernröhren von 3 bis 4 Zoll Oeffnung sehen, und wir werden diese besonders bemerken, damit die Leser, die wenigstens mit solchen Instrumenten versehen sind, diese Gegenstände am Himmel selbst nachsehen und näher kennen lernen mögen.

Die in den folgenden Angaben aufgeführten Rectascensionen *AR* und Declinationen *D* gehören durchaus für das Jahr 1850, und können, da die Durchmesser dieser Gegenstände meistens sehr bedeutend sind, auch für dreißig und mehr Jahre vor- und rückwärts von dieser Epoche gelten. Zu ihrer Auffindung am Himmel ist ein parallaxtisch aufgestelltes Fernrohr sehr bequem (siehe unten IV. Abth.).

Zu diesen Sterngruppen gehören also vorerst jene, die man schon mit freien Augen oder doch mit sehr schwachen Fernröhren, als eigentliche Sammlungen von Sternen erkennt. Solche sind:

AR = 54° . . . , *D* = $+ 23^{\circ}$. . . , die bekannten Pleiaden oder die Gluckhenne am Halse des Stiers, mit freien Augen schon auflösbar. S. Atlas des gestirnten Himmels Fig. 4.

AR = $32^{\circ} 28'$, *D* = $+ 56^{\circ} 28'$, *h* und *χ* im Schwerte des Perseus, dem unbewaffneten Auge als eine lichte Wolke auffallend. Die Gruppe besteht aus Sternen 7. bis 14. Größe, und hat zwei Mittelpunkte der Verdichtung.

$AR = 127^{\circ} 53'$, $D = + 20^{\circ} 30'$, die sogenannte Krippe im Sternbilde des Krebses. S. Atl. d. g. H. Fig. 6.

$AR = 178^{\circ} \dots$, $D = + 26^{\circ} \dots$, das Haupthaar der Berenice, mit freien Augen schon auflösbar.

§. 252. (Telescopische Gruppen.) Ohne uns weiter bei diesen und ähnlichen bekannten Gruppen aufzuhalten, gehen wir sofort zu den eigentlich telescopischen Sterngruppen über, deren man so viele am Himmel bemerkt. Ihre Gestalt ist beinahe durchaus rund und oft selbst genau kreisförmig; die Sterne, aus welchen sie zusammengesetzt sind, scheinen meistens gleich groß zu sein, und nur zuweilen findet man einen oder einige größere Sterne in der Mitte dieser Gruppen. Diese größeren Sterne sind dann oft durch eine rothe Farbe ausgezeichnet oder auch eigentliche Doppelsterne. Diese Kreisform findet man vorzüglich bei allen jenen Gruppen, deren Sterne sehr klein und gedrängt sind, gleichsam als wären diese in ihrer Ausbildung schon weiter vorgeschritten, während die anderen an ihren Grenzen noch unregelmäßig sind und oft selbst noch in Zweige und Arme auslaufen. Die Anzahl der Sterne in den sehr gedrängten Gruppen ist oft wahrhaft außerordentlich. An ein eigentliches Zählen läßt sich da nicht mehr denken, aber nach Herschel's Schätzungen sind oft wenigstens funftausend Sterne in einem kugelförmigen Raume zusammengepreßt, dessen Durchmesser kaum 8 bis 10 Minuten hat, dessen Oberfläche also kaum den zehnten Theil der Oberfläche des Vollmondes beträgt. Gegen die Mitte dieser Gruppen nimmt die Helle derselben meistens stufenweise zu, weil diese Sterne, wie die Fernröhre zeigen, immer enger an einander stehen, je weiter sie zum Mittelpunkte vordringen, so daß also diese Centralhelle nicht bloß optisch ist, wie sie auch jede andere, aus völlig gleich weit abstehenden Sternen gebildete Kugel zeigen würde, sondern daß dieselben gegen den Mittelpunkt der Kugel in der That näher an einander rücken, was wahrscheinlich die Folge einer größeren Attraktion dieses Mittelpunktes ist.

255. (Vorzüglichste Sterngruppen.) Hier folgen die ausgezeichnetesten dieser Gruppen, von denen man mehrere schon mit mäßigen Fernröhren erkennen kann. Die dabei vorkommenden Sterngrößen sind von J. Herschel, obshon er bei einzelnen Sternen auch nur 16 Hauptabstufungen annimmt, hier wie bei Doppelsternen bis zur 20. geführt.

$AR = 101^{\circ} 38'$, $D = + 18^{\circ} 10'$, in den Zwillingen. Eine große, unregelmäßige, fächerartig ausgebreitete Sterngruppe in den Zwillingen. Gegen die Spitze nimmt sie rasch an Licht zu, und an dem der Spitze gegenüber liegenden Rande erscheint sie zerrissen und schlecht begrenzt. Länge und Breite des Ganzen 5 bis 6 Minuten. Siehe Atlas d. gest. H. Fig. 11.

$AR = 127^{\circ} 46'$, $D = - 29^{\circ} 25'$, im Schiff Argo. Ein feiner Sternhaufen nahe von der Gestalt eines λ . Die Sterne der 11. bis 13. Größe. Durchmesser 6 Minuten.

$AR = 129^{\circ} 45'$, $D = + 13^{\circ} 9'$, im Krebs. Eine schöne Gruppe von Sternen 9. bis 10. Größe, die sehr regelmäßig um einen Centralstern angeordnet sind.

$AR = 196^{\circ} 24'$, $D = + 18^{\circ} 58'$, im Bootes. Eine sehr schöne und stark gedrängte Gruppe von ungemein kleinen Sternen 12. bis 20. Größe mit zerstreuten Sternen bis zu einer bedeutenden Distanz. Die Mitte ist sehr hell, und gegen den Rand hin läuft die Gruppe in krummlinige Zacken aus. Durchmesser 5 Minuten.

$AR = 203^{\circ} 48'$, $D = + 29^{\circ} 8'$, im südlichen Jagdhunde. Ein sehr interessantes Objekt von 6 Minuten Durchmesser. Sie enthält wenigstens tausend

Sterne der 11. Größe und darunter, die eine helle Stelle gegen den Mittelpunkt bilden, aus welchem gleichsam Lichtstrahlen gegen den Umkreis ausströmen.

- AR** = $209^{\circ} 40'$, **D** = $+ 29^{\circ} 14'$, im Bootes. Sehr große, reiche, runde Gruppe von 8 bis 10 Minuten Diameter. Die Sterne sind der 12. bis 18. Größe. Die Gruppe hat keinen lichten Kern, die Sterne sind gegen die Mitte der Gruppe ungemein gedrängt, und nur für die stärksten Fernröhre einzeln zu erkennen.
- AR** = $227^{\circ} 45'$, **D** = $+ 2^{\circ} 40'$, in der Waage. Sehr schöne und gedrängte kugelförmige Gruppe. Die Beleuchtung derselben wächst stark gegen die Mitte, wo die Sterne nicht mehr getrennt werden können. Der Durchmesser des Ganzen ist $2\frac{1}{2}$ Minuten. Die Nachbarschaft um diese Gruppe ist sternleer. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 9.
- AR** = $232^{\circ} 32'$, **D** = $+ 6^{\circ} 29'$, in der Schlange. Feine, runde Sterngruppe, gegen die Mitte stufenweise heller. 2 Minuten Durchmesser. Ungemein schwer aufzulösen. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 10.
- AR** = $249^{\circ} 5'$, **D** = $+ 36^{\circ} 45'$, im Herkules. Sehr reiche Sterngruppe von mehreren tausend Sternen der 10. bis 15. Größe, fast bis zur Mitte auflösbar, und am Rande in Strahlen auslaufend, besonders gegen Südost. Durchmesser 7 bis 8 Minuten. Diese Gruppe, eine der prachtvollsten Gegenstände am Himmel, von Messier als Nebel ohne Sterne beschrieben, steht zwischen η und ζ des Herkules und ist in Fig. 7 des Atlas abgebildet, und zwar so, wie man sich eigentlich Darstellungen dieser Art immer zu denken hat, nämlich licht auf dunklem Hintergrunde.
- AR** = $252^{\circ} 16'$, **D** = $- 3^{\circ} 52'$, im Schlangenträger. Eine runde Gruppe von zerstreut stehenden Sternen, 10 Minuten im Durchmesser, ohne eigentlichen Kern.
- AR** = $267^{\circ} 3'$, **D** = $- 18^{\circ} 58'$, im Schlangenträger. Große, reiche, nicht sehr gedrängte Gruppe von 60 bis 80 Sternen der 9. bis 13. Größe, die größtentheils auf regelmäßigen krummen Linien zu liegen scheinen.
- AR** = $276^{\circ} 48'$, **D** = $- 24^{\circ} 0'$, im Schützen. Sehr schöne, kugelförmige Gruppe, allmählig heller gegen die Mitte, aber ohne eigentlichen Kern. Die Sterne der 12. bis 20. Größe scheinen durchaus gleich vertheilt und die Grenze des Ganzen verwaschen.
- AR** = $280^{\circ} 46'$, **D** = $- 6^{\circ} 27'$, im Sobieski'schen Schilde. Schöne aber unregelmäßige Gruppe von 10 bis 12 Minuten Durchmesser. Die Sterne alle der 12. Größe mit einem helleren der 9. Größe in der Mitte. Das ganze Bild scheint in fünf oder sechs verschiedene Gruppen gebrochen zu sein.
- AR** = $287^{\circ} 41'$, **D** = $+ 29^{\circ} 55'$, in der Leier. Reiche, sehr gedrängte Gruppe, gegen die Mitte sehr hell, und hat sehr nahe die Gestalt eines Dreiecks. Der größte Durchmesser ist 3 Minuten. Die Sterne sind von der 12. bis 14. Größe.
- AR** = $291^{\circ} 0'$, **D** = $+ 8^{\circ} 55'$, im Adler. Sehr reich und gedrängt. Durchmesser 40 Sekunden.
- AR** = $311^{\circ} 18'$, **D** = $- 13^{\circ} 6'$, im Steinbock. Runde, gegen die Mitte ziemlich helle Sterngruppe von 2 Min. Durchmesser.
- AR** = $320^{\circ} 41'$, **D** = $+ 11^{\circ} 31'$, im Pegasus. Groß, licht, unregelmäßig rund, gegen die Mitte heller, als wenn hier die Gruppe eine wulstige Erhöhung hätte. Aus dem Mittelpunkte scheinen Lichtstreifen gegen die Peripherie zu gehen.

AR = $321^{\circ} 26'$, **D** = $- 1^{\circ} 29'$, im Wassermann. Schön, groß, rund, auflösbar. Gegen die Mitte sehr hell, gleichsam flammend, obschon hier die Sterne nicht dichter stehen. Der Anblick der Gruppe gleicht dem eines Haufens Goldsand. Der hellste Theil des Ganzen hat $1\frac{1}{2}$ Minute im Durchmesser, und das Licht desselben gleicht dem eines Sternes der 6. Größe. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 8.

AR = $357^{\circ} 22'$, **D** = $+ 55^{\circ} 53'$, in der Cassiopeja. Sehr schöne, große, runde Gruppe, sehr reich an dicht gedrängten Sternen. Das Ganze wird allmählig heller gegen die Mitte, aber ohne Verdichtung zu einem eigentlichen Kern. Durchmesser 15 Minuten. Die Sterne sind von der 11. bis 18. Größe.

Von denjenigen Gruppen, die einen ausgezeichnet gefärbten Stern in ihrer Mitte haben, kann man bemerken:

AR = $32^{\circ} 51'$, **D** = $+ 56^{\circ} 28'$, in der Cassiopeja. Groß und schön, gegen die Mitte heller. Diese Gruppe steht nahe bei der oben erwähnten großen Gruppe des Perseus. Mit einem rothen Sterne in der Mitte.

AR = $77^{\circ} 25'$, **D** = $+ 39^{\circ} 10'$, im Fuhrmanne. Eine reiche Sterngruppe mit einem Sterne der 7. Größe, der orangefarbig ist.

AR = $321^{\circ} 20'$, **D** = $+ 50^{\circ} 55'$, im Schwan. Schöne, nicht sehr gedrängte Gruppe von Sternen der 16. bis 18. Größe, 8 Minuten Durchmesser. In der Mitte ein röthlicher Stern der 11. Größe.

AR = $324^{\circ} 45'$, **D** = $+ 53^{\circ} 0'$, im Schwan. Ein sehr merkwürdiger Gegenstand, nämlich ein ovaler Ring von kleinen, nahe an einander stehenden Sternen gebildet, 4 Minuten Durchmesser; in der Mitte des Ringes ein Stern der 9. bis 10. Größe von rubinrother Farbe.

Gruppen mit Doppelsternen in ihrer Mitte finden sich ebenfalls mehrere am Himmel, z. B.:

AR = $38^{\circ} 6'$, **D** = $+ 42^{\circ} 8'$, im Perseus. Eine schöne Gruppe von nahe zwanzig Sternen der 9. bis 11. Größe, und vielen andern kleineren. In der Mitte derselben ein Doppelstern.

AR = $74^{\circ} 30'$, **D** = $+ 37^{\circ} 11'$, im Fuhrmanne. Gedrängte Gruppe von 20 bis 30 Sternen mit einem Doppelstern.

AR = $101^{\circ} 0'$, **D** = $+ 0^{\circ} 38'$, im Einhorn. Eine reiche, gleichsam in drei Aeste gespaltene Gruppe von 10 Minuten Durchmesser, in deren Hauptstelle ein Doppelstern.

AR = $121^{\circ} 35'$, **D** = $- 5^{\circ} 20'$, im Einhorn. Schöne, große, reiche Gruppe von Sternen der 9. bis 13. Größe, zwischen welchen aber der Hintergrund des Himmels mit unzähligen kleinen, lichten Punkten wie besäet erscheint. In der Mitte ein Doppelstern.

AR = $300^{\circ} 4'$, **D** = $+ 35^{\circ} 21'$, im Schwan. In einer Gruppe von fünf hellen und vielen andern kleineren Sternen ist ein Doppelstern.

AR = $300^{\circ} 28'$, **D** = $+ 20^{\circ} 40'$, im Fuchs. Eine Gruppe von vielen Sternen der 10. bis 13. Größe. Der größte unter ihnen ist ein Doppelstern.

AR = $315^{\circ} 47'$, **D** = $+ 50^{\circ} 15'$, im Schwan. Eine sonderbare, zerstreute Gruppe, in welcher mehrere dreifache Sterne.

AR = $357^{\circ} 22'$, **D** = $+ 60^{\circ} 23'$, im Cepheus. Sehr reiche Gruppe von 4 Minuten Durchmesser. Die Sterne sind der 12. bis 13. Größe. Einer unter ihnen ist ein Doppelstern.

Sieher gehört auch die bereits erwähnte Gruppe, die Krippe im Krebs (S. 251),

in deren Mitte ebenfalls ein Doppelstern steht, so wie in der Gruppe des Behrgehens im Sternbilde des Perseus.

Die angeführten Doppelsterne sind meistens, aber nicht immer, in der Mitte der ganzen Gruppe und gewöhnlich größer, als alle übrigen Sterne. Doch trifft man auch zuweilen andere Gruppen, in welchen die kleinen, oft sehr dicht stehenden Sterne um einen großen lichten Centralstern gelagert und gleichsam angereicht sind, wie z. B. bei $AR = 129^{\circ} 45'$, $D = + 13^{\circ} 9'$, im Krebs.

Einer dreieckigen Gruppe haben wir schon erwähnt. Eine andere von derselben Gestalt findet man bei $AR = 359^{\circ} 23'$, $D = - 21^{\circ} 33'$, im Wallfisch, die aus etwa 12 Sternen zusammengesetzt ist. Auch eine viereckige Gruppe sieht man bei $AR = 290^{\circ} 58'$, $D = + 19^{\circ} 57'$, im Fuchs, sie ist 4 Minuten lang, $1\frac{1}{2}$ Min. breit, und besteht aus sehr gedrängten Sternen der 14. bis 18. Größe.

Bei $AR = 346^{\circ} 13'$, $D = + 59^{\circ} 45'$, in der Cassiopeja, sieht man eine andere helle Gruppe, die aus zwei geraden Linien von dicht an einander gestellten Sternen besteht, zwischen welchen mehrere andere kleinere zerstreut sind.

Das Vorhergehende wird genügen, dem Leser von dem Reichthume dieser Sterngruppen einen angemessenen Begriff zu geben.

§. 256. (Nebelmassen des Himmels.) Es wurde bereits oben bemerkt, daß auch die eigentlichen Sterngruppen, durch mäßige Fernröhre gesehen, nur wie mehr oder weniger lichte Nebel erscheinen, während sie doch durch stärkere Instrumente in die einzelnen Sterne aufgelöst werden, aus welchen sie in der That zusammengesetzt sind. Wahrscheinlich ist dieß auch der Fall mit den meisten derjenigen Himmelskörper, die uns, auch durch unsere besten Teleskope gesehen, immer noch als Nebel erscheinen, während sie doch in noch viel besseren Fernröhren, als diejenigen sind, zu welchen es die Kunst bisher gebracht hat, sich ohne Zweifel ebenfalls in Sterne auflösen werden, wie denn jeder bedeutende Fortschritt der Optik bisher stets die Anzahl der früher bekannten unauflösbaren Nebel verringert hat. Diese wären dann nur wieder als eigentliche Sterngruppen zu betrachten, deren Sterne aber entweder zu klein oder zu lichtschwach, oder endlich zu weit von uns entfernt sind, um noch deutlich unterschieden zu werden. Doch mögen, wie gesagt, auch viele unter diesen wundervollen Wesen des Himmels sein, welche nicht mehr aus eigentlichen Sternen zusammengesetzt sind: Wesen eigener Art, die als wahre Lichtnebel für sich bestehen und keineswegs als bloße optische Erscheinungen betrachtet werden können.

Es gibt in der That ganze große Gegenden des Himmels von mehreren Quadratgraden, die völlig mit dieser Nebelmasse überzogen sind. Diese Gegenden zeichnen sich nicht bloß durch ihr helleres Licht vor dem übrigen dunklen Rande des Himmels, sondern auch durch ein eigenes schuppen- oder flockenartiges Ansehen aus, und es erfordert nur eine geringe Übung des Auges, um zu sehen, daß sie keineswegs bloß die Wirkung sehr dicht stehender, entfernter Sterne sein können. Ja oft sieht man diese Nebel in einer so unmittelbaren Verbindung mit eigentlichen hellen Fixsternen, daß man den wesentlichen Unterschied zwischen diesen beiden Gattungen von Himmelskörpern kaum läugnen kann, wie wir weiter unten bald näher sehen werden.

Wir wollen uns hier wieder darauf beschränken, die vorzüglichsten dieser eigentlichen Nebel, zur bessern Uebersicht nach ihrer äußern Form in Klassen geordnet, näher anzuführen.

§. 257. (Sehr große und weit verbreitete Nebel.) Diese sind gewöhnlich äußerst lichtschwach, an ihren Grenzen sehr unbestimmt und verwaschen, daher man sie nur mit sehr starken Fernröhren sehen kann. Bei den folgenden ist die Ausdehnung derselben in Quadratgraden angegeben, wobei man bemerken kann, daß die Oberfläche der Sonne oder des Mondes für uns nahe den vierten Theil eines Quadratgrades beträgt. Wenn es daher von einem solchen Nebel heißt, daß er fünf Quadratgrade ein-

nimmt, so heißt dieß, daß er in seiner Oberfläche zwanzigmal größer als die Sonne erscheint. Ein Nebel von acht Quadratgraden wird eben so eine 32mal größere scheinbare Fläche haben, als die Sonne. Wenn also in dem letzten Falle ein solcher Himmelskörper auch nur so weit, wie der nächste Fixstern, d. h., wenn er vier Billionen Meilen (I. S. 71) von uns entfernt ist, so wird der wahre Durchmesser desselben schon gegen 200000 Millionen Meilen betragen, also 500mal größer sein, als der Halbmesser der ganzen Uranusbahn, deren Durchmesser 830 Millionen Meilen beträgt. Eine Ausdehnung, von welcher auch die lebhafteste Phantasie sich keinen angemessenen Begriff mehr zu machen im Stande ist.

	AR.	Decl.	Quadratgrade.
In den Fischen	3° 38'	+ 4° 43'	7.6
In der Andromeda	9 16	+ 43 4	8.6
Im Fuhrmann	78 16	+ 24 57	3.4
Im Orion	82 0	— 4 36	4.6
Im Bootes	209 43	+ 34 46	1.6
Im Wassermann	314 45	— 2 12	4.1

W. Herschel hat die Flächenräume aller von ihm beobachteten Nebel dieser Art in eine Summe gebracht und diese über 200 Quadratgrade groß gefunden, so daß daher die Menge des in dem Weltraume zerstreuten Nebels in der That an das Ungeheure zu grenzen scheint.

§. 258. (Größere, unregelmäßige Nebel.) Diese Gattungen von Nebeln sind zwar kleiner als die vorhergehenden, übertreffen aber doch die Oberfläche der Sonne oder des Mondes oft noch vielmals; sie sind überdies an ihrem Rande meistens schärfer begrenzt, haben aber immer noch eine sehr unregelmäßige Form. Dester entdeckte man an ihnen auffallend hellere Stellen, in welchen das Licht gleichsam concentrirt erscheint, und diese Stellen sind meistens abgerundet oder nahe kreisförmig.

Einen solchen Nebel sieht man z. B. bei $AR = 181^{\circ} 32'$, $D = + 15^{\circ} 44'$, in der Jungfrau. Er hat die Gestalt eines langen, an seinen Enden unregelmäßigen Streifens von 10 Minuten Länge und nahe bei seiner Mitte eine helle, kernartige Stelle. Einen noch viel größeren sieht man bei $AR = 313^{\circ} 28'$, $D = + 43^{\circ} 45'$, im Schwan, dessen Grenzen aber sehr schwach und unbestimmt sind. Bei $AR = 273^{\circ} 0'$, $D = - 16^{\circ} 16'$, im Schützen ist ein anderer großer Nebel, der die Gestalt eines Ω hat. Einige Stellen desselben sind entschieden in Sterne auflösbar. Auch hat er zwei andere große, runde und lichte Stellen, deren Helligkeit gegen die Mitte sehr zunimmt. $AR = 309^{\circ} 52'$, $D = + 30^{\circ} 10'$ im Schwan; ein langer, gewundener Streifen, milchfarbig, 30 Minuten lang; nahe nördlich über ihm ein anderer schwächerer und schlangenförmiger Nebel (s. Atlas d. g. S. Fig. 42). $AR = 312^{\circ} 32'$, $D = + 31^{\circ} 8'$ im Schwan endlich ist ein über einen Grad langer Nebel, dessen eine Hälfte gabelförmig gespalten ist. An der Stelle, wo diese Spaltung beginnt, sieht man vier Sterne, die ein Trapez unter sich bilden. Dieser sonderbare Himmelskörper ist nur ohne Beleuchtung mit den besten Fernröhren sichtbar, und die ihn begrenzende Umgegend ist ganz mit einem schuppenartigen Nebel überzogen.

§. 259. (Nebel mit helleren Theilen.) In sehr vielen Nebeln bemerkt man einen, oft beträchtlich großen, lichten Theil, der sich durch seine größere Helligkeit von den übrigen sehr unterscheidet. Gewöhnlich ist dieser hellere Theil, dieser Kern des Nebels, nahe kreisrund, besonders bei jenen, wo das Licht in denselben sehr stark ist und gegen den Mittelpunkt des Kerns schnell zunimmt. Man trifft diese Kernnebel selten allein, sondern gewöhnlich in ganzen Heerden am Himmel an, gleichsam als wenn sie aus den Nebeln der vorigen Arten durch Zerreißen, durch Trennung, oder durch eine theilweise Condensation des Nebelstoffes entstanden wären. Herschel sah oft in

einer halben Stunde über dreißig solcher Nebel durch das Feld seines unverrückten Telescops ziehen. Eines der größten Lager derselben geht durch das Haar der Berenice, durch den großen Bären, die Andromeda und durch den nördlichen Fisch bis zu dem Kopf des Centaurs, und ist in dieser ganzen gewaltigen Ausdehnung überall reich an solchen Kernnebeln. Einige unter ihnen haben auch zwei und selbst mehr solche lichte Kerne, wie wir schon kurz zuvor bei jenem von der Gestalt eines Ω angeführt haben. Auch der bei $AR = 182^{\circ} 1'$, $D = + 37^{\circ} 9'$, in den Jagdhunden hat einen doppelten Kern.

§. 260. (Nebel von regelmäßiger Gestalt.) Regelmäßig geformte Nebel sind beinahe durchaus entweder nahe kreisrund oder elliptisch gestaltet. Jene haben meistens einen hellen Kern in der Mitte, dessen Umfang mit dem des ganzen Nebels concentrisch ist, und sind im allgemeinen weit leichter auflösbar als diese. Beide zeichnen sich vor den vorhergehenden durch ihre hellere Farbe und durch ihre kleineren Dimensionen aus, vielleicht weil das Licht in diesen Himmelskörpern schon mehr verdichtet ist und die Bildung derselben schon eine höhere Stufe erreicht hat. Mit diesen Nebeln ginge dann die bisher bloß schaffende Kraft der Natur bereits in eine vorherrschend formbildende Kraft über. Solche Nebel findet man in

$AR = 19^{\circ} 14'$, $D = + 8^{\circ} 45'$, in den Fischen. Sehr hell, rund, und nimmt gegen die Mitte ziemlich rasch an Licht zu. Diameter eine Minute.

$AR = 81^{\circ} 22'$, $D = + 21^{\circ} 54'$, im Stier. Elliptisch, wiewohl nicht ganz regelmäßig, nimmt gegen die Mitte sehr langsam an Helligkeit zu; 4 Minuten lang, 3 Minuten breit.

$AR = 128^{\circ} 14'$, $D = + 50^{\circ} 44'$, im großen Bären. Elliptischer Nebel, ziemlich hell und schmal, plötzlich hell in der Mitte, $30''$ lang, $20''$ breit.

$AR = 145^{\circ} 45'$, $D = + 69^{\circ} 47'$, im großen Bären. Ein schöner, elliptischer, sehr breiter Nebel, mit schwachen Strahlen am Rande, von wo er anfangs langsam, dann gegen die Mitte zu außerordentlich rasch an Helligkeit zunimmt. Der dichteste Theil hat 4 Minuten Länge und 3 Minuten Breite.

$AR = 167^{\circ} 47'$, $D = + 13^{\circ} 54'$, im großen Löwen. Elliptischer Nebel mit rundem Kerne, in der Mitte bedeutend heller, 4 Minuten lang, der runde Kern hat 20 bis 30 Sekunden Diameter. S. Atlas d. g. S. Fig. 14. Rosse sieht ihn mit deutlich elliptischem, spiralförmig gewundenem Kerne, das Ganze flockig. S. Atlas Fig. 15.

$AR = 176^{\circ} 15'$, $D = + 44^{\circ} 57'$, im großen Bären. Ein ausgezeichnet schöner, heller, runder Nebel von 3 bis 4 Minuten Diameter, stufenweise heller gegen die Mitte, am Rande sehr verwaschen.

$AR = 257^{\circ} 33'$, $D = - 18^{\circ} 22'$, im Schlangenträger. Ein runder, allmählig gegen die Mitte heller werdender Nebel von 3 bis 4 Minuten Diameter.

$AR = 271^{\circ} 13'$, $D = + 6^{\circ} 49'$, im Schlangenträger. Ein herrlicher, runder, vollkommen scharf begrenzter Nebel. Er ist sehr hell und gleicht einem Sterne 8.9. Größe. Sein Licht ist blaß und trübe, aber sternartig und schon im Zwielfichte sichtbar. Diameter 8 Minuten.

