

Die griechischen Himmelsbeschreibungen

Von Ernst Zinner

Die Kenntnis der Sternbilder und ihre Verwendung zur Schifffahrt und Zeitteilung begegnet schon in den frühesten griechischen Schriftwerken. So erwähnen Homer und Hesiod verschiedene Sternbilder, deren Auf- und Untergang beachtet wurden. Nähere Kunde über den griechischen Sternhimmel verdanken wir dem Eudoxos von Knidos, der etwa von 408 bis 355 v. Chr. lebte. Er machte sich auch durch seine Himmelsbeschreibungen bekannt, die er in den Büchern „Der Spiegel“ und „Himmelserscheinungen“ mitteilte. Diese beiden Werke, die fast völlig übereinstimmten, unterschieden sich darin, daß das erste für 41° Polhöhe und das letzte für 42° Polhöhe galt. Beide Bücher gingen verloren. Da jedoch Aratos seinem Lehrgedicht (Maass II) die „Himmelserscheinungen“ zu Grunde legte und Hipparch in seinem „Kommentar zu den Himmelserscheinungen des Aratos und des Eudoxos“ die Werke des Eudoxos oft erwähnt, so kann über die Anlage dieser Bücher kein Zweifel bestehen.

Die Himmelsbeschreibung des Eudoxos (Übersicht I) gibt die Anordnung der Sternbilder in ihrer gegenseitigen Lage, ausgehend vom Nordpol und allmählich zu den Sternbildern südlich des Äquators übergehend. Allerdings ist dabei nicht der Versuch eines gleichmäßigen Überganges von den nördlichen zu den südlichen Sternbildern gemacht. Vielmehr ging Eudoxos von Sternbildern, die den ständig sichtbaren Sternbildern der beiden Bären und des Drachen benachbart sind, aus und schloß daran andere Sternbilder an, so an den Herkules die Krone (Corona), Schlangenträger (Ophiuchus) mit Schlange (Serpens) und Skorpion, an den Bootes einen Teil des Tierkreises, an Cepheus benachbarte Sternbilder, um dann zu den südlichen Sternbildern überzugehen, wie aus der Übersicht I zu ersehen ist. Den Beschluß macht nicht ein sehr südliches Sternbild, sondern Prokyon, der sogar nördlich des Äquators liegt. Die Aufeinanderfolge von Ophiuchus und Skorpion wird in alten Bildern (Thiele S. 95 und 164. Boll Sphaera Tafel I, Gerwigus) dadurch versinnbildlicht, daß Ophiuchus auf dem Skorpion steht, wie auch Aratos angab, gleichsam als ob es sich um einen ägyptischen oder babylonischen Stern-gott handelte, worauf wir noch zu sprechen kommen werden.

Einzelheiten werden gelegentlich mitgeteilt, so der Umstand, daß die Deichsel der beiden Wagen (UMa und UMi) aus je 3 und die Räder aus je 4 Sternen bestehen. Gelegentlich wird ein Stern hell oder schwach genannt. Die Gegend zwischen Großem Bären, Perseus und Cassiopeia und zwischen Eridanus und dem Steuer der Argo sind mit schwachen Sternen erfüllt, wie Eudoxos angibt, ohne jedoch dort Sternbilder zu unterscheiden.

An seine Himmelsbeschreibung schließt sich die Schilderung der Lage der Sternbilder zu den Hauptkreisen des Himmels und der Aufgänge der Tierkreiszeichen mit den gleichzeitigen Aufgängen anderer Sternbilder. Dabei wird die

Waage (Libra), die in der Himmelsbeschreibung nicht als besonderes Sternbild genannt war, durch die Scheren des Skorpion gekennzeichnet. Merkwürdig ist der Beginn des Tierkreises mit dem Krebs (Cancer) und nicht mit dem Widder (Aries). Dieser Beginn mit dem Krebs ist bis zu Hipparch nachzuweisen und dürfte wohl auf die Ägypter zurückgehen, die ihre Dekanreihe mit dem Sirius, entsprechend dem Krebs, beginnen ließen. Diese Sitte dürfte Eudoxos in Ägypten kennen gelernt haben wie auch die auf Tieren oder Schemeln stehenden Sterngötter und den hellen Stern Kanopus, der nach seinen Angaben unter den Polhöhen, die für seine Himmelsbeschreibungen gelten, nicht sichtbar ist.

Für die Lage der Sternbilder auf den Hauptkreisen und für die Schilderung der Aufgänge benützte er sicherlich eine Himmelskugel, wie dies auch aus anderen, mit dem Himmel nicht vereinbaren Angaben hervorgeht. So setzt seine Behauptung, daß Herkules mit seinem rechten Fuß den Drachenkopf berührt, die Benützung einer Himmelskugel voraus, wo rechts und links gegenüber dem Himmel vertauscht ist. Seine Angaben, daß der rechte Fuß des Auriga mit dem linken Horn des Taurus und der Stern am Kopf der Andromeda mit dem Stern am Bauch des Pegasus zusammenfallen, lassen sich nur dadurch erklären, daß seine Himmelskugel die Figuren der Sternbilder mit den Sternen zeigte. Sonst erwähnte er Kopf, Schultern und linke Hand des Ophiuchus, Kopf und Füße des Bootes, die linke Hand und den linken Fuß des Auriga, Schwanz und Rückenflosse des Cetus, den Kopf der Hydra, die Vorderbeine des Großen Hundes (Ca Ma) und die rechte Hand des Perseus. Merkwürdig sind seine Angaben beim Großen Bären: „Vor den Vorderfüßen des Bären steht ein heller Stern, ein noch hellerer unter den hinteren Knien und ein anderer unter den Hinterfüßen.“ Gemäß Hipparch (S. 47) verstand Eudoxos, wie die alten Astronomen, unter dem Bären nur die bekannten 7 Sterne. Hipparchs Annahme wird durch die Angabe des Eudoxos, daß der Schwanz des Drachen neben dem Kopf des Bären liegt, gestützt. Dann würde α UMa dem Kopf und β den Vorderfüßen entsprechen. Der helle Stern vor den Vorderfüßen entspricht ϑ UMa. Die Deutung der beiden anderen Sterne ist aber zweifelhaft. Vielleicht rechnete Eudoxos, wie auch seine Nachfolger, doch mehr Sterne zum Großen Bären, als Hipparch annahm. Es ist sehr bedauerlich, daß wir die Himmelsbeschreibung des Eudoxos nur durch Aratos und Hipparch kennen. Offenbar gab er bei den Sternbildern auch die Zahl der Sterne an. So läßt eine spätere astrologische Schrift (Boll Sphaera S. 69) ersehen, daß er dem Kleinen Hund 4 Sterne zusprach. Diese Mitteilung ist sehr wichtig, läßt sie doch ersehen, daß seine Himmelsbeschreibung auch in der Angabe der Anzahl der Sterne der Sternbilder vorbildlich für spätere Himmelsbeschreibungen wurde.

Übersicht I.

Eudo = Eudoxos. Era I = Eratosthenes 1. Hip 1 = Hipparchs Aufzählung der Sternbilder (Maaß Comm). Hip 2 = Hipparchs Aufzählung der Sternbilder (Boll Sternkataloge). Hyg = Hyginus. Pt = Ptolemaeus.

Sternbild	Eudo	Era I	Hip I	Hip II	Hyg	Pt
UMa	1	1	1	1	1	1
UMi	2	2	2	2	2	2
Dra	3	3	3	3	3	3
Her	4	10	6	6	6	7
Co Bo	5	11	5	5	5	6
Oph	6	18	7	7	14	13

Sternbild	Eudo	Era I	Hip I	Hip II	Hyg	Pt
Scor	7	24	31	39	26	29
Boo	8	12	4	4	4	5
Vir	9	22	29	37	25	27
Gem	10	31	36	46	22	24
Canc	11	20	27	35	23	25
Leo	12	21	28	36	24	26
Aur	13	13	13	19	13	12
Tau	14	30	35	45	21	23
Cep	15	4	8	14	9	4
Cas	16	7	9	15	10	10
And	17	6	10	16	11	20
Peg	18	15		13	18	19
Ari	19	29	34	44	20	22
Tri	20	14	11	17	19	21
Pis	21	28	22	43	30	33
Per	22	5	12	18	12	11
Lyr	23	9		8	7	8
Cyg	24	8		9	8	9
Aqua	25	27	14	42	29	32
Cap	26	26	33	41	28	31
Sagi	27	25	32	40	27	30
Aqui	28	17		10	16	16
Sage	29	16		11	15	15
Del	30	34		12	17	17
Ori	31	32	24	31	34	35
CaMa	32	38		33	35	38
Lep	33	42	25	32	33	37
Argo	34	43	17	23	37	40
Cet	35	33	23	29	31	34
Eri	36	44		30	32	36
Pi Au	37	45		28	41	48
Ara	38	39	20	26	39	46
Cen	39	41	18	24	38	44
Hyd	40	35		20	40	41
Corv	41	37	16	22	40	43
Cra	42	36	15	21	40	42
CaMi	43	19	26	34	36	39
Lib		23	30	38		28
Lup		40	19	25		45
Co Au			21	27		47
Equ						18
Ser						14
Summe	43	45		46	41	48

Zu den Nachfolgern des Eudoxos dürfte der um 320 v. Chr. lebende Eudemos gehört haben, der durch seine Geschichte der Astronomie bekannt wurde und anscheinend eine Himmelsbeschreibung hinterließ, aus der bekannt ist, daß er 9 Sterne in der Leier (Lyra) angab, aber Timocharis 8 Sterne. Dieser Timocharis

beobachtete von 295 bis 272 v. Chr. die Örter der Sterne und Planeten. Wahrscheinlich hat er eine besondere Himmelsbeschreibung verfaßt, wie wir noch sehen werden.

Die Sternsagen mit der Himmelsbeschreibung verknüpfte Eratosthenes, der von 273 bis 192 v. Chr. lebte und eine Himmelsbeschreibung um 244 oder später verfaßt hat; denn er erwähnt darin als Sternhaufen neben dem Schwanz des Löwen das Haar (Coma) der Berenike. Diese ägyptische Königin hatte nach 246 v. Chr., als ihr Gemahl Ptolemaios Euergetes ins Feld zog, ihr Haar den Göttern geweiht und nach seiner glücklichen Rückkehr ihr Haar auf einen Altar eines Tempels niederlegen lassen. Als dies Haar plötzlich vom Altar verschwunden war, versetzte der Mathematiker Konon es an den Himmel und Kallimachos besang diese Vergöttlichung. Konon und Kallimachos werden wohl von Eratosthenes nicht erwähnt; dieser dürfte jedoch von der Vergöttlichung in Ägypten erfahren haben, wo er sich seit 244 aufhielt. Von seinen Himmelsbeschreibungen gibt es zwei Reste. Es gibt die Aufzählung (Era I) der Sternbilder mit Sternzahlen (Maass Comm. S. 134—135), die wesentlich von der eudoxischen abweicht, wie die Übersicht I lehrt. Die polnahen Sternbilder: die Bären und der Drache haben zwar ihre Stellung beibehalten. Aber die anderen Sternbilder sind anders angeordnet und offenbar nach dem Grundsatz: zuerst die Sternbilder nördlich des Tierkreises, dann des Tierkreises und schließlich südlich davon. Diese wissenschaftliche Anordnung zeigt nur das Versehen, daß der Delfin südlich des Tierkreises und Prokyon nördlich des Tierkreises zu liegen kamen. Der Tierkreis selbst beginnt mit dem Krebs und endet mit den Zwillingen. In dieser Anordnung nehmen der Cepheus die 4. und die Leier die 9. Stelle ein. Außerdem gibt es eine Himmelsbeschreibung (Era II) mit der eudoxischen Anordnung der Sternbilder, wo aber Cepheus, obwohl an der 15. Stelle stehend, doch als das 4. Sternbild und ebenso die Leier, obwohl an 24. Stelle stehend, als 9. Sternbild bezeichnet ist. Dies weist auf Eratosthenes als Verfasser hin, ebenso der Umstand, daß in dieser Himmelsbeschreibung jeder Beschreibung der Lage der Sterne die mit dem Sternbild verknüpfte Sage vorangeht. Diese Einführung der Sagen wird dem Eratosthenes ausdrücklich zugeschrieben, so daß wir diese an die eudoxische Anordnung angepaßte Himmelsbeschreibung auch als sein Werk bezeichnen können. Allerdings scheint sie nicht in der ursprünglichen Form auf uns gekommen zu sein (Maass Comm S. 181—277). So erwähnt Hyginus, unter Hinweis auf Eratosthenes, den Ikarus beim Bootes und Crater und die Virgines Lesbiae beim Leo, wovon sich in der überlieferten Himmelsbeschreibung (Era II) nichts findet, indessen der hier vorkommende Hinweis auf Hipparch eine spätere Zutat sein dürfte. Auch scheint die ursprüngliche Form eine besondere Aufzählung der Sternbilder des Tierkreises, wohl mit den Aufgängen, besessen zu haben, die nicht überliefert wurde. Demnach sah die ursprüngliche Form der Himmelsbeschreibung (Era II) anders aus; jedoch dürften die Änderungen nicht groß gewesen sein. Jedenfalls zeigte die Himmelsbeschreibung in eudoxischer Anordnung die Sternsagen, die Lage und Gesamtzahl der Sterne jedes Sternbildes. Was den Großen Bären anlangt, so scheint er so ausgedehnt wie bei Ptolemaeus gewesen zu sein. Der Kopf wird durch 7 schwache Sterne gekennzeichnet, außerdem die Ohren durch 4 Sterne.

