



«Der Preis hat mich so überrascht, dass es einfach unglaublich ist. Ich bin immer noch völlig fassungslos.»

Nobelpreisträger Didier Queloz, ehemals Doktorand an der Universität Genf und heute Physikprofessor in Cambridge



«In unserer Galaxie hat es Milliarden von Planeten. Ich bin davon überzeugt, dass es an vielen Orten Leben gibt.»

Nobelpreisträger Michel Mayor, 77, emeritierter Astronomieprofessor der Universität Genf.

Geheimsache 51 Pegasi

Wie die Schweizer Nobelpreisträger Michel Mayor und Didier Queloz den ersten Planeten ausserhalb des Sonnensystems fanden – und ein dramatisches Rennen gewannen. **Von Reto U. Schneider**

Als ich im Sommer 1995 den Astronomen Michel Mayor von der Uni Genf um ein Interview bat, wusste ich nicht, in welche Aufregung ihn meine Anfrage versetzen würde. Ich leitete damals das Wissenschaftsressort des Nachrichtenmagazins «Facts» und wollte einen Artikel über die Suche nach Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems schreiben. Zwar waren alle paar Jahre wacklige Ankündigungen solcher Exoplaneten durch die Presse gegangen, doch eine kurze Recherche zeigte: Obwohl wir in «Raumschiff Enterprise» und «Star Wars» bereits unzählige neue Welten besuchten, hatten wir bis 1995 noch keine einzige solche Welt entdeckt.

Reto U. Schneider



Der Autor ist stellvertretender Chefredaktor von «NZZ Folio». Er erlebte die Entdeckung des ersten Exoplaneten vor 23 Jahren als Wissenschaftsjournalist aus nächster Nähe und beschrieb sie im Buch «Planethäuser 1997, anti-quarisch».

Was ich nicht ahnen konnte: Der Zeitpunkt meiner Anfrage war delikant, denn Michel Mayor und sein Doktorand Didier Queloz hatten den ersten Planeten eben gefunden, mussten seine Existenz aber um jeden Preis geheim halten. Später erzählte mir Mayor, dass er nach meinem Anruf überzeugt war, ich hätte Wind von der Sache bekommen. Obwohl dem nicht so war, wurde mir beim Interview in Genf bald klar, dass die beiden etwas zu verbergen hatten. Auf die Frage, ob sie schon einen Planeten gefunden hätten, schmunzelte Michel Mayor und sagte: «Wir haben einen aussichtsreichen Kandidaten, mehr kann ich Ihnen nicht sagen.» Und als ich ihn darauf ansprach, dass die amerikanischen Teams schon viel früher mit der Suche begonnen hätten, gab der sonst so bescheidene Wissenschaftler zurück: «Wir sind eben schlauer als die Amerikaner.»

Zwei Monate später, am 6. Oktober 1995, gaben Mayor und Queloz am «Cool Star Meeting» in Florenz bekannt: um den Stern 51 Pegasi kreist ein Planet. Der erste, der je bei einer fremden Sonne entdeckt worden war. Eines der längsten und spektakulärsten Rennen in der Wissenschaft war zu Ende. Seit Kopernikus vor über 400 Jahren die Erde aus dem Zentrum des Universums verbannte, suchten die Astronomen nach Planeten, die um andere Sterne kreisten. Planeten sind die einzigen Orte im Universum, auf denen sich nach gängiger Meinung Leben entwickeln kann. Nur in günstiger Entfernung zu einem Stern herrschen Temperaturen, die der Chemie des Lebens entgegenkommen. Die Frage, ob es diese fremden Welten wirklich gebe, weist weit über die

Astronomie hinaus. Es geht um nicht weniger als um die Stellung des Menschen im Universum. Weil ich inzwischen erfahren hatte, wie dramatisch es bei diesem Wettlauf hinter den Kulissen zugegangen war, beschloss ich, ein Buch darüber zu schreiben. Es wurde eine Geschichte von grotesken Zufällen und dramatischen Fehlentscheidungen, von falschen Theorien und konspirativer Geheimnistuerei, von strahlenden Gewinnern und tragischen Verlierern. Seit letztem Dienstag ist es auch die Geschichte davon, wie man einen Nobelpreis gewinnt.

