Eine gläserne Himmelskugel oder ein himlischer Rechenschieber

Autor(en): **Schoch, F. / Winiger, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **41 (1983)**

Heft 196

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899236

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Eine gläserne Himmelskugel oder ein himmlischer Rechenschieber

F. SCHOCH u. W. WINIGER

Zusammenfassung:
Eine flüssigkeitsgefüllte, grosse Glaskugel als Himmelskugelmodell eignet sich für die Einführung astronomischer Grundbegriffe sehr gut. Es wird unter anderem beschrieben, wie man das Modell als Analogrechner für die Ober- oder Unterläufigkeit von Gestirnen oder zur Erklärung der unserer Sternkarte zugrunde gelegten Projektionsart verwendet.

1. Einleitung

Das Fach «Einführung in die Astronomie» in der Mittelschule ist sehr wahrscheinlich eines der didaktisch herausfordernsten, wenn nicht anspruchsvollsten. Unsere meteorologischen Verhältnisse, unsere moderne Lebensweise in beleuchteten Städten und Ortschaften, das an die warme Stube bindende, so bequem zu geniessende Fernsehen, verhindern unter anderem, dass der junge Mensch eigene, einfache astronomische Erfahrungen macht. Im allgemeinen sind die jungen Leute aber am Himmelsgeschehen sehr interessiert. Es tritt nun die paradoxe Situation ein, dass ein einführender Astronomieunterricht (leider) zuerst zeigen muss, was man eigentlich am Himmel beobachten kann, wenn man nur hinsähe. D.h. man muss vorerst eine Liste von einfach beobachtbaren astronomischen Fakten wie: Himmelskugel, deren Bewegung, Fixsterne/Wandelsterne, Auf- und Untergänge, Kulmination von Gestirnen, Bewegung von Sonne und Mond an der Himmelskugel etc. aufstellen. Dies geschieht aus verständlichen Gründen im Rahmen normaler Schulstunden in einem «normalen» Schulzimmer, das zudem «in irgendeiner Himmelsrichtung» in der Gegend steht. Das räumliche Vorstellungsvermögen ist nicht jedermanns Sache, so dass viele Schüler Mühe haben, sich dies alles «trocken» so vorzustellen. Wenn's dann im Schulzimmer noch geht, klappt's vielleicht in anderer Umgebung (zu Hause!) schon nicht mehr. Zudem wissen die Schüler aus der Primarschule schon, dass es doch gar nicht stimmt, dass die Sterne und die Sonne am Himmel wandern. Die Sonne stünde still und die Erde bewege sich doch, wird argumentiert; der andere Standpunkt sei doch schon längst überholt. Die Einnahme des «richtigen» (heliozentrischen) Standpunktes führt nun aber dazu, dass die beobachtbaren Dinge am Himmel für die Schüler einfach zu kompliziert werden. Er empfindet dadurch die Astronomie als schwierig.

Um dem Schüler zu helfen, muss man ihn dazu bewegen, die «richtigen» naturwissenschaftlichen Kenntnisse vorerst zu «verdrängen», um sie später an geeigneter Stelle subtil wieder einzuführen.

2. Die Himmelskugel im Modell

Aus den in der Einleitung dargelegten Gründen erwies sich ein an unserer Schule hergestelltes Modell der Himmelskugel als ausserordentlich fruchtbar. Die Idee ist nicht neu, jedoch unseres Wissens die Ausführung und einige wichtige Details. (Abb. 1).