Eratosthenes unterschied wie Eudoxos und Aratos die Helligkeit mancher Sterne. So nannte er 112 Sterne hell (lampros), 5 heller und 3 hellste, ferner 6 groß (megas), 59 schwach und 1 sehr schwach, nämlich den 7. Plejadenstern.

Wega wird als hell und weiß und Sirius als groß und hell bezeichnet. Der Nebel Praesepe im Krebs und der Sternhaufen im Perseus werden neblig genannt. Die Nachbarn der Praesepe werden als die Esel und die Nachbarn der Capella als Böckchen bezeichnet, ähnlich die Hyaden; auch das Löwenfell des Herkules wird mit seinen Sternen erwähnt. Kanopus wird beim Eridanus, nicht aber am Mast der Argo erwähnt. Die Schlange gehört noch zum Ophiuchus, die Waage als Scheren zum Skorpion und der Wolf (Lupus) als bestia zum Zentauren. Die Coma wird als Haar der Berenike, bestehend aus 7 schwachen Sternen in Dreiecksform, beim Schwanz des Löwen und die Corona australis als Schiff beim Schützen genannt. Die Plejaden werden als Siebengestirn sowohl beim Taurus als auch selbständig zwischen Perseus und Leier erwähnt.

Bedeutsam sind einige Angaben, die ersehen lassen, für welche Polhöhe die Himmelsbeschreibung gelten sollte. Eratosthenes gab beim Bootes an, daß die rechte Hand 4 nicht untergehende Sterne hat. Offenbar handelt es sich um den bekannten Irrtum, wenn die Lage der Hände und Beine der Himmelskugel entnommen wird. Gemeint sind die Sterne θ , ι , κ , λ in der linken Hand. Aus ihrem Ort um 300 v. Chr. ergibt sich, daß sie für alle Orte nicht untergingen, die nördlicher als 27° lagen. Da andererseits γ in den Schultern nicht als ständig sichtbar gilt, so ergibt sich, daß der Beobachtungsort weniger als 42° Polhöhe haben mußte. Vom Kanopus sagt Eratosthenes, daß darunter kein Stern sichtbar sei. Daraus folgt, daß dies nur für Orte südlicher als 36° in Betracht kam. Demnach gilt die Himmelsbeschreibung für die Polhöhen zwischen 27° und 36° also hauptsächlich für Ägypten.

Eudoxos gab in seiner Himmelsbeschreibung die Füße des Auriga und die Rückenflosse des Cetus an, die in der Himmelsbeschreibung II des Eratosthenes nicht vorkommen. Dasselbe ist der Fall mit anderen Himmelsbeschreibungen, die Era II nahe stehen. Dies gilt zuerst für die „Scholia in Germanicum BP“ (Robert S. 50—198), die auch bei Cepheus und Lyra die alten Ordnungszahlen noch haben. Sie sind wohl ein Auszug aus der lateinischen Übersetzung der Himmelsbeschreibung Era II. Auch die Himmelsbeschreibung „Aratus latinus“ (Maass Comment. S. 175—275) ist zu nennen; sie wurde wohl erst in merowingischer Zeit aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt und enthält, wie auch ihre „Recensio interpolata“, außer der Himmelsbeschreibung altertümliche Angaben über die Ausdehnung dreier Sternbilder, die wohl dem Hipparch zuzuschreiben sind. Ihre Himmelsbeschreibung schließt sich eng an Era II an und zeigt noch beim Cepheus die alte Ordnungszahl. Ähnlich steht es mit den „Scholia in Germanicum G“, die sich eng an den „Aratus latinus“ anschließen. Dagegen fehlen die alten Ordnungszahlen bei den Himmelsbeschreibungen im 2. und 3. Buch der „Astronomica“ des Hyginus.

Was die Summe der in den Sternbildern genannten Sterne anlangt, so enthält die Himmelsbeschreibung Era II 720 Sterne, der „Aratus latinus“ 630 Sterne und mit Einschluß von 10 Sternen, die offenbar beim Drachen weggelassen sind, 640 Sterne. Davon sind wohl 11 Nachbarsterne bei UMi zu streichen, so daß 629 Sterne übrigbleiben.

Älter als die Himmelsbeschreibung Era II sind zwei Himmelsbeschreibungen, die nur die Sternbilder mit der Lage der Sterne und mit den Sternzahlen enthalten. Die eine Himmelsbeschreibung wurde früher als angebliches Werk Bedas „De signis coelestibus“ (Maass Comment S. 582—594) veröffentlicht. Auch hier sind die Helligkeiten einiger Sterne angegeben, so 51 Sterne als hell (splen-

dida), 7 als heller, 5 als leuchtender (clarior), 1 als hell und groß, 29 als schwach (obscura) und 1 als sehr schwach. Der Polstern, um den sich die Welt drehen soll, wird als der schwächste (minima) bezeichnet. Wega als hell und weiß. Vom Sirius wird berichtet, daß er hell und rötlich schimmernd (rutilans) ist und von Zeit zu Zeit die Farbe wechselt. Die Sterne der Coma werden nicht erwähnt, auch nicht die Sterne des Löwenfelles des Herkules. Dagegen werden hier einige Sterne genannt, die sonst fehlen: so 24 zwischen den beiden Bären liegende Sterne, ferner 10 dem Kleinen Bären vorangehende Sterne, genannt die Spielenden (ludentes). Diese um den Pol spielenden Sterne kommen sonst nicht vor. Nur die schon erwähnten Himmelsbeschreibungen BP und Hyginus kennen 2 Chortänzer (choreutae) und G 2 Rennfahrer (Circenses). Außerdem hat unsere Himmelsbeschreibung 12 Sterne zwischen den Zwillingen, wohl aus Versehen. Die Plejaden werden beim Taurus, aber ohne Sternzahl erwähnt. Beachtung verdient der Umstand, daß beim Aquarius wohl der Wasserguß genannt wird, aber nur mit 2 hellen Sternen, indessen die anderen Sterne des Wassergusses wegen ihrer Lichtschwäche nicht aufgeführt werden. Die gleiche Angabe über die Sterne des Wassergusses gibt es im „Aratus latinus“. Eratosthenes und seine Nachfolger geben dem Wasserguß 31 Sterne, darunter 2 helle. Unsere Himmelsbeschreibung gibt wie auch der Aratus latinus den Sternbildern der Hyd, Corv und Cra kleine Sternzahlen (Übersicht II) und der Leier 9 Sterne, was die Vermutung nahelegt, daß sie von Eudemos verfaßt wurde. Sie zählt 675 Sterne. Werden dazu noch die 7 Plejadensterne gezählt und die 46 irrtümlich hinzugefügten Sterne abgezogen, so ergibt sich als Summe 636 Sterne für die Himmelsbeschreibung des Eudemos.

Die griechische Vorlage des Aratus latinus scheint neben den Angaben über die Begrenzung dreier Sternbilder die Himmelsbeschreibungen Era II und Eudemos enthalten zu haben.

Wichtig ist die eudemische Angabe zur Hydra: „Serpens, super cuius caudam corvum sedere dicunt, et in medio urnam asserunt . . . Sunt qui etiam aliter pingunt, nempe serpentem supinum, urnamque stantem in dorso, et corvum caudam serpentis mordentem“. Demnach zeichneten einige die Hydra als Schlange, so daß der Becher über ihrer Mitte und der Rabe auf ihrem Schwanz saß. Andere malten die Hydra schräg, den Becher tragend, indessen der Rabe sie in den Schwanz beißt. Es gab also damals verschiedene bildliche Himmelsdarstellungen, wobei die Hydra mit Becher und Rabe eine Einheit bildete. Die erste Darstellung findet sich in den Handschriften St. Gallen 902 (Saxl II, 22), Vatikan lat. 645 (Neuß II Abb. 7) und Madrid 3307 (Neuß II S. 137). Die Handschrift Voß 4^o79 (Thiele S. 129) zeigt die 2. Darstellung, wo der Rabe die Hydra beißt, wie auch auf der Tonscheibe der Seleukidenzeit (Jeremias S. 172) zu sehen ist.

Im Vergleich zur Himmelsbeschreibung Era II und der noch zu besprechenden Himmelsbeschreibung des Timocharis erscheint diese Himmelsbeschreibung des Eudemos altertümlicher, wofür auch die geringe Zahl der Helligkeitsangaben spricht.

Die andere Himmelsbeschreibung, die vor Eratosthenes verfaßt zu sein scheint, ist die Himmelsbeschreibung „De ordine ac positione stellarum“, die in 17 Handschriften des 9. bis 15. Jahrhunderts (Zinner Handschriftenverzeichnis Nr. 687 bis 701) vorhanden ist. Ihr Beginn wurde von Maass in Comment. S. 312 abgedruckt. Sie gehört zu einem umfangreichen Lehrbuch der Sternkunde und christlichen Zeitrechnung in sieben Büchern, das offenbar im Jahre 809 hauptsächlich auf Grund der Werke Bedas verfaßt wurde. Dabei wurde eine Arbeit von 793

über die Zeitrechnung benützt. Bedeutsam ist das 5. Buch, das neben einigen Abschnitten aus der Naturgeschichte des Plinius (Rück) die altertümliche Aufzählung der Sternbilder „Excerptum de astrologia. Duo sunt extremi vertex“ (Maass Comment. S. 307—312), aber ohne Sternzahlen und Figuren enthält. Wichtiger ist die andere altertümliche Himmelsbeschreibung „De ordine ac positione stellarum“ mit Sternzahlen und Figuren, die gemäß W. Neuß Kopien antiker Vorlagen sind und zwar unter Benützung verschiedener Vorlagen. So zeigen die Handschriften Madrid 3307, geschrieben um 820, Vatikan lat. 645, geschrieben um 827, und Vatikan Reg. 309, geschrieben 859, vier astronomische Figuren und zwar die Anordnung der Planetenbahnen gemäß den Planetengöttern und den Tönen (Zinner Copp. Lehre Abb. 6 und 7), ferner die Darstellung der exzentrischen Planetenbahnen in Gestalt zweier gegen einander verschobenen Kreishälften (Zinner Copp. Lehre Abb. 14) und die Darstellung der Breitenbewegung der Planeten in Kreisform (Zinner Copp. Lehre Abb. 15). Jedoch hat eine andere Gruppe, bestehend aus den Handschriften München Staatsbibl. Clm 210, geschrieben 818, und Wien Nat. Bibl. lat 357, geschrieben 830, nur die Darstellung der Breitenbewegung der Planeten in rechtwinkligen Koordinaten (Zinner Copp. Lehre Abb. 16). Außerdem enthält die zweite Gruppe nicht die sieben Bücher, sondern 111 Abschnitte, die Auszüge aus den Büchern 1 bis 6 sind, und Bedas De natura rerum. Die erste Gruppe wurde wohl in Metz und die zweite Gruppe in Salzburg geschrieben, wobei zur Erklärung der antiken Sternkunde zwei verschiedene Bilderfolgen kopiert wurden. Diese Bilderfolgen entstanden wohl im 2. Jahrhundert n. Chr., entsprechen aber dem Zustand der Wissenschaft vor Hipparch, also vor 200 v. Chr. Und das Gleiche gilt auch von den in Metz und Salzburg kopierten antiken Figuren der Sternbilder und der Himmels scheiben.

