

dtv

Reihe Hanser

Die Sterne sind so ungeheuer weit weg und den Menschen doch jede Nacht so nah. Sie sind unsere Begleiter vom Beginn unseres Lebens an. Kaum jemand kann sich der Faszination des Firmaments in seiner funkelnden Schönheit entziehen. Aber Sterne sind keine strahlenden Punkte am Himmel. Ein paar davon sind Planeten wie die Erde, die meisten aber riesige Gasbälle wie unsere Sonne. Wie bewegen sich diese Planeten und Sterne? Wie werden sie geboren? Wie entstand das Universum? Wie entwickeln sich die Galaxien? Gibt es außerhalb des Sonnensystems bewohnte Planeten?

Was Menschen über das Weltall durch die Jahrhunderte bis heute erforschen konnten, erzählt dieses Buch spannend und verständlich.

Helmut Hornung, geboren 1959, studierte Anglistik und Germanistik. Von Kindheit an galt sein besonderes Interesse der Astronomie. Seit 1980 veröffentlichte er Hunderte von Artikeln zu diesem Thema.

Sein Buch *Safari ins Reich der Sterne* wurde mit dem Deutschen Jugendliteraturpreis als bestes Jugendsachbuch 1993 ausgezeichnet.

1994 begann er als Redakteur der *Süddeutschen Zeitung* mit seinen monatlichen Himmelsvorschauen und konnte sich damit eine große Leserschaft erobern. Helmut Hornung arbeitet heute als leitender Wissenschaftsredakteur bei der Max-Planck-Gesellschaft. Er lebt mit seiner Familie in der Nähe von München.

Uwe Klindworth, geboren 1957 in Hamburg, spezialisierte sich 1989, nach fünf Jahren Studium an der Fachhochschule für Gestaltung in Hamburg, als freischaffender Illustrator hauptsächlich auf den Kinder- und Jugendbuchbereich. Er lebt heute bei Bremen.

HELMUT HORNING

Streifzüge durch das All

Forscher enträtseln
ferne Welten

● Mit Illustrationen von Uwe Klindworth

Deutscher Taschenbuch Verlag

Für Margarita, Julia und Manuel

Das gesamte lieferbare Programm der *Reihe Hanser*
und viele andere Informationen finden Sie unter
www.reihevhsanser.de

In neuer Rechtschreibung

Oktober 2008

© 2008 Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG,
München

Umschlagbilder:

ESA – C. Carreau, NASA / JPL-Caltech and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA),
NASA / JPL

Umschlag- und Innengestaltung, Satz: Doris Katharina Künster

Druck und Bindung: Kösel, Krugzell

Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany • ISBN: 978-3-423-62370-4

• Inhalt

• Vorwort	9
• 1. Der Weg in die Unendlichkeit	11
Planetenjäger	12
Irrlichter am Horizont	15
Unsere Heimat im All	18
Kurs Richtung Erde	20
Der Bauplan des Universums	23
Ein Ritt auf dem Licht	28
Kosmische Dimensionen	30
Das Weltall im Modell	31
Astrotipp 1	32
• 2. Unzählige Sterne über uns	35
Das Geheimnis von Lascaux	36
Wohnsitz von Göttern und Helden	39
Der geschmiedete Himmel	40
Spaziergänge am Firmament	41
Planquadrate	54
Ewig rotiert die Himmelsmaschine	55
Die Erde liegt schief ...	57
... und kreiselt dazu	59
Ein Kaufmann lotet das Weltall aus	61
Astrotipp 2	65
• 3. Der Himmel als Labor	69
Löcher im Schutzanzug	70
Das Rätsel des Teleskops	72
Besuch aus dem Jenseits	74
Das Wunderinstrument wächst	76
Die Verwandlung	78
Ein Riesenauge in den Bergen	80
Antennen für das Unsichtbare	83
An den Grenzen des Lichts	87
Außerirdische Kundschafter	91
Astrotipp 3	93
• 4. Exotische Geschwister	99
Ufos auf dem Mars	100
Eine große Revolution	102
Das verbogene Planetenrad	105
Fesselndes Zentralgestirn	107

