

# Dritter Newsletter des AK “Naturwissenschaft und Glauben“

## INHALT

- Weihnachten unter Corona-Bedingungen
- Übertragungswege von Corona-Viren  
Wie jeder zur Verhinderung von Infektionen, Toten und zu langen Einschränkungen beitragen kann
- Konjunktion von Jupiter und Saturn am 21.12.2020 – wie beim Stern von Bethlehem?
- Vorankündigung der verschobenen AK-Jahrestagung vom 2.-4. Juli 2021
- Exoplaneten-News

## Weihnachten unter Corona-Bedingungen



Liebe Freunde von Arbeitskreis und Verein „Naturwissenschaft und Glaube“,

die Corona-Krise, die uns jetzt zumindest seit März 2020 begleitet, hat uns viele offenen Fragen unserer Gesellschaft und unseres Weltbilds in verstärktem Maße neu vor Augen geführt:

- Welche Werte sind uns am wichtigsten? (Gesundheit, Leben, Freiheit, Wahrhaftigkeit, Solidarität, Wirtschaftskraft, ...)
- Wie funktionieren die Amtsträger unseres Staates im Krisenmodus? (Politik, Polizei, Gerichte, Lehrer, Gesundheitswesen, )
- Wem vertrauen die Menschen? (Regierung, Opposition, Medien, Wissenschaft, Kirchen, Verschwörungsgläubigen)

Als Befürworter einer ausgewogenen Haltung zu „Naturwissenschaft und Glaube“ sollten wir in erster Linie daran appellieren, das Vertrauen in die betroffenen Naturwissenschaften nicht zu verlieren, auch wenn sie sich in Pandemien häufiger als sonst korrigieren müssen. Wissenschafts-Experten sind nicht allwissend, arbeiten aber nach äußerst erfolgreichen Methoden, den Wahrheitsdetails der Natur auf die Spur zu kommen.

Expertenstreit und Misserfolge heißen insbesondere nicht, dass wir dann alle Besserwisser sein können. Nein, gerade in der Krise ist man auf Wissenschaftler angewiesen, weil sie sich dennoch im Mittel den Fakten am schnellsten annähern können.

Gleichzeitig müssen wir aber auch an alle appellieren, das Vertrauen in ihren Glauben, und ihre Wertmaßstäbe nicht zu verlieren, die erfahrungsgemäß besonders in Krisenzeiten Menschen den nötigen Halt geben. Haltgeben heißt aber nicht uneteiligt auf das Ende (der Krise) zu warten, sondern aus diesem Halt zur Überwindung der Krise beizutragen. Sei es als Teil des Gesundheitswesens, als Politiker, als Seelsorger oder auch nur als Freund oder Verwandter, der von Leid getroffenen Menschen Trost und Hoffnung spendet.

*Doch wie halten wir es jetzt mit dem Weihnachtsfest, darf uns die Politik das Feiern verbieten?*

Nicht die Politik verbietet etwas, sondern die Corona-Lage verlangt von verantwortungsvollen Politikern, im Sinne unserer aller Gesundheit und Leben, die geeigneten Mittel einzusetzen. Dazu gehört auch, dass eine liebgewonnene Tradition, wie das Treffen verstreut lebender Familien zu Weihnachten als Gefahr erkannt wird. Kaum etwas trägt zur Verbreitung von Viren besser bei, wie die Million zusätzlicher Kontakte unterm Weihnachtsbaum, die wir normalerweise zu Weihnachten pflegen. Wir sollten deswegen gut überlegen, wie weit wir ausnahmsweise auf solche Kontakte verzichten können oder wir sie so gestalten können, dass das Risiko einer Ansteckung minimal bleibt.

*Aber fällt Weihnachten aus, wenn wir auf diese Art von Kontakten verzichten? Ich denke ganz und gar nicht.*

Das persönliche Treffen ist doch nur ein kleiner Teil von Weihnachten. Innere Einkehr und Seelenfrieden, sonst fehlendes Nachdenken über das eigene Leben und das alles unter dem Friedens- und Hoffnungszeichen der Menschwerdung von Jesus Christus kann doch auch im Kreis des eigenen Hausstandes erlebt und gefeiert werden. Dazu kommen die exzellenten Möglichkeiten der Medien und Digitalisierung, mit deren Hilfe wir uns mit der Außenwelt verbinden können. Nutzen wir die Produkte von Naturwissenschaft und Technik, um den Glauben an die Welt gerade zu Weihnachten nicht zu verlieren.

Wer sich aber dennoch für Besuchskontakte entscheidet, sollte sich über mögliche Vorsichtsmaßnahmen informieren und deren Einhaltung ernstnehmen. Dabei scheinen mir die AHA-Regeln kaum ausreichend zu sein, eine optimale Abwehr zu gewährleisten. So ist die Übertragung durch Aerosole in den AHA-Regeln kaum berücksichtigt. Da ich seit 20 Jahren Vorlesungen zum Themenbereich „Aerosole und Radioaktivität“ halte, habe ich zum Problem der Übertragungswege von Corona-Viren versucht, die wichtigsten aktuellen Erkenntnisse in verständlicher Form auf 2 Seiten zusammenzuschreiben. (Siehe Punkt 2). Vielleicht helfen sie, sich in der aktuellen Gefährdungslage besser vor Ansteckungen zu schützen. Das würde mich freuen.

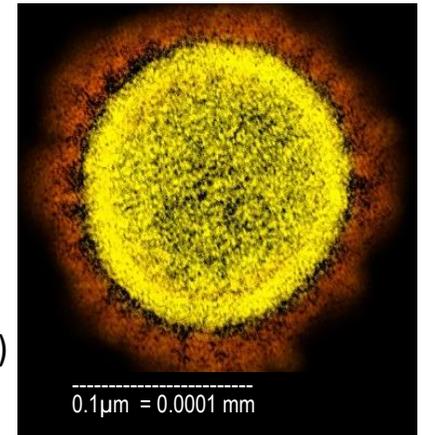
In diesem Sinne wünsche ich allen ein dennoch frohes, friedliches und vor allem gesundes Weihnachtsfest.

