



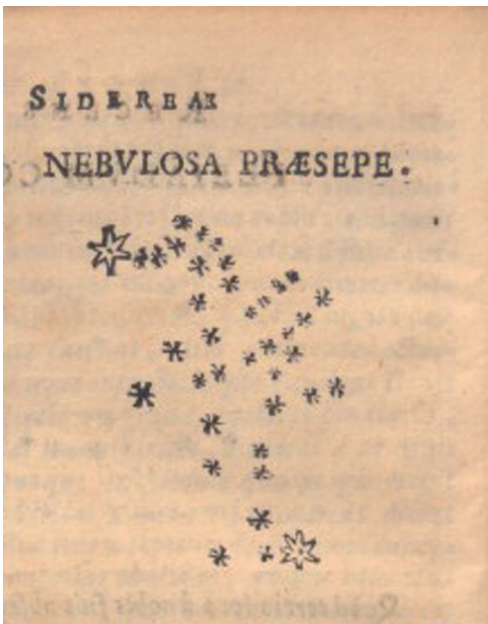
## Galileos Gedankenwerkstatt

Neue Studien zu Galileo Galilei aus dem MPIWG enthüllen die Rolle, die das praktische Wissen in der wissenschaftlichen Revolution im 17. Jahrhundert spielt.

Praktische Erfahrungen und Anwendungen – von der Glasherstellung bis zur Artillerie – prägen Galileo Galileis physikalisches Denken. Als junger Mathematiker widmet er sich Problemen der Mechanik. Dank der Fürsprache seines Gönners Guidobaldo del Monte erhält er schließlich einen Lehrstuhl für Mathematik an der Universität Padua. „Guidobaldos Werkstatt und sein Engagement als Instrumentenbauer, Ingenieur und militärischer Berater beeindruckten ihn nachhaltig“, betont Jürgen Renn, Direktor am Berliner Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte. Eintragungen in einem Notizbuch Guidobaldos, das sich erhalten hat, geben Aufschluss darüber, wie sie im Jahr 1592 gemeinsam die Bewegung von Projektilen studieren. Dazu färben sie kleine Kugeln mit Tinte ein und schießen sie über eine schiefe Ebene, auf der farbige Spuren zurückbleiben. Haben die Bahnen die Form einer Parabel? Einer Hyper-

bel? Einer umgedrehten Kettenlinie? In den *Discorsi*, seinem bahnbrechenden Werk zur Mechanik, wird Galilei auf diese Versuche zurückkommen.

In Padua richtet er sich nach dem Vorbild seines Gönners eine Werkstatt ein. Er beschäftigt sich mit Ballistik und Festungsbau, als er 1609 von einem optischen Vergrößerungsinstrument hört, das holländische Brillenmacher gebaut haben sollen. Das Rohr mit den zwei Linsen lässt ihm keine Ruhe mehr. Der Wissenschaftshistoriker Matteo Valleriani hat auf der Rückseite eines Briefes aus Venedig eine ungewöhnliche Einkaufsliste vom November 1609 entschlüsselt. „Das kuriose Sammelsurium – Kanonenkugeln, Orgelpfeifen, Tonerde, Filz et cetera – verzeichnet jene Utensilien, die Galilei für erforderlich hielt, um mit eigenen Händen neue, bessere Linsen herzustellen“, erläutert der Wissenschafts-



Galileo Galilei: *Sidereus Nuncius*, 1655, S. 26.  
Bibliothek des Max-Planck-Instituts für  
Wissenschaftsgeschichte.

historiker. Mit dem ausgezeichneten Teleskop entdeckt Galilei Berge und Täler auf dem Mond, vier Jupitermonde und zahllose andere, bis dahin unbekannte Gestirne. Er wird als „Kolumbus des Himmels“ gefeiert und zum Hofphilosophen der Medici in Florenz ernannt.

Nach dem unverhofften Karrieresprung und weiteren brisanten astronomischen Entdeckungen tritt Galilei immer offener für das kopernikanische Weltbild ein. In seinem Eifer schreckt er nicht davor zurück, auch die Heilige Schrift dahingehend auszudeuten. Damit manövriert er sich in eine heikle Lage und die Inquisition wird

tätig. Ein Dekret verbietet im Jahr 1616 das kopernikanische Werk so lange, bis es entsprechend korrigiert ist. Den Medici-Höfling erwähnt es zwar nicht namentlich, aber der Kardinal-Inquisitor in Rom, Roberto Bellarmino, ermahnt Galilei, die kopernikanische Theorie in Zukunft nicht mehr als Tatsache zu vertreten.

