

Thüringer STAATSANZEIGER

Nr. 14/2023

Montag, 3. April 2023

33. Jahrgang



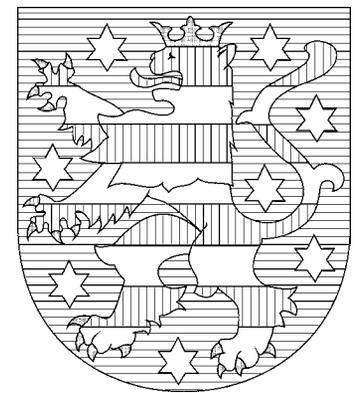
Das Tautenburger Teleskop bei nächtlichen Beobachtungen. Mit einem Spiegeldurchmesser von 2 m war es bei seiner Fertigstellung im Jahre 1960 das fünftgrößte Teleskop der Welt. Das Teleskop trägt nach seinem Erbauer den Namen Alfred-Jensch-Teleskop. Als Schmidt-Teleskop war es sogar das größte der Welt.

Foto: Zdenek Bardou



Das Karl-Schwarzschild-Observatorium liegt idyllisch im Tautenburger Forst

Foto: Landessternwarte



Die Landessternwarte Tautenburg – modernes Observatorium mit internationaler Verknüpfung und Thüringer Kulturdenkmal im Saale-Holzland-Kreis

Seit 1960 steht im Tautenburger Forst eine Sternwarte, das Karl-Schwarzschild-Observatorium. Die Sternwarte war ursprünglich eine Außenstelle des Astrophysikalischen Instituts Potsdam (AIP). Den Vorschlag zum Bau machte im Jahre 1949 der damalige Direktor des Instituts, Prof. Hans Kienle.

Das Vorbild der Sternwarte war zunächst das Mt.-Palomar-Observatorium in den USA, das zu dieser Zeit gerade fertig gestellt wurde. Dort wurden zwei große Teleskope errichtet. Eines ist ein sogenanntes Schmidt-Teleskop mit einem sehr großen Gesichtsfeld. Dieses Teleskop dient dazu, interessante Objekte zu finden. Das andere Teleskop ist ein klassisches Spiegelteleskop, mit dem die gefundenen Objekte im Detail untersucht werden.

Zwei Teleskope in Tautenburg zu bauen war sicher zu teuer. Die Frage war also, welche Art von Teleskop hier gebaut werden sollte. Nach Gesprächen mit der Firma Zeiss ergab sich, dass es möglich ist, eine Kombination beider Teleskop-Arten zu bauen. So erhielt Tautenburg ein Universalteleskop, das beide Funktionen vereint.

Seit 1992 ist die Sternwarte keine Außenstelle des AIP mehr, sondern ein eigenständiges Institut, die Thüringer Landessternwarte Tautenburg, welches dem Thüringer Ministerium für Wirtschaft Wissenschaft und Digitale Gesellschaft untersteht. Da auch der Name, Karl-Schwarzschild-Observatorium, erhalten blieb, trägt die Sternwarte jetzt einen sehr langen Namen. Heute hat das Institut 50 Beschäftigte.

Von 1960 bis 1995 wurden 9213 photographische Aufnahmen im Schmidt-Fokus aufgenommen. Seit den 1990er Jahren machten die Fotoplatten einer CCD-Kamera Platz. Die jetzt installierte Kamera hat ein Format von 6144 x 6160 Bildelementen und deckt 1,7 Quadratgrad am Himmel ab. Das entspricht der achtfachen Fläche des Vollmondes. Die Auflösung beträgt 0.77 Bogensekunden pro Bildelement.

(Fortsetzung letzte Seite)

(Fortsetzung von Titelseite)



Kugelsternhaufen Messier 15 im Sternbild Pegasus in einer Entfernung von 36000 Lichtjahren. Kugelsternhaufen sind sehr alte Objekte. Dieser Sternhaufen ist mit einem Alter von 12 bis 13 Milliarden Jahren einer der ältesten und somit mehr als doppelt so alt wie unser Sonnensystem. Messier 15 enthält mehr als 100000 Sterne. In seinem Zentrum befindet sich ein schwarzes Loch.

