

Das Magazin des Deutschen Museums

03/2023 B 9797 10 Euro

KULTUR & TECHNIK

100 Jahre Planetarium



*Der Mond ist aufgegangen
Die goldenen Sternlein prangen
Am Himmel hell und klar;
Der Wald steht schwarz und schweiget,
Und aus den Wiesen steiget
Der weiße Nebel wunderbar.*

Vorwort

Generationen von Kindern wurden die schlichten Verse von Matthias Claudius (1740–1915) zum Einschlafen vorgesungen. Sentimentaler Kitsch? Ich finde nicht. Der Magie einer sternennklaren Nacht, wie sie heutzutage nur noch fernab unserer lichtverschmutzten Städte zu erleben ist, kann sich kaum einer entziehen. Je mehr wir über den Kosmos wissen, umso faszinierender erscheint er. Ich stelle mir vor, wie die Menschen schon vor Urzeiten den Sternenhimmel beobachteten und versucht haben, Ordnung und Sinn hinter den nächtlichen Lichtpunkten zu erkennen.

Oskar von Miller wollte den Menschen eine greifbare Erfahrung des Kosmos ermöglichen und komplexe astronomische Ideen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen. Sie sollten die Bewegungen der Himmelsobjekte und die Natur des Universums verstehen und bestaunen können. Verstand und Gefühl wollte er gleichermaßen ansprechen.

Im Zeiss-Konstrukteur Walter Bauersfeld fand von Miller einen kongenialen Partner, der das erste Planetarium basierend auf Lichtprojektion entwickelte. Zehn Jahre dauerte es, bis der Projektor mit Projektionskuppel fertig gestellt war. Im Sommer 1923 erstrahlte der erste künstliche Sternenhimmel in Jena. Die bahnbrechende Idee trat von da an ihren Siegeszug um die ganze Welt an. Über Geschichte und Entwicklung informieren die Autorinnen und Autoren dieser Ausgabe.

Den 100jährigen Geburtstag des Planetariums feiern wir im Deutschen Museum mit einem umfangreichen Programm für Groß und Klein. Lassen Sie sich verzaubern von den Wundern des Kosmos. Erleben Sie den Himmel ganz nah. Auf Ihren Besuch freue ich mich.

Es grüßt Sie herzlich,

Ihr Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl



INHALT

100 Jahre Planetarium

- 04 — 13** **Dem Himmel so nah**
Die Geschichte des Planetariums
- 14 — 15** **Taumelnde Erde**
Simulation von Himmelsbewegungen
- 16 — 21** **Wenn Galaxien tanzen**
Interview mit zwei Filmemachern
- 22 — 27** **Die perfekte Illusion**
Moderne Projektionstechnik
- 28 — 31** **Wundern und Staunen**
Die Magie der Faszination
- 32 — 39** **Der Kosmos als Modell**
Historische Planetarien

Magazin

- 40 — 43** **MikroMakro**
- 44 — 45** **Mitgliederservice**
- 46 — 47** **Freundes- und Förderkreis**
- 48 — 49** **Schlusspunkt**

DEM HIMMEL SO NAH

Planetarien haben bis heute nichts von ihrer Faszination verloren. Oskar von Miller war der erste, der für das Deutsche Museum ein Projektions-Planetarium bauen ließ.

Von Christian Sicka



Der Weg war lang, das Essen auf der Berghütte gut und ausreichend. Bei der Durchquerung der Stubaier Alpen stehen die faszinierende Bergwelt, die Gletscher und Wildbäche im Vordergrund, aber jetzt am Abend und bei Dunkelheit, auf der Terrasse der Müllerhütte, 3145 Meter über Meereshöhe, ist es der Sternenhimmel, der fasziniert. Einige unserer Gruppe habe noch nie so viele Sterne am Himmel gesehen. Ich halte mein Handy gegen das Firmament. Mittlerweile gibt es einige Apps, die über GPS und Lagesensoren im Handy live Informationen über die Himmelskörper liefern können. Die Kamera im Handy nimmt den Sternenhimmel auf und bezeichnet für mich auf dem Display die Sternbilder und Planeten. Die Venus geht gerade als heller Abendstern im Westen unter, ein wenig weiter gegen Süden steht höher am Himmel der rötliche Mars. Den Großen Wagen und das helle Band der Milchstraße erkennen alle auch ohne App. Dann wird es kalt draußen, wir gehen rein, anderes Thema. Am nächsten Abend ist der Himmel bedeckt – keine Sternbeobachtung.

Die Sterne über München

Zurück in der Großstadt leidet der Sternenhimmel wieder unter Lichtverschmutzung und nur selten wandert der Blick nach oben Richtung Nachthimmel und wenn, dann nur für einen kurzen Augenblick. In diesen Momenten wird sich der ein oder andere vielleicht an einen Planetariumsbesuch in der Kindheit mit der Schule oder der Familie erinnern: „Meine sehr verehrten Damen und Herren. In der nächsten halben Stunde möchten wir Ihnen eine Einführung in die Himmelskunde geben und Ihnen die Möglichkeiten eines modernen Projektionsplanetariums zeigen. Lassen wir zunächst die Sonne untergehen und beobachten wir den Sternenhimmel, wie man ihn von München aus sehen kann.“ So leitet der Sprecher noch heute die Planetariumsshow „Sterne über München“ im Deutschen

Sternenhimmel über den Stubaier Alpen,
fotografiert von Bernd Willinger. Kamera:
Nikon D800, 24mm Nikkor, ISO 1600,
Blende 2,5, 20 Sekunden Belichtungszeit,
Panorama mit 5 Aufnahmen.



Museum ein. Die Sternbilder werden erklärt, erst die des Nordhimmels, dann die des Südhimmels, eine Nacht wird im Zeitraffer abgespielt, der Mond und seine Phasen kommen zur Sprache und bei nochmaliger Zeitraffung wird der Jahreslauf der Planeten vor dem Fixsternhimmel gezeigt. Der Fixsternhimmel wird dabei angehalten und alles sieht einfach aus, weil die Sonne hier eine helle Scheibe ist, so abgedunkelt, dass der Sternenhimmel auch am Tag sichtbar bleibt.

Seit hundert Jahren simuliert der Sternenprojektor auf ähnliche Weise die Vorgänge am Himmel und seit hundert Jahren ähneln sich die Planetariumsvorträge. Aber im Abschnitt über die Planeten wird der erste Planetariumsvortrag von 1925, den man im Archiv des Deutschen Museums finden kann, genauer: „Die Bahnen der Planeten weichen von den einfachen Kreisbahnen der Sonne und des Mondes erheblich ab. Fassen wir z. B. die sonnennahen Planeten Merkur und Venus ins Auge, dann sehen wir, dass diese eine zeitlang mit der Sonne von West nach Ost, also rechtläufig laufen. Da sie schneller laufen, überholen sie die Sonne, bleiben aber dann kurze Zeit still stehen, um dann zur Sonne zurückzukehren: Sie werden rückläufig. Nach kurzer Zeit bleiben sie zum zweiten Mal stehen und werden wieder rechtläufig. Sie beschreiben also schleifenförmige Bahnen.“ Was im Planetarium einfach aussieht, ist in der Natur schwer zu beobachten und es ist unmöglich, diese Bewegung mit zufälligen Momentaufnahmen zu erschließen.

Wären wir länger auf der Müllerhütte geblieben und hätten täglich die Position der Venus am Abend verfolgt, vielleicht hätten wir dann einen Teil der Venusbahn erahnen können. Die Astronomen in der Antike waren bessere Beobachter. Sie erkannten den Jahreslauf der Sonne durch die Sternbilder des Tierkreises, die Bahn und die Phasen des Mondes, die eigenartigen Schleifenbahnen der fünf mit bloßem Auge sichtbaren Planeten sowie ihre Rückläufigkeit – und zogen ihre Schlüsse daraus.

Die Theorie des Ptolemäus

Am Ende des Vortrags von 1925 ging der Vorführer im Planetarium darauf ein: „Wie erklärt nun Ptolemäus diese merkwürdigen Bewegungen am Nachthimmel? Die Erde nimmt er als freischwebende Kugel ruhend im Mittelpunkt des Weltalls an. Das Auf- und Untergehen der Sterne wird nach ihm durch die Umdrehung der Fixsternhimmelskugel hervorgerufen. Sonne und Mond sitzen an besonderen Sphären und führen mit diesen ihre jährliche bzw. monatliche Wanderung am Himmel

aus. Die Planeten schließlich führen ihre epizyklischen Bahnen in der Weise aus, dass sie sich selbst auf kleinen Kreisen bewegen, deren Mittelpunkt auf einem großen Kreis um die Erde geführt wird. Es war eine erstaunliche Leistung der alten Astronomen, dass sie mit dieser verwickelten Vorstellung den Ort der Planeten am Himmel bereits auf Jahre anhand von Tabellen genau berechnen konnten.“

Dieser Abschnitt fehlt in allen modernen Planetariumsvorträgen und der Museumsangestellte beendete in den Anfangsjahren des Planetariums seinen Vortrag in der Regel mit der Bemerkung: „Wie sich diese Bewegungen in Wirklichkeit im Raum abspielen und welche einfache Erklärung die scheinbaren Bewegungen am Himmel dann finden, das zeigt ihnen das Kopernikanische Planetarium, das ihnen im Anschluss an diese Vorführung gezeigt wird.“ Hier wird ein heutiger Leser, der im Archiv auf den ersten Planetariumsvortrag gestoßen ist, vermutlich stutzig – Kopernikanisches Planetarium? Es gab ein zweites Planetarium?

Die Kopernikanische Revolution

Wir alle kennen das Projektionsplanetarium als perfekte Simulation der Vorgänge am Himmel. Wer aus dem dunklen Kuppelraum wieder ans Tageslicht kommt, versteht vielleicht ein wenig besser, warum die Sonne zu dieser Jahres- und Tageszeit genau dort am Himmel steht und nachts erkennen wir einige Sternbilder am Himmel wieder, die uns im Planetarium gezeigt wurden. Doch das hat wenig mit der ursprünglichen Idee des Gründers des Deutschen Museums zu tun. Oskar von Miller wollte den Menschen ein zentrales Thema der Ideengeschichte der Astronomie näherbringen, nämlich den Wandel des Weltbildes, der im 16. und 17. Jahrhundert stattfand und den man oft als Kopernikanische Revolution bezeichnet.

Im Kern wurde diese Revolution von Nikolaus Kopernikus ausgelöst, der die Sonne statt der Erde ins Zentrum des Kosmos setzte. Kopernikus und dann später Johannes Keppler berechneten, dass die scheinbar komplizierten Bahnen der Planeten vor dem Fixsternhimmel von der Erde aus betrachtet logisch aus der einfachen Bewegung der Planeten um die ruhende Sonne folgen. Das wollte Oskar von Miller dem Museumsbesucher begreiflich machen, ohne Mathematik, durch reine Anschauung. Schon 1905 hatte er deshalb zwei Planetarien auf der Wunschliste: Ein Planetarium als Anschauungsobjekt für das geozentrische Weltsystem und eines für das heliozentrische Weltsystem. 1906 bekam die Münchener Firma Sendtner den Auftrag zur Aus-

führung. Das Ergebnis waren zwei mannshohe Glaskugeln, auf denen der Fixsternhimmel aufgemalt ist und in deren Innerem Sonne, Mond und Planeten in Form von kleinen Kugeln durch einen äußeren Kurbelantrieb mechanisch bewegt werden können. In der einen Glaskugel dreht sich alles um die Sonne, in der anderen um die Erde. Diese beiden Planetarien wurden in den vorläufigen Ausstellungsräumen des Deutschen Museums im heutigen Völkerkundemuseum ausgestellt.

Begehbarer Riesenkugeln

Die Museumsmacher waren aber offenbar nicht zufrieden. Im Verwaltungsbericht des Deutschen Museums von 1911/12 forderte Oskar von Miller eine größere Lösung. Danach sollte im zukünftigen Sammlungsbau in zentraler Lage eine Riesenkugel von acht Meter Durchmesser entstehen, von deren Mittelpunkt aus Besucher die dynamischen Vorgänge am Nachthimmel im Zeitraffer beobachten können. Neben diesem, so genannten Ptolemäischen Planetarium, soll in einem weiteren Raum von neun Meter Durchmesser ein zweites Planetarium errichtet werden. Dieses Kopernikanische Planetarium soll im Gegensatz dazu die Sonne als Zentralgestirn zeigen.

Nach einigen vergeblichen Versuchen, Uhrmacher oder mechanische Werkstätten als Auftragnehmer zu gewinnen, wandte sich Oskar von Miller direkt an die Firma Carl Zeiss in Jena. Anfangs stieß er auch hier auf Ablehnung. Erst ein Gespräch mit Professor Rudolf Straubel von der Geschäftsleitung brachte die Wende. Für das ptolemäische Planetarium schwebte Oskar von Miller eine riesige begehbarer Blechkugel mit von außen beleuchteten Sternlöchern vor, das Kopernikanische Planetarium sollte eine Art begehbarer Version des Sendtner-Planetariums in der heliozentrischen Ausführung werden. Wie diese Ideenskizzen aber technisch umgesetzt werden sollten war anfangs völlig unklar.

Die wissenschaftliche Revolution

Warum maß Oskar von Miller dem Wandel des Weltbildes in der Renaissance angesichts der aktuellen Entwicklungen in der astronomischen Forschung, die er sicher auch verfolgte, eine so große Bedeutung bei, dass er viel Aufwand in die Inszenierung mit den beiden Planetarien steckte?

Vom Museumsgründer selbst haben wir dazu keine Antwort überliefert, aber wir können den Grund darin vermuten, dass die Kopernikanische Revolution weit mehr als nur eine veränderte Anschauung von Himmelskörpern im Raum bedeutet hat. Das geozentrische astronomische Modell des Ptolemäus, das dieser im *Almagest* im 2. Jh. n. Chr. in Alexandria beschrieben hat, war fest verbunden mit dem Weltbild im europäischen Mittelalter. Das bestand aus dem erdnahen Raum als dem Reich der Elemente, welche der Schwere nach geordnet sind (Erde, Wasser, Luft und Feuer), aus dem siebensphärischen Planetenraum und der dreifach gegliederten Himmelssphäre.

Die Vorstellung von Sphären geht auf den griechischen Astronomen Eudoxos zurück und die äußerste Sphäre, der Himmel des Lichtes und Sitz Gottes, ist eine mittelalterlich christliche Vorstellung. Die äußerste Kristallsphäre, das Primum Mobile, wird von Gott in Bewegung versetzt und überträgt diese Bewegung auf alle anderen erdfernen Sphären, während die Erde unbeweglich im Mittelpunkt des Alls ruht. Kopernikus brachte diese Weltsicht ins Bröckeln – und nicht nur das: Bisher war die Anwendbarkeit physikalischer Gesetze auf die Erde beschränkt, die himmlischen Sphären gehorchten anderen Gesetzen. Indem die Erde ihre Sonderstellung verlor, war auch die Anwendbarkeit physikalischer Gesetze im ganzen Kosmos nicht mehr undenkbar. Die Kopernikanische Revolution wurde mit dem Erscheinen des Hauptwerks *De revolutionibus orbium coelestium* von Nikolaus Kopernikus 1543 eingeleitet und mit Isaac Newtons in der *Philosophiae Naturalis Principia Mat-*

Anzeige

MUNICH SHOW
MINERALIEN TAGE MÜNCHEN 26. - 29. OKTOBER 2023

SONDERSHAU „ART D'OBJET“

DER GRÖSSTE ORIGINAL TRICERATOPS DINOSAURIER

VIELE SPANNENDE KINDERAKTIONEN

INFO & TICKETS UNTER WWW.MUNICHSHOW.COM

Exkurs: Das vermessene All

Zeitgleich zur Entwicklung des Planetariums fand 350 Jahre nach Kopernikus in der Astronomie ein erneuter Wandel des Weltbildes statt. Mit Hilfe der Astrofotografie und großer Teleskope konnte man immer feinere Strukturen im Nachthimmel auflösen. Der Astronom James Keeler machte 1899 mit einem 91-Zentimeter-Spiegelteleskop auf dem Mount Hamilton in Kalifornien eine Aufnahme des Spiralnebels M 51 und konnte noch weitere Spiralnebel auf dem Bild erkennen. Die Frage nach der Natur dieser Spiralnebel beschäftigte die Astronomen am Anfang des 20. Jahrhunderts und es entbrannte eine Debatte über die Frage, ob es sich um Spiralnebel unseres Sternsystems handelt oder um weiter entfernte Objekte. Entschieden wurde die Debatte durch Beobachtungen von Edwin Hubble. In der Nacht des 6. Oktober 1923 suchte er mit dem Hooker-Teleskop (2,5-Meter-Spiegel) nahe Los Angeles im Andromedanebel Sterne, die ihre Helligkeit periodisch verändern, sogenannte Cepheiden. Auf einer 10 x 13 Zentimeter großen Fotoplatte, die er 45 Minuten lang belichtete, wurde er fündig. Da ein Zusammenhang zwischen der messbaren Periode und der absoluten Helligkeit solcher Sterne besteht, kann man mit der gemessenen, scheinbaren Helligkeit den Abstand vom Beobachter bestimmen. Das Ergebnis: Der Andromedanebel ist kein Objekt unserer Milchstraße, sondern eine über zwei Millionen Lichtjahre entfernte eigene Galaxie. Man erkannte damit, dass sich dieser Spiralnebel und viele andere weit außerhalb unseres Sternsystems befinden. Die angenommene Größe des Kosmos hat vor 100 Jahren einen gewaltigen Sprung gemacht. Der Mensch auf dem Planeten Erde wurde ein weiteres Mal aus dem räumlichen Zentrum des Universums verdrängt. Wir leben in einem riesigen Kosmos. Galaxien und Galaxienhaufen sind darin die größten Strukturen, unser Sonnensystem ist dagegen verschwindend klein.

hematica 1687 vollendet, indem er den Kosmos als physikalischen Raum ernstnahm. Seither gilt die Kopernikanische Revolution als Prototyp eines grundsätzlichen Umdenkprozesses in den Wissenschaften.

Der Wissenschaftshistoriker Thomas Samuel Kuhn hat die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen am Kopernikanischen Ereignis erforscht. Er hat 1957 die Schrift *The Copernican Revolution* verfasst und danach 1962 den bekannten Essay *The Structure of Scientific Revolutions* vorgelegt. Es mag diese grundsätzliche Bedeutung gewesen sein, die Oskar von Miller veranlasste, erst mit den beiden Sendtner Planetarien und dann mit dem Projektionsplanetarium und dem „Erdwagenplanetarium“ so ausdauernd an einer Großinszenierung zum Ptolemäischen und Kopernikanischen Weltbild zu arbeiten.

Eine genial einfache Idee

Am 24. Februar 1914 reiste Franz Fuchs, seit 1912 Leiter der physikalischen und astronomischen Abteilungen des Deutschen Museums nach Jena, um den mechanischen Aufbau des Ptolemäischen Planetariums zu besprechen. Von Zeiss waren Franz Meyer als verantwortlicher Konstrukteur, Prof. Rudolf Straubel und Walter Bauersfeld von der Geschäftsleitung die Gesprächspartner. Bauersfeld erinnerte sich: „Bei dieser Gelegenheit wurde viel über die Schwierigkeiten der Konstruktion gesprochen, und das veranlasste mich zu der

Frage: Warum wollen Sie denn so eine komplizierte Mechanik bauen? Ich denke es müsste viel besser gehen, wenn man die Bilder von Sonne, Mond und Planeten auf die Innenfläche der Blechkugel projiziert. In diesem Falle könnte die ganze komplizierte Mechanik durch eine einfache Konstruktion im Mittelpunkt der Kugel ersetzt werden, die die Projektoren für die Himmelskörper enthält. Ich war kaum mit meinem Satz zu Ende als Professor Straubel – mein Kollege aus der Geschäftsleitung – der auch an der Besprechung teilnahm ausrief: Dann sollte man aber auch die Fixsterne selbst auf die Kugel projizieren.“

Das war die Geburtsstunde des Projektionsplanetariums und nach zehn Jahren Entwicklung, unterbrochen durch den Zweiten Weltkrieg, waren beide Planetarien realisiert: Das Projektionsplanetarium (Ptolemäisches Planetarium), das wir bis heute kennen, und ein Planetarium, bei dem der Besucher in einem Raum von zwölf Meter Durchmesser mit einem Erdwagen um die Sonne als Zentrum fahren konnte. Die Planeten hingen von der Decke, so wie die Sonne und wurden mit Motoren bewegt. Der Besucher konnte mit einem Periskop in die Ebene der Ekliptik blicken. Um den Perspektivwechsel

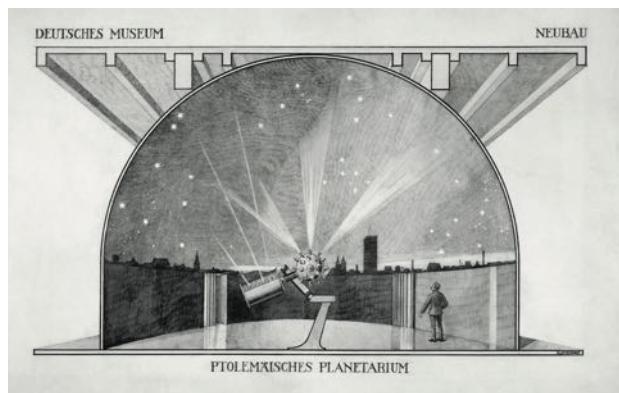
Edwin Hubble erkannte, dass der Andromedanebel eine eigene Galaxie darstellt, die über zwei Millionen Lichtjahre von uns entfernt ist. Diese Aufnahme entstand am Abend des 10. November 2013 am New Mexico Skies Observatorium mit einem Takahashi 6 " Refraktor.





