



Informationen zur Ausstellung in **einfacher Sprache**

Den Himmel erforschen

Ausstellung astronomischer
Instrumente aus der Sammlung
von Rudolf Wolf

01 Prof. Dr. Rudolf Wolf und seine Sammlung

Der Gründer der Sternwarte

Prof. Dr. Rudolf Wolf hat die Eidgenössische Sternwarte gegründet. Er war der erste Direktor der Sternwarte und der erste Professor für Astronomie an der ETH Zürich (Bild 1). Der Schweizer Astronom und Mathematiker lebte von 1816 bis 1893.

Sonnenfleckens-Forscher

Rudolf Wolf hat als einer der ersten die Sonnenflecken erforscht. Ab 1883 hat das Polytechnikum (so hiess die ETH damals) begonnen, die Sonnenflecken aufzuzeichnen. Die dunklen Stellen auf der Sonnenoberfläche wurden jeden Tag präzise gemessen und abgebildet. Als Instrument diente der Kern-Merz-Refraktor in der Hauptkuppel (Bild 4), eine Art Fernrohr. Mit dem Fraunhoferschen Normalrefraktor konnten die Astronomen bestimmen, wie oft Sonnenflecken einzeln und in Gruppen vorkommen (Bild 5).

Die Beobachtungen haben gezeigt, dass Form und Grösse der Sonnenflecken sich laufend verändern, ebenso die Zahl der Flecken. Um die **schwankende Zahl der Sonnenflecken** festzuhalten, entwickelte Rudolf Wolf eine eigene Messmethode: die sogenannte **Wolfsche Relativzahl**. Noch heute richten sich Astronominnen und Astronomen auf der ganzen Welt danach (Bild 2 und 3).

Sonnenflecken früher und heute

Während hundert Jahren hat die Eidgenössische Sternwarte die Sonnenflecken beobachtet. 1980 hat sie die Beobachtungen beendet. Die **Zeichnungen der Sonnenflecken** sind heute im Archiv der ETH Zürich und auch **online zugänglich**.

Die Tessiner Sternwarte Specola Solare Ticinese führt die Arbeiten weiter. Heute zeichnen mehrere Sternwarten die Sonnenflecken auf. Das internationale Datenzentrum SILSO trägt alle Daten zusammen.

Astronomische Instrumente

Bis 1995 hat das Bundesamt für Übermittlungstruppen die astronomischen Instrumente genutzt, um die Sonnenflecken zu erfassen. Und noch heute werden die Instrumente eingesetzt: Die Astronomen der Rudolf-Wolf-Gesellschaft überwachen damit die Aktivität der Sonne.

Die Sammlung von Rudolf Wolf

Prof. Dr. Rudolf Wolf, der Gründer der Sternwarte, sammelte zahlreiche astronomische Instrumente. Seine Nachfolger an der Sternwarte führten seine Sammlung weiter. Als die Sternwarte ihren Betrieb einstellte, hat die ETH die 296 gesammelten Objekte in ein Inventar aufgenommen (Bild 6). Heute gehören die Instrumente zur Sammlung wissenschaftlicher Instrumente und Lehrmittel der ETH-Bibliothek.

Historische Instrumente

Mit dieser Ausstellung kehrt ein Teil der Instrumente wieder in die Sternwarte zurück. Die ETH ermöglicht der Bevölkerung, einen Einblick auf diese historischen Instrumente zu erhalten.

02 Vermessungswesen

Für Distanzen und Längen gab es früher unterschiedliche Masse. Dies führte vielfach zu Missverständnissen und Streit. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde deshalb das metrische System eingeführt. Damit hatten die meisten Länder in Europa ein einheitliches Mass, basierend auf dem Meter.

Nun war es möglich, die Grösse von Ländereien genau anzugeben. Auch Distanzen wollte man genauer bestimmen. Dies war für Landherren äusserst wichtig, aber auch für das Militär. Das Vermessungswesen erlebte daher einen grossen Aufschwung.

Die handliche **Stadia** (hängend) passte in jede Jackentasche. Soldaten nutzten das Gerät, um Distanzen zu messen. Dabei führten sie die Metallplatte auf Augenhöhe und richteten sie zum Ziel aus.

Mit dem **Höhen-Quadranten** (liegend, links) liess sich der Standort bestimmen. Man orientierte sich nach dem Stand der Sonne oder des Polarsterns.

Das **Kurvimeter** (liegend, rechts) mass die Distanz auf Karten. Es wird noch heute im Gebirge genutzt.

