

Entdecke den Kosmos mit Neuen Medien

Christian Reimers

Wissenschaftliches Arbeiten ist bei Verfügbarkeit geeigneter Werkzeuge und Anleitungen verhältnismäßig günstig und einfach im Schulunterricht vermittelbar. Dazu eignet sich das Fachgebiet der Astronomie mit interdisziplinären Themen und innovativen pädagogischen Methoden bei Einsatz von neuen Medien besonders gut. Fast alle Bereiche der Schulphysik können mit astrophysikalischen Phänomenen in Verbindung gebracht werden. Mit dem richtigen Know-how und etwas Erfahrung lassen sich interessante Unterrichtseinheiten bis zu größeren Projekten gestalten.

Naturwissenschaftliche Projekte und Initiativen

Eine Reihe von Bildungsprojekten, gefördert durch die Europäische Kommission und auf nationalen Ebenen, haben in den letzten Jahren Unterrichtsmaterialien, Online-Werkzeuge und pädagogische Szenarien in Zusammenarbeit mit Lehrerinnen und Lehrern erarbeitet, welche nun kostenlos zur Verfügung stehen. Aufgrund der für die meisten Materialien verwendeten Lizenzen sind fast alle Unterlagen frei für Änderungen und erneutem Publizieren in Bildungsplattformen. Damit ergibt sich die Möglichkeit, sich mit Kolleginnen und Kollegen online auszutauschen, Ideen und Anregungen zu holen, sowie eventuell an gemeinsamen nationalen und internationalen Lehrerfortbildungsangeboten teilzunehmen.

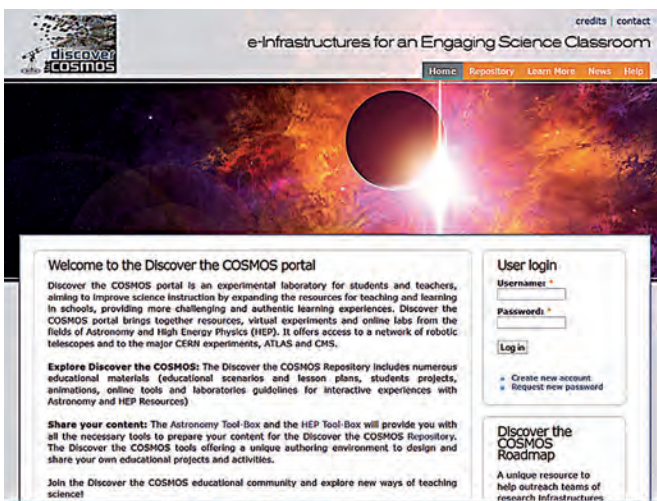


Abb. 1. Das Web-Portal Discover the COSMOS

Projekte und Portale wie die folgenden sind nur eine kleine Auswahl von interessanten Sammlungen mit unterschiedlichen Interaktivitätsmöglichkeiten:

- Discover the COMSOS [1]: Szenarien zum forschend-entdeckenden Lernen mit e-Science Tools und e-Infrastrukturen.
- Pathway/OSR – Open Science Resources [2]: Szenarien zum forschend-entdeckenden Lernen in Verbindung mit außerschulischen Lernorten (Museen, Science Center, Forschungseinrichtungen, u.a.).
- ODS – Open Discovery Space [3]: umfassende Materialien- und Informationssammlung erweitert mit Onlinegemeinschaften und diversen Austauschmöglichkeiten.
- ISE – Inspiring Science Education [4]: Hier dreht sich alles um die Werkzeuge, welche die wissenschaftliche Bildung für die Schülerinnen und Schüler von heute anspruchsvoller, spielerischer und vor allem einfallsreich und inspirierend machen soll.
- GoLab – Global Online Science Labs [5] bietet ein Angebot von Online-Wissenschaftslaboren / Remote und Virtual Labs für den Einsatz in der Bildung. Die technischen Rahmenbedingungen eröffnen Studierenden die Möglichkeit, personalisierte wissenschaftliche Experimente mit Online-Laboren durchzuführen, während die Lehrpersonen ihre Aktivitäten im Klassenzimmer mit Demonstrationen bereichern können.
- LRE – Learning Resource Exchange [6] ist ein Dienst, der es ermöglicht, pädagogische Inhalte aus vielen verschiedenen Ländern und Anbietern zu finden.
- Scientix [7] fördert und unterstützt eine europaweite Zusammenarbeit zwischen MINT Lehrkräften (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik), der Bildungsforschung, Politik sowie mit Expertinnen und Experten aus dem MINT Bereich.
- ViSH – Virtual Science Hub [8] ist ein soziales Netzwerk zur Erstellung und Wiederverwendung von Lehr- und Lernmaterialien im HTML5 Format. ViSH vermittelt diese Inhalte mittels Exkursionen, physisch und virtuell, direkt in das Klassenzimmer.
- WIS – Wissenschaft in die Schulen! [9] ist ein deutschsprachiges Portal mit vielfältigen Lehr- und Lernmaterialien rund um die Fachgebiete Astronomie, Biologie, Chemie, Geowissenschaften, Mathematik, Naturwissenschaft & Technik und Physik.