Der weltweit erste Planetariumsprojektor Zeiss Modell I wurde von der Firma Carl Zeiss in Jena für das Deutsche Museum entwickelt. (Bild links)

Planskizze des Bauzeichners Stierhof von 1916. Nach der Eröffnung wurde der Projektor in der Skizze retuschiert und durch die realisierte Ausführung des Zeiss-Projektors ersetzt. (Bild unten)



zu erleben, sollte der Besucher beide Planetarien kurz nacheinander begehen, lange Vorführungen waren nicht geplant. Das Projektionsplanetarium zeigt die subjektive Sicht, wie unsere Augen den Sternenhimmel wahrnehmen und gibt uns ein Rätsel auf, wie die Bewegung der Himmelskörper unabhängig von unserem Standpunkt wirklich stattfinden. Das Kopernikanische Planetarium löst dieses Rätsel.

Die erste große Sternenschau

Am 7. Mai 1925, zur Einweihung des Sammlungsneubaus auf der Museumsinsel, werden die beiden Planetarien feierlich in Betrieb genommen. Der Durchmesser der Planetariumskuppel des Projektionsplanetariums beträgt neun Meter. In der Mitte steht das Modell I von ZEISS. Es projiziert mit 31 Sternfeld-Projektoren 4500 Fixsterne an die Planetariumskuppel. Jeder der fünf mit bloßem Auge sichtbaren Planeten, sowie die Sonne und der Mond werden von separat bewegten Projektoren an den Planetariumshimmel geworfen. Der Sternenhimmel erscheint so realistisch, dass schon mancher Besucher gefragt haben soll, wann denn das Kuppeldach geschlossen wird. Die perfekte Simulation des Nachthimmels begeistert von Anfang an und schon 1924 wird der Zeiss-Planetariumsprojektor Modell II für größere Kuppeldurchmesser entwickelt. Die ersten Großplanetarien mit mehr als zwanzig Meter Kuppeldurchmesser eröffnen in den deutschen Städten Barmen (Wuppertal), Leipzig, Jena, Dresden und Berlin. Im Jahr darauf auch in Düsseldorf, Mannheim, Nürnberg, Hannover und Stuttgart. Begeistert schreibt Prof. Elis Strömgren, Direktor der Sternwarte Kopenhagen, 1925: „Nie ist ein Anschauungsmittel geschaffen worden, das so instruktiv wie dieses wäre, nie eins, das mehr bezaubernd gewirkt hätte, nie eins, das im selben Grade wie dieses sich an alle wendet. Es ist Schule, Theater, Film auf einmal, ein Schulsaal unter dem Gewölbe des Himmels und ein Schauspiel, wo die Himmelskörper Akteure sind.“

Die Optiker bei Zeiss hatten ihre Sache zu gut gemacht. Die Vorführung des naturalistischen Sternenhimmels mit dem Sternenprojektor war am Ende der Showkiller für die Gesamtinszenierung zum Wandel des Weltbildes.

Abbildung links: Im Kopernikanischen Planetarium konnten bis zu drei Personen mit einem Wagen um die in der Raummitte positionierte Sonne fahren und mit einem Periskop in die Ebene des Mondes und der Planeten blicken. Diese waren über den Köpfen der Besucher aufgehängt und bewegten sich mit dem richtigen Verhältnis ihrer Umlaufzeiten um die Sonne.

RADSPIELER

Seit 1841



*Radspieler –
damit
Einrichten
Freude
macht!*



*F. Radspieler & Comp. Nachf.
Hackenstraße 7
80331 München
Telefon 089/235098-0
Fax 089/264217
www.radspieler.com*

Aus der Idee des Museumsgründers ist am Ende etwas Anderes geworden, nämlich das Sternentheater – später nur noch „das Planetarium“ genannt.

Kuppelfüllende Projektionen

Im Deutschen Museum wurde das Kopernikanische Planetarium im Zweiten Weltkrieg zerstört und danach nicht mehr aufgebaut. Wenn man diesen Übergang von einer Großinszenierung mit zwei Planetarien hin zu einem idealen Himmelssimulator als erste Transformation ansieht, so konnte man ab 1983 eine zweite Transformation beobachten. In diesem Jahr wurde die erste kuppelfüllende digitale Projektion, beschränkt auf Sterne und Vektorgrafik, von der Firma Evans & Sutherland realisiert. Damit kann der Anblick der Sterne ausgehend von einem beliebigen Standpunkt im Kosmos simuliert werden. Evans & Sutherland machten den Weg frei für die Entwicklung kuppelfüllender Videoprojektionen mit beliebigen Bildinhalten. 1998 präsentierte die Firma Sky-Skan auf einer Planetariumskonferenz in London zum ersten Mal die Wiedergabe eines astronomischen Animationsfilms auf der gesamten Planetariumskuppel.

Heute ist die Bandbreite der mehr als 3.500 Planetarien weltweit groß. Sie reicht von mobilen Kleinplanetarien für Schulen bis hin zu Großplanetarien mit bis zu 35 Meter Durchmesser. Bedeutende Planetarien nutzen beides simultan: sowohl den brillanten Sternenhimmel vom klassischen Sternenprojektor als auch die Möglichkeit der Darstellung von Filmen und Echtzeitvisualisierungen mit einem Fulldome-Projektionssystem.

Dr. Christian Sicka ist Physiker und Kurator für Astronomie, Planetarium, Atomphysik, Zeitmessung am Deutschen Museum.

Danke! Das Foto vom Sternenhimmel über den Stubaieralpen hat uns der international ausgezeichnete Innsbrucker Bergfotograf Bernd Willinger kostenfrei zur Verfügung gestellt. bernd-willinger.com

Anzeige

Euer Fachhändler für Astronomie & Naturbeobachtung in Parsdorf.



Gleich Code scannen
und online umsehen!



www.teleskop-express.de

Teleskop-Service
Faszination Weltall & Natur

Teleskop-Service Ransburg GmbH | Von-Myra-Straße 8 | DE-85599 Parsdorf b.München

100 JAHRE	
21.10.1923	Walther Bauersfeld von der Firma Zeiss demonstriert die Funktion des Projektionsplanetariums mit dem neuartigen Sternenprojektor vor dem Museumsausschuss.
1923	Der Sternenprojektor wird zur endgültigen Fertigstellung zurück nach Jena gebracht. Bis zur öffentlichen Premiere in München finden Vorführungen in einer provisorischen Planetariumskuppel auf dem Dach der Zeiss-Werke statt.
07.05.1925	Zur Einweihung des Sammlungsneubaus auf der Museumsinsel wird das Planetarium feierlich in Betrieb genommen. Der Durchmesser der Planetariumskuppel beträgt neun Meter.
1944	Nach schweren Brand- und Sprengbombentreffern wird der Betrieb des Planetariums eingestellt und der Zeiss-Projektor ausgelagert. Das Museum bleibt bis Oktober 1947 geschlossen.
1951	Der Betrieb wird mit dem alten Planetariumsprojektor in einer provisorischen Gipskuppel in der Physikabteilung des Deutschen Museums wieder aufgenommen.
1956	Das Planetarium wird in die Mittelkuppel verlagert, direkt über dem ursprünglichen Standort von 1925. Der Durchmesser des Planetariums beträgt jetzt 16 Meter. Erstmals wird der Zuschauerraum bestuhlt.
1960	Mit der Spaltung Deutschlands nach 1945 entsteht in Oberkochen ein neues Zeiss-Werk. 1956 wird dort das Modell IV entwickelt. 1960 wird das neue Modell installiert.
1988	Es erfolgt eine Modernisierung mit dem handlicheren Projektor M 1015 von Zeiss, der speziell für kleine bis mittelgroße Planetariumskuppeln gedacht ist.
1993	Im privatisierten Forum der Technik neben dem Sammlungsbau wird ein zweites Planetarium auf der Museumsinsel eröffnet. Ein Großplanetarium mit 20 Meter Kuppeldurchmesser und dem Zeiss Sternenprojektor Modell VII. Es ist der einzige Planetariumsprojektor, der Komponenten sowohl von Zeiss in Oberkochen als auch von Zeiss in Jena enthält. 2005 muss das Planetarium wegen Insolvenz schließen.
1993	Das Planetarium in der Astronomieausstellung bekommt eine neue Kuppel und wird mit dem Sternenprojektor Skymaster ZKP 4, sowie einem digitalen 4K-Ganzkuppel-Projktionssystem von Zeiss in Jena ausgestattet. 2022 muss das Planetarium wegen Sanierung des Gebäudeteils vorübergehend schließen.
2023	Die Sonderausstellung „100 Jahre Planetarium“ wird eröffnet. In der mobilen Kuppel sorgen ein ASTERION Sternenprojektor für den Sternenhimmel und zwei VELVET Videoprojektoren für die Fulldome-Projektion.

TAUMELNDE ERDE

„How can we dance while the earth is turning?“, lautet der Refrain eines 80er-Jahre-Hits. Die Melodie hat zwar Ohrwurmpotential, aber die Frage selbst stellen sich die allerwenigsten. Dass sich die Erde dreht, weiß heute jedes Kind. Schwindelig wird deshalb niemandem mehr. Oder...? **Von Eckhard Wallis**



Vielleicht ist das eine Frage der Vorstellungskraft. Tatsächlich taumelt unsere Erde ganz schön abenteuerlich durchs Universum. Manche dieser Bewegungen haben Sie vielleicht schon einmal im Planetarium gesehen, andere vermutlich noch nicht.

Setzen Sie sich jetzt erstmal aufs kippsichere Sofa, vergewissern Sie sich noch einmal, dass Sie festen Boden unter den Füßen haben, und los geht's: Im Sauseschritt auf einen kleinen, mentalen Himmelsritt.

Stellen Sie sich als erstes einen schönen, repräsentativen Tischglobus vor. Den können Sie nach Lust und Laune drehen. Die Achse ist zwar etwas geneigt, aber fest im Gestell angebracht. Die echte Erdachse verhält sich auf den ersten Blick ähnlich: Auch während der Bewegung um die Sonne im Laufe eines Jahres ändern sich Richtung und Neigung der Achse nicht merklich. Jede Nacht drehen sich die Sterne langsam aber sicher um den Polarstern.

Ohne diese verlässliche Drehachse würde die Sonne nicht jeden Tag von Ost nach West, sondern kreuz und quer über den Himmel ziehen.

Dass das nicht so ist, verdanken wir der Erhaltung des Drehimpulses. Allerdings ist die Erde nicht allein im Universum. Die Sonne zwingt die Erde nicht nur auf

ihre Bahn, sondern zieht auch kräftig an der Achse. Das Resultat kennen wir im Kleinen von Kreisen. Wenn die Drehachse etwas schräg liegt, dann vollführt die Achse selbst eine meist gemächliche, kegelförmige Drehung, die man als Präzession bezeichnet. Durch die Präzession der Erdachse wandert der Himmelsnordpol vom heutigen Polarstern durch die Sternbilder Kepheus, Schwan, Herkules und den Drachen. Insgesamt dauert dieser Prozess etwa 25.850 Jahre. Umso beeindruckender ist, dass diese Bewegung schon seit Jahrtausenden bekannt ist. Der griechische Astronom Hipparch (um 190–120 v. Chr.) errechnete die Dauer eines Präzessionszyklus auf rund 36.000 Jahre – und lag damit immerhin in der richtigen Größenordnung.

Alle ziehen an der Erdachse

Tägliche Drehung, jährlicher Umlauf und die Präzession der Erdachse; Hinzu kommt noch die Bewegung der Planeten am Himmel. Von der Einfachheit des Tischglobus haben wir uns inzwischen deutlich entfernt. Aber auch wenn unser Sonnensystem ein paar losgelassenen und umeinanderkreisenden Jonglierbällen gleicht: Diese Bewegungen erfolgen noch immer so regelmäßig wie die ineinandergreifenden Zahnräder eines komplexen Uhrwerks. Die mechanischen Planetariumsprojektoren aus der Mitte des 20. Jahrhunderts haben dieser Regelmäßigkeit ein Denkmal gesetzt. In ihnen greifen tatsächlich Zahnräder mit allerlei Feinheiten ineinander, um diese Bewegungen möglichst realitätsgerecht abzubilden.

Aber auch die beste Feinmechanik stößt bei den realen Bewegungen der Erdachse an ihre Grenzen. Schon seit über zwei Jahrhunderten ist bekannt, dass die langsame Präzession von kleineren, schnelleren Zitterbewegungen überlagert ist. Nicht nur die Sonne zieht an unserer Erdachse, auch der Mond und die Planeten. Das Resultat sind zahlreiche, sich überlagernde Pirouettenbewegungen, die man als die Nutation der Erdachse bezeichnet. Der größte Zyklus der Nutation dauert etwa 18,6 Jahre, die kleinsten Zyklen nur einige Tage.

All diese Bewegungen spielen sich am Sternenhimmel ab. Der Himmelsnordpol bleibt der feste Punkt, um den sich der Himmel täglich dreht, auch wenn sich langsam ändert, welcher Stern an diesem Punkt zu sehen ist. Im 19. Jahrhundert stellten Astronomen aber fest, dass auch auf diesen Fixpunkt kein Verlass mehr war. Die Position des Himmelsnordpols selbst veränderte sich! Tatsächlich ist die Erdachse nämlich nicht, wie bei unserem Globus, fest mit der Erdkugel verbunden.

Nord- und Südpol taumeln im Verlauf etwa eines Jahres in einem Kreis von etwa 20 Metern auf der Erdkruste herum. (Das ist in der Grafik links zu sehen: Die Erde dreht sich täglich um die gelbe Achse. In ca. 26.000 Jahren dreht sich die (gelbe) Erdachse außerdem einmal um die rot markierte Achse.) Ursache dafür ist die Tatsache, dass unsere Erde im Inneren teilweise flüssig ist. Beobachten lässt sich diese Verschiebung von Nord- und Südpol durch Änderungen des Breitengrades einer festen Stelle, zum Beispiel eines Observatoriums. In den 1890er Jahren wurde daher ein Beobachtungsnetzwerk, der internationale Breitendienst, eingerichtet. Vielleicht kann man das als eine Suche nach Halt im Universum interpretieren. Die genauen Beobachtungen des Sternenhimmels erlauben es, die Position der Erde relativ zu Sternen und Himmelsobjekten zu bestimmen. (Wenn nur diese sich nicht auch noch bewegen würden!) Aus den fünf Beobachtungsstationen des internationalen Breitendienstes ist heute der internationale Erdrotationsdienst geworden. Radiowellen, Laser-Abstandsmessungen der Erde-Mond-Distanz und Satellitenbeobachtungen erlauben die Bestimmung der Erdrotation auf viele Nachkommastellen genau. Die entsprechenden Daten sind heute im Internet frei verfügbar.

Simulierte Bewegung

Die Planetariumstechnik hat sich derweil vom Problem der mechanischen Abbildung der Himmelsbewegung verabschiedet. Moderne Projektoren mit Schrittmotoren und Computersteuerung können jede beliebige Bewegung des Himmels simulieren. Die Grundlage bilden dieselben Himmelsdaten mit denen auch die NASA die Flugbahn von Raketen, Satelliten und Raumsonden berechnet. Als Planetariumsbesucher oder Sternengucker hat man von dieser Präzision am Ende vielleicht gar nicht so viel. Die Hauptsache ist ja, dass unsere Erde stetig ihre Bahnen um die Sonne zieht, in einer komfortablen Entfernung, in der es weder zu heiß noch kalt für das Leben ist. Ob letzteres so bleibt, hängt auf jeden Fall nicht an ein paar kleinen Taumelbewegungen.

Eckard Wallis ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Ausstellungsprojekt „Licht und Materie“ am Deutschen Museum und interessiert sich für Rhythmen am Himmel und in Atomen.

WENN GALAXIEN TANZEN

Drei Jahre arbeitete ein Team von Wissenschaftlern an einem spektakulären Film über das Universum.

Christian Rauch sprach mit zwei Urhebern, Dr. Klaus Dolag und Stefan Waldenmaier.

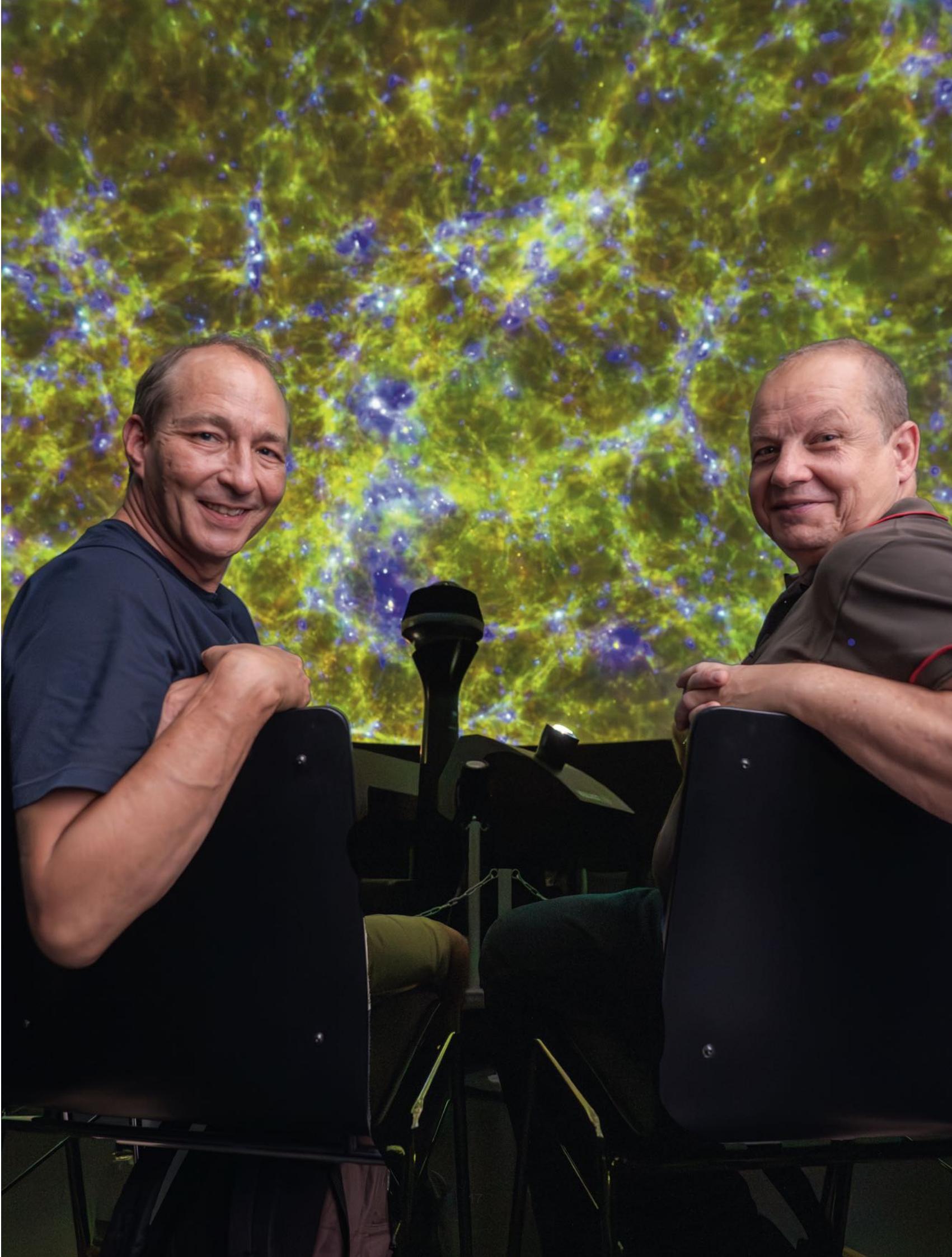
Herr Dolag, Herr Waldenmaier, welche sind Ihre persönlichen Lieblingsszenen im Film?

Klaus Dolag Im Mittelteil zeigen wir, wie sich Galaxienhaufen bilden. Unzählige gekrümmte Linien veranschaulichen die Bahnen einzelner Galaxien um ihr gemeinsames Schwerkraftzentrum. Anderthalb Minuten lang läuft das Schauspiel. Die ganze Planetariumskuppel strahlt. Wer die Hände in den Nacken legt und entspannt nach oben blickt, taucht richtig ein ins Universum. Hier wird auch deutlich, was es mit der geheimnisvollen Dunklen Materie auf sich hat, von der im Film immer wieder die Rede ist.

