

Die kleinen Planeten.

Vortrag, gehalten im Verein für Naturkunde zu Zwickau

von Dr. phil. Rich. Berthold.

So wie der letzte Theil des 18. Jahrhunderts den Ruhm der astronomischen Wissenschaft durch Entdeckung eines neuen äusseren Planeten vermehrt hat, wodurch unser Planetensystem im Durchmesser um das Doppelte erweitert wurde, ebenso hat sich das 19. Jahrhundert gleich bei seinem Eintritte durch eine ähnliche Entdeckung verherrlicht, welche in die innere Anordnung des Systems Vollständigkeit gebracht hat. — Die erstgenannte Entdeckung war die des Uranus ausserhalb der Saturnbahn durch Wilh. Herschel, die zweite die kleiner telescopischer Weltkörper in dem weiten Raum zwischen Mars und Jupiter. Der speculativ philosophische Geist des klassischen Alterthums sowohl als der letzten durchlebten Jahrhunderte hatte lange vor Auffindung dieser winzigen, selbständig im Raume kreisenden Welten bereits das Vorhandensein kleiner Planeten vermuthet. Wir wissen, dass etwa ein Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung Artemidorus aus Ephesus die Ansicht vertrat, dass die Anzahl der Planeten unendlich sei und nur Lichtschwäche und Unermesslichkeit der Entfernungen uns hindere, sie alle wahrzunehmen; wir finden bei Demokrit den Gedanken ausgeführt, dass eine beträchtlich grössere Anzahl von Planeten, als wir wahrnehmen, vorhanden sein müsse. Der grosse Keppler vermochte aus theoretischen Gründen, gestützt auf sein fruchtbares drittes Gesetz als Erster eine engere Grenze zu ziehen. Denn als er die Zwischenräume der Planetenbahnen mit einander verglich, da fand er, dass zwischen Mars und Jupiter

ein unverhältnissmässiger Abstand oder gleichsam eine Kluft sich befinde, „wie wenn an einer Harfe eine Saite fehle.“ Der Gedanke an die Existenz eines Weltkörpers jenseits des Mars beschäftigte ihn. Leider gab Keppler, erfüllt von der Idee der Weltharmonik diesen der Wahrheit sich genäherten Gedanken wieder auf. Die Zahl fünf schien ihm zu bedeutungsvoll, denn es gab nur, wie die pythagoräische Schule ihn lehrte, fünf reguläre Körper; er vergegenwärtigte sich, dass zwischen den sechs Kugelflächen, welchen die Planetenkreise angehörten, fünf concentrische Kugelräume lagen und meinte für diese Zahl damit eine neue Bedeutung gefunden zu haben.

Als jedoch Galiläi das Fernrohr aufwärts wandte und die vier Jupitermonde dem grossen Geheimniss entlockte, war Keplers Glaube besiegt und die Existenz verborgener Körper zur Gewissheit geworden. Die Entdeckung eines Saturntrabanten durch Huygens und mehrere durch Cassini, die epochemachende Auffindung des grossen Uran durch Herschel waren hierfür die beste Bestätigung. Inzwischen, als man die Entfernungen der Planeten mit ziemlicher Gewissheit zu bestimmen vermochte, hatte man sich vielfach, wenn auch vergebens, bemüht, die Zahlenfolge, welche den mittleren Entfernungen der Planeten von der Sonne entspricht, auf ein Gesetz zurückzuführen.

Näherungsweise war es möglich gewesen, diese Zahlen in einer Weise zu vereinigen, die nicht ganz zufällig schien. Der Wittenberger Professor Titius stellte im Jahre 1766 durch einfache Verbindung der Zahlen 2. 3. 4. eine harmonische Reihe auf, die geeignet schien, das Dasein eines unbekannten Weltkörpers zwischen Mars und Jupiter anzudeuten.¹⁾ Er setzt für die Sonnenweite des Merkur die Zahl 4 und findet für die der Venus $3 + 4 = 7$, die der Erde $2 \text{ mal } 3 + 4 = 10$, die des Mars $4 \text{ mal } 3 + 4 = 16$, die des Jupiter $16 \text{ mal } 3 + 4 = 52$ und die des Saturn $32 \text{ mal } 3 + 4 = 100$. Es fehlte dann zwischen Mars und Jupiter das Glied, dem die Zahl $8 \text{ mal } 3 + 4 = 28$ zukäme, des-

