Eine Sternwarte als Schülerlabor Astronomie

OStR Michael Winkhaus

(Träger des Georg-Kerschensteiner-Preises 2010)

Carl-Fuhlrott-Gymnasium, Jung-Stilling-Weg 45, 42349 Wuppertal

Kurzfasssung

Mit der Schülersternwarte auf dem Dach des Wuppertaler Carl-Fuhlrott-Gymnasiums ist am 30.10.2009 ein einzigartiges Schülerlabor Astronomie eingeweiht worden, das das naturwissenschaftliche Bildungsangebot im Bergischen Land nachhaltig stärken wird. Es wird einer breiten Öffentlichkeit die Faszination der Astronomie und Astrophysik vermitteln. Das Schülerlabor Astronomie besteht aus sechs Beobachtungsinseln und einem Sternwartengebäude, so dass insgesamt sieben Schülergruppen gleichzeitig astronomische Beobachtungen durchführen können. Ein von der schuleigenen Astronomie-AG selbstgebautes Planetarium sorgt überdies für stimmungsvolle astronomische Lehrprogramme und Shows.

Die Vernetzung mit dem SchulPOOL-Projekt der Bergischen Universität Wuppertal wird zu einer nachhaltigen Verbesserung der Physiklehrerausbildung an der Universität und zu einem erweiterten naturwissenschaftlichen Angebot sowohl an der in Wuppertal beheimateten „Junior-Uni“ als auch an allen Schulen im Bergischen Städtedreieck führen. Zusätzlich werden astronomische Einzelprojekte von Schülern in Kooperation des Gymnasiums von Wissenschaftlern der Universität betreut, so dass es dauerhaft zu einem engen Kontakt der Wissenschaftler mit den Schülern der Region kommt.

Zahlreiche Preise beim Röntgen-Physikwettbewerb und bei „JugendForscht“, die bereits mit astronomischen Projekten von Schülern der Astronomie-AG erreicht worden sind, zeigen schon seit Jahren den nachhaltigen Wert des Schülerlabors. Mit der Fertigstellung der Sternwarte wird dieses Konzept nun für alle Schülerinnen und Schüler zugänglich gemacht.

1. Vorstellung des Schülerlabors Astronomie

Die innovative Idee unseres "Schülerlabors Astronomie" ist, dass wir europaweit erstmals probieren wollen, eine Sternwarte als Bildungseinrichtung zu etablieren. Typische Sternwarten gibt es entweder als Forschungseinrichtungen oder als Vereinssternwarten für Amateure und auch bereits bestehende Schulsternwarten orientieren sich ausnahmslos an diesen Vorbildern. Man findet also stets eine Einrichtung vor, in der ein Einzelner oder ganz wenige Eingeweihte arbeiten können.

Mit unserem Konzept der Schülersternwarte betreten wir insofern Neuland, als wir eine Sternwarte als *Schülerlabor* einrichten wollen: Viele Schülergruppen können gleichzeitig und unabhängig voneinander astronomische Beobachtungen praktisch durchführen.

Abb. 1: Der Aufbau des Schülerlabors Astronomie

Das besondere Merkmal unseres Schülerlabors ist, dass ein zentrales Sternwartengebäude ergänzt wird durch sechs astronomische Beobachtungsinseln, die völlig identisch ausgestattet sind und sechs Schülergruppen völlig gleichwertige Plattformen für astronomische Beobachtungen bieten.

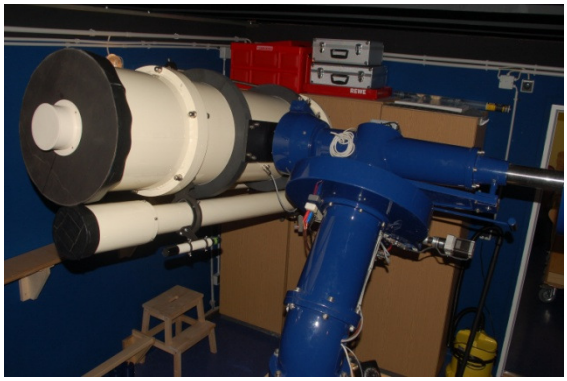

Abb. 2: Das 12,5"-Newton-Cassegrain-Teleskop neben dem 110mm-Achromat-Refraktor auf der schweren Zeiss-Montierung