Die Himmelsbeschreibung führt die Sternbilder, ohne Sternsagen, in der eudoxischen Reihenfolge an. Die Sterne der Coma werden als 8 schwache Sterne neben dem Schwanz des Löwen genannt, ohne nähere Angaben. Erwähnt wird auch das Löwenfell des Herkules mit 4 Sternen. Die Helligkeit einiger Sterne wird beachtet. Es werden genannt hell (clara) 111 Sterne, heller 4, leuchtender (lucidior) 1, klein (parva) 5, schwach (obscura) 23 und schwächer 2 Sterne. Beachtung verdient die Angabe, daß der Nebel Praesepe weiß ist. Abgesehen von dieser Angabe ähnelt diese Himmelsbeschreibung sehr Era II, wie es einem Vorläufer zukommt. Was die Gesamtzahl anlangt, so werden 655 Sterne aufgeführt gegenüber 720 bei Era II. Da die Leier 8 Sterne enthält, wie dem Timocharis nachgesagt, so darf diese Himmelsbeschreibung wohl ihm zugeschrieben werden.

Welche Sternzahlen die Himmelsbeschreibungen angeben, geht aus der folgenden Übersicht II hervor, wo die Sternbilder in der eudoxischen Anordnung mit ihren Sternzahlen zu sehen sind. Dabei ist zu beachten, daß ursprünglich Ser zu Oph, Lib zu Scor, Co Au zu Sagi und Lup zu Cent gehörte. Die 7 Sterne der Coma sind bei Ti, Era II, BP und Hyg zu Leo gezählt. In den Spalten sind die Sternzahlen angegeben. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten, daß die Sternzahl in der Himmelsbeschreibung fehlte oder durch einen Fehler entstellt war. Wie häufig solche Schreibfehler sind, geht aus einer Vergleichung der Sternzahlen der Himmelsbeschreibung des Timocharis in den mir zugänglichen lateinischen Handschriften hervor. Demnach gab es nur acht Schreibfehler bei 121 Sternzahlen. Die Gesamtzahl der Sterne läßt ersehen, wie die Himmelsbeschreibungen allmählich mehr und mehr Sterne erfassen.

Übersicht II.

Eude = Eudemos. *Ti* = Timocharis. *Era II* = Eratosthenes Himmelsbeschreibung mit Sternsagen. *BP* = Scholia in Germanicum BP. *Ar. I* = Aratus latinus. *G* = Scholia in Germanicum G. *Hi I* = Hipparchus Sternzahlen gemäß Boll. *Hi II* = Hipparchus Sternzahlen gemäß Zinner. *Hyg* = Hyginus. *Pt* = Ptolemaeus, links die „zugehörigen“ Sterne, rechts alle Sterne.
Voß = Voß 4^o 79.

Sternbild	Eude	Ti	Era II	BP	Ar. I	G	Hi I	Hi II	Hyg	Pt	Voß	
U Ma	18	22	24	23	19	(18)	24	15	22	27	35	26
U Mi	42	7	7	7	18	20	7	6	7	7	8	10
Dra	15	15	(15)	15	5	15	15	10	15	31	31	25
Her	12	16	19	19	19	19	24	16		28	29	22+
Co Bo	9	8	9	9	9	9	9	7	9	8	8	8
Oph	17	17	17	17	17	17	17	14	17	24	29	23
Ser	6	13	2+	6	6	6		9	6	18	18	24
Lib							4	5		8	17	
Scor	19	19	19		19	19	15	12	19	21	24	31
Boo	16	14	(14)	14	14	14	19	14	14	22	23	14+
Vir	19	17	20	19	19	19	19	15	19	26	32	(20)
Gem	24	18	19	19	12	15	19	11		18	25	25
Canc	18	18	18	18	(13)	(13)	16	9	18	9	13	18
Leo	13	25	(26)	26	(13)	19	19	20	26	27	35	31
Aur	10	9	8	8	8	8	8	7	8	14	14	14+2
Tau	(25)	21	25	25	25	25	18	13	25	33	44	35+2
Cep	21	17	(19)	(17)	19	(19)	19	11	19	11	13	21+2
Cas	13	10	(15)	14	14	12	14	7	14	13	13	20
And	(20)	19	(20)	20	20	20	20	12	20	23	23	25
Peg	18	17	(18)	18	18	18	18	9	18	20	20	25
Ari	17	13	17	17	17	17	17	10	17	13	18	21
Tri	3	3	3	3	3	3	3	3	(3)	4	4	4
Pia	39	36	39	39	41	41	41	10	41	34	38	39
Per	16	12	(19)	19	19	19	19	19	19	26	29	28
Lyr	9	8	8	8	9		10	4		10	10	10
Cyg	14	13	(14)	14	(14)	14	14	12	14	17	19	21
Aqua	18	12	17	17	18	17	18	10	17	22	25	24
„	2	30	31	31	2	31			31	20	20	25
Cap	26	24	24	26	24	26	26	12	24	28	28	31
Sagi	(17)	13	15	15	16	15	16	16	15	31	31	26+2
Co Au			7	7		7		3	7	13	13	11
Sage	(4)	4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	4
Aqui	4	4	4	4	4		4	6		15	15	9+
Del	9	9	9	9	9		9	6	9	10	10	13
Ori	17	17	(17)	17	18	17	18	13		38	38	35+
Ga Ma	17	16	20	20	20	20	21	8	19	18	29	13+
Lep	7	7	(7)	7	7	7		7	7	12	12	13
Argo	27	18	(28)	28	27		13	12	28	45	45	42+2
Cet	14	13	13	13	13	14	14	14	13	22	22	21
Eri	16	13	13	13	16			7	13	34	34	32
Pi Au	15	12	12	12	12	12	12	3	12	11	17	12+1

Sternbild	Eude	Ti	Era II	BP	Ar. 1	G	Hi I	Hi II	Hyg	Pt	Voß	
Ara	4	4	4	4	(4)	4	4	6	4	7	6	
Cen	24	23	24	28	24	24	26	12	24	37	38	
Lup	9	10	10	10	9	9	13	3	10	19	14	
Hyd	3	22	27	27	3		27	18	27	25	27	
Corv	3	7	7	7	4		7	6	7	7	10	
Cra	3	7	10	10	3		10	3	10	7	10	
Ca Mi	3	3	3	3	3		3	3	3	2	4	
Equ										4	4	
Summe	675	655	720		630		653	451		924	1026	960+11

Anmerkungen zur Übersicht II.

Die zweite Zeile von Aqua bedeutet die Sterne des Wassergusses.

Eude: Bei Sage fehlt die Sternzahl, die aus anderen Himmelsbeschreibungen ergänzt wurde.

Ti: Bei Cen wurden 10 weggelassen, da offenbar Lup doppelt mit 10 Sternen angegeben.

Praesepe zu Canc gezählt.

Voß: + bedeutet, daß auf den Bildern wohl noch mehr Sterne zu sehen sind. Die Sterne von Lib sind bei Scor mitgezählt. Die Figur von Vir fehlt, weshalb die Sternzahl der Figur in der Basler Handschrift entnommen wurde. Co Au als Kranz versehentlich beim Cen und nicht beim Sagi gezeichnet.

Kanopus wurde bei Eude, Ti, Era II, BP, Ar. und Hyg zur Argo gerechnet.

Nach Eratosthenes versuchte Hipparch die verworrene Himmelsbeschreibung in Ordnung zu bringen. Überliefert ist zusammen mit der Aufzählung I des Eratosthenes eine Aufzählung der Sternbilder, die in zwei Handschriften auch die Sternzahl, allerdings ohne die Lage der Sterne gibt (Boll Sternkataloge). Diese Himmelsbeschreibung nennt zuerst die Sternbilder nördlich und südlich des Tierkreises und dann die Sternbilder des Tierkreises, beginnend mit dem Krebs. Im Unterschied zu Eratosthenes ist die Lage der Sternbilder nördlich und südlich ohne Fehler angegeben. Die Sternzahlen fehlen für die Sternbilder Ser, Wasserguß des Aqua, Eri, Equ, Lep, Argo und Co Au. Die übrigen 43 Sternbilder zählen 640 Sterne. Da Ptolemaeus in denselben Sternbildern 772 Sterne und in den fehlenden Sternbildern 146 Sterne hat, so errechnete Boll für die fehlenden Sternbilder Hipparch's 121 Sterne, nämlich $146 \times 640 / 772$. Also ergeben sich für Hipparch's Himmelsbeschreibung I 761 Sterne. Eine kleinere Gesamtzahl berechnet sich, wenn Folgendes beachtet wird: das von Hipparch hinzugefügte Sternbild Equuleus braucht nicht zu seiner I. Himmelsbeschreibung zu gehören. Es kann wegleiben. Bei Argo gibt die überlieferte Sternzahl 13 keinen Anlaß zu Bedenken, sie kann bleiben. Demnach entsprechen 653 hipparchische Sterne 938 ptolemäischen Sternen. Somit dürfen wir für die ausgelassenen Sternzahlen von Ser, Wasserguß, Eri, Lep und Co Au rechnen $84 \times 653 / 938 = 58$ Sterne, so daß Hipparch I. Himmelsbeschreibung $653 + 58 = 711$ Sterne zählte. Diese Himmelsbeschreibung dürfte dem Beginn seiner Tätigkeit angehören; denn bei einigen Sternbildern wie Lib, Leo, Aqui und Ara lassen sich mehr von ihm beobachtete Sterne nachweisen, als die Sternzahlen Hi I angeben, und zwar obwohl wir nur 451 Sterne aus seinen Beobachtungen (Hi II) feststellen können. Diese Sterne habe ich in meiner Abhandlung aufgeführt. Zu meiner Mitteilung der Angabe Strabons auf S. 85 möchte ich hinzufügen, daß dieser gemäß Rehm nicht den Polkreis, sondern einen Kreis mitten zwischen Pol und Äquator, also mit 45° Deklination, meinte, wozu die Deklination der beiden Sterne paßt.

Hipparchs Beschäftigung mit dem Himmel dürfte ausgegangen sein von der Kritik und Ergänzung der Himmelsbeschreibungen der Eudoxos und Aratos, wobei er einige unbekannte Sterne fand. Seine Aufgänge der Zeichen galten für 36°, nämlich für Rhodus. Daran schloß sich die Himmelsbeschreibung I mit anderer Anordnung der Sternbilder; bei den Sternzahlen richtete er sich häufig nach der Überlieferung, wie der Vergleich der Zahlen Hi I mit den links davon stehenden Zahlen der Übersicht II lehrt. Gelegentlich hat er sogar weniger Sterne — beim Tau dürfte er die 7 Plejadensterne ausgelassen haben.