¹⁾ Diese Betrachtung über das Gesetzmässige in den mittleren Abständen der Planeten von der Sonne schreibt man gewöhnlich Bode, dem bekannten ehemaligen Director der Berliner Sternwarte, zu, der sich ebenfalls mehrfach mit diesem sogenannten Gesetze beschäftigt hat. Aber wie Bode in seinen Abhandlungen selbst angiebt, muss dasselbe nach Titius benannt werden. Zuerst kommt das angebliche Gesetz vor in einer deutschen Uebersetzung von Bonnet's *Contemplation de la nature*, die Prof. Titius in Wittenberg herausgab.

sen Abstand von der Sonne mithin 2,8 Erdbahnhalbmesser betragen müsste.

Eine neue Bedeutung gewann diese Progression, als ausserhalb der Saturnbahn im Jahre 1781 durch Herschel der Uranus aufgefunden war, welcher die scheinbar gesetzmässige Reihe um ein Glied vermehrte, das mit seinem Abstände von 198,6 der folgenden Zahl 64 mal $3 + 4 = 196$ nahezu entsprach. Der achte Planet Neptun, dessen Entfernungsmass 300 die Grundlosigkeit der Annahme eines Gesetzes zur Evidenz erwiesen hätte, war damals noch nicht entdeckt; um so lebhafter aber musste zu jener Zeit das Interesse für den Repräsentanten der Zahl 28 wach gerufen und die Durchmusterung des Himmels betrieben werden.

Die bedeutendsten astronomischen Beobachter vereinigten sich, um planmässig ihr Werk in Angriff zu nehmen, nachdem der Fleiss einzelner Astronomen, wie v. Zach, Lalande u. a. nicht den erhofften Erfolg gezeitigt hatte. Indess wurde das Verdienst und die Freude keinem dieser Erwählten, deren Thätigkeit soeben beginnen sollte, zu Theil. In der Nacht des beginnenden neunzehnten Jahrhunderts, am 1. Januar 1801, entdeckte der Astronom Piazzi auf der Sternwarte zu Palermo im Sternbilde des Stier einen telescopischen Stern, der nach der bald darauf angestellten Berechnung als der lange gesuchte Planet angesehen wurde. Piazzi hatte ihn durch einen sonderbaren Zufall gefunden. Ein Fehler in dem Wollaston'schen Sternverzeichnisse, dessen er sich bediente, veranlasste ihn, den Ort einiger kleinen Sterne im Sternbilde des Stier genauer zu bestimmen und hier fand er darunter einen kleinen Stern 8. Grösse, den er anfangs für einen Fixstern, später bei wiederholter Beobachtung vermöge seines merklichen Fortrückens für einen Kometen hielt, den aber der Berliner Professor Bode nach erhaltener Nachricht sogleich als den längst vermutheten Planeten zwischen Mars und Jupiter erkannte. Piazzi gab dem neuen Stern den Namen Ceres. Er hatte ihn bis zum 11. Februar nur beobachten können, dann war das neue Objekt zu lichtschwach geworden und hatte sich der weiteren Beobachtung entzogen. Aus den veröffentlichten wenigen Beobachtungen war zwar abzuleiten, dass der neue Körper sich in einem Abstände von der Sonne bewege, der der Titius'schen Reihe unge-

²⁾ Vergl. J. E. Bode, von dem neuen zwischen Mars und Jupiter entdeckten 8. Hauptplaneten des Sonnensystems. Berlin 1802.

fähr entsprach, aber alle Anstrengungen zu einer sicheren Erkenntniss seiner Bahn zu gelangen, blieben monatelang erfolglos. Es galt das Problem zu lösen, aus einer kleinen Beobachtungsreihe den Ort des verlorenen Fremdlings durch Rechnung wieder aufzufinden.

Und hier war es der jugendliche Gauss, der durch die Gewalt seines Geistes den Weg des Verschwundenen sicher zu verfolgen wusste. Die von ihm ersonnene Methode, die Bahn eines Planeten aus vier verhältnissmässig sehr nahe liegenden Beobachtungen zu bestimmen, vermochte den glänzenden Beweis ihrer Zuverlässigkeit zu führen. Am 7. December desselben Jahres fand v. Zach ganz nahe der von Gauss berechneten Position den Piazzischen Stern wieder.