*Gerd Weckwerth*

# Übertragungswege von Corona-Viren

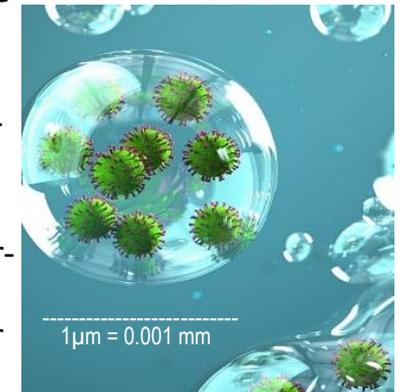
## Wie jeder zur Verhinderung von Infektionen, Toten und zu langen Einschränkungen beitragen kann

Erstmals erhalten ab Dezember Landkreise, die im 7°Tage-Neuinfektionswert wieder unter 50 pro 100000 Einwohner fallen, die Möglichkeit, begrenzte Lockerungen der aktuell beschlossenen Kontaktsperren durchführen zu können. Das heißt jede Person, die sich nicht mit dem hochansteckenden Corona-Virus (Sars-CoV-2) infiziert, wirkt daran mit, dass in ihrer Region nicht nur Corona-Todeszahlen und Krankenhausaufenthalte, sondern auch die Einschränkungen des täglichen Lebens wieder schneller zurückgeführt werden können.



Genauso wichtig wie Vermeidung unnötiger Kontakte ist dafür, dass bei allen dennoch stattfindenden Kontakten das Risiko von Ansteckung und Weitergabe von Infektionen so klein wie möglich gehalten wird. Die dazu nötigen Verhaltensmaßnahmen sind im Alltag zwar lästig, greifen im Vergleich zu den Kontaktverboten aber deutlich weniger in die Freiheitsrechte von Menschen und in die Erwerbsmöglichkeiten vieler Wirtschaftszweige ein. Wenn wir diese soweit wie möglich erhalten wollen, verlangt das von uns allen eine gesteigerte Aufmerksamkeit und gegenseitige Rücksichtnahme - eventuell sogar ein spezifisches Training, um verbleibende Kontakte so Corona-gerecht wie möglich zu gestalten.

Um sich persönlich optimal zu verhalten können die immer wieder angeführten AHA-Regeln (Abstand halten, Hygiene, Alltagsmasken) nur als erste Leitlinie dienen. Es lohnt sich zusätzlich, die Übertragungswege genauer zu kennen, um sie im täglichen Umgang mit anderen Menschen so effektiv wie möglich zu unterbinden. Das Sars-CoV-2-Virus wird noch mehr als verwandte Grippe-Viren fast nur über die Luft von Rachen zu Rachen von Menschen übertragen. Dazu lassen sich drei Problemkreise unterscheiden, die man weitgehend unabhängig bewerten und bekämpfen kann. Dabei führt nach neusten Erkenntnissen erst die Aufnahme von ~500 Viren in den Nasen- und Rachenraum im Mittel zu einer Ansteckung. Diese Zahl kommt in den 3 Problemkreisen in verschiedener Weise und anderen Zeiten (Sekunden, Minuten, Stunden) zustande.



### 1. Ansteckung über Tröpfchen (Sekundenbereich, $\varnothing > 5 \mu\text{m}$ )

Das ist auch für andere Erkältungsviren der bekannteste und häufigste Übertragungsweg. Dabei handelt es sich in der Regel um Speichel- oder Sekret-Tröpfchen ab einer Größe von 5 μm, die Menschen beim Sprechen oder Niesen von sich geben und zumeist innerhalb weniger Sekunden zu Boden sinken. Zahl und Geschwindigkeit dieser Tröpfchen hängt von der Lautstärke sowie der Art und Weise des Sprechens ab. Bei lautem Singen oder gezieltem Rufen können Tröpfchen bis zu 4, im Extremfall bis 8 Meter (m) erreichen. Da bei normalem Sprechen Tröpfchen kaum weiter als 1 m weit fliegen, reichen Sicherheitsabstände von 1.5 - 2 m, wenn sie konsequent eingehalten werden. Man kann diesen Sicherheitsabstand zwar kurzfristig unterschreiten, darf dann aber solange nicht sprechen oder husten! Das wird am häufigs-

ten missachtet. Gefährlich an Tröpfchen ist, dass schon ein **einziges** Wort von infektiösen Menschen ungeschützt ausgesprochen in einer Sekunde zur Übertragung tausender Viren auf zu nahestehende Personen führen kann. Trägt der Infektiöse eine Alltags-Maske, werden Tröpfchen stark abgebremst und nur ein kleiner Teil entweicht an den Rändern kaum weiter als 20cm.



Das heißt, wer glaubt, dass jemand ihn wegen Abstand und Maske nicht versteht, darf keinesfalls diese Maske kurz hochnehmen, was man leider oft sieht. Genau umgekehrt wäre richtig. Kommt man auch nur kurzzeitig Menschen zu nah, dann muss man um zu sprechen eine Maske aufzusetzen. Erst wenn diese sicher sitzt und gar eine FFP2-Maske ist, dann kann man zur besseren Verständigung den Abstand kurzzeitig unterschreiten (bis ~40cm). Da der Flug von größeren Tröpfchen bei Normalbedingungen nur wenig von Wind beeinflusst wird, bleibt Abstandhalten und Maskentragen auch außerhalb von Gebäuden wichtig. Vor allem bevor man lauter reden oder rufen will, ist stets darauf zu achten, dass man weit genug von anderen Menschen entfernt ist. Diese Abstandskontrolle muss eventuell sogar trainiert werden.



Vor allem bei Mitarbeitern im Verkauf gibt es im Kontakt zu Kunden oft Gelegenheit, dass diese Regel missachtet wird. Der Hinweis der Mitarbeiter, dass das bei einem 8-Stunden-Tag lästig oder gar eine zu große Belastung sei, ist bei allem Verständnis für deren Situation nicht akzeptabel und muss eher als Argument dafür gewertet werden, dass der Hygieneplan des Geschäfts unzureichend ist und es notfalls sogar geschlossen werden muss.