Stefan Waldenmaier Für mich ist das gegen Ende des Films der „Tanz einer Galaxie“. Wir sehen, wie eine Galaxie über Milliarden von Jahren entsteht, neue Sterne einfängt und schließlich mit anderen Galaxien verschmilzt. Im Zeitraffer huschen die hellen kleinen Lichtflecken über die Kuppel, die in Wirklichkeit riesig groß sind. Und doch ähneln sie durch die extreme Verkleinerung und Beschleunigung ganz kleinen Strukturen des Lebens, wie etwa Neuronen. Mit der Entstehung von Leben im Universum beschäftigt sich auch unser Exzellenzcluster ORIGINS. Darauf weisen wir auch im Film am Ende kurz hin.

„Ausgerechnet! Unser Universum“ beruht auf einer der weltweit aufwendigsten physikalischen Simulationen. Wie schwer war es, daraus einen Film zu machen ?

Klaus Dolag In dem 2011 gestarteten Forschungsprojekt „Magneticum Pathfinder“, konnten wir unter anderem die Entwicklung von Teilen des heute bekannten Universums mit einer Ausdehnung von fast 13 Milliarden Lichtjahren über einen Zeitraum von Milliarden Jahren simulieren. Dabei wurden mehr als 1.000 Terabyte Daten erzeugt. Für den Film haben wir eine der Simulationen, welche einen 1,7 Milliarden Lichtjahre großen Bereich des Universums darstellt, extra nochmals laufen lassen, um die riesigen Datenmengen für die Erstellung des Films zu erzeugen. Die Simulation erfasst für diesen Universumsteil zehn Milliarden Raumelemente, die im Rahmen der heute bekannten physikalischen Gesetze wechselwirken. Direkt sehen kann man darin noch nichts. Die Daten der Simulation verraten



uns Experten, wie sich in diesen Raumelementen Materie und Energie von kurz nach dem Urknall bis heute entwickelt haben. Für den Film mussten wir also aus den zehn Milliarden Elementen aufwendig Bilder berechnen, auf denen wir dann Sterne, Galaxien und Galaxienhaufen erkennen können. Diese können dann mit echten Aufnahmen von Teleskopen verglichen werden.

Fliegt der Zuschauer dann quasi durch die sich bildenden Sterne und Galaxien ?

Klaus Dolag Das ist kein Animations- oder Actionfilm. Mit einem Superraumschiff mitten durch das All zu jagen, würde nicht die Blickwinkel eröffnen, die wir brauchen. Der Zuschauer blickt eher wie ein außenstehender Zeitreisender in unseren ausgewählten Ausschnitt des Universums und sieht Sterne, Galaxien und Galaxienhaufen bei ihrer Entwicklung und Evolution. Und er erlebt, wie sich das gesamte Universum gleichzeitig ausdehnt. Hier spielt die Fulldome-Projektion im Planetarium ihre ganzen Vorteile aus. Wir können den Blick über die Kuppel schweifen lassen, so wie es Menschen in der Realität auch tun. Dabei werden wir von sphärischer Musik begleitet...

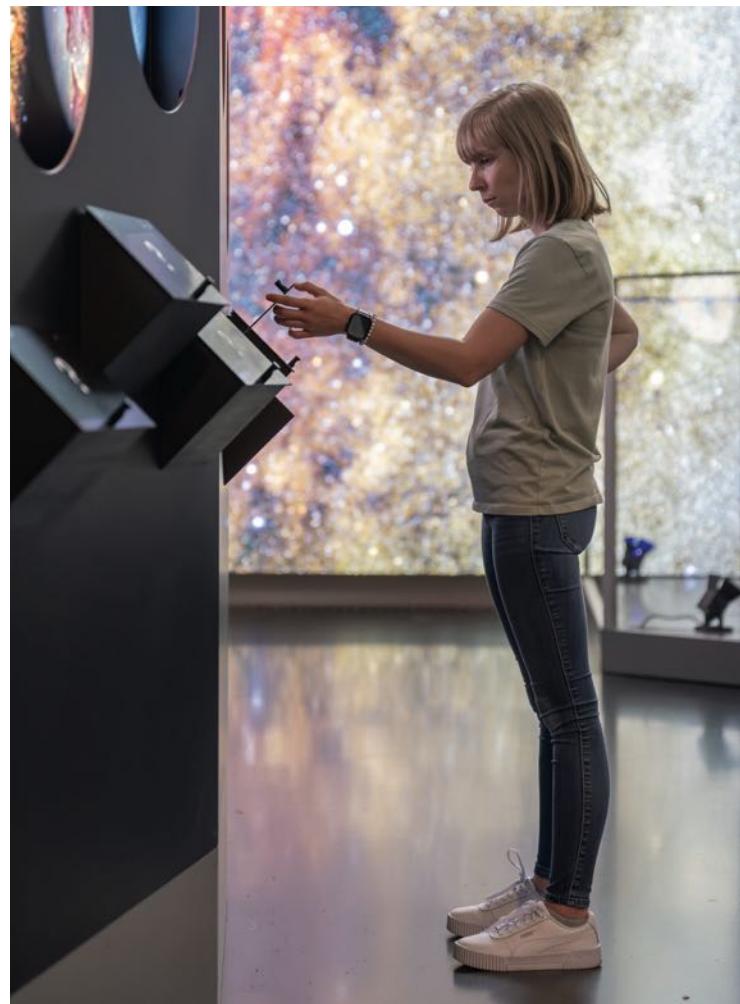
Stefan Waldenmaier Und die ist selbst produziert. Lisa Steinborn, die als Doktorandin an dem Projekt mitgearbeitet hat, hat die gesamte Musik für den Film komponiert! Im Anfangsteil, in dem wir ein bisschen die Astronomiegeschichte beleuchten, sind das zum Beispiel barocke Klänge bei Friedrich Wilhelm Herschel und Jazz bei Edwin Hubble. Es gibt auch Passagen, in denen ein Chor singt, etwa bei der Geburt der ersten Sterne und Galaxien im noch jungen Universum. Das hat der Chor unserer Universitäts-Sternwarte München beigesteuert!

Klaus Dolag Und trotz einiger Bedenken im Team habe ich einige Formeln in den Film eingebaut. Zum Beispiel die Bewegungsgleichung, die Grundgleichung der Kosmologie und Formeln aus der Hydrodynamik, die bei der Entwicklung großräumiger Strukturen im Universum anwendbar sind. Aber keine Angst, die Formeln regnen nur an einigen Stellen des Films kurz ins Bild. Man muss sie weder kennen noch verstehen.

Wie lang haben Sie an dem Film gearbeitet?

Klaus Dolag Gut drei Jahre. Anfangs lief es etwas schleppend an, da verschiedene Arbeitspakete erst finanziert werden mussten. Außerdem brauchte unser Supercomputer „Super-MUC“ einige Monate nur zum Rechnen. Denn aus der physikalischen Simulation mussten mehr als 100.000 Einzelbilder im Film entstehen. In den Wochen vor der Premiere im Februar 2019 haben wir sieben Tage die Woche gearbeitet. Jeden Abend kam ich mit mehreren Terabyte großen Festplatten im Rucksack ins Deutsche Museum. Über Nacht wurden die Filmdaten von den Festplatten in den Planetariumsprojektor eingespielt. Am nächsten Morgen schaute ich mir jeweils einen Teil des Films zusammen mit dem Kurator Christian Sicka sowie mit Felix Köckert und Frank Happel vom Technikteam des Planetariums an. Natürlich fielen uns dabei noch Mängel auf. Also fuhr ich wieder zurück an die Universität. Dort haben wir die Filmdaten nachbearbeitet. So ging das wochenlang im Schichtbetrieb, bis endlich, kurz vor der Premiere, jede Szene stimmte.

Stefan Waldenmaier Da ist uns allen ein Stein vom Herzen gefallen. 20 Leute waren an dem Film beteiligt. Die Hälfte



davon waren Studierende, die mit extrem viel Fleiß und Motivation dabei waren. Einer unserer Studierenden hat sich zum Beispiel monatelang nur mit den Szenen der Galaxienverschmelzung aus verschiedenen Perspektiven beschäftigt, im Film sind das „nur“ etwa 90 Sekunden.

Als Sprecher führt Harald Lesch durch den Film. Wie war es, mit ihm zu arbeiten?

Klaus Dolag Ich kenne ihn gut. Er sitzt mir in der Universitätssternwarte im Gang gegenüber. Harald ist der geborene Sprecher. Er hat sich unseren Text einmal durchgelesen. Dann hat er ihn in einem Durchlauf gelesen und alles hat gepasst!

Den Film gibt es nun seit gut vier Jahren. Hat sich beim Forschungsstand seither etwas verändert?

Klaus Dolag Nur in manchen Details. Aber so tief gehen wir im Film nicht. Dunkle Materie ist immer noch ein Rätsel. Es muss sie geben, sonst würden die Galaxienhaufen nicht zusammenhalten. So erklärt es auch unser Film. Die Dunkle Materie genau zu erklären, ist aber weiterhin eine große Herausforderung für die weltweite Wissenschaftsgemeinde. Manche Theorien wie die Supersymmetrie sind mittlerweile nicht mehr aussichtsreich. Und die Stringtheorie ist umstrittener denn je. Noch weniger verstanden ist die Dunkle Energie, die im Film als „abstoßende Schwerkraft“ das Universum auseinander treibt. Und die Ausdehnung beschleunigt sich sogar. Aber auch bei der Dunklen Energie wissen wir nicht, was ihre Natur ist. Das sagt der Film und das ist auch heute noch so.

An dem Film waren viele Partner beteiligt. Wie wichtig war der Standort München für Sie?

Stefan Waldenmaier Der Film konnte nur hier so entstehen. Es war uns aus rechtlichen Aspekten, aber auch aus Gründen der Authentizität wichtig, dass der Film ausschließlich selbst produzierte Inhalte enthält. Neben der Musik haben wir alle Bilder von Galaxien und Galaxienhaufen, die unsere komplexe Physiksimulation im Film zum Leben erwecken, selbst gemacht. Alle gezeigten Bilder von beobachtbaren Galaxien wurden mit dem Zwei-Meter-Teleskop im Observatorium auf dem Wendelstein gemacht, das zur Sternwarte der Ludwig-Maximilians-Universität München gehört. Das Teleskop gehört zu den besten seiner Art weltweit. Über dem freistehenden Gipfel des Wendelsteins ist die Luft oft sehr klar und verwirbelungsfrei, so dass großartige Aufnahmen möglich sind. Unverzichtbar war für uns auch der „SuperMUC“ am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in Garching. Mit fast sieben Billiarden Rechenvorgängen pro Sekunde zählte er zu den leistungsfähigsten Computern der Welt. Heute ist bereits sein noch wesentlich schnellerer Nachfolger „SuperMUC-NG“ in Betrieb. Mit an Bord war der Exzellenzcluster Universe, seit 2019 heißt er Exzellenzcluster ORIGINS, ein einzigartiges Forschungsnetzwerk im Münchener Raum (siehe Kasten). Und das Deutsche Museum ist Outreach-Partner, um die Forschungsergebnisse des Clusters der Öffentlichkeit zu präsentieren. Im Planetarium des Deutschen Museum lassen sich komplexe Themen aus der Kosmologie anschaulich und eindrucksvoll visualisieren, eben wie in „Ausgerechnet! Unser Universum“.

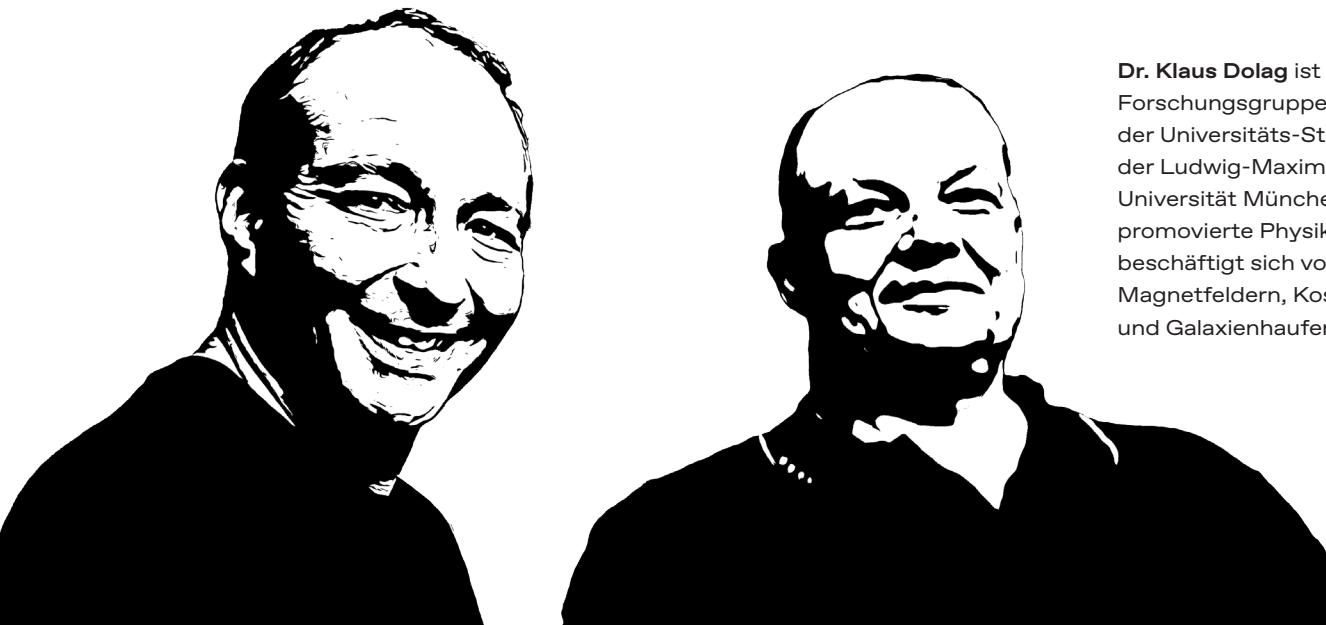
Forschung zu den Ursprüngen des Lebens

Über 250 Astrophysiker, Kern- und Teilchenphysiker arbeiteten von 2006 bis 2018 im Exzellenzcluster „Universe“. Neben der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München waren die Max-Planck-Institute für Physik, Astrophysik, Plasmaphysik und Extraterrestrische Physik, die Europäische Südsternwarte (ESO) und das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) beteiligt. Alle Institutionen sind in München oder Garching beheimatet. Im Universe-Cluster wurden Erkenntnisse zur Vereinheitlichung der vier Kräfte, zum Higgs-Teilchen, zur Physik jenseits des Standardmodells, zur Natur der Dunklen Materie und Dunklen Energie, sowie zur Entstehung der chemischen Elemente, Sterne und Galaxien gesammelt. Der Cluster schuf 2009 die Ausstellung „Kosmologie“ im Turm des Deutschen Museums, die eine Zeitreise durch das Universum vom Urknall bis in die Gegenwart und Zukunft ermöglichte. Die Ausstellung ist seit Mitte 2022 geschlossen.

Seit 2019 knüpft der Exzellenzcluster ORIGINS (vom Ursprung des Universums bis zu den ersten Bausteinen des Lebens) an die erfolgreiche Arbeit an. Zu den bisherigen Partnern kamen das Max-Planck-Institut für Biochemie und das Deutsche Museum hinzu. Neben weiteren Arbeiten zu kosmologischen Fragen will ORIGINS zeigen, dass die Entstehung des Lebens ein natürlicher Prozess ist, der nach den Gesetzen der Physik und Chemie aus den Anfangsbedingungen des Urknalls herausverständlich ist. Der Exzellenzcluster ORIGINS wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder gefördert (EXC 2094, 3907833119).

Dipl.-Ing. Christian Rauch ist freier Journalist für Zeitungen und Zeitschriften. Schwerpunkte sind Wissenschaft/ Technik, Wandern und Tourismus.

Stefan Waldenmaier ist Physiker und als Journalist seit 2017 für die Öffentlichkeitsarbeit des Exzellenzclusters Universe und des Nachfolgeclusters ORIGINS verantwortlich.



Dr. Klaus Dolag ist Forschungsgruppenleiter an der Universitäts-Sternwarte der Ludwig-Maximilians-Universität München. Der promovierte Physiker beschäftigt sich vor allem mit Magnetfeldern, Kosmologie und Galaxienhaufen.



Anzeige

MERKUR
PRIVATBANK



4,5 %
p.a.



**Exklusiv für
Wertpapieranleger.**

Mit 4,50 % Zinsen p.a. und
attraktiven Konditionen für Ihre
Wertpapieranlage.

Angebot freibleibend.

📞 089 59 99 80
💻 www.merkur-privatbank.de

Die Sonderausstellung „100 Jahre Planetarium“ ist bis 28. Januar 2024 im Deutschen Museum zu sehen und erleben. Unter anderem sind verschiedenen Projektormodelle ausgestellt.

Im kleinen Planetarium gibt es täglich drei Vorstellungen. Etwa 50 Personen finden hier unter der Kuppel Platz.



500 KLY

DIE PERFEKTE ILLUSION

Die Idee, Bilder des Sternenhimmels auf eine Kuppel zu projizieren, erwies sich als ziemlich genial. Schon bald gab es technische sowie inhaltliche Weiterentwicklungen.
Von Max Rößner

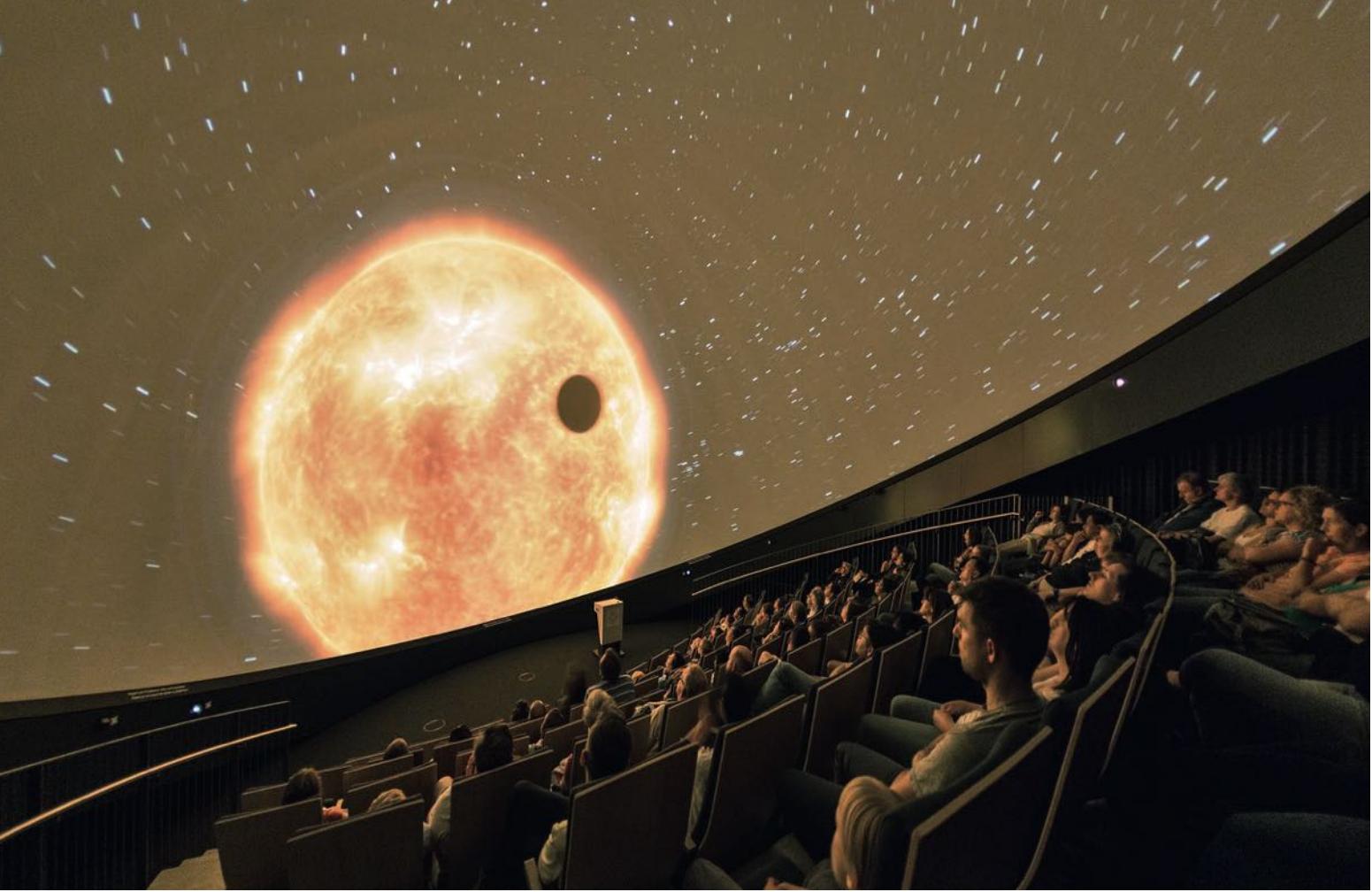
Das 1925 im Deutschen Museum München eröffnete Projektionsplanetarium war ein ptolemäisches Planetarium. Damit ist nicht gemeint, dass das geozentrische Weltbild dargestellt oder vermittelt wurde. Vielmehr beschreibt dieser Begriff, dass die Erde in den Mittelpunkt der Darstellung gerückt ist: Der Besucher betrachtet die Nachbildung des gestirnten Himmels so, wie er es von seiner Position auf der als ruhend wahrgenommenen Oberfläche der Erdkugel gewohnt ist. Auf diese Weise wurden himmelsmechanische Phänomene wie Jahreszeiten, Mondphasen oder Oppositionsschleifen der Planetenbewegung so dargestellt und vermittelt, wie sie sich auch am natürlichen irdischen Himmel darstellen.