Damit schien denn die seit langem in Erwägung gezogene Frage nach dem fehlenden Planeten zum endgiltigen Abschluss gebracht zu sein. Wenn auch, wie die weiteren Beobachtungen und Rechnungen nachwiesen, der Neuaufgefundene beträchtlich an Grösse gegen seine übrigen Geschwister zurückblieb: sein Abstand von der Sonne schloss sich so vorzüglich dem vermeintlichen Gesetz an, dass ein Irrthum nicht mehr denkbar sein konnte.

Und doch bestand er. Denn schon am 28. März 1802 kündigte Olbers in Bremen die Entdeckung eines zweiten ähnlichen kleinen Planeten an, den er im Sternbilde der Jungfrau aufgefunden hatte. Olbers nannte ihn Pallas, und die Rechnungen, die wiederum der berühmte Gauss führte, brachten in allen Beziehungen eine grosse Aehnlichkeit beider planetarischen Körper zur Darstellung. Diese Aehnlichkeit veranlasste den Entdecker der Pallas zu der vorläufigen Annahme, dass nach ungefähr 300 Jahren die Bahnen beider Planeten sich durchschneiden würden und dass sie auch schon in früheren Zeiten einmal sich durchschnitten hätten. Er gerieth daher auf die Vermuthung, dass vielleicht beide Weltkörper einst einmal zusammengehört, aber durch ein gewaltiges Naturereigniss zersprengt worden seien. „Wo bleibt hier,“ schrieb er damals an Bode, „die Analogie? Wo die schöne regelmässige Ordnung, welche die Planeten bisher in ihren Abständen zu beobachten schienen? Noch ist es, glaube ich zu früh, darüber philosophiren zu wollen. Noch müssen wir nur beobachten und die Bahn bestimmen, um sichere Gründe zu unseren Muthmassungen zu haben. Dann werden wir vielleicht entscheiden oder doch als wahrscheinlich ausmachen können, ob Ceres und Pallas immer so getrennt in so friedlicher Nachbarschaft ihre jetzigen

Bahnen durchlaufen haben, oder ob beide nur Trümmer, nur Stücke eines ehemaligen grösseren Planeten sind, den irgend eine grosse Katastrophe zersprengte.“

Geleitet von dieser Idee forschte Olbers auf das Eifrigste, weitere derartige Weltentrümmer aufzufinden; aber noch ehe er einen Erfolg constatiren konnte, hatte der Astronom Harding, mit der Vervollständigung alter Sternkarten beschäftigt, am 1. Septbr. 1804 in Schröters Sternwarte zu Lilienthal einen dritten beweglichen Stern entdeckt, den man auch für einen kleinen, bisher unbekannt gebliebenen Planeten zwischen Mars und Jupiter halten konnte und dem der Name Juno gegeben wurde. Drei Jahre darauf, am 29. März 1807, fand der unermüdliche Olbers endlich noch einen vierten, der durch Gauss den Namen Vesta erhielt.

So waren innerhalb des kurzen Zeitraumes von 6 Jahren vier neue selbständig um die Sonne kreisende Welten entdeckt, die ausschliesslich der Beharrlichkeit und dem Fleisse deutschen Geistes zu danken sind. Denn auch Piazzi ist ein Deutscher und zwar aus Veltlin, wo er den 16. Juli 1746 in dem kleinen Städtchen Ponte geboren wurde.

Kaum waren die ersten vier der kleinen telescopischen Körper bekannt, so begann der grosse Beobachter Herschel sie mit der Kritik und Genauigkeit und mit der Ausdauer, welche ihm eigenthümlich waren, zu beobachten. Er war es auch, der für sie die Namen „Asteroiden“ einführte. — Mit Vesta schien die Reihe der kleinen Planeten geschlossen. Nahezu ein halbes Jahrhundert hatte die heute gekannte grosse Schaar der Asteroiden sich trotz des sorgfältigsten weiteren Suchens den Blicken der astronomischen Beobachter zu entziehen gewusst, bis unerwartet der Entdeckungsgeist einen neuen Aufschwung nahm und in verhältnissmässig kurzem Zeitraume eine ganze Reihe neuer Planeten aufgefunden wurde. Planmässig hatte ein eifriger Liebhaber der Astronomie, der Postbeamte Hencke in Driesen, sich der Erforschung des Himmels in der Absicht hingegeben, die bisherige Kenntniss des Sonnensystems zu erweitern. Mit den akademischen Sternkarten sich nicht begnügend, zeichnete er eine derselben in vierfacher Vergrösserung und trug alle Sterne bis zur elften Grösse in dieselbe ein, da sie nur die bis zur neunten enthielt. Die Entdeckung der Astraea, des fünften kleinen Planeten am 8. December 1845 wurde der Lohn seines mühevollen Strebens; ja es