Die Entdeckung eines neuen Sternes und eines zu seiner Zeit entstandenen Sternes veranlaßte ihn schließlich zu einem gottwidrigen Werk, wie Plinius berichtet, nämlich die Sterne und Sternbilder zu zählen und Ort und Größe der Sterne mit besonderen Instrumenten zu bestimmen. Die Ortsangaben durch die Sternbilder wurden ergänzt durch die Ortsangaben in Länge und Breite. An die Stelle der Helligkeitsangaben wie hell, schwach usw. traten die Sterngrößen, wobei er wohl von der Sichtbarkeit der Sterne in der Abenddämmerung ausging und die Sterne als Sterne 1. Größe bezeichnete, die zuerst sichtbar wurden, und als Sterne 6. Größe solche Sterne, die erst nach dem Ende der Dämmerung zu sehen waren. Von seinen Ortsangaben haben sich nur die von 451 Sternen erhalten. Wieviele Sterne er beobachtet hat, ist nicht bekannt. Wahrscheinlich waren es mehr als 1000 Sterne, vermutlich 1600 Sterne, wie von Plinius (*Historia natur.* II, 41) angegeben wird. Mindestens 8 seiner Sterne finden sich im ptolemäischen Sternverzeichnis nicht. Zu seinen Vorarbeiten gehören wohl die Angaben, die Aratus latinus (Maass Comment. S. 183 bis 189) über die nördlichen und südlichen, westlichen und östlichen Grenzen der Sternbilder Großer und Kleiner Bär und Drachen, allerdings in verderbter Form, bringt. Diese Ortsangaben verschiedener Sterne passen nicht schlecht zu Hipparchs Örtern. Die Zahl seiner Sterne erhöht sich durch diese neuen Angaben um je 1 für Dra und UMa.

Um Christi Geburt entstand die Himmelsbeschreibung des Julius Hyginus (Bunte), welcher der Himmelsbeschreibung Era II folgte, wie die Sternzahlen der Übersicht II beweisen. In der Anordnung der Sternbilder richtete er sich nach Hipparchs Beispiel und zählte zuerst die Sternbilder nördlich des Tierkreises, dann die Sternbilder des Tierkreises und schließlich die Sternbilder südlich davon auf. Den Tierkreis selbst begann er mit dem Widder. Er zählt 41 Sternbilder, da er Corv und Cra zur Hydra rechnete. Ser ist noch kein selbständiges Sternbild und Equ wird noch nicht erwähnt.

Um 137 n. Chr. stellte Ptolemaeus ein Verzeichnis der von ihm beobachteten Sterne zusammen (Ptolemaeus Handbuch Buch 8). Bei der Auswahl der Sterne benutzte er wohl Hipparchs Arbeiten. Sicherlich verwendete er dessen Größeneinteilung. Bei der Aufzählung der Sterne unterschied er zwischen den „zugehörigen“ Sternen und den nicht in das Sternbild miteingezogenen Sternen, weshalb die Übersicht II zwei Spalten für Pt hat. Sein Sternverzeichnis blieb das Vorbild für mehr als 1400 Jahre. Gelegentlich wurden Fehler berichtigt. Es wurde aber erst durch die vollständigeren Sternverzeichnisse der J. Hevelius und J. Flamsteed ersetzt.

Die Himmelsbeschreibungen sind oft mit Figuren der Sternbilder geschmückt. Die in Leiden befindliche lateinische Handschrift Voß 4^o79 enthält die Abschrift des aratischen Lehrgedichtes, in der Übersetzung des Caesar Germanicus, und ist geschmückt mit Bildern, die G. Thiele beschrieben und abgebildet hat. Seiner Meinung nach gehen diese Bilder auf Vorlagen des 4. Jahrhunderts n. Chr. zurück.

Die Bilder zeigen auch die Sterne offenbar sorgfältig eingezeichnet, so daß es sich lohnt, die Sternzahlen in der Spalte Voß der Übersicht II mitzuteilen. Schon die Gesamtzahl — mindestens 960 Sterne — deutet an, daß ihr Hersteller sich bemühte mehr Sterne einzuzichnen, als in den volkstümlichen Himmelsbeschreibungen angegeben war. Das Fehlen des Sternbildes Equ läßt den Schluß zu, daß das ptolemäische Sternverzeichnis hier nicht zu Grunde gelegt wurde.

Ein Vergleich der Lage der Sterne in den Himmelsbeschreibungen der Eratosthenes, Eudemos und Timocharis mit dem ptolemäischen Verzeichnis läßt ersehen, daß Ptolemäus die übliche Beschreibung der Sternbilder, die eigentlich nur Kopf, Schultern, Arme, Beine und Körper kannte, durch eine eingehende Beschreibung ersetzt hat, wobei die Körperteile mehr unterschieden wurden. Abgesehen davon paßt aber seine Beschreibung nur in einigen Fällen zu den älteren Himmelsbeschreibungen, so daß anzunehmen ist, daß seine Figuren der Sternbilder sich nicht wenig von den älteren unterschieden. So umfaßten bei ihm die Hyaden auch Augen und Nüstern des Stiers, während die älteren Himmelsbeschreibungen außer den Hyaden auch die Augen und Nüstern kennen. In den Sternaufgängen ist vom Schwanz des Stiers die Rede, worunter die Plejaden verstanden wurden. Bei Ptolemaeus fehlen Keule und Löwenfell des Herkules, die in den älteren Himmelsbeschreibungen vorkommen und in den Figuren in Clm 210, Boll Sphaera Tafel I, Maass II Tafel, Thiele S. 93 und 165, Neuß II S. 116 zu sehen sind. Jedoch fehlen diese Gegenstände bei Aratos. Ptolemaeus, Eudoxos, Aratos, Eratosthenes und Timocharis kennen nicht die Sterne Fl. 4 und 5 UMi, die Chortänzer genannt wurden. Diese Sterne kommen aber in den überlieferten Bildern nicht vor. Ptolemaeus kennt nur das Hinterteil der Argo bis zum Mast; aber bei Eudemos und in den Figuren zur Himmelsbeschreibung des Timocharis in Neuß II S. 134 und 135 und in Thiele S. 157 ist das Schiff vollständig. Ptolemaeus erwähnt die Keule des Bootes, die von Eratosthenes, Timocharis und Eudemos nicht erwähnt werden, aber in den Bildern zu Ti (Neuß II S. 123) und in Thiele S. 96 zu sehen sind.

Erwähnung verdient der Umstand, daß Eratosthenes beim Adler (wie auch Timocharis), beim Pfeil und beim Kleinen Hund (wie auch Eudemos und Timocharis) nur die Zahl der Sterne mitteilt, ohne Angabe ihrer Lage. Die Figuren zu Timocharis geben die Sternbilder richtig wieder, wobei zu erwähnen ist, daß der Adler auf dem Pfeil steht. Wie bereits erwähnt, stimmen auch die Angaben der Eudoxos und Aratos nicht bei jedem Sternbild mit den Angaben der Eratosthenes. Timocharis und Eudemos überein. Diese 3 Himmelsbeschreibungen scheinen älter als die eudoxische zu sein und wurden vielleicht erst durch Eratosthenes, Timocharis und Eudemos verbessert. Es ließe sich denken, daß die ihnen zu Grunde liegende Urform, die sich auch in der altertümlichen Anordnung der Sternbilder bei Eudoxos bemerkbar macht, dem 5. Jahrhundert angehört und durch ägyptische Vorbilder beeinflusst ist; dies zeigt sich im Stehen des Ophiuchus auf dem Skorpion, des Adlers auf dem Pfeil und des Raben und Bechers auf der Hydra, sowie im Beginn des Tierkreises mit dem Krebs.

Die ständige Beachtung des Sternhimmels führte dazu, daß die Sternbilder geändert wurden; Teile wie die Scheren des Skorpion, Lupus und Serpens wurden abgetrennt oder die Sternbilder vergrößert. Am deutlichsten zeigt sich dies beim Großen Bären, der ursprünglich nur aus den 7 Sternen des Großen Wagens bestand, aber allmählich mehr Sterne umfaßte, was schon in den Himmelsbeschreibungen der Eudoxos, Eratosthenes, Timocharis und Eudemos sich zeigt.

Schließlich hat Ptolemaeus das Sternbild sehr erweitert und ihm das jetzige Aussehen gegeben. Zu erwähnen ist auch die Vergrößerung von Sternbildern auf Kosten ihrer Nachbarn; so umfaßt der Auriga die Ziege und die Böckchen, der Taurus die Plejaden und Hyaden, der Perseus die Medusa und die Sichel, die Jungfrau die Ähre (Spika) und Vindemiatrix, der Krebs die Praesepe und die Esel.

Die ursprüngliche griechische Himmelsbeschreibung, die Eudoxos, Eratosthenes, Timocharis und Eudemos als Vorbild diente, dürfte 43 Sternbilder mit mindestens 600 Sternen enthalten haben, deren Helligkeit gelegentlich beachtet wurde. Eudoxos kennzeichnete die Sternbilder durch ihre Lage zu den Hauptkreisen des Himmels und durch ihre Auf- und Untergänge. Hipparch verbesserte dieses Verfahren, indem er die Örter und Helligkeiten vieler Sterne beobachtete und damit ein Sternverzeichnis schuf, das als Vorbild für das ptolemäische diente.

Manche Himmelsbeschreibungen lassen ersehen, daß ihnen eine Himmelskugel zu Grunde lag. Schon Hipparch hatte festgestellt, daß Eudoxos und Aratos den linken Fuß des Herkules den Drachenkopf berühren lassen und nicht den rechten Fuß, wie es gemäß Hipparch und Ptolemaeus der Fall sein soll. Der Orion, der in Joh. Bayers Uranometria von 1603, in Joh. Hevelius Firmamentum von 1690 und in F. W. Argelanders Uranometria von 1843 falsch abgebildet ist, so daß α in der linken statt in der rechten Schulter liegt, ist richtig abgebildet in Clm 210 und in Hoffmanns Vollständigem Himmelsatlas von 1842. Den Zentauren, den Bayer auch falsch abbildet, zeigen richtig Clm 210 und Thiele S. 128. Beim Bootes ist der rechte Arm, statt des linken Armes, zum Großen Bären erhoben in den Himmelsbeschreibungen der Eratosthenes, Timocharis und Eudemos und in den zugehörigen Bildern. Auch in der Beschreibung der Zwillinge haben Eratosthenes und Timocharis sich nach einer Himmelskugel gerichtet und deshalb den vorausgehenden Stern Propus dem folgenden und nicht dem vorausgehenden Zwilling zugeteilt.

Vor 400 v. Chr. entstand wohl die Himmelsbeschreibung, die für Eudoxos und andere Griechen maßgebend wurde. Sie wies bereits 43 Sternbilder mit mehr als 600 Sternen auf. Wenn wir uns über die früheren griechischen Sternbilder unterrichten wollen, so müssen wir die Kalender betrachten, die außer den Jahrespunkten und Jahreszeiten das Auftreten der Zugvögel und Winde im Zusammenhang mit den Aufgängen und Untergängen der Sternbilder angeben. Die Beachtung dieser Himmelserscheinungen war seit alters sehr beliebt. Bereits Homer, der im 9. Jahrhundert lebte, sprach vom Frühaufgang des Sirius und vom Spätagang des Bootes, auch von Plejaden und Hyaden. Nach den Plejaden, Bootes und Bärin, richtete sich Odysseus auf seiner Heimfahrt. Die Bärin, auch Himmelswagen genannt, galt als einziges, immer sichtbares Sternbild. Sie schaut aus nach dem Jäger Orion mit seinem Hund Sirius. Damit ist das damalige Wissen von den Sternbildern angedeutet. Allmählich treten andere Sternbilder hinzu. Hesiod soll die Sternbilder Widder und Dike eingeführt haben. Sicherer ist die Nachricht, daß er die Plejaden, Hyaden, Sirius und Gürtel des Orion zur Festlegung der Jahrespunkte benützte und z. B. die Herbstgleiche mit dem Frütagang der Plejaden gleichsetzte. Diese Angaben verbesserten später Thales um 600 v. Chr. und sein Schüler Anaximander. Thales dürfte den Kleinen Bären als phönizisches Sternbild eingeführt haben. Er unterschied zwischen der südlichen und nördlichen Schlange. Dies deutet darauf hin, daß bereits mehr Sternbilder als bisher am Himmel unterschieden wurden. Sein Schüler Anaximander, der ungefähr von 610 bis 545 v. Chr. lebte, zeichnete eine Erdkarte und eine

Himmelskarte für die Schiffer (Diels, Antike Technik S. 12). Außerdem stellte er die Zeit der Jahrespunkte durch Beobachtung des Sonnenschattens einer Säule (Gnomon) fest und schuf eine Himmelskugel mit der Lage der wichtigsten Himmelskreise und der Ekliptik, die er eingeführt haben soll. Die wohl um 550 entstandene Himmelskugel dürfte Sternbilder nicht enthalten haben. Von Parmeniskos und Kleostratos von Tenedos wissen wir, daß sie den Frühuntergang Arkturs und der Vorderseite (Libra) des Skorpion für gleichzeitig ansahen. Kleostratos selbst fügte noch die Dauer der Sichtbarkeit Arkturs hinzu und führte die Böckchen (haedi) sowie Widder und Schützen als Sternbilder ein.