$AR = 337^{\circ} 33'$, $D = + 33^{\circ} 37'$, im Pegasus. Sehr hell, elliptisch, ziemlich breit, rasch hell gegen die Mitte, 90 Sekunden lang, 30 Sekunden breit. Hart an ihm ein anderer schwacher Nebel von 16 Sekunden Diameter.

§. 261. (Doppelnebel.) Wie oben bei den Fixsternen, so sehen wir auch hier bei den Nebeln häufig zwei derselben so nahe stehen, daß wir an ihrem Zusammengehören, an ihrer innigen Verbindung nicht wohl zweifeln können. In der That kommen

diese Doppelnebel zu oft vor, als daß ihre scheinbare Duplicität bloß optisch sein sollte. Auch sieht man sie öfter durch Nebelbänder mit einander unmittelbar verbunden, während einige an ihren nächsten Grenzen in einander fließen, oder während der eine derselben an seinem Rande eine Vertiefung, eine Bucht zeigt, in welche die gegenüberstehende Hervorragung des andern der Größe und Form nach genau zu passen scheint u. s. w. Solche Nebel sind in

$AR = 109^{\circ} 1'$, $D = + 29^{\circ} 47'$, in den Zwillingen. Die Kerne der beiden sich berührenden Nebel sind so hell, daß sie beinahe sternartig glänzen. Distanz der Kerne 30 Sekunden. Die Helligkeit nimmt gegen den Rand sehr rasch ab. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 31. Rosse sieht einen kleinen Stern zwischen beiden Nebelkernen, den Nebel strahlenförmig auslaufend, und gleichsam von Segmenten einer zweiten Nebelhülle umschlossen. Siehe Atlas Fig. 32.

$AR = 140^{\circ} 55'$, $D = + 22^{\circ} 10'$, im großen Löwen. Sehr hell, das Ganze erscheint elliptisch; Diameter 3 Minuten. Siehe Atlas Fig. 33. Rosse sieht den Kern des helleren Nebels wie eine gedrängte Gruppe von Sternen; um diesen Kern, der so ziemlich das Centrum der Figur ausmacht, erscheint der übrige Theil des Nebels in spiralförmigen Windungen, in welchen der zweite Nebelkern sitzt. Das Ganze verliert dadurch den Charakter eines Doppelnebels. Siehe Atlas Fig. 34.

$AR = 178^{\circ} 33'$, $D = - 18^{\circ} 2'$, im Becher. Zwei runde, in einander fließende Nebel, die beide gegen ihre Mitte viel heller sind.

$AR = 184^{\circ} 38'$, $D = + 34^{\circ} 21'$, in den Jagdhunden. Nahe wie der vorhergehende, nur größer. Das Ganze der beiden Nebel ist 10 Minuten lang und 3 Minuten breit.

$AR = 187^{\circ} 14'$, $D = + 12^{\circ} 1'$, im Haupthaar der Berenice. Ein sehr schöner Doppelnebel; beide sind hell, rund und gegen die Mitte lichter. Ihre Durchmesser sind 45 und 60 Sekunden.

$AR = 189^{\circ} 10'$, $D = + 32^{\circ} 59'$, in den Jagdhunden. Zwei elliptische, an ihren Enden zugespitzte Nebel. Die beiden Ellipsen stehen in einem dieser Endpunkte auf einander senkrecht. Die größere ist heller, und in beiden nimmt das Licht gegen den Mittelpunkt bedeutend zu. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 35.

$AR = 225^{\circ} 14'$, $D = + 20^{\circ} 7'$, im Bootes. Beide Nebel sind elliptisch, grenzen beinahe an einander, und ihre großen Axen bilden sehr nahe eine gerade Linie.

S. 262. (Planetarische Nebel.) Diese sonderbaren Himmelskörper erscheinen uns ganz so wie die Planeten, als kreisrunde, nur selten etwas ovale, scharf begrenzte Scheiben von mehreren Sekunden im Durchmesser, die durchaus dasselbe, gleich starke Licht haben, ohne gegen ihren Mittelpunkt, wie die vorhergehenden, an Helle zuzunehmen. Zuweilen jedoch ist auch ihr Umkreis noch mit einem concentrischen, nebeligen Rande, gleich einer ringsförmigen Atmosphäre, umgeben. Die Oberfläche dieser Körper ist mit einem leichtschuppigen oder flockigen Lichte überzogen, wodurch aber das Charakteristische ihres Anblicks, die Gleichförmigkeit der Beleuchtung aller ihrer Theile, nicht wesentlich gestört wird. Der Mangel jeder Zunahme des Lichts gegen ein Centrum, welche schon optisch bei kugelförmiger Anordnung entstehen müßte, läßt vermuthen, daß sie hohle Kugelschalen oder platte Scheiben sind. Die Natur und Bestimmung dieser Wesen scheint sehr räthselhaft zu sein. Sind sie, wie man kaum zweifeln kann, selbstleuchtende Körper, so muß der Glanz ihres Lichts weit unter dem unserer Sonne stehen. Eine Kreisfläche unserer Sonnenscheibe von zwanzig Sekunden im Durchmesser würde schon ein

Licht geben, gleich dem von hundert vereinigten Vollmonden, während doch jene Nebel mit freien Augen noch nicht einmal bemerkt werden können, und während ein Körper von dieser Ausdehnung, wenn er auch nur eben so weit als der nächste Fixstern von uns entfernt wäre, die Bahn des Saturn an Größe übertreffen müßte. Vielleicht ist ihr Licht von einer ganz andern Art, etwa bloß phosphorescirend oder nur der äußersten Oberfläche dieser Körper angehörend; vielleicht ziehen sie, eben durch ihre ungeheure Masse, ihr eigenes Licht mit einer solchen Kraft an sich, daß dasselbe nicht mehr ungehindert ausströmen kann, und was dergleichen Vermuthungen mehr sein mögen, die wir besser der Phantasie der Leser überlassen wollen. Häufig sieht man sie von kleinen, ihnen sehr nahe stehenden Fixsternen umgeben, die vielleicht die Satelliten dieser außerordentlichen Weltkörper sind. Auffallend ist auch die häufig blaue Farbe, welche ohne complementär zu sein, bei Fixsternen sonst so selten ist. Künftige Beobachtungen werden uns diese wunderbaren Wesen näher kennen lehren.

AR = $83^{\circ} 29'$, **D** = $+ 9^{\circ} 1'$, im Orion. Ein planetarischer Nebel von 12 Sekunden Diameter, etwas elliptisch, nicht scharf begrenzt.

AR = $113^{\circ} 44'$, **D** = $14^{\circ} 23'$, im Schiff Argo. Planetarischer Nebel von $56''$ Diameter, vollkommen rund, mit einem sehr kleinen Sterne etwas nördlich vom Mittelpunkte. Er ist nicht heller gegen die Mitte, sondern hat durchaus gleichmäßiges Licht.

AR = $166^{\circ} 30'$, **D** = $+ 55^{\circ} 50'$, bei β großer Bär. Der größte planetarische Nebel. Eine ausgedehnte, gleichförmig erleuchtete, neblige Scheibe von fast 3 Minuten Diameter, vollkommen rund, sehr hell, nicht scharf begrenzt, nahe am Rande plötzlich an Licht abnehmend. Rosse sieht ihn in Nebelstrahlen ausgehen, erkennt im Innern zwei dunkle Flecken mit lichten Mittelpunkten; der ganze Nebel erscheint ihm ungleichförmig erleuchtet.

AR = $191^{\circ} 10'$, **D** = $+ 73^{\circ} 41'$, im Drachen. Ziemlich matt, rund, 40 Sekunden Diameter. Der mittlere Theil von etwa 30 Sekunden Diameter ist ganz gleichförmig hell.

AR = $293^{\circ} 52'$, **D** = $- 14^{\circ} 30'$, im Schützen. Planetarischer Nebel, hell, vollkommen rund, an Licht gleich einem Sterne 9. Größe, Diameter 10 Sekunden. Das nahe gleichförmige Licht desselben ist nicht sternartig, und von sonderbarem Aussehen. Sehr nahe bei diesem Nebel stehen zwei Sternchen. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 43.

AR = $302^{\circ} 34'$, **D** = $+ 30^{\circ} 6'$, im Schwan. Einer der größten planetarischen Nebel, rund, ein klein wenig elliptisch, sehr scharf begrenzt, aber gegen den Rand hin entschieden heller als in der Mitte. Dieß läßt ihn ringförmig erscheinen, ähnlich dem bekannten Ringnebel in der Leier (§. 265).

AR = $303^{\circ} 58'$, **D** = $+ 19^{\circ} 38'$, im Fuchs. Feiner, planetarischer Nebel, hell, vollkommen rund, etwas verwaschen am Rande, aber nicht bedeutend heller gegen die Mitte; Diameter 20 bis 30 Sekunden. In der Nähe sind 4 kleine Sterne.

AR = $313^{\circ} 59'$, **D** = $- 11^{\circ} 57'$, bei ν Wassermann. Feiner planetarischer Nebel, hell, vollkommen rund, bläulich gefärbt und durchaus gleichförmig licht, nur etwas schwächer am Rande. Diameter 15 Sekunden. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 29. Rosse sieht von ihm zwei einander diametral entgegenstehende Spitzen auslaufen, und den Nebel strahlenförmig begrenzt. Siehe Atlas Fig. 30.

AR = $349^{\circ} 40'$, **D** = $+ 41^{\circ} 43'$, in der Eidechse. Ein planetarischer, ganz runder Nebel von 12 Sekunden Diameter. Sein Licht erscheint nicht

sowohl nebelartig, sondern wie ein Stern außer dem Brennpunkte des Fernrohres. Die Farbe des Lichtes ist weißblau, und in der Nähe des Nebels befindet sich ein Doppelstern. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 44. Rosse sieht ihn ringförmig, mit schwachem Halo umgeben.

S. 263. (Sternnebel.) Unter dieser Benennung versteht man eigentliche, hell glänzende Fixsterne, die aber mit kreis- oder kugelförmigen Nebeln umgeben sind. Sie sind vielleicht in ihrer Bildung weiter vorgerückt, bereits abgerundete und aufgehellte Kernnebel, in welchen sich der früher noch matte und weit verbreitete Lichtkern zu einem hellen Lichtpunkte, zu einem eigentlichen Fixsterne gebildet hat.

$AR = 1^{\circ} 12'$, $D = + 71^{\circ} 42'$, im Cepheus. Ein Stern der 10. Größe, mit einer runden, gut begrenzten Atmosphäre von 15 Sekunden Durchmesser.

$AR = 59^{\circ} 58'$, $D = + 30^{\circ} 23'$, im Stier. Ein Stern der 8. bis 9. Größe mit einer schwachen Nebelatmosphäre von etwa 25 Sekunden Durchmesser. Mehrere sehr nahe liegende Sterne sind ganz nebelfrei. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 13.

$AR = 82^{\circ} 9'$, $D = - 1^{\circ} 18'$, s Orion. Ein schöner Fixstern in einen sehr großen Nebel eingehüllt.

$AR = 96^{\circ} 7'$, $D = + 10^{\circ} 15'$, in den Zwillingen. Ein Stern der 11. Größe, von einem runden, milchigen Nebel, dessen Rand verwaschen, umgeben. Das Licht des Sternes selbst ist trüb. Diameter des Nebels 70 bis 80 Sekunden.

$AR = 110^{\circ} 9'$, $D = + 21^{\circ} 13'$, in den Zwillingen. Ein Stern der 8. Größe genau in der Mitte eines runden, lichten Nebels von 12 Sekunden Durchmesser. Rosse sieht ihn durch sein Niesentelescop ringförmig und strahlenartig begrenzt.

$AR = 131^{\circ} 43'$, $D = - 2^{\circ} 29'$, in der Wasserschlange. Ein elliptischer, an beiden Enden sehr zugespitzter Nebel; in jeder Spitze ein kleiner Stern, der eine 10., der andere 15. Größe. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 26.

$AR = 154^{\circ} 14'$, $D = + 17^{\circ} 55'$, im großen Löwen. Ein Stern der 9. Größe, mit einem elliptischen Nebel. Der Stern ist nicht im Mittelpunkte des Nebels.

$AR = 157^{\circ} 21'$, $D = + 54^{\circ} 17'$, südlich von β im großen Bären. Ein runder, heller, gegen die Mitte an Licht stark zunehmender Nebel. Der Durchmesser der ganzen Nebelhülle beträgt nahe eine Minute, der des runden, lichten Kernes aber 15 Sekunden. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 12.

$AR = 171^{\circ} 18'$, $D = + 47^{\circ} 52'$, im großen Bären. Ein langer, heller, elliptisch gebauter Sternnebel. Vom Rande gegen den Mittelpunkt nimmt die Helligkeit anfangs nur langsam, aber näher gegen die Mitte sehr schnell zu. Im Mittelpunkte selbst ist ein Stern der 15. Größe. Die scheinbare Länge des ganzen Bildes beträgt vier, die Breite zwei Minuten. Ein Stern 11. Größe am nördlichen Ende.

$AR = 184^{\circ} 6'$, $D = + 5^{\circ} 45'$, in der Jungfrau. Ein Stern 9. Größe mit einer hellen, runden Atmosphäre umgeben. Schon im Zwielfichte sichtbar.

$AR = 187^{\circ} 30'$, $D = + 14^{\circ} 36'$, in der Jungfrau. Ein heller Stern der 9. Größe, mit mehreren kleineren, alle in einen feinen Nebel eingehüllt.

$AR = 190^{\circ} 46'$, $D = + 26^{\circ} 19'$, im Haupthaar der Berenice. Ein Stern oder doch ein sehr kleiner und hell glänzender Kern in einer großen, ovalen Atmosphäre; letztere ist 4 Minuten lang und 3 Minuten breit.

$AR = 348^{\circ} 33'$, $D = + 60^{\circ} 22'$, im Cepheus. Ein Stern der 9. Größe mit einem runden, lichtschwachen Nebel umgeben.

Mehrere von den hierher gehörenden, meist runden oder elliptischen Nebeln erscheinen auch als Hüllen von doppelten und dreifachen Sternen. Dester sieht man auch vier, fünf und mehr zerstreute Sterne, sämmtlich in einen Nebel eingehüllt, ja sogar eigentliche runde Sterngruppen findet man zuweilen von einem kugelförmigen Nebel umschlossen. Oft zieht dieser Nebel wie ein schmales, langes Band über mehrere Sterne hin, und verbindet sie zu einem gemeinschaftlichen Ganzen. Zuweilen stehen zwei helle Sterne an den beiden Scheiteln oder auch nahe bei den beiden Brennpunkten eines elliptischen Nebels. In den meisten Fällen zeigt schon der bloße Anblick dieser sonderbaren Gebilde, daß Nebel und Sterne zusammengehören und gleichsam ein abgeschlossenes System für sich bilden. Wo die Sterne in der Mitte eines abgerundeten Nebels liegen, kann diese innigere Verbindung beider Gegenstände nicht mehr bezweifelt werden. Aber auch dann, wenn die Sterne von den Nebeln abge sondert stehen, ist doch ihre Stellung oft so auffallend, daß sie nicht ohne die größte Unwahrscheinlichkeit dem bloßen Zufalle oder einer optischen Täuschung zugeschrieben werden kann. Hier folgen einige Objekte, die mit einer oder der andern der eben erwähnten Eigenschaften begabt sind:

$AR = 17^{\circ} 26'$, $D = + 57^{\circ} 32'$, in der Cassiopeja. Ein Doppelstern; der hellere 10. Größe; die Distanz beider 12 Sekunden. Er steht in der Mitte eines großen, runden Nebels oder eigentlich Sternhaufens.

$AR = 26^{\circ} 5'$, $D = + 39^{\circ} 59'$, in der Andromeda. Ein feiner Doppelstern mit einer runden Atmosphäre von 90 Sekunden Durchmesser.

$AR = 80^{\circ} 23'$, $D = + 34^{\circ} 7'$, im Fuhrmann. Ein runder Nebel, der einen dreifachen Stern umschließt. Der letztere bildet ein gleichseitiges Dreieck, dessen Seite 4 Sekunden beträgt. Die drei Sterne sind der 10., 12. und 14. Größe. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 28. Einige Beobachter wollen den Nebel selbst nicht rund, sondern gleichfalls in der Gestalt eines nahe gleichseitigen Dreiecks gesehen haben, so daß die Lage und Form der beiden Dreiecke, die von dem Nebel und den drei Sternen gebildet werden, eine auffallende Analogie haben sollen.

$AR = 104^{\circ} 16'$, $D = - 11^{\circ} 6'$, im Einhorn. Ein Doppelstern in der Mitte eines runden Nebels.

$AR = 192^{\circ} 21'$, $D = + 22^{\circ} 30'$, im Haupthaar der Berenice. Ein sehr schwer zu trennender Doppelstern von einem hellen, runden, großen Nebel von sechs Minuten Durchmesser umschlossen. Neben dem Sterne ist eine schwarze Stelle, vielleicht eine Oeffnung im Nebel.

$AR = 272^{\circ} 3'$, $D = - 19^{\circ} 56'$, im Schützen. Ein heller, elliptischer Nebel; in jedem Brennpunkte der Ellipse steht ein Sternchen. Die größere Ase der Ellipse erscheint unter dem Winkel von 50 Sekunden. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 27.

$AR = 324^{\circ} 52'$, $D = + 65^{\circ} 24'$, im Cepheus. Ein Tripelstern in der Mitte eines schwachen, schlecht begrenzten Nebels.

$AR = 344^{\circ} 22'$, $D = + 11^{\circ} 30'$, im Pegasus. Ein langer, spindelförmiger Nebel von 2 Minuten Länge und 30 Sekunden Breite. Derselbe nimmt gegen die Mitte sehr regelmäßig an Licht zu. An beiden Enden steht ein Stern 12. Größe, wovon aber der eine von der Ase der Spindel etwas verrückt erscheint. Auch im Innern dieses Nebels sieht man noch drei sehr feine Sternchen. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 24. Rosse sieht an dem spindelförmigen Nebel einen andern, spiralförmig gewundenen, den jener gleichsam tangirt. Siehe Atlas Fig. 25.

§. 264. (Sterne mit Nebelstrahlen.) Bei diesen Himmelskörpern steht der Fixstern meistens sehr nahe an der einen Grenze des Nebels, welcher letzte oft die verschiedensten Gestalten annimmt, wie folgende Beispiele zeigen:

$AR = 25^{\circ} 17'$, $D = + 5^{\circ} 10'$, in den Fischen. Ein Fixstern 9. Größe an dem äußersten Ende eines sehr feinen, geradlinigen, schmalen Nebelstreifens.

$AR = 97^{\circ} 45'$, $D = + 8^{\circ} 52'$, im Einhorn. Ein Stern 12. Größe mit einem lichten, fächerartigen Nebelschweif. Länge und Breite des Schweißes nahe 1 Minute. Die Spitze desselben scheint den Stern nicht zu berühren, und der Stern wird matt und schwach begrenzt gesehen. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 20. Nach Rosse steht der Stern etwas außerhalb eines kleinen, runden Nebels, und von diesem ganz getrennt breitet sich nach einer Seite hin ein zweiter, größerer fächerartig aus. Atlas Fig. 21.

$AR = 126^{\circ} 38'$, $D = - 15^{\circ} 38'$, im Einhorn. Ein Stern der 14. Größe mit einem Nebelpinsel von 15 Sekunden Länge.

$AR = 132^{\circ} 0'$, $D = + 54^{\circ} 20'$, im großen Bären. Ein Stern 11. bis 12. Größe mit einem lichten, fächerartigen Nebelanhang. In dem Nebel selbst ist noch ein feines Sternchen sichtbar. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 22.

$AR = 163^{\circ} 53'$, $D = + 18^{\circ} 57'$, im großen Löwen. Ein Stern 9. Größe mit einem schwachen Nebelstreifen von 30 Sekunden Länge.

$AR = 168^{\circ} 7'$, $D = + 14^{\circ} 25'$, im großen Löwen. Ein sehr langer, schmaler Nebelstreifen, 15 Minuten lang, 1 Minute breit. In der Mitte heller. Siehe Atlas Fig. 16.

$AR = 182^{\circ} 4'$, $D = + 13^{\circ} 59'$, im großen Löwen. Ein sehr heller, elliptischer, spindelförmiger Nebel; in seinem lichten Kern ist ein kleiner Fixstern. Diameter 7 Minuten.

$AR = 187^{\circ} 14'$, $D = + 26^{\circ} 48'$, im Haupthaar der Berenice. Ein sehr langer Streifen mit einem schwachen Kerne, in dessen Mitte ein Stern der 11. Größe. Länge 15 Minuten, Breite $\frac{1}{2}$ Minute. Ihm nahe und parallel ein ähnlicher kleinerer Nebel. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 19.

$AR = 188^{\circ} 43'$, $D = + 33^{\circ} 23'$, in den Jagdhunden. Ein sehr langer, elliptischer oder spindelförmiger Streifen mit einem schwachen Kerne, in dessen Mitte ein helles Sternchen. Der Streifen ist 15 Minuten lang und an dem einen Ende gekrümmt. Seitwärts von ihm ein kleiner, runder Nebel. Siehe Atlas Fig. 17. Rosse sieht ihn mit viel weniger regelmäßig vertheiltem Lichte, und gewunden, den kleineren Nebel etwas elliptisch. Atlas Fig. 18.

$AR = 189^{\circ} 10'$, $D = + 32^{\circ} 59'$, im Haupthaar der Berenice. Zwei lange, ziemlich schmale Nebelstreifen, die sich an ihren Enden beinahe senkrecht durchschneiden. Siehe Atlas Fig. 35.

$AR = 192^{\circ} 59'$, $D = + 35^{\circ} 40'$, in den Jagdhunden. Ein schwacher, kleiner, elliptischer Nebelstrahl, der zwei Sterne der 10. und 12. Größe an seinen Endpunkten verbindet. Siehe Atlas Fig. 23.

$AR = 193^{\circ} 15'$, $D = + 3^{\circ} 19'$, in der Jungfrau. Ein Stern der 10. Größe, an welchem das Ende eines kleinen, ovalen Nebels hängt.

§. 265. (Ringsförmige Nebel.) Diese sonderbaren Gebilde gehören vielleicht zu den wunderbarsten Gegenständen des Himmels, aber keineswegs zu den seltensten. In unserem Planetensystem erblicken wir nur ein Beispiel, bei Saturn; denn die Muthmaßung des doppelten Rings, den der ältere Herschel bei Uranus gefunden hatte, ist zu ungewiß und von seinen Nachfolgern gänzlich unbestätigt geblieben; eben so wenig hat sich die Vermuthung von Ringen bei Neptun bewährt. In der Sternenwelt aber

sind bereits mehrere solche ringförmige Objekte aufgefunden worden, an deren Existenz nicht weiter gezweifelt werden kann.

$AR = 33^{\circ} 19'$, $D = + 41^{\circ} 41'$, in der Andromeda, ist ein sehr feiner, stark elliptischer Nebelstrahl von 4 Minuten Länge und 40 Sekunden Breite. In der Mitte desselben bemerkt man eine längliche dunkle Stelle und in derselben zwei kleine Sterne. Wahrscheinlich ist diese Stelle eine Oeffnung des Ringes, dessen Ebene sehr schief gegen die Sonne liegt, daher er mehr unter der Gestalt eines elliptischen Streifens erscheint. Atlas Fig. 37.

$AR = 200^{\circ} 53'$, $D = + 47^{\circ} 58'$, in den Jagdhunden, ein sehr merkwürdiger Gegenstand. Ein runder, lichter Kern ist in einiger Entfernung von seinem Rande mit einem concentrischen Nebelringe umgeben. Die Ebene dieses Ringes scheint um einen seiner Durchmesser umgebogen, so daß die beiden Ebenen einen Winkel von nahe 45° unter einander bilden. Siehe Atlas Fig. 48. Rossé's Riesentelescop zeigt den lichten Kern strahlig, von ihm gehen nach allen Richtungen spiralförmige Bindungen aus, die durch ein schwächeres Fernrohr gesehen als Nebelring erscheinen, hier aber deutliche Spuren der Auflösbarkeit zeigen. Atlas Fig. 49.

$AR = 281^{\circ} 59'$, $D = + 32^{\circ} 50'$; der schöne Ringnebel im Sternbilde der Leier. Der äußere Durchmesser des Ringes beträgt eine Minute. Die innere Oeffnung desselben ist nicht ganz dunkel, wie der äußere Hintergrund des Himmels, sondern selbst wieder von einem andern, schwächeren Nebel erfüllt. Das Ganze hat das Ansehen eines über einen Reifen gespannten Schleiers. Er steht zwischen den großen Sternen β und γ der Leier. Atlas Fig. 36. Das Riesentelescop von Lord Rossé hat diesen Nebel in ungemein kleine Sterne aufgelöst und dem Ringe anhängende Filamente von Sternen gezeigt.

Hierher gehören wohl auch jene Nebel, die in ihrem Innern dunkle Stellen haben, welche Stellen wahrscheinlich Oeffnungen des Nebels sind, durch welche man den Himmel sehen kann.

$AR = 188^{\circ} 4'$, $D = - 10^{\circ} 47'$, in der Jungfrau. Ein heller, elliptisch gebauter Nebel, 5 Minuten lang, $\frac{1}{2}$ Minute breit. Der lichtere Kern scheint von dem eigentlichen Nebel gesondert zu liegen, da er von ihm durch eine dunkle Kluft getrennt ist. Ueber das ganze sonderbare Gebilde ist ein elliptisch geformter Nebel feinerer Art verbreitet.

$AR = 268^{\circ} 18'$, $D = - 23^{\circ} 1'$, im Schützen. Ein gabelförmig dreigespaltenner Nebel (*trifid*) mit einem Doppelstern in seiner Hauptstelle, neben welchem eine dunkle, unregelmäßige Oeffnung. Atlas Fig. 38.

Durch dunkle Stellen ausgezeichnet sind auch die beiden großen Nebel bei δ Orion und ν Andromeda (S. 268, 269).

§. 266. (Zwitternebel.) Man wird schon bei der vorhergehenden Aufzählung der einzelnen Klassen von Nebeln bemerkt haben, daß einige von ihnen auf der Grenze von zwei benachbarten Gattungen stehen. In der That ist, bei einer so großen Verschiedenheit der Formen, eine genaue Sonderung derselben beinahe unmöglich. Einen recht auffallenden Beweis dazu gibt der Nebel, $AR = 98^{\circ} 11'$, $D = + 10^{\circ} 1'$, im Kopfe des Einhornes oder unter den Füßen der Zwillinge. Dieser Gegenstand stellt sich dem Auge auf den ersten Blick als ein Nebelstern dar, als ein heller Stern der 5. Größe in einen runden Nebel eingehüllt. Allein ein besseres Fernrohr und eine aufmerksamere Betrachtung des Gegenstandes zeigt noch 15 andere kleine und eine Anzahl noch viel feinerer Sterne, die alle von jenem Nebel umschlossen werden. Einer

jener 15 Sterne ist zugleich ein Doppelstern. Dieser Himmelskörper ist also zugleich ein Nebel, ein Nebelstern, eine Sterngruppe und ein Doppelstern.

Ein anderer nicht minder räthselhafter Gegenstand ist $AR = 312^{\circ} 43'$, $D = + 29^{\circ} 38'$, im Fuchs, ein Nebel von nahe 30 Minuten Länge und 20 Min. Breite. Einzelne Stellen des Nebels sind dicht mit sehr kleinen Sternen besät; der Nebel hängt offenbar mit diesen Sternen zusammen und sieht doch durchaus nicht sternig aus. Das Ganze gleicht einem feinen Neze von Sternen, über das ein dünner Schleier gezogen ist.

