



Die Entdeckung des Neptun

Facharbeit zum Seminarfach Astronomie

Henry Scharoun

Fachlehrer: Florian Riemer

Jahrgang 12

Abgabedatum: 07.03.2022

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Allgemeine Fakten zum Neptun.....	1
3 Entdeckung des Uranus.....	3
3.1 Zur Person Wilhelm Herschel.....	3
3.2 Entdeckung des Uranus.....	3
3.3 Beginn der Planetenjagd.....	5
4 Entdecker des Neptuns.....	7
4.1 Urbain Le Verrier.....	7
4.2 Johann Gottfried Galle.....	8
4.3 John Couch Adams.....	8
5 Entdeckung des Neptuns	9
5.1 Theoretische Berechnung	9
5.2 Eigentliche Entdeckung.....	11
6 Nach der Entdeckung	12
7 Fazit.....	14
8 Quellenverzeichnis.....	15
9 Versicherung der selbstständigen Erarbeitung und Anfertigung der Facharbeit	16
9.1 Einverständniserklärung der Veröffentlichung.....	16

1 Einleitung

Unser Sonnensystem umfasst die acht Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Mit Ausnahme von Uranus und Neptun sind diese bereits seit der Antike bekannt. Erst im Jahr 1781 wurde der Uranus von Wilhelm Herschel entdeckt. Dies sollte im Folgenden für einen erbitterten Wettkampf um die Entdeckung des Neptuns sorgen. Denn der Neptun stellte den ersten Planeten dar, der nur durch theoretische Berechnung entdeckt wurde statt durch Absuchen des Sternenhimmels. Diese Entdeckung sorgte zudem für weitreichende soziologische Folgen auf internationaler Ebene.

In dieser Facharbeit zum Seminarfach Astronomie soll die Thematik der Entdeckung des Neptuns und die damit kohärenten Ereignisse und verbundenen Personen verständlich und umfassend behandelt werden. Zu Beginn wird der Planet Neptun als solches näher beschrieben. Dann wird die Person Wilhelm Herschel und dessen Entdeckung des Uranus als Auslöser für den anschließenden Beginn einer „Planetenjagd“ erklärt. Des Weiteren werden die Entdecker des Neptun vorgestellt, um die Sachverhalte im darauffolgenden Abschnitt einfacher verstehen zu können. Daraufhin werden die Berechnungen des Neptuns und die Probleme, die diese mit sich bringen, möglichst verständlich erklärt. Dieser Textabschnitt dient als Grundlage für die folgende Beschreibung der eigentlichen Entdeckung. Der Schluss fasst die Kernaussagen der Facharbeit und die Bedeutung für die Wissenschaft zusammen.

2 Allgemeine Fakten zum Neptun

Der Neptun ist der achte und viertgrößte Planet unseres Sonnensystem und als einziger Planet nicht mit dem bloßen Auge von der Erde aus zu erkennen, da er im Durchschnitt 4,5 Milliarden Kilometer von der Erde

entfernt ist. Somit ist er der am weitesten von der Sonne entfernte Planet unseres Sonnensystems. Aufgrund seiner großen Entfernung braucht der Neptun für eine Umrundung der Sonne etwa 165 Jahre.

