

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 68 (2010)
Heft: 360

Artikel: Warum gibt es im Sonnensystem keinen Gegenverkehr? : Drehsinn im Sonnensystem
Autor: Roth, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898015>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

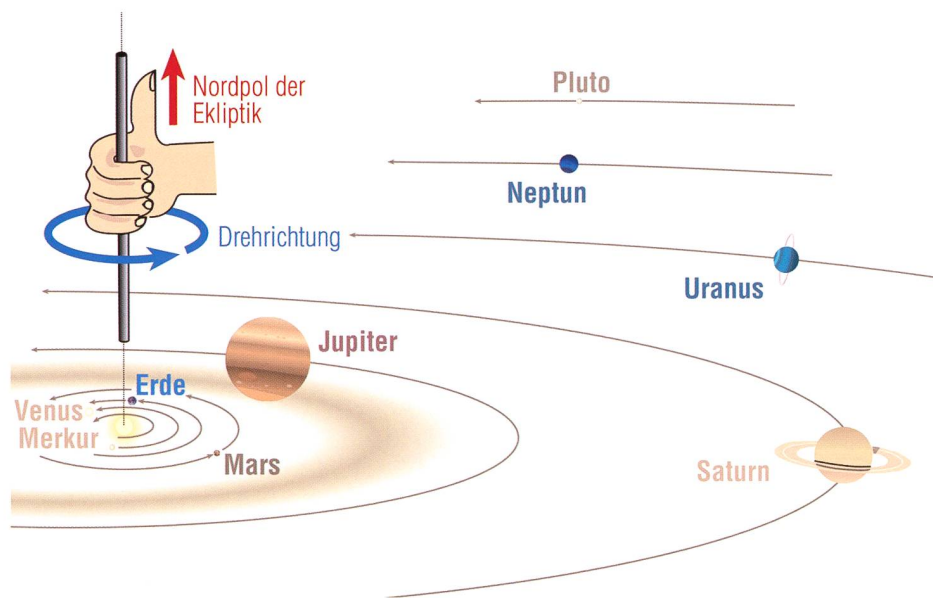
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Warum gibt es im Sonnensystem keinen Gegenverkehr?

Drehsinn im Sonnensystem

■ Von Hans Roth

Warum bewegen sich eigentlich alle Planeten in derselben Richtung um die Sonne? Gilt dies auch für Monde und Satelliten? Und wie steht es mit der Eigenrotation? Geht auf jedem Planeten die Sonne im Osten auf und im Westen unter? Lesen Sie, wie der Drehsinn in unserem Sonnensystem zu erklären ist.



Figur 1: Alle grossen Planeten umkreisen die Sonne rechtläufig. (Grafik: Thomas Baer)

Die grossen Planeten bewegen sich alle im gleichen Drehsinn um die Sonne. Diesen kann man sich merken mit einer wirklichen «Faust»-Regel: Streckt man den Daumen der rechten Faust Richtung Norden, so geben die Finger die Drehrichtung an. Die meisten Körper des Sonnensystems drehen sich auch in demselben Sinn um ihre Achse (Abb. 1).

Ursache in der Entstehungsgeschichte

Nach der trotz einigen Zweifeln immer noch anerkannten Theorie ist das Sonnensystem aus einer Gaswolke entstanden, die sich durch die gegenseitige Massenanziehung aller Teilchen zusammengezogen hat. Weil dabei der "Pirouetteneffekt" wirkte, rotierte die kleiner

werdende Wolke immer rascher (der Drehimpuls bleibt konstant). In der Querrichtung gab es keine Kraft, die der Anziehung entgegenwirkte, und so wurde die Wolke zu einer Scheibe. Auch dass innerhalb der Scheibe kleinere Wirbel entstanden, die sich nach und nach zu Planetenkörpern zusammensetzten, ist gut vorstellbar (Abb. 2). So ist es denn nicht erstaunlich, dass alle Körper des Sonnensystems in derselben Richtung um die Sonne laufen und sie auch im gleichen Sinn um ihre Achsen rotieren. Aber tun sie das auch wirklich?