Eine der merkwürdigsten Nebelgestalten ist $AR = 298^{\circ} 13'$, $D = + 22^{\circ} 20'$, im Fuchs. Wenn man in einer Ellipse, deren große und kleine Ase sich nahe wie 4 zu 3 verhalten, aus den beiden Brennpunkten der großen Ase als aus Mittelpunkten Kreise zieht, deren Durchmesser gleich einem Drittheile der großen Ase sind, so werden die Bogen dieser Kreise um den Mittelpunkt der Ellipse einen Theil derselben begrenzen, der in jenem Himmelskörper mit einem sehr hellen und durchaus gleichförmigen Nebel ausgefüllt ist, während die beiden übrigen äußeren Theile der Ellipse mit einem schwachen, matt dämmernden Nebel angefüllt sind. Das Ganze hat die Gestalt einer Ellipse, durch deren Mitte jener lichte Nebel in der Form eines λ zieht, weshalb Herschel diesen Gegenstand *Dumbbell-Nebula* nannte. Beide Nebel fand dieser Beobachter, so wie das ganze Bild, zu beiden Seiten des Mittelpunktes der Ellipse sehr symmetrisch gebaut. Siehe Atlas d. g. S. Fig. 46. Rosse sieht den Nebel bedeutend unregelmäßiger, und an den hellsten Stellen flockig. Atlas Fig. 47. Bringt man letztere Zeichnung (nach Rosse) in eine solche Entfernung vom Auge, daß das Detail verschwindet, so nähert sie sich immer mehr der vorhergehenden Abbildung nach Herschel d. j.

Nachdem wir auf diese Weise die verschiedenen Gattungen der Nebelmassen des Himmels nach ihren Gestalten im Allgemeinen betrachtet haben, ist uns noch übrig, einige besonders merkwürdige einzeln anzuführen, da sie sich nicht wohl unter eine der vorhergehenden Klassen bringen lassen und auch, wegen ihrer besondern Wichtigkeit, eine eigene Betrachtung verdienen.

§. 267. Die Gruppe im Haupthaare der Berenice.) Dieses Sternbild enthält sehr viele Sterngruppen und Nebel, aber der merkwürdigste unter ihnen ist wohl der von Herschel *Crab-Nebula* genannte Gegenstand in $AR = 196^{\circ} 23'$, $D = + 18^{\circ} 58'$. Er kann uns hier wieder als Beispiel dienen, wie verschieden die Beschreibungen eines und desselben Gegenstandes sind, wenn er mit schwachen oder mit sehr lichtstarken Fernrohren beobachtet wurde. Messier, der die Gruppe mit einem sonst schon guten Fernrohre von $3\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung betrachtete, sagt von ihr, daß sie ein sternleerer Nebelfleck sei, *nebuleuse sans étoiles*, der ihm rund und ziemlich hell erscheine. Der ältere Herschel aber, der diese Gruppe mit seinem zwanzigfüßigen Teleskope beobachtete, setzt ihr in seinem Tagbuche folgende Note bei. „Eine Gruppe von äußerst dicht gedrängten Sternen und einer der prachtvollsten Gegenstände, die ich je am Himmel gesehen habe. Ich sehe sie unter der Gestalt einer gediegenen Kugel, zusammengesetzt aus sehr kleinen, beinahe an einander liegenden Sternen, deren Glanz in einander fließt und sich wie ein Lichtmeer über das Ganze ergießt.“ Der jüngere Herschel machte zwanzig Jahre später zu seiner Beobachtung derselben Gruppe die Bemerkung: „Ein ungemein schöner Gegenstand, die Sterne in ihm sind sehr klein von der 12. bis 20. Größe und stehen sehr nahe an einander. Das Ganze ist mehr unregelmäßig rund, als kugelartig, und der Rand desselben ist mit schwach beleuchteten auslaufenden Ansätzen versehen, die wie Füße und Scheeren eines Krebses von dem Hauptkörper austreten. Die Sterne in dieser Gruppe sind in der That unzählbar.“ Lord Rosse erkennt den von J. Herschel beschriebenen Charakter noch deutlicher, und sieht das Ganze elliptisch. — Welche Beschreibungen dieser Himmelskörper haben

unsere Nachkommen zu erwarten, wenn einmal ihre Fernröhre einen noch höhern Grad der Vervollkommnung erreichten.

§. 268. (Nebel in der Andromeda.) Dieser große und merkwürdige Nebel steht in $AR = 8^{\circ} 38'$, $D = + 40^{\circ} 27'$. Er wurde zuerst von Simon Marius im Jahr 1612 bemerkt, und hat die Gestalt eines Ovals, $2\frac{1}{2}^{\circ}$ lang, und 1° breit. Marius vergleicht, nicht unangemessen, sein Licht mit dem einer Kerze, das durch ein dünnes Hornblatt scheint (Atlas Fig. 40). Man kann ihn schon mit unbewaffneten Augen bemerken. Bisher hielt man ihn für unauflöslich, aber vor kurzem gelang es G. Bond in Cambridge (Bereinigte Staaten von Nordamerika) mit seinem Refractor von $14\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung, eine Unzahl von sehr kleinen Sternchen, von denen bei 1500 deutlich erkannt werden konnten, in dem Nebel wahrzunehmen, so daß an dessen Auflösbarkeit nicht weiter zu zweifeln ist. Derselbe Beobachter bemerkte auch zwei merkwürdige, unter sich und dem längsten Durchmesser des Nebels parallele, sehr schmale schwarze Streifen, die wie Risse das Ganze durchziehen. Siehe Atlas Fig. 41. In der Nähe ist noch ein kleinerer Nebel bei $AR = 8^{\circ} 38'$, $D = + 40^{\circ} 3'$. Dieser so wie ein dritter benachbarter Fleck sind bei obigen Dimensionen mitbegriffen.

§. 269. (Der große Nebel im Orion.) Dieser merkwürdigste aller Nebel ist in $AR = 81^{\circ} 58'$, $D = - 5^{\circ} 30'$, bei γ Orion, vier Grade unter dem mittleren der drei in einer geraden Linie liegenden Sterne δ , ϵ und ζ , die unter dem Namen des Jakobstabs bekannt sind. Er wurde zuerst von Huygens im Jahr 1659 beschrieben und abgebildet. Spätere Beschreibungen und Zeichnungen desselben Gegenstandes haben wir von Derham, Godin, Mairan, Picard, Legentil und Messier. In den neuern Zeiten haben sich der jüngere Herschel und Bond vorzugsweise damit beschäftigt, und Zeichnungen dieses Nebels gegeben, die an Genauigkeit und Schönheit der Ausführung nichts zu wünschen übrig lassen. Atlas Fig. 45 ist eine Copie von Bond's Abbildung des Nebels und so zu verstehen, daß oben Süd, rechts Ost liegt.

Dieser Nebel ist durch die Schönheit seines Anblicks, durch die Eigenthümlichkeit seiner Gestalt, durch die sonderbare Abwechslung des auf ihm vertheilten Lichtes, und durch seine große Ausbreitung (nahe die des Vollmondes) vor allen andern ausgezeichnet. Legentil vergleicht seine Gestalt nicht unangemessen mit der des geöffneten Rachens eines Thiers. Ein Theil dieses Nebels ist ungemein hell, ein anderer sehr blaß und matt, und wieder ein anderer ganz dunkel bis zur völligen Schwärze. Der hellste Theil scheint nicht sowohl in einem stätigen Lichte zu glänzen, als vielmehr in beweglichen Flammen zu lodern. Die dunkeln Stellen sind von den hellen, ohne Abstufung des Lichtes, scharf getrennt. Die in diesem Nebel, selbst in den helleren Theilen desselben stehenden Fixsterne zeichnen sich alle durch einen besonders lebhaften Glanz aus, und ihre Stellung scheint eine besondere Beziehung auf den Nebel zu haben. Eben so findet man zur Seite dieses Nebels nach allen Seiten eine Menge größerer und kleinerer Sterne, die sämmtlich nur in einem düstern Lichte schimmern und mit eigenen Nebelatmosphären umgeben sind; wie denn überhaupt diese ganze Gegend des Himmels an Nebeln ungemein reich ist.

Um einige der vorzüglichsten Theile dieses großen Nebels näher anzugeben, bemerken wir zuerst das sogenannte Trapez (s. oben S. 223), ein fast regelmäßiges Viereck, von vier Sternen gebildet, von welchen der eine, γ Orion, der 4., und die drei anderen der 6., 7. und 8. Größe sind. Dieser vielfache Stern ist von einem sehr hellen Nebel umgeben, der aber nicht bis zu diesen Sternen vordringt, sondern sich vielmehr von ihnen nach allen Seiten zurückgezogen zu haben scheint, so daß dieses Trapez selbst, in seinen nächsten Grenzen, mit einer Dunkelheit eingeschlossen ist, auf welche dann erst jene helle Umgebung folgt. Es scheint, als ob der Nebel durch die Attraction oder Absorption der Sterne zu diesen letzteren übergegangen wäre. Eine

ähnliche Erscheinung gab uns auch der bereits oben (§. 265) erwähnte Nebel im Schützen ($AR = 268^{\circ} 18'$, $D = -23^{\circ} 1'$, Atlas Fig. 38), der in drei Theile gespalten ist, deren Trennungslinien einen leeren Raum einschließen, in dessen Mitte ein Doppelstern steht.

Die Huygens'sche Region des Orionnebels liegt südwestlich vom Trapez; eine helle Stelle in der Form eines rechtwinkligen Dreiecks. Die Erleuchtung dieser Stelle ist nicht gleichförmig, sondern schuppen- oder flockenartig, nahe wie die Oberfläche der Sonne in guten Fernröhren erscheint; nur ist in dem Nebel die Körnung gröber, und die Flocken sind nicht rund, sondern länglich und büschelartig. Ein geübtes Auge bemerkt bald, daß dieses Licht von vereinten, sehr weit entfernten Sternen kommen kann. Das Telescop von Lord Rosse und der Refractor in Cambridge (Nordamerika) lösen diesen Theil in Sterne auf. Wahrscheinlich besteht also der ganze Nebel aus Sternen, die nur eben in den wenigen dichten Stellen nicht wahrnehmbar sind.

Die schwachneblige Region steht an der Südgrenze der vorigen; eine Stelle, ganz mit schwachem Nebel bedeckt, der sich stufenweise in Dunkel verliert. Nahe bei ihr sind drei Sternchen, die nach den früheren Beschreibungen ehemals noch ganz innerhalb dieses Nebels lagen, so daß es scheint, als habe der letzte sich auch von diesen Sternen zurückgezogen.

Regentil's Bucht, eine ganz finstere krumme Einbeugung, die in den früheren Zeichnungen eine andere Gestalt hatte, als jetzt.

Messier's Arm, ein weitauslaufender Nebelastr, der sich gegen Südwest erstreckt. Ein zweiter, kleiner Arm liegt nördlicher und geht gerade nach Westen.

Mairan's Nebel, ein abgesonderter Nebel neben dem großen. Er liegt nördlich von den beiden Armen Messier's.

Picard's Region liegt nördlich vom Trapez und grenzt an dieses und an die große Bucht, zeichnet sich durch sonderbare Fasern und durch einen kleinen, nahe stehenden, isolirten Nebel aus, der sich in einen Stern zusammenzuziehen scheint.

Derham's Region, östlich vom Trapez. Von dem Trapez gehen Strahlen gleich Kometenschweiften aus, die sich allmählig in die zarte Nebelgegend verlieren, welche, noch weiter östlich, Fouchy's Region ausfüllt. In dieser letzten verwächst sich der Nebel allmählig bis zur völligen Dunkelheit.

In der beigegebenen Zeichnung, diese als das Bild eines geöffneten Thierrachens betrachtet, und den nördlichen Theil des Nebels als den unteren angesehen, steht das Trapez dicht an dem durch die große Bucht gebildeten Rachen; die Huygens'sche Region bildet die Stirne und den Hinterkopf; der letztere ist durch den Einschnitt, Regentil's Bucht, ausgezeichnet. Als untere Kinnlade des Rachens erscheint die Region Picard's, und gerade hinter dem Rachen liegt Derham's Region. Oberhalb des Rachens erstreckt sich der Schnabel des Thieres in zwei lange Rüssel weit nach Südwest vorwärts. Der obere oder größere Rüssel ist stärker gekrümmt. Unterhalb des Schnabels endlich, in ziemlicher Entfernung von ihm, liegt Mairan's Nebel.

In dem dunkelsten Theile dieses Nebels sah Schröter öfter ein feines Sternchen schimmern, und ein andermal bemerkte er in ihm einen früher und später nicht mehr sichtbaren, pyramidalen Lichtnebel. Im Jahre 1800 sah derselbe Beobachter eine große, helle Lichtkugel auf einer Stelle, wo er früher nichts dieser Art gesehen hatte, aber schon nach wenigen Tagen war auch diese Kugel wieder verschwunden. Wenn diese Beobachtungen, dergleichen wir von Herschel keine erwähnt finden, gegründet sind, welche Veränderungen müssen in diesen Himmelskörpern vor sich gehen, da sie uns, in einer so großen Entfernung, noch so bedeutend erscheinen!

S. 270. (Sternhaufen und Nebelreife des südlichen Himmels.) In den uns unsichtbaren Theilen der südlichen Hemisphäre des Himmels gibt es viele höchst merkwürdige Ge-

genstände dieser Art, die bis noch vor kurzem wenig bei uns bekannt waren. Halley im siebzehnten, La caille im vorigen, Dunlop und Rümker im gegenwärtigen Jahrhunderte hatten uns wohl mehrere derselben beschrieben, aber eigentlich beginnt unsere Kenntniß dieser Objekte so wie überhaupt der Beschaffenheit des ganzen südlichen Himmels erst mit den staunenswerthen Arbeiten des jüngeren Herschel. Mit einer Unermüdlichkeit und einer Umsicht, die in der Geschichte der Wissenschaften ihres gleichen sucht, hat er während eines fünfjährigen Aufenthaltes (1834—1838) am Kap der guten Hoffnung eine Masse von Beobachtungen angestellt, die unsere Bekanntschaft mit diesem Theile des gestirnten Himmels sozusagen plötzlich nahe auf dieselbe Höhe brachte, die für den europäischen Himmel nur durch das vereinte Bemühen vieler Astronomen während mehrerer Decennien erreicht wurde. Sternhaufen und Nebelflecke allein hat er gegen 2000 genau registriert, und von vielen derselben umfangreiche Monographien geliefert, aus denen wir hier einiges mittheilen wollen.

Vor allem kommen die Kap- oder Magellanswolken (*nubeculae*) zu erwähnen. Mit freiem Auge gesehen, stellen sich dieselben in Nächten ohne Mondschein, der die kleinere Wolke ganz, die größere heinabe verschwinden macht, so dar, wie in Fig. 52 und 53 des Atlas zu sehen. Die größere dehnt sich von 156° bis 162° nördlicher Poldistanz und von 70° bis 90° Rectascension aus; die kleinere erstreckt sich von 162° bis 165° Pold. und von 7° bis $18\frac{3}{4}^{\circ}$ AR. Jene nimmt also beiläufig 42, diese 10 Quadratgrade ein. Beide gleichen Theilen der Milchstraße, von der sie übrigens weit ab und völlig getrennt liegen. Auf der östlichen Seite der größeren Wolke sieht man einen auf der übrigen Nebelmasse durch größeres Licht sich etwas abhebenden Fleck (bei *a* Fig. 52 d. A.); der kleinen Wolke westlich steht ein von dieser völlig isolirter Nebel (bei *b* Fig. 53 d. A.).

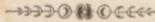
Mit dem Fernrohre untersucht zeigen diese Wolken eine äußerst verwickelte Zusammensetzung. Der allgemeine Grund von beiden besteht aus langen Streifen und Flecken Nebels in allen Stufen der Auflösung, von unauflösbarem Pichte bis zu Sternhaufen und gleich vielen Stellen der Milchstraße völlig unterscheidbaren Sternen. Diese Objekte stehen hier weit dichter, als an irgend einem anderen Theile des Himmels. Herschel zählt außer etwa 600 Sternen von der 7. bis 10. Größe nicht weniger als 278 Nebel und Sternhaufen in der größeren Wolke, 50 bis 60 in der Nähe liegende und höchst wahrscheinlich zu ihr gehörige solcher Objekte nicht gerechnet; in der kleineren führt er 37 dieser Gegenstände auf mit 6 naheliegenden, und beiläufig 200 Sterne obiger Größe. Der lichtere Fleck in der größeren Wolke, den man mit freiem Auge bemerkt, stellt sich durch das Fernrohr gesehen als Nebel mit der in Fig. 54 des Atlas ersichtlichen merkwürdigen Gestalt dar, und enthält nicht weniger als 105 Sterne der 10. bis 17. Größe auf einem Raume, der etwa $\frac{1}{500}$ der Fläche der ganzen Wolke beträgt. Der Nebel der kleineren Wolke zeigt sich durch das Fernrohr als sehr dichter Sternhaufen, etwa wie Fig. 10 des Atlas; blaß rosenfarb, gegen 20' im Durchmesser. Die Umgebung beider Wolken ist auffallend sternarm.

Eben so merkwürdig ist der große Nebel bei η Argo zwischen $158^{\circ} 45'$ und $160^{\circ} 30'$ AR, und von $148^{\circ} 23'$ bis $149^{\circ} 31'$ Poldistanz. Dieser Nebel ist nach Herschel's Beobachtung mit einem Spiegel-Teleskope von 18 Zoll Oeffnung in Fig. 39 des Atlas dargestellt. Er nimmt etwa einen Quadratgrad ein, und zeigt nirgend eine Spur von Auflösbarkeit, auch nicht um die merkwürdige ovale Oeffnung, wo er am dichtesten ist. Er liegt in einer sehr reichen und glänzenden Stelle der Milchstraße, die hier so dicht mit (in der Abbildung größtentheils weggelassenen) Sternen besät ist, daß sich beiläufig auf der halben Fläche des Nebels nicht weniger als 1200 Sterne von der 1. bis 17. Größe befinden, die aber weiter in keinem Zusammenhange mit dem Nebel gedacht werden dürfen, und eben nur zufällig auf dem Ne-

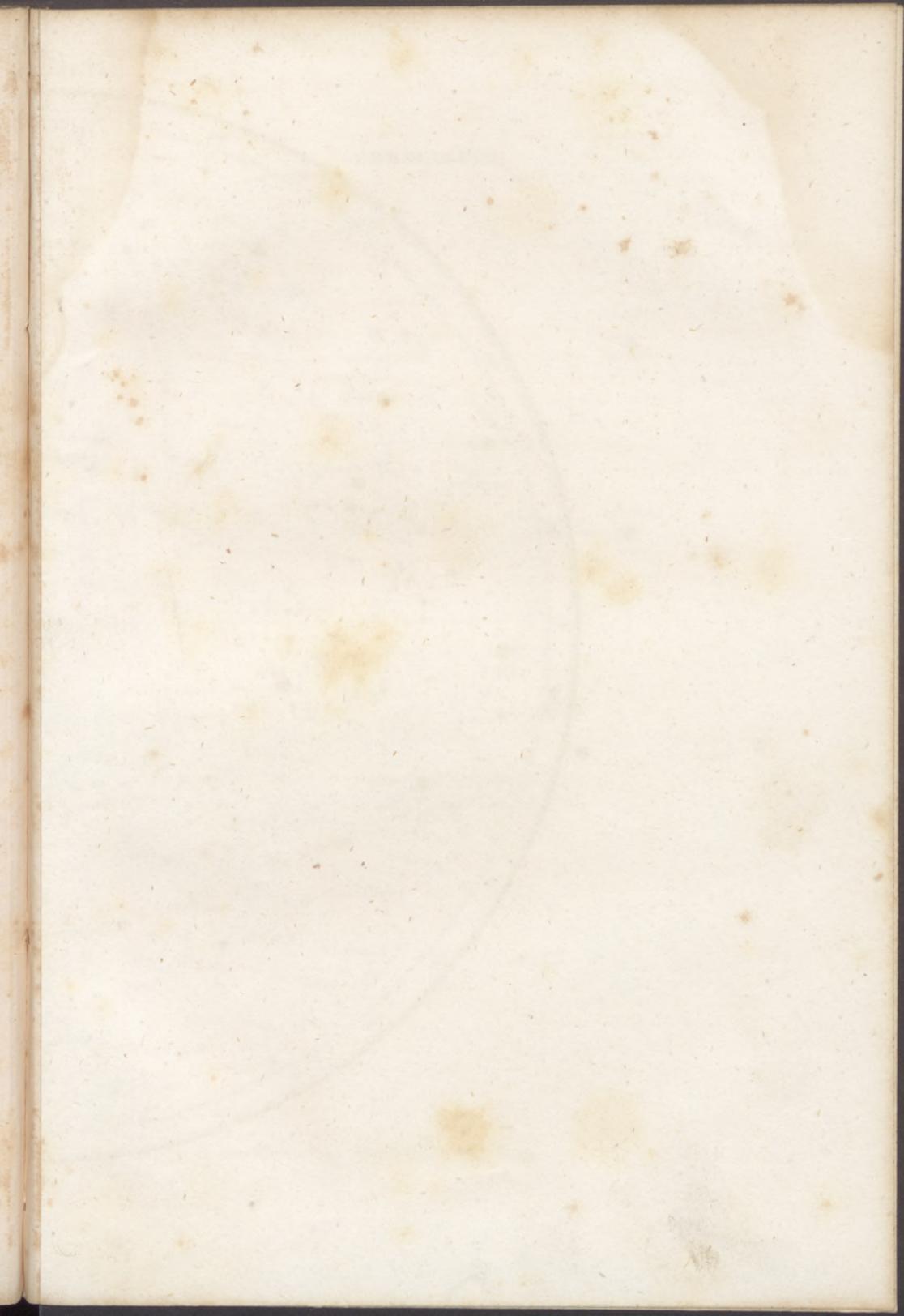
bel als Hintergrund liegenden Theilen der Milchstraße angehören. Ohne diesen lichten Hintergrund zeigen sich in jener Gegend der Milchstraße noch weit mehr Sterne, nämlich im Durchschnitte über 3000 auf einem Quadratgrad. Man sieht also hier gleichsam durch die Milchstraße und jenseits derselben über einen sternlosen Raum weg in Welten, die von unserem Sternsysteme ganz getrennt sind.

Den Nebel im Eridanus ($AR = 61^{\circ} 27'$, $D = - 33^{\circ} 16'$ Fig. 50 des Atlas) erklärt Herschel deshalb für charakteristisch, weil bei elliptischem Umrisse der innere, dichtere Theil sich immer mehr der Kreisform nähert. Zählt man die kugelförmigen Nebel mit ähnlichem Erscheinen dazu, und nimmt man einen sternartigen Kern eben nur als äußerste Grenze der Verdichtung an, so gehören nach Herschel neun Zehntel aller Nebelflecken zu dieser Klasse.

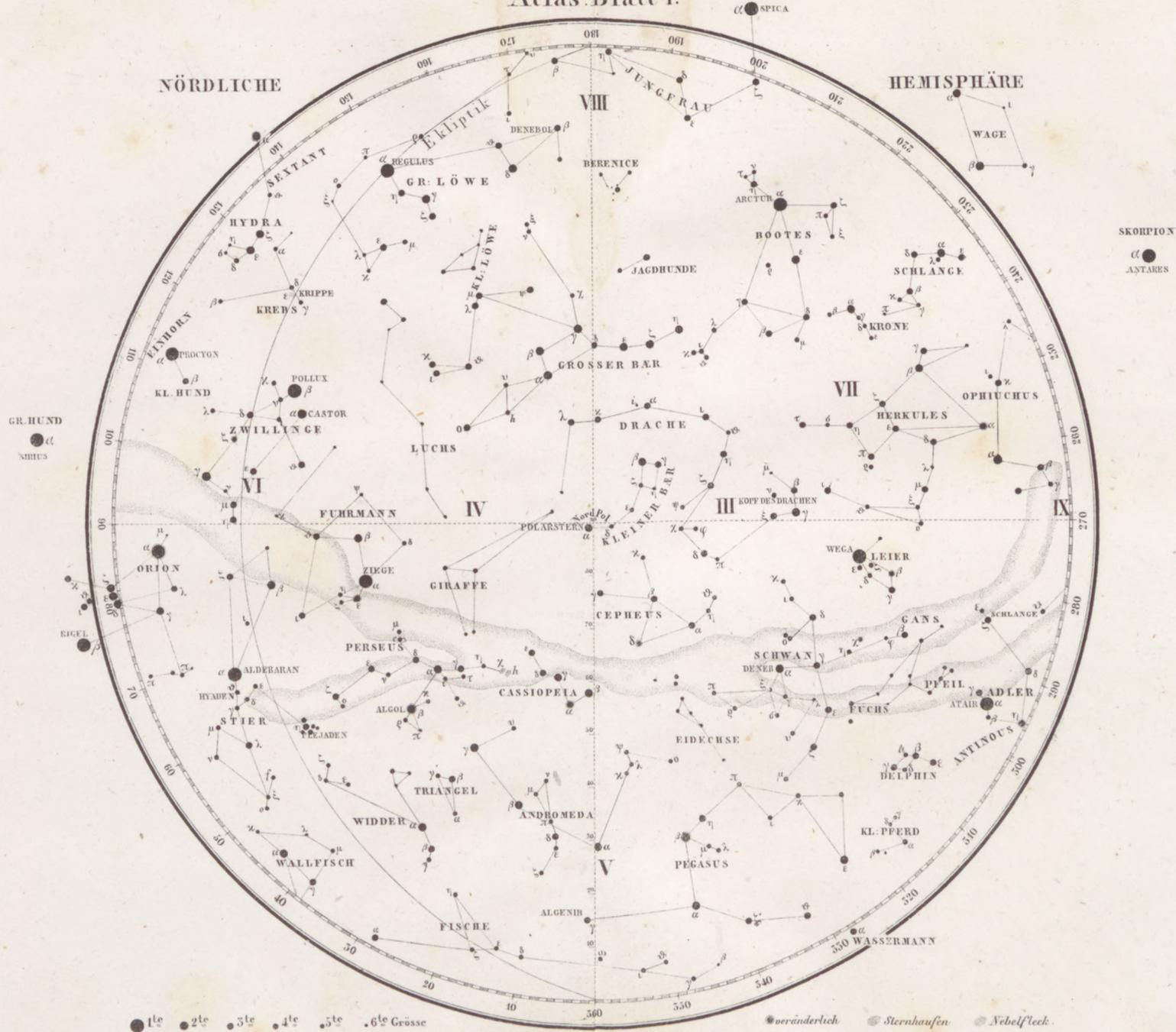
Noch wollen wir zweier merkwürdiger Sternhaufen des südlichen Himmels Erwähnung thun. Den ersten, ω Centaur ($AR = 199^{\circ} 28'$, $D = - 46^{\circ} 42'$) erklärt Herschel für den augenfälligsten Himmelskörper seiner Art. Dem freien Auge stellt sich derselbe als ein nebliges, rundes Objekt im Glanze eines Sternes 4.5. Größe dar. In einem mächtigen Fernrohre zeigt er sich als eine Kugel von 20' Durchmesser, gegen die Mitte langsam an Licht zunehmend, von unzähligen Sternen der 13. und 15. Größe gebildet, beiläufig wie Fig. 8 des Atlas, nur regelmäßiger im Umrisse. Der zweite, \times Kreuz ($AR = 191^{\circ} 14'$, $D = - 59^{\circ} 34'$), wurde von Lacaille für einen Nebel gehalten, löst sich aber in stärkeren Telescopen völlig auf. In einer Ausdehnung von beiläufig $\frac{1}{48}$ Quadratgrad zeigen sich etwa 110 Sterne von der 7. bis 16. Größe, von denen acht der auffallenderen in rother, grüner und blauer Farbe glänzen, so daß das Ganze den Anblick eines reichen Geschmeides bietet.