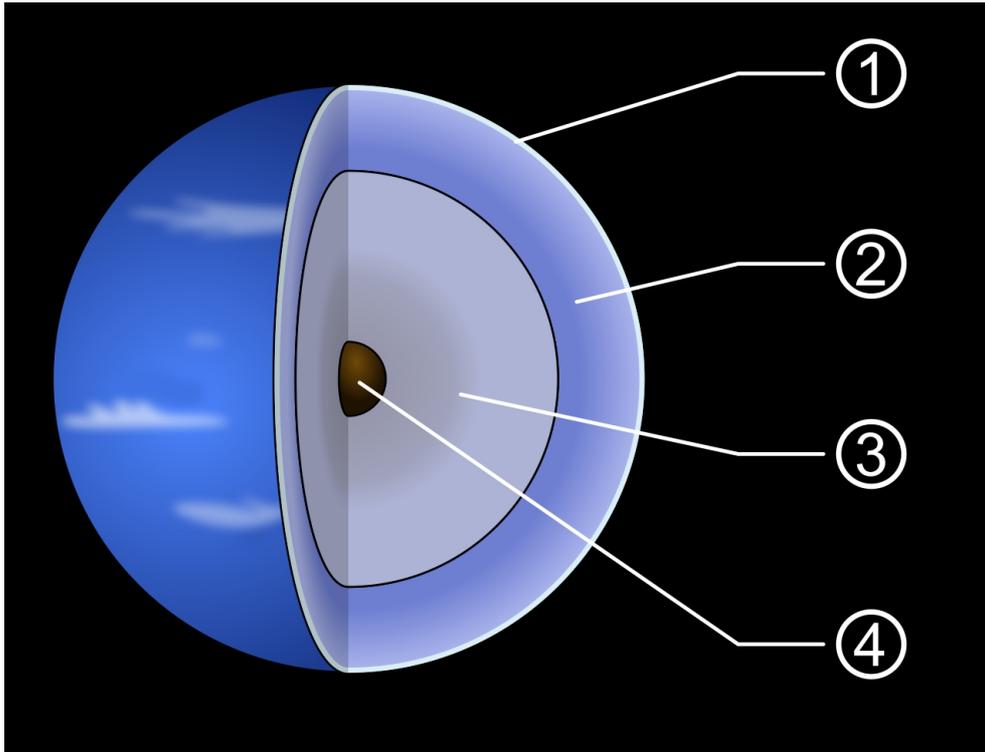
Der Neptun wurde am 23. September 1846 durch den deutschen Astronomen Johann Gottfried Galle entdeckt. Aufgrund von Berechnungen des französischen Mathematiker Urbain Le Verrier konnte er an dem rechnerisch vorhergesagten Punkt am Himmel suchen. Der Name des Planeten ist auf den römischen Gott des Meeres und der Fließgewässer zurückzuführen.

Verglichen mit der Erde ist der Neptun wesentlich größer. Er weist einen Durchmesser von circa 50.000 Kilometern (also beinahe viermal so groß wie der Erddurchmesser), die 17-fache Erdmasse und das 58-Fache des Erdvolumens auf. Sowohl der Uranus als auch der Neptun werden zur Untergruppe der Eisriesen¹ gezählt.

Der innere Aufbau des Neptun besteht aus vier wesentlichen Schichten. Als Erstes zu nennen ist die obere Wolkenschicht und obere Atmosphärenschicht, die überwiegend aus Wasserstoff, Helium und etwas Methan besteht, darauf folgend die Atmosphärenschicht, die vor allem aus Wasserstoff, Helium und Methangas besteht. Die dritte Schicht ist ein Mantel aus Wasser, Ammoniak und Methaneis. Der Kern des Neptun als vierte Schicht besteht aus Fels und Eis. Insgesamt 14 Monde des Neptuns sind bekannt, von denen der Triton den größten Mond darstellt. Außerdem hat der Neptun ein sehr feines Ringsystem, welches ungewöhnlich dunkel ist und einen hohen Anteil mikroskopischen Staubs aufweist.²

1 Eisriesen sind Riesenplaneten, die aus kurzweiligen chemischen Bindungen bestehen(Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Eisriese_\(Astronomie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Eisriese_(Astronomie)))

2 [https://de.wikipedia.org/wiki/Neptun_\(Planet\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Neptun_(Planet))



3

3 Entdeckung des Uranus

3.1 Zur Person Wilhelm Herschel

Wilhelm Herschel war ein deutsch-britischer Astronom, Musiker und Komponist, welcher vom 15. November 1738 bis zum 25. August 1822 lebte. Herschel arbeitete hauptberuflich als Musiklehrer, zudem studierte er mathematische Musiktheorie und astronomische Werke, da er ein großes Interesse an Astronomie entwickelte. Durch seine Entdeckung des Uranus mit einem selbst hergestellten Teleskop wurde es ihm ermöglicht, hauptberuflich als Astronom für den englischen König zu arbeiten. Im weiteren Verlauf seines Lebens entdeckte Herschel etliche weitere Himmelskörper, darunter waren Monde, Nebel und Ringe. Außerdem

3 Von NASA; Pbroks13 (redraw) - http://solarsystem.nasa.gov/multimedia/gallery/Neptune_Int-browse.jpg, which is in the

entwickelte er die besten Teleskope seiner Zeit.⁴

3.2 Entdeckung des Uranus

Wilhelm Herschel war noch als Musiklehrer tätig, als er am 13. März 1781 bei Ausübung seines astronomischen Hobbys mit seinen selbstgebaute Teleskopen den Uranus entdeckte. Er verbesserte seine Beobachtungsgeräte nach der Versuch-Irrtums-Methode, was ihn unwissentlich zum besten Teleskophersteller seiner Zeit machte. Seine Okulare konnten eine Vergrößerung bis um das 6000fache bewirken, was zur damaligen Zeit weit über dem bekannten Optimum von 60 – bis 100facher Vergrößerung lag. Er stellte schnell fest, dass das unbekannte Objekt am Himmel kein Stern sein konnte, da diese unabhängig von der Vergrößerung immer nur als Lichtpunkte erkennbar sind. Er selbst vermerkte seine Entdeckung zunächst als „Nebelstern, möglicherweise ein Komet“.⁵