Mit dem 5. Jahrhundert setzen genauere Nachrichten über die Kalender der Euktemon, Meton und Kalippos ein. Wichtig ist der um 430 v. Chr. entstandene Kalender Euktemons (Boll, Gr. Kalender III und Rehm Parap. Anhang); auch er begann mit dem Krebs und mit der Sommerwende und gab die Auf- und Untergänge der Sternbilder: Aix, Aquarius, Arktur, Canis, Capricornus, Delfin, Haedi, Hyaden, Lyra, Orion, Pegasus, Plejaden, Prokyon, Sagitta, Scorpion (Scheren = Libra und Antares), Taurus, Vindemiatrix. Aix ist die Ziege und entspricht der Capella. Kein Zweifel besteht, welche Sterne mit Aix, Aquila, Arktur, Canis, Corvus, Delfin, Haedi, Hyaden, Lyra, Plejaden, Prokyon, Vindemiatrix gemeint waren. Dagegen sind für die anderen Sternbilder Zweifel möglich. Für Orion kommt eher β als α in Betracht, wie aus dem Vergleich mit den ptolemäischen Zeiten für die 5. Zone folgt. Unter dem Taurus verstand Euktemon die Hyaden; denn der Aufgang des Taurus entspricht dem Aufgang der an dieser Stelle in der Wiener Handschrift fehlenden Hyaden. Beim Pegasus ist wohl δ Peg = α And gemeint. Dagegen ist es fraglich, welcher Stern beim Aquarius und Capricornus gemeint war.

Sicherlich kannte Euktemon mehr Sternbilder. Die immer sichtbaren zeigen keinen Auf- und Untergang und von den übrigen werden nur solche berücksichtigt worden sein, deren Erscheinungen schon früher beobachtet wurden wie Plejaden, Hyaden und Arktur oder die besonders sich zur Unterteilung des Jahres eigneten. Deshalb läßt sich nicht aus dem Fehlen der Sternbilder Cetus, Cepheus, Cassiopeia, Andromeda und Perseus schließen, daß diese durch die Sage verknüpfte wichtige Gruppe damals noch nicht bekannt war; das Gleiche gilt für Widder, Zwillinge, Löwe und andere auffällige Sternbilder. Aus dem Kalender des Euktemon folgt nur, daß 14 Sternbilder der 43 Sternbilder des Eudoxos zur Jahresteilung benützt wurden. Dabei wurden auch Teile der Sternbilder unterschieden.

Die Angaben späterer Kalender vereinigte Varro 77 v. Chr. in seinem Bauernkalender (Rehm Parap S. 113—114), der von Julius Caesar für seinen Kalender benützt wurde. Im Bauernkalender ist auch der Untergang der Kallisto und der Aufgang des Cepheus enthalten. Wenn es sich bei der Kallisto um den Großen Bären handelte (Rehm Parap S. 60), so käme nur der Untergang des Sternes ι für einen ägyptischen Ort südlicher als 26° in Betracht. Jedoch ist es verwunderlich, warum nicht der hellere Stern η beobachtet worden ist. Auch die Angabe über den Aufgang des Cepheus kann sich nur auf Ägypten beziehen, woher wohl auch die vielen Wetterbeobachtungen stammen mögen.

Die späteren Kalender enthalten Angaben, die aus Ländern verschiedener Breite stammen. Dies gilt besonders für den Kalender, den Lydos um 554 n. Chr. unter dem Namen des Clodius Tuscus (Boll Gr. Kal. IV) veröffentlichte, worin er viele Angaben des Bauernkalenders Varros wiederholte, aber auch aus anderen Quellen Angaben über Himmelserscheinungen machte, so zum 5. Dezember „In dieser

Nacht erschien ein ungewöhnliches Gestirn“ oder zum 10. August „Eine Mondfinsternis wie gewöhnlich“ und zum 24. September „Eine Mondfinsternis“. Sieht man Oppolzers Kanon der Finsternisse nach den für Italien und Griechenland in Betracht kommenden Mondfinsternissen durch, so findet man Folgendes: 254 v. Chr. August 10 total, 235 v. Chr. August 10 partiell, 203 n. Chr. August 10 total, 352 n. Chr. August 12 fraglich, 321 n. Chr. September 23 partiell.

Im Kalender des Clodius wird neben dem Erscheinen verschiedener Vögel wie der Schwalben auch ein Sternbild der Schwalbe am 6. März genannt. Der Hühnergeier wird einmal mit dem Adler als Sternbild gleichgesetzt. Das sind wohl Schreibfehler wie die Erwähnung der Vögel auf dem Aquarius und auf dem Orion zum 8. März.

Merkwürdig sind die sog. verborgenen oder anonymen Sternbilder. Das verborgene Sternbild hat seinen Aufgang vom 14. Januar bis 9. Februar, vom 16. bis 17. Juni und vom 8. bis 15. August und seinen Untergang am 14. April und am 17. Dezember. Diese Zeiten ähneln am meisten den ptolemäischen Zeiten der 4. Zone für Sirius und α Per. Wahrscheinlich handelte es sich um den Sternhaufen λ im Orion, der von Ptolemaeus neblig genannt wurde. Die verschiedenen Angaben für die Aufgänge deuten auf ein schwer zu beobachtendes, lichtschwaches Sternbild. Das anonyme Sternbild, das nur in der Madrider Handschrift erwähnt wird, hat seinen Aufgang am 14. April und seinen Untergang am 30. Oktober. Wenn Schreibfehler angenommen werden dürfen, so handelt es sich wohl um β Lib. Demnach wurde die Waage damals als anonymes Sternbild bezeichnet.

Den Anhang zum Kalender des Clodius bildet ein altertümlicher Kalender wohl des 2. Jahrhunderts n. Chr.; darin ist erwähnt ein schwarzes oder verborgenes Sternbild mit Aufgang am 10. Februar und mit Untergang am 24. Oktober. Dazu paßt einigermaßen die Umgebung von Corona und Bootes.

Der Kalender des Clodius bringt auch Nachrichten über lichtschwache Sternbilder, die sonst fehlen. So wird für den Spätuntergang des Pfeiles (Sage) angegeben der 13. Januar bis 24. Februar, wobei aber schon beim 19. Februar mitgeteilt wird, daß der Pfeil völlig untergegangen ist. Demnach hat der Kalender Angaben verschiedener Kalender vereinigt. Der Aufgang des Pfeiles mit seinen lichtschwachen Sternen war offenbar nicht zu beobachten. Bereits die Feststellung des letzten Unterganges bereitete Schwierigkeiten. Überhaupt ist es merkwürdig, daß eine solche Sterngruppe beachtet wurde. Die beiden hellsten Sterne δ und γ (Nr. 1965 und 1995 meines Helligkeitsverzeichnisses) sind wegen ihrer roten Farbe schwer zu beobachten. Es ist erstaunlich, daß Ptolemaeus trotzdem ihre rötliche Farbe bemerken und in seinem Vierbuch angeben konnte (Osthoffs Meinung in Bolls Farb. Sterne S. 56).

Auch der Krebs gehört zu den lichtschwachen Sternbildern. Demgemäß sind die Angaben über den Spätaufgang vom 15. Mai bis 5. Juli und über den Untergang vom 2. bis 22. Januar unsicher. Die lichtschwache Gruppe der Praesepe mit den beiden Eseln dürfte dabei nicht beobachtet worden sein. Dagegen wurden alle Früh- und Spätauf- und untergänge der hellen Sternhaufen Delfin und Plejaden beobachtet.

Ptolemaeus hat die Zeit der Auf- und Untergänge von 30 Sternen der 1. und 2. Größe mitgeteilt (Boll Gr. Kal V), die zum Teil auf eigenen und fremden Beobachtungen, zum Teil auf der Verwendung seiner Himmelskugel beruhten. Seine Angaben lassen sich mit den Angaben des Euktemon vergleichen, wenn wir die von Ginzel errechneten Zeiten (Handbuch d. mathem. u. technischen Chrono-

logie II, S. 521) mit den Angaben der Euktemon und Ptolemaeus gleichsetzen. Dann zeigt sich deutlich die größere Genauigkeit der Angaben Euktemons. Offenbar beruht dies darauf, daß die von Ptolemaeus benützten Beobachtungen ungleichmäßig waren und durch die Übertragung mit der Himmelskugel von einer Breite auf eine andere nicht genauer wurden.

Die Namen der griechischen Sternbilder sind zum Teil der Vorstellungswelt der Schiffer, Jäger und Bauern entnommen und zum Teil durch die Dichter im 6. und 5. Jahrhundert erfunden. Zur Welt der Schiffer gehören das Schiff Argo, der Fluß Eridanus, die Wasserschlange Hydra, die Fische, der Delfin und das Meerungeheuer Cetus; zur Welt der Jäger der Löwe, die Bärin, Hase und Wolf, das Rudel Wildschweine Hyaden, die Schlange Serpens, der Drache, der Krebs, der Skorpion, die Schildkröte (Lyra) und die Vögel Schwan, Adler und Rabe, ferner der Jäger Orion mit seinem Hund (Sirius) und Pfeil. Die Welt des Bauern bilden Stier, Pferd, die Gluckhenne Plejaden, die Ziege mit den Böckchen, Widder, Becher, Kranz und Altar, ferner der Pflüger und Ochsentreiber Bootes und der Fuhrmann.

Die Dichter haben seit dem 6. Jahrhundert die Sternbilder der Sagenwelt angepaßt und aus dem Schiff das Segelschiff Argo der Argonauten gemacht, aus dem Kranz den Kranz des Theseus, aus dem Pferd das geflügelte Roß Pegasus des Dichters, aus dem Sternbild des Knienden zuerst den Theseus und später den Herkules, aus der Schildkröte die Leier des Theseus. Krebs und Hydra wurden als Feinde des Herkules in den Himmel versetzt. Das Meerungeheuer Cetus gab schon früh den Anlaß, die vom Cetus verfolgte Andromeda mit ihrem Retter Perseus und mit ihren Eltern Cepheus und Cassiopeia zu verstirnen. Auch Fabelwesen wie der Zentaur mit Pferdeleib, der Schütze mit Pferdeleib und der Steinbock mit Fischleib wurden in die Sterne versetzt. Die Zwillinge wurden Kastor und Pollux oder auch infolge babylonischen Einflusses den Herkules und Apollon (Boll Sphaera S. 122) zugeteilt.

Bemerkenswert ist die Wiederholung eines Sternbildes an anderer Stelle des Himmels: 2 Bären, 2 Kränze, 2 Hunde, 2 Zentauren, 3 Fische und Schlangen.