Im Sternwartengebäude befindet sich u.a. ein Beobachtungsraum mit einem großen Teleskop auf einer schweren Zeiss-Montierung, die ehemals an der Universitätssternwarte Bochum zum Einsatz gekommen ist und in komplett überarbeiteter Form nun eine ideale Möglichkeit in unserem Schülerlabor eröffnet, auch anspruchsvolle Einzelprojekte (JugendForscht, Röntgen-Physikpreis, Facharbeiten, Projektarbeiten, Praktikumsexperimente, ...) verwirklichen zu können. Das Dach über diesem Beobachtungsraum kann man über eine Schienenkonstruktion einfach abschieben und somit sofort mit der Beobachtung beginnen.

In einem zweiten Raum des Sternwartengebäudes werden vor allem die sechs Zubehörwagen für die Beobachtungsinseln gelagert.

Abb. 3: In diesen Rollwagen befindet sich das gesamte astronomische Zubehör für die Beobachtungsinseln

Aber auch als Steuerraum für das Hauptteleskop und als gemütlicher und warmer Aufenthaltsraum ist er unverzichtbar.

Abb. 4: Von diesen PC-Arbeitsplätzen aus können die Schüler das Hauptteleskop steuern. Ein Stockwerk tiefer befindet sich ein weiterer Computerraum mit sechs Arbeitsplätzen für die Fernsteuerung der Inselteleskope.

Zu Beginn eines Beobachtungsabends schieben die Schüler nun die Zubehörwagen auf die einzelnen Inseln, nehmen die Wetterhauben ab und setzen die Teleskope per Adapterschiene auf die bereits vormontierte und fertig eingerichtete Montierung. In sehr kurzer Zeit kann somit mit dem praktischen Beobachtungsprojekt begonnen werden. Die Beobachtungsplätze sind ferner EDV-vernetzt, so dass das jeweilige Teleskop auch von einem extra für die Sternwarte eingerichteten Computerraum aus ferngesteuert werden kann. Dieser befindet sich ein Stockwerk tiefer und besitzt folgerichtig sechs Arbeitsplätze.

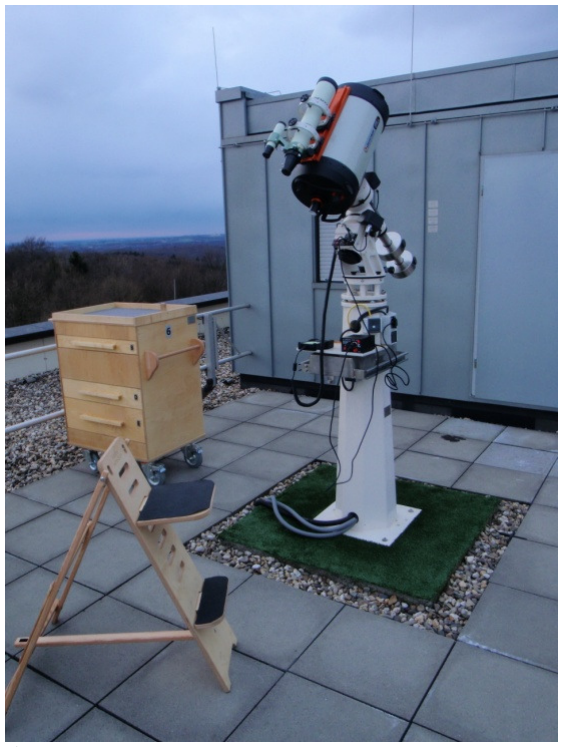

Abb. 5: Nach wenigen Handgriffen ist das Teleskop auf die Montierung gesetzt. Strom- und EDV-Anschlüsse sind vorhanden und sofort benutzbar.