Herschel informierte daraufhin die Fachwelt von seinem Fund, wobei er selbst nun von einem Kometen berichtete. Viele Astronomen zeigten sich erstaunt, dass er einen derart schwach leuchtenden Himmelskörper entdecken konnte. Auch sie gingen daher von einem Kometen aus. Andere Astronomen begannen bald Berechnungen für die Umlaufbahn des Kometen anzustellen, die im Regelfall der einer Parabelbahn entspricht. „Eine Parabelbahn führt den Kometen in Sonnennähe, von wo er nach dem Umlauf wieder in die Tiefen des Sonnensystems geschleudert wird“.⁶ Allerdings trafen diese Parabelbahn-Berechnungen nicht auf die tatsächliche Position des Objekts zu. Der russische Astronom und Mathematiker Anders Lexell benutzte als Erster eine Berechnungsformel, die üblicherweise zur Umlaufbahn von Planeten verwendet wurde, um die Orbitbahn des Himmelskörper zu berechnen. Seine Berechnungen waren im Einklang mit

public domain, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4948181>

4 https://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Herschel

5 Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 16 f.)

6 Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 20)

der wirklichen Position des kosmischen Objekts, zudem fand er heraus, dass es noch weiter entfernt von der Erde war als der Jupiter, der zur damaligen Zeit der am weitesten entfernte bekannte Planet war. Diese Ergebnisse verleiteten die Fachwelt zur Annahme, dass Herschel einen Planeten statt eines Kometen entdeckt hatte. Als sich die Nachricht über den neuen Planeten verbreitete, wurde Herschel weltberühmt und er bekam Glückwünsche aus ganz Europa. Zwar nannte Herschel - und mit ihm die Menschen in England - den neuen Planeten „Georgian“, allerdings setzte sich in der restlichen Welt, mit Ausnahme von Frankreich, wo der Planet „Herschel“ genannt wurde, der Name „Uranus“ durch.⁷

3.3 Beginn der Planetenjagd

Nach der Entdeckung des Uranus war die Hoffnung vieler Astronomen groß, ebenfalls einen neuen Planeten zu finden, denn sie waren überzeugt, dass die Planetenverteilung in unserem Sonnensystem einer bestimmten Formel folge. Der deutsche Philosoph Christian Freiherr von Wolf stellte im Jahr 1723 folgende Berechnung auf: „Wenn man den durchschnittlichen Radius der Erdumlaufbahn um die Sonne mit zehn Einheiten ansetzt, dann ergibt das für Merkur vier Einheiten, für Venus sieben, für Mars 15, für Jupiter 52 und für Saturn 95“. ⁸ Dabei entspricht jede Einheit circa 14,96 Millionen Kilometer. Außerdem werden, aufgrund der elliptischen Planetenbahnen, durchschnittliche Abstände verwendet, so dass leichte Abweichungen des Sonnenabstandes der Planeten zustande kamen. Dem preußischen Wissenschaftler Johann Daniel Titius fiel 1766 auf, dass die Planetenabstände durch eine simple mathematische Regel zu bestimmen waren: „Beginnend mit den vier Einheiten des Bahnradius des Merkur, musste man drei hinzufügen, um den Radius der Venus [(1 x 3)] zu erhalten, für den der Erde doppelt so viel (2 x 3), viermal soviel für den

⁷ Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 20 f.)

⁸ Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 43-44)

Mars (4 x 3) und so weiter.“⁹

Planet	Radius der Umlaufbahn	Vorhergesager Radius
Merkur	4	$4 + (0 \times 3) = 4$
Venus	7	$4 + (1 \times 3) = 7$
Erde	10	$4 + (2 \times 3) = 10$
Mars	15	$4 + (4 \times 3) = 16$
?	-	$4 + (8 \times 3) = 28$
Jupiter	52	$4 + (16 \times 3) = 52$
Saturn	95	$4 + (32 \times 3) = 95$

