

1 Gibt es eine zweite Erde?

Joachim Wambsganß



Unsere Erde ist ein Planet, der um die Sonne kreist. So wie Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Der Pluto gehört nicht mehr in diesen illustren Kreis. (Warum das so ist, können Sie in Kapitel 22 nachlesen.)

Aber was ist denn eigentlich ein Planet? Im Gegensatz zu den Fixsternen verändern die Planeten am Nachthimmel ihre Positionen von Monat zu Monat, von Woche zu Woche, und sogar von Tag zu Tag. Deshalb erhielten sie schon im Altertum den Namen „Wandelsterne“ – dies ist auch die ursprüngliche Bedeutung des griechischen Wortes „planos“.

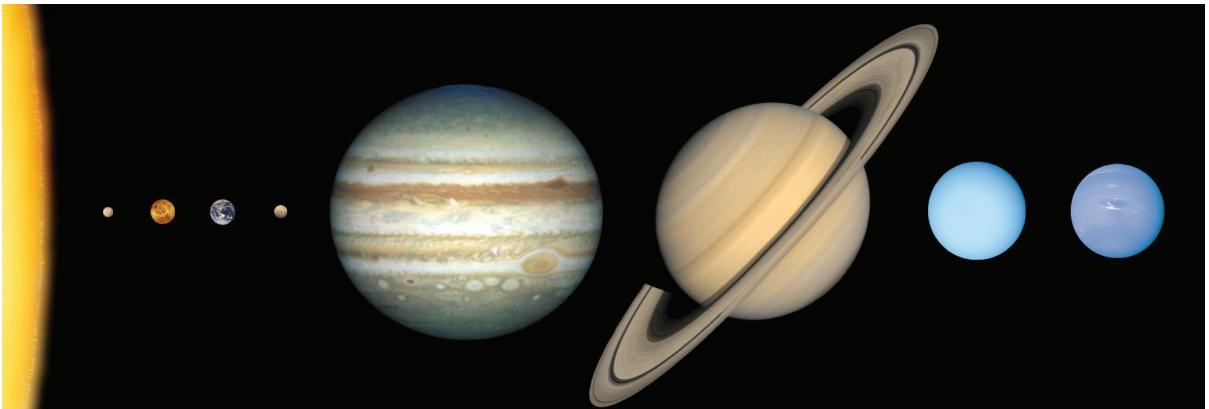
Seit Kopernikus und Kepler wissen wir dreierlei: Planeten kreisen um die Sonne; sie leuchten nicht von selbst, sondern sie werden von der Sonne angestrahlt; und Planeten sind sehr viel kleiner als die Sonne. (Jupiter, unser größter Planet, besitzt beispielsweise nur 0,1 % der Masse der Sonne.)

Die Sonne wiederum ist einer von über 100 Milliarden Sternen in unserer Milchstraße. Und da wir wissen, dass die Sonne von Planeten umgeben ist, liegt es da nicht nahe, zu fragen, ob es dort draußen auch Planeten um diese vielen anderen Sterne gibt?

Planeten um andere Sterne?

Als ich in den 80er Jahren Student war, gab es auf diese Frage noch keine Antwort. Die meisten Astronomen waren der Ansicht, dass es solche Planeten wahrscheinlich schon geben sollte. Aber es waren auch Wissenschaftler darunter, die sagten, vielleicht sei unser Sonnensystem ja doch etwas ganz Besonderes. Erst seit 1995 wissen wir, dass es tatsächlich Planeten um andere sonnenähnliche Sterne gibt.

Die ersten dieser sogenannten „extrasolaren“ Planeten, die wir außerhalb unseres Sonnensystems entdeckten,



Die acht Planeten unseres Sonnensystems im gleichen Größenmaßstab. Von links nach rechts: Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Ganz links ist ein kleiner Teil der Sonne im gleichen Maßstab dargestellt.

- Ähnliche Masse?
- Ähnliche chem. Zusammensetzung?
- ähnliche Oberfläche?
- Ähnliche Atmosphäre?
- Ähnlicher Zentralstern?
- Ähnlicher Abstand?
- Ähnliche Temperatur?
- Ähnliches Alter?
- Ähnlicher Mond?
- Ähnliche Partner-Planeten?
- Ähnliches Leben?

haben sehr große Massen, deutlich mehr als Jupiter. Und sie befinden sich ganz nahe bei ihren Sternen. Solche Planeten brauchen nur wenige Tage für einen kompletten Umlauf. Inzwischen kennen wir über 700 solche Exoplaneten, viele davon mit deutlich kleineren Massen als die der ersten Findlinge. Auch einige „Super“-Erden sind dabei, mit nur fünf- bis zehnfacher Erdmasse. Eine der großen noch immer offenen Fragen lautet daher: Gibt es eine zweite Erde?