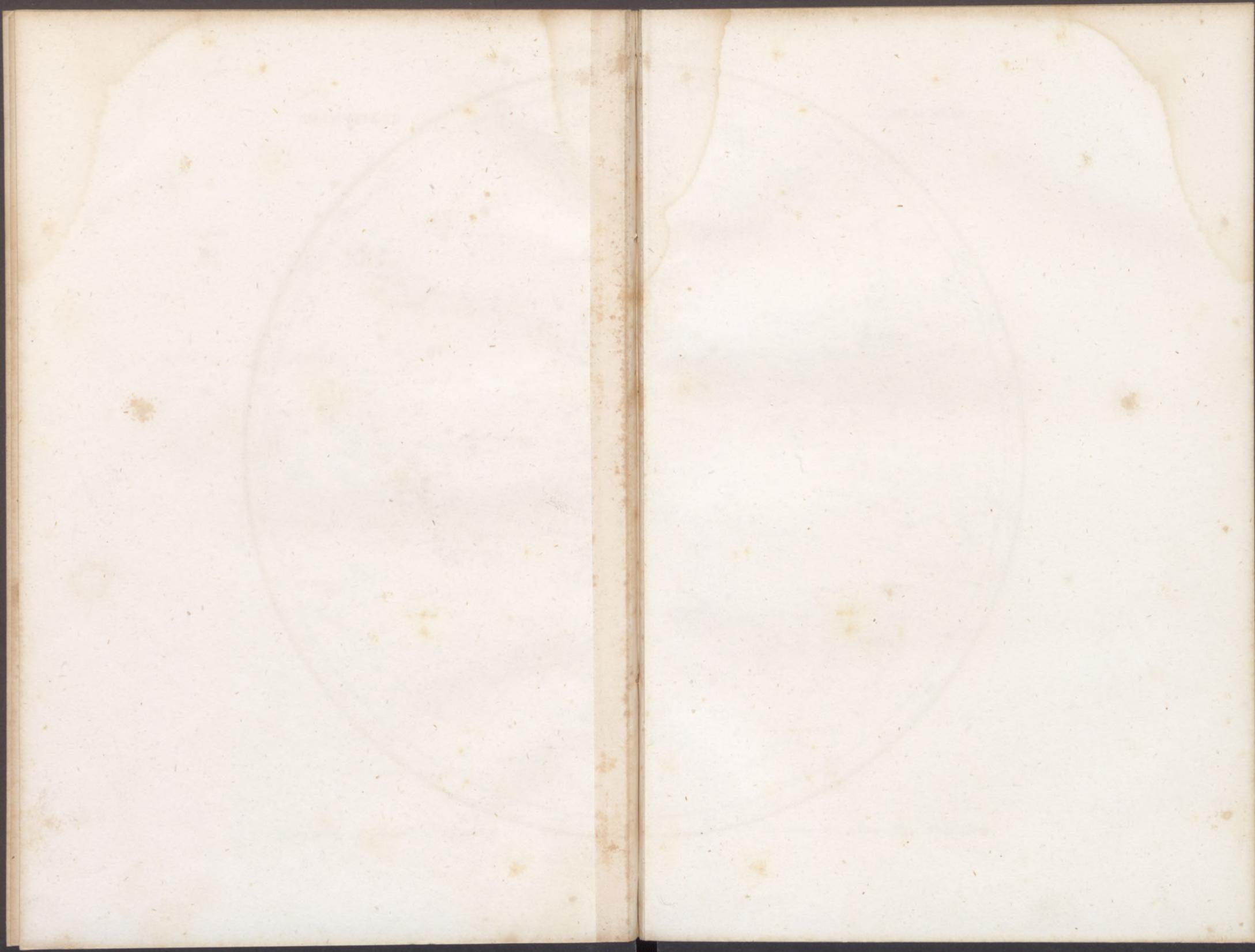


Druck der **C. Hoffmann'schen** Officin in Stuttgart.



Atlas Blatt 1.

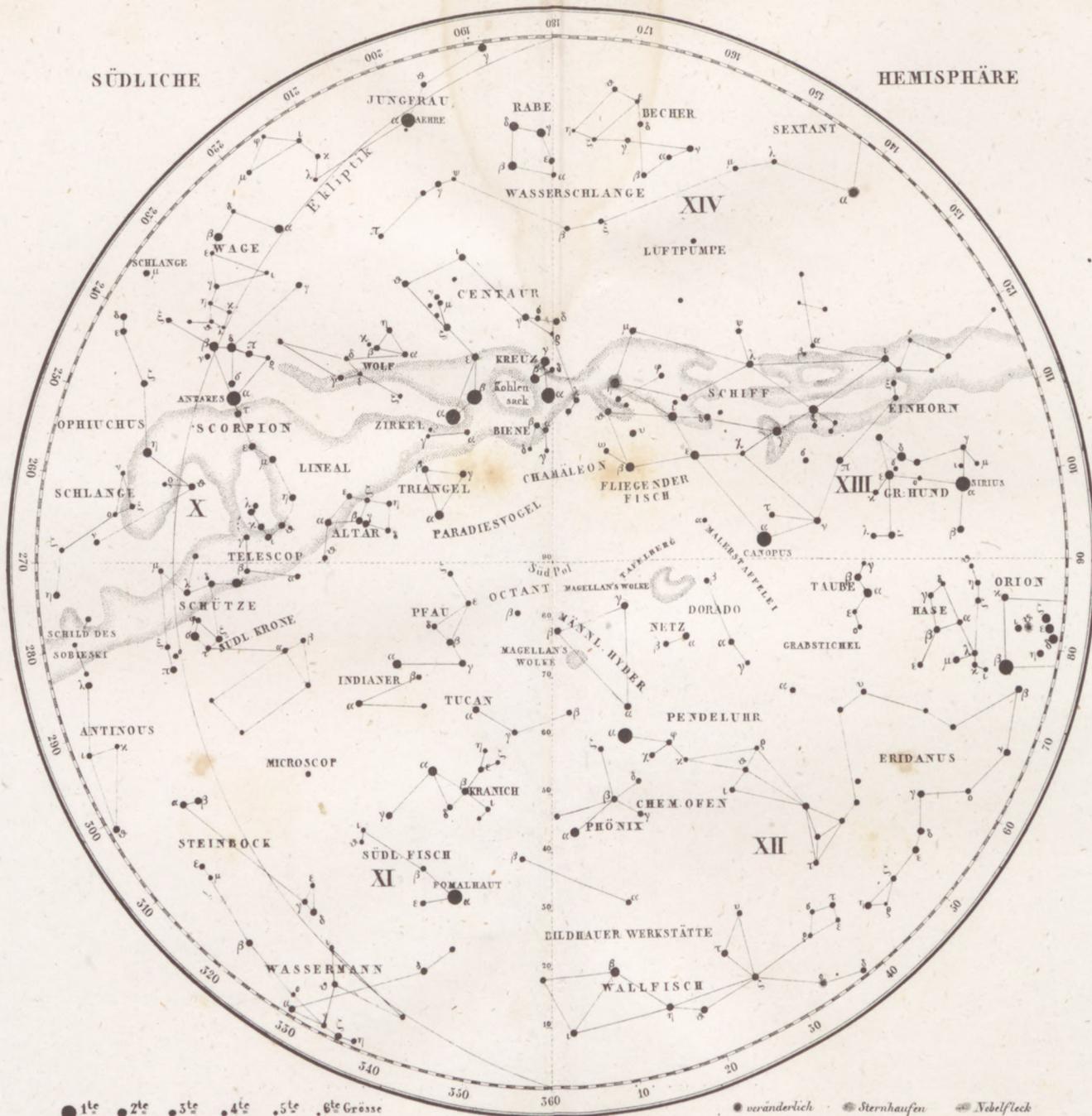




Atlas. Blatt 2.

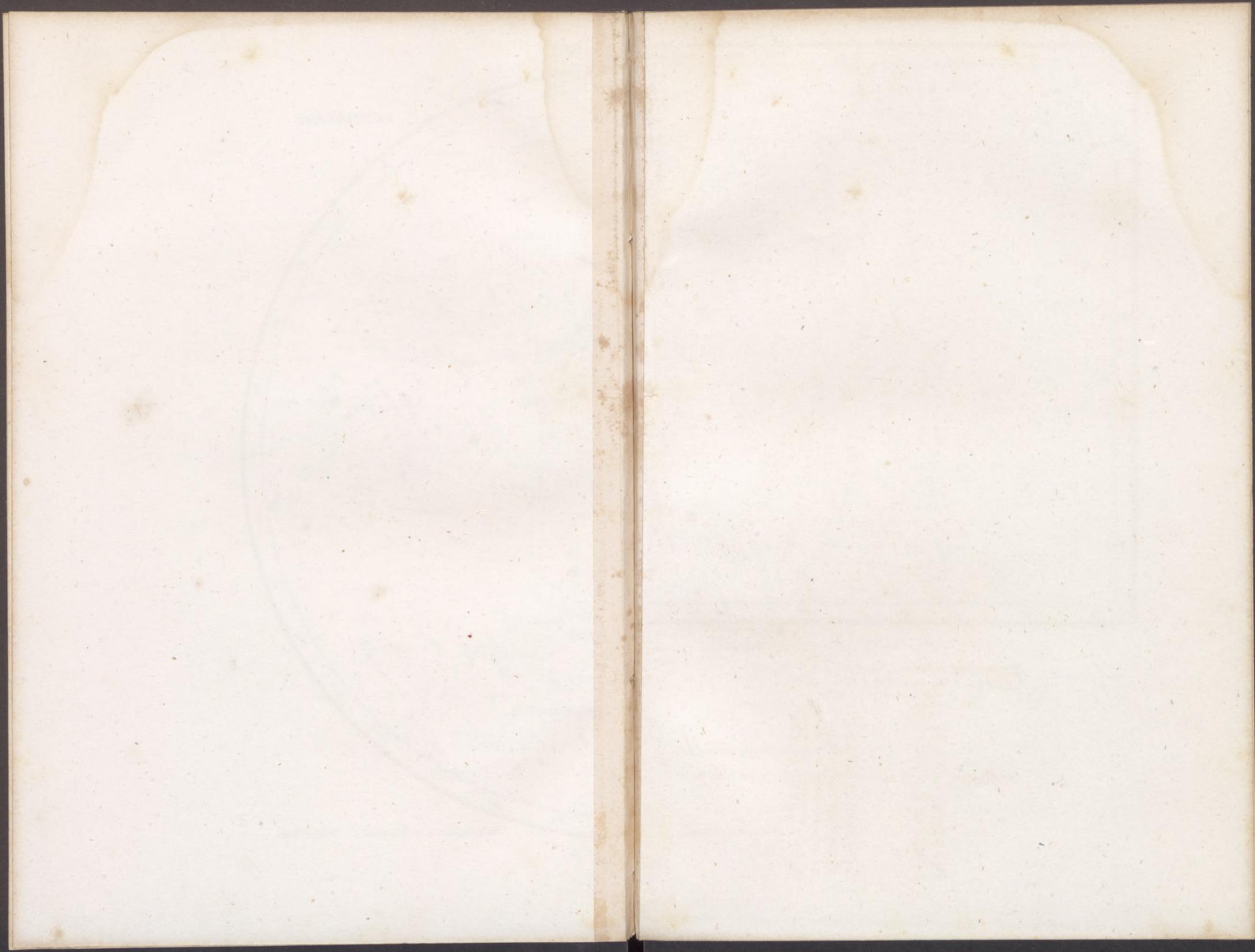
SÜDLICHE

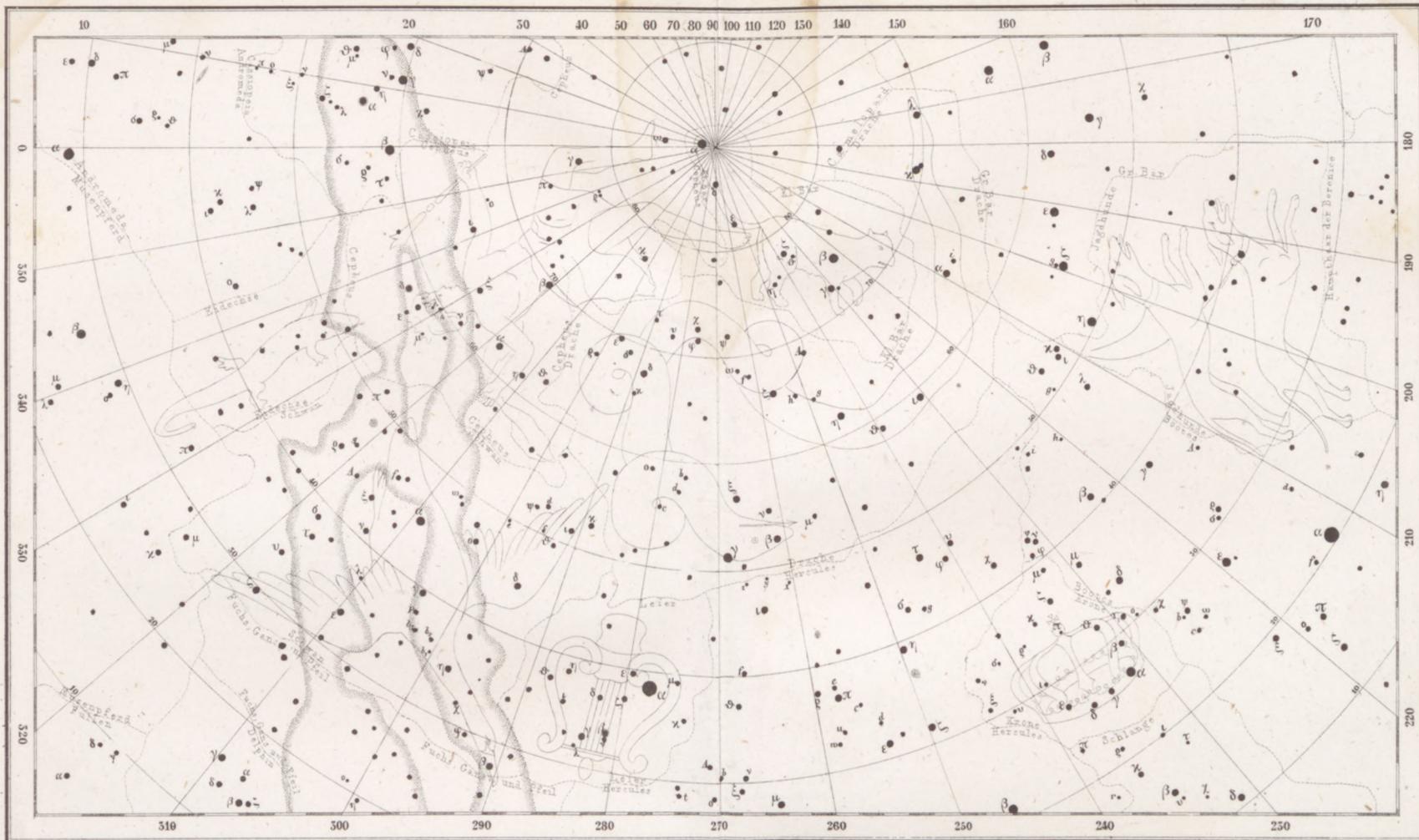
HEMISPHERE



● 1^{te} ● 2^{te} ● 3^{te} ● 4^{te} ● 5^{te} ● 6^{te} Grösse

● veränderlich ☉ Sternhaufen ☁ Nebelfleck





● 1^{te} ● 2^{te} ● 3^{te} ● 4^{te} ● 5^{te} ● 6^{te} Grösse
 ● veränderlich ☉ Sternhaufen ☁ Nebelfleck

Kleiner Bär α Polarstern, Dopp. W 255
Cepheus δ veränderlich W 240, β Dopp. 4 u. 6 Gr. Dist. 15"
 γ Dopp. 5 u. 10 Gr. Dist. 8", ε Dopp. 5 u. 7 Gr. Dist. 9"
 AR = 524 44' D = + 58' 6" W. Herchel's Granatstern.
 1 12 + 71 42 N W 265
 524 52 + 65 24 N W 265
 548 55 + 60 22 N W 265
 549 24 + 60 47 S* unregelm. mit einem röthl. Stern 9 Gr.
 557 22 + 60 25 S W 255

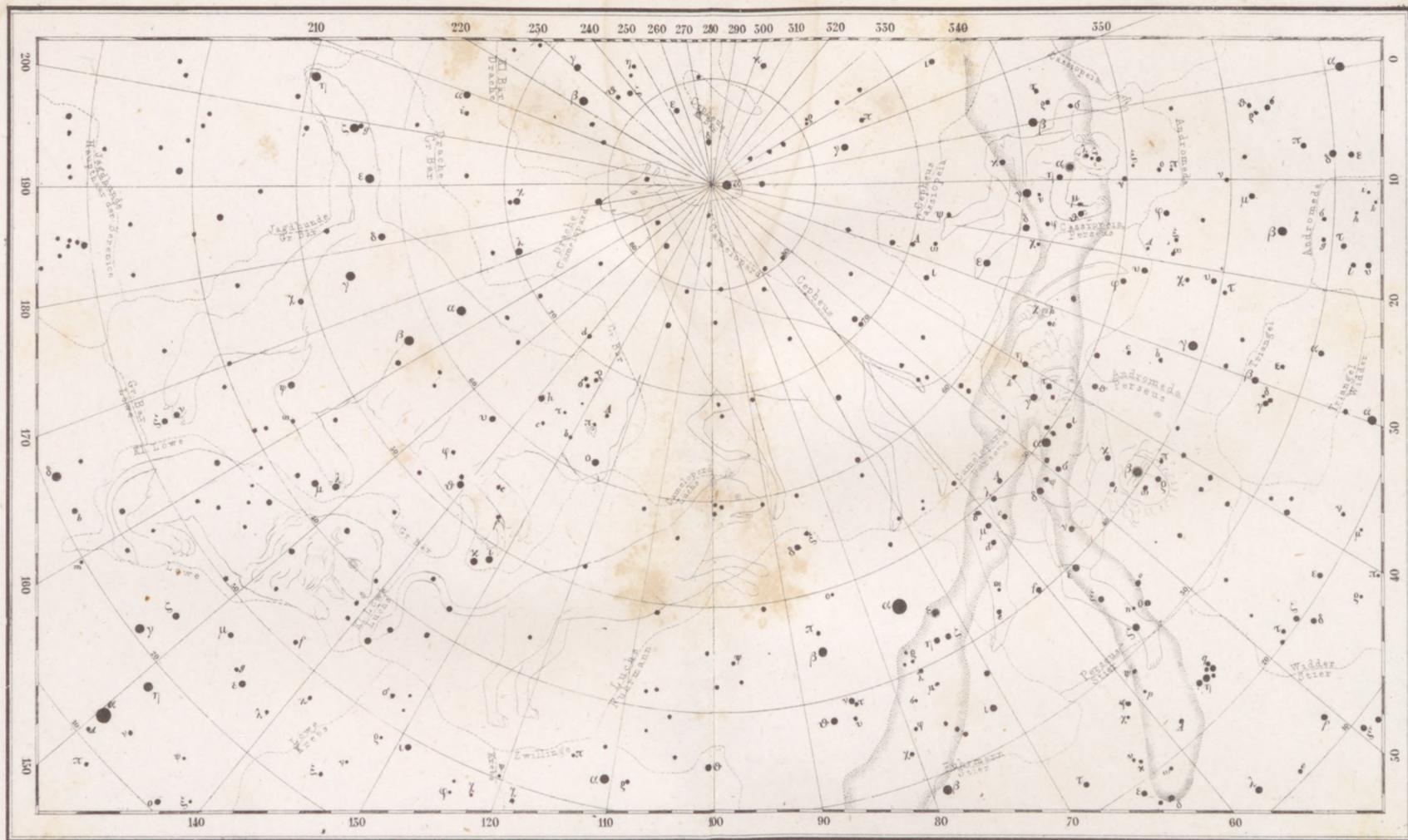
Jagdhunde Cor Caroli am Halsband des südlichen Hundes, Dopp. 5 u. 7 Gr. Dist. 20"
 AR = 182' 1" D = + 57' 9" W 259
 184 58 + 54 21 N W 261
 188 45 + 55 25 N W 264 E. 17, 18
 189 10 + 52 59 N W 261 E. 35
 190 57 + 41 56 N* rund mit hellem Kern, 2' Durchm.
 192 59 + 55 40 N W 264 E. 23
 197 17 + 42 50 N* glänzend, länglich.
 200 55 + 47 58 N W 265 E. 48, 49
 205 48 + 29 8 S W 255

Drache 11 Dopp. beide 5 Gr., Dist. 4", 0 Dopp. 6 u. 10 Gr. Dist. 45", ψ Dopp. 5 u. 6 Gr. Dist. 30".
 AR = 248' 7" D = + 55' 15" Dopp. 3 u. 5 Gr. Dist. 4"
 191 10 + 75 41 N W 262

Schwan α Deneb
 β Dopp. 4 u. 6 Gr., Dist. 34"
 δ Dopp. W 225
 γ Dopp. veränderlich W 259
 AR = 515' 2" D = + 36' 0" 61 Cygni Dopp. W 224, 250
 287 59 + 29 54 S* unregelm. rund.
 500 4 + 55 21 S W 255
 502 54 + 50 6 N W 262
 504 58 + 58 2 S* Alchetr. 8 Sterne 10 Gr.
 509 52 + 50 10 N W 258 E. 42
 512 52 + 51 8 N W 258
 515 28 + 45 45 N W 258
 515 47 + 50 15 S W 255
 521 20 + 50 55 S W 255
 521 45 + 47 46 S* unregelm., ausgedr. Sterne 7-10 Gr.
 524 45 + 55 0 S W 255



Atlas. Blatt 4.



1te
 2te
 3te
 4te
 5te
 6te Grösse
 veränderlich
 Sternhaufen
 Nebelfleck

Grosser Bär. α Dubhe, ϵ Alioth, η Benetnasch, γ Alcor

	ξ Dopp. W 217, 235	F. 1
	ζ Dopp. W 229, 250	ν Dopp. 3. u. 11. Gr. Dist. 10'; h draf. 4. 10. u. 12. Gr. Dist. 20' u. 80'
AR	= 128° 14'	D = + 50° 44' N W 260
	132 0	+ 54 20 N W 264 E 22
	145 45	+ 69 47 N W 260
	157 21	+ 54 17 N W 263 F. 12
	166 50	+ 55 50 N W 262
	171 18	+ 47 52 N W 265
	176 15	+ 44 57 N W 260
	209 28	- 55 5 N rund, 5' Durdim.

Camelopard

AR = 58° 36' D = + 61° 55' drei Sterne 9. und zwei Sterne 6. Gr.

Cassiopeia

α veränd. W 259 η Dopp. 4. u. 8. Gr. Dist. 9'; ν draf. 5. 8. u. 10. Gr. Dist. 2' u. 12'; 6 Dopp. 6. u. 10. Gr. Dist. 3' Nördl. von γ Tychens Stern im J. 1575 W 241

	μ Hundert, eigne Beneg. 571' in AR, 150' in D.
AR	= 17° 26' D = + 57° 52' S W 265
	546 15 + 59 45 S W 255
	557 22 + 55 55 S W 255

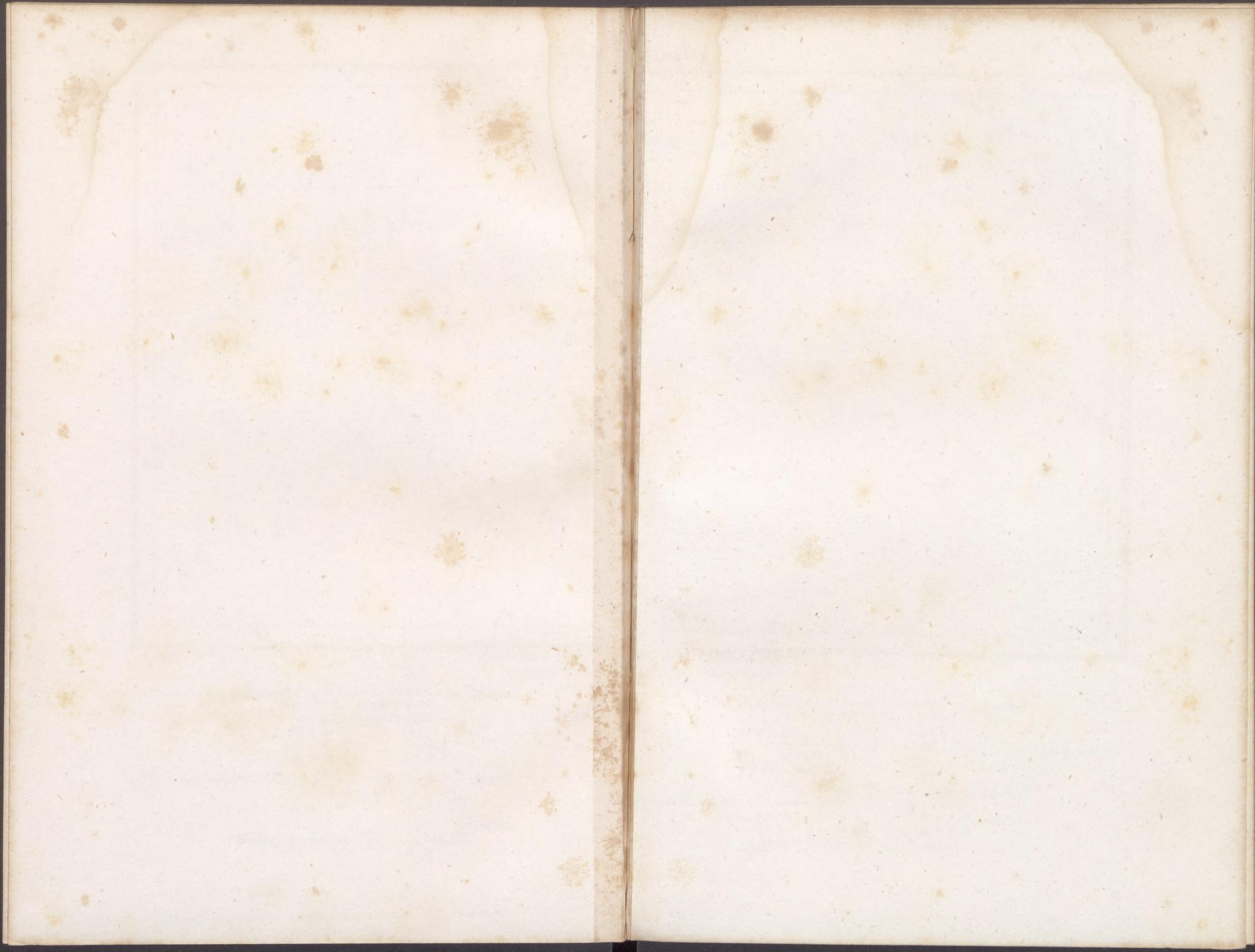
Perseus

β Algol, veränd. W 226; ϵ Dopp. 3. u. 9. Gr. Dist. 8'; η Dopp. 4. u. 8. Gr. Dist. 50'; 0 Dopp. 5. u. 12. Gr. Dist. 16' h und k : zwei grosse Sternhaufen W 251, 255

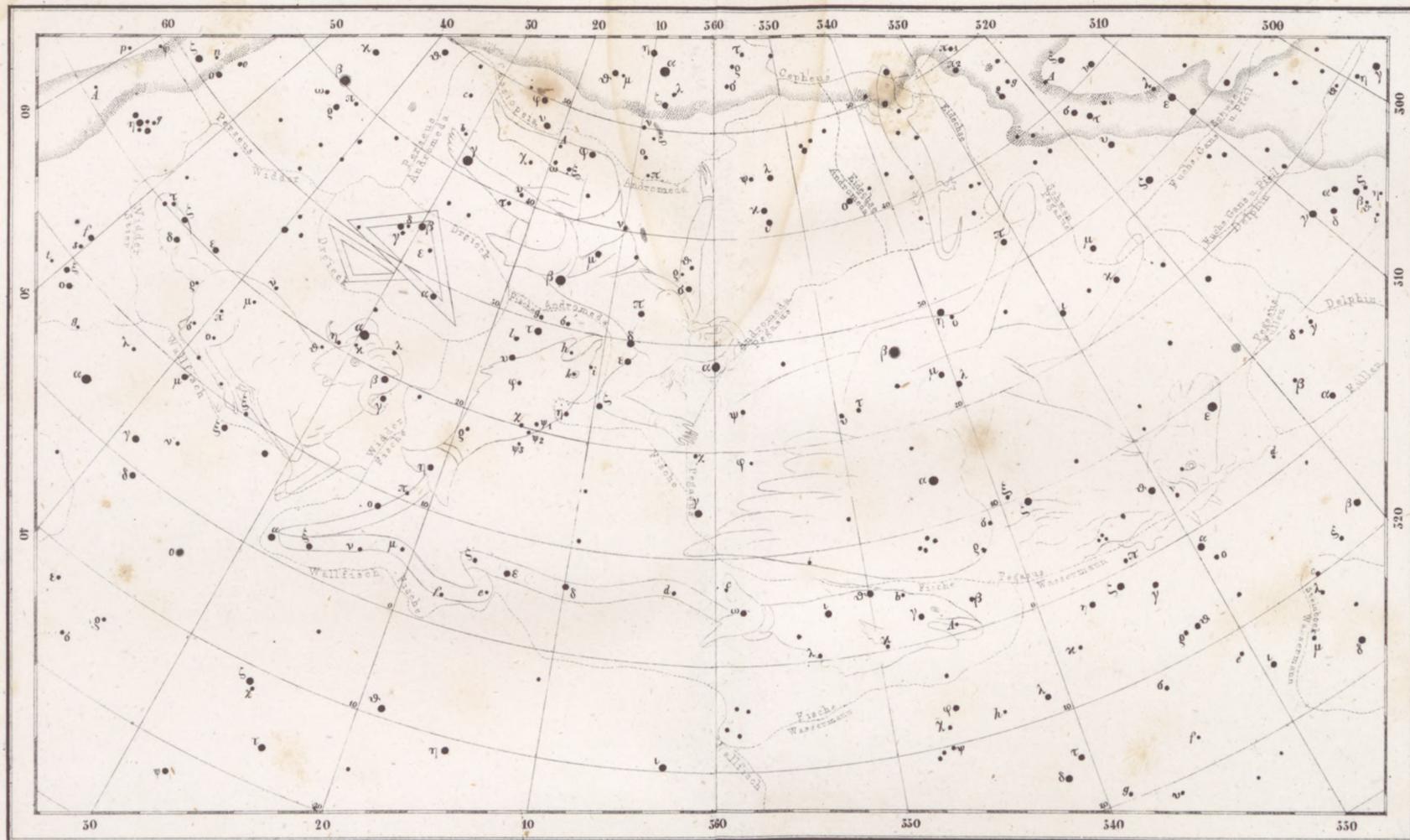
AR = 58° 6' D = + 42° 8' S W 255

Luchs

AR = 157° 22' D = + 37° 28' Dopp. 4. u. 9. Gr. Dist. 23'



Atlas Blatt 5.