¹⁰

Titius Theorie besagte also, dass sich zwischen Mars und Jupiter ein unentdeckter Himmelskörper befinden musste, der mit einer Distanz von 28 Einheiten die Sonne umkreiste. Titius selber vermutete, dass es sich um einen Mond von Jupiter oder Mars handeln könnte, auch wenn ein Mond soweit entfernt äußerst unwahrscheinlich war. Im Jahr 1772 veröffentlichte der deutsche Astronom Johann Elert Bode die Hypothese von Titius erneut unter seinem eigenen Namen, allerdings ging er davon aus, dass es sich um einen Planeten handeln müsse, und distanzierte sich somit von der These von Titius. Die Hypothese wurde zur damaligen Zeit als „Bodesche Gesetz“ bekannt, während man heutzutage von dem „Titius-Bode-Gesetz“ spricht.¹¹

Nach der Entdeckung des Uranus begannen viele Astronomen aufgrund dieser Vermutung, den bislang unentdeckten Himmelskörper zu suchen. Da die Theorie von Titius und Bode nicht voraussagt, wo der unbekannte Himmelskörper gesucht werden muss, wurde zunächst im Gebiet der Tierkreis-Stern-Bilder gesucht, da alle bis dato bekannten Planetenbahnen innerhalb dieser verliefen. Nach 13 Jahren erfolgloser Suche beschloss der deutsche Astronom Franz Xaver von Zach die sogenannte „Himmels-Polizey“ ins Leben zu rufen, die eine Zeitschrift für astronomisch

⁹ Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 44)

¹⁰ Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 44)

¹¹ [https://wiki.edu.vn/wiki/18/2021/01/19/titius-bode-gesetz-wikipedia/#:~:text=Das%20Titius%20DBode%20Gesetz%20\(sein%20sollte%20wie%20der%20vorherige](https://wiki.edu.vn/wiki/18/2021/01/19/titius-bode-gesetz-wikipedia/#:~:text=Das%20Titius%20DBode%20Gesetz%20(sein%20sollte%20wie%20der%20vorherige)

Interessierte und Astronomen war und vor allem dazu diente, nach dem hypothetischen Planeten zwischen Mars und Jupiter gemeinsam mit anderen Astronomen zu suchen. Von Zach verbreitete in dieser Zeitschrift unter anderem die Nachricht, dass der italienische Astronom Giuseppe Piazzi einen Planeten zwischen Mars und Jupiter entdeckt habe, diesen aber nur für einige Tage verfolgen konnte, sodass dessen Existenz offiziell nicht bestätigt werden konnte. Der Mathematiker Carl Friedrich Gauß las diese Nachricht und entwickelte anhand der wenigen Daten, die durch Piazzi bekannt waren, eine neue Rechentechnik, wodurch er schließlich herausfinden konnte, wo der Planet sich zu der Zeit befinden musste. Im Jahr 1801 schickte er seine Ergebnisse an von Zach, der den Planeten beinahe exakt an der vorhergesagten Stelle im Sternbild der Jungfrau entdecken konnte. Piazzi, der den Himmelskörper ursprünglich entdeckte, taufte seine Entdeckung auf den Namen „Ceres Ferdinanda“. Heute spricht die Wissenschaft meist von dem Zwergplaneten Ceres, doch zunächst wurde der kosmische Körper als Komet deklariert, daraufhin als Planet und ab 1850 als Planetoid bezeichnet.¹² Innerhalb des nächsten Jahrzehnts kamen weitere Himmelskörper zwischen Mars und Jupiter namens Pallas, Juno und Vest hinzu. Allerdings waren sich die meisten Wissenschaftler einig, dass keiner dieser Neuentdeckungen ein Planet sei, da sich, ähnlich wie bei einem Asteroiden, die Umlaufbahnen überschneiden und diese generell zu klein seien, um als Planet zu gelten.¹³

4 Entdecker des Neptuns

4.1 Urbain Le Verrier

Urbain Le Verrier war ein französischer Mathematiker, Naturwissenschaftler und Astronom, welcher vom 11. März 1811 bis zum 28. September 1877

¹² https://de.wikipedia.org/wiki/Giuseppe_Piazzi

¹³ Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 44 - 59)

lebte. Er besuchte zunächst als Schüler das College Luis Le Grand in Paris und absolvierte 1833 erfolgreich sein Studium an der Ecole Polytechnique. Nachdem er einige Jahre im Bereich der Industriellen Chemie arbeitete, wurde er 1836 Hilfslehrer in Astronomie an der Ecole Polytechnique. 1854 wurde er schließlich Direktor des Pariser Observatoriums und ging dieser Berufung den Großteil seines Lebens nach. In seinem Leben arbeitete Le Verrier, neben der Berechnung des Neptuns, vor allem an säkularen Bahnstörungen von Planeten- und Kometenbahnen. Ferner erstellte er mehrere Planetentafeln und erfand die ersten Wetterkarten für Frankreich.¹⁴