Ebenfalls schon bei Eröffnung des Sammlungsbaus des Museums wurde diese Sicht ergänzt um eine heliozentrische Sicht – ein zweites Modell des Weltalls, bei dem die Sonne ruhte und sich die Planeten auf ihren Orbits bewegten. Heute würde man einen solchen Aufbau in Anlehnung an den englischen Sprachraum eher als „Orrery“ und weniger als Planetarium bezeichnen. Bei dem Orrery im Deutschen Museum München konnte der Besucher unterhalb des Erdmodells auf einem motorisch angetriebenen Wagen die Sonne umfahren und

mittels eines Periskops, das in die Umlaufebene der Planeten ragte, die irdische Sicht auf die Planetenbewegung nachvollziehen. Der Besucher bewegte sich also durch das simulierte Weltall – er lernte gewissermaßen, durch das simulierte Weltall zu „fliegen“. Schon bei Eröffnung des Museums wurde damit der Weg vorgezeichnet, dass das Planetarium zwar den irdischen Himmel als Hauptinhalt nachbildet, aber mit weiteren Darstellungsmöglichkeiten auch andere Vermittlungs-inhalte bedient – und dazu die Perspektive der Erde verlässt.

Unterschiedliche Perspektiven

Frühe Planetariumsprojektoren setzten diesem Ansinnen jedoch Grenzen. Die himmelsmechanischen Vorgänge wurden mit gleichermaßen raffinierten wie komplizierten mechanischen Getrieben nachgebildet: Man könnte auch von mechanischen Analogrechenanlagen sprechen. Dies band den Betrachter des Planetariums an die gedachte Erdkugel; andere Perspektiven auf das Gezeigte waren allenfalls mit separaten Zusatzprojektoren möglich. In vielen Planetarien fand sich beispielsweise ein Zusatzprojektor, der eine Ansicht auf das Sonnensystem von „oben“ (von einer Beobachtungsposition viele astronomische Einheiten über dem



Blick in ein modernes Planetarium. Auf den zentralen optomechanischen Projektor wird hier verzichtet.

Nordpol der Sonne) ermöglichte. So konnte der erdzentrischen Sicht auf das Sonnensystem diese Überblicksansicht gegenübergestellt werden.

Tatsächlich etablierte sich um diese Zusatzprojektoren sogar ein eigener Markt. Die US-amerikanische Firma Sky-Skan, Inc. veröffentlichte beispielsweise ganze Kataloge solcher Special-Effect-Projektoren. Die nach wie vor überwiegend mechanisch funktionierenden Zusatzprojektoren konnten erstaunlich komplizierte Visualisierungen darstellen. Es gab zum Beispiel Projektoren-Anordnungen, die das Einsaugen von Materie in ein schwarzes Loch darstellten, oder die den Beobachter kuppelfüllend in die Atmosphäre des Gasplaneten Jupiter versetzten. Um diese Zusatzprojektoren entwickelte sich eine Community, die sich dem Selbstbau solcher Einrichtungen verschrieb. Das *Special Effects Projector Sourcebook* der International Planetarium Society aus dem Jahre 1982 beschrieb einige Dutzend solcher Selbstbau-Projektoren. Teils waren diese Projektoren von besonderem konstruktiven Einfallsreichtum geprägt. Bekanntheit erlangte die Bauanleitung für einen Projektor, der sich einer rotierenden

und durchleuchteten Cola-Flasche zur verblüffend realitätsnahen Darstellung des Polarlichts bediente.

Reise ins Universum

Eine visuell ganz neue Möglichkeit kam auf, indem die Projektionsfelder mehrerer Diaprojektoren auf der Kuppel überlagert wurden. Somit konnte die ganze Kuppel mit einem nahtlosen Standbild bespielt werden und der Besucher an beliebige Orte des Universums versetzt werden. Man sprach von „Allsky“, wenn mehrere Diaprojektoren (meist 6 Stück) die ganze Kuppel erfassten, oder von „Panorama“, wenn mehrere Diaprojektoren (meist 12 Stück) ein Panoramabild entlang des Kuppelhorizonts projizierten.

Die hohe Anzahl von Projektoren bei der Panoramaprojektion erklärt sich dadurch, dass die Projektoren schräg am zentralen Sternenprojektor vorbeiprojizieren mussten, um Schattenwurf zu vermeiden. Bei den Allsky-Bildern nahm man diesen Schattenwurf bisweilen in Kauf, oder man kombinierte die Allsky- und Panoramasytème. Manchmal konnte der zentrale Sternen-

projektor auch abgesenkt werden. Auch wenn es ver einzelte Realisierungen der Allsky-Projektion mit Dia projektoren schon in den 1970er Jahren gab, setzte sich das Konzept erst ab den 1980er Jahren durch, als hin reichend leistungsfähige Computer verfügbar und er schwinglich wurden. Die großformatige Projektion, das nahtlose Aneinanderstückeln der einzelnen Projektions felder ohne sichtbare Übergänge, und insbesondere die Verzerrung bei der „schielenden“ Panoramaprojektion machten die perspektivisch korrekte Vorverzerrung der Bildinhalte nötig, was durch entsprechende Software und die Möglichkeit des digitalen Ausbelichtens der Dias praktikabel wurde.

Wie schon bei den Zusatzprojektoren entstand auch rund um die Allsky- und Panoramaprojektion ein Markt, zum einen für die Vorverzerrungssoftware, zum anderen aber auch für die Bildinhalte selbst. Nicht mehr nur die Planetariumstechnik war also handelbar, sondern erstmals auch die reinen Bildinhalte für diese Planetariumstechnik.

Neue Möglichkeiten

Im gleichen Zeitraum kamen Videoprojektoren und die LaserDisc auf. Letztere kann als Vorläuferin der späte ren DVD begriffen werden; sie ermöglichte die Wieder gabe von Videos ohne den Verschleiß, der etwa mit Videobändern einhergeht. Auch das wurde im weiteren Verlauf in den Planetarien aufgegriffen. Für einen ganz speziellen Zweck bestimmte Zusatzprojektoren wurden damit zumindest teilweise überflüssig, die Projektionen inhaltlich mannigfaltiger. Auch im Planetarium im Forum der Technik in München kamen solche Systeme zum Einsatz.

Nicht nur machten medientechnische Neuerungen wie Allsky-Projektion und LaserDisc eine virtuelle Reise zu beliebigen Objekten des Universum möglich – das Planetarium lernte gewissermaßen das „Fliegen“ –, sondern es ergaben sich auch ganz neue Vermittlungsinhalte im Planetarium. Entsprechend löste sich ab etwa den 1980er Jahren der inhaltliche Schwerpunkt zunehmend von dem irdischen Nachthimmel und dehnte sich aus auf eine interstellare Perspektive, wie etwa die Ent stehung von Sternen und den Aufbau des Universums. Auch neue nicht-astronomische Showformate kamen auf, wie etwa Musikshows, die zum Beispiel künstlerisch die Themen „Sterne“ oder „Weltraum“ aufgriffen. Eine parallele technische und inhaltliche Entwicklungs linie leitete sich aus der Kinoprojektion ab. In den 1970er Jahren kamen die unter dem Markennamen IMAX (abgeleitet von „Image Maximum“) betriebenen

Großleinwand-Kinos auf. Mittels 70-mm-Film imple mentierten diese Kinos Bildgewalt auf besonders große Leinwände mit damals ungekannter Bildqualität. Ge zeigt wurden vorwiegend Dokumentarfilme. Eine Ab wandlung dieser Technologie, Omnimax, ermöglichte die Projektion auch auf kuppelförmige Projektions flächen. Es wurden vor diesem Hintergrund kombi nierte Einrichtungen – sowohl klassisches Planetarium als auch Omnimax-Filmtheater – gebaut.

Übergang zur Digitalprojektion

Aber auch vor den klassischen Planetariums-Fixstern projektoren machte die Mikrocomputertechnik nicht halt. Der bis dahin ab dem Zeiss Modell 2 übliche Aufbau in Hantelform wurde aufgegeben und die beiden Fixstern-Halbkugeln wieder zu einer Kugel vereint. Die Planeten wurden als separate Projektoren aufgestellt, die nicht mehr über Getriebe, sondern programm ge steuert mit dem Fixsternhimmel synchronisiert wurden. Das ermöglichte es aber auch, die Planetenprojektoren so zu bewegen, dass sich der Himmelseindruck von einem anderen Planeten des Sonnensystems als der Erde ergab. Einen Flug im interstellaren Raum freilich machte auch dieser Trick nicht möglich.

In diese Lücke trat, ebenfalls in den 1980er Jahren, die US-amerikanische Firma Evans & Sutherland mit ihrem Produkt Digistar I. Mit Digistar I wurden erstmals alle Bildinhalte digital im Computer generiert und das digitale Bild kuppelfüllend projiziert. Astronomische Objekte sind dabei mit ihren dreidimensionalen Raum koordinaten, ihrer absoluten Helligkeit, ihren Bewe gungsgleichungen usw. gespeichert. Daraus wird das zu projizierende Bild errechnet. Folglich kann sich der Beterachter an beliebigen Orten im Universum auf halten und das beobachtbare Universum aus neuen Perspektiven erleben. Das umfasste den Fixsternhimmel, aber auch beliebige andere Darstellungen. So wurden auch animierte interstellare Flüge im Planetarium erst mals möglich, in immersiver, also die ganze Kuppel ausfüllender Projektion.

Digistar I und sein Nachfolger Digistar II bedienten sich eines einzelnen Projektors mit einer sehr lichtstarken Kathodenstrahleröhre. Er wurde in der Mitte der Kuppel aufgestellt und erfasste die ganze Kuppel mittels eines Fischaugenobjektivs. Die Darstellung war auf Schwarz Weiß-Projektion beschränkt. Auch einfache 3D-Ani mationen konnten dargestellt werden. Die Objekte wurden dann in der Art eines Drahtgitternetzes oder einer Strichzeichnung dargestellt. Vor dem Hintergrund der damals verfügbaren Computertechnik bewegten

sich solche Darstellungen an der Grenze des technisch und wirtschaftlich Möglichen. Dem Digistar-Projektor wurden bisweilen herkömmliche Dia- oder Videoprojektoren zur Seite gestellt, um auch farbige und flächenhafte Darstellungen zu ermöglichen. Auch wenn der Umfang dessen, was Digistar I und II darzustellen vermochten, verglichen mit heutigen Digitalsystemen recht begrenzt war, markierten Digistar I und II den Beginn einer neuen Weise, die Kuppel zu bespielen.

Es gibt heute viele Planetarien, die ohne optomechanischen Fixsternprojektor, sondern mit einem digitalen Projektionssystem bespielt werden. Insbesondere bei neu zu errichtenden Einrichtungen wird dieser Weg oft gewählt. Im deutschsprachigen Raum war der „Mediendum“ in Kiel die erste Einrichtung dieser Art; einen herkömmlichen Planetariumsprojektor fand man dort bei der Eröffnung im Jahre 2003 nicht mehr.

Digitaler Atlas des Universums

Ein solches digitales Planetarium umfasst normalerweise mehrere Digitalprojektoren (umgangssprachlich „Beamer“), wobei jeder Projektor einen Teilbereich der Kuppel bespielt. Die Projektionsfelder überlappen einander – ganz ähnlich wie im Falle der Allsky-Diaprojektor-Systeme. Manchmal wird auch ein einzelner Digitalprojektor mit einem Fischaugenobjektiv benutzt. Anders als die frühen Digistar-Projektoren können heutige Projektoren freilich auch in Farbe projizieren. Die einzelnen Projektoren werden dabei von einem Computersystem so mit Bildinhalten bespielt, dass sich ein gesamthaftes Bild an der Kuppel ohne sichtbare Nähte zwischen den Projektionsfeldern ergibt. Weil die ganze Kuppel bespielt wird, spricht man von Fulldome-Projektion. Es gibt mehrere Anbieter solcher Fulldome-Projektionssysteme mit verschiedenen Spezialisierungen. Das reicht von dem einfach Abspielen eines vorproduzierten Films bis hin zum wissenschaftlich akkurate Weltraum-Simulator, der den freien Flug im realistisch dargestellten Universum ermöglicht.

Als kurz vor der Jahrtausendwende das neue Planetarium in New York City in Planung war, wurde dafür eine besonders detaillierte Datenbank des Universums für die Verwendung in diesem Planetarium und anderen Planetarien aufgearbeitet. In Anlehnung an thematische Landkarten wurde die Datenbank *Digital Universe Atlas* genannt. Wie in einer thematischen Karte wurden dabei die Positionen von bestimmten Objekt-Typen (zum Beispiel: planetarische Nebel, Kugelsternhaufen, Galaxien usw.) mit Symbolen markiert; alternativ konnten jedoch auch realistischere Darstellungen

gewählt werden. Der *Digital Universe Atlas* wird bis heute von Planetariumsausstattern benutzt, aber es wurden auch erweiterte und aktuellere Datenbanken basierend auf diesem Konzept entwickelt.

Es ist eine besondere technische Herausforderung, das ganze beobachtbare Universum auf den Festplatten eines solches Planetariumssystems in zwar vereinfachter, aber doch realistischer Darstellung vorzuhalten. Eine technische Herausforderung ist es, diese Inhalte dann ohne merkliche Rechenzeit entsprechend der Eingaben des Moderators im Planetarium an die Kuppel zu projizieren. Die heutigen Fulldome-Systeme bedienen sich dazu der Technologien aus der Computerspiel-Branche, wo sich ähnliche technische Herausforderungen stellen. Bildinhalte in der Kuppel sind damit zum digitalen Produkt geworden. Das macht den Austausch von Bildinhalten zwischen den Planetarien einfacher als das im Zeitalter der Dias der Fall war.

Als im Jahre 2018 in Garching bei München das Besucherzentrum der Europäischen Südsternwarte „ESO Supernova“ eröffnete, wurde dies begleitet von innovativen neuen Formaten zum Content-Austausch zwischen den Planetarien – denn auch das Besucherzentrum beinhaltet ein modernes Planetarium. Das dort entwickelte Datenformat „Data2Dome“ ermöglicht es heute, neueste wissenschaftliche Daten von Großforschungseinrichtungen wie der ESO direkt in Planetariumssysteme zu laden. Das unterstützt Planetarien dabei, ihre Inhalte immer am Puls der Zeit zu halten. Es gibt auch einen regen Datenaustausch innerhalb der Nutzer-Communities bestimmter Hersteller. Besonders bekannt geworden ist die Digistar User Group.

Neue Formen der Präsentation

Der nächste Evolutionsschritt in der Entwicklung der Planetariumstechnik zeichnet sich bereits ab. Wenn die Kuppel nicht als Projektionsfläche fungiert, sondern ein gigantischer gekrümmter Bildschirm ist, ergeben sich große Vorteile hinsichtlich Bildhelligkeit und Bildkontrast. Tatsächlich existieren schon prototypische Installationen dieser Art, und erste kommerzielle Installationen sind angekündigt. Mit zunehmender Vielfalt der Darstellungsmöglichkeiten in einem Planetarium, und mit der Loslösung von dem Beobachtungspunkt der Erde, veränderte sich auch die Art und Weise, wie eine Planetariumsvorführung präsentiert wird. Angelehnt an andere Museumsangebote wurden Planetariumsdemonstrationen zu Beginn in der Art einer typischen Museumsführung präsentiert. Die Vielzahl von Zusatzprojektoren, die im weiteren Verlauf zu steuern

waren, machte eine Automatisierung nötig. Eine Planetariumsvorführung wurde also vorproduziert und wiederkehrend in immer gleicher Weise abgespielt. Das garantierte reproduzierbare Qualität, machte es aber gleichzeitig unmöglich, einzelne Vorführungen dem Tagesgeschehen am Himmel anzupassen oder auf bestimmte Zielgruppen einzugehen.

Heute gilt es als gute Praxis im Planetarium, Vorführungen wieder durch einen kundigen Moderator zu präsentieren. Der Moderator tritt dabei im Idealfall in den Dialog mit den Gästen und gestaltet eine Vorführung in großen Teilen spontan. So wird es möglich, auch auf tagesaktuelle Forschung, auf aktuelle astronomische Ereignisse und insbesondere auch auf die Zielgruppe einzugehen. Ein amateurastronomischer Verein, der ein Planetarium besucht, wird beispielsweise gänzlich andere Vorstellungen an eine Planetariumsvorführung haben als eine Kindergartengruppe.

Das macht auch deutlich, dass es im Planetarium nicht einzig um den Auftrag der Wissensvermittlung („harte

Fakten“) geht. Vielmehr ist auch die Vermittlung von Staunen, Wundern, Ehrfurcht und Faszination wesentlich im Planetarium. Dieser Aspekt hat größten Einfluss darauf, dass Menschen nicht „nur“ Wissen erwerben, sondern auch selbst im Umfeld der Astronomie aktiv werden. Jenseits von technischen Lösungen geht es also im Planetarium zuerst um die Geschichte, die erzählt wird – über den Planeten, über das Universum und damit auch über uns selbst.

Dr. Max Rößner ist als Ingenieur in der Planung und Realisierung von Planetariumssystemen und der Schulung des Planetariumspersonals tätig.

Advertorial

Die elektronische Musik hat die Welt verändert. Abgesehen von Klängen, die in der natürlichen Welt nicht vorkommen und die unser Empfinden auf ganz neue Weise berühren, liegt der Entstehung moderner elektronischer Musik ein weitgehend anderer Prozess zugrunde. In der Anfangszeit der elektronischen Musik als die Synthesizer von Robert Moog noch die Dimension von Schränken hatten, spielte sich das kompositorische Geschehen in Studioräumen ab. Von Klaus Schulze oder Eberhard Schoener bis Keith Emerson oder Kraftwerk schuf eine Generation von Musikern unbekannte, neue Klangwelten. Heute sind es nur noch einige Qualitätsfans wie Ströme, die mit analogen, modularen Synthesizern brillant präzise, voluminöse Klänge erzeugen, doch die Vielzahl von Produktionen entsteht am Computer oder Laptop.

Zum Beispiel entspannt auf dem Futon liegend. In Freiheit von äußeren Zwängen Klangkollagen erzeugen, aus denen neue Musik wird. Die Freiheit dazu ist ein sehr weiter Begriff und es gibt sicher eine Milliarde Interpretationen. Sicher ist, dass es eines klaren Geistes Bedarf um Freiheit – in welcher Form auch immer – zu erleben. Und ebenso sicher ist, dass guter, tiefer, entspannter Schlaf die Grundlage für einen klaren Geist bietet. Und damit auch die Grundlage für gute Musik ... denn Schlaf ist Leben, ist Musik, ist Freiheit ...



WUNDERN UND STAUNEN

Grandiose Bilder, überraschende Einstellungen und mitreißende Geschichten sind die Grundzutaten für großes Kino. Projektionsplanetarien bieten all das und noch mehr: Das Gefühl, sich selbst mitten im präsentierten Raum zu befinden. Von **Helen Ahner**

Wie fühlt sich der Sternenhimmel an? – Wundervoll, rätselhaft, beängstigend und begeisternd zugleich – so oder so ähnlich hätten wohl die ersten Gäste des Planetariums diese Frage beantwortet. Sie erlebten das Planetarium nicht nur als informativen Lernort, sondern auch als berührenden Gefühlsraum, in dem sie eine emotionale Beziehung zum Sternenhimmel entwickeln konnten. Gerade die intensiven Gefühle, die die Planetariumsvorführungen begleiteten, machten für die BesucherInnen den Reiz der Institution aus. Im Sommer 1924 fanden die ersten Planetariumsvorstellungen auf dem Dach der Firma Zeiss in Jena statt und lösten regelrechte Begeisterungstürme aus. Die Presse war voll von wortmächtigen Berichten, in denen neben der innovativen Konstruktion des Planetariumsprojektors die eindrücklichen Emotionen, die er heraufbeschwore, eine zentrale Rolle spielten.