15. September 1994, Sternwarte Haute-Provence, Frankreich

Als der Boden aufhört zu zittern, tippt Didier Queloz hastig ein paar Zahlen in den Computer. Ein Stockwerk höher haben zwei Stellmotoren gerade 48 Tonnen Stahl und Glas in Position gebracht. 1 Stunde und 39 Minuten nach Mitternacht zeigt das Teleskop der Sternwarte Haute-Provence zum ersten Mal auf einen Lichtfleck im Sternbild des Pegasus: 51 Pegasi ist einer von 140 Sternen, bei denen das Genfer Team nach Planeten sucht. Planeten leuchten nicht selber, sondern reflektieren bloss das Licht ihres Muttersterns. Selbst mit den besten Teleskopen ist es nicht möglich, sie neben einem hellen Stern auszumachen. Stattdessen sollen die Bewegungen des Sterns den Astronomen verraten, ob ein Planet um ihn kreist. Dazu bauten Mayor und Queloz eine Art astronomische Radarfalle (siehe Grafik). Dieser Spektrograf erkennt am Licht eines Sterns, wie schnell sich dieser von uns entfernt oder sich uns nähert.

Falls sich diese Geschwindigkeit im Verlauf von Monaten oder Jahren regelmässig ändert, kann ein Planet dafür verantwortlich sein, der am Stern zerrt, während er ihn umkreist. Nach einem solchen Verhalten fahnden Mayor und Queloz. Doch bei den Messungen in dieser Nacht benimmt sich 51 Pegasi unauffällig. Nichts deutet auf die steile Karriere hin, die dem Stern bevorsteht.

22. September 1994, Mount Hopkins, Arizona, USA

Acht Nächte nach Queloz' erster Messung richtet Bob Noyes das Tillinghast-Teleskop auf 51 Pegasi. Der Harvard-Professor und

sein Kollege Tim Brown vom Observatorium von Boulder kamen durch die Hintertür zur Planetensuche. Eigentlich sind sie Sonnenforscher, doch weil eines ihrer Messgeräte nicht wie beabsichtigt arbeitete, stiegen sie auf Planeten um. Anders als bei Queloz erlaubt der Spektrograf von Noyes nicht, die Geschwindigkeit der Sterne sofort auszuwerten. Oft bleiben sie monatelang liegen. So ergab es auch jenen von 51 Pegasi, was Noyes bereuen wird.

9. Januar 1995, Sternwarte Haute-Provence, Frankreich

Der Computer gibt in dieser Nacht für 51 Pegasi ein sonderbares Ergebnis aus: Der Stern ist hundert Meter pro Sekunde schneller als im September. Queloz zweifelt am Messgerät und an seinem Auswertungsprogramm, denn einen Planeten, der eine solche Geschwindigkeitsänderung verursacht, kann es nicht geben. Es müsste ein Riesenplanet sein, der seinen Stern in geringer Distanz und kurzer Zeit umkreist. Doch Riesenplaneten, so das Dogma, können nur in grosser Distanz zu einem Stern entstehen und benötigen Jahre für einen Umlauf. Bei Jupiter, dem grössten Planeten unseres Sonnensystems, sind es zwölf Jahre. Queloz verschweigt die Messung Michel Mayor. Er ist sich sicher, dass der Fehler bei ihm liegt, und möchte ihn selber finden.

Auch in den folgenden Nächten verhält sich 51 Pegasi chaotisch. Queloz beschliesst, den Stern so bald wie möglich wieder zu beobachten. Doch da taucht ein Problem auf: Das Teleskop ist erst im März wieder verfügbar. 51 Pegasi verschwindet aber im März vom Nachthimmel und taucht erst im Juni wieder auf. Queloz will aber auf keinen Fall ein halbes Jahr warten. Also versucht er, Beobachtungszeit am Teleskop zusammenzubetteln.