4.2 Johann Gottfried Galle

Johann Galle war ein deutscher Astronom, Hochschullehrer und Klimatologe, der vom 9. Juni 1812 bis zum 10. Juli 1910 lebte. Als Schüler besuchte er das Gymnasium in Wittenberg und studierte von 1830 bis 1833 Mathematik und Physik am Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin. Daraufhin wurde er Oberlehrer an diversen Gymnasien. Ab 1835 arbeitete er für 16 Jahre an der Berliner Sternwarte und promovierte 1845 zum Doktor der Philosophie. Im Jahr 1851 wurde Galle Leiter der Sternwarte in Breslau, um fünf Jahre später Professor der Astronomie an der Universität Breslau zu werden. Neben der Entdeckung des Neptuns beschäftigte sich Galle mit der Klimatologie und einer Methode, um Planetenbahnen genauer zu berechnen.¹⁵

4.3 John Couch Adams

John Couch Adams war ein englischer Astronom und Mathematiker, der vom 5. Juni 1819 bis zum 18. Januar 1892 lebte. Schon in jungen Jahren interessierte sich Adams für Astronomie und Mathematik. Er promovierte 1841 an der Universität von Cambridge und wurde mit dem First Smith's

¹⁴ Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Urbain_Le_Verrier

¹⁵ Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Gottfried_Galle

Price ausgezeichnet.¹⁶ 1858 wurde Adams Professor der Mathematik an einer Universität in Schottland und später an der Universität in Cambridge. In dem Jahr 1861 wurde er Direktor der Sternwarte in Cambridge. Neben dem Versuch eine Lösung für die Bahnstörung des Uranus zu finden, widmete sich Adams auch zahlentheoretischen Berechnungen.^{17 18}

5 Entdeckung des Neptuns

5.1 Theoretische Berechnung

Trotz der Berechnung der Umlaufbahn des Uranus von vielen Astronomen gelang es niemanden, die exakte Umlaufbahn zu berechnen, da es immer wieder zu Abweichungen der realen Position kam. George Biddell Airy, einer der bedeutendsten Astronomen Englands und Direktor der Sternwarte in Cambridge, behandelte dieses Thema erstmals in dem Buch „Fortschritte der Astronomie“. Er erklärte in diesem Werk, wie die Positionen von Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn, also Planeten, die schon seit der Antike bekannt waren, sehr genau bestimmen ließen. Ferner erläuterte er, wie die Positionen des Uranus durch eine zuvor errechnete Umlaufbahn, stets ein paar Hundertstel Grad von der tatsächlichen Position abdriftete. Tatsächlich ließen sich die restlichen damals bekannten Planetenumlaufbahnen und Positionen bis auf ein Tausendstel Grad bestimmen. Der englische Mathematiker Adams hatte es sich zu Aufgabe gemacht, diese Bahnstörungen zu untersuchen und den Grund dafür zu finden. Dabei vermutete er von Beginn an, dass die Bahnstörungen durch einen anderen bis dato unbekanntem Planeten verursacht worden sind, der noch weiter von der Erde entfernt ist als der Uranus. Dazu verglich er die zuvor berechnete Umlaufbahn und die tatsächliche Position des Planeten. Den meisten Astronomen war bekannt, wie man Abweichungen von

¹⁶ Der First Smith Preis war die begehrteste mathematische Auszeichnung der Universität Cambridge

¹⁷ Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 101)