Dr. Christian Reimers, Institut für Astrophysik, Universität Wien & Arbeitsgruppe A4E der ÖGAA. E-Mail: reimers@astro.univie.ac.at

Folgende Initiativen unterstützen unter anderem die oben angeführten Projektangebote als Kontakt- und Fortbildungsschnittstellen.

- G-HOU – Global Hands-On Universe [10]. Um die astronomische Bildung zu verbessern, sind echte Teleskope und Teleskop-Bilder für Lehrende und Lernende zugänglich gemacht worden. Zusätzlich stehen Werkzeuge, wie zum Beispiel spezielle Bildverarbeitungssoftware, und Angebote für Zusammenarbeit mit Astronomen zur Verfügung.
- GTTP – Galileo Teacher Training Programme [11] bietet Schulungen und Ressourcen für Lehrkräfte auf der ganzen Welt an. Ziel des Projekts ist es, die Astronomie-Bildung für Kinder aller Nationen durch eine bessere Ausstattung ihrer Tutoren und eine umfassende Reihe von Ressourcen und praktischen Anleitungen zu verbessern.
- A4E – Astronomy for Education [12] ist die Arbeitsgruppe der Österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik, welche sich für den Einsatz von Astronomie und verwandten Themen im Bildungsbereich einsetzt. Sie dient Lehrenden, Vereinen und Interessierten als Plattform für einen Austausch und als Informationsdrehscheibe. Auch eine nachhaltige Verwendung von Lernmaterialien und eine Verbesserung sowie Qualitätssicherung der Bildungsressourcen hat sich die Arbeitsgruppe zur Aufgabe gesetzt.

Astronomische Science Tools und Infrastrukturen

Der wissenschaftliche Prozess für astronomisch beobachtende Untersuchungen ist grob in drei Schritte unterteilbar: Planung der Beobachtung, Durchführung, Analyse der Ergebnisse. Dies kann durch die Kombination folgender Werkzeuge und Infrastrukturen im Unterricht unterstützt werden:

- Stellarium [13] ist ein kostenloses virtuelles Planetarium für den Computer. Es zeigt einen realistischen 3D-Himmel, so wie man ihn mit dem bloßen Auge, einem Fernglas oder einem Teleskop sehen würde.

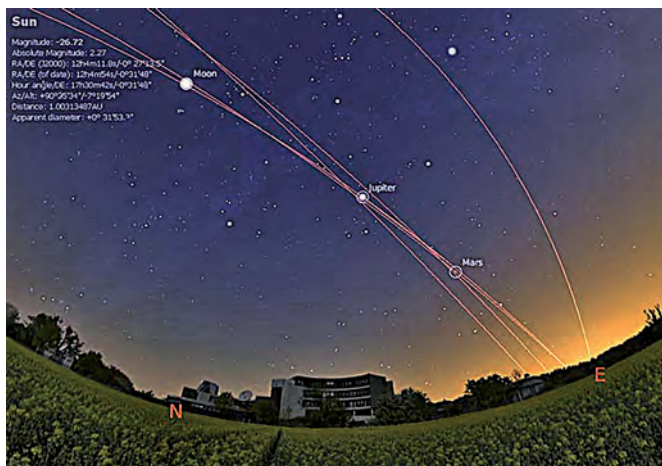


Abb. 2. Planetenbahnen in Stellarium

Beispielsweise kann der Einfluss der Atmosphäre demonstriert und sphärische Koordinatensysteme erklärt werden. Durch das einfache Wechseln des irdischen Standortes und der Zeit kann man viele astronomische Phänomene erforschen.