Der Dämon vom Mond	108
Unheimliche Schattenspiele	110
In der Gluthölle der Liebesgöttin	113
Heißkalter Merkur	117
Rätselhafter Roter Planet	120
Audienz bei Jupiter und Saturn	125
Die Grenzsteine	130
Pluto und die Zwerge	134
Kleine Vagabunden	136
Astrotipp 4	140
• 5. Unser Muttergestirn	143
Spuk vor zwölf	144
Der Tempel von Cuzco	145
Umstrittene Schönheitsfehler	149
Eine Schale mit Flecken	150
Schmetterlinge im Sonnensand	153
Der Motor des Lebens	156
Vier Millionen Tonnen in der Sekunde	158
Am Puls der Sonne	163
Die Krone mit den Flammenzungen	166
Alarm in der Atmosphäre	168
Astrotipp 5	171
• 6. Von Farben, Fackeln und Blinkfeuern	173
Das schwere Los der Astronomen	174
Licht ins Dunkel	176
Die Magie der Fotografie	178
Starke und schwache Lampen	180
Flackernde Meilensteine	182
Doppel-Sonnen auf der Waage	185
Das Auge der Medusa	187
Allerlei Bunes	189
Der Mann, der die Sterne näher brachte	191
Wellensalat	194
Astrotipp 6	198
• 7. Leben und Tod von Sonnen	201
Botschaften im Regenbogen	202
Gaskugeln unter der Lupe	205
Ein Stern erzählt	206
Rote Riesen, weiße Zwerge	211
Aus der Arbeit von Sternarchitekten	213
Die Masse macht's	216
Katastrophengeschichten	218

Kinder des Kosmos	221
Der Leuchtturm der grünen Männchen?	224
Im Sog eines mörderischen Staubsaugers	229
Der große Lauschangriff	231
Astrotipp 7	233
• 8. Welteninseln – Inselketten	237
Die Schleifspur des Sonnenwagens	238
Wie der Himmel gebaut ist	240
Das schwarze Loch im Feuerrad	246
Der Katalog des Kometenfrettchens	248
Schneebälle und Elefantenrüssel	249
Im Reich der Galaxien	253
Zeitmaschine zu fernen Milchstraßen	254
»Achtung, Kannibalen!«	258
Auf der Flucht	260
Energiemonster, die es in sich haben	264
Astrotipp 8	267
• 9. Woher kommen wir? Wohin gehen wir?	269
Am Anfang war das Chaos	270
Ein Ei explodiert	272
Der Nachhall des Urknalls	274
Inflation im Schaumbad	278
Die dunklen Seiten des Alls	280
Das Universum schäumt im Computer	282
Zeitpfeil in die Zukunft	286
Aliens, bitte melden!	290
Leben in der Nische	293
Astrotipp 9	297
• Anhang	301
Plan der Astronomie-Ausstellung im Deutschen Museum	302
Astro-Quiz	303
Literaturhinweise	307
Register	311
Bildnachweis	319

• Vorwort

Das Weltall war gerade mal acht Milliarden Jahre alt, als ich anfang, mich für Astronomie zu interessieren. Ich war damals acht Jahre alt. Die Forscher diskutierten heftig über eine neue Theorie, wonach eine Urexplosion das Universum geschaffen habe. Lächerlich, meinten andere, das Weltall habe weder Anfang noch Ende, sondern die Materie sei immer schon gleich verteilt gewesen und werde ständig und überall im Raum neu hervorgebracht.

Eines meiner Lieblingsbücher war der *Atlas der Planeten*. Darin gab es Dutzende verschwommener Schwarz-weiß-Zeichnungen und jede Menge grießeliger Fotos von Merkur, Venus oder Mars. Jupiter besaß zwölf Monde, Saturn zehn. Der Große Rote Fleck auf dem Gasriesen Jupiter, so schrieb der Autor, sei »ein gänzlich undurchsichtiges Rätsel«. Vielleicht verberge sich dahinter ein sehr großer, fester Körper, der in einem Ozean von flüssigem Gas treibe.

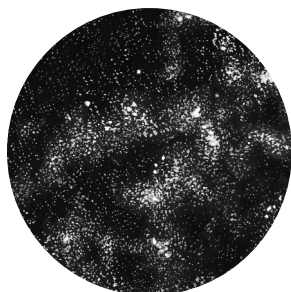
Heute ist das Weltall 13,7 Milliarden Jahre alt und sehr wahrscheinlich mit dem Urknall entstanden – jedenfalls empfangen Satelliten den Nachhall dieser »Explosion« und haben Kosmologen die Signale zu einem Babyfoto des Universums zusammengesetzt. Raumsonden liefern Zehntausende von farbigen und gestochen scharfen Nahaufnahmen der

Planeten. Um Jupiter schwirren mindestens 63 Monde, um Saturn mindestens 60. Und der Große Rote Fleck ist ein gewaltiger Wirbelsturm innerhalb der dichten Jupiteratmosphäre aus Wasserstoff, Helium, Deuterium, Methan, Ammoniak und Phosphin.