6. Februar 1995, Sternwarte Haute-Provence, Frankreich

Am frühen Abend hat Queloz weitere vier Geschwindigkeiten beisammen. Er sieht, dass sich die Geschwindigkeitsänderung alle fünf Tage wiederholt. Jetzt schickt er Mayor, der für ein Gastsemester an die Universität Hawaii gereist ist, eine E-Mail. Drei Stunden

später trifft die Antwort ein: «Donnerwetter, das gibt zu denken...» Mayor fordert Queloz auf, die Namen der Kandidatensterne «mit grösstmöglicher Verschwiegenheit» zu behandeln. Von nun an trägt 51 Pegasi den Codenamen Kandidat 1, und Queloz entfernt von jeder Grafik den Kopf, der sie dem Stern zuordnet. Die beiden Astronomen wissen, dass sie einer astronomischen Ungeheuerlichkeit auf der Spur sind.

Ihre Hypothese, dass es bei 51 Pegasi einen Planeten gebe, steht allerdings auf wackligen Füßen. Sie brauchen dringend mehr Daten. Die Zeit drängt. Anfang März wird 51 Pegasi am Horizont verschwinden.

18. Februar 1995, Sternwarte Haute-Provence, Frankreich

Didier Queloz hilft einem Techniker, Geräte neu einzustellen, und überredet ihn dazu, das Teleskop zweimal pro Nacht auf 51 Pegasi zu richten. Die Verhältnisse sind prekär. Der Stern ist nach Sonnenuntergang nur für kurze Zeit eine Handbreit über dem Horizont zu sehen.

Aus insgesamt sechzehn Messungen berechnet Queloz die Umlaufbahn und macht eine Voraussage für seine letzte Nacht: Um 19 Uhr 14 müsste sich 51 Pegasi mit 33,265 Kilometern pro Sekunde nähern. Zehn Minuten und eine Milliarde Rechenoperationen nach der Messung spuckt der Computer die Geschwindigkeit aus: 33,273 Kilometer pro Sekunde. Nur 8 Meter pro Sekunde neben der Vorhersage. Bei 51 Pegasi gibt es einen Planeten mit einer Umlaufzeit von exakt 4,23 Tagen, davon ist Queloz jetzt überzeugt.

18. Februar 1995, Lick-Sternwarte, Kalifornien, USA

Als sich Didier Queloz am Morgen ins Bett legt, beginnt für zwei Astronomen neun Zeitzeilen westwärts die Nacht. Geoff Marcy und Paul Butler von der San Francisco State University gehen in der Lick-Sternwarte südlich von San Francisco auf Planetenjagd.

Um vier Uhr morgens zeigt ihr Dreimeter-Spiegel auf 70 Virginis. 34-mal haben sie diesen Stern in den letzten Jahren bereits anvisiert. Ihre Messungen sind zwar genauer als jene der Schweizer, doch die Programme benötigen sechs Stunden, um eine einzelne Geschwindigkeit zu berechnen. Deshalb

lassen die Amerikaner ihre Rohdaten erst einmal liegen. Weil sie schon 1987 mit ihren Beobachtungen begonnen haben – sieben Jahre vor Mayor und Queloz –, glauben sie, ihr Vorsprung sei uneinholbar.

5. Juli 1995, Sternwarte Haute-Provence, Frankreich

Mayor und Queloz mussten vier Monate warten, bis sie 51 Pegasi erneut beobachten konnten. Die Messung in dieser Nacht soll die Bestätigung bringen. Es ist zwei Uhr morgens, als das Teleskop in Richtung 51 Pegasi zeigt. Zwölf Stunden später besorgt Mayor eine Torte und Champagner: 51 Pegasi ist im vorausgesagten Tempo zum Rendezvous erschienen.