Pegasus α Markab γ Algenab.

β Scheit veränderlich. W. 259

χ . Dopp. 5 u. 10. Gr. Dist. 9"

AR = 520 41	D = + 11 51 S W 255
537 55	+ 55 37 N W 260
544 22	+ 11 50 N W 265 Fig. 24, 25.

Andromeda α Sirrah, γ Almak Dopp. W. 235

AR = 8 58'	D = + 40 27' der grosse Nebel W. 257, 268 Fig. 40, 41, Umgegend überzogen W. 257
8 58	+ 40 5 N Begleiter des vorherg.
26 5	+ 59 59 N W 265
55 19	+ 41 41 N W 265 Fig. 37.

Andromeda

AR = 549 40' D = + 41 45' N W. 262 Fig. 44

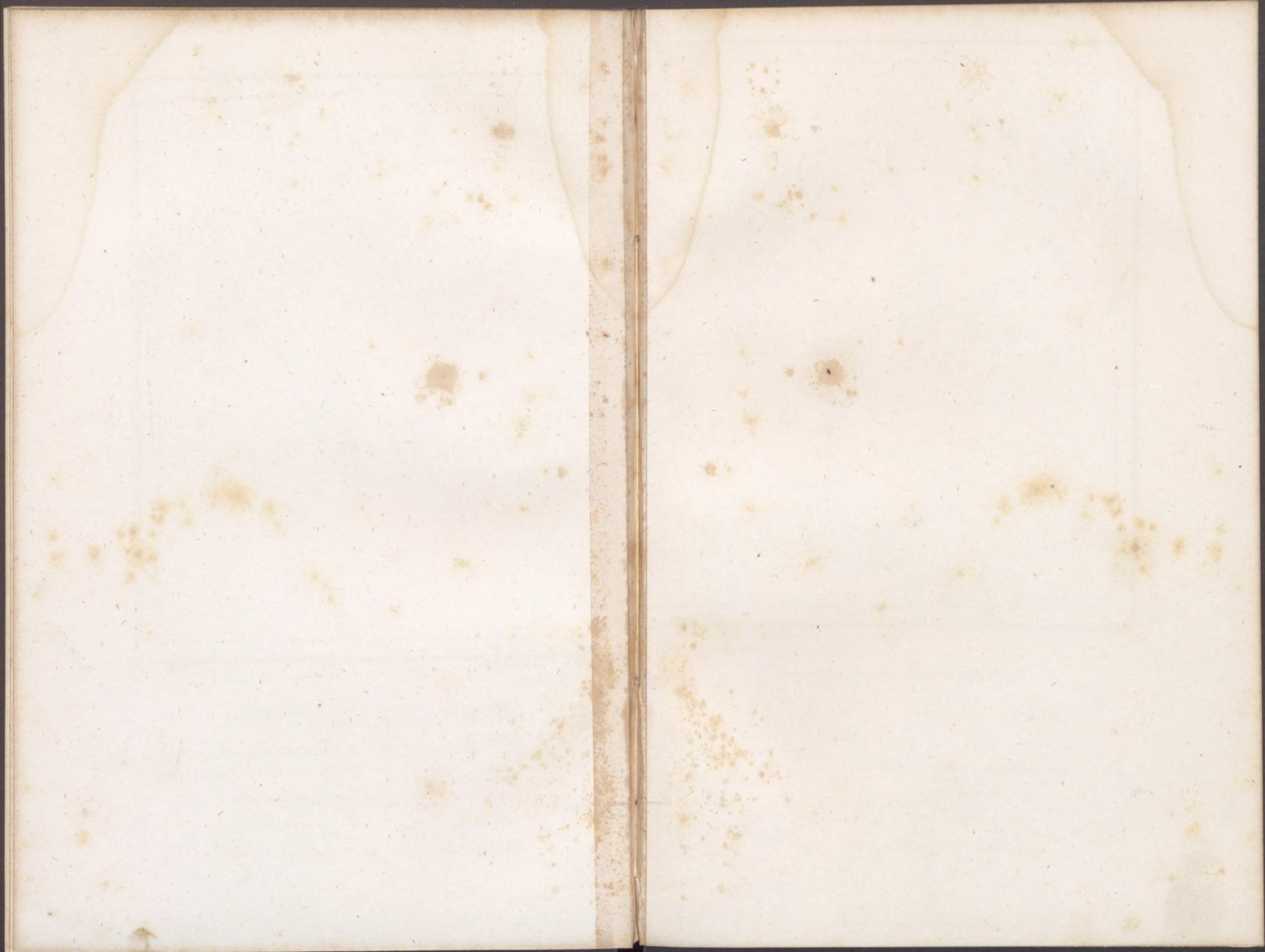
Dreieck

AR = 21 21' D = + 28 55' N mit Kern, 50' Ausdehnung v. Nord nach Süd.

Fische α . Dopp. 2 u. 4. Gr. Dist. 5; ψ Dopp. 5 u. 12 Gr. Dist. 8; φ Dopp. beide 6 Gr. Dist. 40" Dopp. W. 235

AR = 5 58'	D = + 4 45' ausgebr. Nebel W. 257
19 14.	+ 8 45 N W 260
22 10	+ 15 1 S rund mit hell. Kern.
25 17	+ 5 10 N W 264

Widder γ Dopp. beide 5 Gr. Dist. 10; ϵ Dopp. 7 u. 8 Gr. Dist. 74".





● 1te ● 2te ● 3te ● 4te ● 5te ● 6te Größe
 ● veränderlich. ● Sternhaufen. ● Nebelfleck.

Fuhrmann α Capella, ϵ veränderlich W 239, 240
 AR = 74° 50' D = +57° 11' S W 255
 77 25 +59 10 S W 255
 78 16 +24 57 ausgebräut. N. W 257
 80 25 +54 7 N W 265 Fig. 23
 81 56 +54 2 S reich an Sternen 9-11 Gr.
 85 57 +52 51 S gegen 500 Sterne 10-15 Gr.

Stier α Aldebaran oder Paklicium,
 η Taygeta
 γ Aicyone
 Plejaden W 216 Fig. 4, Hyaden W 216 Fig. 5.
 AR = 59° 58' D = +30° 25' N W 265 Fig. 13
 81 22 +54 N W 260

Zwillinge α Castor Dopp. W 229, 230 β Pollux, ζ veränderlich W 239, 240.
 AR = 89° 55' D = +24° 21' S reich.
 96 7 +10 15 N W 265
 101 58 +18 10 S W 255 Fig. 11.
 109 1 +29 47 N W 261 Fig. 31, 32
 110 5 +21 15 N W 265

Kleiner Hund α Procyon.

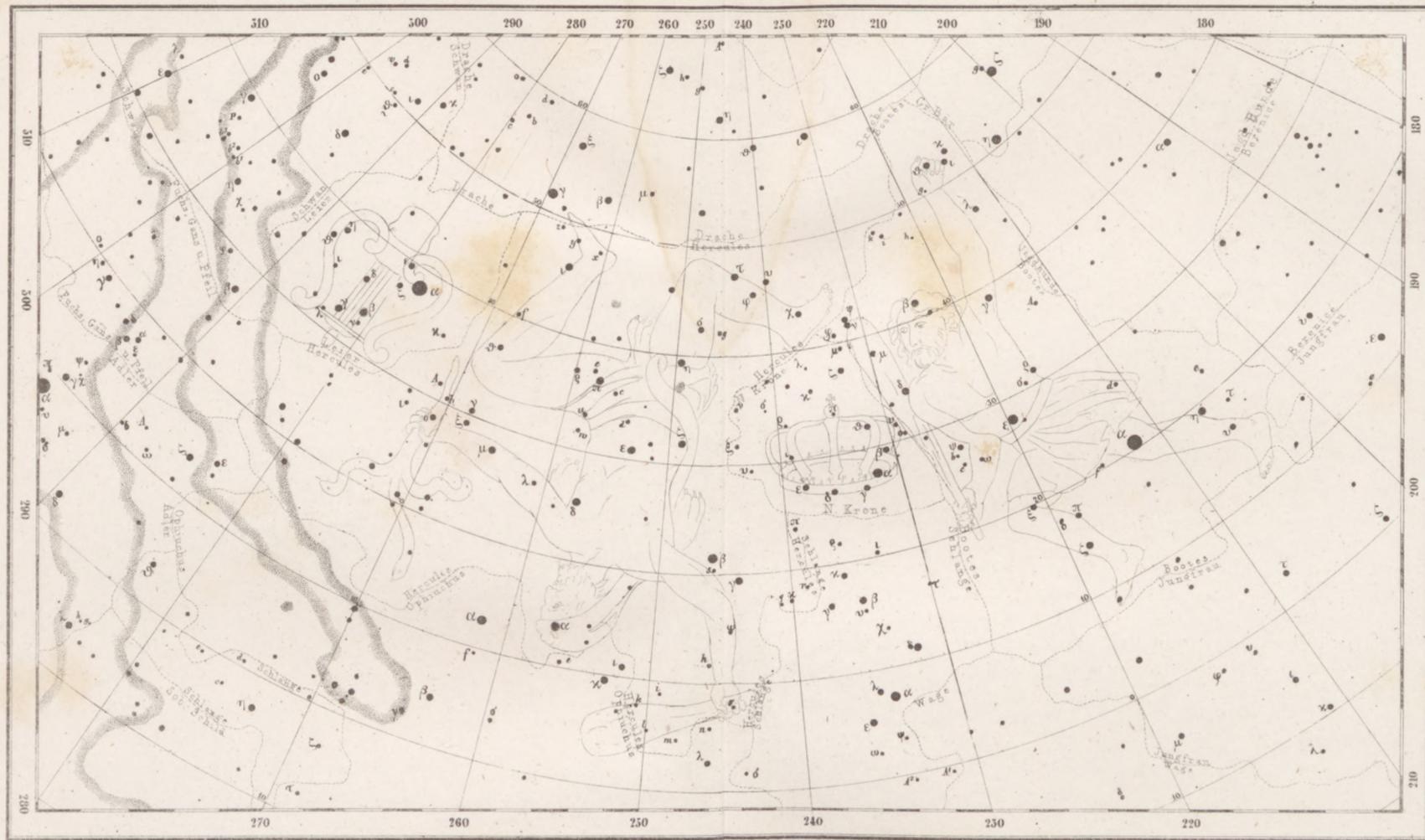
Krebs ϵ Krippe oder Praesepe W 216 Fig. 6.
 ζ Dopp. W 229, 230, 235
 AR = 129° 45' D = +15° 9' S W 255
 130 46 +12 22 S mit etwa 200 Sternen.

Orion α Betgeuze veränd. W 259 δ ζ Jacobstab.
 β Rigel Dopp. W 253 ζ Dopp. W 225 σ vielfach W 223
 θ Trapez, sechsfach W 225 Fig. 5.
 AR = 81° 59' D = -5° 29' der-grosse Nebel W 267, 269 Fig. 4; Umge-
 82 9 -1 18 N W 265 gend überzogen W 257
 85 29 +9 1 N W 262
 84 46 0 0 N mit 5 Stern. 9 Gr. erscheint im Fernrohr
 beiläufig von der Gestalt, wie die grossere
 Capwolke dem freien Auge.

Einhorn AR = 97° 45' D = +8° 52' N W 264 Fig. 20, 21.
 98 11 +10 1 N W 266
 101 0 +0 58 S W 255
 105 56 -8 7 S reich. 30' Durchsch.
 104 16 -11 6 N W 265
 121 55 -5 20 S W 255
 126 58 -15 58 N W 264



Atlas Blatt 7.



1^{te}
 2^{te}
 3^{te}
 4^{te}
 5^{te}
 6^{te} Grösse
 veränderlich
 Sternhaufen
 Nebel Fleck

Bootes

α Arctur
 ε Dopp. W 255.
 ζ Dopp. 5 u. 8. Gr. Dist. 6".
 η Dopp. W 255.
 AR = 196° 24' D = + 16° 58' S' W 255.
 209 40 + 29 14 S' W 255.
 209 45 + 34 46 Ausgebreiteter Nebel W 257.
 225 14 + 20 7 N W 261.

Nördliche Krone

α Cenma, γ D. 4 u. 7. Gr. Dist. 6", ζ Dopp. beide 4 Gr. Dist. 7".
 η Dopp. W 250. 350. θ Dopp. 229. 250.
 AR = 255° 56' D = + 28° 37' veränderlich W 259.

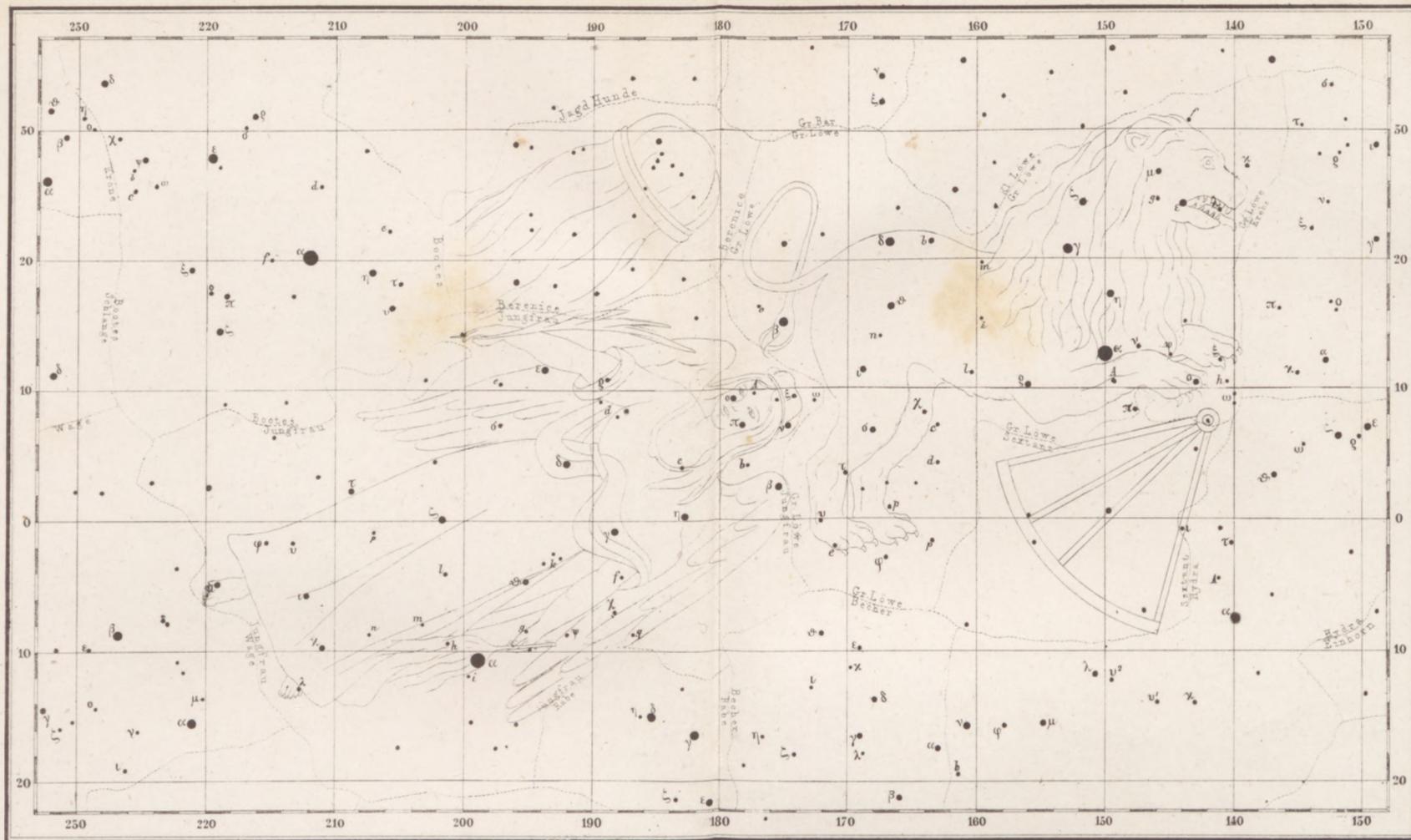
Leier

α Wega Dopp. 1 u. 12 Gr. Dist. 40".
β veränderlich. W 259, 240.
 ε Doppelsterpaar W 222, F. 2
 ζ Dopp. W 255, η Dopp. 5 u. 9. Gr. Dist. 50".
 AR = 28° 59' D = + 52 50' Ringnebel, W. 265, F. 56.
 287 41 + 29 55 S' W 255.

Herkules

α Dopp. veränd. W 259, δ Dopp. 4 u. 9. Gr. Dist. 15".
 ζ Dopp. W 225, 220; χ Dopp. W 255; μ Dopp. 3 u. 10. Gr. Dist. 25".
 ρ Dopp. 4 u. 5. Gr. Dist. 4".
 AR = 249° 5' D = + 56° 45' S' W 255, Fig. 7.
 258 17 + 43 7 N glanzend, mit Kern.





Grosser Löwe α Regulus, β Denebola.

γ Dopp. 2 u. 4 Gr. Dist. 5'

ω Dopp. W. 229 230.

AR = 144 52	D = +12' 7" veränd. W 259.
140 55	+22 10 N W 261 Fig. 53, 54.
154 14	+17 55 N W 263.
159 1	+12 29 S' rund, 2' Durchm.
159 42	+12 56 S' hell, 6' lang, 5' breit.
165 55	+18 57 N W 261.
167 47	+15 54 N' W 200 E. 14, 15
168 5	+15 49 N' hell, 5' lang, 2' breit
168 7	+14 25 N W 264 E. 16
182 4	+15 59 N W 264.

Hauptaar der Berenice

AR = 184 27	D = +19' 1" N' hell, rund 2' Durchm.
187 14	+26 48 N W 264 E. 19
187 14	+12 1 N W 261
189 10	+52 59 N W 262 E. 55
190 46	+26 19 N W 263
192 21	+22 50 N W 263
196 25	+18 58 S' W 267

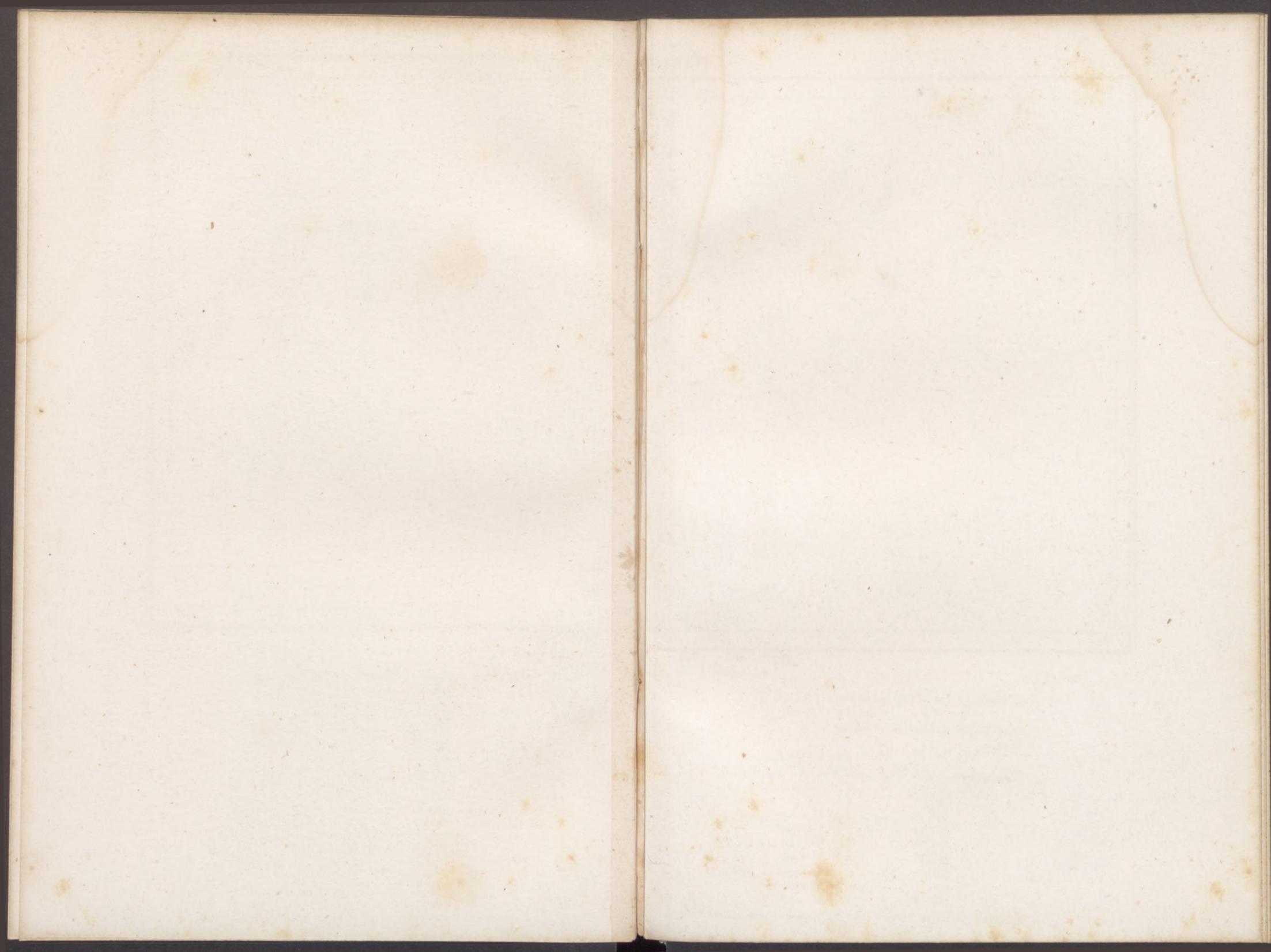
Jungfrau

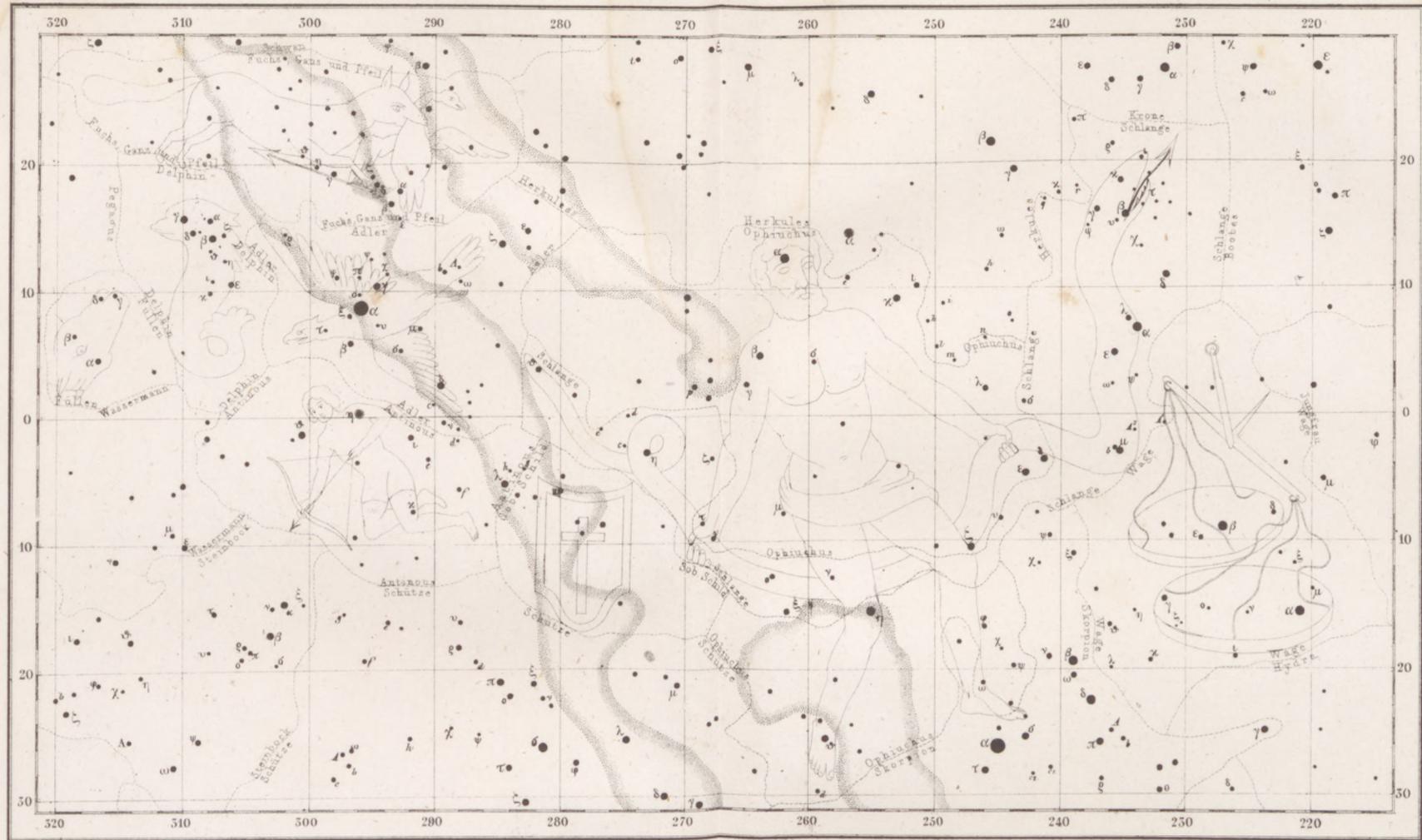
α Spica, ϵ Fendimatrix, γ Dopp. W 205, 206, 250, 251.