2. Kooperation mit der Bergischen Universität

Ein wesentliches Charakteristikum des Schülerlabors ist die langfristige und nachhaltige Schulung der Lehrer der Region im Fach Astronomie. Die bisherigen Fortbildungen an der Hochschule Wuppertal zu Themen des SchulPOOL-Projektes (z.B. zum Strahlenschutz, zu ausgewählten Experimenten, zum Thema Energie, etc.) waren erfolgreich. Die SchulPOOL-Planungsgruppe hat daher die Erweiterung auf den Bereich Astronomie beschlossen. Weiter haben wir in der Ausbildung der künftigen Grundschullehrkräfte und der Lehrkräfte für Haupt- und Realschulen, die im Bachelor-Studiengang „Grundlagen der Naturwissenschaften“ stattfindet, ein Praktikum von insgesamt 15 x 2 Stunden (laufend über 2 Semester) eingebaut. In diesem Rahmen können die astronomischen Inhalte gelehrt werden. Damit kann an der Universität eine Lücke geschlossen werden, denn bislang gab es in der Lehrerausbildung keine rein astronomischen Inhalte. Andererseits werden in den studentischen Seminaren zukünftige Lehrer als potentielle Nutzer der Sternwarte ausgebildet und können auch als versierte Betreuer für Klassen- und Kursbesuche an der Sternwarte eingesetzt werden.

Zusätzlich erarbeiten die Studenten im Rahmen des Astronomieseminars astronomisches Unterrichtsmaterial und Praktikumsexperimente für die Sternwarte aus. Dies hat mittlerweile zu einem beachtlichen Pool an astronomischen Einführungsvorträgen, etlichen interessanten Beobachtungsaufgaben und auch richtigen astronomischen Praktikumsexperimenten geführt. In den letzten 1,5 Jahren haben sich auch bereits vier Studenten für die Anfertigung ihrer Examensarbeit an der Sternwarte entschieden, die allesamt sehr erfolgreich die Nutzung des Schülerlabors für Belange der Universität vorangetrieben haben. Diese Kooperation ist zweifellos zu einer Bereicherung für die Lehrerausbildung an der Universität geworden und auch die Schulen profitieren uneingeschränkt davon. Einerseits können sie über eine Buchung bei SchulPOOL die Sternwarte für eine astronomische Beobachtung nutzen und andererseits kann sich jeder Lehrer auf der Internetseite von SchulPOOL das mittlerweile sehr umfangreiche astronomische Unterrichtsmaterial herunterladen und damit verstärkt astronomische Inhalte in den Unterricht einfließen lassen.

3. Kooperation mit der Wuppertaler Kinder- und Jugend-Universität (Junior-Uni)

Die Zusammenarbeit mit der Wuppertaler Junior-Uni bietet nun eine ganz andere Schwerpunktsetzung, die ebenso einen idealen Bildungswert verspricht. Das Konzept der Junior-Uni ist darauf ausgerichtet, zeitlich begrenzte Kurse ohne Notenzwang und Leistungsdruck durchzuführen und mit Teilnehmern aller Altersstufen speziellen Themen vor allem aus Naturwissenschaft und Technik "richtig" auf den Grund zu gehen.
In ihrer Grundidee heißt es: "*Ihre Dozenten erklären kompetent, respektvoll und freundlich die Welt und ihre naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten… Die Freiwilligkeit verlangt ein besonderes Eigeninteresse der Kinder und Jugendlichen.“*

Aktuell ist die Junior-Uni mit dem Preis "Ausgewählter Ort 2010 im Land der Ideen" unter mehr als 2.200 Bewerbungen ausgezeichnet worden. Die Kurse an der Junior-Uni dauern in der Regel 6-10 Doppelstunden.

Die Grundidee und die Form der Kurse passen geradezu ideal zum Konzept des Schülerlabors Astronomie und zur richtigen Vertiefung eines astronomischen Themas. Es wurde daher eine Kooperation mit der Junior-Uni Wuppertal ins Leben gerufen.
Ein Dozent - hierfür kommt auch eine Schülerin oder ein Schüler der Astronomie-AG unserer Schule oder ein externer Experte oder von der Universität ein Studierender des Lehramtes in Frage - bietet also ein astronomisches Thema für eine vorher festgelegte Doppelstundenanzahl an. Interessierte Kinder oder Jugendliche melden sich speziell für diesen Kurs an, aus reinem Interesse, ohne dass ihr Lehrer in der Schule irgendetwas buchen muss. Der Dozent wird in das Thema zunächst im Unterrichtsraum an der Junior-Uni oder auch in Räumen der Schule je nach Möglichkeit einführen und je nach Wissensstand und Neugierde der Teilnehmer bereits Vertiefungen anbieten. Das Thema wird immer einen praktischen Bezug zur beobachtenden Astronomie haben, weil die Sternwarte ja genutzt werden soll. In einem weiteren Teil wird dann der richtige Umgang mit der Steuerung der Montierung und den Teleskopen im Klassenraum gelernt. Dazu steht bereits ein "Klassenraumsystem" bereit, das genauso aufgebaut ist wie das System auf den Inseln. Und nun sind die Teilnehmer auch dazu in der Lage, dem Thema mit den optischen Geräten auf den Beobachtungsinseln selbständig auf den Leib zu rücken und auch kompliziertere Beobachtungstechniken anzuwenden. Nach ausgiebiger Beobachtung wird man dann wieder gemeinsam an die Auswertung der Beobachtungen gehen, seine Ergebnisse miteinander vergleichen und neue Entdeckungen machen. In ca. 6-10 Doppelstunden bekommt man das astronomische Thema dann auch schön "rund" und erreicht für alle Teilnehmer einen zufriedenstellenden und eben nicht nur oberflächlichen Erkenntnisgewinn.