Die Astronomie zählt zu den ältesten Wissenschaften. Aber in die Jahre gekommen ist sie keineswegs! Im Gegenteil: Wie die Beispiele zeigen, entwickelt sie sich rasend schnell. Angeblich verdoppelt sich unser Wissen von der Welt alle zehn Jahre. Das gilt auch und besonders für unsere Kenntnisse von der Welt der Sterne. Mehr noch: Die Astronomie erlebt derzeit geradezu ein goldenes Zeitalter, weil Fernrohre und Satelliten vom technischen Fortschritt profitieren und immer präzisere Bilder und Daten erzeugen.

Trotz Roboterteleskopen und Hightechsonden, trotz Raumfahrt und Supercomputern: Die Astronomie wirft täglich mehr Fragen auf, als sie Antworten zu geben vermag. Auch wenn es paradox klingt, ist das der beste Beweis für eine lebendige Wissenschaft – von der dieses Buch erzählt. Es nimmt den Leser mit auf eine Reise zu den Grenzen von Raum und Zeit. Und vielleicht spürt der eine oder andere während der Reise dieselbe Faszination wie die Astronomen im alten Babylon. Oder wie der Autor dieses Buchs vor mehr als vier Jahrzehnten, als das Weltall gerade mal acht Milliarden Jahre alt war.