gelang ihm am 2. Mai 1848 noch einen kleinen Stern als Planeten zu erkennen, welcher den Namen Hebe erhalten hat.

Von nun an folgte eine Entdeckung der anderen, besonders da man auch auf den Sternwarten das Aufsuchen neuer Planeten zum Gegenstande der regelmässigen Arbeiten machte und die neu-geschaffenen Ekliptikalkarten von Hind und Chacornac grosse Erleichterung gewährten. Bis zum Jahre 1850 waren bereits 13 der kleinen Planeten bekannt, in den folgenden fünf Jahren hatte man weitere 25 aufgefunden, die nächsten 10 Jahre bereicherten die Zahl um 48 und heute kennt man die Positionen von nahezu 260 Weltkörpern aus der Klasse der Asteroiden. Mit glücklichem Erfolge haben besonders Luther in Bilk bei Düsseldorf, Goldschmidt in Paris, die amerikanischen Beobachter Watson und Peters und der österreichische Astronom Palisa ihre Bemühungen gekrönt gesehen. Letzterer, am 6. December 1848 in Troppau geboren, hat allein bis heute im Laufe von 13 Jahren mehr als 50 Planeten entdeckt, und damit die thätigsten und erfolgreichsten Arbeiten auf dem gleichen Felde überflügelt.

Wie gross die eigentliche Zahl der kleinen Planeten sein möge, lässt sich nicht bestimmen. Unter allen bisher aufgefundenen hat keiner die scheinbare Grösse eines Fixsternes vom sechsten Range; keiner ist deshalb durch das blosse Auge erkennbar, und selbst in unseren besten Telescopen erscheinen sie alle, mit ganz wenig Ausnahmen, als unmessbar kleine Pünktchen. Deshalb ist es möglich und wahrscheinlich zugleich, dass noch vielleicht hunderte dieser winzigen Weltkörper in der Zone zwischen Mars und Jupiter frei kreisen. Ob sie alle aufzufinden sein werden, diese Frage zu beantworten scheint gewagt, jetzt schon müssen zu ihrer Auffindung die optisch kräftigsten Instrumente, über welche die Gegenwart verfügt, zur Anwendung gelangen. Vielleicht bedarf auch die Wissenschaft keiner weiteren Elemente aus jener Gruppe. Es genügt ihr, nahezu die Grenzen des etwa sechzig Millionen Meilen breiten Gürtels zu kennen und zu wissen, dass von den wenigsten ihre wahre Grösse auf direktem Wege bestimmbar ist. Die einzige Methode für eine annähernde Schätzung ihres Volumens beruht auf photometrischen Messungen unter der Annahme, dass ihre Licht reflektirende Kraft der unserer Erde ungefähr gleich sei. Die Richtigkeit dieser Annahme haben aber die ausführlichen Zöllner'schen Resultate in Frage gestellt. Unzweifelhaft sind wohl Ceres und Vesta die grössten (55 — 65 Meilen Durch-

messer), Atalante, Eva, Menippe und die 1875 von Borelly in Marseille entdeckte Dejanira die kleinsten der bekannten Planeten. Letztere, ein äusserst lichtschwaches Sternchen 14. bis 15. Grössenklasse, das nur den kräftigsten Fernrohren zugänglich ist, dürfte kaum mehr als zwei Meilen im Durchmesser haben.