## 2. Ansteckung durch verdichtete Aerosolwolken. (Minutenbereich, $\varnothing < 5 \mu\text{m}$ )

In geschlossenen Räumen oder bei völliger Windstille außerhalb kommen weitere Übertragungswege hinzu. Intensives längeres Unterhalten auch bei geringer Lautstärke und Alltagsmaske führt zum Aufbau von Aerosolwolken. Das sind unsichtbare Mikrotröpfchen, die nicht unmittelbar zu Boden fallen, sondern nur eine Sinkgeschwindigkeit von weniger als 1 cm pro Sekunde haben. Bis solche Aerosolwolken ohne Mithilfe von Wind sich auflösen oder weit genug absinken, kann notfalls über eine Minute vergehen.

In dieser Zeit können sich neue Menschen gerade an den Stellen befinden, wo vorher ein infektiöser Mensch sich längere Zeit unterhalten hat. Das könnte z.B. an Kassen sein oder an stark genutzten Verkaufsstellen bzw. in anstehenden Schlangen, in denen man sich unterhält. Da solche Wolken unsichtbar sind und gerade bei geringer Bewegung vom Menschen und Luft am längsten bestehen bleiben, wird dieses Risiko häufig unterschätzt.

Zusätzlich zum Abstandhalten gilt es an solchen Orten möglichst wenig zu reden, auch nicht mit dem Handy, da auch das Aerosolwolken erzeugt. Abhilfe kann schon eine leichte Luftbewegung aufgrund eines offenen Fensters oder Fächerns, notfalls mit der Hand, verschaffen. Eine Alltagsmaske schützt dagegen nur wenig, da man an der Maske vorbei, oft sogar intensiver als ohne Maske atmet. FFP2-Masken schützen hier deutlich besser, da diese Aerosole zu hohem Prozentsatz in solchen Masken hängen bleiben.

Auch wenn Aerosole aufgrund ihrer Größen nur wenige Viren enthalten, kann aufgrund der verdichteten Menge eine für Infektionen ausreichend hohe Anzahl (über 500) eingeatmet werden. Da es dazu meist viele Atemzüge bedarf, macht es Sinn an solchen Stellen nicht zu lange zu verweilen bzw. auch Gespräche nicht zu lange an einer Stelle zu führen; z.B. einen Kassenbereich schnell wieder zu verlassen.

### 3. Ansteckung in Räumen mit aerosolbelasteten Luftmengen (Stundenbereich, $\varnothing < 1\mu\text{m}$ )

Aerosole unter  $1\mu\text{m}$  bleiben teilweise über Stunden in der Luft und nehmen so wie das  $\text{CO}_2$  in einem geschlossenen Raum mit Menschen laufend zu, was bei einer hohen Personendichte den typischen Eindruck verbrauchter Luft verursacht. Wenn sich in diesem Raum eine oder gar mehrere infektiöse Personen befinden, liefern sie einen zunehmenden Beitrag zu den Aerosolen in dieser Luft. Auch wenn diese Aerosole meist unter  $1\mu\text{m}$  groß sind und nur wenige Viren enthalten können, wächst beim Einatmen dieser Luft über einen entsprechenden Zeitraum die Wahrscheinlichkeit sich anzustecken.

Einer aktuellen Studie zufolge (Manouk Abkarian et al. 2020, Universität Montpellier) mit einer hochinfektiösen Person in einem Raum von  $50\text{m}^3$  zeigte, dass allein durch Atmen der Raum nach einer Stunde mit mehreren Tausend Viren pro  $\text{m}^3$  belastet war. Nach intensivem Husten erhöhte sich der Wert auf mehrere Millionen Viren pro  $\text{m}^3$ . Da bei jedem Menschen bis zu  $1\text{m}^3$  Luft pro Stunde durch Rachen, Mund und Naseschleimhaut strömen, und dabei rund 10% der Aerosole im Körper verbleiben, reicht die bloße Anwesenheit einer hochinfektiösen Person in einem  $50\text{m}^3$  Raum (Büro) um sich in dieser Zeit anzustecken. Falls die Person andauernd intensiv hustet oder spricht, würde sich diese Aufenthaltsdauer auf nur wenige Sekunden verkürzen.

Da das im Gegensatz zu den anderen Problemkreisen aber alle Personen z.B. in einer Gaststätte, in einem Klassenraum, einem Zug- oder Flugzeugabteil betrifft, führt das vermehrt zu Hotspots mit größeren Infektionszahlen. Um das zu verhindern, kann man auf Luftaustausch achten, bei dem mit Viren belasteten Aerosole immer wieder herausgefiltert oder durch Lüften aus dem Fenster geleitet werden. Dazu muss jedoch die Luft möglichst vollständig ausgetauscht werden. Das heißt, es muss über mehrere weit geöffnete Fenster oder Türen kurzzeitig eine starke Zugluft entstehen. Wo das nicht geht oder zu inakzeptabler Abkühlung führt, kann man Aerosole mit Luftreinigern effektiv entfernen. Außerdem helfen sie, Heizkosten zu sparen.

Glaubt man Beobachtungen, dass die Aufnahme höherer primärer Virenlasten auch zu schwereren Krankheitsverläufen führen, dann gilt es vor allem dem Kontakt mit möglichen Superspreadern vorzubeugen. Das können nur Menschen sein, die keine Maske tragen und dennoch Husten oder laut Sprechen. Damit sie eine Übertragung hoher Virenlasten verursachen können, muss zusätzlich auch noch der Sicherheitsabstand nicht ausreichen oder man muss sich länger mit ihnen in einem nicht gelüfteten, zu kleinem Raum befunden haben.