Abb. 6: Schüler können auch astronomische Kurse an der Sternwarte besuchen und selbständig an den Teleskopen arbeiten.

Bei Bedarf und Interesse kann der Dozent auch einen Fortsetzungskurs anbieten. Auf diese Weise kann sich die ganze Faszination, die die Beschäftigung mit der Astronomie bietet, voll entfalten!

4. Realisierung etlicher Schülerforschungsprojekte am Schülerlabor Astronomie

Den besonderen Erfolg des Schülerlabors Astronomie kann man bereits an etlichen Schülerprojekten nachweisen, die in den letzten Jahren schon zahlreiche Preise bei verschiedenen Wettbewerben erzielt haben. Hier sei eine kleine Auswahl an astronomischen Schülerarbeiten vorgestellt, die rund um das Sternwartenprojekt entstanden sind. Sie zeigen, welcher nachhaltiger Bildungswert von einem solchen Schülerlabor Astronomie ausgeht.

4.1. Projekt "Meteorkamera" von Sophia Haude

Am Rande der sechsten Beobachtungsinsel ist bereits die Meteorkamera der Astro-AG-Schülerin Sophia Haude fest installiert worden. Sophia Haude hatte diese Kamera zur Meteorüberwachung Wuppertals im Rahmen einer JugendForscht-Arbeit gebaut und damit beim „Landeswettbewerb“ den 1.Platz im Bereich „Geo- und Raumwissenschaften“ sowie den Preis für die beste Technikarbeit eines Mädchens gewonnen. Im Rahmen der Kooperation der Astro-AG mit dem Max-Planck-Institut für Astrophysik in Heidelberg hat Sophia mittlerweile ein dreimonatiges Praktikum in Heidelberg absolviert und ihre Arbeit in der Zeitschrift „Sterne und Weltraum“ (Heft August 2009) veröffentlicht.

Abb. 7: Sophia Haude mit ihrer Meteorkamera

4.2. Projekt "Planetariumsprojektor" von Lukas Varnhorst und Thorben Beckert

Ebenso betriebsbereit im Schulplanetarium ist der selbstgebaute Planetariumsprojektor der Astro-AG-Schüler Lukas Varnhorst und Thorben Beckert, die damit u.a. den 1. Preis beim Landeswettbewerb und den 4. Preis beim Bundeswettbewerb „Jugend Forscht“ sowie den Sonderpreis für die bundesweit beste Arbeit im Bereich der Astronomie und Raumfahrt (verliehen vom DLR) erzielten.

Das selbstgebaute Planetarium der Schule entfaltet schon seit längerer Zeit seinen Nutzen für die Durchführung von Beobachtungsabenden an der Sternwarte.

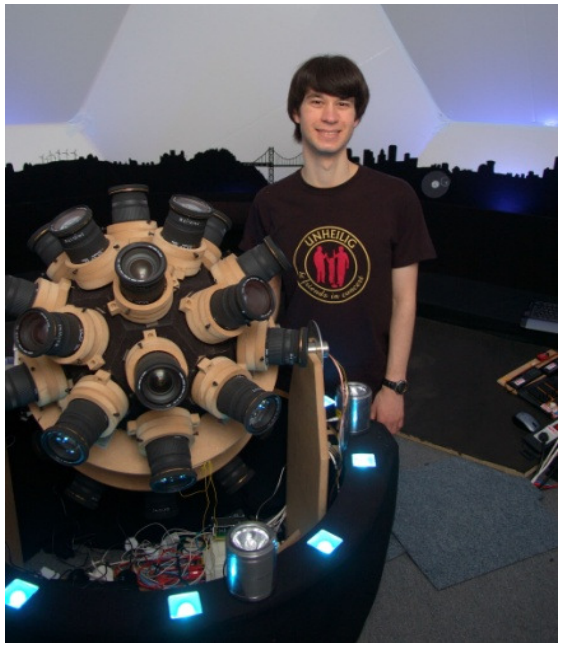

Abb. 8: Lukas Varnhorst vor seinem Planetariumsprojektor im schuleigenen Planetarium

