

Fabrikdach der Firma Zeiss in Jena. Am 7. Mai 1925 schließlich ging dieses erste Projektionsplanetarium der Welt im Deutschen Museum in Betrieb.

Das Prinzip hat sich im Wesentlichen erhalten. Kern eines Sternentheaters ist der Projektor, der heute meist wie eine Raumkapsel aussieht. Die Sterne werden zunehmend nicht mehr durch Lochblenden dargestellt, sondern mithilfe von Glasfasern. Außerdem arbeiten moderne Geräte mit Lasern, Videoprojektoren und Mehrkanal-Tonsystemen. Jede Show geht elektronisch gesteuert über die künstliche Himmelsbühne. In den Planetarien der neuesten Generation zaubern Beamer in 360-Grad-Panoramen die perfekte Illusion ans kohlschwarze Firmament und simulieren Flüge zum Mars, die Kollision ferner Galaxien oder den Urknall.

### Ein Astronom aus Ansbach

Wann immer Jupiter am Himmel steht, zieht er die Blicke auf sich. Der größte Planet des Sonnensystems leuchtet stets recht hell, insbesondere in Opposition zur Sonne. Dann erreicht er mit rund 630 Millionen Kilometern auch seinen geringsten Abstand zur Erde. Das Amateurfernrohr zeigt deutlich die leicht abgeplattete, mit Querstreifen und Bändern überzogene Scheibe. Wir sehen die Atmosphäre des Gasriesen so, wie sie vor 35 Minuten ausgesehen hat – diese Zeit benötigt das Licht, um vom Jupiter zu uns zu gelangen.

Der Blick ins Teleskop enthüllt nahe der Planetenkugel auch vier Sternchen: die Monde Io, Europa, Ganymed und Kallisto. Als ihr Entdecker gilt der italienische Gelehrte Galileo Galilei, wengleich noch andere den Ruhm für sich beanspruchten – allen voran Simon Marius.

Im Jahr 1573 im fränkischen Gunzenhausen geboren, wurde er 1601 zum Hofastronomen und -mathematiker der Grafschaft Ansbach berufen. Zuvor war Marius durch die Beobachtung eines Kometen und die Erstellung astronomischer Tabellen in der Szene bekannt geworden. Während eines Medizinstudiums an der Universität Padua lernte er wohl auch Galilei kennen.

Als einer der ersten Sternforscher nutzte Simon Marius das gerade erfundene Fernrohr. Von einem Schlossturm in Ansbach aus musterte er mit dem neuen Wunderinstrument das Firmament. Im Jahr 1610 hat er offenbar bei einer seiner himmlischen Exkursionen die Jupitermonde aufgespürt. Diese Entdeckung veröffentlichte er aber erst 1614 – vier Jahre nachdem Galilei in seinem *Siderius Nuncius* bekannt gegeben hatte, die Trabanten gefunden zu haben. Daher heißen die Himmelskörper auch »Galileische Monde«.

Simon Marius jedenfalls erwies sich weiterhin als fleißiger Beobachter: Unabhängig von anderen Astronomen sah er die Sonnenflecken und nahm die Andromedagalaxie ins Visier. Er starb am 5. Januar 1625. Sein Name lebt auf dem Mond weiter: Dort ist ein Krater nach ihm benannt.

### Das Kometenfrettchen

Die Ära des Sonnenkönigs war längst passé. Intrigen regierten am französischen Hof; Ludwig XV. kümmerte sich vor allem um seine Mätressen, Marquise de Pompadour und Madame Dubarry. Der zerrüttete Staat scherte ihn wenig. Zu dieser Zeit wuchs ein Mann auf, der Wissenschaftsgeschichte geschrieben hat. Jeder Berufsastronom und jeder Hobbysterngucker kennt ihn, sein Vermächtnis ist im wahrsten Sinne am Himmel verankert: Charles Messier. Er kam 1730 in Lothringen zur Welt. Mit



meinen Relativitätstheorie in der Natur zu studieren. Denn das schwarze Herz der Milchstraße zieht nicht nur Materie an, sondern es verbiegt förmlich die Raumzeit.

### Die Sternenstadt in der Andromeda

In einer klaren Dezembernacht des Jahres 1612 musterte Simon Marius das Firmament. Der Hofastronom zu Ansbach galt als hervorragender Beobachter. Unabhängig von Galileo Galilei hatte er mit dem Fernrohr die vier hellsten Jupitermonde entdeckt. Er behauptete sogar, sie einige Wochen vor seinem berühmten italienischen Kollegen gesehen zu haben. In dieser Nacht interessierte sich Marius für die Andromeda. Das Sternbild spannt sich über den Himmel wie die Deichsel eines überdimensionalen Großen Wagens, dessen Kasten das Sternenviereck des Pegasus formt. Nach einiger Zeit entdeckte der Astronom ein seltsames Objekt. Es erschien ihm wie »die durch das Hornfenster einer Laterne gesehene Kerzenflamme«.