AR = 187 45 D = + 7' 49" veränd. W 259

181 52	+15 44 N' W 258
182 48	+15 15 S' rund 5' Durchm.
183 55	+ 5 18 N' hell, 2' Durchm.
185 50	+16 59 N' zieml. hell, Kern.
184 15	+ 5 45 N' W 263
184 22	+13 45 S' hell, rund 1' Durchm.
185 0	+14 54 N' hell, rund 50' Durchm.
185 52	+ 8 49 N' hell, rund 2' Durchm.
185 48	+15 12 S' hell, rund 5' Durchm.
186 6	+15 15 N' hell, 8' lang, 1' breit.
187 1	+15 25 N' hell, rund 40' Durchm.
187 50	+14 56 N' W 263
187 51	+12 58 S' hell, 5' lang, 4' breit.
188 4	-10 47 N W 263
188 57	+12 28 S' hell, 2' lang, 1 1/2' breit
189 1	+12 25 N' hell, doppelt, Dist. 5'
193 15	+ 5 19 N W 264.

● 1te 2te 3te 4te 5te 6te Geösse.
 ● veränderlich ● Sternhaufen ● Nebelfleck.





● 1^{te} ● 2^{te} ● 3^{te} ● 4^{te} ● 5^{te} ● 6^{te} Grösse
 ● veränderlich. ● Sternhaufen. ● Nebelfleck.

Adler. α. Atair; π Dopp. 6 u. 7 Gr. Dist. 2"
 AR = 291° 6' D = + 8° 55' S W. 255.

Antinous. η. veränderlich. W. 259, 240.

Waage AR = 227° 45' D = + 2° 40' S W. 255. Fig. 9.

Ophiuchus. λ. Dopp. W. 229 τ Dopp. W. 225, 229 p. Dopp. W. 229, 250.
 AR = 252° 45' D = -12° 59' neuer Stern 1848 W. 241.
 260 . . . -22 . . . = 1604 W. 241.
 249 52 - 1 40 S' ähnlich dem folgenden.
 252 16 - 3 52 S' W. 255.
 253 19 - 26 . 2 S' ähnlich den zwei vorherg.
 257 55 - 18 22 N' W. 260.
 262 25 - 3 9 S' Kugelförmig, 10' Durchmesser.
 267 3 - 18 58 S' W. 255.
 268 54 - 22 50 S' ziemlich reich.

Delphin. β Dopp. 5 u. 11. Grösse, Dist. 32" γ Dopp. 5 u. 6 Gr. Dist. 12".

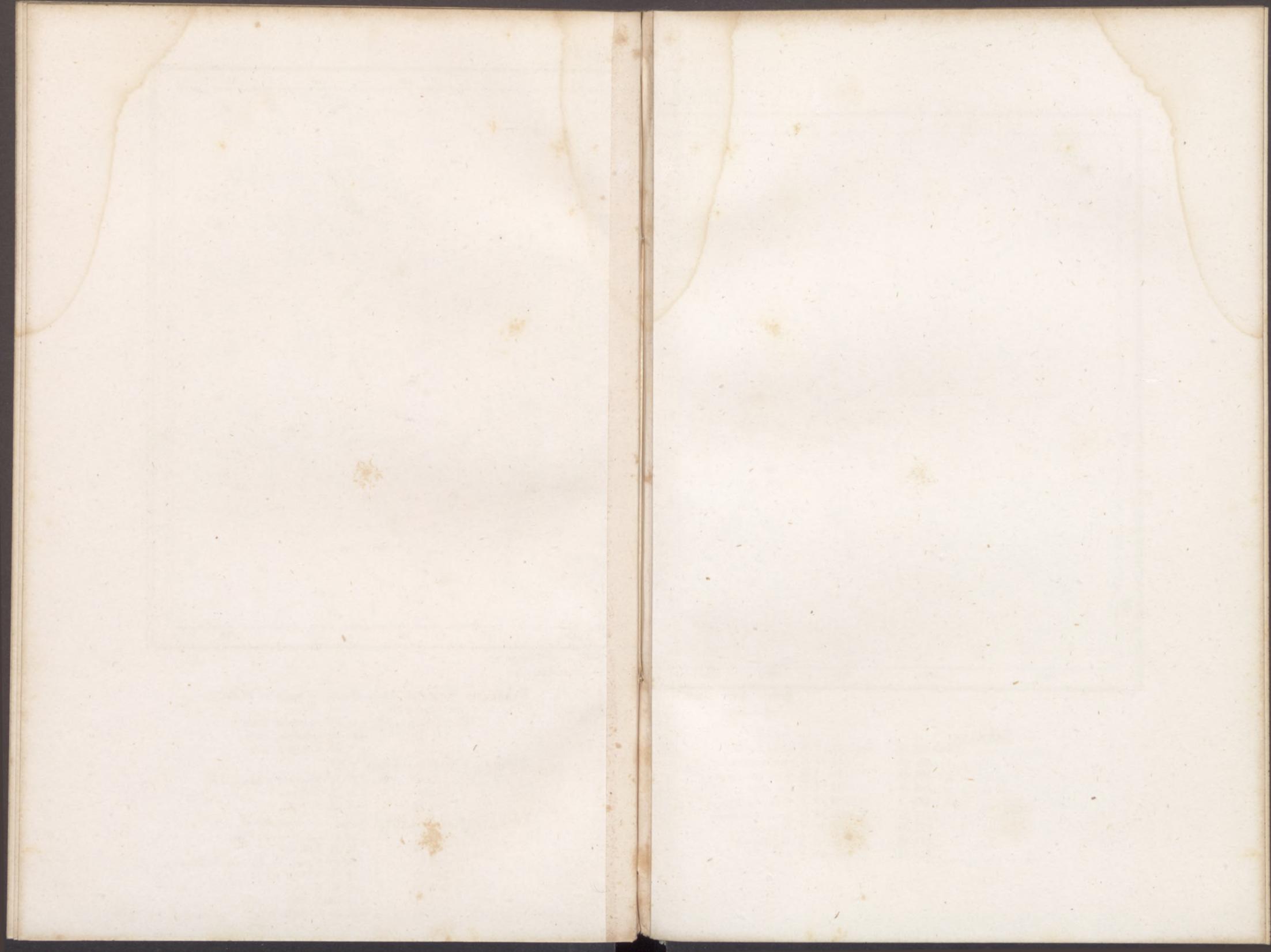
Schlange. β Dopp. 5 u. 9 Grösse, Dist. 50" δ Dopp. 4 u. 5 Gr. Dist. 5"
 γ Dopp. W. 255.

AR = 228° 40' D = + 14° 52' veränderlich W. 259.
 255 57 + 15 56 veränderlich W. 259.
 232 32 + 6 29 S W. 255. Fig. 10.

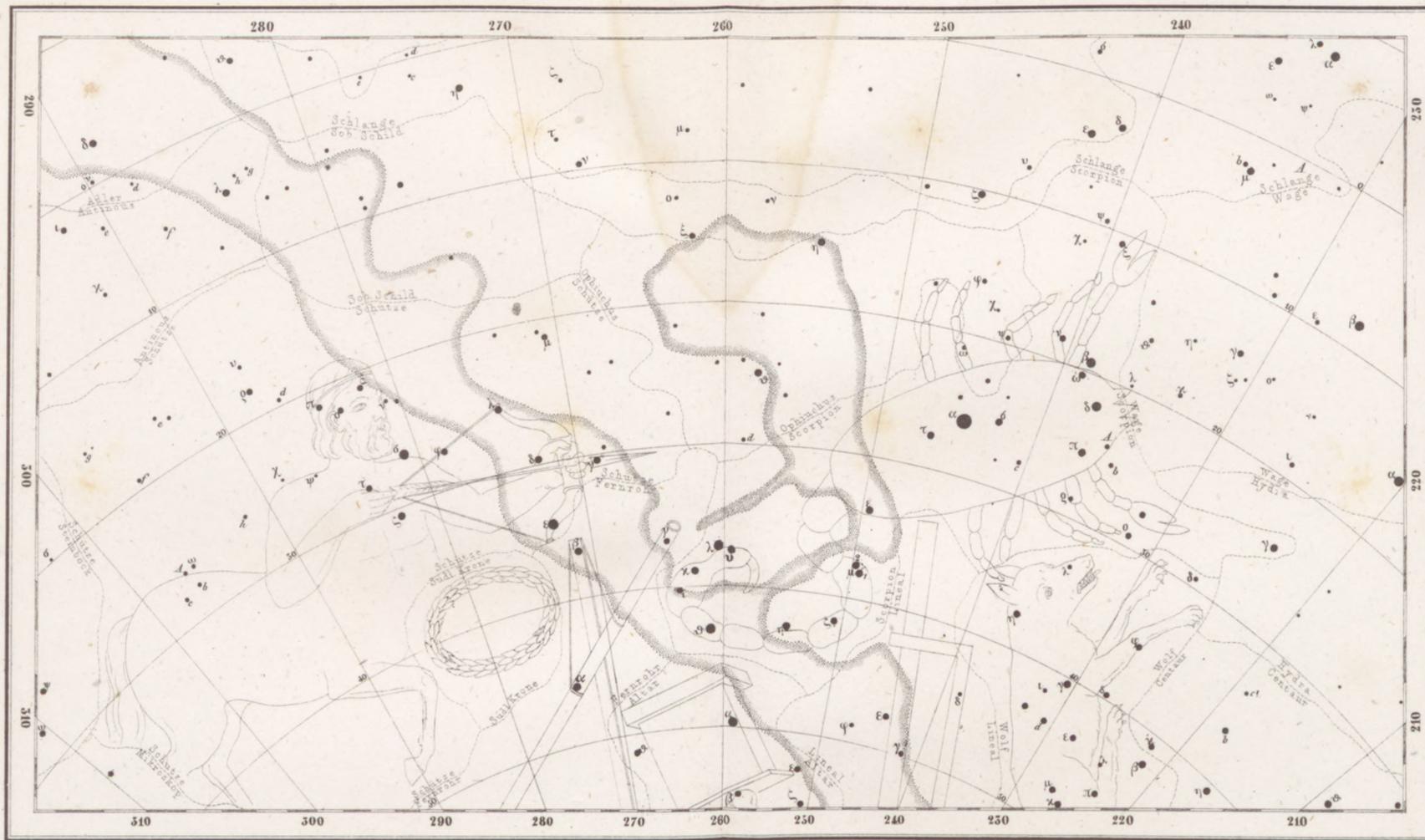
Sobiesk. Schild. veränderlich. W. 259.

AR = 272° 47' D = -17° 12' S' mit etwa 12 Sternen 10 Gr.
 275 0 - 16 16 N' W. 251.
 280 46 - 6 27 S' W. 255.

Fuchs mit Gans und Pfeil. Dopp. 6 u. 8 Grösse, Dist. 8"
 AR = 294° 27' D = + 26° 47' neuer Stern 1670 W. 241.
 290 58 + 19 57 S W. 255.
 296 45 + 18 22 S' reich, dreieckig, in der Milchstrasse.
 298 15 + 22 20 N' W. 268. Fig. 46 u. 47.
 300 28 + 20 40 S W. 255.
 303 58 + 19 58 N W. 262.
 312 45 + 29 58 N W. 266.



Atlas . Blatt 10.



● 1^{te} ● 2^{te} ● 3^{te} ● 4^{te} ● 5^{te} ● 6^{te} Grösse
 ● veränderlich ● Sternhaufen ● Nebelfleck

Scütze

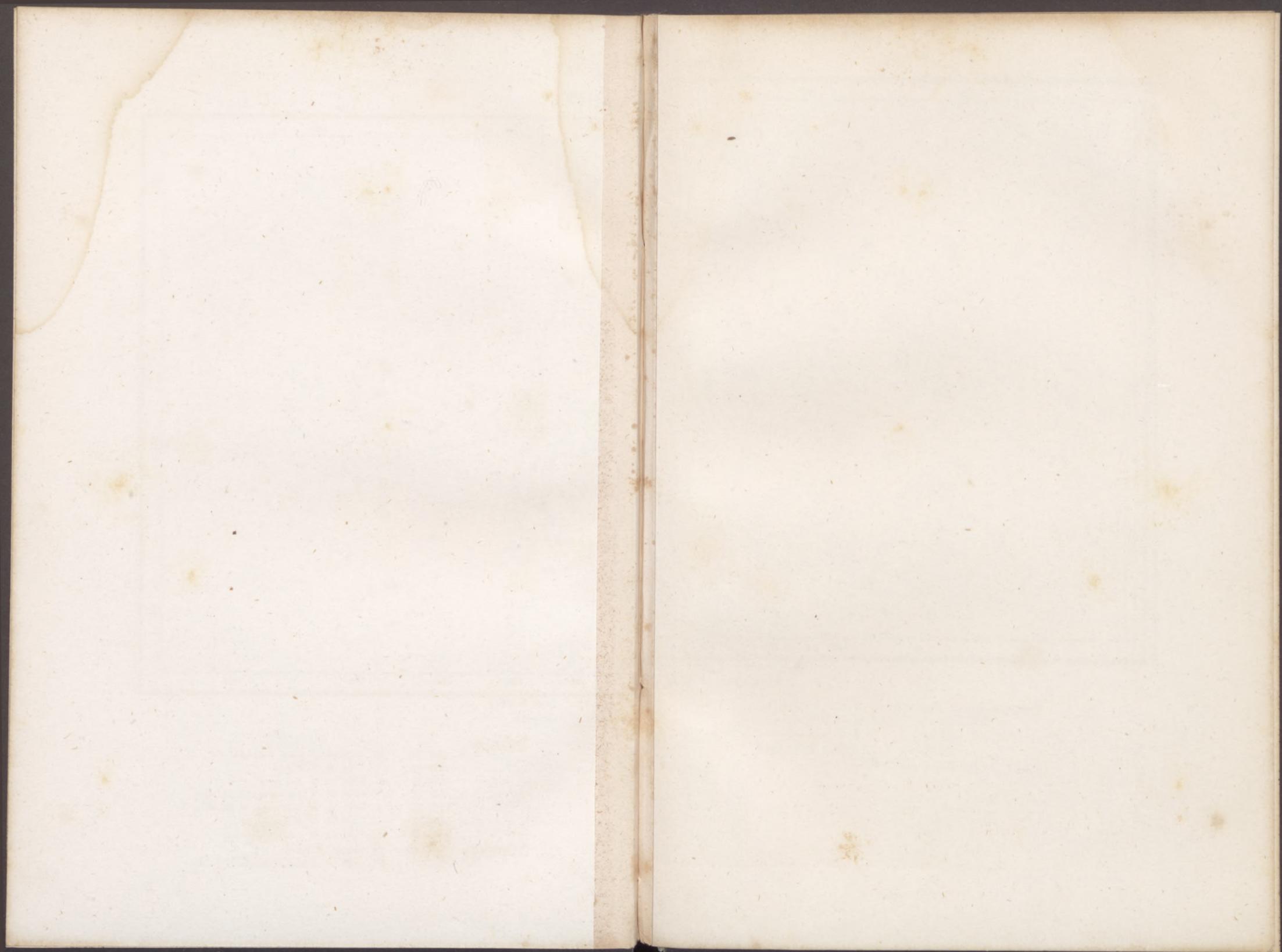
AR = 262° 54'	D = - 32° 7' S [*] Sterne 7-11 Gr.
265 19	- 54 55 N [*] rund 5' Durchm.
268 18	- 25 1 N [*] W. 265, 269. Fig. 38.
268 40	- 24 21 N [*] sehr schön
272 3	- 19 56 N [*] W. 265 Fig. 27
272 25	- 18 29 S [*] an der Milchstrasse
275 0	- 16 16 N [*] W. 238, 259.
275 49	- 24 57 S [*] Kugelförmig
275 24	- 25 40 N [*] hell

Scütze

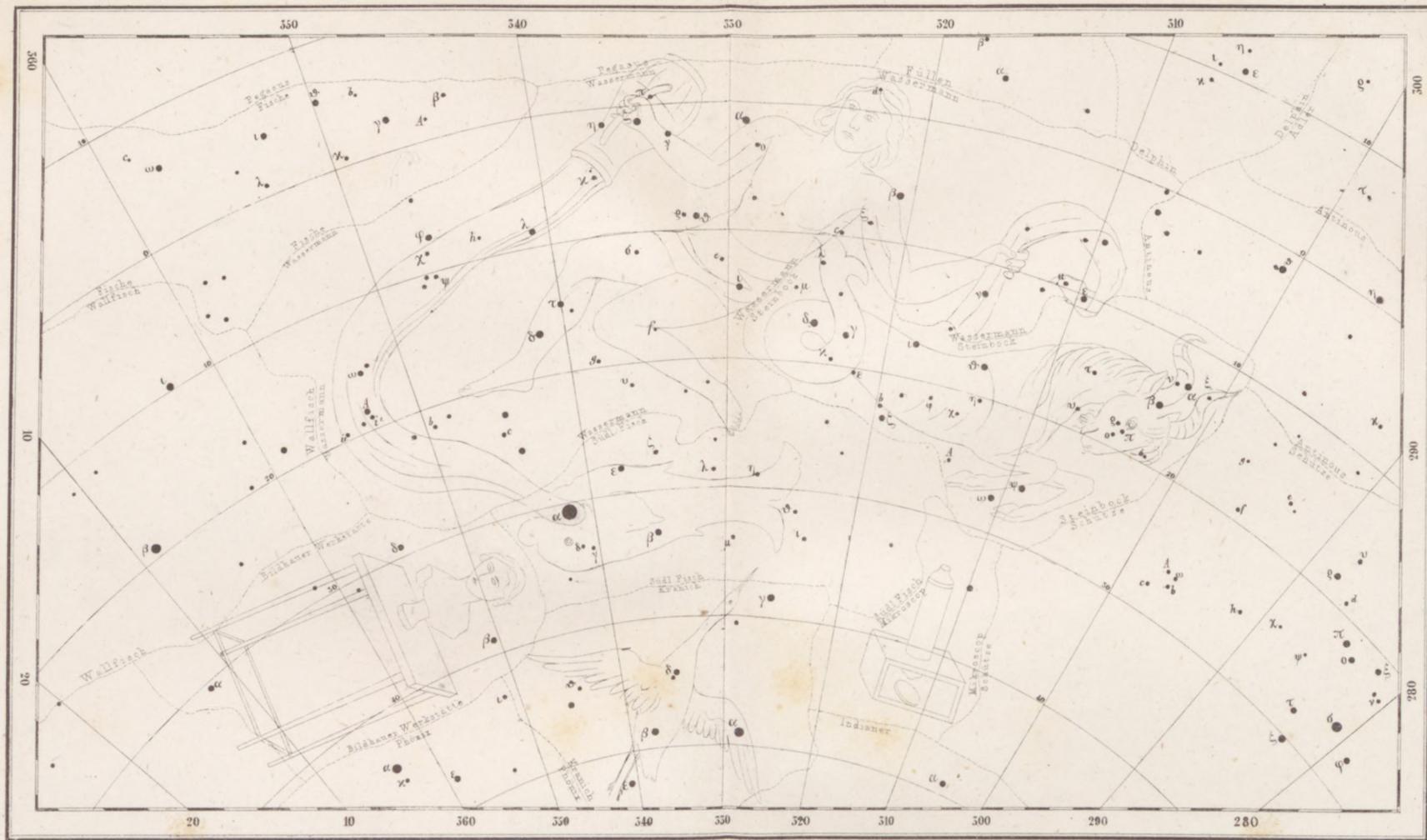
AR = 275° 25'	D = - 32° 27' S [*] rund, 5' Durchm.
276 48	- 24 0 S [*] W. 255.
278 21	- 32 26 S [*] hell, rund.
281 22	- 30 59 S [*] hell, rund, 2 1/2' Durchm.
292 57	- 51 17 S [*] hell, rund, 6' Durchm.
295 52	- 14 50 N [*] W. 262 Fig. 45
299 19	- 22 21 S [*] rund, 2' Durchm.

Scorpion (Antares, ε)

AR = 252° 55'	D = - 29° 55' S [*] rund, 7' Durchm.
---------------	---



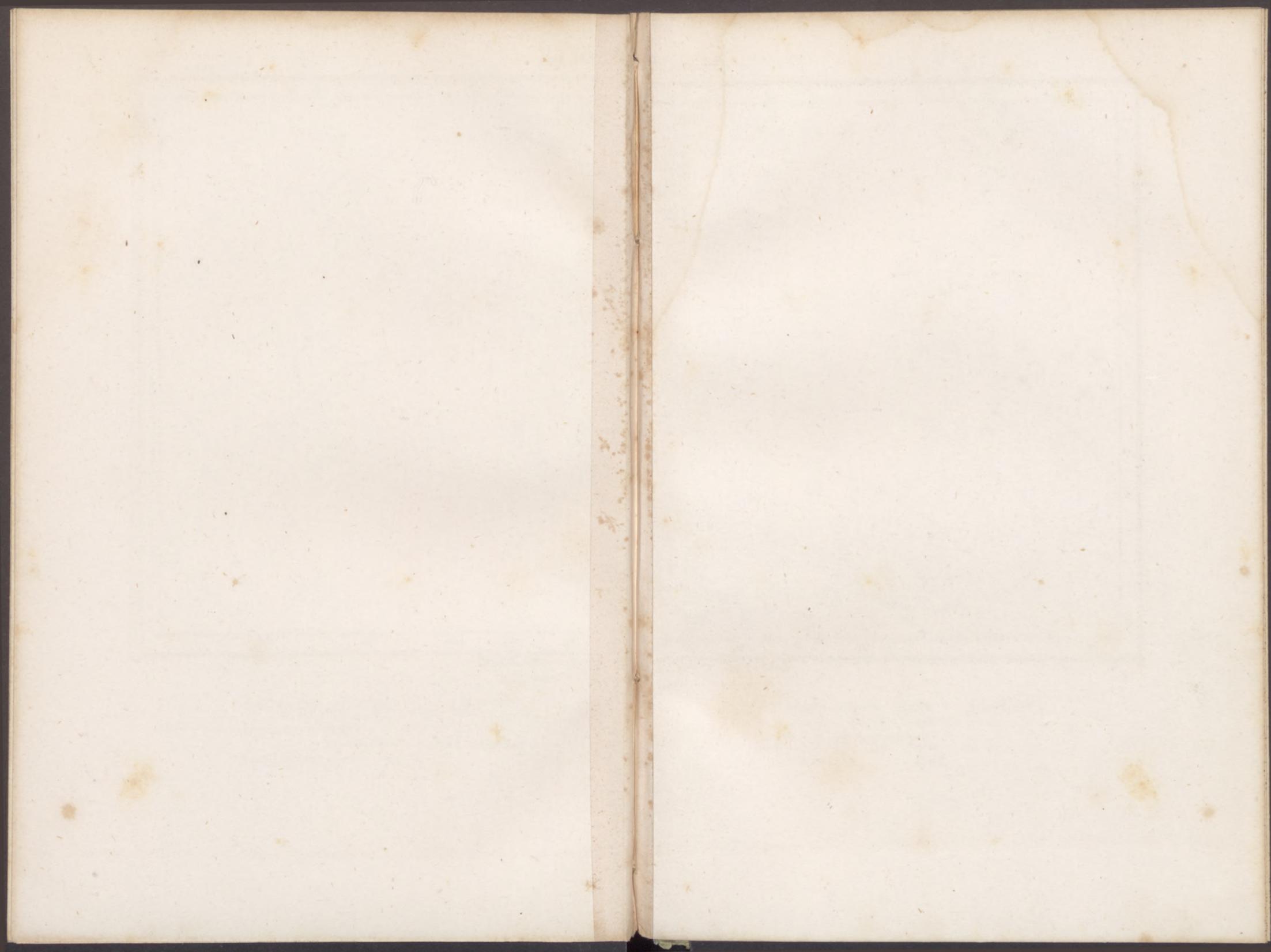
Atlas. Blatt II.