- Robotische Teleskope: Ein Service für die eigene Beobachtung des Universums mit professionellen Roboter-Teleskopen bietet zum Beispiel das National Schools Observatory (NSO) [14] und Las Cumbres Observatory Global Telescope Network (LCOGT.net) [15]. Hier können Schulen Beobachtungszeit für Teleskope auf La Palma, Hawaii und in Australien beantragen und Objekte eigener Wahl aufnehmen. Diese Aufnahmen stehen dann zur weiteren Analyse im wissenschaftlichen FITS-Format zur Verfügung.



Abb. 3: Zugangsportal zu den robotischen Teleskopen des LCOGT.net

- SalsaJ [16] ist eine kostenlose, studentenfreundliche Astronomie-Software, die speziell für den Einsatz in der Schule entwickelt wurde. Sie ermöglicht den Studierenden, echte astronomische Bilder anzuzeigen, zu analysieren und zu erforschen. Auch andere Daten können in der gleichen Weise bearbeitet werden, wie dies professionelle Astronomen tun, so dass die gleiche Art von Entdeckungen möglich wird, und dadurch die Begeisterung für die Wissenschaft gefördert wird. Eine Reihe von kompletten Übungen mit echten Daten und detaillierten Anweisungen sind zum Herunterladen verfügbar. Die Flexibilität des SalsaJ-Tools ermöglicht es Lernenden und Lehrenden, die Übungen mit den eigenen Beobachtungen zu erweitern.

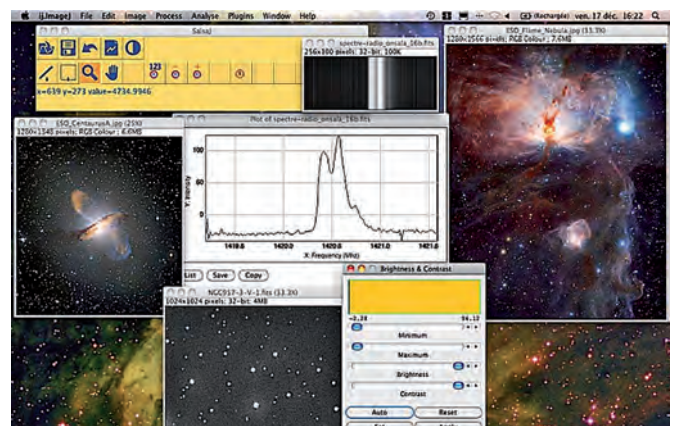


Abb. 4: Astronomie-Analysesetool SalsaJ

Science Tools und Infrastrukturen der Hochenergiephysik

In der Hochenergiephysik kommen hochtechnologische Detektoren zum Einsatz, um die kleinsten Grundbausteine der Materie zu untersuchen. Für den Unterricht wurde der Zugang zu realen Daten dieser Detektoren und Experimente

- ATLAS@LHC [17]: Das ATLAS-Experiment am CERN ist eines der größten und komplexesten wissenschaftlichen Instrumente, die je gebaut wurden. Dreitausend Physikerinnen und Physiker aus 177 Einrichtungen in 38 Ländern auf der ganzen Welt beteiligen sich an ATLAS. Wenn der Teilchenbeschleuniger LHC (Large Hadron Collider) in Betrieb ist, kollidieren bis zu 600 Millionen Protonen pro Sekunde im Inneren des ATLAS-Detektors. Daten sind fast in Echtzeit für eine Analyse durch spezielle Science Tools verfügbar. Neben Exkursionen sind auch virtuelle Besuche des ATLAS-Experiments möglich.