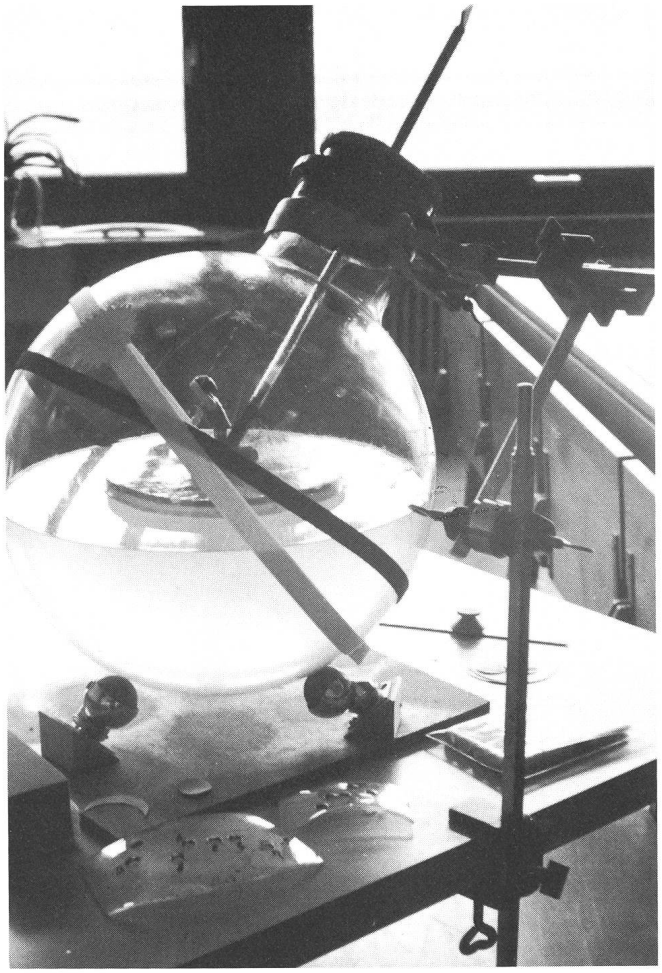

Abb. 1: Gläsernes Himmelskugelmodell. Sichtbar ist der Aufbau der gläsernen Himmelskugel mit normalem Stativmaterial. Der «Himmelsäquator» (schwarz) und die «Ekliptik» (grau) werden durch dehnbare Klettenverschlussbänder «gemacht». Gestirne, Koordinatensysteme etc. lassen sich mit verschiedenen Farben an die Himmelskugel malen.

Im Vordergrund sieht man die ebenfalls mit Klettenverschluss versehenen Gestirne Sonne und Mond sowie die Plexiglasschablonen zum schnellen, massstäblich richtigen Einzeichnen von UMa und Cas. Zur Markierung von Gestirnen hat sich auch der abgebildete Saugnapf (auf dem Tisch liegend) bewährt.

Die Kugel ist ein Glasrundkolben vom Durchmesser ∅ = 36 cm und einer Wandstärke von ca. 5 mm, wie sie die Chemiker brauchen. Die Kugel wird mit einer Mischung von 80%

Alkohol, 20% H_2O mit etwas Farbstoff Eosin halb gefüllt, und mit einem gut dichtenden und gesicherten Zapfen versehen. Die immer waagrechte Flüssigkeitsoberfläche bildet den Horizont. Der Rundkolben ist auf drei Kugelrollenlager, wie man sie auch für verschiebbare Möbelstücke braucht, gelagert, und lässt sich dadurch in jede beliebige Stellung bringen. Die Hemmung in den Kugelrollenlagern ist so, dass die «Himmelskugel» in jeder Lage stehenbleibt. Die Weltachse ist durch einen Buchenrundholzstab mit Zeiger markiert. Ihre Neigung (Polhöhe) lässt sich bequem mit üblichem Stativmaterial fixieren.

Um dem Schüler seine gedanklich einzunehmende Beobachtungsposition (im Zentrum des Modells!) klarzumachen, ist ein Playmobilmännchen mit Fernrohr auf der schwimmenden Horizontebene angebracht. Diese besteht gemäss Fig. 2 aus einer dünnen Sperrholzscheibe, auf die auf der Unterseite Styropor aufgeklebt ist. Damit man die Scheibe durch den Hals bringt, ist sie geteilt. Aus Abb. 2 gehen die Details des Gelenkes hervor. Auf der Holzscheibe ist ein Kartenausschnitt unserer rheintalischen Wohngegend mit Himmelsrichtungen aufgeklebt.

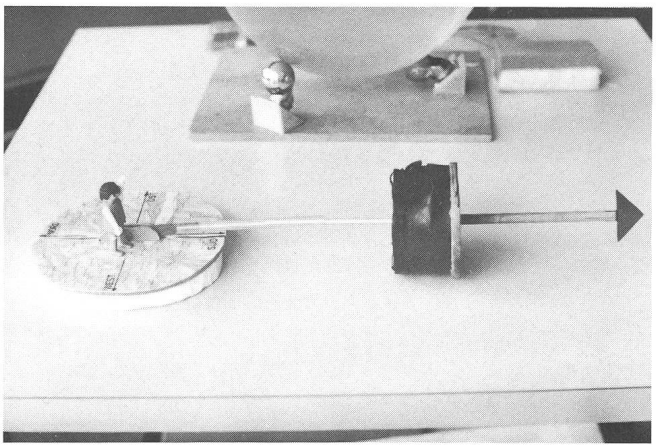

Abb. 2: Konstruktive Details Horizontebene/Himmelsachse. Die Horizontscheibe ist mit Styropor schwimmfähig gemacht, und die N-S-Achse ist als Scharnier ausgebildet (nicht sichtbar). Die liegend gezeigte Himmelsachse kann um die O-W-Achse je nach der geogr. Breite des Beobachtungsortes mittelst der kleinen Achse am linken Fuss des Playmobilmännchens (= Beobachter!) aufgeklappt werden.