Die Bahnneigung

Die Planeten bewegen sich annähernd in der Ekliptik. Genauer gesagt; die Neigung der Bahnebene

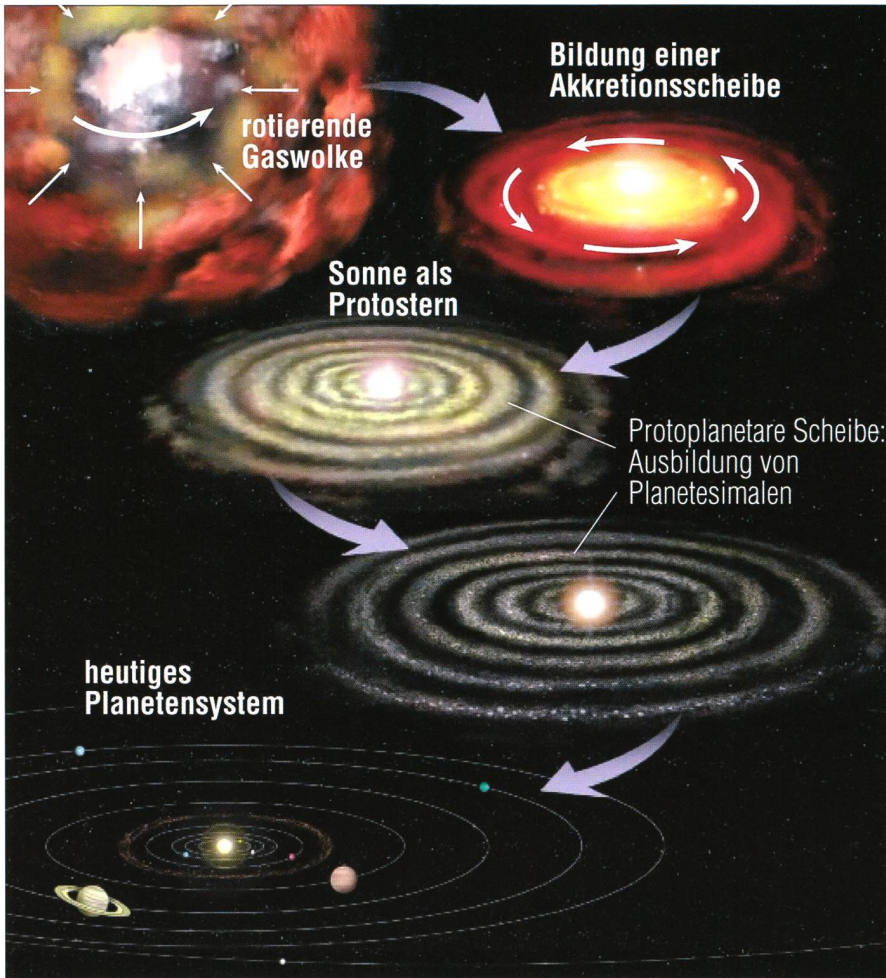
der Planeten gegenüber der Ekliptikebene beträgt nur wenige Grad, von 0.8° bei Uranus bis 7° bei Merkur. Beim nur noch als Zwergplaneten geltenden Pluto sind es 17° . Anders bei Planetoiden und vor allem bei Kometen: deren Bahnen können durchaus auch «quer» zur Ekliptik verlaufen. Da ist die Einteilung nach Rechts- oder Linksdrehen zu grob, man braucht die Angabe des Bahnneigungswinkels, um eine sinnvolle Vorstellung zu bekommen.

Die Drehachsen

Dasselbe gilt für die Eigenrotation der Körper im Sonnensystem. Der Sonnenäquator ist um 7° gegenüber der Ekliptik geneigt. Deshalb ist anfangs März der Südpol der Sonne um diesen Winkel zu uns geneigt, anfangs September der Nordpol. Von der Erde wissen wir, dass die Drehachse um $23\frac{1}{2}^\circ$ gegenüber der Ekliptikachse geneigt ist (was uns die verschiedenen Jahreszeiten beschert).

Die Neigung der Äquatorebene zur jeweiligen Bahnebene ist ganz unterschiedlich. Während bei Merkur mit 0.01° , Venus mit 2.4° und Jupiter mit 3.1° Abweichung die Rotationsachse fast zur Bahnachse parallel ist, sind bei Mars mit 25° , Saturn mit 27° und Neptun mit 28° die Verhältnisse ähnlich wie bei der Erde. Aber dann ist da auch noch Uranus, bei dem die Äquatorebene 82° zur Bahnebene geneigt ist, also fast senkrecht zur Bahn und zur Ekliptik steht.

Ganz besonders ist der Drehsinn bei der Venus. Sie dreht sich nämlich entgegengesetzt zur Drehung um die Sonne (in der eingangs erwähnten Faustregel muss man also zur Beschreibung die linke Hand nehmen). Diese retrograd genannte Rotation verläuft aber sehr langsam. Während die Venus für einen Umlauf um die Sonne 224.7 Tage braucht, dauert eine Rotation 243 Tage. Ein Venustag ist also länger als ein Venusjahr, und am Äquator könnte man theoretisch zu Fuss mit der Sonne mitwandern, sodass diese immer im Zenit stünde!