Die Freude der Astronomen mischt sich mit der Befürchtung, man könnte ihnen den Triumph stehlen. Ihre Entdeckung ist nicht nur eine der bedeutendsten in der Astronomie, sondern auch eine der schnellsten. Wer die richtigen Messinstrumente hat, braucht nur für Jahre oder Jahrzehnte gerechnet. Michel Mayor will seinen Fund möglichst bald am «Cool Star Meeting» Anfang Oktober in Florenz bekanntgeben.

August 1995, Sternwarte Boulder, Colorado, USA

Tim Brown gibt einer Studentin den Auftrag, alte Beobachtungsdaten zu analysieren. Darunter auch die Magnetbänder, die Bob Noyes im vergangenen September aus Arizona zurückgebracht hat. Die Auswertung zeigt bei 51 Pegasi sonderbare Geschwindigkeitsänderungen. Wie Queloz vermutet Brown, seine Messgeräte seien für das merkwürdige Ergebnis verantwortlich. Er nimmt sich aber vor, 51 Pegasi bei nächster Gelegenheit genauer zu beobachten.

August 1995, Astronomisches Institut der Universität Genf

Obwohl Mayor überzeugt ist, dass es keinen Planeten gibt, bereitet ihm eine Sache Kopfschmerzen: Kann der Planet am Ort, wo er ihn gefunden hat, überhaupt überleben? Mayor will sichergehen, dass es keinen physikalischen Grund gibt, der einen Planeten so nahe beim Stern verbietet. Zu grosse Nähe

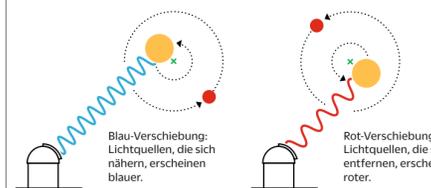
Zwei Suchmethoden

So entdeckt man Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems (Exoplaneten)

● Stern ● Exoplanet ✕ gemeinsamer Schwerpunkt

1. Doppler-Methode

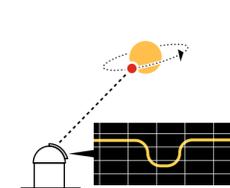
Stern und Planet kreisen um ihren gemeinsamen Schwerpunkt. Der Stern bewegt sich periodisch auf uns zu und von uns weg. Dadurch verändert sich sein Licht: Es erscheint blauer, wenn er sich nähert, und roter, wenn er sich entfernt (Doppler-Effekt). Aus solchen Frequenzschwankungen kann auf die Existenz eines Planeten geschlossen werden, der mit dem Teleskop selbst nicht sichtbar ist.



Quelle: The Royal Swedish Academy of Sciences, 2019

2. Transit-Methode

Die Helligkeit eines Sterns reduziert sich, wenn ein Planet die direkte Sichtlinie zwischen der Erde und dem Stern passiert.



hat nämlich fatale Folgen. Gezeitenkräfte können Planeten auseinanderreißen, Hitze kann sie verdampfen, ein Teilchenstrahl wegerodieren. Falls eines dieser Szenarien zuträfe, würde ihm das bei der geplanten Ankündigung um die Ohren fliegen.

Mayor zieht seinen früheren Studenten Willy Benz ins Vertrauen, der einen auf solche Fragen spezialisierten Experten kontaktiert. Obwohl Benz versucht, zu verschleiern, worum es geht, ist es bald kein Geheimnis mehr. Der Experte bestätigt, dass sich Mayors Planet in der sicheren Zone befindet und wünscht Benz und dem «glücklichen Kollegen mit dem Geheimnis viel Glück».

6. Oktober 1995, Florenz, Italien

Michel Mayor präsentiert seinen Fund in Florenz. Es hat sich herumgesprochen, dass er etwas besonderes anzukündigen hat. Journalisten rufen ihn im Hotelzimmer an. Er wundert sich, wie sie herausgefunden haben, wo er abgestiegen ist.