Ein Stück durchsichtiger Laborschlauch dient als «Kupplung» zwischen Horizontalebene und Himmelsachse und erlaubt so ihre ungehinderte tägliche Bewegung.

Das Gelenk ist so angelegt, dass die Himmelsrichtungen für jede Polhöhe (0° bis 90°) stimmen.

Gestirne, sowie Rektaszensions- und Deklinationskoordinatennetze lassen sich bequem mit «boardmarker»-Filzschreiber, wie man sie auch für weisse Wandtafeln braucht, an die Glaskugel zeichnen.

Um die wichtigsten Sternbilder einfach und schnell zu markieren, stellten wir uns Plexiglasschablonen her. Die Ekliptik wird mit einem dehnbaren Klettenverschlussband «gemacht», ebenso die Mondbahn. Die Sonne trägt ebenfalls ein Stück Klettenverschluss, so dass man sie instruktiv bei jeder Umdrehung der Himmelskugel gegenläufig zurückbleiben lassen kann. Dergleichen kann man mit Mond und Planeten verfahren. Ebenfalls bewährt haben sich Post-it-Haftplättchen von Scotch.

Im folgenden seien stichwortartig noch einige weitere astronomische Begriffe und Fragestellungen aufgeführt, die sich mit unserem Modell sehr anschaulich zeigen und erklären lassen:

- Gestirne bewegen sich in Kreisen um die Weltachse → tägliche Bewegung.
- Alle Sichtbarkeitsbedingungen im Laufe eines Tages und im Laufe eines Jahres.
- Jährliche Bewegung der Sonne, monatliche Bewegung des Mondes an der Himmelskugel.
- Ekliptik, Frühlingspunkt, Vorrücken des Frühlingspunktes durch die Präzession.
- Auf- und Untergang von Gestirnen.
  Die Dauer der Oberläufigkeit eines Gestirnes kann mit einem Messband direkt gemessen werden, indem man die Länge des oberläufigen Bogens zum totalen «Himmelskugelumfang» (≙ 1 Sterntag ~ 24h) in Relation setzt.
  Das Modell ist demzufolge eine Art Analogrechner für die Zeit zwischen Auf- und Untergang.
- Horizontkoordinaten, Koordinatensysteme allgemein.
- Simulation des Himmelsgeschehens für Beobachter in verschiedenen Breiten, wobei die Verhältnisse für einen Eskimo am Nordpol, einen Schweizer und einen Neger am Äquator mit gleicher Leichtigkeit dargestellt werden können. Die Frage, wieviel Sterne nun jeder sehe, lässt sich ebenfalls mit dem Modell einfach beantworten.
- Durch einen festen, mit dem Tisch verbundenen Ring mit 24h-Teilung parallel zur Himmelsäquatorebene lässt sich der Begriff des Stundenwinkels «handgreiflich» demonstrieren.
- Durch Anbringen einer grossen Styroporplatte (~ 1 m × 1 m) am Himmelsnordpol des Modelles senkrecht zur Himmelsachse, lässt sich die «Schnürliprojektion», wie sie bei der Konstruktion unserer SIRIUS-Sternkarte angewandt wurde, sehr gut anschaulich darstellen. Der Schüler lernt so nicht nur diese Projektionsart kennen, sondern auch die sich gegen den Äquator zu ergebenden erheblichen Verzerrungen.

  Mit dieser Aufzählung sind die Möglichkeiten dieses Modelles sicher nicht erschöpft.

Nach unseren Erfahrungen ist dieses Modell wesentlich instruktiver und wertvoller als ein Kleinplanetarium. Die Material- und Herstellungskosten sind gegenüber dem Nutzen, das es dem einführenden Astronomieunterricht bringt, vergleichsweise gering.

Adresse der Verfasser:
Prof. Dr. F. Schoch, W. Winiger, Kantonsschule Heerbrugg, 9435 Heerbrugg.