Die neuesten photometrischen Messungen der Vesta sind im vorigen Jahre von Harrington angestellt worden.¹⁾ Er findet für sie einen Durchmesser von 500 engl. Meilen und glaubt, dass sie betreffs ihres Albedo dem Monde ähnlich sei und wahrscheinlich wie dieser einer merklichen Atmosphäre und des Wassers entbehre. Aus der Unregelmässigkeit ihres Lichtes schliesst er auf eine sehr rauhe Oberfläche und kurze Rotationszeit. — Im Uebrigen ist die Gesamtmasse aller bekannten Planeten sehr gering, wir sind zu dem Schluss berechtigt, dass tausend an der Zahl nur einen Bruchtheil der Grösse unserer Erde ausmachen würden, andernfalls ihr Einfluss auf die Bewegung der nächsten grossen Planeten insbesondere des Mars sich geltend machen müsste. Ein derartiger Einfluss ist aber trotz aller langjährigen sorgfältigsten Beobachtungen bis heutigentags nicht nachzuweisen gewesen.

Die spektroskopischen Versuche sind wegen der geringen Helligkeit der Planetoiden zumeist ohne Erfolg geblieben; zwar hat Professor Vogel in Potsdam die Spektren der Flora und Vesta untersucht, doch sind die erhaltenen Resultate nicht der Art, dass sie genügenden Aufschluss bieten könnten.

Mit aller Sicherheit constatirt sind dagegen die beträchtlichen Neigungen der Asteroidenbahnen gegen die Erdbahn, sowie auch die starken Excentricitäten. Während die übrigen Planetenbahnen nur wenig, mit Ausnahme des Mercur, von der Kreisform abweichen, so beschreiben diese kleinen Körper sehr gestreckte Ellipsen. Excentricitäten von 0,25 und darüber kommen bei nicht weniger als 60 Planetoiden vor, das Maximum von 0,383 erreicht Aethra, die eine Umlaufszeit von 4,20 Jahren hat, dagegen das Minimum von 0,005 die 1879 von Peters entdeckte Philomela mit einer Umlaufszeit von 5,43 Jahren.

Die Neigungen variiren zwischen 0,7 und 34,7 Grad, die geringste besitzt die Massalia, die stärkste die Pallas. Hieraus folgt, dass ein und derselbe kleine Planet in verschiedenen Punkten seiner Bahn sehr verschieden weit von der Sonne entfernt ist und

¹⁾ Amerik. Journ. of Science, Ser. 3, vol. XXVI. p. 461.

dass eine Anzahl dieser Körper für Orte von mittlerer geographischer Breite in gewissen Oppositionen nicht untergehen oder im entgegengesetzten Falle nicht über den Horizont heraufkommen.

Ferner sind mit grosser Schärfe auch die siderischen Umlaufzeiten der einzelnen Planeten bestimmt worden; die Mehrzahl derselben vollenden ihren Lauf um die Sonne in 4 und 5 Jahren. Die kürzeste Zeit, nämlich 3 Jahre 41 Tage, braucht Medusa, die längste, 7 Jahre 308 Tage, Hilda.

Derartige Mannigfaltigkeiten, insbesondere die starken Neigungen und Excentricitäten sind überaus merkwürdig und müssen unsomehr unsere Aufmerksamkeit erregen, als das Sonderbare in dieser Erscheinung, die Anomalie, das Abweichen von der Regel, welche wir in der Anordnung der grossen Planeten beobachten, uns zu Fragen über die Art und Weise der Entstehung dieser kleinen Himmelskörper Veranlassung geben. Freilich kann sich eine derartige Beantwortung nur auf Vermuthungen gründen. Soviel vermag aber die Gegenwart wohl zu behaupten und zu beweisen, dass die bereits erwähnte Olbers'sche Idee, nach welcher die kleinen Planeten Bruchstücke eines vormaligen, einzigen, durch irgend eine Katastrophe zerstörten grossen Hauptplaneten seien, nicht aufrecht erhalten werden kann. Die Unzulänglichkeit derselben hat bereits eine frühere Zeit eingesehen, als die unserige.¹⁾ Und Olbers selbst äussert sich einmal gegen Prof. Bode in Bezug auf seine Hypothese, die hauptsächlich von Verfassern populärer Schriften ausgebeutet und sogar von dem Theologen Zschokke in dessen „Stunden der Andacht“ aufgenommen wurde: „Ich gebe dies noch für gar nichts, selbst noch nicht einmal für eine Muthmassung aus.“ — Wenn in neuerer Zeit Spiller in seiner Kosmogonie jener Hypothese von dem Entstehen der Planetoiden von neuem das Wort redet und ähnliche Vorgänge auf unserer Erdoberfläche als Beweismittel anzuführen glaubt, ferner auf die Frage, wann die Zersprengung des ursprünglichen Planeten erfolgt sei, antwortet: als Mars von dem Centrankörper abgeschleudert wurde, so lässt sich diesen Ausführungen gegenüberstellen, dass, wenn wirklich eine Explosion stattgefunden hätte, auch die Bahnen der Fragmente an dem Punkte, wo dieselbe erfolgte, sich kreuzen müssten. Das Vorhandensein, selbst