Helmut Hornung
München, im Juli 2008



Der Weg in die Unendlichkeit

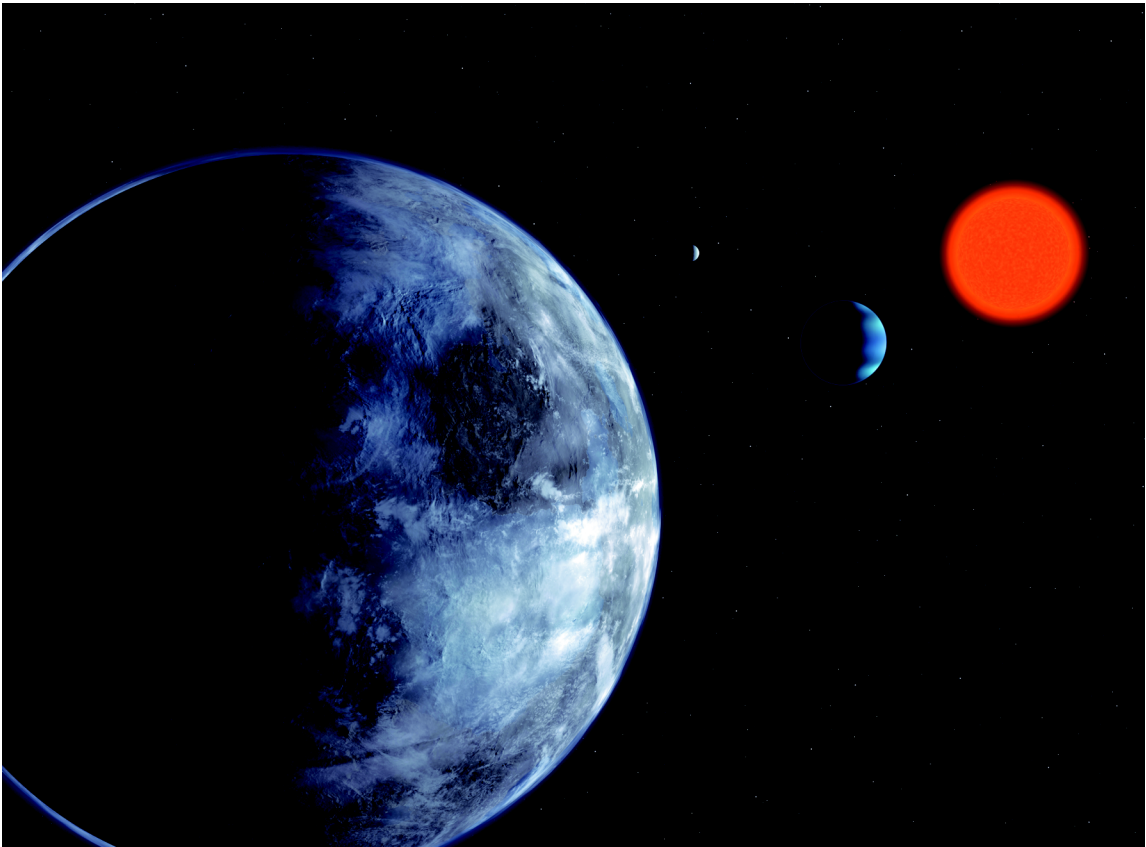
• Planetenjäger

»Zweite Erde entdeckt!« Die Schlagzeile verhieß eine Sensation. Ein blauer Planet, irgendwo in den Weiten des Weltalls. Meere und Kontinente. Üppige Vegetation. Tiere. Intelligente Lebewesen vielleicht. Hatte sich im Frühjahr 2007 ein uraltes Menschheitsrätsel geklärt? Sind wir doch nicht allein im Universum? Gibt es außer uns noch andere Zivilisationen? Die Medien jedenfalls waren elektrisiert. Und selbst die Forscher, denen die Beobachtung geglückt war, sprachen in ihrer Pressemitteilung von einem erdähnlichen Planeten, der seinen Mutterstern namens Gliese 581 innerhalb der »bewohnbaren Zone« umläuft.

Die Astronomen taufte den exotischen Fund wenig romantisch Gliese 581 c. Er soll die fünffache Masse der Erde haben und den ein- einhalbfachen Durchmesser, also rund 20 000 Kilometer. Die Durchschnittstemperatur auf der Oberfläche wurde zwischen 0 und 40 Grad Celsius geschätzt – ideale Bedingungen für die Entwicklung von Leben. Und genau das macht den gut 20 Lichtjahre von uns entfernten Gliese 581 c im Sternbild Waage auf den ersten Blick zu etwas Besonderem unter den mehr als 300 bisher bekannten Planeten außerhalb unseres Sonnensystems.

Die Geschichte dieser extrasolaren Welten begann am 6. Oktober 1995. An jenem Freitag präsentierte der Genfer Wissenschaftler Michel Mayor auf einer Tagung in Florenz eine Sensation: Um einen Stern im Bild Pegasus hatte er einen planetenähnlichen Himmelskörper aufgespürt. Er besitzt die halbe Masse des Jupiters und umkreist seinen Stern rasend schnell innerhalb von vier Tagen im Abstand von nur siebeneinhalb Millionen Kilometern. Zum Vergleich: Die Distanz unserer Erde zur Sonne beträgt 150 Millionen Kilometer.

Seit Oktober 1995 haben die Sternforscher gelernt, dass Planeten im Universum durchaus an der Tagesordnung sind. Und seit Tausenden von Jahren wimmelt es in der Science-Fiction-Literatur nur so von seltsamen Wesen. Da ist etwa König Endymion. Er befehligt 60 Millionen Infanteristen und 130 000 Kavalleristen auf dreiköpfigen Geiern, Kohlvögeln und Riesenflöhen. Ausgerüstet mit den modernsten Waffen – Spinnen und Knoblauchwerfern – erwarten seine Soldaten den Gegner. Es ist ein früher *Krieg der Sterne*, dessen Vorbereitungen Lukian von Samosata (um 120 bis um 180 nach Chr.) in seiner *Wahren Geschichte* beschreibt: König Endymion und sein Heer leben auf dem Mond, und dort rüstet man sich gegen das Sonnenvolk.



••• Zweite Erde entdeckt? Bei dem Stern Gliese 581 (der rote Ball rechts im Hintergrund) fanden die Astronomen insgesamt drei Planeten. Einer davon galt wegen seiner Größe und der Oberflächentemperatur zunächst als idealer Ort für Leben. Mittlerweile bezweifeln die Forscher, dass Gliese 581 c bewohnt sein kann. Und gesehen hat ihn auch noch niemand – die Abbildung entstammt der Fantasie eines Künstlers.

Obwohl Lukian diese als Satire gedacht hat, zählt er neben dem griechischen Philosophen Plutarch zu jenen Autoren, die im Mond so etwas wie eine belebte zweite Erde sahen. Selbst der berühmte Astronom Johannes Kepler (1571 bis 1630) glaubte, dass der Trabant von schlangengleichen Wesen bewohnt sei, die in riesigen Burgen inmitten ausgedehnter Sümpfe hausen sollten. Bis ins 19. Jahrhundert hinein hielten sich allerlei Spekulationen um die Levanier, wie Kepler seine Mondbewohner nannte (vergleiche Kapitel 4). So wollte ein Astronom namens Franz von Paula Gruithuisen (1774 bis 1852) mit einem kleinen Linsenteleskop auf dem Mond »ein kolossales Kunstgebäude« gesehen

haben – offenbar ein Tempel, der zu einer Stadt gehöre. Für den französischen Schriftsteller Bernard Le Bovier de Fontenelle (1657 bis 1757) hingegen war der Mond ein alter Hut: In seinem Büchlein *Gespräche über die Vielzahl der Welten* beschreibt er ein ganzes Universum mit unzähligen Sternen, um die bewohnte Planeten kreisen.