Mehr als ein halbes Jahrtausend vor Marius hat der arabische Astronom Al-Sufi das Objekt wohl als Erster beschrieben. Al-Sufi lebte in Isfahan und war so etwas wie ein Hofastronom. Er übersetzte die Schriften griechischer Gelehrter ins Arabische und veröffentlichte um das Jahr 964 sein Hauptwerk *Buch der Sterne*; darin erwähnt er den Andromedanebel als »kleine Wolke am Maul des großen Fisches«.

Im Oktober beginnt die Saison des Andromedanebels. Wer an einem mondlosen Abend von einem Ort ohne störende Lichtquellen aus beobachtet, sieht die »Kerzenflamme« des Simon Marius sogar mit bloßem Auge glimmen. Im 17. und 18. Jahrhundert fanden die Forscher viele solcher blass schimmernden Fleckchen. Immanuel Kant behauptete, dass sie selbstständige

Milchstraßensysteme ähnlich dem unseren seien. Erst im Jahr 1923 bewies Edwin Hubble die kühne These des Königsberger Philosophen. Damit endete ein langer Streit über die Natur dieser Welteninseln, die manche Wissenschaftler für Gaswolken innerhalb der Milchstraße gehalten hatten.

Die Andromedagalaxie übertrifft unsere Sterneninsel an Größe und Masse: In der 140 000 Lichtjahre langen Spirale stehen vermutlich eine Billion Sonnen. Wer M 31, so die Bezeichnung im Messier-Katalog, betrachtet, blickt rund zweieinhalb Millionen Jahre in die Zeit zurück, denn so lange benötigt das Licht, um zu uns zu gelangen. Mit anderen Worten: Die Galaxie ist etwa zweieinhalb Millionen Lichtjahre entfernt. Im Feldstecher oder Fernrohr erscheint sie als ausgedehnte Spindel mit hellem Zentrum. Nach Beobachtungen des Weltraumteleskops *Hubble* verfügt M 31 über zwei Kerne; in einem sitzt vielleicht ein Schwarzes Loch.

Unser Nachbar im All umgibt sich mit zwei kleinen Begleitgalaxien. Eine davon trägt die Bezeichnung M 32. Das Weltraumteleskop *Spitzer* entdeckte im Andromedanebel einen asymmetrischen Staubring. Entstanden ist er offenbar, als M 32 einst das Zentrum der Galaxie durchdrang. So kündigt die Dichtewelle heute von einer kosmischen Kollision in ferner Vergangenheit.

### Auf Kollisionskurs

Eine prächtige Welteninsel schimmert am Herbsthimmel – und zeigt sich bei klarem Wetter und ohne störendes Streulicht im Sternbild Andromeda als blasses Fleckchen sogar dem bloßen Auge. Der Andromedanebel ist ein Sternsystem wie unsere Milchstraße – und liegt auf Kollisionskurs! Mit einer Geschwindigkeit von etwa 500 000 Kilometern pro Stunde rast die Nach-

## Alternative Weltmodelle

Der Ansbacher Hofastronom Simon Marius verglich das Wölkchen in der Andromeda mit einer Kerzenflamme, die man durch das Hornfenster einer Laterne sieht. Charles Messier nahm es als Nummer 31 in seinen Katalog auf. Heute zählt dieser Andromedanebel unter Sternguckern zu den beliebtesten Objekten im Herbst. Hinter der kosmischen Kerzenflamme verbirgt sich eine rund zweieinhalb Millionen Lichtjahre von der Erde entfernte Spiralgalaxie, größer und sternreicher als unsere eigene Milchstraße.

Das Universum ist erfüllt von solchen Systemen, Hochrechnungen zufolge sollte man mindestens 50 Milliarden davon beobachten können. Nahezu alle Galaxien scheinen von uns zu fliehen, denn deren Spektren sind zum langwelligen roten Bereich hin verschoben. Das heißt aber nicht, dass wir im Mittelpunkt der Welt sitzen. Vielmehr dehnt sich das gesamte All aus. In ferner Vergangenheit muss es winzig klein und unvorstellbar dicht gewesen und mit einem Schlag explodiert sein. Vieles spricht für diese Theorie, etwa die Mikrowellenstrahlung, die aus allen Richtungen kommt und als Nachhall des Urknalls gilt. Dennoch bleibt der eine oder andere Beobachtungsbefund rätselhaft. Zum Beispiel weiß kein Wissenschaftler so recht, weshalb 95 Prozent des Universums buchstäblich im Dunkeln liegen und aus Dunkler Materie und Dunkler Energie bestehen sollen.

Daher gibt es immer wieder Zweifler. Der bekannteste war der 2001 im Alter von 85 Jahren gestorbene Fred Hoyle. Seine Steady-State-Theorie beschreibt den Kosmos in einem Zustand der Gleichförmigkeit: Im All werde Materie kontinuierlich erzeugt und treibe es auseinander. Halton Arp wiederum legte Fotos vor, die angeblich beweisen, dass Galaxien mit Quasaren über Materiebrücken verbunden und demnach gleich weit von der Erde entfernt sein sollen. Und: Quasare würden von explo-