Auch wenn es uns bei vielen Menschen schwerfällt, heißt Vorbeugen in diesem Fall davon auszugehen, dass jeder Mensch gerade infektiös sein könnte ohne es auch selbst zu wissen oder noch besser sogar zu erwägen, dass man selbst ein Risiko für andere sein könnte und das geringhalten möchte. Hierzu gehört vor allem, bei kleinstem Verdacht sich angesteckt zu haben, Kontakte zu vermeiden oder gar in Quarantäne zu gehen.

Kaum etwas kann so wichtig sein, dass man sich freiwillig gerne mit Covid-19 ansteckt oder andere damit beglückt. Der Schaden einer tödlich verlaufenden Ansteckung lässt sich kaum beziffern. Nimmt man aber allein den Entschädigungsaufwand, den unser Land aufgrund von Abwehrmaßnahmen und Entschädigungen aufwendet, so ergeben sich über 100000 € pro gemeldeter Infektion. Lohnt es sich nicht dafür einige Zeit lästige Gegenmaßnahmen zu befolgen, damit dieser Aufwand nicht auch durch dich in dieser Größenordnung mitverschuldet wird?

# Konjunktion von Jupiter und Saturn am 21.12.2020 – wie beim Stern von Bethlehem?

Von Felix Neumann (übernommen aus katholisch.de)

Am Montag vor Weihnachten ist der Stern von Bethlehem wieder zu sehen, bzw. einer der Kandidaten für das Himmelsereignis, das im Matthäusevangelium beschrieben wird. Sterndeuter aus dem Osten folgten einem Stern auf der Suche nach dem neugeborenen König der Juden und statt bei Herodes im Palast fanden sie ihn in Bethlehem in einem Stall.

Seit mehr als einem Jahrtausend rätseln Astronomen und Theologen, was dieses Himmelsereignis gewesen sein könnte: Ein Komet, etwa der Halleysche Komet, der im Jahr 12 bis 11 vor Christus seine Bahn nahe der Erde zog? Eine komplizierte Konstellation von Sonne, Jupiter, Venus und Mond im Sternbild Widder, wie sie sich 6 vor Christus ereignet hat? Eine Supernova, über die allerdings nichts in anderen Aufzeichnungen zu finden ist? Oder doch die "Große Konjunktion" von Jupiter und Saturn im Sternbild Fische aus dem Jahr 7 vor Christus? Dieses Phänomen findet etwa alle 20 Jahre statt, wenn sich Jupiter auf seiner zwölfjährigen mit Saturn auf seiner 30-jährigen Umlaufzeit trifft. Dabei kommen sich die beiden Planeten optisch so nahe, dass sie fast nicht mehr zu unterscheiden sind. Und das, obwohl sie tatsächlich gut 800 Millionen Kilometer voneinander entfernt sind. Auch wenn sich die beiden Planeten alle 20 Jahre nahekomen – in diesem Jahr wird es besonders spektakulär: Zuletzt am 4. März 1226, kurz vor Sonnenaufgang, waren sie so nahe beieinander wie am 21. Dezember 2020 um 18.55 Uhr.

Bis dahin muss man aber nicht warten. "Schon jetzt rücken Saturn und Jupiter immer näher zusammen", erzählt Pater Christoph Gerhard Ende November. Der Benediktiner leitet die Klostersternwarte der Abtei Münsterschwarzach. Professionelles Gerät wie in der Sternwarte braucht man aber nicht, um das Schauspiel am südwestlichen Abendhimmel zu betrachten. Am einfachsten sei die Große Konjunktion mit bloßem Auge zu beobachten, weiß der Pater. "Vom 19. bis 23.12. ist der Anblick in einem Feldstecher oder kleinen Teleskop sicher reizvoll", empfiehlt er. Dazu sollte man sich einen Ort mit freiem Blick auf den Horizont suchen, weil die Planeten sehr niedrig stehen werden. Glück hat, wer in Äquatornähe lebt: Dort hat man dieses Mal den besten Blickwinkel.

Ob die Große Konjunktion wirklich der historische Stern von Bethlehem ist, darauf will sich der Klosterastronom nicht festlegen. "Das könnte so gewesen sein", meint er, "die astronomischen Fakten aus dem Evangelium nach Matthäus lassen aber keine eindeutigen Schlüsse zu." Das Matthäusevangelium hält sich schließlich sehr bedeckt mit wissenschaftlich verwertbaren Aussagen: Die Sterndeuter kommen aus dem Osten, sie haben einen Stern "aufgehen" sehen, der sie zunächst nach Jerusalem führt und dann mit ihnen weiter nach Bethlehem zieht, um dort stehenzubleiben – mehr steht dort nicht dazu.

**Lebendige Heilsgeschichte** Wohl deshalb rätseln Astronomen schon so lange, ob sich das Himmelsereignis mit ihrer Wissenschaft erklären lässt. Pater Christoph lässt sich auf solche Spekulationen erst gar nicht ein. "Ich habe keine Lieblingstheorie, da es zu viele Möglichkeiten gibt, die mir gleichberechtigt vorkommen", sagt er. Die historisch-kritische Bibelauslegung sieht die Geburtsgeschichten ohnehin als später entstandene Legenden an, bei denen es auf die theologische Aussage, nicht auf wissenschaftliche Beschreibungen ankommt. Dennoch sieht auch der Klosterastronom einen Nutzen in Versuchen, den historischen Stern von Bethlehem am Himmelszelt zu finden: Sie könnten seine Vorstellungen von der Heilsgeschichte verlebendigen, gibt er zu und verweist auf die lange, bis ins vierte Jahrhundert zurückgehende Tradition bildhafter Darstellungen vom Besuch der Weisen an der Krippe. Nach dem 21. Dezember driften Jupiter und Saturn dann wieder langsam auseinander, bis zum Ersten Weihnachtsfeiertag ist das Phänomen aber noch gut zu sehen. Wer bis dahin den Blick am frühen Abend nicht nach Südwesten gerichtet hat, muss lange warten – erst am 31. Oktober 2040 ist es wieder so weit.

