

Astronomie: Viele Jahrhunderte galt es als richtig und war dennoch falsch

Senioren-Kolleg: Fritz Epple, Gymnasiallehrer an der Interstaatlichen Maturitätsschule Sargans, zeigte in seinem Streifzug durch die Geschichte der Astronomie wichtige Meilensteine zum Wandel des Weltbildes der Menschen von der Antike bis in die Gegenwart.

Der griechische Astronom und Mathematiker Aristarchos von Samos vermutete bereits im Dritten Jahrhundert vor Christus, dass nicht die Sonne sich um die Erde dreht, sondern umgekehrt die Erde um die Sonne. Der Referent explizierte, wie der Grieche zu jener Zeit durch Beobachtung des Schattenwurfes im System Sonne, Mond und Erde auf diese «verrückte Idee» kommen konnte. Aristarchos stiess mit seiner These jedoch kaum auf Anerkennung. Es habe mehr als 1500 Jahre gedauert, bis jemand diese Auffassung aufgenommen und weiterentwickelt habe.

Dem zweiten von Epple erwähnten Astronomen aus der Antike, Eratosthenes von Kyrene (ca. 275–194) war es gelungen, den Umfang der Erde zu bestimmen. Wiederum verhalf die Beobachtung des Schattenwurfes und die bereits vorhandene Erkenntnis, dass die Erde eine Kugel ist, zur Berechnung des Umfanges. Eratosthenes kam umgerechnet auf 41'750 km, was dem tatsächlichen Wert (40'075 km am Äquator) sehr nahekommt. Schliesslich war es Claudius Ptolemäus (circa 100–160), der ein vollständiges geozentrisches Weltbild entwarf. Die Erde im Zentrum, mit Sonne, Mond und allen Planeten auf Kreisen rund um die Erde, aussen herum die Fixsterne. Die umfassende Arbeit des Gelehrten sei über tausend Jahre unbestritten gewesen.

Sonne und Erde tauschen ihren Platz

Erst im 15. Jahrhundert kamen leise Zweifel an diesem ptolemäischen, geozentrischen Weltbild auf. Und einer dieser Zweifler war Nikolaus Kopernikus! Dieser war als Domherr in Frauenburg ein Mann der Kirche, doch einen grossen Teil seines Lebens widmete er der



Im Vortrag von Fritz Epple wurden ein paar Meilensteine in der Jahrtausende alten Geschichte der Astronomie gestreift. Bilder: Nils Vollmar

Mathematik und der Astronomie. Ungefähr im Jahr 1510 entwarf er in einem ersten Kommentar ein heliozentrisches Weltbild mit der Sonne im Zentrum. «De revolutionibus orbium coelestium» bezeichnete er sein Hauptwerk, das 1543 gedruckt wurde. Die Veröffentlichung habe mit Georg Joachim Rhetikus ein Feldkircher Astronom wesentlich gefördert, berichtete Epple weiter. Das Werk umfasst sechs Bände, die lateinischen Texte sind ergänzt mit Skizzen, und 100 Seiten enthalten ausschliesslich Zahlentabellen. Mit der kopernikanischen Wende haben im Vergleich zum ptolemäischen Weltbild die Sonne

und die Erde ihre Plätze getauscht. Über Jahre waren beide Weltbilder gleichzeitig in Gebrauch.

Der deutsche Astronom Johannes Kepler zerstörte einige Überzeugungen, auf denen das ptolemäische Weltbild ruhte: Er fand heraus, dass sich die Planeten nicht «in göttlichen Kreisen» sondern auf elliptischen Bahnen bewegen. Weiters zeigte er, dass die Himmelskörper ihre Umlaufzeiten verändern. Diese zwei seiner zentralen Gesetze der Planetenbewegung veröffentlichte er in seiner wichtigsten astronomischen Abhandlung, der «Astronomia nova» von 1609. Die Frage, warum die

Planeten ihre Geschwindigkeiten ändern, konnte er nicht beantworten.

Die moderne Physik des Isaac Newton

Das folgenreichste physikalische Werk, das jemals geschrieben wurde, ist laut Epple die «Philosophiae Naturalis Principia Mathematica» des Briten Isaac Newton, gedruckt im Jahre 1687. Der Referent konzentrierte sich auf zwei Aspekte des Buches: Die Newtonschen Axiome als Grundlage jeder Physik und das Gravitationsgesetz: Zwei Massen im Universum ziehen sich an, das gilt für Planeten und auch für kleinere Teile bis zu

kleinsten Lebewesen. Die Gründung der modernen Physik durch Newton «läutete das goldene Zeitalter der Himmelsmechanik ein!» Mit der Newtonschen Mechanik lassen sich alle bisher bekannten Himmelsbewegungen erklären, viele bisher unbekannt vorhergesagt. Auch die offene Frage Keplers lässt sich beantworten.