Unter dem 1623 begonnenen Pontifikat Urbans VIII., der seinen „Bruder“ Galilei zu langen Gesprächen empfängt, fühlt sich der Hofphilosoph dazu ermuntert, seine astronomischen Ergebnisse zu publizieren. Mit seiner Theorie über die Entstehung von Ebbe und Flut meint er, einen Beweis für die Bewegung der Erde vorlegen zu können. Der Wissenschaftshistoriker Jochen Büttner hat anhand von Dokumenten untersucht, auf welcher Erfahrungsbasis Galilei zu seiner eigenartigen Gezeitentheorie gelangte und warum er Ebbe und Flut als Folgeerscheinungen einer sich bewegenden Erde verstand. Dass sich die Theorie später als nicht stichhaltig erweisen sollte, hat seinen Nachruhm nicht geschmälert. Denn mit der Publikation des prokopernikanischen Werks kommt es zum folgenschweren Zerwürfnis mit dem Papst. Auf dem Tiefpunkt seines Pontifikats lässt Urban VIII. den Günstling Galilei und mehrere andere Vertraute fallen. In einem Inquisitionsprozess muss Galilei der kopernikanischen Lehre 1633 abschwören. Man verurteilt ihn zu lebenslangem Hausarrest.

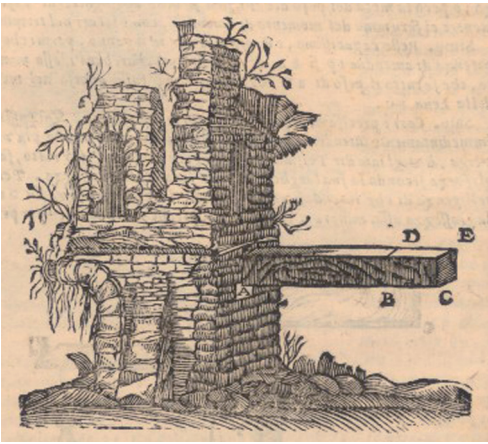
Das Buch der Natur sei in der Sprache der Mathematik geschrieben, so Galilei, „und die Buch-



Galileo Galilei: *Opere complete*. Vol. 1. Firenze, 1842. Bibliothek des Max-Planck-Instituts für Wissenschaftsgeschichte.

staben sind Dreiecke, Kreise und andere geometrische Figuren, ohne die es dem Menschen unmöglich ist, auch nur ein Wort zu verstehen; ohne sie ist es ein vergebliches Herumirren in einem dunklen Labyrinth“. Mit den *Discorsi*, die Galilei in hohem Alter ohne das vorherige kopernikanisches Pathos schreibt, gelingt ihm eine wegweisende Demonstration der mathematischen Beschreibbarkeit der Natur. In dem Werk spricht der Mathematiker aber auch den Technikern des Arsenalen seinen Dank aus. Im Arsenal, der venezianischen Flottenbasis und Werft, wo Fragestellungen des Schiffbaus, des Wasserbaus und der Artillerie zusammenflie-

ßen, hatte Galilei jahrelang die Funktionsweisen von mechanischen Hebewerkzeugen oder die Festigkeit von Materialien studiert. „Den eigentlichen Katalysator für die Transformation des Wissens der vorklassischen Physik bildeten die herausfordernden Gegenstände der zeitgenössischen technischen Praxis“, resümiert Jürgen Renn.



Galileo Galilei: *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche Intorno A Due Nuove Scienze Attenenti Alla Mecanica & I Movimenti Locali*, 1655, S. 88. Bibliothek des Max-Planck-Instituts für Wissenschaftsgeschichte.

Jochen Büttner ist seit 2007 wissenschaftlicher Mitarbeiter in Abteilung I (*Strukturwandel von Wissenssystemen*) am MPIWG. (buettner@mpiwg-berlin.mpg.de)

Jürgen Renn ist seit 1994 Direktor der Abteilung I (*Strukturwandel von Wissenssystemen*) am MPIWG. (renn@mpiwg-berlin.mpg.de)

Matteo Valleriani ist seit 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter in Abteilung I (*Strukturwandel von Wissenssystemen*) am MPIWG. (valleriani@mpiwg-berlin.mpg.de)

Eine vollständige Version ist mit weiteren Forschungsthemen auf der Institutswebsite zugänglich („Aktuelles/Aktuelle Themen“).

**MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE**  
Boltzmannstraße 22, 14195 Berlin, Telefon (+4930) 22667-0, [www.mpiwg-berlin.mpg.de](http://www.mpiwg-berlin.mpg.de)