Mit der **Schiffsuhr** (stehend) bestimmten Schiffskapitäne den Längengrad und somit die Position ihres Schiffes.

03 Der Sternenhimmel über uns

Schon im Altertum richteten die Menschen sich nach den Sternen, um die Zeit und Entfernung zu schätzen. Der Polarstern war ein wichtiger Fixpunkt, besonders für die Seeleute auf hoher See.

Das **Astrolabium** (hängend) war in der Astronomie eines der wichtigsten Instrumente, um die Position der Sterne zu berechnen. Über einer runden Erdscheibe ist eine drehende Scheibe befestigt: sie stellt den Sternenhimmel dar.

Ein **Nocturnal** (liegend) wurde im Mittelalter nachts als Uhr benutzt. Damals schliefen die Menschen nachts nicht durch, sondern standen zwischendurch auf. Zum Beispiel, um Feuerholz im Ofen nachzulegen. Anhand der Stellung der Sterne konnten sie auf dem Nocturnal ablesen, wie spät es war. Es heißt deshalb auch Sternuhr. In vielen astronomischen Instrumenten war ein Nocturnal eingebaut. Dies ist an der Sonnenuhr (liegend, rechts) gut zu sehen.

Im 17. Jahrhundert wurde das **Fernrohr** erfunden. Es ersetzte das Astrolabium. Dies war ein Wendepunkt in der Astronomie, denn das Fernrohr wurde zum wichtigsten Instrument beim Beobachten des Himmels. Ihm verdanken wir die Entdeckung neuer Himmelsobjekte.

Das Gregorische **Spiegel-Teleskop** (stehend) stammt aus dem 18. Jahrhundert. Als Objektiv dient ein gebogener Spiegel.

04 Gnomonik – Die Lehre von der Sonnenuhr

Schon im Altertum, also rund 3000 Jahre vor Christus, haben die Gelehrten das Sonnenlicht erforscht. Mit Steintafeln und Stäben gelang es ihnen, aus Licht und Schatten die Zeit abzulesen.

Bei den beiden **Ring-Sonnenuhren** (hängend) tritt das Sonnenlicht durch das kleine Loch in der Mitte ein. Auf der Innenseite des Rings fällt ein Lichtpunkt auf eine Skala. Darauf konnte man die Uhrzeit ablesen.

Die drei **Sonnenuhren** (liegend) stammen aus dem 18. Jahrhundert. Sie zeigen tagsüber und abends die Zeit an. Auf der Rückseite sind die Breitengrade von europäischen Städten eingraviert. Dadurch konnte man die Sonnenuhren an mehreren Orten benutzen.

Dieses **Licht-Mikroskop** (stehend) aus dem 19. Jahrhundert nutzte das Sonnenlicht, um kleine Objekte zu vergrössern und zu betrachten. Das Licht fällt dank dem Spiegel durch zwei Linsen und von dort ins Innere des Mikroskops.

05 Den Himmel erforschen

Bereits in der Antike besaß jeder bedeutende Gelehrte einen Globus, um die Erde zu betrachten. Doch auch der Himmel wurde auf Globen gebannt, um astronomisches Wissen vor Augen zu führen. Ein Himmelsglobus (stehend, links) zeigte, wo die Sternbilder und Fixsterne liegen.

Seit der **Erfindung des Fernrohrs** wurden die Sterne und Planeten gründlich erforscht. 1609 entdeckte Galileo Galilei mit seinem Fernrohr die ersten Mondkrater, aber auch Sonnenflecken und die Jupitermonde.

Bei diesem Fernrohr (hängend) handelt es sich um ein **Hand-Fernrohr** von Rudolf Wolf, dem Gründer der Sternwarte. Er nutzte das Fernrohr täglich zum Beobachten der Sonnenflecken. Auch die Nachfolger von Rudolf Wolf haben das Gerät bis 1983 verwendet. Es wurde Anfang des 19. Jahrhunderts in München hergestellt.

06 Geodäsie – Die Vermessung der Welt

1855 startete die ETH ihren ersten Unterricht. Dr. Rudolf Wolf, Professor für Astronomie und Gründer unserer Sternwarte, führte die Studenten in die Geodäsie ein. Diese alte Wissenschaft misst die Oberfläche der Erde und stellt Landkarten her.