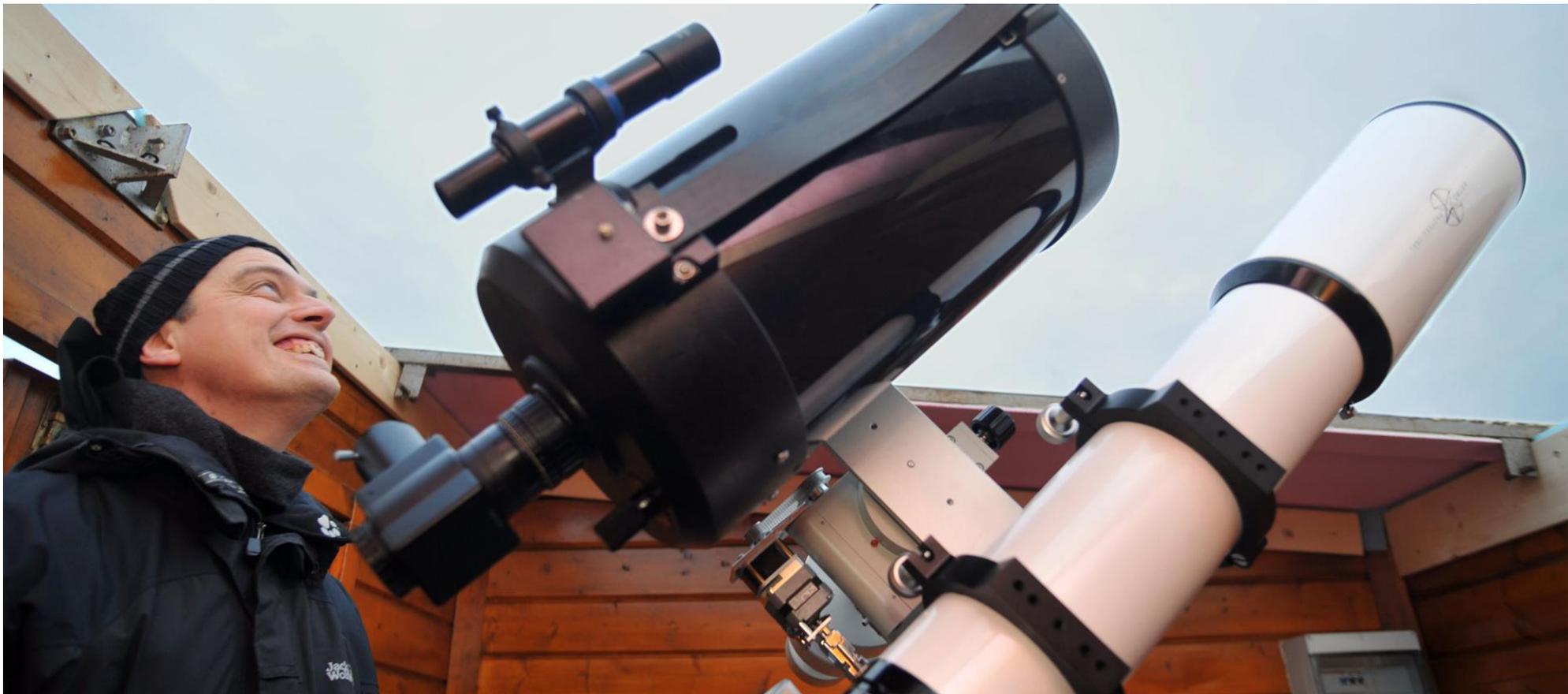


Bild: © KNA (Archivbild)

Pater Christoph Gerhard präsentiert seine Sternwarte mit Linsen- und Newtonteleskop im Kloster Münsterschwarzach. Der Benediktinerpater Christoph Gerhard ist Hobby-Astronom. (Er stand im Mittelpunkt unserer AK-Tagung im Juni 2012)

## **Vorankündigung des Termins der verschobenen AK-Jahrestagung für 2.-4. Juli 2021**

Der vorliegende, nun schon 3. Newsletter des ND-Arbeitskreis dient wie seine Vorgänger dem Zweck, die aufgrund des ausgefallenen Arbeitskreis-Treffens am 1. Juli-Wochenende entstandene Zeitraum ohne persönlichen Kontakt mit digitalen Infos zu überbrücken. Leider ist aus heutiger Sicht aber noch völlig unklar, ob die Corona-Lage bis zum 1. Juli-Wochenende 2021 wieder soweit im Griff ist, dass eine Tagung stattfinden kann. Die Hoffnung hierzu, ist durch die Geschwindigkeit gestiegen, mit der ein Impfstoff nun schon Ende dieses Jahres zur Verfügung steht. Ich kann nur an alle appellieren, sich nicht von unseriösen Impfgegnern verunsichern zu lassen und durch die persönliche Entscheidung sich impfen zu lassen, das nach derzeit menschlichem Ermessen vor allem für ältere Menschen viel höhere Risiko einer Ansteckung mit Covid-19 zu minimieren. Außerdem trägt jeder Impfwillige dazu bei, dass unser Land möglichst bald wieder zur Normalität zurückkehren kann.

Das vorgesehene Thema unserer diesjährigen Tagung „**Exoplaneten und virtuelle Reisen erweitern unser Weltbild**“ ist nicht ausgefallen, sondern wie im ersten Newsletter schon dargelegt, nur verschoben worden. Dankenswerterweise haben die für dieses Jahr eingeladenen Gast-Referenten zugesagt, auch im Jahr 2021 für dieses erste Juli-Wochenende zur Verfügung zu stehen.

Wie u.a. die Verleihung des letztjährigen Physik-Nobelpreis an die Entdecker des ersten Exoplaneten zeigte, ist in keinem Bereich der Naturwissenschaften derzeit eine so rasante Zunahme neuer Erkenntnisse zu verzeichnen, wie bei der Entdeckung und Erforschung von Exoplaneten um Sterne in der galaktischen Nachbarschaft unseres eigenen Planetensystems. Da diese Planeten meist mehr als 1000fach weiter entfernt sind, als die äußeren Planeten unseres eigenen Sonnensystems sind die dazu eingesetzten technischen Hilfsmittel und Nachweismethoden von einer unglaublichen Sensitivität und Präzision.