Ihrer Gestalt oder Bewegung verdanken das Dreieck und die Chortänzer ihren Namen. Aus höfischen Rücksichten wurde der Sternhaufen über dem Löwen Coma Berenikes genannt, nachdem er wohl früher Feigenblatt wegen seiner Gestalt hieß und so auf griechischen Himmelskarten (Rehm Windrosen S. 39) zu sehen ist. Auch wurde geschaffen der Tron Caesars oberhalb des Krebses, wo der Komet verschwand, der nach der Leichenfeier Caesars aufleuchtete (Boll Beiträge S. 122—124). Auf der Himmelskugel des Atlas Farnese ist er oberhalb des Krebses zu sehen (Thiele Tafel III). Zu Ehren des Antinous, des Lieblings des Kaisers Hadrian, wurden Sterne südlich des Adlers als Sternbild des Antinous bezeichnet. Diese Sternbilder waren nicht von Bestand so wenig wie die von Hipparch eingeführten Sternbilder (Geminus Einführung Kap. III): die Thyrsuslanze und der Heroldstab. Mit der Lanze hält der Zentaur den Wolf. Der Heroldstab ist das Zepter Orions, eine ägyptische Zutat gemäß Boll (Sphaera S. 167). Dagegen hielt sich das von Hipparch eingeführte Sternbild des Füllens (Equ).

Bemerkenswert ist die Bezeichnung der Jungfrau mit Dike durch Hesiod und Aratos. Dike ist die Göttin des Rechts und der Gerechtigkeit und wird gelegentlich mit dem Schwert in der Hand dargestellt. Daran erinnert wohl der Mann mit dem Schwert in der Himmelskarte in der Handschrift St. Gallen 902 (Abb. Saxl II S. 22). In den griechischen Himmelsbeschreibungen ist die Jungfrau immer geflügelt mit einer Ähre in der Hand, wozu auch die Figur auf der Himmelskugel

des Atlas Farnese paßt. Als Frau mit einer Ähre in der Hand ist sie zu sehen im Tempel zu Dendera und im Grab Athribis, die beide der römischen Zeit Ägyptens angehören. Eine seleukidische Tontafel zeigt ebenfalls eine Frau mit einer Ähre in der Hand (Jeremias Abb. S. 172). In der handschriftlichen Überlieferung zeigt die griechische Handschrift Vatikan 1087 eine geflügelte Frau mit der Waage und die griechische Handschrift Vatikan 1291 eine Frau mit undeutlichem Gegenstand, jedoch die lateinischen Handschriften Clm 210 und Phil 1830, sowie der Sternenmantel Kaiser Heinrichs (Zinner Sternenmantel S. 8) eine Frau mit einer Blume und die Himmelskarte des Gerwigus eine geflügelte Frau mit einer Blume. Merkwürdigerweise ist die Figur des Sternbildes der Waage (Libra) ähnlich der Figur der Jungfrau. Das Sternbild der Waage mit ihren Waagschalen war den Babyloniern bereits im 6. vorchristlichen Jahrhundert bekannt, wie aus ihren Beobachtungen von 567 v. Chr. hervorgeht (Neugebauer und Weidner). Abgebildet wird es als Waage in Dendera und Athribis und als Frau mit der Waage im gleichzeitigen Tempel zu Esne. In den Himmelsbeschreibungen von Eudoxos bis Eratosthenes wird die Waage nicht erwähnt. Die Himmelskugel des Farnesischen Atlas des 2. nachchristlichen Jahrhunderts zeigt nur die Waage wie auch die griechische Handschrift Vatikan 1087 (Rehm Windrosen S. 39) und Clm 210. Gemäß Thiele S. 70 wurde die Waage zuerst von einem Jüngling, später von einer Frau getragen. Im Mosaik der um 530 n. Chr. erbauten Synagoge zu Beth alfa (Umschau 34, 1930, S. 332) wird die Waage von einem Mann gehalten. Eine Frau hält die Waage in der griechischen Handschrift 1087 und in den lateinischen Handschriften St. Gallen 902 (Abb. Saxl II S. 22) und Phil 1830. Unbestimmten Geschlechts ist die geflügelte Gestalt im Sternenmantel und in der von Gerwigus gezeichneten Himmelskarte (R. T. Gunther. *The astrolabes of the world*, Oxford 1932 S. 290). Die Figur der Frau mit der Waage ist wohl beeinflusst von der Figur der Aequitas, d. h. der Frau mit der Waage in der rechten Hand und mit dem Füllhorn oder einem anderen Gegenstand in der linken Hand, die auf vielen römischen Münzen der Jahre 68 bis 275 n. Chr. zu sehen ist. Diese Aequitas verkörperte damals die Gerechtigkeit (Justitia). Ist es nicht verwunderlich, daß Hesiod die Göttin der Gerechtigkeit mit der Jungfrau und spätere Jahrhunderte die Göttin der Gerechtigkeit mit der Waage gleichsetzten, so daß die beiden benachbarten Sternbilder durch Frauen vertreten sind und auf flüchtigen Zeichnungen wie in der griechischen Handschrift Vatikan 1087 (Boll *Sphaera* Tafel I) und der Basler Handschrift (Maass *Aratus* Tafel) beide Sternbilder nur durch eine Gestalt mit der Waage dargestellt sind?

Wir haben gesehen, wie die griechische Himmelsbeschreibung zuerst von einzelnen hellen Sternen oder Sternhaufen ausging, deren Aufgänge oder Untergänge für die Zeitangabe wichtig waren. Andererseits gab es große Sternbilder wie Orion oder Bootes, die beachtet wurden. Andere Sternbilder kamen hinzu, wobei manche zuerst einen größeren Raum einnahmen und später verkleinert wurden. Allmählich wurden lichtschwache Sterngruppen wie Coma, Equuleus und Co Au beachtet, aber erst später selbständig gemacht wie Equ und Co Au durch Ptolemaeus. Manche Sternbilder wie der Große Bär wurden allmählich größer. Dieser Vorgang war zur Zeit des Ptolemaeus noch nicht abgeschlossen, wie seine Unterscheidung zwischen den zugehörigen Sternen und den nicht in das Sternbild miteinbezogenen Sternen ersehen läßt. Tatsächlich hatte auch Ptolemaeus nicht alle Lücken zwischen den Sternbildern ausgefüllt, z. B. die von Eudoxos erwähnte Gegend mit schwachen Sternen zwischen Großem Bären, Perseus und Cassiopeia.

Bedeutsam ist die Beachtung, die den Sternbildern des Tierkreises seit der Zeit des Eudoxos gewidmet wurde. So nehmen in der Himmelsbeschreibung des Eratosthenes die 11 Sternbilder des Tierkreises mit 270 Sternen mehr als ein Drittel aller Sterne der 43 Sternbilder in Anspruch. Offenbar wurde der Tierkreis als Wandergebiet der Planeten schon damals besonders beachtet.

Bemerkenswert sind die Angaben über die Lage des Nordpols des Himmels. Eudoxos kennt einen Stern am Nordpol; ihm folgen Eudemos und Timocharis. Ähnlich spricht Eratosthenes von einem Stern „Unter dem einen der 2 vorangehenden Sterne ($\beta + \gamma$ U Mi) der untere ist ein anderer Stern, genannt der Pol, um den sich die Welt drehen soll“ und meint damit wohl 4 Fl. U Mi. Eudemos, BP, G und Hyginus kennen 2 Sterne nahe dem Pol, die auch Chortänzer genannt werden. Hipparch behauptete aber in seiner Auslegung des aratischen Lehrgedichtes „Am Pol steht nämlich kein Stern, sondern dort ist ein leerer Raum, in dessen Nähe 3 Sterne stehen, mit denen der Punkt am Pol ungefähr die Figur eines Vierecks bildet, eine Behauptung, die auch Pytheas von Massilia aufstellt“. Außerdem gab er an anderem Ort als Abstand des Schwanzendes (α UMi) $12\frac{2}{5}^{\circ}$ vom Nordpol an, was völlig mit dem aus Neugebauers Sterntafeln zu entnehmendem Polabstand übereinstimmt, so daß seiner Angabe völliges Vertrauen zu schenken ist. Welche 3 Sterne er als nahe und ein Viereck mit dem Pol bildende Sterne ansah, läßt sich nicht sagen. Auch ist es fraglich, ob der um 330 v. Chr. lebende Pytheas die gleichen Sterne gemeint hat, da sich der Pol infolge der Praezession in den 200 Jahren verschoben hatte. Ptolemaeus unterließ es die Lage des Poles im Verhältnis zu den Nachbarsternen zu bezeichnen.

Auch die Angaben über die Farbe und das Aussehen der Sterne verdienen Erwähnung. Es war schon auf die Angabe der weißen Farbe der Praesepe in der Himmelsbeschreibung des Timocharis hingewiesen worden. Nur bei Hyginus heißt sie *nubecula albicans*. Sonst wird sie als Nebel erwähnt. Später hat Ptolemaeus in seinem Sternverzeichnis (Handbuch Buch 8) verschiedene Himmelskörper als neblig bezeichnet und zwar den Sternhaufen des Krebses Praesepe, des Perseus, im Kopf des Orion bei λ , den Doppelstern ν im Schützen und den Nebelfleck hinter dem Stachel des Skorpion. Dieser Nebelfleck wurde meistens für G Scor (Boss 4501) gehalten. Neben diesem Stern liegt der Kugelsternhaufen NGC 6441, dessen Ort um $7'$ besser zum ptolemäischen Ort paßt, wie er sich unter Berücksichtigung der Fehler der ptolemäischen Ortsangaben dieser Gegend ergibt. Um über diesen Nebel mehr zu erfahren, wollen wir weitere antike Nachrichten einholen. Ptolemaeus nennt in seinem Vierbuch als neblig Praesepe, Coma, ν und γ im Schützen, sowie den Nebelfleck im Skorpion. Ein Nachfolger, der seine Örter dem ptolemäischen Handbuch entlehnt, führt an: die Nebel im Schützen (wie oben), Coma, Praesepe und zuletzt „den Stern, der dem Skorpion folgt und fast unsichtbar ist. zu Schütze $1^{\circ}10'$ gehörig“, also mit dem ptolemäischen Ort. Diese Angabe „fast unsichtbar“ ist sehr wichtig. Als neblig galten sonst Sternhaufen oder Doppelsterne. Jetzt ist G Scor mit der Helligkeit $3,34^m$ und dem Spektrum K2 viel heller als der ihm folgende Kugelsternhaufen, so daß nur er in Betracht kommt, aber als neblig nicht bezeichnet werden kann. Früher scheint der Stern schwächer gewesen zu sein; als al-Sufi ihn vor 1000 Jahren beobachtete, war seine Helligkeit $4,1^m$, umgerechnet auf das Gesamtmittel meines Helligkeitsverzeichnisses (Nr. 1745). Denken wir uns den Stern so hell auch während der Antike und berücksichtigen, daß der mit bloßem Auge beobachtete rote Stern noch lichtschwächer erscheinen mußte, so können wir uns vorstellen, daß G Scor

damals so hell wie der Kugelsternhaufen erschien und zusammen mit ihm von Ptolemaeus als neblig beobachtet wurde, wobei ihr Gesamtlicht den Eindruck „fast unsichtbar“ hervorrief, wie der Nachfolger des Ptolemaeus angab. Allerdings darf Folgendes nicht unerwähnt bleiben: Joh. Bayer hatte G Scor im Vertrauen auf die ptolemäische Angabe als neblig in seiner Uranometrie von 1603 gezeichnet. Als Montanari 1668 die Gegend nachsah, fiel ihm dort ein ziemlich heller Stern auf, den er als neu entzündet aus dem Nebel ansah und beobachtete. Seine erste Beobachtung von 1668 ergab als Helligkeit $2,7^m$, aber seine späteren Beobachtungen von 1669 bis 1673 die Helligkeit $3,3^m$, wie sie auch aus den Beobachtungen des 19. Jahrhunderts folgt. Daraus dürfte hervorgehen, daß G Scor seit der Zeit des al-Sufi sternförmig gesehen wurde, aber zur Zeit des Ptolemaeus wegen seiner Lichtschwäche zusammen mit dem Kugelsternhaufen neblig erschien. Zur Zeit Montanaris scheint der Stern um mehr als 1^m aufgeleuchtet zu sein, um von 1669 an unverändert zu bleiben.