¹⁸ https://de.wikipedia.org/wiki/John_Couch_Adams

Himmelskörpern berechnen konnte, zum Beispiel die Bahnstörung des Saturn, die durch den Jupiter verursacht wird. Dadurch, dass die Masse und die Bahn des Jupiter bekannt waren, wurde es Astronomen und Mathematikern ermöglicht, die Auswirkung auf den Saturn zu berechnen. Diesen Wert konnte man dann von der beobachteten Bewegung des Saturn abziehen, um eine störungsfreie Ellipsenbahn des Planeten zu erhalten. Ausgehend von dieser Grundlage und unter Berücksichtigung des Gravitationseinflusses durch den Jupiter war es möglich, die Position des Saturn mit erstaunlicher Präzision vorherzusagen. Im Fall des Uranus war diese Berechnung etwas komplexer. Sollte es tatsächlich einen weiteren unbekanntem Planeten geben, so würde der Uranus nicht nur durch die Masse und Umlaufbahn von Jupiter und Saturn gestört werden, sondern ebenfalls durch den Planeten mit unbekanntem Eigenschaften. Es war daher nicht möglich, von diesem unbekanntem Planeten die Residuen¹⁹ von tatsächlichen Bewegungen abzuziehen und daraus die Ellipsenbahn abzuleiten. Um die Gravitationswirkung des unbekanntem Planeten zu errechnen, bräuchte man dessen Ellipsenbahn, andererseits bräuchte man auch die Gravitationswirkung, um die Ellipsenbahn zu bestimmen. Adams stellte die Hypothese auf, dass sich der vermutete Planet auf einer Ellipsenbahn bewegte und dass die mittlere Entfernung von der Sonne zweimal so groß wie die des Uranus sein müsste. Da er kaum Daten hatte, mit denen er arbeiten konnte, musste er die durchschnittliche Entfernung des Planeten schätzen, ausgehend von dem „Titius-Bode-Gesetz“. Aufgrund dieser Annahme und mithilfe von genauem Beobachtungsmaterial des Uranus, welches ihm von Airy, dem Direktor der Universität von Cambridge, bereitgestellt wurde, gelang es Adams, insgesamt 21 Gleichungen aufzustellen. Diese Gleichungen waren allerdings aufgrund von leicht fehlerhaften Beobachtungen ungenau. Durch eine komplizierte mathematische Methode gelang es Adams schließlich, das Residuum immer weiter von Abweichungen zu befreien. Die noch vorhandenen

¹⁹ Abweichungen durch ein vom mathematischen Modell vorhergesagten Wert vom realen Wert

Abweichungen berechnete er neu, unter Berücksichtigung der Anziehungskraft des unentdeckten Planeten. Somit verringerten sich die Abweichungen von neunzig zu zwei Bogensekunden. Bogensekunden oder auch Bogenminuten stellen die scheinbare Größe eines Himmelskörpers von der Erde aus dar und werden in Winkelgrad angegeben. Dabei erscheinen Himmelskörper mit einem geringem Wert kleiner, also weiter vom Betrachter entfernt.²⁰ Adams kannte nun die Eigenschaften der Umlaufbahn und konnte somit die Position des unbekanntes Planeten bestimmen. Damit andere Astronomen seine Theorie überprüfen könnten, gab Adams den Längengrad des Planeten auf der Ekliptik²¹ an. Für den ersten Oktober 1845 errechnete er einen Längengrad von 326,5 Grad.²²

5.2 Eigentliche Entdeckung

Adams versuchte mehrmals persönlich Airy zu kontaktieren, jedoch zunächst ohne Erfolg. Nachdem er Airy geschrieben hatte, wurde dieser auf seine Berechnungen aufmerksam und der Astronom Challis beschäftigte sich mit diesem Himmelsbereich und vermerkte dabei zweimal den neuen Planeten, ohne ihn als solchen wahrzunehmen. Adams Berechnungen stellten sich im Nachhinein als fehlerhaft und ungenau heraus, so dass Challis und andere englische Astronomen lange an der falschen Stelle suchten. Zudem führte Adams zwischen Mai 1845 und September 1846 insgesamt sechs verschiedene Berechnungen durch, die jeweils stark abweichende Positionen des Planeten ergaben.²³

Le Verrier veröffentlichte ähnliche – aber exaktere - Ergebnisse erstmals im Juni 1846 in der Pariser Akademie, seine Vorhersage konnte jedoch zunächst nicht bestätigt werden, da sich kein französischer Astronom zur Suche nach

20 <https://www.br-online.de/wissen-bildung/spacenight/sterngucker/info/groesse.html#:~:text=Jupiter%20wird%20mit%2047%20Bogensekunden,3%20Bogensekunden%20scheinbare%20Gr%C3%B6%C3%9Fe%20erlangt>.

21 Scheinbare Bahn der Sonne durch den Fixsternhimmel, wie sie von der Erde aus im Laufe eines Jahres gesehen wird.

22 Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 102 f.)