Zur Einstimmung auf diese Thematik und auf das daraus resultierende weltbildliche Umfeld sind die nachfolgenden Exoplaneten-News zu einer festen Einrichtung des AK-Newsletters geworden. Schon die dafür vorgenommene Durchforstung des Internets nach aktuellen Nachrichten aus der Exoplaneten-Forschung ist immer wieder spannend. Oft ist es aufgrund der Vielzahl gar nicht so einfach die für uns wichtigsten Neuentdeckungen auszuwählen. Viel Spaß mit der aktuellen Ausgabe:

## **EXOPLANETEN-NEWS**

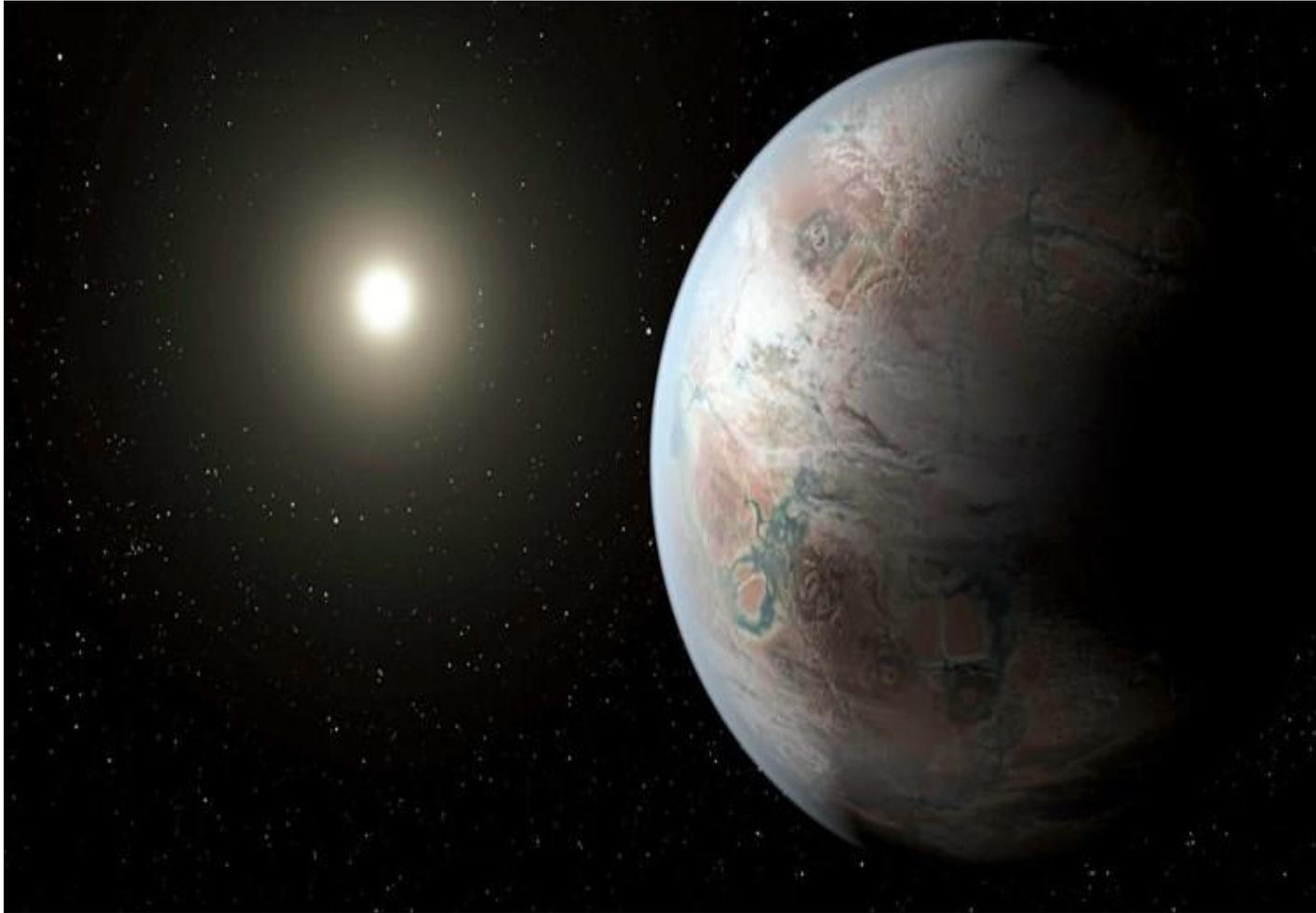
### **HABITABLE WELTEN**

10. November 2020, 06:00

## **Millionen lebensfreundliche Exoplaneten allein in unserer Galaxie**

**Forscher rechneten aus Daten des Weltraumteleskops Kepler hoch, wie viele erdähnliche Welten es geben könnte – mit beeindruckendem Ergebnis**

Das Weltraumteleskop Kepler hat unser Wissen über Exoplaneten revolutioniert. Mithilfe des 2009 gestarteten Teleskops der US-Weltraumbehörde Nasa konnten bereits mehr als 2800 Planeten außerhalb des Sonnensystems aufgespürt werden. Auch 2 Jahre nach Ende der Mission geben ihre Daten laufend wertvolle Informationen preis. Ein Forscherteam wagt nun auf Basis der Kepler-Beobachtungen eine beeindruckende Schätzung: Allein in der Milchstraße könnte es fast 300 Millionen erdähnliche Planeten geben.



*Abbildung links:*

*Illustration des Exoplaneten Kepler-1649c, der unserer Erde zumindest in Größe und Masse sehr ähnlich ist und flüssiges Wasser beherbergen könnte.*

*Illustration: Daniel Rutter  
NASA/Ames Research Center/*

Als die Planung der Kepler-Mission in den 1980er-Jahren begann, war noch kein einziger Exoplanet bekannt – inzwischen ist die Entdeckung von Welten, die um ferne Sterne kreisen, fast schon alltäglich geworden. Besonderes Interesse gilt darunter jenen, die erdähnliche Bedingungen aufweisen: Gesteinsplaneten in annähernder Erdgröße und in einer Entfernung zu ihrem Stern gelegen, die theoretisch Wasser auf ihrer Oberfläche zulässt. Forscher sprechen von "Habitabilität".