Wichtig ist die Farbenangabe für Sirius, wobei wir den Zusammenstellungen von Boll und Sciaparelli folgen. Homer verglich den Glanz des Sirius mit dem Glanz um Haupt und Schultern des Diomedes und mit dem Glanz des ehernen Brustpanzers Achills, woraus aber wenig zu schließen ist. Bedeutsam sind die babylonischen und ägyptischen Angaben. Eine Inschrift im Tempel zu Dendera gibt an, daß Isis-Sothis als Sirius in Gestalt einer dunkelroten Frau geboren wird. Babylonische Inschriften vergleichen Sukudu (Sirius) mit glühendem Kupfer und sagen „wenn der Sukudu rot ist“ (Boll Farben S. 15. F. X. Kugler, Sternkunde und Sterndienst in Babel I S. 242—244 und Ergänzungen S. 348—349). Wohl babylonisch ist der antike Vergleich seiner Farbe mit Mars. Die Himmelsbeschreibung des Eudemos nennt Sirius hell, rötlich schimmernd und gelegentlich die Farbe wechselnd. Ptolemaeus nennt in seinem Sternverzeichnis Sirius rötlich wie Antares, Aldebaran, Beteigeuze und Pollux und gibt ihm im Vierbuch die Farbe, gemischt aus den Farben von Jupiter und Mars. Die rote Farbe des Sternes wird betont von Horaz und den Übersetzern des aratischen Lehrgedichtes Cicero, Caesar Germanicus und Avienus. Der Dichter Manilius nennt ihn jedoch blau, was bei seinen vielen Fehlern nicht verwundert (Boll Sphaera 381—383). Bedeutsam ist die Angabe Senecas († 65 n. Chr.), daß bei sehr reiner Luft das Rot des Sirius stärker, aber des Mars schwächer erscheint (Boll Farben S. 25). Demnach haben die Gelehrten in der Zeit vom 7. Jahrhundert v. Chr. bis zum 2. Jahrhundert n. Chr. den Sirius rötlich gesehen, eine Tatsache, die im Widerspruch zu seiner jetzigen weißen Farbe und zur modernen Ansicht steht, daß Sirius seine Farbe nicht innerhalb einiger Jahrtausende ändern kann. Die Annahme, daß es sich dabei um Beobachtungen bei tiefem Stand des Sirius handelte, wurde gelegentlich gemacht, jedoch trifft sie nicht zu; sonst hätte Ptolemaeus den Kanopus, der wegen seines südlichen Ortes selbst in Alexandria meistens nahe dem Horizont stand, auch als rötlich bezeichnen müssen. Auch das Funkeln des Sirius kann wohl kaum in Betracht kommen, da andere helle Sterne auch bei großer Kälte, die übrigens am Mittelmeer sehr selten ist, funkeln, ohne deshalb als rot zu gelten. Damit lassen sich die merkwürdigen antiken Angaben über die Farbe des Sirius nicht erklären. Aber gibt es nicht auch andere antike Beobachtungen, die unseren Anschauungen widersprechen? Denken wir an die antiken Beobachtungen der Schiefe, wofür Eratosthenes $23^{\circ}51\frac{1}{3}'$, welchen Wert Hipparch benutzte, und Ptolemaeus $23^{\circ}51\frac{1}{4}'$ — zwischen $23^{\circ}50'$ und $23^{\circ}52\frac{1}{2}'$ — fanden (Ptol. Handbuch 1. Buch). Diese Winkel sind um $8'$ für Eratosthenes und um $9'$ für

Ptolemaeus gegenüber unsern berechneten Winkeln zu groß. Ähnlich steht es mit den Größenangaben des Ptolemaeus für einige Sterne, die auffällige Abweichungen zeigen (Nr. 441 und 698 meines Helligkeitsverzeichnisses). Wir haben die Wahl, die uns widerstrebenden antiken Beobachtungen für fehlerhaft zu erklären oder unser auf den Beobachtungen der letzten 500 Jahre beruhendes Wissen für unzulänglich für weitreichende Schlüsse zu halten.

Welche Geräte benützten die Griechen für ihre Himmelsbeschreibungen? Sicherlich Himmelskugeln und Himmels scheiben, auch Planisphären genannt. Eine Himmelskugel, wohl ohne Sternbilder, stellte Anaximander her. Eudoxos hat für seine Himmelsbeschreibungen und für seine Auf- und Untergänge eine Himmelskugel benützt, die außer den Sternbildern auch die Hauptkreise des Himmels wie Aequator, Wendekreise und die Kreise der ständigen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit der Sterne, sowie die Kolkurkreise zeigte. Aratos wird häufig mit einer Himmelskugel abgebildet (Maass Comment Abb. S. 172—173). Auch Eudoxos dürfte schon ähnlich dargestellt worden sein. Wahrscheinlich ist er als einer der sieben Gelehrten der Platonischen Akademie abgebildet, wovon es das Mosaik im Museo Nazionale zu Neapel und das schlechtere Mosaik in der Villa Albani zu Rom gibt. Vermutlich ist er der Gelehrte, der sitzend mit der rechten Hand auf eine Kugel mit den erwähnten Kreisen weist. Aus der hellenistischen Zeit stammt ein Relieffragment mit der Inschrift „ΕΥΔΟΧΟΣ“ darstellend einen sitzenden Gelehrten, mit dem rechten Arm belehrend. Kopf und Beine fehlen (A. Hekler. Die Sammlung antiker Skulpturen. Museum d. Bildenden Kunst in Budapest. 1929 S. 60—61 mit Abb. 49).

Im Jahre 212 v. Chr. brachte Marcellus eine metallene Himmelskugel aus Syrakus nach Rom. Die vom Griechen Billaros geschaffene Himmelskugel nahm Lucullus aus Sinope nach Rom mit. Es ist bekannt, daß Hipparch eine Himmelskugel mit Sternen herstellen ließ. Vielleicht enthielt sie die 1600 Sterne, von denen die Rede war; manche Sterne waren wohl ohne genaue Ortsbestimmung eingezeichnet. Ptolemaeus machte in seinem Handbuch der Sternkunde genaue Angaben über die Herstellung einer Himmelskugel, welche die Größe und Lage der Sterne und die Milchstraße zeigte; allerdings sah er dabei von der Einzeichnung der Figuren der Sternbilder ab. Offenbar wurden die Sternbilder zum Zurechtfinden am Himmel nicht mehr benötigt. Die Himmelskreise genügten.

Erhalten blieb der sog. Atlas Farnese in Neapel, eine marmorene Himmelskugel, getragen vom Atlas, ein Werk aus der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. Die Himmelskugel zeigt die Hauptkreise des Himmels und die Sternbilder, aber keine Sterne. Sie wurde eingehend beschrieben und abgebildet von G. Thiele. Das Berliner Alte Museum enthält das Bruchstück einer Himmelskugel aus blauem Marmor. Die Sternbilder waren aus anderem Stoff eingesetzt; im leeren Raum dazwischen sind einige gelbe Sterne eingelassen. Die Himmelskreise sind die gleichen wie beim Atlas Farnese.

Die im 9. Jahrhundert geschriebenen Handschriften Dresden Dc 183 und St. Gallen 250 enthalten eine lateinische Himmelsbeschreibung „Involutio sphaerae“ (Maass Comment S. 155—171) als Übersetzung aus dem Griechischen mit der Figur einer Himmelskugel in Gestalt (Thiele Fig. 7), die wohl auf eine antike Vorlage zurückgeht.

Außer den Himmelskugeln gab es auch scheibenförmige Abbildungen des Sternhimmels. Die älteste dürfte der Schild Achills gezeigt haben, den Homer als Werk des kunstreichen Hephaestos beschrieb. Er zeigte über Erde und Meer den Himmel

mit Sonne, Mond und Sternen, die durch die Bärin, Orion, Plejaden und Hyaden vertreten sind. Aus späterer Zeit ist die Sternkarte zu erwähnen, die Anaximander für die Schiffer zeichnete.

Überliefert sind uns Himmelskarten als runde Himmelsscheiben mit orthogonaler Projektion der Sternbilder und Himmelskreise auf die Kollurebene der Gleichen. Immer gibt es 2 solche Himmelsscheiben mit der oberen oder unteren Hälfte des Tierkreises. Solche Scheiben zeigen die griechischen Handschriften Vat. 1291, geschrieben in den Jahren 813 bis 820 (Boll Beiträge Abb. auf S. 119 und 121) und Vatikan 1087 des 15. Jahrhunderts (Rehm Windrosen Fig. 3 und 4). Offenbar handelt es sich um Abbildungen von Himmelskugeln. So ist der Orion vom Rücken gesehen. Er hält in der linken Hand das Fell und in der rechten Hand die Keule. Am Ort der Coma ist ein Blatt mit Stengel gezeichnet. Auf die Ähnlichkeit der Coma mit einem Efeublatt wies schon Ptolemaeus in seinem Sternverzeichnis hin. Der Kopf des Großen Hundes ist mit einem Strahlenschein umgeben und liegt auf dem Kolor der Wenden. Dieselben Himmelsscheiben zeigen die im 9. Jahrhundert geschriebenen lateinischen Handschriften Dresden Dc 183 und St. Gallen 908 (Saxl II S. 22 Abb.), allerdings in schlechterer Ausführung, ferner der Sternenmantel Kaiser Heinrichs (Zinner Sternenmantel S. 9).

Andere Himmelsscheiben zeigen die Projektion der Sternbilder und der Himmelskreise auf die Tangentialebene im Nordpol des Himmels, die sog. stereographische Projektion, die auch beim Astrolab Verwendung fand. Die Auflegescheibe des Astrolabs, die sog. Rete oder Arachne oder Spinnennetz, besteht aus der stereographischen Projektion der Tierkreissternbilder und der wichtigsten Sterne des Himmels. Ursprünglich zeigte sie auch die Projektion der Himmelskreise, die später weggelassen wurde, als man dazu überging den Tierkreis und die auf Dorne gesetzten Sterne stehen zu lassen, aber den übrigen Raum auszuschneiden, um einen Blick auf die darunter befindliche Scheibe zu erhalten. Da Eudoxos oder Apollonios die Arachne erfunden haben soll, ist ihnen wohl auch die stereographische Projektion zuzuschreiben. Diese Projektion zeigt um den Nordpol in der Mitte die polnahen Sternbilder und zum Rande hin die südlichen Sternbilder, außerdem als Hauptkreise des Himmels Äquator, die Wendekreise und die Kreise der ständigen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit der Sterne. Die Kolorkreise entsprechen 2 sich im Nordpol kreuzenden Durchmesser. Die Sternbilder sind so angeordnet, wie man sie sieht, wenn man sich über dem Nordpol befindet. Dabei folgt der Stier rechts vom Widder usw. Diese Anordnung zeigt das wenig genaue runde Himmelsbild im Tempel zu Dendera (Boll Sphaera Tafel II), die Bronzescheibe der Wasseruhr des 1. Jahrhunderts, gefunden zu Salzburg (Saxl II S. 25 Abb.), die griechische Handschrift Vatikan 1087 (Boll Sphaera Tafel I), ferner die im 8. bis 9. Jahrhundert geschriebenen lateinischen Handschriften Basel AN IV 18 (Maass II Tafel), Voss 4⁷⁹ Bl. 93 und Berlin Phil 1830 (Thiele S. 164 Abb.). Dagegen zeigen die 818 n. Chr. geschriebene lateinische Handschrift Clm 210 der Münchner Staatsbibliothek und die gleichalte Handschrift des Priesters und Mönches Gerwigus (London Brit. Museum Harl. 647), ferner die im 10. Jahrhundert geschriebene Handschrift Boulogne 188 Bl. 20 r (Thiele S. 165) die Reihenfolge der Sternbilder so, als ob sich der Betrachter unter dem Nordpol befindet; demgemäß ist der Stier links vom Widder sichtbar.