¹⁾ Vergl. die Widerlegung Prof. Regner's in Upsala im Astron. Jahrb. f. 1808 p. 234 flg.

vor Millionen von Jahren, eines solchen gemeinschaftlichen Kreuzungspunktes haben aber die eingehendsten Rechnungen nicht nachweisen können. Eine bessere Deutung der Verhältnisse lässt sich vielleicht in der Kant-Laplace'schen Nebularhypothese erkennen, nach welcher die Planetoidengruppe ebenso wie die grossen Planeten vermöge der überwiegenden Centrifugalkraft durch Ringablösungen von einer ursprünglich glühenden Nebelmasse, deren Rest wir in unserem Sonnenkörper erblicken, entstanden sind. Eine so geschaffene Reihe von Ringen dreht sich um die Sonne und in jedem wird sich allmählich eine regelmässige Bewegung herstellen, vermöge derer in jedem Ringe die absolute Geschwindigkeit an seinem äusseren Rande grösser als am innern ist. Eine successive Abkühlung und Verdichtung des Ringes tritt ein. Allein die Abkühlung, Zusammenziehung und Bewegung eines solchen Ringes muss in allen seinen Theilen eine sehr regelmässige sein, wenn er seinen Zusammenhang behalten soll. Immer werden diese Ringe an mehreren Stellen zerreißen und dann ihre Bewegung um die Sonne fortsetzen. Da sie jedoch am inneren Rande eine kleinere absolute Geschwindigkeit haben, als am äusseren, so werden sie anfangen, sich in demselben Sinne um sich selbst zu drehen, in welchem sie um die Sonne kreisen und so eine Kugelgestalt annehmen. Eine regelmässige Abkühlung, Zusammenziehung und Bewegung eines zwischen Mars und Jupiter kreisenden Ringes würde nun unstreitig den Ballungsakt eines einzigen Planeten haben stattfinden lassen, wenn nicht die mächtige in der Nähe sich befindliche Jupitermasse einen störenden, theilweise vernichtenden Einfluss ausgeübt hätte. Es mussten so, dem Attraktionsgesetze gemäss, an verschiedenen Stellen jenes Ringes kleinere Concentrationscentra durch wiederholte und mannigfache ringförmige Ablösung von der rotirenden und anfangs homogenen Ringmasse entstehen, welche die Bildung einer Reihe kleiner, selbständiger Körperchen von verschiedener Grösse, verschiedener Umlaufszeiten, verschiedener Neigungen der Bahnen bedingten.

Ein derartiger Vorgang wäre denkbar und der heute wohl allgemein gültigen Nebularhypothese entsprechend. Jenseits des Jupiter schwebt ein Himmelskörper, der uns das Ringsystem direkt und auf das Deutlichste vergegenwärtigt, es ist der Saturn. Seine Ringmasse befindet sich in einem Zustande, die dem der Asteroiden ähnlich sein mag. Die winzigen Körper, die wir hier nach langem Suchen einzeln aufgefunden, sehen wir dort, einem Silber-

bande gleich, in dichten Schwärmen zusammengedrängt. Sollte sich hier etwa ein ähnlicher Process wie in der Planetengruppe vollzogen haben? Wir können keine Antwort darauf geben. Es giebt keine Wissenschaft, die in letzter Zeit so riesenhafte Fortschritte gemacht hat in Beobachtung, Erforschung, scharfsinnigster Erklärung und in Beweisen des richtig Vermutheten, als die Astronomie. Es wird die Zeit kommen, wo auch diese Fragen plausible Lösungen finden werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau i.S.](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [1886](#)

Autor(en)/Author(s): Berthold Rich.

Artikel/Article: [Die kleinen Planeten 1-10](#)