## Verräterischer Transit

Genau darauf war Kepler spezialisiert. In der ersten Missionsphase von 2009 bis 2013 zeichnete das Teleskop den Helligkeitsverlauf von mehr als 100.000 Sternen auf. Nach technischen Problemen ließ sich das Teleskop dann nur eingeschränkt nutzen, konnte bis zum Missionsende 2018 aber dennoch mehr als 100.000 weitere Sterne beobachten. Wissenschaftler suchen in diesen Daten nach periodischen Helligkeitsschwankungen, die unbekannte Planeten enttarnen: Jedes Mal, wenn ein Exoplanet auf seiner Umlaufbahn von der Erde aus gesehen vor seinem Stern vorüberzieht, verdunkelt er ihn leicht. Aus diesen Daten können Astronomen nicht nur die Existenz von Planeten belegen, sondern auch Informationen über diese Welten gewinnen: Radius, Masse und Distanz zum Stern.



*Seit November 2018 ist das Kepler-Weltraumteleskop nicht mehr in Betrieb. Die Beobachtungsdaten der neunjährigen Mission werden Forscher aber noch lange beschäftigen.*

Illustration: Nasa

### **Konservative Rechnung: 280 Millionen Welten**

Von den mindestens 100 Milliarden Sternen in der Milchstraße dürften etwa 4 Milliarden sonnenähnlich sein. Forscher extrapolierten bereits in der Vergangenheit aus dem reichhaltigen Fundus der Kepler-Daten, dass es dort Milliarden von Exoplaneten geben muss. Ein Team um Steve Bryson vom Ames Research Center der Nasa in Moffett Field legte nun die bisher umfangreichste Hochrechnung vor, wie viele Welten davon potenziell bewohnbar sein könnten.

In ihrer Studie im "Astronomical Journal" kommen die Wissenschaftler zum Schluss, dass konservativ gerechnet sieben Prozent der sonnenähnlichen Sterne habitable Exoplaneten beherbergen könnten – das wären 280 Millionen Planeten. Nach Angaben der Forscher könnten es aber sogar weitaus mehr sein. "Kepler hat uns bereits gezeigt, dass es Milliarden von Planeten gibt, aber jetzt wissen wir auch, dass ein beachtlicher Teil davon habitabel sein könnte", sagte Bryson. Dieser Wert sei längst nicht endgültig, und die Möglichkeit für Wasser auf der Oberfläche anderer Planeten sei nur einer von vielen Faktoren, die einen Planeten lebensfreundlich machen würden, so Bryson. "Aber das Ergebnis verdeutlicht, wie viel wir allein durch einen kurzen Blick aus unserem Sonnensystem entdecken konnten." Für weitere Nachschau ist gesorgt: Mit dem Weltraumteleskop Tess hat die Nasa längst einen würdigen Kepler-Nachfolger im All. Für die genauere Erforschung bereits bekannter Exoplaneten schickte die Europäische Weltraumorganisation (Esa) Ende des Vorjahres das Weltraumteleskop Cheops los, das ebenfalls bereits Ergebnisse liefert. (dare, 10.11.2020)

# Neuer Exoplanet in der Milchstraße entdeckt: Das macht ihn so besonders

Nur sehr wenige Planeten seiner Art wurden bisher ausfindig gemacht. Was den neu entdeckten Exoplaneten so besonders macht? Er ist der kleinste bisher bekannte Planet ohne Sternensystem. Ganz einsam und alleine wandert er durch unsere Milchstraße. Doch was ist wohl mit ihm passiert und wie konnte er überhaupt entdeckt werden?

## Exoplanet wandert durch die Milchstraße: Das wissen wir

Der heimatlose Exoplanet, welcher durch unsere Milchstraße wandert, wurde offenbar vor langer Zeit aus seinem Heimatsystem geschleudert. Jetzt fliegt er alleine durch das All und ist wohl der kleinste bekannteste Exoplanet ohne Sternensystem. Er soll in etwa so groß wie der Mars sein.

Dass Astronomen ihn entdeckt haben, ist großes Glück. Denn normalerweise werden Exoplaneten erkannt, weil sie Einfluss auf die Bewegung oder das Licht ihres Muttersterns haben. Doch existiert er nicht, werden die Vagabunden nahezu unsichtbar, weil sie mit dem kosmischen Hintergrund verschmelzen.

## So wurde der Exoplanet entdeckt

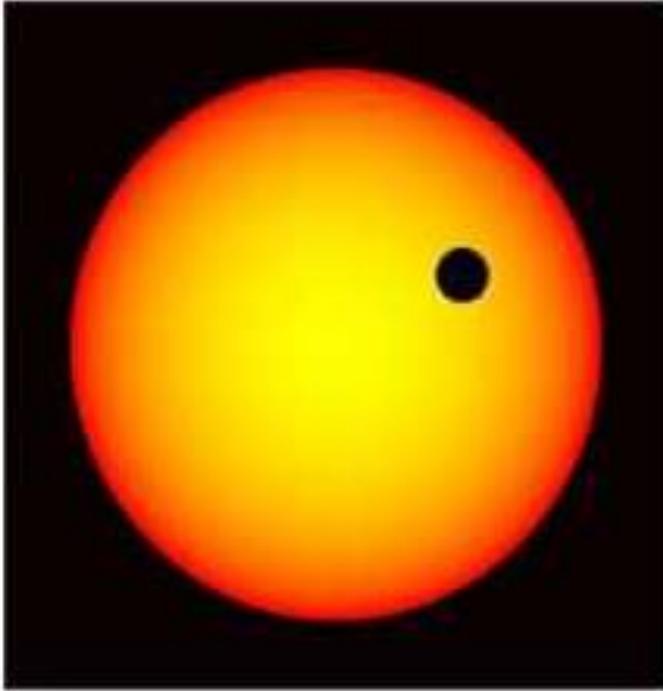
Im Fall des neu entdeckten Einzelgängers passierten mehrere Zufälle hintereinander: Ein 1,3-Meter-Teleskop am Las Campanas Observatorium in Chile registrierte am 18. Juni 2016 ein plötzliches Aufleuchten eines Sterns, der sich normalerweise nicht verändert. Daher wurde die Lichtkurve analysiert, welche gezeigt hat, dass die ungewöhnliche Helligkeit auf einen Mikrolinseneffekt (Microlensing) zurückgeführt werden muss.

