

Galileo Galilei Der Erneuerer



■ Zwei Fernrohre, konstruiert von Galilei (Museum für Geschichte der Wissenschaft, Florenz)

Galileo Galilei wurde 1564 in Pisa in einer Florentiner Familie geboren. Mit seinem Zeitgenossen Kepler führte er einen Briefwechsel, doch war er von den Ideen des deutschen Kollegen nie besonders begeistert (vor allem nicht von den elliptischen Umlaufbahnen). Im Gegensatz zu dem visionär veranlagten Kepler hatte Galilei eine praktische, kämpferische Natur.

Mit 19 Jahren entdeckte er, dass die Schwingungen eines Pendels immer gleich lang dauern (man konnte dieses Wissen also benutzen, um Uhren zu bauen), und mit 25 Jahren begann er an der Universität zu lehren. Als 28-Jähriger zog er nach Padua, führte eine Werkstatt mit einem Arbeiter und stellte Instrumente her: Zirkel, Winkel, Kompass und Uhren.

Galilei hatte Studenten, die bei ihm wohnten, er verkehrte am Hof des Oberhauptes von Venedig, schrieb Bücher und machte ungewöhnliche Experimente. Er studierte die Gesetzmäßigkeiten der Geschwindigkeit und der Beschleunigung. Er entdeckte das Gesetz des freien Falls, das Zusammenspiel der Bewegungen, die Form der Flugbahn von Geschossen. Er lernte, dass es bei der Messung physikalischer Größen keine absolute, sondern nur annähernde Genauigkeit geben kann, selbst wenn man immer bessere Messinstrumente verwendet. Mit ihm begann die

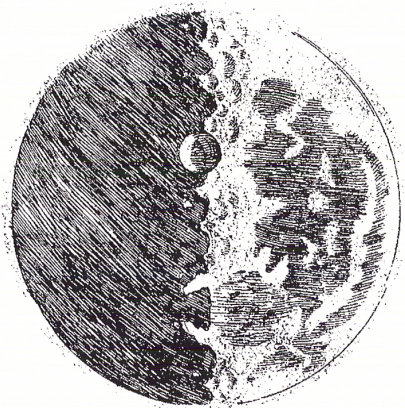
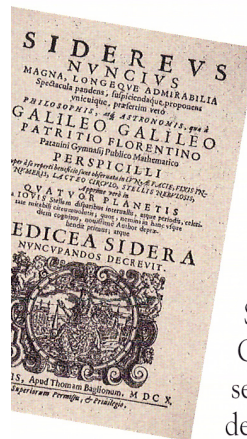
Entwicklung der modernen Physik. 1609 erfuhr er, dass in Holland jemand ein Objekt gebaut hatte, mit dem man weit entfernte Gegenstände ganz nah sehen konnte. Daraufhin entwickelte er selbst ein Fernrohr und schickte sich an, die damalige Welt der Wissenschaft aus den Angeln zu heben. Er richtete das Fernrohr zum Himmel und machte so unglaubliche Entdeckungen, dass viele Leute deren Echtheit bezweifelten.

Als er 1610 Hofmathematiker und Hofphilosoph von Cosimo II., Großherzog von Toskana, geworden war, veröffentlichte er sein Buch *Sidereus nuncius* (Sternenbote) mit den Ergebnissen seiner Forschungen: Der Mond ist kein perfekter Körper, er ist von Gebirgen, Ebenen und Tälern bedeckt wie die Erde; die Milchstraße besteht aus unzähligen

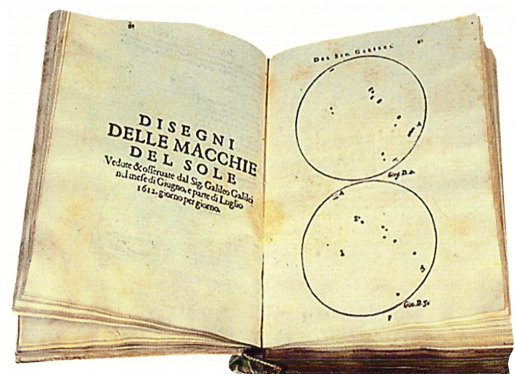
Sternen; den Jupiter umkreisen vier kleine Planeten (Galilei nannte sie Medici-Planeten zu Ehren der Familie des Großherzogs).