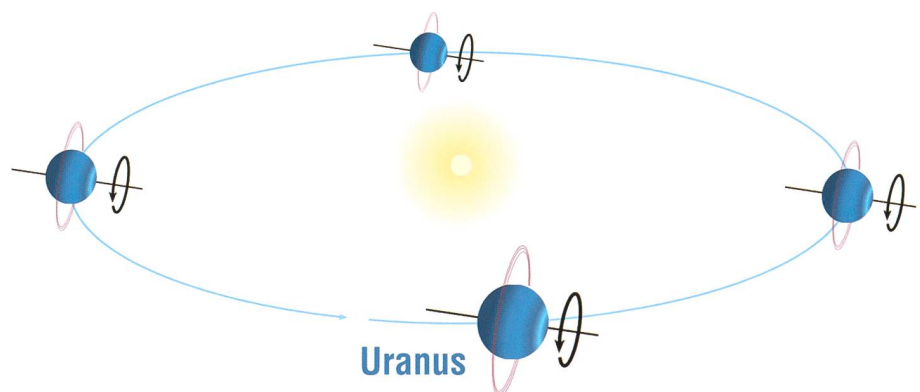


Figur 2: Heute geht man nach wie vor davon aus, dass sich unser Planetensystem aus einer rotierenden Gas- und Staubwolke gebildet hat, die durch die wirkenden Gravitationskräfte zu einer Akkretionsscheibe abplattete. Im Zentrum verdichteten sich die Gase immer stärker, bis die Sonne als Protostern geboren war. In der Folge entstanden in der Scheibe selber Verwirbelungen; Planetesimale, also die «Urplaneten» wurden geformt.

Die Satelliten

Die dritte Frage nach dem Drehsinn betrifft die Monde der Planeten. Die natürliche Annahme ist wohl, dass die Bahnen etwa in der Äquatorebene des Planeten liegen und sich die Monde im gleichen Sinn um den Planeten bewegen, wie dieser um seine Achse rotiert. Beides trifft bei vielen Monden zu, aber es gibt viele Ausnahmen. Bei Jupiter bewegen sich mehr als die Hälfte der bekannten Monde im «falschen» Sinn um den Planeten, allerdings sind es die kleineren, äusseren Satelliten. Ihre Bahnebenen sind meistens stark zur Äquatorebene geneigt. Bei Neptun ist aber der grösste Mond, Triton, auf einer retrograden Bahn. Dafür sind die Uranusmonde regelkonform: sie bewegen sich praktisch in der Äquatorebene – die aber, wie schon erwähnt, fast senkrecht zur Ekliptik steht (Abb. 3). Die Eigenro-

tation ist nur von den jeweils grösseren Monden bekannt, die meisten von ihnen rotieren synchron, wenden also wie der Erdmond ihrem Planeten immer dieselbe Seite zu. Ein Spezialfall ist der Saturnmond Hyperion, er rotiert offenbar chaotisch. Da scheinen Gezeitenkräfte an diesem langgestreckten Körper



zu wirken, die zu einem unregelmässigen Torkeln führen. Die beschriebenen Abweichungen von den vermuteten Regeln hängen mit den Ereignissen in der Frühzeit des Sonnensystems zusammen. Von Mond und Merkur wissen wir, dass damals Zusammenstösse mit kleineren und auch grösseren Körpern sehr häufig waren. So ist ja auch der Mond selbst durch einen schleifenden Zusammenstoss mit einem grossen Körper aus der Erde herausgeschlagen worden. Und jeder Zusammenstoss kann die Bahn und das Rotationsverhalten etwas ändern. Im Mittel sollten sich diese Störungen gegenseitig aufheben. Da aber die vagabundierenden Körper durch die (grossen) Planeten abgelenkt werden, ist eine Häufung von gleichartigen Störungen durchaus möglich. Nicht erklären lässt sich so aber die Rotationsachse und die Mondbahnen des Uranus. Da muss etwas ganz Besonderes passiert sein, damit die Achse dieses Riesenplaneten kippen konnte.

Hans Roth

Marktgasse 10a
CH-4310 Rheinfelden

Figur 3: Die Eigenrotation dauert 17 Stunden und 15 Minuten (= ein Uranustag). Die mittlere Sonnenentfernung liegt bei 2,88 Milliarden Kilometern. Uranus folgt seiner Bahn mit einer Geschwindigkeit von 6,8 Kilometern pro Sekunde. Einzigartig ist die Neigung der Rotationsachse zur Senkrechten der Bahnebene. Mit 98° ist die Achsenneigung weit grösser als bei allen anderen Planeten (zum Vergleich Erde = $23,5^\circ$). Dadurch «liegt» der Planet auf seiner Bahn und wendet der Sonne mal die Süd-, mal die Nordhalbkugel zu. So gesehen sind auf der Nordhalbkugel 42 Jahre Sommer und 42 Jahre Winter. (Grafik: Thomas Baer)