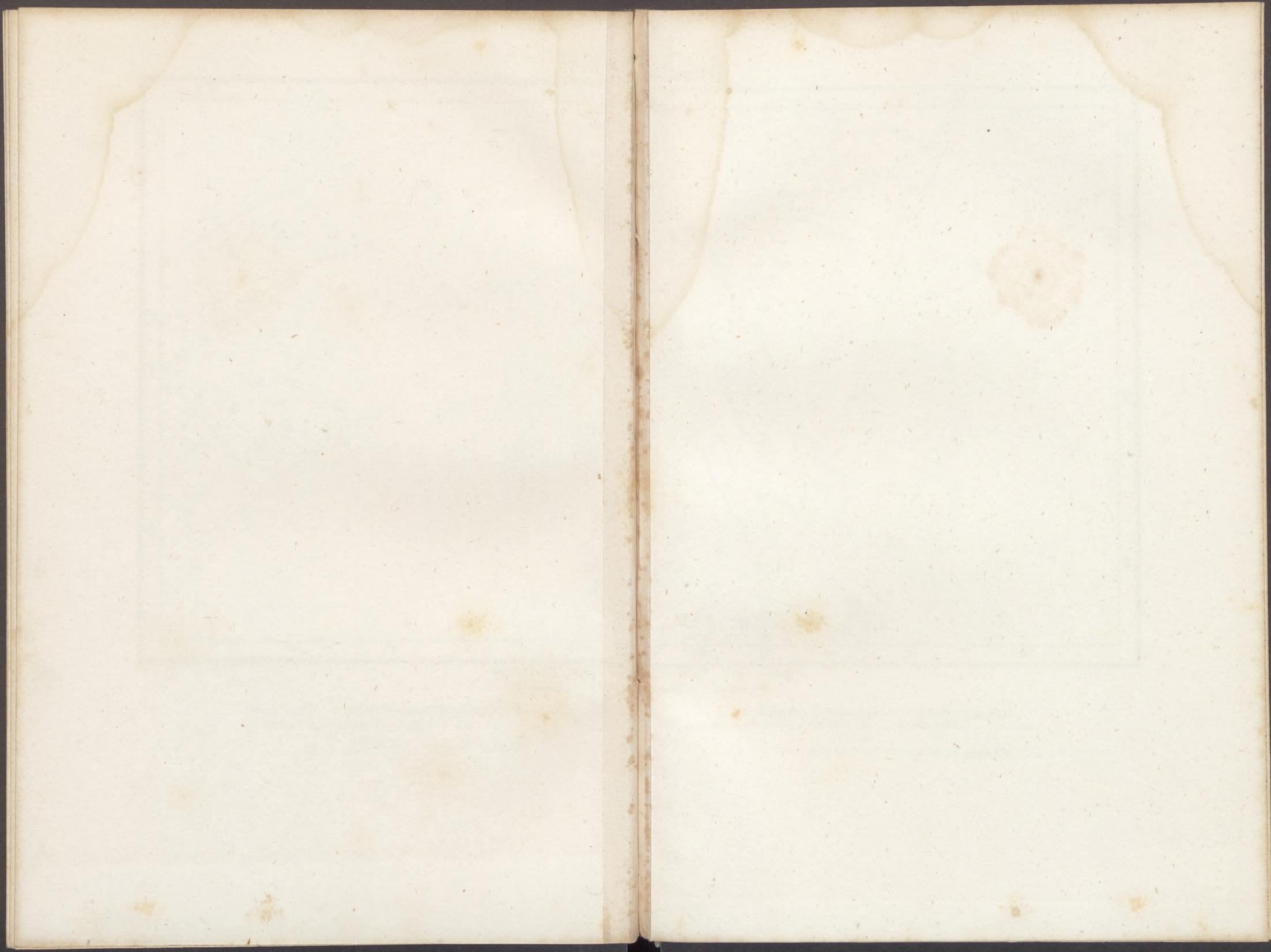


● 1te ● 2te ● 3te ● 4te ● 5te ● 6te Größe
 ● veränderlich ☉ Sternhaufen ☁ Nebelfleck

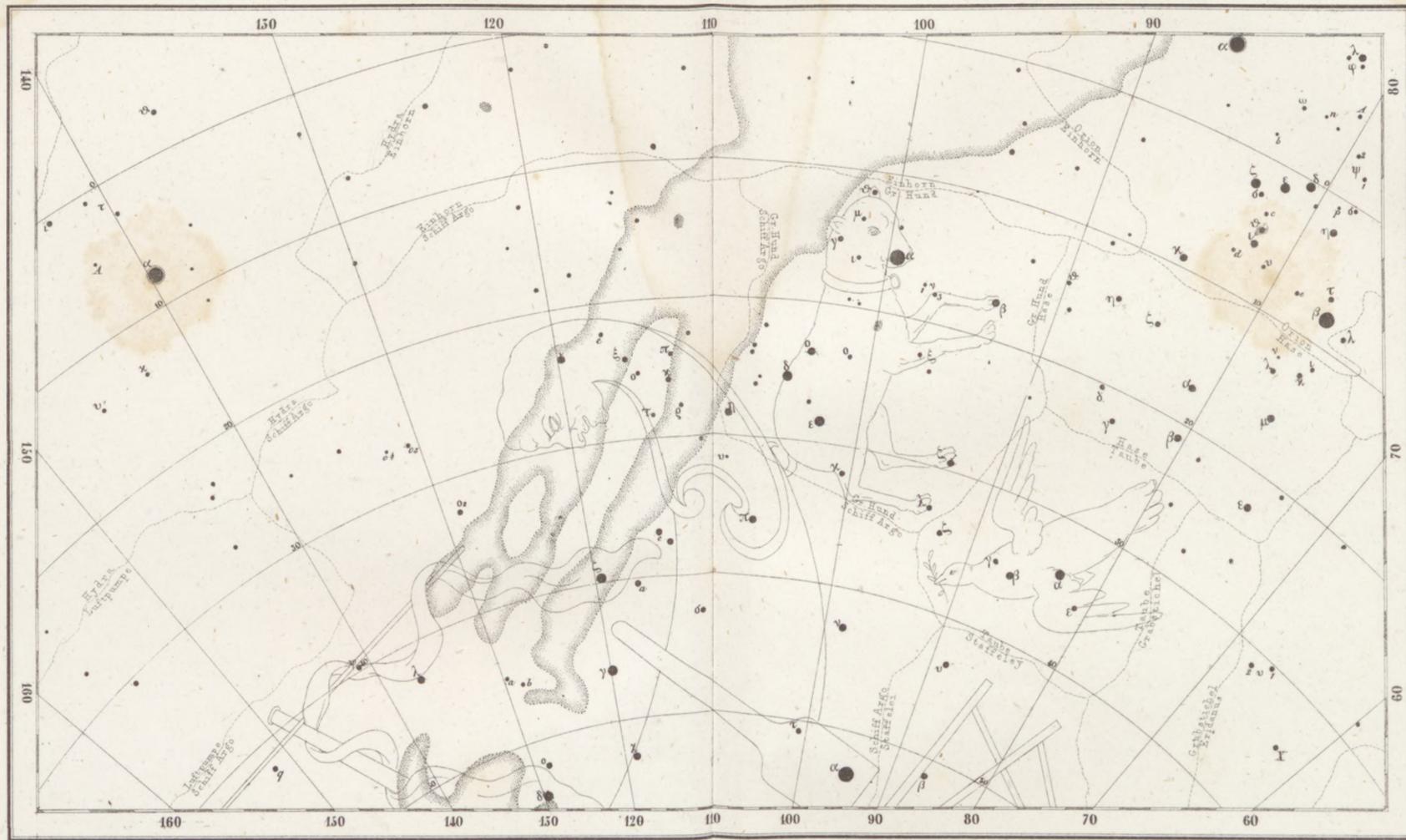
Wassermann ζ Dopp beide 4. Gr. Dist. 4"
 AR = 515° 59' D = - 11° 57' N W. 262 Fig. 29, 50.
 314 45 - 2 12 ausgebreiteter Nebel W. 257.
 524 26 - 1 29 S° W. 255 Fig. 3.
Männl. Hyder Kleine Kopfwolke W. 270.

Steinbock
 AR = 511° 18' D = - 15° 6' S W. 255.
 522 58 - 23 50 S° unregelmäßig rund, 6' Durchmesser.
Südlicher Fisch α Fomalhaut.





Atlas . Blatt 13.

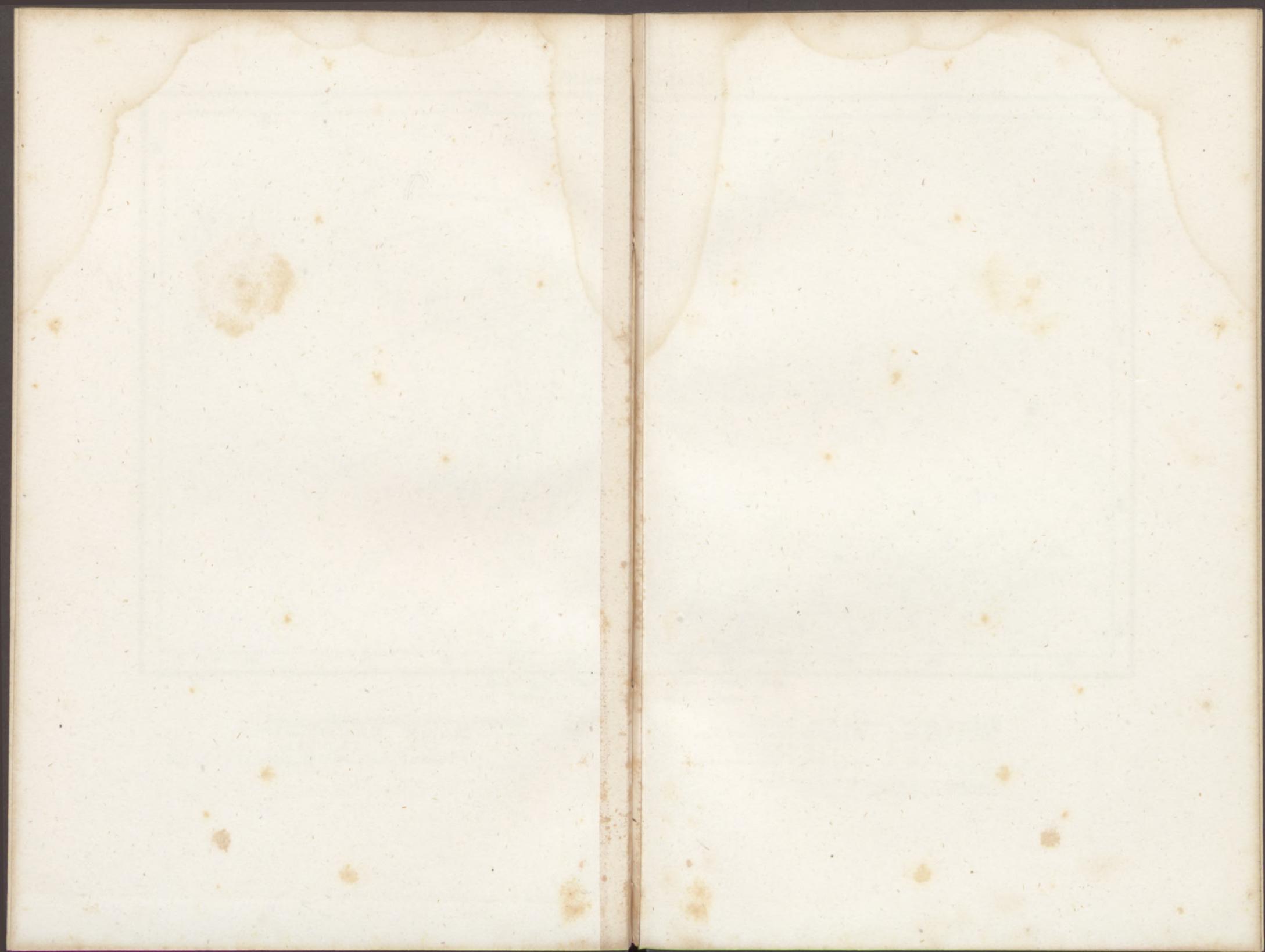


● 1^{te} ● 2^{te} ● 3^{te} ● 4^{te} ● 5^{te} ● 6^{te} Grösse.
 ● veränderlich ● Sternhaufen ● Nebelfleck.

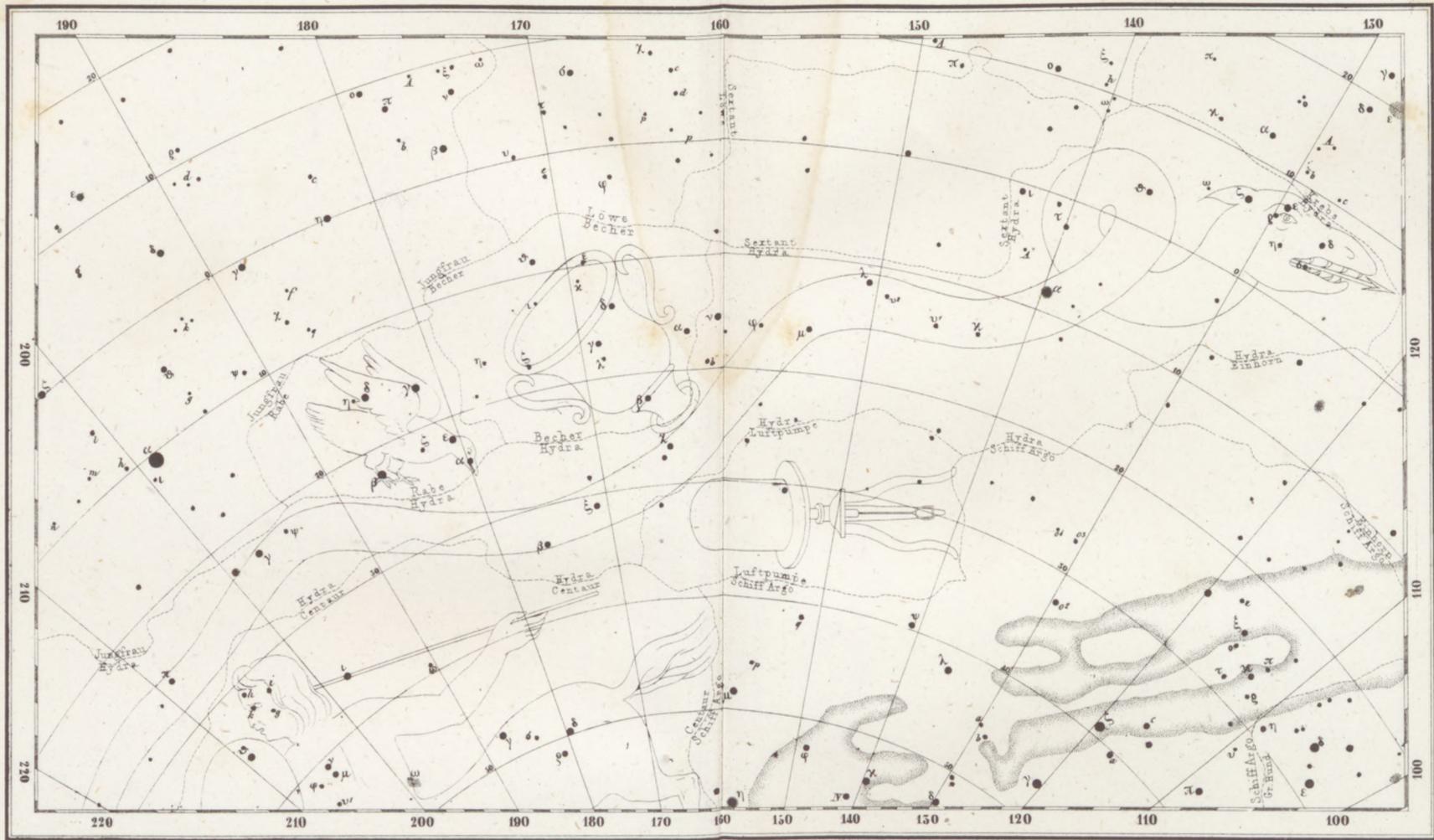
Grosser Hund α *Sirius*, μ Dopp. 4 u. 10 Gr. Dist. 2".
 AR = 100° 9' D = 20° 34' S arm mit einem röthl. Stern 8 Gr.

Dorado Grosse Capriwolke W. 270 Fig. 52. 54.

Argo α *Canopus*, η veränderlich W. 240
 AR = 113° 44' D = 14° 29' S und N W. 262.
 127 46 - 29 25 S W. 255.
 159 .. - 59 .. der grosse N. bei η W. 270 Fig. 59.



Atlas . Blatt 14.



● 1^{te} ● 2^{te} ● 3^{te} ● 4^{te} ● 5^{te} ● 6^{te} Grösse
 ● veränderlich. ☉ Sternhaufen ☁ Nebelfleck.

Hydr α *Alphard* veränderlich W. 239.
 AR = 200° 25' D = - 22° 50' 50 *Hevel* veränd. W. 239.
 151 45' - 2 29 N W. 263 Fig. 26.
 187 54 - 25 56 S* unregelmässig rund.

Centaur ω S.W. 270.

Becher AR = 178° 55' D = - 18° 2' N W. 261.
Rabe AR = 188° 22' D = - 12° 12' Dopp. beide 7. Gr. Dist. 6"
Südliches Kreuz κ S.W. 270.
Kohlensack W. 208. Fig. 51.

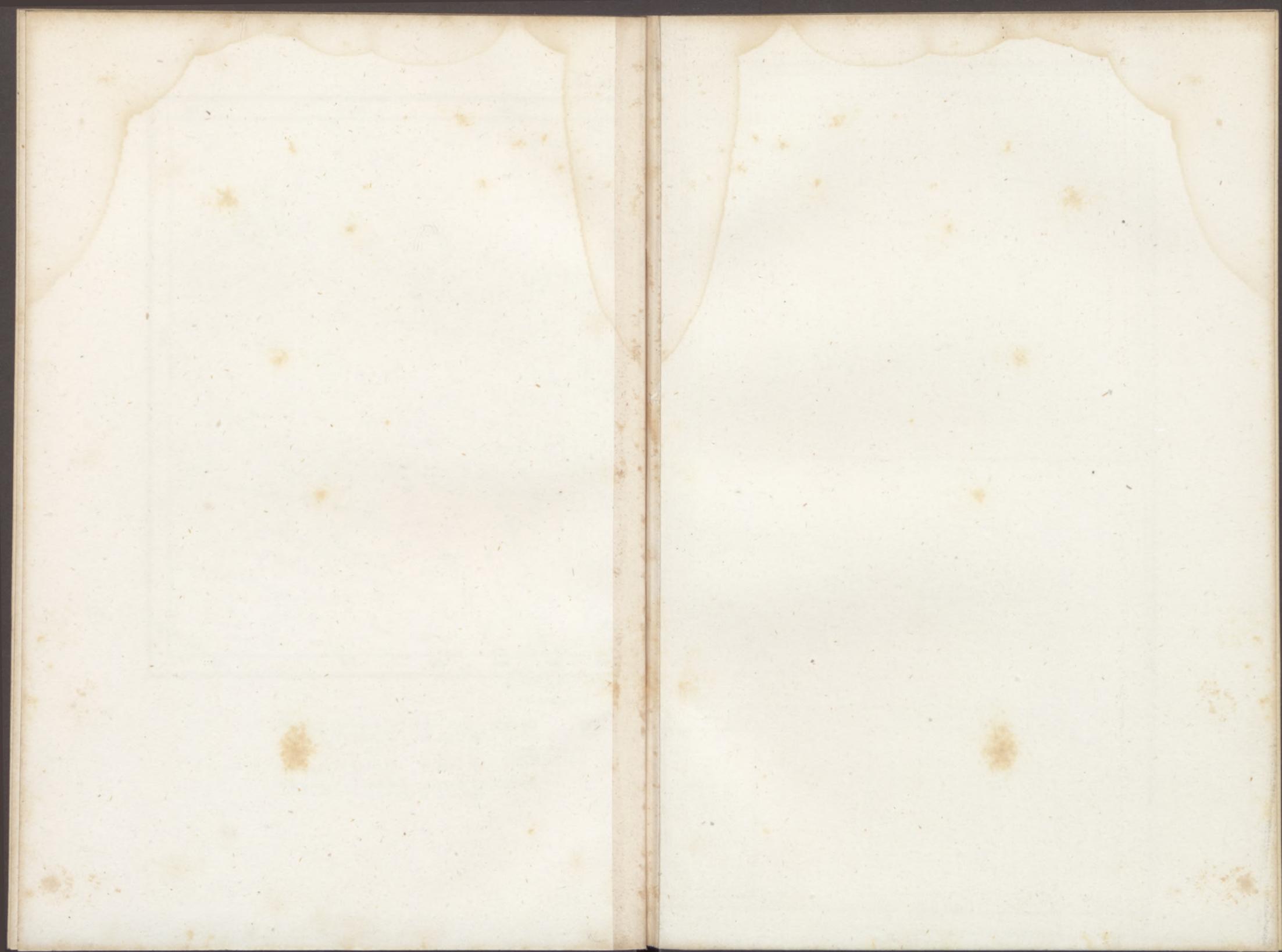




Fig. 5. Die Hyaden

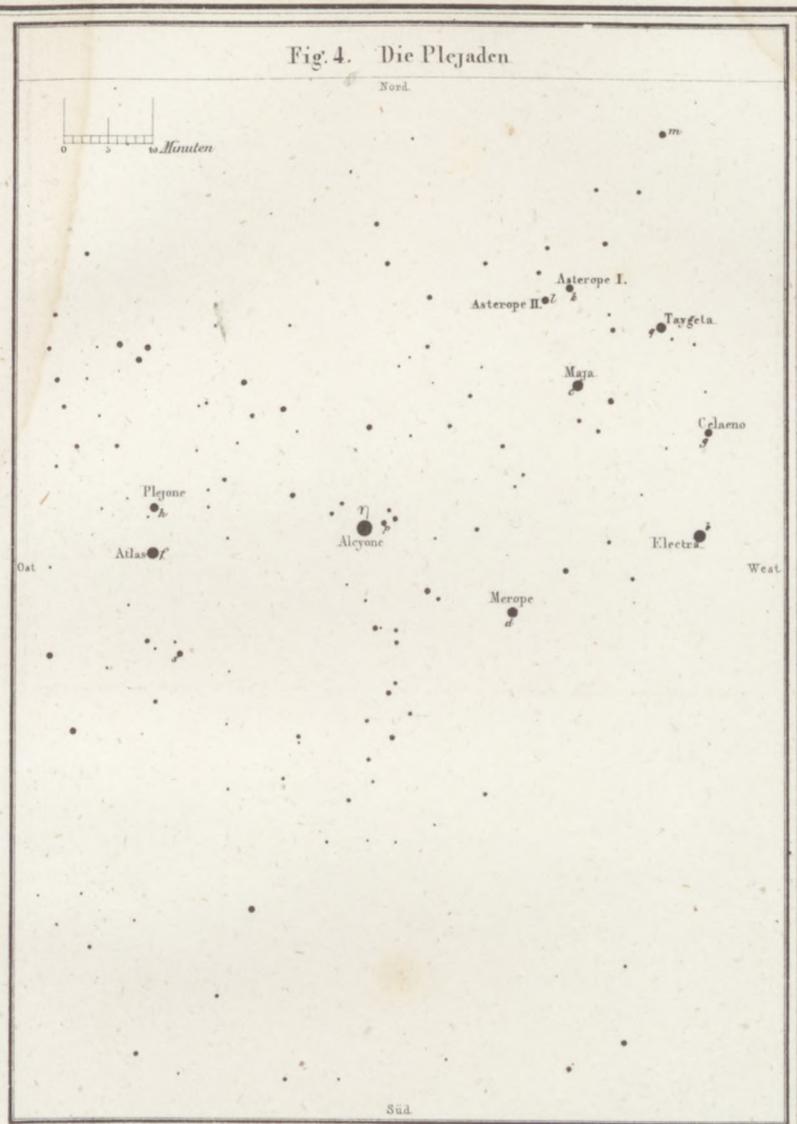


Fig. 4. Die Plejaden

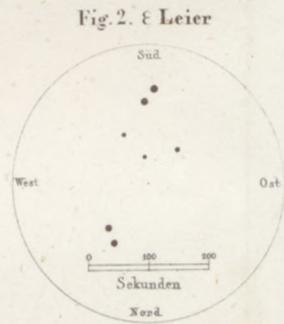


Fig. 2. ε Leier

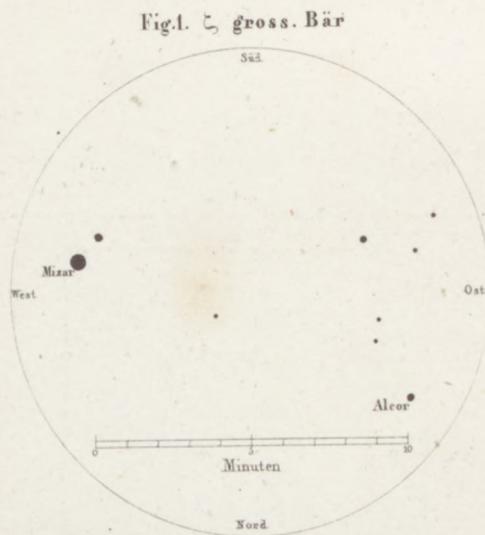


Fig. 1. ζ gross. Bär

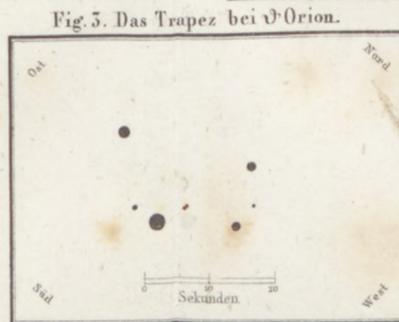


Fig. 5. Das Trapez bei ♂ Orion.

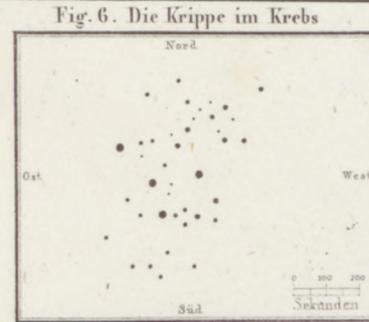
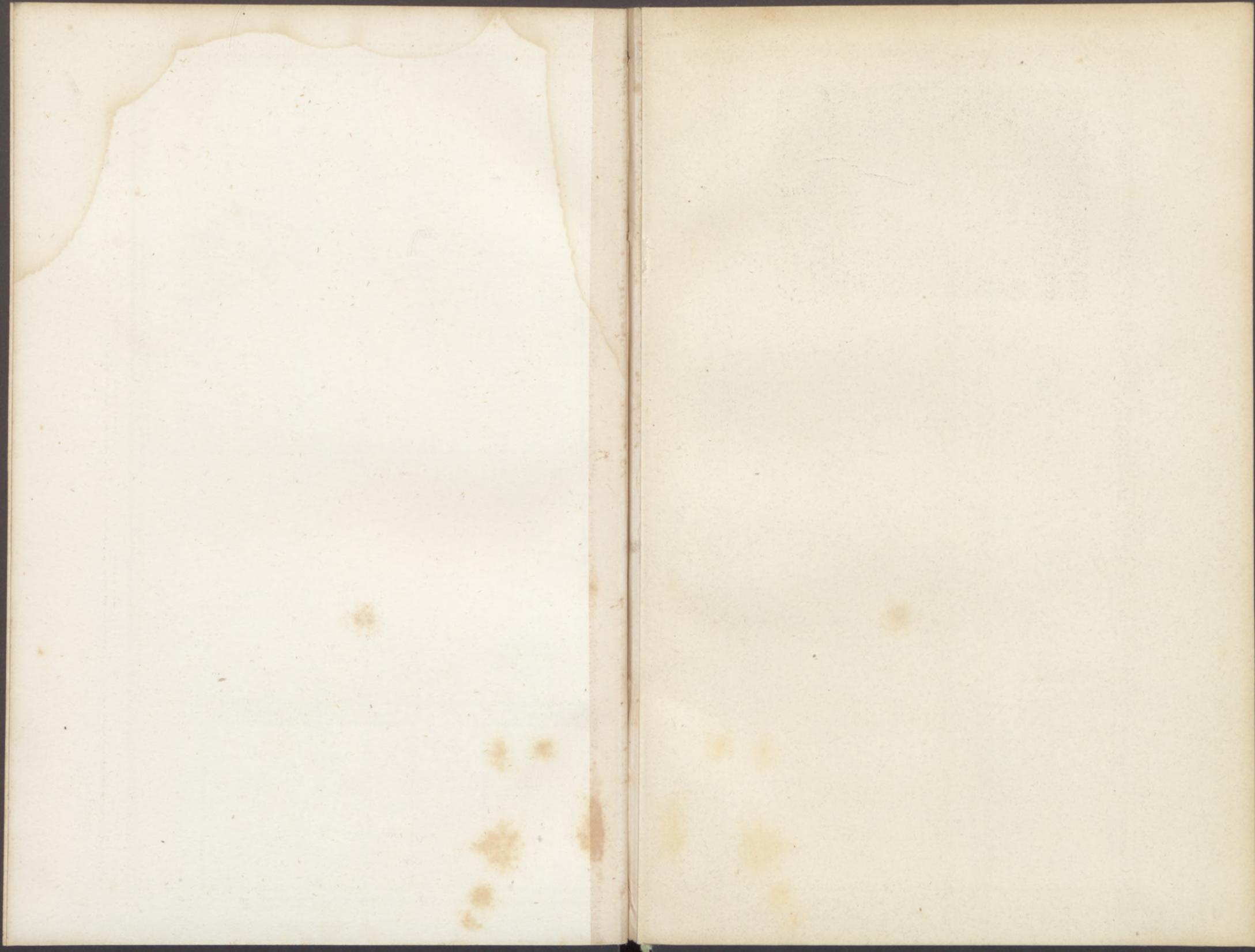


Fig. 6. Die Krippe im Krebs



Atlas Blatt 16.