Später entdeckte er, dass die Venus ebenso wie der Mond Phasen hat. Dies sprach für das System des Kopernikus, das für Galilei immer realer wurde. Durch sein Fernrohr sah er Körper nahe dem Saturn – in Wirklichkeit die Ringe des Planeten. Er entdeckte

Flecken auf der Sonne und konnte dadurch die Rotation der Sonne messen. Aber wenn sich die Sonne um die eigene Achse drehte, warum sollte die Erde



Oben: Galileo Galileis Zeichnung des Mondes mit den Unebenheiten, die er durch das Fernrohr sehen konnte. Rechts: Band mit Zeichnungen der Sonnenflecken nach Galileis Beobachtungen im Juli 1612.



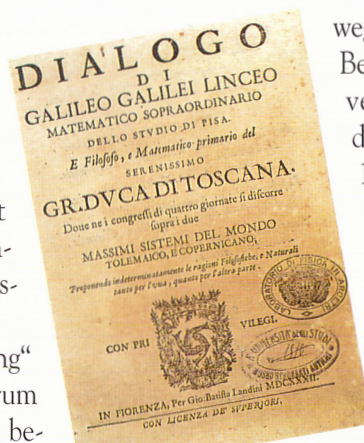


■ Galilei als blinder, alter Mann mit seinem Assistenten, dem Mathematiker Vincenzo Viviani (Gemälde vom Ende des 19. Jh.). Er verbrachte die letzten Lebensjahre unter Hausarrest in seiner Villa bei Florenz. Seine Tochter, die Nonne Maria Celeste, führte ihm den Haushalt, und einige Schüler hielten ihm die Treue.

nicht das Gleiche tun? In den folgenden Jahren versuchte Galilei seine revolutionären Ansichten bei Wissenschaftlern und Kirchenvertretern durchzusetzen. Doch viele fürchteten um ihr Ansehen und ihre Macht und verhielten sich ablehnend gegenüber Kepler und seinen Forschungsergebnissen.

1616 legte man ihm nahe, die „Meinung“ aufzugeben, dass die Sonne im Zentrum der Welt stehe und dass die Erde sich bene Überzeugungen abzuschwören. Es gelang dem Großherzog der Toskana, Galilei nach Florenz zurückzuholen, aber er wurde unter Hausarrest gestellt. In seiner Villa in Arcetri, außerhalb der Stadt, verbrachte er den Rest seines Lebens und starb dort 1642.

Auch im Alter führte Galilei seine Forschungen weiter und 1638 erschien in Holland das Werk, das zur Grundlage der modernen Physik werden sollte: *Discorsi e dimostrazioni intorno a due nuove scienze* (Unter-



wege. Man drohte ihm mit Verfolgung und Bestrafung, falls er weiter seine Thesen verbreiten sollte. Die Gelegenheit, auf die seine Gegner gewartet hatten, kam 1632, als Galileis Buch *Dialogo sopra i due massimi sistemi* (Dialog über die beiden Weltssysteme) erschien, in dem er sich gegen das ptolemäische und für das kopernikanische Weltbild aussprach. Der fast 70-jährige Gelehrte wurde vor einem kirchlichen Tribunal angeklagt und gezwungen, sei-

redungen und Demonstrationen über zwei neue Wissenschaften). In diesem Buch nahm die sogenannte „experimentelle Methode“ Form an, die sich auf die Mathematik stützt, auf die Erfahrung und vor allem auf den Vergleich von Idee und Eingebung, Theorie und Versuchsergebnis. Galilei zufolge kann eine Theorie, die sich nicht durch Erfahrung beweisen lässt, höchstens eine mehr oder weniger gute Idee sein, aber sonst nichts.