Diesen taufte die Forschenden OGLE-2016-BLG-1928 und das Ereignis soll etwas ganz Besonderes sein: "Als wir das Ereignis detektierten, war uns sofort klar, dass es durch ein extrem kleines Objekt verursacht worden sein musste", zitiert Sciencexx den Forscher Radoslaw Poleski. Und so war es auch. Die Berechnungen der Astronomen ergaben, dass es sich bei der "Linse" um einen sehr kleinen Planeten handeln muss. "Damit ist dies das masseärmste Objekt, das je mittels Microlensing entdeckt wurde", so der Erstautor der Studie Przemek Mroz und seine Kollegen.

Da in der analysierten Lichtkurve kein Stern erkannt wurde, gehen die Astronomen davon aus, dass der Exoplanet in unserer Milchstraße heimatlos ist. Das Ereignis zeigt nun, dass solche Einzelgänger mittels Mikrolinseneffekt gefunden werden können, was Forschenden die Hoffnung gibt, nun noch mehr solcher Exoplaneten zu entdecken.

# Bitte recht freundlich! 1004 erdnahe Exoplaneten könnten uns sehen

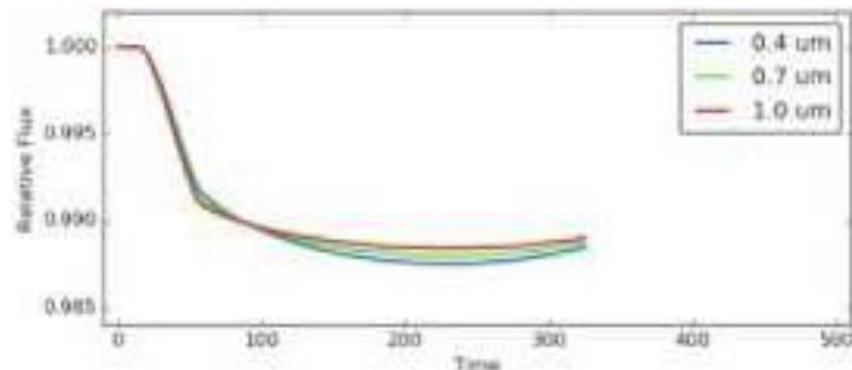
Ithaca (USA) US-Astronomen haben eine Liste jener Exoplaneten, also Planeten außerhalb unseres Sonnensystems, zusammengestellt, die in direkter Linie freie Sicht auf unsere Erde haben und die - sollten sie mindestens unseren Stand der Beobachtungstechnologie erreicht haben, die biolog. Einzigartigkeit der Erde aus der Ferne erkennen könnten (23.10.2020).



Wie das internat. Team um die Direktorin des Carl Sagan Institut an der Cornell University, Lina Kaltenegger und Joshua Pepper von der Lehigh University aktuell im Fachjournal *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* DOI:10.1093/mnras/slaa161 berichten, besteht ihre anhand der Entdeckungen des Weltraumteleskops „TESS“ erstellte Liste aus 1.004 sonnenähnlichen Sternen, die möglicherweise innerhalb ihrer lebensfreundl.(habitalen) Zonen von erdartigen Planeten umkreist werden und zudem nicht mehr als 300 Lichtjahre von der Erde entfernt sind. „Von dortigen Planeten aus sollten technologisch entwickelte Zivilisationen in der Lage sein, chemische Lebensspuren in der Erdatmosphäre zu entdecken und als solche zu identifizieren, wenn die Erde – aus Sicht dieser außerirdischen Betrachter – in einem sogenannten Transit vor der Sonnenscheibe vorbeizieht.

„Wenn es auf einem oder mehreren dieser Planeten Astronomen gibt, so könnten sie Biomarker in der Erdatmosphäre erkennen“, so Kaltenegger weiter. „Wir wiederum können einige dieser Sterne an unserem Nachthimmel schon mit Ferngläsern und einfachen Teleskopen sehen.“ Besagte Transits werden auch für den Einsatz des Hubble-Nachfolgers, dem James-Webb-Weltraumteleskop (JWST) wichtig werden, das im kommenden Jahr starten und in Exo-Atmosphären nach Biomarkern suchen soll.

„Während wir schon heute einige Sterne mit Transit-Planeten kennen, haben wir uns die Frage gestellt, welche Systeme umgekehrt auch uns derart sehen und erforschen können“, so die Astronomen. „Der Schlüssel für diese Frage ist die Ausrichtung der Planetenebene um die Sonne, die sogenannte Ekliptik. Ferne Planeten müssen direkt und in einer Sichtachse auf diese Ebene schauen können, um Erdtransits vor der Sonne beobachten und so die Zusammensetzung der Erdatmosphäre aufschlüsseln zu können. „Wenn wir selbst einen Planeten mit dynamischen Lebenszeichen finden würden, wären wir in nächsten Schritten darum bemüht, herauszufinden, ob es dort auch höheres Leben und intelligente Lebewesen gibt, die vielleicht auch nach uns Ausschau halten“, so Kaltenegger und führt dazu weiter aus: „Wenn wir nach intelligentem Leben im Universum suchen, das dann auch uns finden könnte, könnten wir vielleicht auch in



Kontakt treten. Jetzt haben wir einen Katalog von Systemen erstellt, auf der wir nachschauen können, wo wir zuerst nachschauen können.“