

Protokoll des 6.12.2017  
Astronomie-Seminar, Leibniz-Kolleg 2017/18  
Dozent: PD Dr. Thorsten Nagel  
Protokollantin: Johanna Kuchel

### **Protokoll: 6.12.2017**

#### **Extrasolare Planeten:**

##### **Warum ist die Helligkeit (der Sterne) nicht konstant?**

Das liegt daran, dass manche Sterne pulsieren.

##### **Es ist doch so, dass die Erde sich zu schnell dreht um den Stern die ganze Zeit sehen zu können?**

Diese Problematik existiert tatsächlich, aber lässt sich dadurch lösen, dass man Teleskope über verschiedene Kontinente verteilen kann und somit die Beobachtungszeit (sowie die Nachtzeit) verlängert wird. Heutzutage gibt es Programme, die wichtige Dinge rund um die Uhr beobachten.

##### **Was sind die schwarzen Punkte auf dem Schaubild?**

Diese werden durch Fotos bestimmt (Punkt zeigt an, welche Helligkeit auf der Photographie der Stern hat).

##### **Wenn nur eine Kamera mit nur einem Bild pro Minute die Lichter aufnimmt, passt das in diesem Schaubild nicht (zu viele, aufeinanderliegende Punkte)..?**

Das stimmt, für dieses Schaubild waren vermutlich mehrere Kameras im Einsatz.

##### **Können Wolken den Lichteffekt verdunkeln?**

Ja, deswegen muss man nicht nur die Helligkeit des Sterns messen, sondern auch die des Himmels. Zudem ist der beobachtete Ausschnitt so klein, dass eine Wolke den Stern komplett überdecken würde.

Außerdem ist die Helligkeit des Sterns relativ zur Helligkeit des Himmels, weswegen man die Helligkeit des lokalen Himmels direkt um den Stern benötigt.

#### **Transit Kepler-Mission:**

##### **Wenn die Transit Kepler-Mission-Methode viel besser geeignet ist für die Untersuchung der Exoplaneten, braucht man dann überhaupt noch die Kameras auf der Erde?**

Ja, denn alle Aufnahmen beziehen sich nur auf einen kleinen Himmelsausschnitt. Umso mehr Ausschnitte aufgenommen/analysiert werden, desto weiter entwickelt ist der Forschungsstand.

##### **Entstehen durch die vielen Kameraaufzeichnungen nicht Unmengen an Daten?**

Ja, um dies zu minimieren, wird schon an Bord der Kepler-Missionen voranalysiert und aussortiert. Wichtig dabei ist, dass tatsächlich nur das aussortiert wird, was wirklich nicht gebraucht wird. Das Aussortieren ist auch deshalb wichtig, da das Schicken der Daten per Funk lange dauert. Somit ergibt sich, dass das „handling“ von Kameras auf dem Erdboden praktischer ist.

##### **Wem gehören diese Technik-Methoden?**

Der Großteil gehört der NASA/ESA, es gibt aber oft einsehbare Technikberichte o.Ä.

##### **Worin besteht das Problem, wenn man Planeten vor Sternen fotografieren will?**

Der Stern ist zu hell (locker ein Faktor 1 Mio). Beliebtes Beispiel: Glühwürmchen sehen wollen, das in Paris direkt um einen starken Flakscheinwerfer schwirrt... allerdings von London aus beobachten.

Protokoll des 6.12.2017  
Astronomie-Seminar, Leibniz-Kolleg 2017/18  
Dozent: PD Dr. Thorsten Nagel  
Protokollantin: Johanna Kuchel

### **Lösung?**

Die „Wärmekamera“, also Beobachtungen im infraroten Wellenlängenbereich ist eine Möglichkeit. Zudem kann man den Stern durch eine „Maske“ ausblenden/ blockieren, um dann als kleinen Punkt den Planeten zu sehen.

### **Zusatz:**

Die Kandidaten für extrasolaren Planeten können auch braune Zwerge sein – diese sind schwer und klein (er als z.B. Jupiter) und werden dadurch eingestuft, dass sie es nicht geschafft haben, ein Stern zu werden. Dieses Phänomen ist öfters bei Extrasolar-Planeten der Fall.

### **Sind die Gasriesen weit von der Sonne entfernt?**

Die Fotomethode funktioniert am besten, wenn der Planet weit von der Lichtquelle (Stern) entfernt ist.

### **Kann man die Entfernung zwischen Planet und Stern herausfinden?**

Dies hängt davon ab, ob man weiß, in welchem Winkel auf die Planeten-Stern-Konstellation geschaut wird. Die Berechnung wird erschwert, wenn beispielsweise ein starker Neigungswinkel vorliegt. Eine lange Beobachtung der Bahn des Planeten ist hilfreich für die Bestimmung des Winkels zum Stern (z.B. spricht eine Ellipse für eine Neigung).

Notwendig für eine Bestimmung der Entfernung ist die Entfernung des Standpunktes zum Stern.

### **Radialgeschwindigkeitsmethode:**

#### **Welches ist der schwerste Planet in unserem Sonnensystem?**

Jupiter.

#### **Welches ist der schwerste im Verhältnis zur Entfernung (welchen würde man am ehesten sehen)?**

Jupiter.

#### **Wie kann man durch die Radialmethode Planeten erkennen?**

Die Radialgeschwindigkeitsmethode gibt die Frequenz des Lichts an, welche sich als Farbe äußert. Dieses Farbmuster, bzw. das Muster der dunklen Spektrallinien lässt sich dann interpretieren (z.B.: wie schwer muss das Objekt sein, um so eine periodische Verschiebung des Musters zu erzeugen?).