23 <https://www.youtube.com/watch?v=ps-xFsB0uJU> ab 22:00

den Planeten bereit erklärte oder die Suche nach kurzer Zeit wegen zu hohem Aufwand abgebrochen wurde. Im September 1846 entschied er aufgrund dieser Tatsache, den deutschen Astronomen Galle in einem Brief darum zu bitten, nach dem Planeten zu suchen. Er schickte Galle seine berechnete Position des neuen Planeten und die vermutete Größe von 3 Bogensekunden. Anders als Adams machte Le Verrier dabei nur eine präzise Voraussage zur Position des Planeten. Galle begann am selben Abend Le Verriers Theorie zu überprüfen. Er konnte innerhalb einer Stunde gemeinsam mit dem Sternwartegehilfe Heinrich Louis d'Arrest den Planeten lokalisieren. Dieser war ungefähr 1° von der durch Le Verrier berechneten Position entfernt und nach ersten Messergebnissen zwischen 2 und 3 Bogensekunden groß. Diese Beobachtung wurde dann von Encke, dem Direktor der Berliner Sternwarte, bestätigt. In der darauffolgenden Nacht wurde der Himmelskörper dann erneut gesichtet und es konnte eine Bewegung festgestellt werden. Damit war bestätigt, dass es sich um einen Planeten handeln müsse. Le Verrier selbst schlug den Namen „Neptun“ vor, der bald allgemein anerkannt wurde.²⁴

6 Nach der Entdeckung

Die Nachricht über den neu entdeckten Planeten verbreitete sich schnell und der Name Le Verrier war bald in ganz Europa bekannt. Er wurde von den bekanntesten Astronomen gelobt für seine herausragende neue Methode der Planetenentdeckung.

Kurz nach der Entdeckung des Neptuns kam es zu mehreren Disputen, die häufig nationalistisch beeinflusst waren und sich vor allem auf die Ehre der Entdeckung und die Namensgebung bezogen. So verbreiteten die Astronomen Herschel Jr. und Challis die Nachricht, dass Adams die Umlaufbahn und Position des Planeten schon vor Le Verrier bestimmt haben soll. Sie forderten gleichzeitig, dass seine Erkenntnisse mit gleichviel Ruhm

²⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=ps-xFsB0uJU> ab 17:00

und Aufmerksamkeit geehrt werden sollten, wie die von Le Verrier. Während Le Verrier also von der französischen Presse als neuer Kopernikus²⁵ bezeichnet wurde, deklarierten britische Zeitungen Adams als Entdecker des Neptun. Es entstand also ein regelrechter „Pressekrieg“ nicht nur wegen der Entdecker-Ehre, sondern auch um die Namensgebung.²⁶ Neben Herschel Jr. und Challis wurde gerade Adams, der seine Ergebnisse nie als zuverlässig bezeichnete, massiv durch die französische Presse kritisiert. So erschienen zahlreiche Karikaturen, die Adams mit einem Narrenhut zeigten oder ihn falsch durch ein Okular blicken ließen. Die englische Presse versuchte diese Anfeindungen herunterzuspielen. „Um Mr Le Verrier Verdienste zu würdigen, müssen wir die von Mr Adams keineswegs übersehen“ oder „Je wertvoller Mr Le Verriers Entdeckung, umso wichtiger war es, dass unsere englischen Gelehrten ebenfalls gezeigt haben, dass sie ihr ebenfalls auf der Spur waren“²⁷, so lauten Auszüge aus englischen Zeitungen.²⁸ Die Engländer begannen ebenfalls das Namensrecht für sich zu beanspruchen. So wollten sie den neuen Planeten Oceanus nennen, was die feindselige Einstellung der Franzosen gegenüber den Engländern noch intensivierete.²⁹ Obwohl Le Verrier zunächst selbst den Namen Neptun vorschlug, entschied er sich das Namensrecht an den Pariser Sternwartendirektor Arago zu übergeben. Dieser verkündete, dass der neue Planeten „Le Verrier“ heißen solle, mit der Begründung, dass Kometen ebenfalls den Name ihres Entdeckers erhielten. Neben der Tatsache, dass dieser Name wenig sinnvoll war³⁰, sorgte er auch für Verärgerung in England³¹. Man hatte die Auffassung, dass der Name Le Verrier zu einfach klingen würde und einem Planetennamen nicht gerecht werden würde. Die

25 Kopernikus war ein Astronom und Arzt, der auch im Bereich der Mathematik tätig war. (Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Nikolaus_Kopernikus)

26 <https://www.youtube.com/watch?v=ps-xFsB0uJU> ab 22:00

27 Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 168)

28 Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 153-169)

29 <https://www.youtube.com/watch?v=ps-xFsB0uJU> ab 29:00

30 Würde man Planeten und Kometen nach ihrem Entdecker benennen, so würden alle durch ihn entdeckten Himmelskörper den selben Namen tragen.

31 Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 156 - 157)

Franzosen boten später an den Planeten Uranus als „Herschel“ zu bezeichnen, wenn die Engländer im Gegenzug den neuen Planeten „Le Verrier“ nennen würden. Doch dieser Vorschlag wurde schnell verworfen, da die Mehrheit der Astronomen der Ansicht war, das Gebiet der Mythologie bei der Namensgebung beizubehalten.