Um besonders empfindlich zu sein, insbesondere um das wärmebedingte Rauschen eines CCD zu minimieren, wird die Kamera durch einen geschlossenen Kühlkreislauf auf einer konstanten Temperatur von $-110\text{ }^{\circ}\text{C}$ gehalten. Eine empfindliche Kamera in Kombination mit einem großen Gesichtsfeld und einem großen Teleskop ermöglicht es, interessante und lichtschwache Objekte zu entdecken.

Die Weitwinkelaufnahmen werden heutzutage hauptsächlich dafür genutzt, die Bahnen von Asteroiden, die der Erde gefährlich nahekommen könnten, zu bestimmen. In unserem Sonnensystem gibt es nämlich nicht nur die acht großen Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun, sondern auch sehr viele kleine Körper, wie Kometen und Asteroiden.

Die meisten Asteroiden umkreisen die Sonne jenseits der Marsbahn und können uns nicht gefährlich werden. Es gibt aber auch Asteroiden, deren Bahnen die Umlaufbahn der Erde schneiden. Diese Asteroiden können der Erde potentiell gefährlich werden. Allein im vergangenen Jahr gelang es, 7.531 Positionsmessungen von solchen Objekten zu machen. Aber keine Angst – wir kennen bereits alle Erdbahnkreuzer, die größer als 1 km sind, und keiner von ihnen ist auf Kollisionskurs.

Doch auch kleinere Asteroiden sind nicht ungefährlich. Was dann zu tun ist, wurde am 26. September 2022 im Rahmen der DART Mission ausprobiert. Ziel war der Asteroid Didymos. Dieser besteht aus zwei Asteroiden, die umeinander kreisen. Didymos A hat einen Durchmesser von 780 m und Didymos B (Dimorphos) einen Durchmesser von 160 m. Im Rahmen der DART Mission wurde ausprobiert, ob es möglich ist, Dimorphos einen kleinen Schubs zu geben um damit seine Umlaufbahn zu verändern. Dies gelang tatsächlich. Mit dieser Methode ließen sich also Kollisionen von Asteroiden mit der Erde vermeiden.

Die beiden anderen Betriebsmodi des Teleskops sind der Nasmyth und der Coudé-Modus. Beträgt die Brennweite im Schmidt-Modus nur 4 m, so sind es im Nasmyth 21,8 m und im Coudé-Modus sogar 91,7 m. Im Nasmyth und im Coudé-Fokus stehen leistungsfähige Spektrografen zur Verfügung. Mit ihnen wird das Licht der Sterne im Detail untersucht. Aus der Analyse eines Spektrums kann man zum Beispiel die Temperatur, den Durchmesser oder die chemische Zusammensetzung eines Sterns bestimmen. Auch die Geschwindigkeit auf uns zu – oder von uns weg –

lässt sich messen. Bewegt sich der Stern auf uns zu, so verschieben sich die Spektrallinien zum Blauen hin; bewegt er sich von uns weg, so verschieben sie sich zum Roten. Dieser so genannte Doppler-Effekt wird benutzt, um die Massen von Planeten von anderen Sternen zu messen.

Dies ist aber nicht die einzige Methode, mit der sich Planeten anderer Sterne erforschen lassen. Eine weitere Methode ist die Transitmethode. Sehen wir ein anderes Planetensystem genau von der Kante her, so bedecken die Planeten, von uns aus gesehen, periodisch die Sternscheibe. Da die vom Stern abgewandte Seite eines Transitplaneten nicht von seinem Mutterstern beschienen wird, ist sie dunkel. Während einer solchen Sternfinsternis nimmt die Helligkeit des Sterns für einige Stunden ab. Aus der Beobachtung einer solchen Sternfinsternis lässt sich der Durchmesser des Planeten ableiten. Da der Effekt aber sehr klein ist, nutzen wir heutzutage dafür Satellitenteleskope. Kombiniert man nun die Masse des Planeten mit seinem Durchmesser, so ergibt sich seine Dichte.