Unter den Berichterstattenden war auch der Ingenieur und Schriftsteller Artur Fürst. In der *Vossischen Zeitung* ließ er die Berliner LeserInnen an seinem ersten Planetariumsbesuch teilhaben, der ihn im Spätsommer 1924 nach Jena geführt hatte: „Neben den wissenschaftlichen Offenbarungen erhält man bei jeder Vorführung zugleich Eindrücke von so ergreifender Schönheit, dass man sich im Innersten erschüttert fühlt.“

Euphorie und Lob begleiteten auch die Eröffnungen der 20 weiteren Planetarien, die in der zweiten Hälfte der 1920er Jahre das Bildungs- und Vergnügungsangebot vieler Städte bereicherten. „Wunder über Wunder! Man ist trunken, berauscht, hingerissen und schier verzaubert“, resümierte die österreichische Zeitung *Neuigkeits-Welt-Blatt* die Wirkung des Wiener Planetariums. Zeiss-Ingenieur Walter Villiger, der selbst an der Entwicklung des Planetariumsprojektors beteiligt war, zeigte sich ebenfalls berührt von seiner Wirkung: „Es ist nicht mit Worten zu beschreiben, welche Empfindungen wir in einem solchen Augenblick haben“, notierte er in seinem Buch *Das Zeiss-Planetarium* über den projizierten Nachthimmel.

Als Mittel zur „Verstandes- und Herzensbildung“ galt das Planetarium den *Hamburger Nachrichten*, die damit den didaktischen Anspruch der Institution ausloteten und die Planetariumsgefühle nicht nur wertschätzten, sondern sie auch als erzieherisch wertvoll markierten.

Vergangenen Gefühlen auf der Spur

Diese Schnipsel stehen exemplarisch für eine große Menge an Texten aus der Zeit der Entstehung und Eröffnung der ersten Planetarien. Sie beschreiben die

Planetariumsgefühle ausführlich und reflektieren über ihre Wirkung. Heute, fast hundert Jahre später, geben sie Auskunft darüber, mit welcher Sprache die Planetariumserfahrungen verarbeitet und ausgekleidet wurden. Darüber hinaus verweisen sie auf das Erleben der ersten PlanetariumsbesucherInnen. Auch wenn ein für die Öffentlichkeit verfasster Text über eine Erfahrung sich selbstverständlich vom tatsächlichen Erfahren unterscheidet, trägt dieser Text dennoch Spuren des Erlebten. Genau diese Verbindung erlaubt es EmotionshistorikerInnen auf Grundlage von textlichen Quellen etwas über die vergangenen Gefühle herauszufinden. Und: Was die Menschen vor den Planetariumsbesuchen über das Erlebnis, das sie dort erwartete, lasen, prägte ihre Erfahrungen im Planetarium mit. Die Texte über das Planetarium tragen Spuren der historischen Gefühle und sie gestalteten die Erfahrungen der BesucherInnen mit aus.

Wundern und Wissensvermittlung

Wundern ist gewissermaßen *das* Planetariumsgefühl schlechthin – es taucht in den Erzählungen über das Planetarium mit Abstand am häufigsten auf. Für die ZeitgenossInnen war das Planetarium ein Ort, an dem viele Wunder zusammenkamen: Die BesucherInnen verstanden den Projektor als „Wunderwerk“ oder als „Wunder der Technik“, den Nachthimmel sahen sie als „Wunder der Natur“ oder als „Wunder der Schöpfung“ und das Gesamtgefüge des Planetariums empfanden sie als „Werkstatt des Wunderns“ oder als „astronomisches Zaubertheater“. All diese Facetten der Sternenschau gaben ihnen Anlass zum Staunen.

Das Gefühl des Wunderns war in den 1920er Jahren im Zusammenhang mit der Vermittlung von Wissen bereits fest etabliert. Museen, Weltausstellungen, Panoramen, Zoos, Aquarien und Wissenschaftsshows luden zum Wundern ein. Sie schlossen an die Tradition der spektakulären Wissensvermittlung an, die sich im Zuge der Volksbildungsbewegung des 19. Jahrhunderts entwickelt und institutionalisiert hatte. Mit ihren unterhaltsamen und informativen Inhalten waren diese Angebote dazu erdacht, die Massen zu bilden und zu erziehen.

Die VolksbildnerInnen und WissenschaftspopularisiererInnen nutzten ein stets anwachsendes Repertoire an Inszenierungsstrategien und Erzählweisen, um die Zuschauenden zu fesseln und für die Inhalte zu begeistern. Viele dieser Strategien zielten darauf ab, Wundern hervorzurufen. Wundern war eindrücklich, ver-

gnüglich, unterhaltsam, band die Aufmerksamkeit und weckte Interesse – eine optimale Gefühlslage um zu lernen.

Inszenierungen des Wunderns

Wundern ist – wie alle Emotionen – Ergebnis von kultureller Formung und Vorbereitung, von erlerntem Handeln und trainiertem Spüren. Was es heißt, sich zu wundern, wie sich das im Körper anfühlt und was dieses Gefühl für die Objekte und Situationen bedeutet, die es auslösen, ist nicht selbstverständlich, sondern das Ergebnis von kulturellem Lernen. Institutionen der Wissensvermittlung wie das Planetarium waren in den 1920er Jahren Orte, an denen Wundern eingeübt, erfahren und ausgeformt wurde. Im Planetarium kamen etablierte Mittel zum Einsatz, die dem Wundern den Weg bahnten. Gleichzeitig lernten die Menschen den Sternenhimmel und die Planetariumstechnik dort als Gegenstände der Bewunderung kennen.

Wundern im Planetarium war das Ergebnis vieler einzelner Teilespekte, die in ihrem Zusammenspiel das Gefühl des Wunderns begünstigten und die Menschen dazu einluden, sich dem Wundern hinzugeben. Das Planetarium unterstützte sie dabei in vielerlei Hinsicht – fühlen mussten sie das Wundern allerdings selbst.

Zunächst waren da die Erzählungen und Berichte, die das Planetarium zum Gegenstand hatten. Schon im Vorfeld machten sie den Menschen das Planetarium als Ort des Wunderns schmackhaft und stimmten sie darauf ein. Auch im Planetarium selbst hatten diese Erzählungen ihren Platz. Bevor der Projektor eingeschaltet wurde, gab es häufig eine Einleitung, die die Entstehungsgeschichte des Planetariums wiedergab. Unterstützt von Diaprojektionen erzählte sie die Erfindung des Projektors als Heldengeschichte und markierte die Maschine als Ikone fortschrittlicher optischer Technik. Sie verdeutlichte, wie schwierig und schier unmöglich die Konstruktion des Projektors vonstatten gegangen war und verzauberte seine Existenz. Schließlich endeten die Einleitungen der Planetariumsvorträge häufig mit der Aufforderung, die Augen zu schließen und sich entweder ins Gebirge oder ans Meer zu versetzen. Öffneten die Besuchenden ihre Augen wieder, war der Projektor eingeschaltet und der Sternenhimmel erstrahlte. Derartig in Szene gesetzt entfaltete die Projektion ihre Wirkung mit voller Wucht.

Neben der erzählerischen Rahmung erleichterte die durchdachte Gestaltung des Planetariumsraums das Wundern. Von der Beleuchtung über die Beheizung bis

hin zu den Sitzgelegenheiten war alles aufs Wundern ausgerichtet: Sie alle waren so angelegt, dass sie auf die Körper und Sinne der Zuschauenden einwirkten und sie in eine Haltung versetzten, die das Wundern erleichterte. Ein nach oben gerichteter Blick, weit geöffnete Augen und ein offener Mund – so drückt sich Wundern am Körper aus und stellt ihn aufs intensive Wahrnehmen ein.

Anhand religiöser Wunderdarstellungen, Fotografien oder Schilderungen von Augenblicken des Staunens erlernen Menschen diese Körpersprache des Wunderns, auf die sich das Planetarium bezog. Die Stühle sollten ein bequemes Zurücklehnen und Umschauen ermöglichen und die durch das Raumarrangement vorgegebene Blickrichtung nach oben wurde durch Schauanweisungen der Vortragenden unterstrichen. Die Projektion des Sternenhimmels war beweglich und verstärkte die immersive Wirkung der Show. In der tiefen Dunkelheit, in der sich die Zuschauenden auf einem bequemen Stuhl sitzend wiederfanden, war es für sie einfach, sich dem Schauen ganz hinzugeben und sich in der Projektion zu verlieren. Die resultierende Immersionserfahrung war beeindruckend und jagte den Besuchenden Schauer über den Rücken, die sie als Ausdruck des Wunderns deuteten. Zudem waren viele der Gäste von der Brillanz des projizierten Sternenhimmels derartig überwältigt, dass sie ein lautstarkes „Ah!“ nicht unterdrücken konnten. So wurde das Wundern der anderen Zuschauenden für das gesamte Publikum hörbar – auch die Akustik spielte also eine Rolle für die Wundererfahrung.

Wundern und Technik

Im Zentrum des Planetariums stand der Projektor – räumlich und im übertragenen Sinne. Die Planetariumstechnik war nicht versteckt, sondern als Schaustück und Sensation Teil des Zaubers der Vorstellungen. Die Gefühle, die das Planetarium hervorrief, bezogen sich auf den Sternenhimmel und gleichermaßen auf den Projektor, der ihn erzeugte. Das Planetarium machte Technik auf eindrückliche Weise fühlbar und lud zu Auseinandersetzungen mit der Beziehung von Menschen und Technik ein.

Für die meisten Planetariumsgäste war der Projektor zunächst ein exotisches Objekt, das futuristisch anmutete. Ein Artikel in der *Bergedorfer Zeitung* berichtete über die Eröffnung des Hamburger Planetariums im Frühjahr 1930. Außerdem schilderte er die gemischten Gefühle, die die Begegnung mit dem Planetariumsapparat auslöste: „Wie ein ungeheures urzeitliches Insekt

auf Spinnenbeinen hockt es da im Innern des umgebauten Wasserturms im Hamburger Stadtpark und glotzt den Eintretenden aus unzähligen kleinen und größeren Objektivaugen entgegen. Man sitzt ihm mit einer merkwürdigen Mischung der Scheu, des Misstrauens und der Ehrfurcht gegenüber, man weiß noch nicht so recht, wie man sich zu ihm einstellen soll, und glaubt ihm ganz einfach nicht, dass es uns aufgeklärten, nüchternen und verwöhnten Menschen des 20. Jahrhunderts irgendeine Illusion schaffen kann.“

Diese Zeilen verdeutlichen, wie ambivalent und rätselhaft sich die Mensch-Technik-Beziehung im Planetarium gestaltete: Handelte es sich beim Projektor um ein Ungeheuer mit eigener Handlungsmacht, oder war er doch das Wunderwerk, mit dem sich das Universum beherrschte ließ? Hielt der Apparat das, was er versprach, oder würde er letztlich enttäuschen? In einer Zeit, in der Technik den Alltag zunehmende prägte und vereinfachte, die aber auch unter dem Eindruck des katastrophalen Technikeinsatzes des Ersten Weltkriegs stand und mit dessen Folgen umgehen musste, war die Beziehung von Menschen und Maschinen kompliziert, aber nicht minder relevant.

Wundern und Fürchten

In Planetarium konnte diese Beziehung spielerisch und unterhaltsam ausgelotet werden. Die Mischung aus Angst, Unsicherheit, Hoffnung und Begeisterung, die der Planetariumsprojektor auslöste, ließ sich als Wundern benennen und wurde dadurch handhabbar. Wundern begleitet Momente des Nichtwissens, der Unsicherheit und des Übersteigens des eigenen Verstandes – insofern ist es auch eng mit dem Schrecken verwandt. Wundern erlaubt es, diese zunächst erschütternde Grenzerfahrung positiv auszudeuten, sie zu genießen und einen angenehmen Umgang mit den Grenzen der eigenen Handlungsmacht zu finden.

Im Planetarium galt das für die Technik und für die Unendlichkeit des Weltraums gleichermaßen. Beide lösten potenziell Ängste aus, beide konnten im Modus des Wunderns dennoch genossen und gewissermaßen bewältigt werden. Denn obwohl viele Fragen offenblieben, verbreitete die Tatsache, dass es gelungen war, eine Maschine zu konstruieren, die den Nachthimmel eindrücklich und täuschend echt nachbildete und dabei große Gefühle auslöste, Hoffnung auf eine bessere Zukunft.



Unsere Schule ein unbequemer – fröhlicher Ort



- Weil wir uns verpflichten, einander zu respektieren.
- Weil gegenseitiges Vertrauen stark macht.
- Weil alle ermutigt werden, die Freiheit des Menschen in unserer Gemeinschaft zu schätzen.
- Weil junge Menschen sich selbst entdecken, ihre Fähigkeiten und Möglichkeiten entfalten.
- Weil wir den Widerspruch erwerben.
- Weil alle ermutigt werden, Zuhörungen einzugehen und Verpflichtungen wahrmzuhalten.
- Weil uns Pädler helfen, Stärken weiterzuentwickeln.
- Weil wir im Interesse unserer Schüler auch den Mauerschlag von Macht und Elitismus entgegengestellt.
- Weil wir den Mut haben, miteinander fröhlich zu sein.

www.derksen-gym.de



ELTERNINFORMATIONSEBENDE
Für die 5. Klasse 2024/2025
am Montag, 20. November 2023, 19 Uhr
und Dienstag, 30. Januar 2024, 19 Uhr,
Intensive Beratung und Vorbereitung auf den
Übertritt ins Gymnasium.



KLEINES PRIVATES LEHRSINSTITUT

DERKSEN

GYMNASIUM
SPÄCHLICH · NATURWISS.-TECHNOLG.
STAATL. ANERKANN · GEMEINN. GMBH

Mingelrossanstraße 73 · 81377 München
Tel. 089/78 07 07-0 · sekretariat@derksen-gym.de

Helen Ahner ist Kulturwissenschaftlerin und arbeitet momentan im Forschungsbereich Geschichte der Gefühle des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin. In ihrem Buch „Planetarien: Wunder der Technik – Techniken des Wunderns“ spürt sie den Erfahrungen nach, die das Planetarium in den 1920er Jahren so besonders machten.

Zum Weiterlesen:

→ Hans-Christian von Hermann, Kohei Suzuki, Boris Goesl (Hg.), *Zum Planetarium. Wissenschaftliche Studien*. Paderborn, 2018

→ Helen Ahner, *Planetarien. Wunder der Technik – Techniken des Wunderns*. Göttingen, 2023

DER KOSMOS ALS MODELL

Der Lauf der Gestirne fasziniert die Menschen seit Urzeiten. Sie erkannten Gesetzmäßigkeiten und Ordnungsmuster, die sie schon früh zur Orientierung, zur Berechnung oder als Datenspeicher nutzten.

Von Susanne M. Hoffmann

Darstellungen des Sternhimmels in symbolischer Form sind uns mindestens seit der Bronzezeit bekannt. Die Himmelsscheibe von Nebra, auf der die Sterne in geraden Linien angeordnet sind, um sie gleichmäßig über die Scheibe zu verteilen, ist das berühmte Beispiel aus Mitteleuropa. Ähnlich symbolische Anordnungen von Sternketten finden sich in ägyptischen Grabkammern, in Kirchen- und Kloster gewölben, Schutzmantel-Madonnen, in Palästen von Herrschenden überall auf der Welt. Der Clou beim modernen Projektionsplanetarium ist, dass die Sterne in korrekter Anordnung nach Positions messungen angeordnet sind und nicht nur als symbolische Formen auf Linien.

Die klassische Astronomie unterschied um 1900 beim Anblick des gestirnten Himmels etwa drei Kategorien: Fixsterne, d. h. Lichtpunkte, die ihre Position nicht fürs menschliche Auge wahrnehmbar verändern, Planeten (von griechisch πλάνης planes = Vagabund), also Lichtpunkte, die sich vor dem Hintergrund der Fixsterne zu bewegen scheinen und Transiente. Transiente sind Erscheinungen von endlicher Dauer, z. B. Kometen und Meteore (Sternschnuppen).

Im aristotelischen Schema wären sie in den Bereich „zwischen Himmel und Erde“, also unter dem Sternhimmel, angeordnet worden. Um 1900 war allerdings längst bekannt, dass sich Kometen in großer Entfernung von der Erde durchs Sonnensystem bewegen, während Meteore tatsächlich in der Hohenatmosphäre entstehen. Anfang des 20. Jahrhunderts hatte man in der Astrono-

mie aber noch nicht verstanden, wie Sterne überhaupt funktionieren, geschweige denn, warum sich manche von ihnen verändern oder aufleuchten. Man war noch nicht sicher, ob sich die „Spiralnebel“ am Himmel (wie die Andromeda-Galaxie) außerhalb der Milchstraße befinden und auch im Sonnensystem war vieles unverstanden. Die Allgemeine Relativitätstheorie von 1915 formulierte ein neues Gravitationsgesetz und erlaubte erstmals wieder Vorhersagen der Planetenpositionen, die im Rahmen der Beobachtungsgenauigkeit exakt waren. Sie konnte die sogenannte Periheldrehung der Bahnen erklären, also, warum die Bahnellipsen der Planeten nicht im Raum stabil sind. All das wird in Planetarien aber nicht thematisiert: Sie sind lediglich immersive Schaukästen für die Natur.

Historische Himmelsgloben

Heutzutage sind Globen für uns reine Anschauungsobjekte in den Lehrmittelsammlungen von Schulen. Das war allerdings historisch anders.

Berühmt ist aus der Antike vor allem der Globus von Hipparch aus dem 2. Jh. v. Chr., der zwar nicht erhalten ist, aber für die mathematische Astronomie der folgenden Jahrtausende prägend war (vgl. Hoffmann 2017 für weitere Infos zu diesem Themen und alle Zitate). Seine Existenz ist im *Almagest* von Klaudios Ptolemäus (2. Jh. n. Chr.) sicher bezeugt, da dieser sich in Buch VII auf „die Sternbilder nach dem Sternbestand des Him-

“melsglobus Hipparchs” bezieht, der „die Lage der betreffenden Sterne auf dem Globus, wie sie der damaligen Beobachtung entsprechend zur Auftragung gelangt ist“ darstellt. Der Himmelsglobus von Hipparch hatte demnach, wie der von Ptolemäus, exakt vermessene Sternörter verzeichnet und diente wohl auch dem gleichen Zweck: als analoge Rechenmaschine für Auf- und Untergänge der Sterne zur Kalenderbestimmung. Über die Jahrhunderte wurde jedes Objekt daher eine Art Datenspeicher, weil dort stets die genauesten und aktuellsten Beobachtungsdaten für exakte Berechnungen aufgetragen waren.

Antike Globen hatten also die gleiche Funktion wie heutige Computer; sie waren wissenschaftliche Instrumente. Die Sternbilder hatten dabei dekorative Funktion bzw. dienten zur Orientierung, aber sie waren für die Berechnungen irrelevant.

Plinius im 1. Jh. n. Chr. behauptet, dass Hipparch der erste gewesen sei, der einen Katalog von etwa 800 Sternen durch Beobachtungen erfasst habe, um mit diesen Daten einen Globus zu erstellen, aber Hipparch hat sicher nicht den ersten Globus überhaupt erfunden. Nur seine Methode, exakte Sternpositionen zur Herstellung zu verwenden, mag neu gewesen sein. Cicero überliefert die Erfindung eines Himmelsglobus, der als Kalender diente, bereits bei den Vorsokratikern: „Denn Gallus sagt uns, dass diese Sorte von Globus, die fest und gefüllt ist, eine sehr frühe Erfindung war und der erste wurde von Thales von Milet konstruiert; später beschrifte ihn Eudoxos von Knidos, wie gesagt ein Schüler Platons, mit den Sternen und Sternbildern, die am Himmel anhaften.“

Da die Vorsokratiker sicher mit der babylonischen Astronomie im unmittelbaren Austausch standen, mag die Erfindung des Himmelsglobus bereits um 1000 v. Chr. existiert haben. Die Idealdaten für Gestirne im babylonischen Kompendium MUL.APIN2 legen dies zumindest auch nahe – und auch hier wäre die Funk-

tion des Globus, eine Rechenmaschine zu sein. Erhalten sind aus dem Altertum allerdings nur drei vollständige Globen und zwei Globusfragmente, die alle in römische Zeit datieren, aber hellenistische Vorlagen aus der Levante oder Anatolien haben. Sie alle sind Kunstprodukte und erheben keinen Anspruch auf Genauigkeit: Ihre Sternörter und Sternbilder hatten einzig dekorative Funktion.

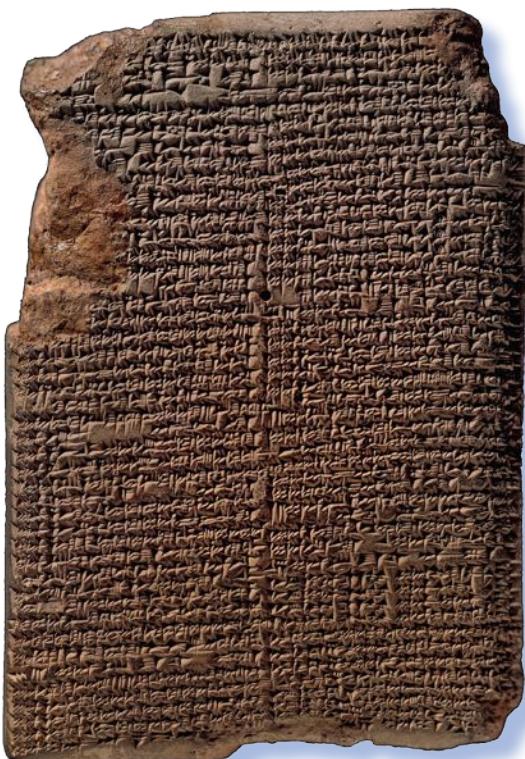
In der Frühen Neuzeit, vor allem im Barock, erwachte die Lust an mechanischen Geräten erneut. Zwar hatte es auch in Renaissance und Mittelalter wissenschaft-

liche Instrumente gegeben, waren Globen und Armillarsphären in ihrer Funktion als Anschauungsobjekte bzw. didaktische Materialien weiterhin in Gebrauch, aber im Zeitalter der großen Entdeckungsfahrten der Europäer erwachte auch die Kartographie (von Erde und Himmel) zu neuer Blüte.