Aber die Sternwarte von Cambridge stand auch unter nationaler Kritik. Viele englische Universitäten hatten die Ansicht, dass Herschel Jr, Challis und Airy kein Mitspracherecht zustünde. Hinzu kam, dass die Amerikaner die Entdeckung des Neptuns als „lucky accident“³² bezeichneten. Aus Berechnungen aus dem Jahr 1990, bei denen mit den selben Werten aus der damaligen Zeit – allerdings mit dem Computer - gerechnet wurde, ging hervor, dass die Vorausberechnung kein Zufall, sondern eine sehr ausführliche Berechnung war. Die Betroffenen selbst hielten sich weitestgehend im Hintergrund der Kontroversen und sprachen sich gegenseitig Respekt zu. Galle überschrieb das Recht der Namensgebung an Le Verrier, da er eine wichtigere Rolle bei der Entdeckung spielte. Le Verrier selbst entzog sich später der Benennung.³³ Ebenso schenkte Adams den Disputen kaum Beachtung. Er beschreibt seine Haltung zu solchen Situationen als Student mit folgendem Leitspruch: „Blicke ohne Neid auf den Erfolg anderer und ohne Stolz auf deinen eigenen.“³⁴

7 Fazit

Die Entdeckung des Neptun sorgte für lange fortlaufende Dispute und ist eine der kontroversesten Sachverhalte der Astronomie. Gleichzeitig war die Entdeckung des Neptun von hoher Bedeutung für die Zukunft der Astronomie. Nie zuvor wurde ein Planet durch reine Anwendung von mathematischen Formeln entdeckt. Statt einen Himmelskörper zufällig durch ein Teleskop zu entdecken, war es Astronomen nun möglich, durch

32 Auf deutsch: „glücklicher Zufall“

33 <https://www.youtube.com/watch?v=ps-xFsB0uJU> ab 29:20

34 Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000 (Seite 168)

komplizierte Berechnungen Himmelskörper zu entdecken, ohne diese mit dem Auge zu erblicken.

8 Quellenverzeichnis

- <https://www.youtube.com/watch?v=ps-xFsB0uJU>
→1.03.2022
- https://de.wikipedia.org/wiki/Nikolaus_Kopernikus
→1.03.2022
- Tom Standage, Die Akte Neptun, Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin 2000
- https://de.wikipedia.org/wiki/John_Couch_Adams
→1.03.2022
- https://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Gottfried_Galle
→1.03.2022
- https://de.wikipedia.org/wiki/Urbain_Le_Verrier
→1.03.2022
- https://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Herschel
→1.03.2022
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Neptun_\(Planet\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Neptun_(Planet))
→1.03.2022
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Eisriese_\(Astronomie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Eisriese_(Astronomie))
→1.03.2022
- [https://wiki.edu.vn/wiki/18/2021/01/19/titius-bode-gesetz-wikipedia/#:~:text=Das%20Titius%20Bode%20Gesetz%20\(%20sein%20sollte%20wie%20der%20vorherige](https://wiki.edu.vn/wiki/18/2021/01/19/titius-bode-gesetz-wikipedia/#:~:text=Das%20Titius%20Bode%20Gesetz%20(%20sein%20sollte%20wie%20der%20vorherige)
→1.03.2022
- <https://www.br-online.de/wissen-ildung/spacenight/sterngucker/info/groesse.html#:~:text=Jupiter%20wird%20mit%2047%20Bogensekunden,3%20Bogensekunden%20scheinbare%20Gr%C3%B6%C3%9Fe%20ebirangt.>
→2.03.2022
- Von NASA; Pbroks13 (redraw) -
http://solarsystem.nasa.gov/multimedia/gallery/Neptune_Int-

browse.jpg, which is in the public domain, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4948181>

→4.03.2022

9 Versicherung der selbstständigen Erarbeitung und Anfertigung der Facharbeit

Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbstständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt aus anderen Werken (auch aus dem Internet) entnommen wurden, mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe. Verwendete Informationen aus dem Internet sind nach Absprache mit der Fachlehrerin bzw. dem Fachlehrer vollständig im Ausdruck zur Verfügung zu stellen.

Bramsche, den 7.03.2020

Unterschrift der Schülerin / des Schülers

9.1 Einverständniserklärung der Veröffentlichung

Hiermit erkläre ich, dass ich damit einverstanden bin, wenn die von mir verfasste Facharbeit der schulinternen Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Bramsche, den 7.03.2020

Unterschrift der Schülerin / des Schülers