Dafür sollten wir zunächst einmal festlegen, was denn unsere Erde so einzigartig macht, und wann wir einen Exoplaneten als „zweite Erde“ bezeichnen würden. Sicherlich soll er eine ähnliche Masse haben wie unser Heimatplanet. Am besten auch eine ähnliche chemische Zusammensetzung. Auch die Oberfläche sollte idealerweise aus Ozeanen und Landmassen bestehen. Eine Atmosphäre gehört auch dazu, am besten mit Sauerstoff. Der Zentralstern sollte wie die Sonne beschaffen sein. Der Abstand muss so sein, dass die Temperaturen an der Oberfläche „angenehm“ sind, das heißt: Wasser sollte flüssig sein. Soll dieser Planet auch wie

die Erde etwa 4,6 Milliarden Jahre alt sein? Einen Mond haben? Ähnliche Partner-Planeten? Gar Leben tragen?

Jede/r Leser/in würde wohl aus dieser Liste andere Kriterien auswählen. Eine exakte Kopie unserer Erde wird es gewiss nicht geben, so wenig, wie es ein genaues „zweites Heidelberg“ gibt.

Vor ein paar Jahren waren meine Doktoranden und ich bei der Entdeckung eines „coolen“ Planeten mit 5,5 Erdmassen beteiligt. Damals im Jahre 2006 war das der Rekordhalter mit der kleinsten Masse. Inzwischen wurden einige Exoplaneten mit noch niedrigerer Masse gefunden. Und europäische wie amerikanische Astronomen planen und bauen neue, größere, bessere Teleskope, um in den nächsten Jahren vor allem die Frage zu beantworten, ob es tatsächlich eine zweite Erde gibt.

Leben auf Exoplaneten?

Was wäre wenn? Angenommen, die Suche nach der zweiten Erde wäre erfolgreich. Dann sind viele neue Fragen zu klären: Gibt es dort ebenfalls Leben? Eventuell sogar hochentwickeltes? Wenn ja: Können wir mit den dortigen Lebewesen kommunizieren? Oder gar hinfliegen, als Touristen oder Auswanderer?

Die Frage nach Leben auf anderen Planeten hoffen wir, bald beantworten zu können. Denn Spuren von Leben könnten bereits heute in der Atmosphäre von extrasolaren Planeten nachgewiesen werden. Falls etwa Sauerstoff oder Ozon in einer Exoplaneten-Atmosphäre gemessen wird, dann ist dies ein starkes Indiz für auf diesem Planeten existierende Lebensformen. Denn diese Moleküle würden schnell verschwinden, wenn sie



Abbildung oben: NASA

Erdgeschichte:

• Erde seit	4 600 000 000 Jahren
• Primitives Leben seit	3 500 000 000 Jahren
• Vielzeller	1 200 000 000 Jahren
• Säugetiere seit	100 000 000 Jahren
• Homo Heidelbergensis vor	600 000 Jahren
• Hochkulturen seit	6 000 Jahren
• Raumfahrt seit	50 Jahren
• Menschheit noch	x 000 000 Jahre

nicht – etwa durch Photosynthese – permanent nachgeliefert würden (mehr dazu in Kapitel 67).

Zur Kommunikation wiederum wäre ein Partner notwendig, eine andere technische Hochkultur. Bei der Frage, ob es anderswo hochentwickelte Zivilisationen gibt, müssen wir etwas innehalten. Wenn wir dazu die Erdgeschichte betrachten, dann gab es auf unserem Heimatplaneten zwar bereits vor etwa 3,5 Milliarden Jahren erste Lebensformen. Aber die allermeiste Zeit waren sie von primitivster Natur. Erste Vielzeller gab es bereits vor 1,2 Milliarden Jahren, Säugetiere erst seit 100 Millionen Jahren. Der Homo Heidelbergensis hat vor 600 000 Jahren seine Runden im Odenwald gedreht. Hochkulturen gibt es seit vielleicht 10 000 Jahren, und die Technik, Signale oder Raumschiffe ins Weltall zu schicken, seit gerade mal 100 oder 50 Jahren.

Verglichen mit dem gesamten Zeitraum, in dem die Erde Leben trägt, ist der Anteil verschwindend gering, den eine menschliche Hochkultur einnimmt, die in der

Lage ist, interstellar zu senden. Von daher scheint es extrem unwahrscheinlich, dass wir bei einem Planeten, der Spuren von Leben aufweist, auch gleich intelligente Lebensformen antreffen. Und selbst in einem solchen Falle würde der Signalweg viele, viele Jahre dauern.