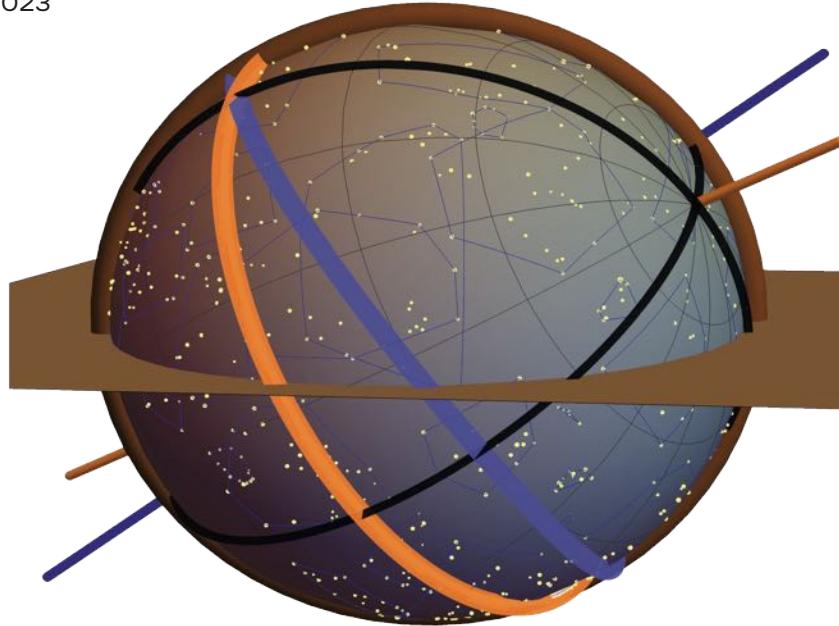
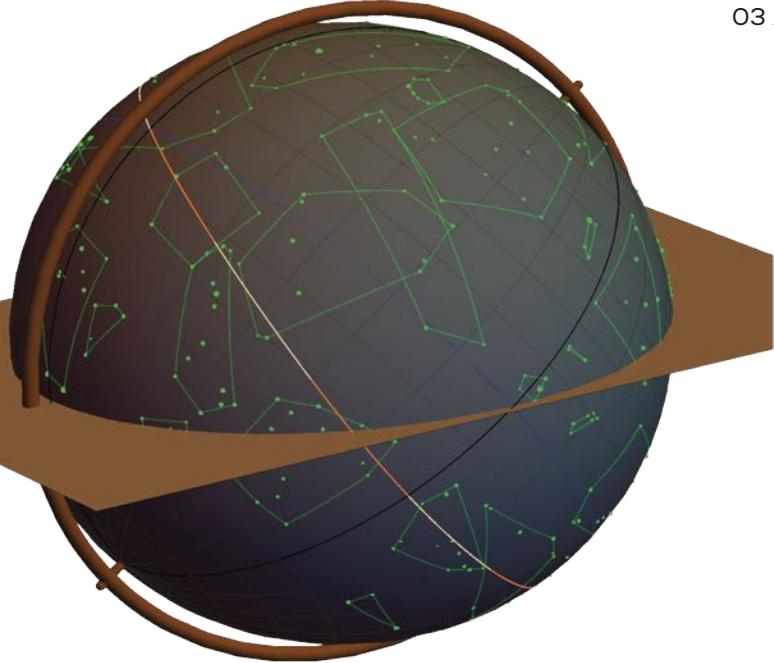
Ab den 1590er Jahren war das Ziel der Himmelsvermessung die Vervollständigung der Karte gen Süden und die religiösen Wirren des 30jährigen Krieges kulminierten in der Christianisierung von Sternbildern.

Nach Kriegsende, zwischen 1650 und 1665, wurden schließlich zwei große beherrschbare Himmelsgloben in Mitteleuropa gebaut: der Gottorfer Globus bei Schleswig und der Weigelsche Pan-

cosmos in Jena. Beide waren hinsichtlich des bekannten Sternkatalogs nicht vollständig. Sie stellten nur den Himmel über ihrem Herstellungsort dar: Die südlichen Sterne fehlten. Diese



Das babylonische Werk MUL.APIN wurde auf Tontafeln geschrieben. Das früheste bekannte Exemplar datiert ins 7. Jh. v. Chr., aber das Werk dürfte zu diesem Zeitpunkt bereits länger existiert haben. Es handelt sich um eine Zusammenstellung von astronomischem Wissen, wobei die einzelnen Teile dieses Kompendiums deutlich älter sein können als ihre Zusammenstellung und sie können aus verschiedenen Traditionen stammen.



Digitale Rekonstruktion der Globen von Hipparch (links) und Ptolemäus (rechts).

beiden Globen waren einige Meter groß, so dass etwa zehn Leute darin Platz fanden, waren aber ganz unterschiedlich gestaltet: Während auf dem Götterglobus Sternbilder aufgemalt waren und die Sterne als silberne Stecker in die Globuswand eingesteckt waren, war der Weigel-Globus durchlöchert, so dass von außen einfallendes Tageslicht die Sterne in ihrer natürlichen Art erscheinen ließ – als Lichtpunkte. Verschiedene Helligkeiten wurden durch unterschiedliche Größen modelliert, aber verschiedene Farben und Veränderlichkeiten konnten nicht dargestellt werden. Transiente und Planeten fehlten ebenso und die südlichen Sterne wurden auch nicht berücksichtigt.

Mit Blick auf den unterschiedlichen Zweck mag die Gleichzeitigkeit Zufall sein, obschon der Zeiss-Ingenieur Ludwig Meier (1992) in seiner Planetariumsgeschichte *Der Himmel auf Erden* spekuliert, dass Weigel das Götterglobus Projekt gekannt haben könnte. Erhard Weigel stammte aus der Oberpfalz und war seit 1653 Professor für Mathematik in Jena. Er galt als brillanter Didaktiker, zählt als Lehrer von Leibniz und Korrespondent von Hevelius und Huygens zu den großen Universalgelehrten seiner Zeit. Unter anderem hat er sich seit den 1640er Jahren mit dem Bau von Globen befasst. Von 1659 bis 1661 leitete er den Neubau des Jenaer Schlosses und es erscheint naheliegend, dass der Bau des Globus seine Initiative war. Argumente, Planung und Gründe sind aber nicht überliefert, sondern belegt ist nur die Nutzung des Globus in der akademischen Lehre. An den Herzog Wilhelm IV. von Sachsen-Weimar

berichtet Weigel in einem Brief vom 4. Januar 1662: „Daß sonsten E. Fürstl. Durchl. denen studiosis auff des Fürstl. Schloß alhier die große Himmels Sphaere nebenst den Sternen zubeschauen gnädigst verstattet, hat bey ihnen ein so groß vergnügen erwecket, daß alß bey neulichem hellen Wetter ein und das andere mahl nur ihrer 6. mit hienauf zu gehen bestellt worden, andern es also balden erfahren, beydesmahl über 40. personen nachgefolget, welche außer der Sphaera herum, doch ohne anrühren derselben, ich in und durch die Sphaere nach abgelegten kurtzen Jahrs Sermon und unterthänigstem Wunsch, die Sterne am Himmel gezeigt“. In einer Schrift 1670 erwähnt Weigel einen (weiteren?) Globus namens *Pancosmus* von etwa drei Meter Durchmesser.

Es ist umstritten, ob es sich um denselben Globus handelt, denn auch dieser Globus soll begehbar gewesen sein. Allerdings wäre dann die Abbildung auf dem Schlossdach, die maßstäblich einen Fünf-Meter-Globus zeigt, nicht treffend. Gravierender ist: Im Inneren dieses Globus soll sich eine Erdkugel befunden haben, auf der Wetter (Hagel, Regen, Donner) und Vulkanausbrüche simuliert werden konnten: Zu diesem Zweck gab es wohl auch Behälter, um Wasser oder Feuer auf dem Metallglobus darzustellen. In einem so engen Raum wird dies aber nicht ungefährlich gewesen sein und wenn man einen Fünf-Meter-Globus besitzt, würde man das eher in diesem größeren Raum tun. Möglich ist daher auch, dass derselbe begehbarer Globus in verschiedenen Modi genutzt werden konnte: mit Erdkugel

und Wetterdarstellung in der Mitte und ohne. Demnach wäre jedenfalls der Weigelsche Globus ein Modell des aristotelischen Weltbilds, in dem die „meteorologische“ Sphäre zwischen (Stern-)Himmel und Erde simuliert wurde. Weigel soll diesen Globus bei seiner Skandinavienreise 1695/96 dem dänischen König Christian V. geschenkt haben, so dass dieser dann zwei begehbarer Drei-Meter-Globen besaß: Den Göttinger und den Weigelschen.

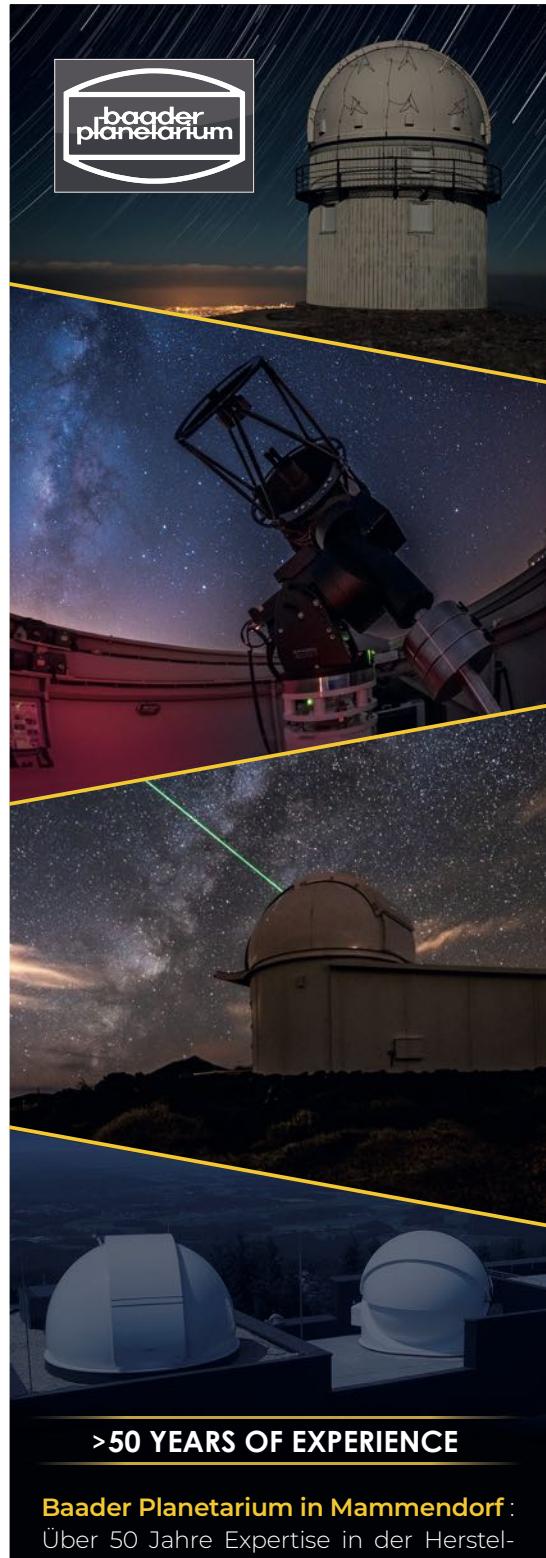
Den Göttinger Globus ließ Herzog Friedrich III. (1616–1659) nach Beendigung des 30-jährigen Krieges bauen. Er war ein großer Förderer von Wissenschaft und Kunst und übernahm selbst die Planung. Die Idee stammte jedoch von seinem Hofgelehrten, Adam Olearius (1599–1671). Im Auftrag des Herzogs hatte Olearius 1635 eine diplomatische Reise nach Persien unternommen, worüber er unter anderem wie folgt berichtet:

„In Unterweisung der Astronomia hatten sie weder Sphaeram armillarem noch Globum. (...) Vor alten Zeiten wäre ein großer und künstlicher Felek (...) in Persien gewesen, (...) König Sapor sol gehabt haben, so von Glaß ist bereitet gewesen, in dessen Centro man hat sitzen können.“ („Felek“ ist lautschriftlich für arabisch „falak“, Globus, und „ilmu falak“, Globuswissenschaft, ist das Wort für Astronomie.)

Eine Idee aus Persien

Olearius hat demnach auf einer wirtschaftspolitischen Expedition von einem begehbaren Globus gehört. Ob es diesen jemals gegeben hat (im 3. Jh. n. Chr., also 1.300 Jahre vor dieser Erwähnung), ist zweifelhaft: Glasherstellung und Glasverarbeitung waren zwar bekannt, aber antike Gläser sind wenig transparent, so dass das Glas nur als Träger für Bemalung gedient haben dürfte, die auch auf einem anderen Material hätte aufgebracht werden können. Allerdings scheint die Idee, auch falls sie einem orientalischen Märchen entsprungen sein sollte, tatsächlich aus Persien zu stammen.

In den folgenden Jahrhunderten wurden weitere solcher Globen geschaffen: 1758 baute Roger Long eine 5,4-Meter-Kugel für die Universität in Cambridge (UK), die 1871 als Schrott verkauft wurde. Auch auf den Weltausstellungen 1851 in London und 1900 in Paris gab es begehbarer Globen: Der Londoner Wyld-Globus durchmaß stattliche 18,3 Meter, stand bis 1861 und war von innen mit einer Erdkarte bemalt. Neben dem Eifelturm befand sich während des Sommers 1900 ein begehbarer, 45 Meter durchmessender Himmelsglobus gebaut vom Architekten Albert Galeron (1846–1930) mit einer Erdkugel im Zentrum. Er wurde auch Cosmorama genannt



>50 YEARS OF EXPERIENCE

Baader Planetarium in Mammendorf:

Über 50 Jahre Expertise in der Herstellung von robusten Beobachtungskuppeln und schlüsselfertigen Sternwarten. Mit globaler Reichweite und lokalen Wurzeln arbeiten wir daran, die Wunder des Universums für Sie zugänglich zu machen.

www.baader-planetarium.com



(wie der letzte hantelförmige Projektor von ZEISS). Noch im Jahr 1913 wurde in Chicago ein begehbarer Metallglobus in Betrieb genommen, der (wie der Weigelsche) aus Eisenblechen bestand und in dem Tageslicht, das durch verschiedene große Löcher eintrat, die Sterne darstellte.

Alle diese Globen zeigten nicht sämtliche damals verzeichneten Sterne, sondern nur die hellsten, die auch

Bilder oben: Zu didaktischen Zwecken ließ der Niederländer Eise Eisinga im 18. Jh. in seinem Haus ein Orrery bauen (Bild oben links). Die ausfeilte Mechanik funktioniert auch heute noch einwandfrei (Bild oben rechts).

Bilder unten: Im Göttinger Schloss in Schwerin kann ein Nachbau des begehbaren Globus besichtigt werden (großes Bild). Das Original des Göttinger Globus befindet sich in der Kunstkammer in St. Petersburg. Es wurde vor wenigen Jahren aufwändig restauriert.

bei Vollmond noch sichtbar sind. Sie sind also keine Rechengeräte wie die Globen der Antike, sondern dienen als didaktische Anschauungsobjekte, die die Anordnung der Sterne, die starre Rotation der Fixsternsphäre bzw. das aristotelische Weltbild zeigen. Die Planeten sind beim Göttinger Globus und den Ausstellungsgloben überhaupt nicht visualisiert. Beim Weigelschen Globus sind sie zwar als Modelle aufsteckbar, aber der Globus kann ihre Position nicht berechnen: Das muss der Vorführer tun. Die Simulation der korrekten Planetenposition ist ein mathematisch-mechanisches Problem, das damals noch nicht gelöst war.

Planetmodell im Wohnzimmer

Die mathematischen Methoden zum Berechnen der Positionen der Planeten stellten in der Antike eine große Herausforderung dar. Einfache Kreisbahnen und Kugelschalen ergaben nur ungenaue Lösungen und die recht genauen babylonischen Algorithmen funktionierten zwar, aber niemand wusste, warum: Sie ließen sich

Anzeige

STUDIO43
EXKLUSIVE KÜCHEN SEIT 2017

STUDIO43 GmbH

Werner-Schlierf-Str. 23 | 81539 München
089 / 890 577 45 | info@kuechenstudio43.de

kuechenstudio43.de



nicht mechanistisch modellieren. Die einzige erhaltene mathematische Beschreibung ist die im *Almagest* des Ptolemäus von Alexandria, aber sie ist sicher nicht die erste ihrer Art, sondern ein Kompendium des Wissens der vorherigen Jahrhunderte.

Ob es in der Antike mechanische Modelle zur Darstellung der Planetenbewegung gegeben hat, wissen wir nicht. Ein solches Modell müsste wie ein Uhrwerk funktionieren. Tatsächlich ist genau ein solches hoch komplexes Uhrwerk gefunden worden: der Antikythera-Mechanismus (siehe auch *Kultur & Technik* 4/2020, S. 22 ff.). Seitdem man seine Beschriftungen lesen kann, geben z. B. Monatsnamen Hinweise auf kalendarische Funktionen. Ob es sich um eine Art Orrery (eine Planetenmaschine) gehandelt hat, das möglicherweise von Archimedes erfunden worden sein könnte, ist aber noch nicht sicher: Planeten sind für die Bestimmung des Kalenders nicht relevant, aber der Kalender kann zur Beschreibung der Planetenörter genutzt werden.

Wissen gegen Ängste

Aus der Zeit der Wanderkaiser in Europa und der islamischen Schriftgelehrsamkeit sind keine Hinweise auf derart komplexe mechanische Geräte bekannt, so dass erst die didaktischen Geräte der Frühen Neuzeit neue Meilensteine setzen. Unter ihnen sticht das präzise Orrery des Wollkämmers und Hobbyastronomen Eise Eisinga (1744–1828) in Franeker im niederländischen Friesland hervor. Das Orrery hat keine Kuppel. An der geraden Holzdecke eines eckigen Zimmers, das als Empfangszimmer für Gäste diente und an dessen Wand ein Bettkasten eingelassen war, montierte Eisinga eine Datumskala von 3.5 Meter Durchmesser (vergleichbar mit den Globen von Gottorf und Weigel). Innerhalb dieses Kreises konstruierte er Schienen für fünf (keplersche) Ellipsenbahnen, in deren gemeinsamem Brennpunkt eine goldene Kugel (Sonne) hing. Auf den Schienen fuhren kleine Kugeln, die die Planeten Merkur bis Saturn darstellten und alle halb schwarz, halb golden lackiert waren. Der Ring von Saturn und Monde von ihm sowie Jupiter waren symbolisch an dem Modell angebracht, aber unbeweglich. Im Dachboden über der Decke dieses Zimmers wurde ein hölzernes Uhrwerk aus vielen Zahnrädern untergebracht und die Gewichte der Pendeluhrwerke im Bettkasten platziert. Dieses Modell erlaubt eine präzise Simulation von Planetenpositionen (bis auf die Periheldrehung) und dient daher als Rechenmaschine.

Eisingas Werk gilt als Reaktion auf eine Weltuntergangspanik, die im April 1774 von einem Pfarrer in die Welt

gesetzt worden war und zahlreiche Anhänger fand: Angeblich würden bei einer besonderen Planetenkonjunktion im Mai 1774 die anderen Planeten die Erde aus ihrer Bahn und in die Sonne werfen. Eisinga wollte seinen astronomisch ungebildeten Mitmenschen diese Angst nehmen und die Planetenbewegung gemeinverständlich erklären. Dazu nutzte er 1774 kleinere Orrerys, Tischplanetarien, aber begann auch mit dem Bau seines Riesenmodells an der Decke. Es wurde 1781 fertig und bei künftiger Astropanik würde er beruhigend intervenieren können.

Kuppeln und Kugeln

Neben all den oben beschriebenen beweglichen Globen hat es auch statische Himmelsgemälde gegeben. Häufig in religiösen Kontexten: Ägyptische Grabkammern hatten runde (zylindrische) Decken, Paläste und Kirchen wurden mitunter mit flachen Kuppeln versehen. Das Aushöhlen von Felsen (z. B. in Petra, Kappadokien) bzw. Ziegelbauweise erlaubte kleine Halbkugelformen und flache Kugelkappen (z. B. im byzantinischen Stil der Hagia Sophia, 6. Jh.) oder spitze Rippen-Formen wie im berühmten Dom zu Florenz (15. Jh.). Die Kugelformen für Gebäude, die in der französischen Revolutionsarchitektur von Boullée und Ledoux entworfen wurden, blieben wegen mangelnder Machbarkeit im Entwurfss stadium.