Heute bevölkern Figuren wie Perry Rhodan, Darth Vader oder Captain Kirk und Konsorten den Kosmos und treffen auf die unglaublichsten Kreaturen. Verständlich, dass die real existierenden extrasolaren Planeten die Fantasie anregen – erst recht, wenn angeblich eine »zweite Erde« darunter ist. Aber können wir uns bald auf Besuch vom Planeten Gliese 581 c freuen? Es sieht nicht danach aus. Wenige Wochen nach der Entdeckung begannen die Astronomen zu rechnen. Ergebnis: Die ursprünglich angegebenen Idealttemperaturen von 0 bis 40 Grad Celsius würden sich nur dann einstellen, wenn der Planet keine Atmosphäre hätte – und ohne die kann Leben gar nicht existieren! Ein Teufelskreis. Gliese 581 übrigens hat noch zwei weitere Planeten, doch die kommen wohl ebenso wenig als Heimat von Außerirdischen in Frage: Einer besitzt etwa 15 Erdmassen und rast alle fünfzehn Tage um seine Sonne; der andere hat acht Erdmassen und benötigt für einen Umlauf nur 84 Tage. Der Wirbel um Gliese 581 c jedenfalls war nicht angemessen. Und noch etwas ist manchen Medien entgangen: Die auf den ersten Blick sensationellen Fotos aus der Pressemitteilung zeigen nicht etwa den Planeten, wie er wirklich aussieht, sondern eine künstlerische Darstellung der Szenerie. Warum?

Um diese Frage zu klären, kehren wir zum Beginn der Planetenjagd zurück. Denn eines konnte auch Michel Mayor am 6. Oktober 1995 in Florenz nicht vorweisen: ein Foto seines Fundes! Die Begründung ist einfach. Ein Planet strahlt nicht selbst, sondern er wird von seinem Mutterstern beleuchtet. Dieser wiederum übertrifft mit seinem Glanz den winzigen Planeten ganz erheblich. Außerdem sind die Entfernungen selbst zu den nächsten Sternen so gewaltig, dass sogar die größten Fernrohre bisher nahezu chancenlos sind, einen extrasolaren Planeten abzubilden. Das Ganze ähnelt der Aufgabe, ein Staubkorn zu fotografieren, das in acht Zentimetern Abstand um eine 80 Kilometer entfernte 100-Watt-Glühbirne kreist.

Ein einziges Mal könnte das bisher gelungen sein: Die Aufnahme des 170 Lichtjahre entfernten Objekts 2M1207b gilt als erstes Bild eines Exoplaneten. Und wir dürfen derweil ein wenig träumen – wie der deutsche Astronaut Ulrich Walter. Er schlägt ein Generationen-Raumschiff

vor, eine kosmische Arche, mit der Menschen eines Tages aufbrechen und über Jahrhunderte nach neuen Welten suchen. Ein solches Raumschiff kommt uns gerade recht. Wir nennen es *Intergalaxos* und rüsten es mit einem Hyperneutronentriebwerk aus, das uns auf ein Vielfaches der Lichtgeschwindigkeit beschleunigt. Und noch eine entscheidende Änderung nehmen wir vor: Wir starten nicht von der Erde, sondern von einem fernen Planeten an den Grenzen von Raum und Zeit. Nennen wir ihn Formicolo.

• Irrlichter am Horizont

An der Spitze eines gleißenden Feuerstrahls steigt die *Intergalaxos* in den nächtlichen Himmel, der sich über dem fernen Planeten wölbt. Nach wenigen Minuten durchstößt das Raumschiff die Atmosphäre und taucht lautlos in den Weltraum. Durch die dicken Scheiben bietet sich uns ein faszinierendes Bild: Tausende von Sternen funkeln am dunklen Himmel. Unter dem Raumschiff dreht sich eine mächtige Kugel: Formicolo. *Intergalaxos* steuert auf ein zigarrenförmiges Gebilde zu. Ein Ruck und der Andockmechanismus ist eingerastet. Wie ein Tautropfen an einem Grashalm hängt die *Intergalaxos* am Hyperneutronentriebwerk.