Fig 7.



Fig 8.



Fig. 9.

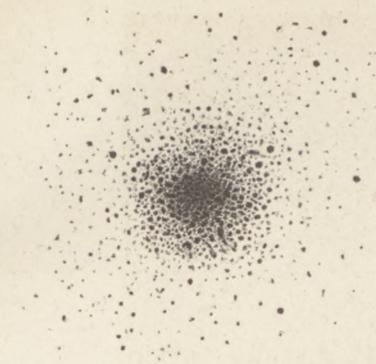


Fig 10.

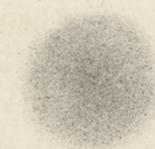


Fig 11.



Fig. 12.

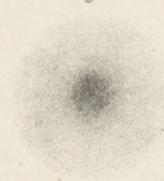


Fig. 15.



Fig. 14.



Fig 15.

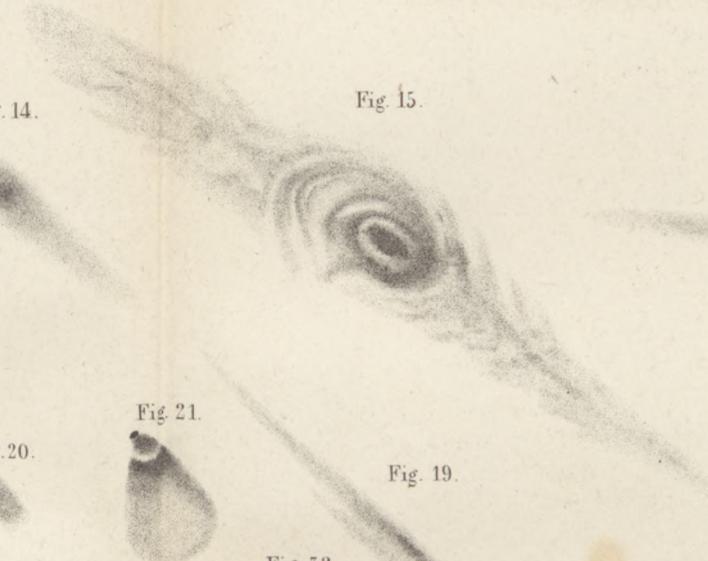


Fig 16.

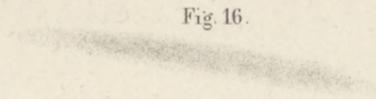


Fig. 17.

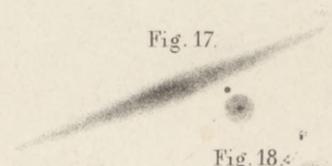


Fig 18.



Fig 21.



Fig. 20.



Fig. 19.

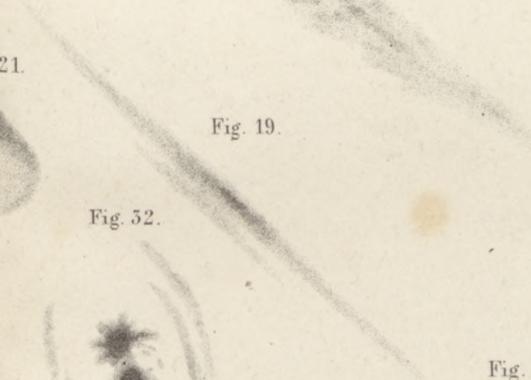


Fig. 37.



Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 31.



Fig. 32.



Fig 24.



Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 27.



Fig 35.

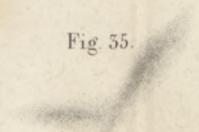


Fig. 35.



Fig. 34.



Fig. 28.



Fig. 30.

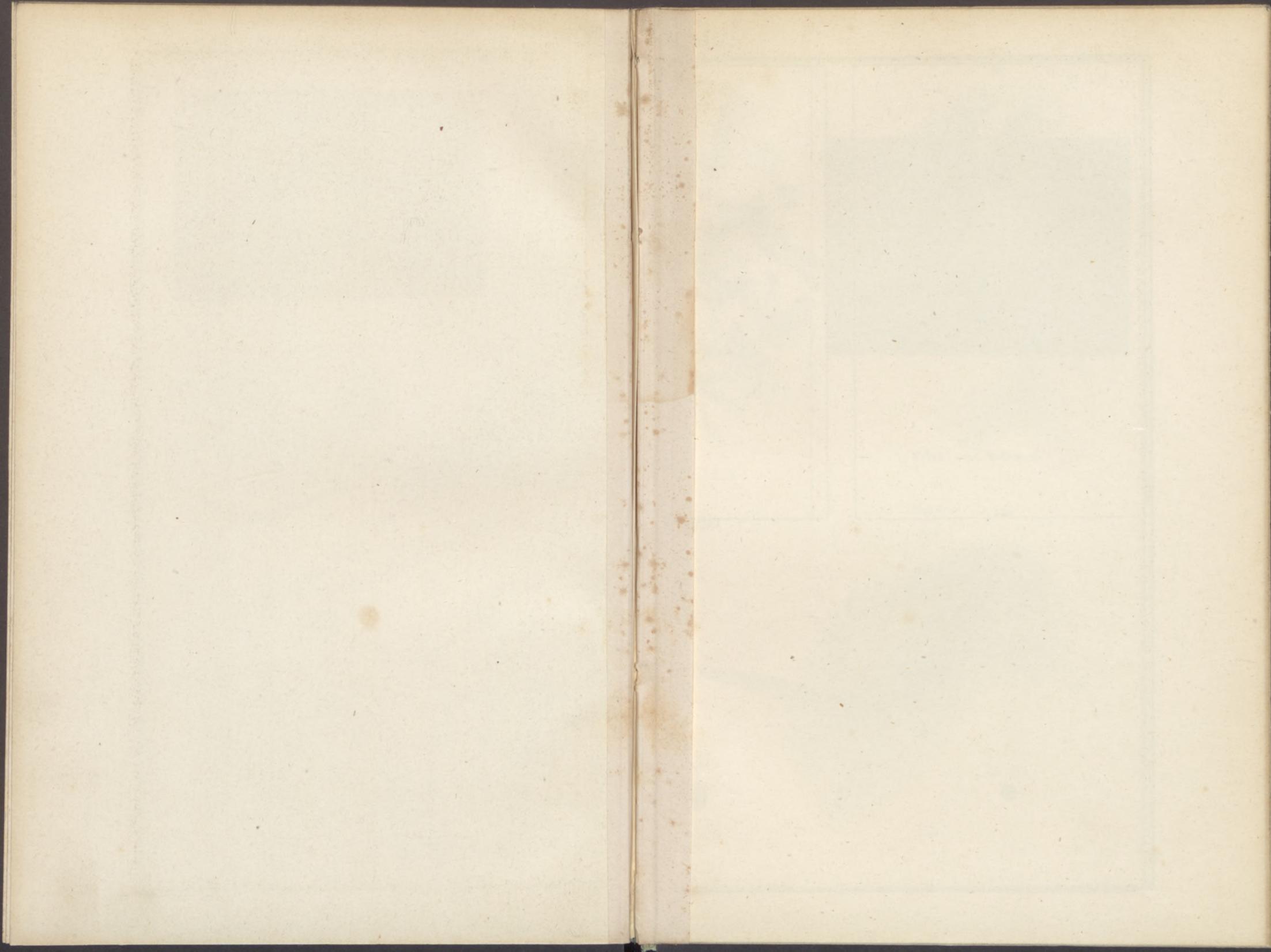


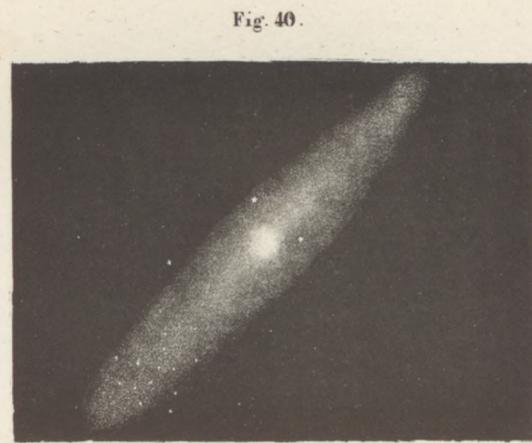
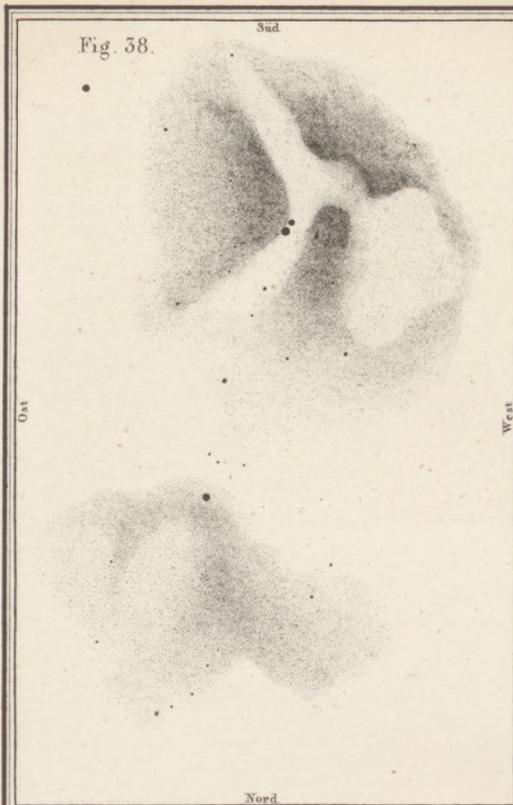
Fig. 29.



Fig. 36.



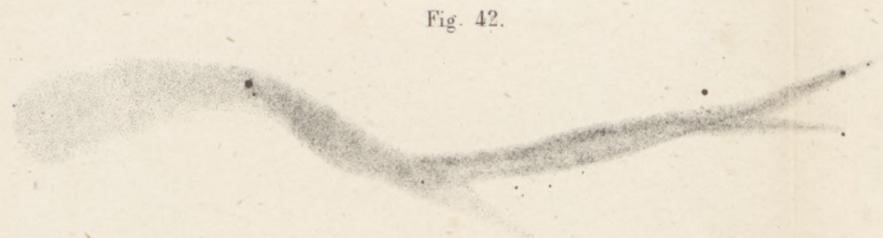




Nebel in der Andromeda.

Fig. 41.

Nord.



West

Ost

Fig. 45.

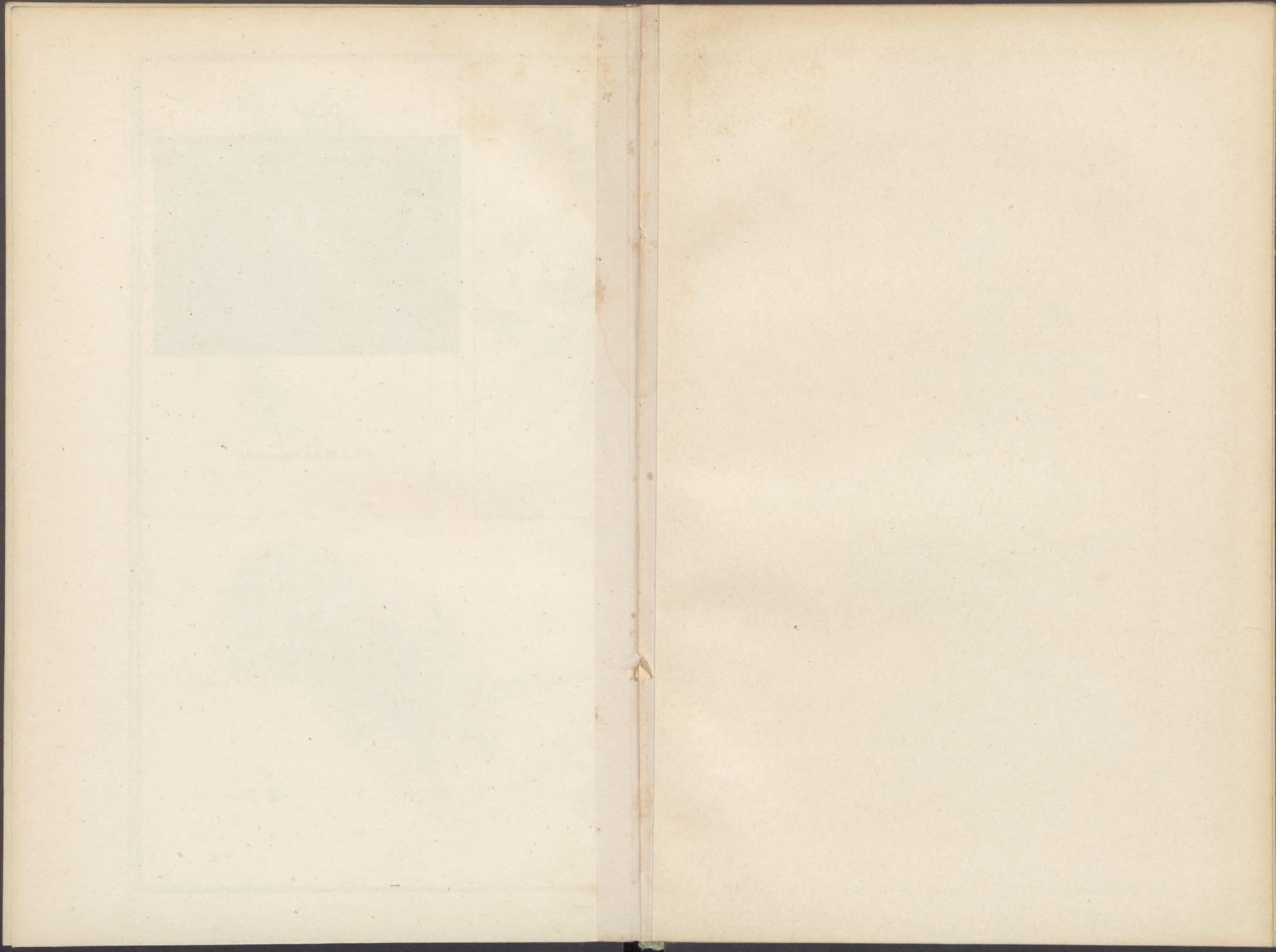


Fig. 44.



o

Süd



Nebel im Orion.

Fig. 45.



Fig. 46.

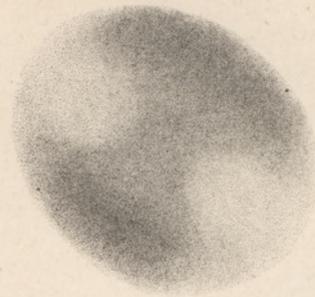


Fig. 47.

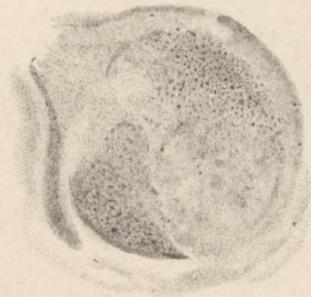


Fig. 48.

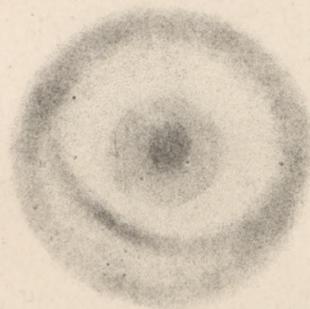
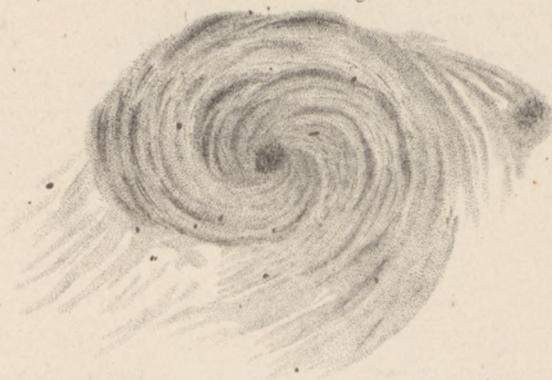


Fig. 49.



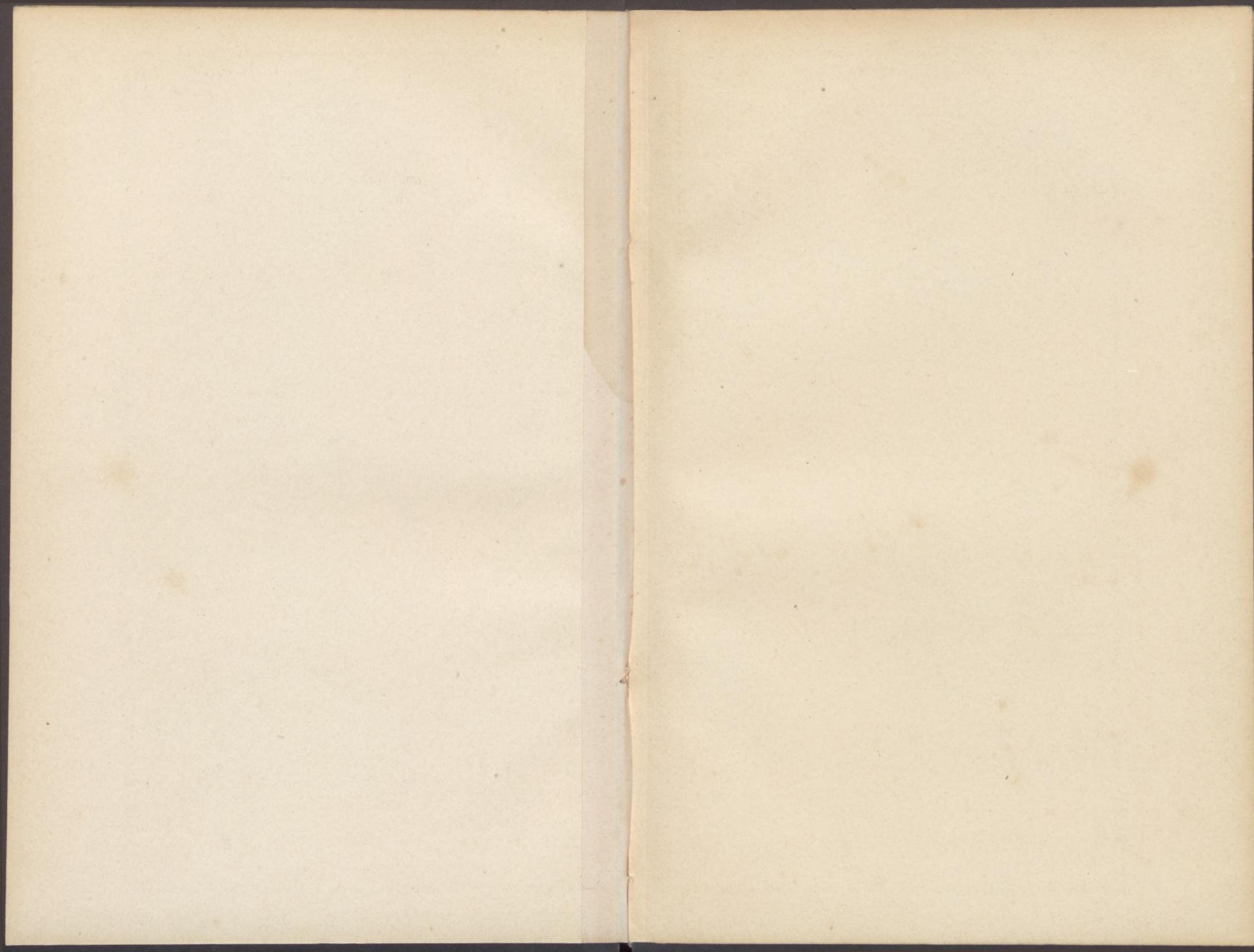
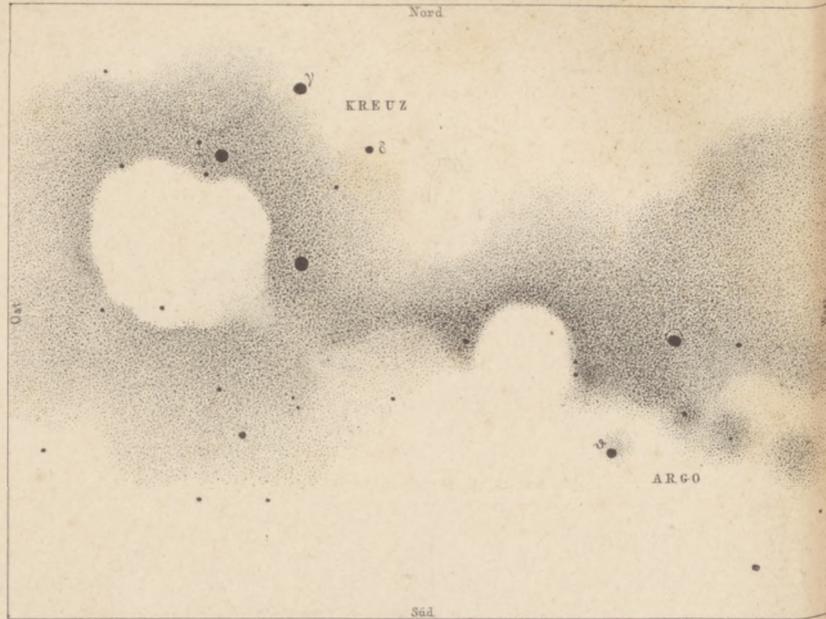


Fig. 51.

Nord



Kohlensack.

Fig. 52.

β Doradus Nord.



Fig. 53.

Nord.



Die Capwolken.

Fig. 50.



Fig. 54

Eleck in der grösseren Capwolke.

Süd.



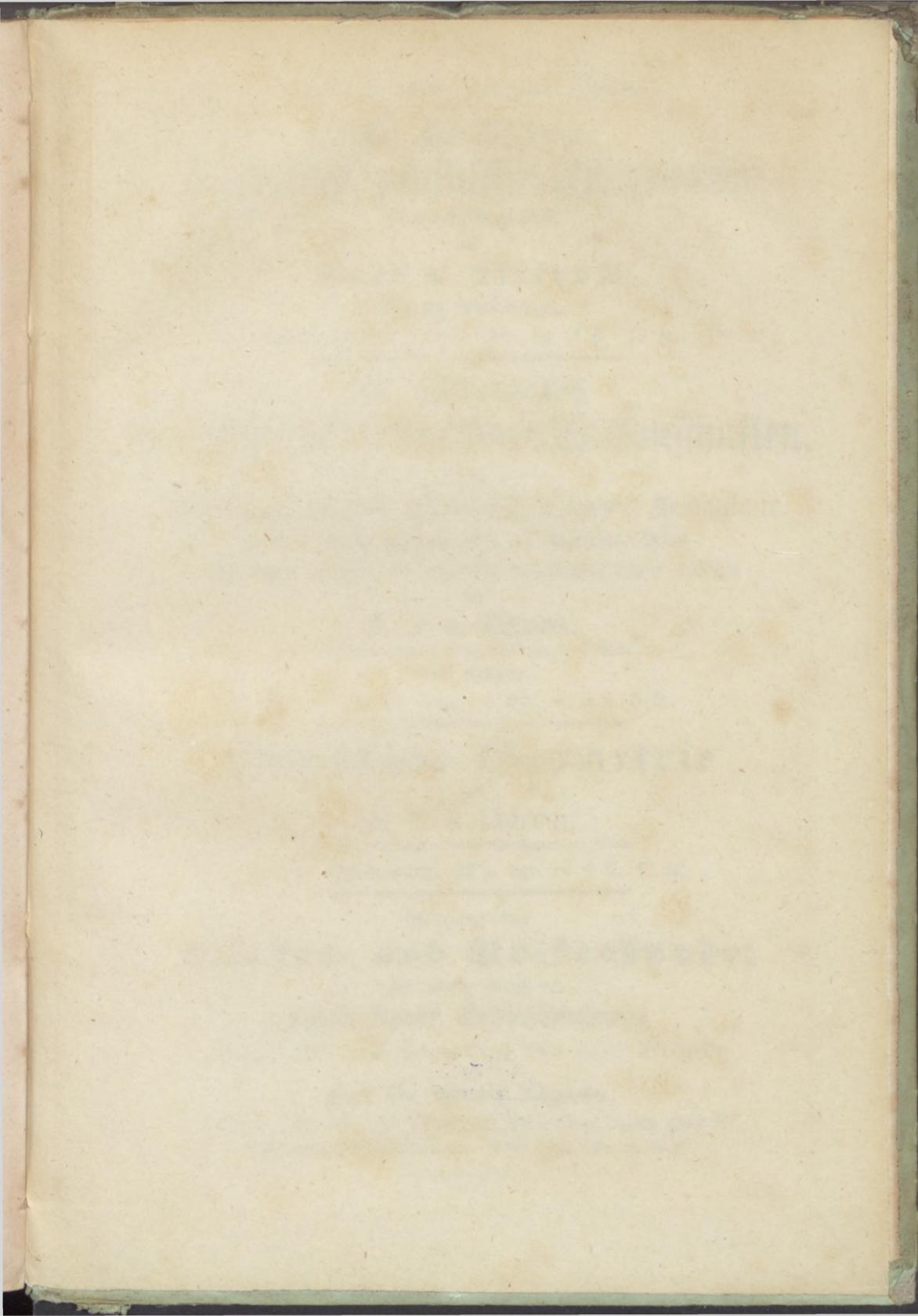
Biblioteka Główna UMK



300052050317



Dział Kartografii



Handwritten text, possibly a date or reference number, including the number 12317.



Dr. J. Kartag...

Im gleichen Verlage sind ferner erschienen:

G. B. Airy's
Populäre physische Astronomie.

Aus dem Englischen

von

Carl v. Littrow.

Mit 51 Abbildungen.

Preis, brochirt, 22½ ngr. = 1 fl. 12 fr.

W. Whewell's
Geschichte der induktiven Wissenschaften,

der

Astronomie, Physik, Mechanik, Chemie, Geologie ic.

von der frühesten bis zu unserer Zeit.

Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen

von

J. J. v. Littrow,

Direktor der kaisers. k. n. Sternwarte in Wien.

Drei Bände.

gr. 8°. Preis, broch., 5 thlr. = 8 fl. 6 fr.

Populäre Geometrie

von

K. L. v. Littrow,

Direktor der kaisers. k. n. Sternwarte in Wien.

gr. 8°. Preis, broch., 22½ ngr. = 1 fl. 12 fr.

Allgemeine

Länder- und Völkerkunde;

nebst einem Abriss der

physikalischen Erdbeschreibung.

Ein Lehr- und Hausbuch für alle Stände

von

Prof. Dr. Heinrich Berghaus.

6 Bände von 40—50 Bogen auf Velinpapier, ganz groß 8°.

Mit sechs Stahlstichen. Preis 11¼ thlr. = 18 fl.

In demselben Verlage ist so eben vollständig erschienen:

Die
Wunder des Himmels

oder

gemeinfaßliche Darstellung

des

W e l t s y s t e m s.

Von

J. J. v. Littrow.

Vierte Auflage.

Nach dem neuesten Zustande der Wissenschaft bearbeitet

von

Carl v. Littrow,

Director der Sternwarte und Professor der Astronomie an der k. k. Universität in Wien,
Ritter des kais. russ. St. Annen-Ordens zweiter Klasse und des Dannebrog, Mitglied der k. k. astron. Societät in London u. a. gel. Gesellschaften in Breslau, Heidelberg, Padua,
Upsala, Washington, Wien etc.

Sechs Lieferungen mit 131 Holzschnitten und 6 lithographirten Tafeln.

Preis jeder Lieferung 12 1/2 ngr. = 45 fr.

~~~~~