Vor allem der Cenotaph à Newton (1784) von Étienne-Louis Boullée (1728–1799) aus dieser Periode des Klassizismus erinnert stark an die begehbaren Globen: Er stellte sich ein kugelförmiges, 150 Meter hohes Gebäude vor (wahrscheinlich aus Stein, aber die Umsetzung war damals undenkbar), das das newtonsche Universum symbolisiert. Erst der Betonschalenguss des 20. Jahrhunderts ermöglichte es, derlei glatte, runde Formen zu realisieren. Auf die Baumethode der Kuppeln des Projektionsplanetariums auf der Grundlage eines Stahlnetzwerks, das mit Platten gedeckt wird, erhielt der Zeiss-Ingenieur Walther Bauersfeld (1879–1959) ein Patent. Ein ähnliches Gitternetzkonzept, die sogenannten „geodätischen Kuppeln“ wurden in der zweiten Hälfte des 20. Jh. von dem amerikanischen Architekten Richard Buckminster-Fuller (1895–1983) entwickelt.

Zum Weiterlesen:

→ Susanne M. Hoffmann, Hipparchs
Himmelsglobus, Wiesbaden/New York,
2017

→ Herwig Guratzsch, Der neue Gottorfer
Globus, Schleswig, 2005

→ Karpeev, P. Engel P., Der große
Gottorfer Globus, übersetzt von Peter
Hoffmann, Halle, 2003

→ Felix Lühning, Gottorf im Glanz des
Barock — Der Gottorfer Globus und das
Globushaus im „Newen Werck“,
Schleswig, 1997

→ Ludwig Meier, Der Himmel auf Erden,
Leipzig/ Heidelberg, 1992

Dr. Dr. Susanne M. Hoffmann
ist Astronomin. Zu ihren umfangreichen
fachlichen Spezialgebieten gehören auch Himmelskarten und
Himmelsgloben.

Anzeige



**Wir schaffen die Grundlage für naturguten Schlaf ...
die Grundlage für einen klaren Geist ...
die Grundlage für Musik ...
... für ein gutes Leben**

Planetarien und Sternwarten

In einem Planetarium kann man Sterne, Planeten und andere Himmelskörper betrachten. Der Sternenhimmel wird mit einem runden Projektor auf die kuppelförmige Decke des Planetariums projiziert. Auf dem Projektor befinden sich viele kleine Löcher, aus denen das Licht scheint. Zusammen ergeben sie ein großes Sternbild. Zusätzlich werden auch die Planeten gezeigt. So kann man beobachten, wie sich die Planeten um die Sonne bewegen. Die Besucher liegen während der Vorführung in bequemen Sesseln. Darin können sie besonders gut auf den Sternenhimmel schauen und den Geschichten dazu lauschen. In einer Sternwarte kann man auch Himmelskörper beobachten. Allerdings blickt man hier durch ein Teleskop auf den echten Sternenhimmel. Ein Besuch im Planetarium ist dagegen wie ein spannender Kinobesuch. Schau doch mal in der Planetariumsausstellung im Deutschen Museum vorbei! (Bis 28. Januar 2024)



Das Sternentheater im Himmelszelt

Im Kinderreich kannst du in den winterlichen Nachthimmel über München eintauchen und in aller Ruhe wunderschöne, funkelnende Sterne beobachten. Vielleicht entdeckst du sogar ein Sternbild? Dazu musst du die einzelnen Sterne gedanklich miteinander verbinden. Die Sternkarten, die du an der Infothek ausleihen kannst, helfen dir bei der Suche. Du hast alle Sternbilder gefunden? Dann guck doch mal von außen durch das Fernrohr ins Himmelszelt hinein: Entdeckst du unsere Milla?

Astronomische Zeitanzeige

Bei einem Spaziergang ins Deutsche Museum sticht sie sofort ins Auge: die goldene astronomische Uhr. Täglich zeigt sie die Zeit, den Wochentag und den Monat an. Auch um die Mondphasen und die Stellung der Sonne im Tierkreis weiß sie Bescheid. Zu jeder Viertelstunde ertönt ihr Schlag im Museumsinnenhof – und das seit fast 100 Jahren.



M_I_K_O
R

M K A R O

Die Sterndeuter

Sterne spielten früher eine viel wichtige Rolle als heute. Schon vor 40.000 Jahren haben die Menschen erste Sternbilder in Höhlenmalereien verewigt. Auch in der Antike prägte das Himmelsbild die Menschen. Als himmlischer Kompass dienten die Sterne den Seefahrern zur Orientierung und für die Landwirtschaft waren sie ebenfalls von großer Bedeutung. Denn mit ihrem regelmäßigen Auftauchen zu bestimmten Jahreszeiten waren sie ein zuverlässiger Kalender für Saat- und Erntezeiten. So lag es nah, dass etwa um 150 nach Christus der Astronom Claudius Ptolemäus in seinem Werk 48 bedeutsame Sternbilder veröffentlichte, die wir noch heute kennen. Darüber hinaus trug er das damalige Wissen über Astronomie zusammen, das für eineinhalb Jahrtausende die Grundlage der gesamten Himmelskunde schaffte. Seiner Ansicht nach stand die Erde im Mittelpunkt des Kosmos und wurde von Sonne, Mond und Planeten umkreist. Heute weiß man natürlich, dass die Sonne das Zentrum unseres Planetensystems bildet.



Endlich ist es soweit: Astronomietag 2023

Am 28. Oktober 2023 dreht sich alles um Planeten, Sterne und Co. Der leuchtende Star des Abends ist zweifelslos der Vollmond. Denn er führt uns eine Mondfinsternis der Superlative vor: Zwar taucht er nur ein klitzekleins bisschen in den Schatten der Erde ein, dafür kann man die Finsternis aber den ganzen Abend in voller Länge bestaunen. Auch das Deutsche Museum bietet am Astronomietag spannende Aufführungen und Veranstaltungen, die eure Kinderäugen zum Leuchten bringen. Wir freuen uns auf euren Besuch!





Ferne Kulturen und fremde Sternbilder

Wenn es dunkel wird, zeigen sie sich am Himmel – die Sternbilder. Da die Sterne so weit weg von uns sind, schauen sie von allen Orten der Erde gesehen, ungefähr gleich aus. Manche Sternbilder kann man allerdings nur auf der Nordhalbkugel der Erde sehen, andere nur auf der Südhalbkugel. Ein bekanntes nordisches Sternbild ist der Große Bär. Dieses kannten schon die Menschen der griechischen Antike. Dabei ist der Bär eigentlich eine Bärin. Sie soll an die schöne Callisto erinnern, eine Geliebte des mächtigen Gottes Zeus. Noch bekannter als der Große Bär, ist der Große Wagen. Er setzt sich aus den sieben hellsten Sternen zusammen, die Teil des Großen Bären sind. Was für uns Menschen in Deutschland der Große Bär und der Große Wagen ist, wird in fernen Kulturen aber ganz anders gedeutet: Die Inuit, die in der kalten Arktis leben, sehen in diesem Sternbild ein Rentier. Für die Maya, ein Volk im tropischen Mittelamerika, wird daraus ein prächtiger Papagei. Die Menschen der philippinischen Insel Palawan deuten in dem großen Bären einen Fischer in einem Boot. Dasselbe Sternbild, ob als Tier, Mensch oder Gegenstand gedeutet, erzählt je nach Kultur also eine vollkommen andere Geschichte.

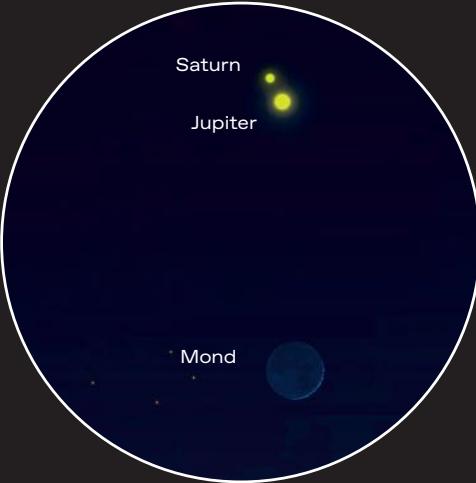
Astronomie und Astrologie

Über Jahrhunderte waren Astronomie und Astrologie eng miteinander verbunden. Erst im Laufe des 17. Jahrhunderts beginnen sie sich stärker zu trennen. Die Astronomie entwickelte sich zu einer Wissenschaft, die Sterne, Planeten und die Entstehung des Weltalls erforscht. Die Astrologie dagegen, die sich mit der Deutung der Sterne für das eigene Leben befasste, rückte immer mehr in den Hintergrund. Erst um 1900 wurde das Interesse der Menschen an der Sterndeutung wieder geweckt. Heutzutage sind Horoskope ein beliebtes Beispiel für Astrologie.



Melanie Jahreis ist die Autorin der Seiten für Kinder und Familien. Sie studierte Biologie an der Technischen Universität München. Seit 2021 beschäftigt sie sich in Museen und anderen Einrichtungen mit der Vermittlung von Wissen für alle.





Saturn
Jupiter
Mond

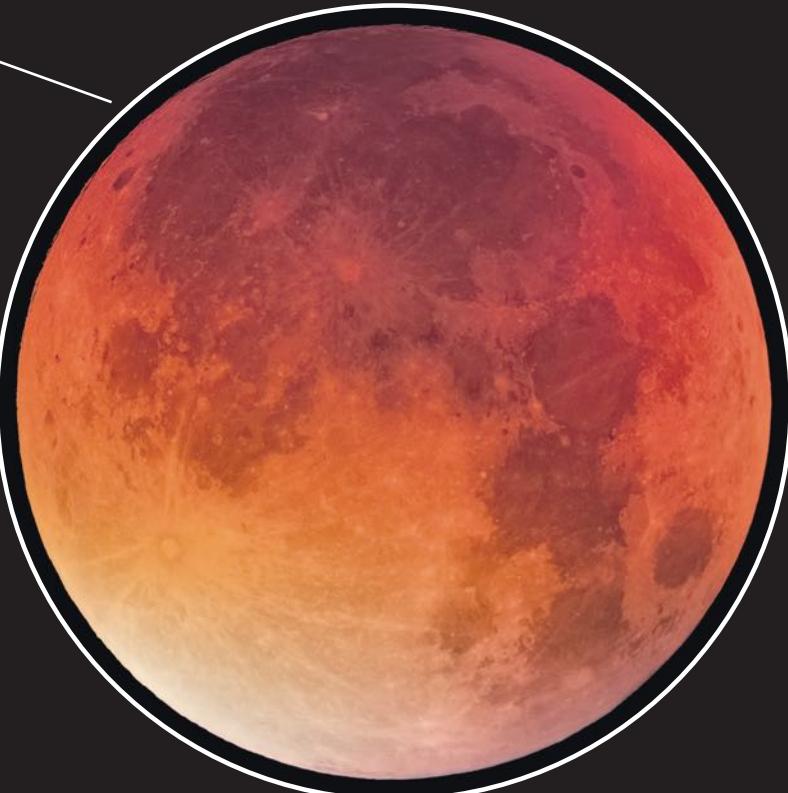
Magazin
MikroMakro

Der Stern von Bethlehem

Zur Weihnachtszeit ist dieser außergewöhnliche Stern in aller Munde: „Und der Stern, den sie hatten aufgehen sehen, zog vor ihnen her bis zu dem Ort, wo das Kind war; dort blieb er stehen.“, so steht es im Matthäusevangelium geschrieben. Der Stern von Bethlehem zeigte demnach den heiligen drei Königen den Weg zum Geburtsort des Jesus von Nazaret. Doch was hatten die drei Sternwirker im Himmel gesehen? War es tatsächlich ein Stern oder vielleicht etwas ganz anderes? Mit dieser Frage beschäftigt sich die Wissenschaft noch heute. Manche sagen, es sei ein Komet gewesen. Andere wiederum sprechen von einer Supernova. Das ist eine Sternenexplosion, die den Stern im Himmel besonders hell leuchten lässt. Beide Ereignisse kann man heutzutage genau berechnen. Davon abgesehen, dass Kometen in der Astrologie des Altertums als Unheilsbringer galten, streifte in der Zeit um Jesus Geburt kein Komet die Erde und eine Supernova gab es auch nicht. Daher zieht die Wissenschaft eine weitere Theorie in Erwägung: die Planetenkonjunktion. Bei diesem Phänomen schaut es so aus, als wären zwei oder mehr Planeten ganz nah beieinander, so dass sie von der Erde aus gesehen wie ein einziger heller Stern am Himmel strahlen. Dabei handelt es sich aber nur um eine optische Täuschung, denn in Wirklichkeit sind die Planeten sehr weit voneinander entfernt. Zu der Zeit um Jesus Geburt gab es tatsächlich eine Begegnung zwischen Jupiter und Saturn. Auch die astrologische Deutung spricht für die Planetenkonjunktion: So symbolisierte Jupiter damals den höchsten Gott und Saturn war der Stern Israels. Gegen diese Theorie spricht allerdings, dass im Matthäusevangelium nur ein heller Stern erwähnt wird. Jupiter und Saturn standen sich aber nicht so nah, als hätten sie als ein Stern wahrgenommen werden können. Der Stern von Bethlehem bleibt also weiterhin ein Rätsel.

Himmelsspektakel

Blutmond, Supermond und Kometen – hört sich intergalaktisch an, oder? Was sich genau dahinter verbirgt, erfährst du hier. Ein Blutmond ist ein Erscheinungsbild unseres Mondes. Es tritt nur während einer totalen Mondfinsternis auf, wenn der Mond in den Kernschatten der Erde gewandert ist. Obwohl die Erde den Mond dann komplett verdeckt, ist er noch zusehen – nur etwa 10.000 Mal dunkler als sonst und blutrot gefärbt. Erscheint unser Mond heller, größer und näher als normalerweise, nennt man ihn Supermond. Dieses Phänomen tritt auf, wenn er der Erde überdurchschnittlich nah ist. Den nächsten Supermond kannst du am 18. September 2024 bestaunen. Kometen sorgen auch immer wieder für eindrucksvolle Himmelsspektakel. Allerdings kann man sie selten mit bloßem Auge sehen. Erst Anfang des Jahres streifte der grüne Komet unserer Erde in 42 Millionen Kilometer Entfernung. Dies war nah genug, dass er unseren Himmel erhellt. Er zog einen grün leuchtenden Schweif hinter sich her. Das besondere an ihm ist aber seine gewaltige Umlaufbahn. Sie ist so groß, dass er zuletzt vor 50.000 Jahren an der Erde vorbeiflog. Damals konnten ihn die Neandertaler beobachten, daher wird er auch »Neandertaler-Komet« genannt.



MITGLIEDER-



Aktuelles

Umstellung auf Lastschriftverfahren und digitale Post

Wir wollen die Mitgliederkonten auf Lastschriftverfahren umstellen. Das erleichtert den Zahlungsverkehr für beide Seiten, und reduziert den Verwaltungsaufwand für Zahlungserinnerungen erheblich. Falls noch nicht geschehen, teilen Sie uns bitte Ihre Bankverbindung mit. Gerne per E-Mail, per Post oder über das Onlineformular auf unserer Homepage. Selbstverständlich erhalten Sie auch bei Umstellung auf Lastschriftverfahren weiterhin eine Rechnung zur Beitragszahlung.

Unsere Korrespondenz wollen wir vermehrt auf E-Mail umstellen. Das erleichtert die Abläufe. Falls noch nicht geschehen, teilen Sie uns bitte Ihre aktuelle E-Mailadresse mit. Selbstverständlich können Sie bei Bedarf auch weiterhin Briefpost erhalten.

Danke für die zahlreichen Zuschriften bisher, aber es haben sich noch längst nicht alle gemeldet!



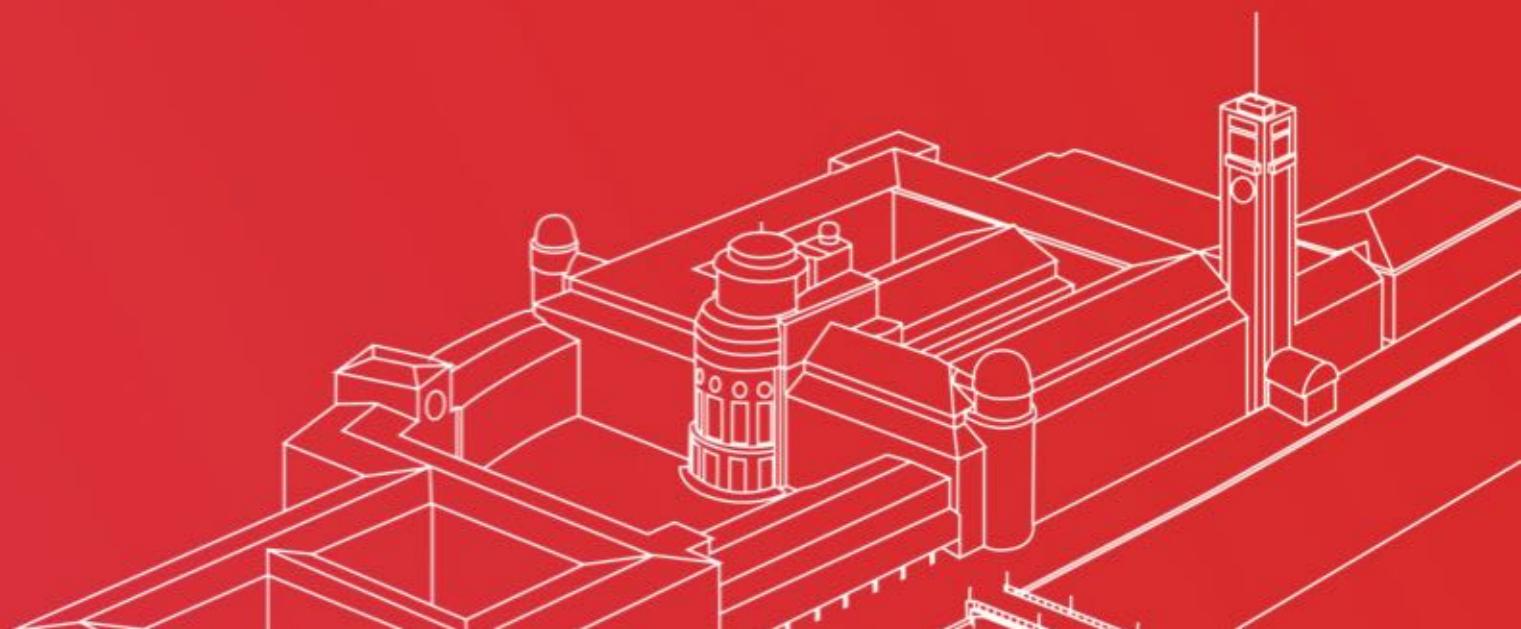
Mitglieder sehen mehr

Exklusive Mitgliederführungen

Als Mitglied können Sie einen nicht-alltäglichen Blick auf unsere Ausstellungen werfen. Regelmäßig live vor Ort im Museum. Jeden dritten Samstag im Monat. Ab September auch wieder jeden dritten Mittwoch im Monat Afterwork.

Wir planen Kuratoren-Führungen durch einzelne Abteilungen; angedacht sind Foto-Film, Kryptologie, Gesundheit und 100 Jahre Planetarium. Für die beliebten Highlight-Touren durchs „neue“ Haus lassen wir uns auch neue Themen einfallen. Termindetails direkt in Ihr Mailpostfach mit dem monatlichen Mitglieder-Newsletter oder auf der Homepage:

→ deutsches-museum.de/museum/engagement/mitgliedschaft/mitgliederfuehrungen





Wir sagen Danke!

Die Mitgliedschaft hat
eine lange Tradition

Die Mitgliedschaft wurde schon von
Oskar von Miller eingeführt; seit rund
120 Jahren unterstützen die Mitglieder
das Museum mit ihren Beiträgen und
zusätzlichen Spenden.

Für Ihre Spenden im Zeitraum April bis
Juni 2023 danken wir Ihnen ganz
herzlich!

12 Spenden bis 200 Euro
3 Spenden bis 2.500 Euro

Mitglied werden

Die Mitgliedschaft im Deutschen
Museum bietet viele Vorteile

Eine Karte. Fünf Museen. Jederzeit die Ausstellungen
besuchen. Auch mit Begleitung. Kein Warten an den
Kassen. An Führungen und Veranstaltungen teilnehmen.
Hinter die Kulissen blicken mit Newsletter und Museums-
magazin. Auch als Geschenkmitgliedschaft!



Unser Tipp!

Nichts mehr verpassen mit
dem Mitglieder-Newsletter

Einmal im Monat Informationen zu
aktuellen Ausstellungen, Veranstaltun-
gen und Angeboten. Melden Sie sich
über den Mitgliedlerservice zum
monatlichen Newsletter an, dann
bleiben Sie immer auf dem Laufenden.
Anmeldung einfach per E-Mail:
→ mitgliederinfo@deutsches-museum.de



Hier kommen Sie zum
Internetauftritt des
Mitgliedlerservice.