Die Handschriften Voß 4⁷⁹, Phil 1830, Clm 210, Boulogne 188 und Gerwigus zeigen einen merkwürdigen Kreis von 180° Durchmesser, dessen Mittelpunkt im Bootes liegt. Er läuft durch die Sternbilder Zwillinge, Perseus, Schwan, Adler,

Schütze und Zentaur. Offenbar soll er die Milchstraße darstellen, die von Geminus in seiner Einführung (Kap. V) als größter Himmelskreis genannt wird. In Phil 1830 ist er nicht ganz richtig gezeichnet; diese Himmelscheibe zeigt verschiedene Zutaten wie den Männerkopf neben dem Schiff und das sitzende Tier zwischen Krebs und Fuhrmann. Die Himmelscheibe in Clm 210 ist flüchtig und unkünstlerisch gezeichnet. Dagegen hat Gerwigus offenbar eine antike Vorlage sorgfältig kopiert und mit Recht seinen Namen genannt, wobei er bemerkte, wieviel Schweiß ihn diese Zeichnung gekostet hatte.

Welche Vorbilder für die Figuren der Sternbilder auf den Himmelskugeln und Himmelscheiben benützt wurden, läßt sich nur vermuten. Gelegentlich werden es Bilder von Tieren auf Münzen gewesen sein. So sind zu sehen Stier, Löwe, geflügeltes Pferd und Krebs seit 550, Argo und Adler seit 500, Schildkröte und Hase mit Walfisch seit 420 v. Chr. Eine Gemme zeigt den Drachen mit den beiden Bären (Thiele Fig. 6). Bekannt sind die römischen Münzen mit den beiden Zwillingssköpfen, die durch 2 Sterne darüber und gelegentlich 1 Stern darunter als Sternbild gekennzeichnet sind. Überhaupt kommen die Tierkreissternbilder häufig auf Münzen und Gemmen vor. Als Gemmen wurden sie im Siegelring getragen und dienten als Schutz gegen den bösen Einfluß dieser Sternbilder.

Zum Schluß mögen einige Angaben über das Vorkommen von Figuren der Sternbilder in den Abschriften der Himmelsbeschreibungen dienen. Figuren zeigen die Himmelsbeschreibungen der Timocharis, des Aratos in der Ausgabe des Germanicus und des Aratus latinus. Die Figuren zur *Astronomica* des Hyginus bestehen zum Teil aus winziger Schrift.

Erwähnung verdient ein kreisrundes Bild der griechischen Handschrift Vatikan 1291, das von Boll (Beiträge S. 126—135 mit Abb.) eingehend untersucht wurde. Das Bild zeigt in der Mitte den Sonnengott auf dem mit 4 Rossen bespannten Wagen, umgeben vom Ring der 12 nackten Frauen, der 12 Monate und 12 Tierkreiszeichen. Zwischen den Ringen sind Inschriften mit Angaben über die Zeit des Eintrittes der Sonne in die 12 Zeichen. Aus diesen Angaben errechnete Boll, unter der Annahme, daß es sich um beobachtete Zeiten handelte, die Zeit der Entstehung des Bildes und fand dafür die zweite Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr. Sein Verfahren ist nicht berechtigt, da das Bild nicht angibt, daß die Eintrittszeiten auf Beobachtung beruhen. Deshalb werden wir annehmen müssen, daß sie berechnet wurden, wie die Angaben unseres Kalenders über die beweglichen Feste und über die Jahrespunkte. Gewiß wurden diesen Berechnungen Bahnelemente zu Grunde gelegt, die auf Beobachtungen zurückgehen. Dies wird man auch für die Angaben des Bildes annehmen müssen. Die zeitlich nächsten Beobachtungen waren die ptolemäischen, die im Handbuch der Sternkunde angegeben sind. Wenn wir die beobachteten Zeiten der Jahrespunkte mit den Angaben des Bildes vergleichen, so sind diese Angaben um 1 Tag $7\frac{3}{4}$, $7\frac{1}{2}$ und 7 Stunden größer als die beobachteten Zeiten. Der schon von Boll bemerkte merkwürdige Gang von 26 Stunden Umfang in den Differenzen ist verschwunden. Wir dürfen also annehmen, daß der Berechner der Eintrittszeiten des Bildes von diesen beobachteten Zeiten ausging und auf Grund der ptolemäischen Angabe über die Jahreslänge die Eintrittszeiten für seine Gegenwart berechnete. Diese ergibt sich zu 534 n. Chr. Im folgenden Jahr 535 wurde die Erklärung von Tafeln zur Berechnung der Neu- und Vollmonde und der Finsternisse für Alexandria berechnet (Hannover Bibl. IV 394 Bl. 39—53, wohl auch S. Marco 348 Bl. 13 bis 25 v). Als ihr Berechner kommt nur Ammonios in Betracht, der auch als Ver-

fasser eines antiken Jahrbuches der Planetenörter genannt wird (Zinner Handschriftenverzeichnis Nr. 635—639). Demgemäß dürfte Ammonios 534 die Zeiten der Eintritte für das Bild berechnet haben.

Im 4. Jahrhundert v. Chr. waren die uns bekannten Sternbilder der Griechen vorhanden und durch Himmelsbeschreibungen bekannt. Später haben Konon und Hipparch nur wenige Sternbilder hinzugefügt. Ob die Griechen ihre Sternbilder selbst erfunden oder übernommen haben, ist schwer zu entscheiden. Jedenfalls ist nicht zu bezweifeln, daß sie Anregungen von der babylonischen und ägyptischen Kultur erhielten. Außer dem Sternbild des Kleinen Bären dürften auch andere Sternbilder übernommen sein. Wenn das Sternbild der Jungfrau bei den Babyloniern Ähre hieß und bei den Griechen als Jungfrau mit einer Ähre in der Hand dargestellt wird, wobei der Hauptstern die Ähre heißt, so ist eine Übernahme anzunehmen, zumal verschiedene Sternbilder des griechischen Tierkreises bereits auf babylonischen Grenzsteinen des 2. Jahrtausends vorkommen. Über die babylonischen Kenntnisse im 1. Jahrtausend unterrichten Beobachtungen vom Jahre 567 (Neugebauer u. Weidner). Damals wurde der Abstand der Planeten von Sternen des Tierkreises gemessen, wobei auch die Helligkeit der Sterne erwähnt wurde. Alles Beweise für die damalige Überlegenheit der babylonischen Sternkunde. Aber auch die ägyptische Sternkunde war viel älter als die griechische. Bereits am Ende des 3. vorchristlichen Jahrtausends wurde die Aufeinanderfolge der Dekane im Aufgehen festgelegt, wobei man schon Teile der Sternbilder unterschied und den Großen Bären, Set genannt, mit seinen 7 Sternen zeichnete. Aus dem 2. Jahrtausend — um 1125 v. Chr. — stammt die Liste der durch die Mittagslinie gehenden Teile von Sternbildern. Aus dieser Liste ersehen wir, daß der Löwe als großes Sternbild beobachtet wurde (Zinner. Die Sternbilder der alten Ägypter. Isis XVI, 1931, S. 101). Von der großen Beachtung, welche die Ägypter diesem Sternbild zollten, zeugt die zweimalige Darstellung des Löwen im Kampf mit einem Hunde, wobei der Löwe durch einen Stern in der Brust hervorgehoben wird. Dies ist zu sehen auf einer basaltenen Wandverkleidung am Südende des Mekal-Tempels, der um 1500 v. Chr. zu Bethsan in Kanaan, das unter ägyptischer Herrschaft stand, erbaut wurde (A. R. Kanaan unter ägyptischer Herrschaft. Umschau 33, 1929, S. 495 Fig. 4). Offenbar übernahmen die Griechen später das Sternbild von den Ägyptern und auch die Beachtung des hellen Sternes in der Brust, der als königlicher Stern — *regulus* bei den Römern — in der antiken Sterndeutung eine große Rolle spielte. Auf ägyptischen Einfluß deutet auch der Beginn des Tierkreises mit dem Krebs statt mit dem Widder, welchen Brauch Eudox. bei den Ägyptern kennen gelernt haben dürfte, die ihre Dekanreihe mit dem Sirius, entsprechend dem 1. Drittel des Krebses, beginnen ließen. Der Siriusaufgang war maßgebend für das ägyptische Naturjahr und wurde entsprechend gedeutet. Diese ägyptische Hervorhebung des Sirius dürfte die Griechen veranlaßt haben ihn durch einen Strahlenkranz um den Kopf des Hundes auszuzeichnen (Thiele S. 121 u. 164. Boll Sphaera Tafel I. Rehm Windrosen S. 39). Auch von den Ägyptern dürften sie die Sitte übernommen haben, die Figuren mehrerer Sternbilder auf einander zu stellen wie den Ophiuchus auf dem Skorpion, den Adler auf dem Pfeil und Rabe und Becher auf der Hydra. Auch dürfte es kein Zufall sein, wenn Homer die Bärin in Verbindung bringt mit dem Jäger Orion und seinen Hund Sirius und die gleichen Sternbilder als Set, Isis und Osiris schon in den frühesten Dekanlisten als besondere Sternbilder nebeneinander zu sehen sind.

Die ägyptische Beachtung des Löwen läßt uns den Versuch wagen, die Entstehung dieses Sternbildes zu ergründen. Dazu wollen wir uns erinnern der riesigen aus einem Felsen herausgehauenen Figur des Sphinx mit Männerkopf und Löwenleib, der neben der Großen Pyramide liegt und nach Osten zur aufgehenden Sonne schaut. Als im 19. Jahrhundert die Figur von den riesigen Sandmassen, die sie im Laufe der Zeit zum großen Teil eingehüllt hatten, befreit wurde, fand man zwischen den Löwentatzen eine kleine Tempelanlage, bestehend aus einem kleinen Löwen und drei senkrechten Stelen, deren mittlere eine Inschrift trug, worin Thutmosis IV. (1420 bis 1411 v. Chr.) dem Gott seinen Dank für die Beseitigung der damaligen Versandung ausspricht. Daraus dürfen wir wohl schließen, daß der Sphinx schon damals zu den alten Kunstwerken gehörte und wohl im 3. vorchristlichen Jahrtausend oder früher entstanden ist. Erinnern wir uns noch des Umstandes, daß von der uralten ägyptischen Sonnenverehrung nicht wenige Kunstwerke noch zeugen, die uns den Anbeter der Sonne kniend hinter einer zur Sonne gekehrten Stele mit einem Sonnenhymnus zeigen, so müssen wir im Sphinx ein frühes Denkmal der Sonnenanbetung sehen. Dabei mögen Vorstellungen mitgeholfen haben, die Leo Frobenius (Kulturgeschichte Afrikas) in Nordafrika antraf, wonach die auf die Felsen gezeichneten Jagdtiere durch die Strahlen der aufgehenden Sonne zum Leben erweckt werden und damit ihr Tod durch den Menschen gesühnt wird. Besonders trifft dies auf den Löwen zu, der schon in der mittleren Steinzeit mit dem Gesicht zur Morgensonne gewandt, gezeichnet wurde. Neben dem Löwen sind es aber auch der Widder und der Stier, die in den Felszeichnungen zu sehen sind, gelegentlich mit der Sonnenscheibe zwischen den Hörnern, was an die Zugehörigkeit dieser Tiere zum ägyptischen Sonnengott Amon und an die Bahn der Sonne erinnert. Somit ist auch die Versetzung dieser Tiere an den Sternhimmel verständlich. Das Gleiche ist der Fall mit dem Bären, dem großen Jagdtier Europas. Er wurde in der Steinzeit verehrt, wie der Opferkult im Drachenloch, 2445 m hoch in der Schweiz, und im Petersloch im Fränkischen Jura beweisen (E. Bächler, Das alpine Palaeolithikum der Schweiz, Basel. W. Koppers in Forschungen u. Fortschritte 9 S. 213—215). Auch hier dürfte die Verehrung des Tieres zur Versetzung an den Himmel geführt haben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Zinner Ernst

Artikel/Article: [Die griechischen Himmelsbeschreibungen 1-23](#)