Die Astrophysik erforscht den physikalischen Zustand der Sonne und der Sterne. Mittels der Untersuchung des Lichts lassen sich heute beispielsweise die Oberflächentemperaturen der Sonne oder anderer Sterne bestimmen, auch lassen sich Aussagen über den physikalischen

Zustand (Zusammensetzung, Energieproduktion, Lebenslauf) machen. Anno 1814 hat Joseph von Fraunhofer mit seinen optischen Instrumenten anhand von schwarzen Linien Wasserstoff entdeckt. Nun wusste man, Sonne und Sterne bestehen zum grössten Teil aus Wasserstoff. Den Physikern Hans Bethe und Carl Friedrich von Weizsäcker ist die Erkenntnis zu verdanken, dass die Sterne ihre Energie durch die Fusion von Wasserstoff produzieren.

Sterne können sterben

Auch Sterne unterliegen einem Lebenslauf. Sie werden geboren, leben einige Zeit, dann sterben sie. Unsere Sonne, so war zu vernehmen, steckt mitten im Leben, existiert seit 5 Milliarden Jahren und wird dies weitere 5 Milliarden Jahre tun.

Wie steht es mit dem Universum? Ist es statisch oder dehnt es sich aus? Bis vor 100 Jahren glaubte man an eine statische Existenz. Im Jahr 1929 konnte der Amerikaner Edwin Hubble, anhand der Rotverschiebung des Sternenlichts bei zunehmender Entfernung die Ausdehnung des Universums experimentell bestätigen. Wenn die Geschwindigkeit bekannt ist, so lässt sich die Rechnung auch rückwärts erstellen. Wann ist das Universum entstanden? Sein Alter betrage 13,8 Milliarden Jahre, so Epple. Vor der Jahrtausendwende, im Jahr 1998, kam es laut dem Referenten zu einer Sensation in der modernen Astronomie: Es wurde festgestellt, dass das Universum nicht nur expandiert, sondern dass es sich beschleunigt ausdehnt. Und zwar seit 6,1 Milliarden Jahren. Man habe dies zuerst gar nicht glauben wollen. (hs)

Benvenuti in Ticino

Mit Aussicht auf Erholung am Lago Maggiore

Besonders bemerkenswert - unsere persönlich geführten 4-Sterne Hotels in der Ferienregion Ascona und Locarno verzaubern mit der unvergesslichen Aussicht über den Lago Maggiore, ihren subtropischen Gärten mit Panorama-Pools sowie der herzlichen Gastfreundschaft all'italianità. Benvenuti steht für das Persönliche, das Individuelle und für höchste Dienstleistungsqualität. Und für innovative Hoteliers, die alles tun, um ihren Gästen unvergessliche Tessin Erlebnisse zu garantieren.

Hotel CASA BERNO, Ascona
Boutique-Hotel LA ROCCA, Porto Ronco-Ascona
Boutique-Hotel REMORINO, Minusio-Locarno

BUCHUNG UND WEITERE INFORMATIONEN UNTER:
 T +41 (41) 368 09 90 – welcome@benvenuti.ch
 www.benvenuti.ch/liechtenstein

Im exklusiven Leserangebot inklusive:

- 3 Nächte mit reichhaltigem Frühstücksbuffet
- Tagesmiete des Fiat 500e Cabrio Guestcars
- Eine Flasche Tessiner Spumante «Charme»
- Ticino Ticket (kostenloser öffentlicher Verkehr)

Nebensaison bis 19. Juni und 16. September bis 30. November 2024

ab CHF 465.– pro Person
für 3 Nächte im Doppelzimmer

Hochsaison 20. Juni bis 15. September 2024

ab CHF 495.– pro Person
für 3 Nächte im Doppelzimmer

Es fallen Wochenendzuschläge von CHF 15.– pro Person pro Nacht an (Fr/Sa). Das Angebot ist nicht gültig an Feiertagen und lokalen Special Events. Preise gelten bei Doppelbelegung.

Online buchen