Achtung Kulanz-
monat: Die Mit-
gliedschaft 2024
kann schon ab
1.12.2023 genutzt
werden.

Mitgliedlerservice

An sprechpartnerin: Angelika Hofstetter
Museumsinsel 1, 80538 München
Tel. +49 / (0)89 / 2179-310
E-mail: mitgliederinfo@deutsches-museum.de
Homepage: deutsches-museum.de/mitgliedlerservice

— SERVICE

Refit für die Theodor Heuss

Sabine Rojahn im Gespräch mit Monika Czernin über das neueste Lieblingsprojekt des Freundes- und Förderkreis Deutsches Museum: Der Seenotrettungskreuzer Theodor Heuss bekommt mit Hilfe der Freunde ein überfälliges Lifting. **Von Monika Czernin**

Liebe Frau Rojahn, wir haben wieder einmal ein wirklich schönes Projekt: Wir retten den Seenotrettungskreuzer.

Sabine Rojahn Ja, wir machen dieses tolle Ausstellungsobjekt wieder begehbar. Besucher, vor allem Kinder, sollen hineinschauen und ausprobieren können, wie das ist, wenn man in Seenot gerät und einen Seenotrettungskreuzer braucht. Das Schiff ist über acht Jahre nicht begehbar gewesen. Sonne, Regen und Kälte greifen die Materialien an. Der Innenraum muss gereinigt und die Elektronik repariert werden.

Eigentlich dachten wir zunächst, dass wir alle Freundeskreis-Mitglieder zur großen Putzaktion einladen könnten

Tatsächlich wäre das eine hübsche Großaktion geworden. Aber das wäre wohl etwas naiv. Da müssen Fachleute dran, sowohl bei der Außenreinigung als auch bei der Wiederinstandsetzung der Inneneinrichtung. Auch die Reinigung muss professionell gemacht werden, sonst wird mehr kaputt gemacht als repariert.

Also haben wir eine ordentliche Summe Geld in die Hand genommen...

Es ist mein persönlicher Traum, dass wir die Instandsetzung noch in diesem Herbst schaffen, so dass der Seenotrettungskreuzer für Events und Aktivitäten genutzt werden kann. Zum Beispiel für Knotenkurse, bei denen Kinder, aber auch Erwachsene unterschiedliche, für die Seefahrt nützliche Knoten erlernen und üben können. Oder wo sie lernen, was man als Schiffnotretter alles können muss.

Retten Seenotrettungsboote Schiffe oder Menschen?

Die Aufgabe der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS), die dieses Schiff entwickelt hat, ist vor allen die Rettung in Nord- und Ostsee. Dafür wurde das Schiff gebaut. Gerettet wird alles, was man retten kann. Man fragt nicht nach dem Pass. Wenn jemand in Not ist, wird er gerettet, ungeachtet seiner Hautfarbe oder Nationalität. Es gibt einen Spruch bei der Gesellschaft: „Wir fahren raus, wenn die anderen reinfahren.“

Wie alt ist das Schiff eigentlich?

1987 haben wir den Kreuzer bekommen, da hatte er schon über 30 Jahre lang gedient.

Sind solche Modelle noch im Einsatz?

Sie sind natürlich immer wieder modernisiert worden, aber im Prinzip ist das Modell gleichgeblieben. Auch weil es ein ganz besonderes Modell ist: Die Schiffe sind so konstruiert, dass sie sich, wenn sie kentern, von selbst wieder aufrichten. Wie ein Stehaufmännchen. Das war der erste Typ eines Bootes, der nach diesem Prinzip funktioniert. Diese Schiffe sind sehr sicher und können auch bei größtem Wind und Seegang noch rausfahren.

Sie sind ja nicht nur unsere Vorstandsvorsitzende und diejenige, die mit Ihrem ganzen Einsatz, Ihren Ideen, Ihrer Zeit den Freundeskreis seit acht Jahren am Leben erhält, sondern Sie haben auch eine ganz besondere Beziehung zur Schifffahrtabteilung.



Es stimmt, ich liebe Schiffe. Aber ich habe auch ganz persönliche Gründe. Mein Vater wurde 1959 von der DGzRS aus der Ostsee gerettet. Er ist mit einer Jolle kurz vor Kiel in einen Gewittersturm gekommen und gekentert. Die Nacht war schon angebrochen, als der Seenotrettungskreuzer ausgelaufen ist. Sie haben ihn sechs Stunden lang gesucht. Schon wollte der Kapitän aufgeben und meinte, „wir drehen noch eine letzte Runde“. Und da haben sie ihn dann gefunden.

Das ist eine unglaubliche Geschichte. Ihr Vater muss einen großen Schock davongetragen haben. Wahrscheinlich hat er das Segeln aufgegeben?

Nein, im Gegenteil. Er war ein fantastischer und passionierter Segler und wurde später zu einem großen Segellehrer. Er hat Kurse zur Sicherheit beim Segeln gegeben. Und mich hat er mit seiner Leidenschaft für das Segeln, für Schiffe und die Schifffahrt angesteckt.

Werden Sie Mitglied im Freundes- und Förderkreis des Deutschen Museum

Jahresbeitrag:

- 500 Euro für persönliche Mitgliedschaften
- 250 Euro für Juniormitgliedschaften (bis 35 Jahre)
- 2500 Euro für Mitgliedschaften mittelständischer Unternehmen nach EU-Norm
- 5.000 Euro für Mitgliedschaften großer Unternehmen

Kontakt:

Freundes- und Förderkreis
Deutsches Museum e.V.
Museumsinsel 1 · 80538 München
www.ffk-deutsches-museum.de/de
Ihre Ansprechpartnerin:
Nicole Waldburger
Tel. 089 / 28 74 84 21
info@ffk-deutsches-museum.de
www.ffk-deutsches-museum.de/de

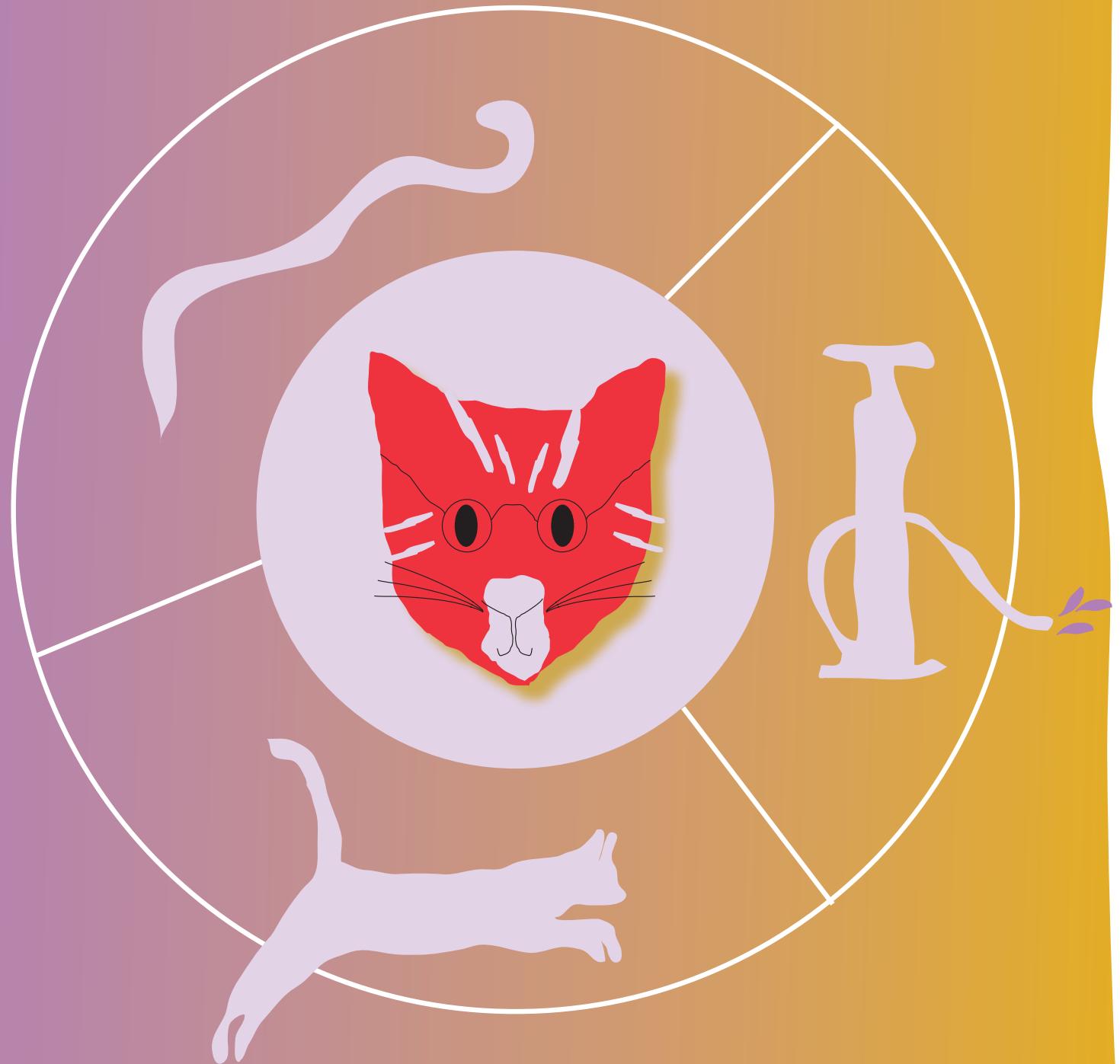


Im Sternbild der Katze

In Zeiten größter Not und Pein könnten die seelenstreichelnden
Vorhersagen eines Horoskops Wunder wirken.

Wären da nicht die unvorhersagbaren Fallstricke der realen Welt.

Von Daniel Schnorbusch



Ich saß im Wartezimmer und wartete. Um mich herum einige andere Leute, die, wenn sie nicht gerade ein Nickerchen machten oder in ihr Mobiltelefon starrten, in den dort ausgelegten Zeitschriften lasen. Für mich blieb eine Frauenzeitschrift. Ich las das Horoskop. Es begann für den Skorpion mit dem Satz: Deine körperlichen und seelischen Bedürfnisse möchten gehört werden. Erfüll dir die kleinen Wünsche nach Geborgenheit und mach, was dir Lust bereitet. Vor allem heute Nachmittag und Abend kannst du damit dein Wohlbefinden erheblich steigern. Das hörte sich doch ganz passend an, dachte ich und hoffte inständig, dass der Herr Doktor meine dringenden körperlichen Bedürfnisse hören und gegen die stechenden Schmerzen an meinem Zwei-Siebener etwas unternehmen würde, auf dass ich wieder in mein seelisches Gleichgewicht käme. Und was mir Lust bereiten würde, dass wusste ich auch schon. Ein großes Stück Torte, das ich mir in Anbetracht meiner Schmerzen verkniffen hatte, wartete bereits auf mich. Ich kam aber dann doch nicht ganz so schnell wieder in die seelische Balance, denn der Zwei-Siebener war nicht zu retten und eine Überweisung zu einem Kieferchirurgen notwendig. Meine Nachmittagstorte war perdu. Zu Hause kam mir Mr. Fynch gemächlich entgegengetrottet und wollte als erstes wissen, wie es denn beim Zahnarzt gewesen sei. „Och“, sagte ich, „ganz okay.“ „So, so“, schnurrte Fynch, „ganz okay? Das klingt ja nun doch, wie soll ich sagen, es klingt ein wenig euphemistisch, ein wenig – niedergeschlagen.“ Ich sagte nichts und dachte an den zweiten Teil

des Horoskops: Eine vertrauliche, optimistische Grundstimmung trägt dazu bei, dass dir vieles gelingt. Du bist ab dem Nachmittag in einer verträumten Stimmung. „Qui tacet, consentire videtur“, fuhr Mr. Fynch, der alte Lateinanager, inzwischen fort. „Ja, ja, ist ja gut. Wer schweigt, scheint zuzustimmen. – Ich muss zum Kieferchirurgen. Der Zahn muss raus und ein Implantat muss rein.“ „Oh je. Mein aufrichtiges Beileid!“ heuchelte Mr. Fynch und seine Pupillen weiteten sich. „Dann wird es dir ja“, fuhr er fort „gewiss nichts ausmachen, dass ich dieses Stück Torte sozialisiere, das du im Kühlschrank vor mir versteckt hast.“ – Hat man dafür Worte?! „Lass es dir schmecken, du wahrer Freund! Und besten Dank für dein überwältigendes Mitgefühl!“ „Sei nicht so eingeschnappt!“, konterte Fynch, „man muss sein Schicksal annehmen! Ich wusste bereits heute Morgen, dass der Kuchen mir gehören würde. Das stand in meinem Horoskop!“ „In deinem Horoskop? Das kann ja gar nicht sein, denn bei mir hieß es, ich hätte einen entspannten Nachmittag und würde die Probleme des Alltags vergessen!“ „Ich schwöre, meins lautete“ – beharrte Fynch triumphierend: „Dein Mitbewohner zeigt sich großzügig und schenkt dir ein Stück Torte.“ „Was soll denn das für ein Horoskop sein, das einem ein Stück Torte verspricht?! Solche Horoskope gibt es nicht!“ „Selbstverständlich gibt es solche Horoskope! Man muss nur das richtige Sternzeichen haben!“ „Und welches Sternzeichen hat der liebe Mr. Fynch bitte schön?“ Fynch streckte sich und sagte mit würdevoller Miene: „Mein Stern-

zeichen ist das vornehmste und passendste von allen. Ich bin wie die meisten meiner Ahnen“, und seine Schnurrbarthaare vibrierten dabei, „ich bin im Sternbild Felis geboren, im Sternbild der Katze.“ „Das hast du dir doch jetzt ausgedacht!“ entfuhr es mir. „Von so einem Sternbild habe ich noch nie gehört.“ Fynch sah mich indigniert an. „Was für eine Ignoranz!“ raunte er. „Das Sternbild der Katze findet sich direkt unterhalb des Sternbildes der Hydra, der Wasserschlange, und oberhalb des Sternbildes Antlia Pneumatica, der Luftpumpe. Die Katze ist außerdem Teil der keltischen Tierkreiszeichen wie z.B. auch die Schlange oder der Hirsch.“ Nun, das klang einigermaßen kompetent und ich war nicht wenig beeindruckt von Fynchs astrologischen Kenntnissen. Mit Sternen kannte ich mich selbst tatsächlich überhaupt nicht aus. Ich konnte kaum in den Nachthimmel schauen, ohne dass mir schwindelig wurde. Wenn ich das Gefühl meiner völligen Bedeutungslosigkeit suchte, dann reichte ein solcher Blick nach oben. „Eine Frage hätte ich noch“, sagte ich, „wer schreibt denn diese detailgenauen Horoskope und wo erscheinen sie? Hatte Fynch mich nicht gehört? Er schwieg und starrte in irgendeine Leere. Schließlich drehte er den Kopf zu mir. „Also es ist so“, begann er zögernd und räusperte sich, „die Horoskope erscheinen in einem eigenen online-Magazin. Das erscheint wöchentlich und heißt „Astro Fynch“. „Und die Autorin oder der Autor?“ Nun ja, der Autor, der heißt Fynch. – Mr. Fynch.“

Dr. Daniel Schnorbusch Der Germanist und Linguist arbeitet als Lehrer, Dozent und freier Autor.

IMPRESSUM

Kultur & Technik

Das Magazin aus dem Deutschen Museum

47. Jahrgang

Herausgeber: Deutsches Museum München

Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl

Museumsinsel 1, 80538 München

Postfach 80306 München

Telefon (089) 2179-1

deutsches-museum.de

Gesamtleitung: Dr. Kathrin Mönch (Deutsches Museum)
Dr. Stefan Böllmann (Verlag C.H. Beck, verantw.)

Wissenschaftliche Beratung: Dr. Christian Sicka

Redaktion: Sabrina Landes | publishNET (Leitung)
Grafik: Rosa Süß, E-Mail: redaktion@publishnet.orgVerlag: Verlag C.H. Beck oHG, Wilhelmstraße 9, 80801 München;
Postfach 400340, 80703 München, Telefon (089) 38189-0,
Telefax (089) 38189-398, chbeck.deRedaktioneller Beirat: Dr. Frank Dittmann (Kurator
Energietechnik, Starkstromtechnik, Automation),
Gerrit Faust (Leiter Presse- und Öffentlichkeitsarbeit),
Dr. Kathrin Mönch (Deutsches Museum Verlagsleitung),
Dr. Rudolf Seising (Forschungsinstitut), Dr. Christian Sicka
(Kurator Astronomie, Planetarium, Atomphysik, Zeitmessung)

Herstellung: Bettina Seng, Verlag C.H. Beck oHG

Anzeigen: Bertram Mehling (verantw.), Verlag C.H. Beck oHG,
Anzeigenabteilung, Wilhelmstr. 9, 80801 München; Postfach
400340, 80703 München; Disposition, Herstellung, Anzeigen,
technische Daten: Telefon (089) 38189-609, Telefax (089)
38189-589. Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 39Druck, Bindung und Versand: Holzmann Druck
GmbH & Co. KG, Gewerbestraße 2,
86825 Bad WörishofenBezugspreis 2023: Jährlich 35,- Euro, Einzelheft 10 Euro,
jeweils zuzüglich VersandkostenWeitere Informationen: Deutsches Museum, Mitgliederservice,
Museumsinsel 1, 80538 München, Telefon
(089) 2179-310, mitgliederinfo@deutsches-museum.de,
www.deutsches-museum.de/mitgliederserviceFür Mitglieder der Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung
der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik e.V. ist
der Preis für den Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag
enthalten. Weitere Informationen: Georg-Agricola-Gesellschaft,
Institut für Wissenschafts- und Technikgeschichte, TU
Bergakademie Freiberg, 09596 Freiberg, Telefon (03731)
393406Bestellungen von Kultur & Technik über jede Buchhandlung und
beim Verlag. Abbestellungen mindestens sechs Wochen vor
Jahresende beim Verlag.Abo-Service: Telefon (089) 38189-750
Fax (089) 38189-402, E-Mail: kundenservice@beck.deDie Zeitschrift erscheint vier Mal im Jahr. Sie und alle in ihr
enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich
geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des
Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags.
Der Verlag haftet nicht für unverlangt eingesandte Beiträge und
Bilddokumente. Die Redaktion behält sich vor, eingeschickte
Manuskripte zu prüfen und ggf. abzulehnen. Ein Recht auf
Abdruck besteht nicht. Namentlich gekennzeichnete Beiträge
geben nicht die Meinung der Redaktion wieder.Im Januar 1939 vom
Liquidator der Firma
eingelieferte Magazinkamera
aus dem Besitz der jüdischen
Metallgroßhandlung
Nathan Grünsfelder,
München. Inv.-Nr. 69008.

Ausgabe 04/2023 erscheint Ende Dezember

Mit der Herkunft von Kulturgütern beschäftigt sich die Provenienzforschung. Im Deutschen Museum lagern technische Artefakte von manchmal fragwürdiger Herkunft.

Ein Team von WissenschaftlerInnen recherchiert, woher diese Objekte stammen, ob sie unter rechtmäßigen Umständen die Besitzer wechselten und ob sie zurückgegeben werden sollten. Detektivischer Spürsinn ist bei dieser Forschung ebenso gefragt wie ein umfangreiches historisches Wissen.

In unserer 4. Ausgabe 2023 berichten Autorinnen und Autoren über dieses relativ junge und äußerst spannende Forschungsgebiet, durch das auch bislang verborgenes Wissen über unsere eigene Geschichte zu Tage gefördert wird.

Bildnachweise Kultur & Technik 3/2023

(Titelseite) Thomas Einberger/argum München; (4-5) Bernd Willinger; (7) Deutsches Museum; (9) NASA; (10) Deutsches Museum; (14) Dagmar Breu; (17) Thomas Einberger/argum; (18) Thomas Einberger/argum; (20) Mehran Abjar; (21) Thomas Einberger/argum; (22) Skypoint Planetariums; (24) Radovan Bartek; (31) Adobe Stock; (33) wikimedia; (34) Susanne M. Hoffmann; (36) HOMMEMA.NL (2 Bilder oben), Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen (Bild unten); (40) Thomas Einberger/argum, Deutsches Museum; (41) Pictorial Press Ltd/Alamy Stock Photo, Adobe Stock; (42) imageBROKER.com GmbH, Ihor Shylofost/Alamy Stock Vector; (43) public domain sourced / access rights from USDA Photo/Alamy Stock Photo; (47) Deutsches Museum; (48) Rosa Süß; (50) Deutsches Museum

QR-Codes generiert mit TEC-IT Barcode Software



Verschenken Sie ein Museum!

Sie sind auf der Suche nach einem besonderen Präsent?

Mit einer Geschenkmitgliedschaft verschenken Sie ein ganzes Museum.

Mitglieder haben freien Eintritt in alle Dépendances des Deutschen Museums in München, Schleißheim, Nürnberg und Bonn.



Das Anmeldeformular sowie weitere Informationen erhalten Sie unter
www.deutsches-museum.de/mitgliederservice
oder beim Mitgliederservice: 089 / 2179-310,
mitgliederinfo@deutsches-museum.de

Deutsches Museum