Das **Graphometer** (hängend) gehörte ab dem 17. Jahrhundert zur Ausrüstung eines Geographen. Damit konnte er das Gebiet eines Landbesitzers auf einer Karte verzeichnen. Auch die Höhe eines Turms konnte er damit bestimmen. Das Graphometer funktioniert sowohl senkrecht als auch waagrecht.

Der **Theodolit** (stehend, rechts) misst waagrechte und senkrechte Winkel im Gelände. Kombiniert mit dem Fernrohr konnte man selbst weit entfernte Objekte abmessen.

07 Navigation mit dem Kompass

Wie weiss man bei schlechtem Wetter, wo Norden liegt? Dieser Frage ist man überall auf der Welt nachgegangen. Dass der Magnetismus eine wichtige Rolle spielt, haben die Gelehrten vor 1'500 Jahren im antiken Griechenland herausgefunden. In China war diese Erkenntnis lange Zeit davor bereits benutzt.

Die ersten **Kompasse** entstanden Ende des 12. Jahrhunderts. Sie wurden für die Seefahrt verwendet.

Hänge-Kompasse (hängend) waren auf hoher See besonders nützlich, denn das Gehäuse blieb stets waagrecht – selbst wenn das Meer stürmisch war und das Schiff schief lag. Zu verdanken ist dies der kardanischen Aufhängung: der Kompass hängt in einem Halbring.

Die runden **Taschen-Bussolen** (liegend, rechts) sind klein, kompakt und in Holz gefasst. Sie enthielten eine Sonnenuhr und gaben die ungefähre Richtung an. Deshalb eigneten sie sich besonders auf Reisen an Land. Die schön verarbeitete Bussole enthält eine farbige Windrose, eine Art sternförmiges Zifferblatt.

Die stehende **Tisch-Bussole** stammt aus dem 20. Jahrhundert. Dank den sieben Schrauben liess sie sich perfekt einstellen und lieferte ein genaues Mess-Ergebnis.

08 Orientierung auf See

Seit vielen tausend Jahren fahren die Menschen zur See. Fixe Punkte an Land und am Himmel halfen ihnen, sich mitten im Meer zu orientieren.

Der **Jakobsstab** (hängend) gehörte seit dem 15. Jahrhundert zur festen Ausrüstung eines Seemannes. Damit konnte er die geographische Breite bestimmen und wissen, in welche Richtung er steuern musste.

Die beiden **Spiegel-Sextanten** (liegend) messen den Winkel zur Sonne oder zum Fixstern. Sie waren somit nicht nur tagsüber, sondern auch nachts einsetzbar. Der Spiegel-Sextant wurde im 18. Jahrhundert erfunden. Seitdem konnte man die geografische Breite schneller und besser bestimmen.

Das **Graphometer** (stehend) wird ab Ende des 16. Jahrhunderts genutzt. Damit liess sich die geografische Länge und Breite bestimmen und somit der genaue Standort festlegen. Das Instrument war auch auf See einsetzbar.

09 Zeitmessung auf Reisen

Schon zu Beginn des 15. Jahrhunderts konnte man die Uhrzeit auch unterwegs bestimmen. Reisende hatten oft eine kleine, ringförmige Sonnenuhr als Anhänger dabei oder eine Klapp-Sonnenuhr im Gepäck.

Die **Ring-Sonnenuhr** (hängend) stammt ungefähr aus dem Jahr 1700.

Die drei **achteckigen Sonnenuhren** (liegend, Mitte) aus dem 18. Jahrhundert kann man auf- und zuklappen. Auf der Rückseite steht die astronomische Breite mehrerer Städte. So konnte man die Uhren an einen neuen Ort anpassen und wusste stets, wie spät es war.

Erste **mobile Chronometer**, also mechanische Uhren, kamen Ende des 18. Jahrhunderts auf. Sie waren anfangs etwas ungenau. Ausserdem musste man sie jeden Tag mit Hilfe der Sonnenuhr neu einstellen.

Die drei **Tisch-Sonnenuhren** (stehend, unten) enthalten jeweils eine Bussole. Dadurch konnte man sie an einen Ort mit einem anderen Breitengrad anpassen. Sie liessen sich somit überall auf der Welt nutzen.

Die beiden **Räder-Sonnenuhren** haben jeweils ein Zifferblatt und einen Uhrzeiger. Um die genaue Ortszeit zu erfahren, musste man sie in die richtige Position stellen. Die Zifferblätter sind über ein Zahnrad miteinander verbunden.