Die Computer in der Kommandozentrale laufen auf Hochtouren. Das Triebwerk zündet auf den Bruchteil einer Sekunde genau. Der Weltraumkreuzer verlässt die Umlaufbahn und jagt mit unvorstellbarer Geschwindigkeit davon. Formicolo schrumpft immer mehr. Der Globus des Planeten verschwindet als Erster in der Dunkelheit. Sein Mutterstern dagegen leuchtet noch für einige Zeit als helles Lichtpünktchen, bis es endlich von den unzähligen anderen nicht mehr zu unterscheiden ist. Aber nicht nur anscheinend unzählige Sterne zeigen sich, sondern auch mehr oder weniger blasser Fleckchen unterschiedlicher Größe. Viele, vor allem die helleren, sind gleichmäßig über das gesamte All verteilt. Manche bilden auch kleinere Gruppen, die wie Nebelhaufen wirken. Auf einen solchen Haufen nimmt die *Intergalaxos* Kurs. Die Reise in die Unendlichkeit kann beginnen ...

Der Planet Formicolo liegt mittlerweile weit zurück. Stockfinster ist es draußen. Beim Blick aus dem Fenster könnte man meinen, dass der Weltraum leer ist. Ein unheimliches Gefühl, so als ob wir um Mitternacht durch ein verlassenes Haus schlichen. Aber halt, schimmern da in



••• Galaxien, so weit das Auge des Weltraumteleskops *Hubble* reicht. Mehrere Hundert Milliarden Milchstraßensysteme treiben im All.

der Ferne nicht ein paar Nebelfetzen? Richtig, die waren uns ja vorhin schon aufgefallen. Jetzt, da sich unsere Augen vollständig an die Dunkelheit gewöhnt haben, erscheinen immer mehr dieser schwach glimmenden Wölkchen. Eben tauchen am linken Rand des Fensters etwa drei Dutzend solcher Lichter auf. Auf eines fliegt die *Intergalaxos* zu. Das verstehe, wer will! Schließlich sollte unsere Reise doch zur Erde führen. Was hat die mit einem solchen Fleckchen zu tun? Was verbirgt sich überhaupt hinter diesen merkwürdigen Nebeln?

Die Astronomen früherer Jahrhunderte haben sich ähnliche Fragen gestellt, als sie durch ihre Fernrohre zum Himmel blickten. Aber erst seit einigen Jahrzehnten kennen wir die Antwort. Die Nebelfleckchen sind die größten Ausstattungsstücke des Weltraums. Fachleute nennen sie Galaxien (das Wort leitet sich vom griechischen *galactos* ab, was »aus der Milch« bedeutet). Sie bestehen aus gigantischen Gas- und Staubwolken und enthalten Milliarden und Abermilliarden Sonnen. Daher passt die Bezeichnung Sternsysteme wohl am besten, denn Sonnen sind nichts anderes als Sterne. Auch unsere Sonne ist ein Stern – der uns nächstgelegene.

Galaxien treten in sehr unterschiedlicher Gestalt auf: So erscheinen einige als Kugeln, andere sind oval oder sehen aus wie Fußbälle, aus denen die Luft entwichen ist. Außerdem gibt es ganz unregelmäßige Systeme; in der Sprache der Astronomen heißen sie deswegen irregulär. Zu den schönsten gehören allerdings die sogenannten Spiralgalaxien: Aus einem hellen Kern ragen zwei oder mehr spiralförmige Arme heraus. Weil die Arme – sie bestehen aus Sternen, Gas und ein wenig Staub – hell leuchten, gleichen diese kosmischen Objekte Feuerrädern, wie man sie an Silvester abbrennt, um das neue Jahr zu begrüßen.

Egal, wohin die Sternforscher mit ihren riesigen Teleskopen im Welt- raum schauen, überall blicken sie auf Galaxien. Wie viele es gibt, vermag niemand zu sagen. Man kann ihre Zahl nur abschätzen; sie ist im wahrsten Sinne astronomisch hoch: Mehrere Hundert Milliarden Kugeln und Ovale, Spindeln und unregelmäßige Gebilde bevölkern das Universum. Eine Milliarde, das sind tausend Millionen – unvorstellbar viel. Willst du diese Zahl in Ziffern aufschreiben, brauchst du mindestens fünf Sekunden. Denn hundert Milliarden entspricht einer Eins mit elf Nullen: 100 000 000 000.

Damit haben wir das Rätsel der kosmischen Lichter gelöst, die wir von der *Intergalaxos* aus beobachten: Es handelt sich um Galaxien. Die Astronomen wissen, dass nur ganz wenige von ihnen Einzelgänger sind, das heißt, völlig allein im All treiben. Die meisten bevorzugen es, in Gruppen dahinzusegeln – so, als würden sie eine Wettfahrt austragen. An einer solchen Regatta nehmen oft Tausende von Sternsystemen teil. Diese Galaxienhaufen sind die Bausteine des Universums. Der gesamte Kosmos ist mit ihnen ausgestattet. Kein Wunder also, dass wir sie beim Blick aus dem Raumschiff bemerkt haben. Und weil sie so weit von uns entfernt sind, schimmern sie als kleine Wölkchen.

