



Die Jahrhundert-Messung

Mithilfe des Venus-Transits wurde die Distanz zwischen Erde und Sonne ermittelt

VON JOACHIM LAUKENMANN

Jede Epoche hat ihre astronomischen Rätsel. Heute ist die Frage, wie viele erdähnliche Planeten um andere Sterne kreisen, ein zentraler Fokus der Astronomie.

Was erdähnliche Planeten heute sind, das war im 18. Jahrhundert die Dimension unseres Sonnensystems. Die damaligen Astronomen wussten zwar, dass zum Beispiel die Entfernung zwischen Erde und Jupiter fünfmal so gross ist wie die Distanz von der Erde zur Sonne. Sie hatten jedoch keine genaue Vorstellung davon, wie gross diese Distanzen tatsächlich sind. Der heilige Gral der Astronomie des 18. Jahrhunderts war daher die genaue Vermessung des Sonnensystems.

Mithilfe des erdnächsten Planeten, der Venus, sollte das gelingen. 1716 rief der britische Astronom Edmond Halley seine Kollegen zu einem kühnen Projekt auf, an dem der damals 60-Jährige nicht mehr selbst würde teilnehmen können. Am 6. Juni 1761 und nochmals am 3. Juni 1769 sollte die Venus als kleine schwarze Scheibe vor der Sonne vorbeiziehen – ein astronomisches Jahrhundertereignis. Halley forderte seine Nachfolger dazu auf, diese Venus-Durchgänge an möglichst weit auseinander liegenden Orten zu beobachten und deren Dauer genau zu messen. Aus den Daten sollte sich die Distanz der Erde zur Sonne berechnen lassen und damit auch die Grösse des ganzen Sonnensystems.

250 Astronomen beobachteten am 6. Juni 1761 den Himmel

«Die Beobachtung des Venus-Transits würde das ehrgeizigste jemals geplante wissenschaftliche Projekt sein», schreibt Andrea Wulf in ihrem Buch «Die Jagd auf die Venus». Die beteiligten Astronomen sollten Tausende Kilometer weit durch die eisige Wildnis zum nördlichen Polarkreis oder über die Ozeane reisen. Und als ob weite Reisen in jener Zeit nicht riskant genug gewesen wären, kam noch der Siebenjährige Krieg hinzu, in den die meisten europäischen Staaten seit 1756 verwickelt waren.



Romantisches Stelldichein: Darstellung einer Beobachtung des Venus-Transits aus dem 18. Jahrhundert

FOTO: INTERFOTO

Am 26. März 1760, gut ein Jahr vor dem Venus-Transit, brach mit dem Franzosen Guillaume Le Gentil der erste Astronom auf. Das Ziel war der indische Hafen von Puducherry. Als sich das Schiff von Le Gentil nach einer turbulenten Reise im Mai 1761 der Südwestküste Indiens näherte, wurde ihm ein Schreiben überreicht. Puducherry sei unter britischer Kontrolle, hiess es darin. Es bestand keine Aussicht, den Transit von dort aus zu beobachten. Le Gentil versuchte sein Glück vom wackelnden Schiffsdeck aus. Die Zeitmessungen waren aber sehr ungenau. Eine der wichtigsten Transit-Expeditionen war gescheitert.

Anderen erging es wenig besser. Die Briten Charles Mason und Jeremiah Dixon sollten Bengkulu in Indonesien ansteuern. Vier Tage nach dem Auslaufen kam es zu einem Gefecht mit einem französischen Kriegsschiff. Zwar zogen sich die Franzosen dank des erbitterten Widerstands der Briten zurück. Doch waren elf Tote zu beklagen. Dixon und Mason wollten die Expedition abbre-

chen, wurden aber von der königlichen Akademie der Wissenschaften genötigt, weiter nach Bengkulu zu reisen. Sie schafften es aber nur bis Südafrika zum Kap der Guten Hoffnung. Immerhin konnten sie von dort aus den Transit erfolgreich vermessen. Eine ganz andere Richtung schlug der französische Astronom Jean-Baptiste Chappe ein. Er versuchte sich bei Eiseskälte nach Sibirien durchzuschlagen. Nur dank einer gewagten Überquerung eines nur noch mit dünner Eisdecke zugefrorenen Flusses erreichte er rechtzeitig das Ziel Tobolsk östlich des Uralgebirges.

Insgesamt richteten am 6. Juni 1761 fast 250 Astronomen ihre Teleskope gen Himmel. Bei der Auswertung der Daten wurde rasch klar: Die Beobachtungen waren nicht so erfolgreich wie erhofft. Als besonders störend hatte sich eine Ausbuchtung der Venus im Moment des Kontakts mit der Sonne erwiesen, später als «Tropfenphänomen» bezeichnet. Es störte die genaue Zeitmessung des Transits. Immerhin liess sich die Entfernung der Erde zur Son-

ne auf den Bereich zwischen 124 und 159 Millionen Kilometer eingrenzen. Zufrieden waren die Astronomen damit nicht: Sie mussten es beim zweiten Venus-Transit 1769 noch einmal versuchen.

Wieder schwärmten sie in alle Himmelsrichtungen aus. Die kühnste Reise ging nach Tahiti, einer damals weitestgehend unbekanntem Inselgruppe in der Südsee. Kein geringerer als James Cook wurde zum Expeditionsleiter bestimmt. Am 25. August 1768 stach er mit der Endeavour in See und erreichte Tahiti am 13. April 1769. Das Wetter liess zu wünschen übrig. Doch am Tag des Transits, dem 3. Juni, waren die Bedingungen optimal.

Messungen und Reisen führten zu genaueren Landkarten

Von einigen Fehlschlägen abgesehen – Le Gentil etwa hatte wieder Pech – waren die Daten diesmal besser. Lag die Ungenauigkeit der Distanz Erde–Sonne 1761 noch bei 32 Millionen Kilometern, konnten die Astronomen den Fehler auf 6,5 Millionen Kilometer verringern. Der britische Astronom Thomas Hornsby errechnete eine Distanz von 150,8 Millionen Kilometern, sehr nahe am heute gültigen Wert von 149,6 Millionen Kilometern.

Die Errungenschaften der Expeditionen reichten über die Astronomie hinaus. Die Messungen trugen zur Verbesserung der Navigation bei, was für jede Handels- und Seemacht von grosser Bedeutung war. Die Landkarten wurden genauer. Die Reisenden brachten unbekannte Pflanzen, Tiere und Mineralien nach Hause und berichteten über fremde Kulturen. Auch hatten die Astronomen die Idee der wissenschaftlichen Expedition geboren. «Sie setzten sich über alle religiösen, nationalen und wirtschaftlichen Unterschiede hinweg», schreibt Wulf, «um sich zum ersten globalen wissenschaftlichen Projekt zusammenzuschliessen.»

Andrea Wulf, «Die Jagd auf die Venus», Bertelsmann, 31.50 Fr. Eine interaktive Venus-Simulation gibt es unter www.mnf.uzh.ch