Die Dichte gibt einen ersten Hinweis, woraus die Planeten bestehen. Gesteinsplaneten wie Merkur, Venus, Erde und Mars haben Dichten zwischen 3,9 und 5,5 Gramm pro Kubikzentimeter (gcm^3). Gasplaneten, wie etwa der Jupiter, haben Dichten von etwa 1 gcm^3 .

Die Erforschung der Exoplaneten ist Teamarbeit. Zusammen mit internationalen Kolleginnen und Kollegen haben die Tautenburg bereits 115 Planeten entdeckt und ihre Bahnen, Massen und Radien genau bestimmt. Dabei stellte sich heraus, dass Gesteinsplaneten wie die Erde häufig sind. Im Durchschnitt hat jeder Stern einen Planeten von der Größe der Erde. Gasriesen, wie unser Jupiter, sind dagegen viel seltener.

Tautenburger Astronomen nutzen viele unterschiedliche Teleskope. Mit einem Infrarotspektrografen an einem 8-m-Teleskop in Chile wird beispielsweise die Zusammensetzung der Atmosphären von Planeten anderer Sterne untersucht. Seit kurzem hat die Thüringer Landessternwarte sogar noch ein weiteres Teleskop. Mit einem 1,5-m-Teleskop der Europäischen Südsternwarte werden Sterne am Südhimmel erforscht, und das ganz bequem von Tautenburg aus durch Fernsteuerung.

In Tautenburg wird aber nicht nur das sichtbare Licht der Himmelskörper erforscht, sondern auch deren Radioleuchten. Die Thüringer Landessternwarte ist an dem internationalen Großprojekt LOFAR beteiligt. Zwei Antennenfelder von etwa



Die Whirlpool-Galaxie Messier 51 im Sternbild Jagdhunde in einer Entfernung von 31 Millionen Lichtjahren. Die Whirlpool-Galaxie hat eine Begleitergalaxie mit der sie wechselwirkt (oben im Bild zu sehen). Durch die Gezeitenwechselwirkung mit der Begleitergalaxie findet ausgeprägte Sternentstehung statt. Regionen, in denen Sterne entstehen, sind als rote Punkte zu sehen. Das blaue Licht stammt von jungen, hellen Sternen.

Fotos: TLS

100 m Durchmesser stehen in Tautenburg. LOFAR besteht insgesamt aus über 40 Stationen, die sich über ganz Europa verteilen. Alle Felder gemeinsam bilden ein großes Teleskop, welches es ermöglicht, das Radiowellen-Leuchten am Himmel mit zuvor unerreichter Empfindlichkeit und Auflösung zu untersuchen. Unterschieden werden in erster Linie Galaxien und Haufen von Galaxien in den Tiefen des Weltalls.

Zu besonderen Anlässen öffnet die Landessternwarte Tautenburg ihre Türen für interessierte Besucher. Ein solcher Anlass wird in diesem Jahr der Tag des offenen Denkmals sein. Am 9. September 2023 wird das Karl-Schwarzschild-Observatorium Gastgeber für die Eröffnungsveranstaltung des Saale-Holzland-Kreises zum Denkmaltag sein. Die Landessternwarte ist als Kulturdenkmal im Thüringer Denkmalbuch eingetragen. Wissenschaftliche und technische Gründe waren dafür ausschlaggebend: Der monolithische Bau mit drehbarer Kuppel ist nahezu vollständig in seiner bauzeitlichen Gestaltung von 1957 – 1960 sowie seiner wandfesten und technischen Ausstattung – darunter das zeitweise größte Schmidt-Spiegelteleskop der Welt – erhalten.

Der diesjährige Tag der offenen Tür findet am 11. Juni von 10 bis 17 Uhr statt. Auch an jedem ersten Donnerstag im Monat kann die Sternwarte um 16 Uhr besichtigt werden.

Autor: Eike W. Guenther