In diesem Planetariumsraum werden die Einführungsvorträge zum Thema des Beobachtungsabends gehalten und es werden dort bei schlechtem Wetter attraktive Ersatzveranstaltungen am „künstlichen“ Sternenhimmel durchgeführt. Somit ist gewährleistet, dass keine Beobachtungsbuchung wetterbedingt ausfallen muss. Die angemeldete Gruppe wird in jedem Fall einen astronomisch hochinteressanten Abend erleben. Rund um das Planetarium findet man ferner eine Ausstellung weiterer Schülerarbeiten mit astronomischen Bezügen.

Auf dem folgenden Bild bekommt man einen Eindruck von der beachtlichen Qualität des Sternenhimmels, der sich durchaus mit dem von den weltweit führenden Zeiss-ZKP-Projektoren messen kann.

Abb. 9: Zuschauer betrachten den Projektor und den Sternenhimmel im selbstgebauten Planetarium.

4.3. Weitere Projekte von Schülern der Astronomie-AG

Viele weitere Schülerprojekte rund um die Sternwarte sind bereits abgeschlossen. Sie zeigen den besonderen Wert einer solchen Bildungseinrichtung in Bezug auf die Motivation von Schülern, sich intensiv mit naturwissenschaftlich-mathematisch-technischen Fragestellungen auseinanderzusetzen.

- STAR-Projekt zur Beobachtung von Jupitermondverfinsterungen mit einem selbst gebauten Dobson-Teleskop
- Messung von Sternentfernungen mit einem Silberkugelphotometer
- Experimente in der Schwerelosigkeit mit einer selbst gebauten Fallkiste im Treppenhausturm der Schule
- Bau einer drehbaren XXL-Sternkarte mit schaltbaren Sternbildbeleuchtungen
- Bau eines Demonstrationsokulars zur Verdeutlichung astronomischer Beobachtungen
- Bau eines Foucaultschen Pendels im Planetariumsraum der Schule
- Projekt "Flatterbandhenge" auf der Halde Hoheward im Ruhrgebiet als Vorstudie zur Errichtung des Horizontobservatoriums an gleicher Stelle
- Planungsentwurf einer Sonnenwarte nach dem Vorbild von Goseck auf der Halde Lüntenbeck in Wuppertal
- Bau eines Polarlichtprojektors für unser Schulplanetarium
- mehrere Projekte zur Stern- und Sonnenspektroskopie
- Entwicklung von Planetariumsprogrammen zu diversen astronomischen Themen

5. Zusammenfassender Ausblick:

Die Zukunft der Sternwarte als Schülerlabor Astronomie wird neben dem schulischen Betrieb (vor allem in einem neu zu gründenden Projektfach "Astronomie" im Rahmen der neuen Oberstufengestaltung in NRW) in der Kooperation mit "SchulPOOL" an der Bergischen Universität liegen und der dortigen Lehrerausbildung sowie über die Internetbuchungsplattform allen Schulen der Umgebung zugute kommen. Über die Kooperation mit der Wuppertaler Junior-Uni kann die Sternwarte in einem Kursbetrieb durch alle Kinder und Jugendlichen unabhängig vom Schulbetrieb besucht werden.

Einzelprojekte für Facharbeiten, Besondere Lernleistungen sowie Teilnahmen an JugendForscht und anderen Wettbewerben können in Kooperation mit der Bergischen Universität von den dort lehrenden Dozenten betreut werden.

Das Schülerlabor Astronomie bündelt und vernetzt damit zahlreiche Bildungsinitiativen im Bergischen Land und entfaltet seinen hohen Bildungswert gerade in den so wichtigen naturwissenschaftlich-mathematisch-technischen Kompetenzen bei Kindern und Jugendlichen.

Abb.10: Die Sponsorentafel bei der Einweihung