Die *Intergalaxos* nähert sich nun einer besonders schönen Gruppe von Galaxien aller möglichen Formen, Größen und Helligkeiten. Das mächtigste System gleicht einer gewaltigen Spindel mit zwei deutlich ausgeprägten Armen. Dieses kosmische Gebilde aus der Nähe zu betrachten, das wäre schon eine tolle Sache.

Doch da hat die *Intergalaxos* schon abgedreht. Das Feuerrad schrumpft zu einem winzigen Etwas und wird schließlich von der Schwärze des Weltalls verschluckt.

Unsere Ohren haben sich inzwischen an das monotone Summen im Passagierraum gewöhnt, nehmen es gar nicht mehr wahr. Stille. Dunkelheit. Beim Versagen des Triebwerks wären wir auf ewig dazu verdammt, dahinzutreiben – ohne Hoffnung, jemals wiedergefunden zu werden oder gar auf der Erde zu landen. Ein erschreckendes Gefühl ...

• Unsere Heimat im All

Wie auf einer Kinoleinwand tauchen im Fenster an der rechten Seite aus der Schwärze des Weltalls jetzt zwei gewaltige Lichtspindeln auf. Beide sind etwa gleich groß und von kleineren, unregelmäßig geformten Wölkchen umgeben. Je aufmerksamer wir das Bild betrachten, umso mehr Sternsysteme zeigen sich. Erinnern wir uns: Nicht lange nach dem Start nahm die *Intergalaxos* Kurs auf einen fernen Nebelhaufen. Wegen der unvorstellbar hohen Geschwindigkeit haben wir ihn jetzt fast erreicht. Wir wissen, dass die bizarren Gebilde vor uns Galaxien sind. Und weil die Reise zur Erde geht, muss sich unser Planet inmitten einer dieser Spiralen befinden. Aber in welcher?

Zwar ist noch kein Mensch an Bord eines Raumschiffs schneller als das Licht durch das Universum geflogen. Aber die Astronomen kennen den Standort der Erde im Weltall recht gut und haben eine Karte ihrer kosmischen Umgebung entworfen. Danach zählt die lokale Galaxiengruppe mindestens 30 Mitglieder – wahrscheinlich sind es noch viel mehr – und bildet damit einen eher kleinen Galaxienhaufen. Auch die einzelnen, überwiegend irregulären Sternsysteme können im Vergleich zu vielen anderen Galaxien nicht gerade als Giganten bezeichnet werden. Deshalb erscheinen sie einem Reisenden aus größerer Entfernung als blasse, unscheinbare Lichtfleckchen. Mit zwei Ausnahmen: dem Andromedanebel und unserem eigenen System, der Galaxis. Man muss nicht in den Weltraum reisen, um diese Objekte zu beobachten. In einer

klaren, mondlosen Nacht fernab den Lichtern einer Stadt zeigen sie sich dem bloßen Auge.

Während der Sommermonate hat bestimmt jeder schon einmal ein diffuses Band am nächtlichen Himmel gesehen, das sich vom nordöstlichen bis zum südwestlichen Horizont erstreckt: die Milchstraße. Sie gehört zur Galaxis und ist ein Teil jenes Stern-, Staub- und Gasarms, in dem sich die Erde befindet. Und den Andromedanebel entdecken geübte Beobachter auf Anhieb; er steht ein wenig über dem zweithellsten Stern der Konstellation Andromeda (daher sein Name) und erscheint als kleines, verwaschenes Lichtfleckchen. Später werden wir uns noch ausführlich mit dieser Galaxie beschäftigen und auch erfahren, wie sie zu finden und am besten zu beobachten ist. Aber kehren wir zunächst an Bord der *Intergalaxos* zurück.