Abb. 5: Web-Portal zum ATLAS-Experiment am LHC des CERN

möglich gemacht. Durch geeignete Werkzeuge lassen sich diese Daten unter Verwendung grundlegender physikalischer Gesetze durch Schülerinnen und Schüler analysieren.

- HYPATIA – Hybrid Pupil's Analysis Tool for Interactions in ATLAS [18]. Dieses Programm ermöglicht es Schülerin-nen und Schülern zusammen mit ihren Lehrkräften, die fundamentalen Teilchen der Materie und ihre Wechselwirkungen durch die grafische Visualisierung und Anzeige der Produkte der Teilchenkollisionen zu studieren. Diese Produkte sind „Events“ des ATLAS-Experiments. Hiermit können die Daten im Hinblick auf die Energieerhaltung und mit Hilfe der Vektorrechnung auf die Impulserhaltung analysiert werden.

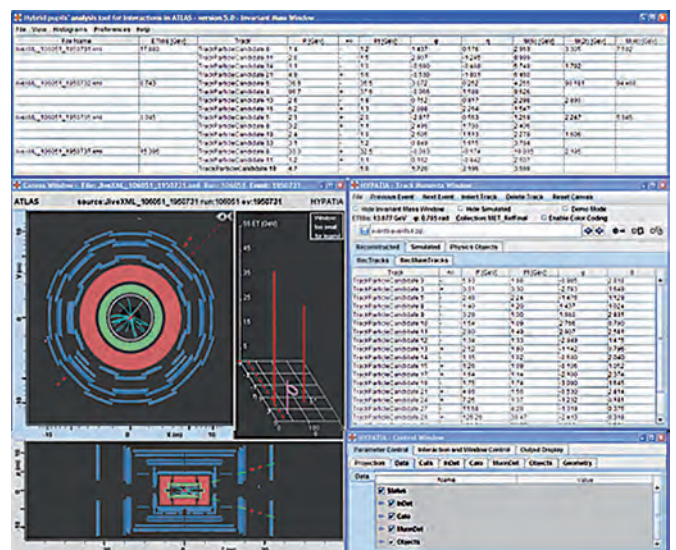


Abb. 6: Analyse-Tool HYPATIA

Ressourcenverzeichnis

- [1] Info-Webseite: www.discoverthecosmos.eu
Portal: portal.discoverthecosmos.eu
- [2] Pathway Info-Webseite: www.pathway-project.eu
Portal: portal.openscienceresources.eu
- [3] ODS Info-Webseite: www.opendiscoveryspace.eu
ODS Portal: portal.opendiscoveryspace.eu
- [4] ISE Info-Webseite: www.inspiring-science-education.net
ISE Community Portal: portal.opendiscoveryspace.eu/ise
- [5] GoLab Info-Webseite: www.go-lab-project.eu
GoLab Portal: www.go-lab-project.eu/go-lab-portal
- [6] LRE Portal: lreforschools.eun.org
- [7] Scientix Webseite: www.scientix.eu
Scientix Portal: www.scientix.eu/web/guest/resources
- [8] VisH Webseite: vishub.org
- [9] WiS Webseite: www.wissenschaft-schulen.de
- [10] G-HOU Webseite: handsonuniverse.org
G-HOU @ Facebook: www.facebook.com/GlobalHOU
- [11] GTTP Webseite: www.galileoteachers.org
GTTP @ Facebook: www.facebook.com/galileoteachers
- [12] A4E: www.virtuelleschule.at/a4e
- [13] Stellarium Webseite: www.stellarium.org/de
- [14] NSO Webseite: www.schoolsobservatory.org.uk
- [15] LCOGT Webseite: lcoqt.net
- [16] SalsaJ Webseite: www.euhou.net/index.php/salsaj-software-mainmenu-9
- [17] ATLAS Webseite: atlas.ch
ATLAS live: atlas-live-virtual-visit.web.cern.ch/atlas-live-virtual-visit
- [18] HYPATIA Webseite: hypatia.phys.uoa.gr
HYPATIA Online Lab: hypatia.iasa.gr/de