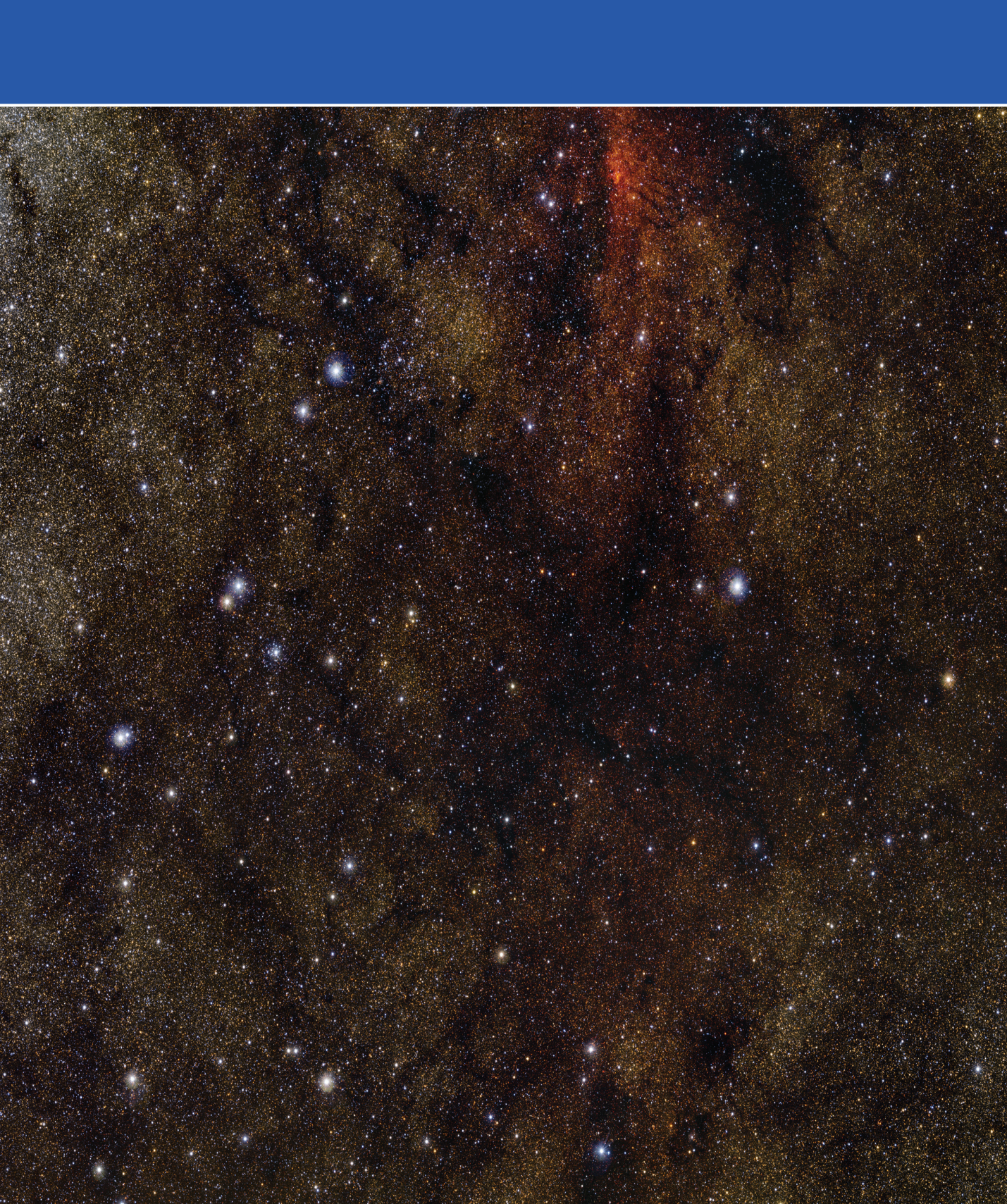
Kommunikation und Reisen?

Große Probleme stellt auch die Art der Kommunikation dar, die „Sprache“. Wie schwierig dieses „Miteinander Reden“ ist, können wir schon bei uns, auf der „ersten“ Erde sehen: Sicherlich sind Delfine, Pferde oder Affen intelligente Lebensformen. Aber wir Menschen sind noch immer weit davon entfernt, mit diesen Tieren wirklich kommunizieren zu können.

Die Möglichkeit einer Reise zu einer „zweiten Erde“ schließlich halte ich für vollständig ausgeschlossen. Schon zum Mars, einem Planeten in unserem Sonnensystem, dauert eine Reise mit unseren gegenwärtigen Möglichkeiten viele Monate. Und jeder Exoplanet ist mindestens 200 000-mal weiter entfernt. Anstatt ans „Auswandern“ nach Terra-2 zu denken, sollten wir uns lieber anstrengen, unsere lieb gewonnene erste Erde bewohnbar zu halten.

Die neuesten Ergebnisse der Exoplanetenforschung kann man in drei Sätzen zusammenfassen: Es ist sehr wahrscheinlich, dass fast alle Sterne in der Milchstraße Planeten besitzen. Es ist gut möglich, dass viele erdähnliche Planeten darunter sind. Und es ist absolut sicher, dass wir Astronomen in den kommenden Jahren sehr viel zu tun haben!





Universum für alle

70 spannende Fragen und kurzweilige Antworten

Wambsganß, J.

2012, XVI, 439 S., Hardcover

ISBN: 978-3-8274-3053-3