In sicherer Entfernung hat das Raumschiff längst den Andromedanebel passiert. Die Reisegeschwindigkeit ist merklich niedriger geworden. Vorsichtig verlassen wir unseren Sitzplatz, fahren mit dem Lift in die zweite Etage und laufen einen Gang entlang. Das gleichmäßige Summen wird lauter. Wir nähern uns einer Schiebetür. Sie schwingt automatisch zur Seite und wir betreten das Cockpit. Die Wände des Raumes sind mit Bildschirmen bedeckt. In der Mitte der Kommandozentrale steht ein großer Kasten: das Elektronenhirn, der stumme Pilot, der die *Intergalaxos* steuert. Doch wir haben kaum Zeit, uns näher umzusehen, denn das, was jetzt hinter dem großen Fenster zum All auftaucht, fesselt unsere Blicke: In ihrer ganzen Pracht breitet sich vor uns die Galaxis aus wie eine überdimensionale strahlende Schallplatte. In ihrer Mitte ist die Materie besonders stark konzentriert und hat die Form eines Wulstes. Er leuchtet in einem dunklen Gelb und hebt sich deutlich von der eher bläulich gefärbten Scheibe ab, die das Zentrum umgibt. Nicht allzu weit von diesem Kern entfernt kreisen runde, rötliche Gebilde: die Kugelsternhaufen. Zehntausende alter Sterne stehen darin dicht beisammen. In größerer Distanz begleiten zwei unregelmäßige Galaxien unsere kosmische Heimatinsel: die beiden Magellanschen Wolken.

Immer näher kommt die Scheibe, immer deutlicher werden die Spiralarme. Sie wirken keineswegs glatt, sondern erscheinen körnig. Tatsächlich lösen sie sich allmählich in unzählige, unterschiedlich helle Lichtpünktchen auf. An einigen Stellen durchbrechen rote oder blaue Wolken die Sternenbänder. Andernorts verschlucken schwarze Nebelfetzen die Strahlen der hinter ihnen liegenden Objekte und erwecken dadurch den Eindruck von Löchern im Himmel.

• Kurs Richtung Erde

Etwa auf halbem Weg zwischen dem gelben Kern und dem Rand der blauen Scheibe dringt das Raumschiff in einen der Spiralarme ein. In dem Wirrwarr aus Sonnen, Gas und Staub stoßen wir sicher mit einem Stern zusammen. Schon rasen wir ganz dicht an gleißend hellen Lichtkugeln vorbei, die sich mit Nebelschwaden abwechseln. Immer dichter wird der galaktische Wald. Wie bei einem Gewitter türmt sich eine mächtige Wolkenwand vor uns auf. Ohne den Kurs zu ändern, steuert die *Intergalaxos* direkt auf sie zu. Wir schließen die Augen. Gleich muss es zum Zusammenprall kommen!

Endlos erscheinende Sekunden vergehen. Noch immer kneifen wir die Augen fest zusammen. Aber es bleibt ruhig. Vorsichtig öffnen wir die Lider, blinzeln durch das dicke Glas an der Stirnseite des Cockpits – und glauben zu träumen: Die bedrohliche Wolke hat sich in Luft aufgelöst, vom Gewimmel der Kugeln ebenfalls keine Spur mehr. Dennoch ist die kosmische Landschaft nicht in vollständige Dunkelheit gehüllt. Vielmehr ähnelt sie einer klaren Nacht auf der Erde. Der galaktische Wald hat sich gelichtet. Wie beleuchtete Nadelspitzen stehen einzelne Sterne am Himmel, gruppieren sich zu Bildern. Aber selbst ein erfahrener irdischer Beobachter könnte mit diesen Konstellationen nichts anfangen und würde vergeblich nach dem Großen Wagen, der Andromeda oder dem Orion suchen. Ein Zeichen dafür, dass wir noch sehr fern von der Erde im Weltall treiben, denn nur von dort aus erscheinen die Sternbilder in der uns vertrauten Form.

Wäre ein Astronom an Bord der *Intergalaxos*, er hätte uns sicher die Angst vor einem Zusammenstoß genommen. Denn obwohl die Spiralarme sehr viele Sterne enthalten und aus der Ferne kompakt aussehen, sind die Entfernungen zwischen den Sternen nach irdischen Maßstäben derart gewaltig, dass sich ein Raumschiff ohne Mühe hindurchmanövrieren könnte: Die Sterne innerhalb der Milchstraße sind so dünn gesät wie eine Handvoll Reiskörner, ausgestreut über Mitteleuropa!

Aufgeregt sind wir trotzdem. Aber die Reise muss ja bald zu Ende gehen, denn das größte Stück der Strecke liegt hinter uns. Inzwischen haben wir uns im Cockpit genauer umgesehen und dabei einen Monitor entdeckt, der die Umgebung zeigt wie der Bildschirm einer Videokamera. Ein Fadenkreuz gibt offenbar die exakte Flugrichtung an. Noch scheint es an einer beliebigen Stelle zu ruhen. Man könnte meinen, die