10 Sonnenuhren als Prestigeobjekte

Während der Antike, also zwischen 800 vor und 500 Jahren nach Christus, waren Sonnenuhren ein beliebtes Geschenk. Sie verschönerten Häuser und Gebäude und waren ein Zeichen von Wohlstand. Einige waren aus edlem Material und reich verziert.

Am meisten verbreitet waren **senkrechte Sonnenuhren** (hängend). Sie schmückten gut sichtbar die Fassaden von Gebäuden. Diese Sonnenuhr ist aus dem 16. Jahrhundert.

Die **Klapp-Sonnenuhren** (liegend, in der Mitte) kann man auf- und zuklappen wie ein Buch. Sie stammen aus dem 17. Jahrhundert und sind aus Elfenbein. Das helle Elfenbein hebt sich gut von der dunklen Schattenlinie ab, die der Faden auf die Uhr wirft.

Diese würfelförmige **Tisch-Sonnenuhr** (stehend, Mitte) trägt gleich fünf Zifferblätter: Ein waagrechtes oben und jeweils eins an jeder Seite. Sie wurde im 18. Jahrhundert hergestellt.

Manche Sonnenuhren hatten die **Form eines Bechers** (stehend, rechts und links). Astronomen nutzten solche Sonnenuhren vor langer Zeit. Sie mussten den Becher zuerst mit Hilfe des Kompasses richtig einstellen. Dann zeigte das Lot oder ein Stift im Innern die Zeit an.

11 Das Wetter in der Astronomie

Das Wetter spielt für die Astronomie eine wichtige Rolle. Nur bei guter Sicht können Sonne und Sterne beobachtet werden.

Von 1864 bis 1881 hatte die Sternwarte eine eigene Wetterstation. Auf der Dachterrasse und im Garten registrierten diverse Instrumente die Temperatur und den Luftdruck, aber auch die Windrichtung. Die Geräte gaben ausserdem an, wie lange die Sonne schien und wie stark bewölkt es war.

Mit diesem **Barometer** (stehend, rechts) aus dem 19. Jahrhundert mass man den Luftdruck. Nahm der Druck in der Luft zu, so drückte er auf die Dose und verformte sie. Dann wusste man: das Wetter wird besser. Den Wert konnte man am Zeiger ablesen.

Haar-Hygrometer (stehend, Mitte) enthalten menschliches Haar, das auf die Feuchtigkeit der Luft reagiert. Das Haar bewegt einen Zeiger, der auf einer Skala die Luftfeuchtigkeit angibt.

Der **Regenmesser** (stehend, links) fängt Regenwasser auf. Die Waage im Innern zeigt die Menge des Regens an, der in einer bestimmten Zeit fällt.

12 Die Eidgenössische Sternwarte

Der Bau der Sternwarte kam dank Rudolf Wolf zustande. Der Architekt **Gottfried Semper** hat das Gebäude entworfen (Bild 1). Er hat auch das Hauptgebäude der ETH geplant. Semper war Professor für Architektur am Polytechnikum Zürich (so hiess die ETH früher). Nach drei Jahren Bauzeit wurde die Sternwarte **1864 eröffnet** (Bild 2 und 3).

Danach wurde das Gebäude mehrmals umgebaut. Neue Elemente kamen hinzu: Im Jahr 1911 das Kleine Observatorium (Bild 4), vierzig Jahre später der Turm (Bild 5) zur Beobachtung der Sonne. Von 1989 bis 1993 wurde die nördliche Aussenanlage umgestaltet, 1995 wurde die Fassade restauriert. Auch im Innern der Sternwarte fanden mehrere Restaurationen statt. Ebenfalls neu gestaltet wurde der Park, der seit 2021 für alle zugänglich ist (Bild 6).

Seit 1997 beherbergt die Sternwarte das **Collegium Helveticum**. Es fördert den Austausch mit der Kunst, Wirtschaft und Gesellschaft.

Verantwortlich

ETH Zürich
ETH-Bibliothek
Sammlung wissenschaftlicher
Instrumente und Lehrmittel
Rämistrasse 101
8092 Zürich

scientific-instruments@library.ethz.ch

Text

Sandra von Euw, freischaffende Historikerin;
Dorothe Zimmermann, Roberta Spano,
Sammlung wissenschaftlicher Instrumente
und Lehrmittel, ETH-Bibliothek

Übersetzung in einfacher Sprache

Katja Guarise, Kmeleon Textagentur

Gestaltung

Nico Rohrbach, Nose Design Experience