#### **Die Frequenz des Lichts ist kurzwellig, aber die Bewegung der Spektrallinien durch den Dopplereffekt ist von Teleskopen auf der Erde aus beobachtet extrem gering. Wie lassen sich trotzdem die Frequenzen erkennen?**

Durch Weiterentwicklung der Technologien (Kamera und Spektrograph mit immer besserer Auflösung z.B. HARPS, größere Teleskope) wird dies immer besser bestimmbar.

Protokoll des 6.12.2017  
Astronomie-Seminar, Leibniz-Kolleg 2017/18  
Dozent: PD Dr. Thorsten Nagel  
Protokollantin: Johanna Kuchel

**Gravitationslinseneffekt:**

**Bildet der Gravitationslinseneffekt nicht einen Widerspruch zur ersten Methode (Dunkelheit nötig)?**

Nein, denn hier zählt die Masse (Bündigungseffekt). Die geeignetere Methode wird immer entsprechend den vorliegenden Informationen gewählt.

**Was läuft da vor dem Stern vorbei, wenn nicht Planeten?**

Planeten werden später behandelt, gerade geht es um Objekte, wie z.B. schwarze Löcher.

**Warum leuchtet Stern auf?**

Die Masse des Objekts vor dem Stern wirkt wie eine Linse: das Licht wird für die Erde gebündelt.

**Wieso kann man den hinteren Stern noch sehen, wenn das Objekt davor auch ein (leuchtender) Stern ist?**

Der vordere Stern ist einfach nur dunkler.

**Interessiert uns nicht eigentlich der hintere Stern (und die Planeten dieses)?**

Nein, denn für uns ist die Geometrie der Linse interessant. Durch das Wissen darüber, ob die Kurve (s. Schaubild) perfekt symmetrisch oder verzerrt ist, lässt sich darauf schließen, welche Massenverteilung die Linse hat. Damit kann man das Objekt davor klassifizieren (z.B. brauner Zwerg oder Planet).

**Funktioniert das o.g. Helligkeitsverhältnis von 2 Sternen immer?**

Nein, dass der vordere Stern dunkler ist, ist nur der Idealfall.

Der hintere Stern ist generell relativ dunkel, aufgrund der weiten Entfernung.

**Mehrfachsternsystem bedeutet mehrere Sonnen?**

Ja, dies hängt aber davon ab, wie nah diese aufeinandersitzen (ansonsten wirkt es auf einem potentiellen Exoplaneten evtl. wie eine Sonne und ein heller Stern).

Sind die 2 Sonnen jedoch sehr dicht beieinander, gibt es eine starke Wechselwirkung unter Umständen mit Materieüberströmen von einem auf den anderen Stern, was problematisch ist aufgrund der dadurch entstehenden Strahlungen.

**Es gibt nur ca. 100 Mehrfachsternsysteme – sind das nicht sehr wenige?**

Bei der Forschung gibt es einen großen Auswahleffekt bzgl. Planeten (große Planeten werden vermehrt aufgenommen).

**Ist Sternentstehung ohne Planetensystem möglich?**

Nein, eher unwahrscheinlich. Es scheint ein natürlicher Prozess (Abfallprodukt) zu sein, dass bei einer Sternentstehung automatisch Planeten entstehen.

**Ist das Traumziel der Planetenforschung erdähnliche Planeten um sonnenähnliche Sterne?**

Ja, allerdings nur in diesem Teilgebiet der Astronomie.

Protokoll des 6.12.2017  
Astronomie-Seminar, Leibniz-Kolleg 2017/18  
Dozent: PD Dr. Thorsten Nagel  
Protokollantin: Johanna Kuchel

### **Gibt es Hinweise auf einen Mond um Exoplanet?**

Extrasolare Monde wurden nicht nachgewiesen, aber es gibt Funde, die als Kandidat für einen solchen Mond gelten (und weiter erforscht werden müssen).

Siehe auch: <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-21715-2017-08-01.html>

### **Gibt es Hinweise auf Leben woanders als auf der Erde?**

Die Möglichkeit bestünde zwar, aber Wissen gibt es darüber nicht.

Um Leben nachzuweisen, gibt es verschiedene Methoden. Eine Herangehensweise ist die Suche nach biologischen Leben, d.h. es wird bspw. Wasserdampf nachgewiesen oder anderes wie z.B. Moleküle gesucht (wobei auch unklar ist, wonach genau man sucht).

Zudem gibt es die Suche nach Intelligenz, d.h. nach nicht-natürlichen Radiosignalen (SETI).

### **Ist es nicht ein Problem, das wir alles nur mit Zeitverzögerung sehen können?**

Ja, da das, was wir sehen, schon längst geschehen ist. (Dieser Effekt verstärkt sich, umso weiter weg das Beobachtete ist.)

### **Ist die Wahrscheinlichkeit in einem solch großen Universum nicht hoch, dass es auch anderswo Leben gibt?**

Ja, aber dies ist schwierig nachzuweisen und dauert wahrscheinlich noch 30-40 Jahre, bis so etwas annähernd nachgewiesen wird.

### **Welche Exo-Planeten sind die, die so extrem lange Umlaufdauern haben?**

Der Rekordhalter ist 2MASS J21265040–8140293 mit einem planetaren Orbit von knapp 1 Million Jahre. Der Exoplanet wurde 2016 mit der Direct Imaging Methode entdeckt bzw. re-entdeckt, er galt davor als Brauner Zwerg.

Nummer 2 ist GU Piscium b mit einem Orbit von ca. 163.000 Jahren, ebenfalls mittels Direct Imaging entdeckt (2014).