Die Meldung geht um die Welt. Mayor und Queloz können ihre Namen in der «New York Times» lesen, in «Le Monde» und in der «Times». Auch Mayors Frau wird auf ihren berühmten gewordenen Gatten angesprochen.

Eine Bekannte kleidet ihre Anteilnahme in die Worte: «Ich bin wirklich froh, dass Ihr Mann nach so vielen Jahren endlich etwas gefunden hat.»

Doch viele Fachleute bleiben skeptisch. Niemand kann erklären, wie ein grosser Planet so nahe beim Stern entstehen konnte. Zudem sind die vielen falschen Ankündigungen aus den vergangenen Jahren noch in lebendiger Erinnerung.

11. Oktober 1995, Lick-Sternwarte, Kalifornien, USA

Nachdem Geoff Marcy und Paul Butler von 51 Pegasi erfahren haben, überprüfen sie die Messungen der Schweizer. Fünf Tage später wird klar, dass sich Mayor und Queloz nicht getäuscht haben. Auch die Amerikaner finden die Geschwindigkeitsänderungen. Jetzt ist auch die Fachwelt überzeugt.

Mayor und Butler beginnt zu dämmern, was Mayors Resultat für ihre eigene Arbeit bedeutet. Falls Riesenplaneten nicht Jahre brauchen, um ihren Stern zu umkreisen, sondern nur Tage, hätten sie mit der Analyse der Daten auf keinen Fall warten dürfen.

Mit der Angst im Nacken, dass die Schweizer noch weitere Planeten finden könnten, die vielleicht schon lange unbemerkt im

Speicher ihrer eigenen Computer liegen, betteln die Amerikaner verzweifelt um schnelle Computer.

Paul Butler verlässt sein Büro kaum noch. Ununterbrochen füttert er die ausgiehnen Rechner mit den Rohdaten, und schliesslich finden sie bei 70 Virginis und bei 47 Ursae Majoris tatsächlich zwei Planeten.

Oktober 1995, Vancouver, Kanada

Bruce Campbell wusste immer, dass eines Tages jemand finden würde, was zu suchen er nach zehn Jahren frustriert und enttäuscht aufgeben musste. Jetzt ist es so weit: Ein Freund aus alten Tagen ruft an und erzählt ihm von 51 Pegasi. Die alten Tage sind jene, in denen er selber nach Planeten suchte.

Campbell war der Erste, der realistische Chancen hatte, als Entdecker eines extrasolaren Planeten in die Geschichte einzugehen. Als junger Ingenieur hatte er die entscheidende Idee, wie sich die Messung der Sterngeschwindigkeiten dramatisch verbessern liess.

1980 startete er zusammen mit Gordon Walker, Professor an der University of British Columbia in Vancouver, das erste Planetensuchprogramm. 1987 gab es an einer Pressekonferenz bekannt, ein Planet umkreise den Stern Gamma Cephei alle zwei-einhalb Jahre. Doch die Kollegen blieben skeptisch, und anders als 1995 gab es niemanden, der den Fund hätte überprüfen können. Die Pressekonferenz war der Anfang vom Ende. Die Finanzierung stockte, und Bruce Campbell gelang es nicht, eine feste Anstellung bei der Universität zu bekommen. Aus Frustration über seine Situation löschte er 1991 in einer Nacht-und-Nebel-Aktion alle Daten, die er mit Walker in den vergangenen zehn Jahren gesammelt hatte, und wurde Steuerberater.

Walker arbeitete fast ein Jahr daran, die Daten wiederherzustellen. 1992 schliesslich wollte er den Planeten bei Gamma Cephei in einer Fachzeitschrift publizieren. Er hatte die Arbeit schon geschrieben, als ein Kollege Zweifel in ihm säte und er von einer Publikation absah. 2003 stellte sich heraus, dass er recht gehabt hätte.

Wenn Michel Mayor und Didier Queloz die strahlenden Sieger bei der Suche nach Exoplaneten sind, so sind Bruce Campbell und Gordon Walker ihre tragischen Helden.