

Stadtgeschichte trifft Physik

1. Wanderausstellung zur Nürnberger Geschichte

Unsere Schule, das Christoph-Jacob-Treu Gymnasium in Lauf an der Pegnitz, bietet seinen Schülern umfassende Wahlprojekte. Für den Wettbewerb der Metropolregion entschieden wir uns für ein Projekt, das direkt mit der Nürnberger Geschichte zu tun hat: Schülerinnen und Schüler beschäftigten sich in einem P-Seminar mit der Physik der Renaissance und erstellten hierzu eine Wanderausstellung, die viele wissenschaftliche Exponate der Nürnberger Wissenschaftsgeschichte beinhaltet. Sie war das erste Mal 2012 im Fembohaus in Nürnberg zu sehen und ab da bundesweit vom Schulstandort Lauf a. d. Pegnitz bis nach Flensburg zu besichtigen. Dieses P-Seminar wurde vom Kultusministerium als bestes in Bayern ausgezeichnet. Seitdem wird diese Arbeit von Schülern in verschiedenen Wahlkursen weitergeführt. Sie bauen weitere Exponate und betreuen die Wanderausstellung. Der Wahlkurs des Schuljahres 2014/15 nimmt am Wettbewerb teil. Wir würden uns freuen, die Ausstellung auch in diesem Rahmen wieder aufzubauen!



Unsere Wanderausstellung aufgebaut in Flensburg auf Einladung der dortigen Universität ...



... und im Stadtmuseum Fembohaus. Hier die Museumsleiterin mit unserem Astrolabium.

2. Nürnberg als Zentrum frühneuzeitlicher Wissenschaft

Nach dem Besichtigen der Ausstellung ist es erstaunlich, welche Technologien Nürnberger Wissenschaftler vor allem auf dem Gebiet der Astronomie und Physik entwickelt hatten. So kann sich die Reichsstadt mit Erfindungen auf wissenschaftlich hohem Niveau rühmen, Dank der vielen genialen Handwerker, Naturwissenschaftler und Astronomen, die hier ihre Wirkungsstätten hatten. Hier kommt man wohl an bekannten Namen wie Albrecht Dürer, Martin Behaim, Johannes Regiomontanus, Martin Schedel, Abdias Trew oder Simon Marius nicht vorbei, deren Erfindungen ich später genauer erläutern werde. Nürnberg spielte am Übergang vom Mittelalter in die Neuzeit in der ersten Liga Europäischer Wissenschaftsstädte. Johannes Regiomontanus wanderte sogar von Wien nach Nürnberg ab um hier seine Forschung zu betreiben und bezeichnete dieses als „quasi centrum europae“, unserer Meinung nach völlig zu Recht!

2.1 Simon Marius entdeckt die Jupitermonde

Unsere Wanderausstellung beinhaltet unter anderem einen Scheinwerfer mit gelochter Blende. Sie stellt den Planeten Jupiter und seine vier großen Monde maßstäblich zum Abstand der Erde dar, an deren Position sich ein Fernrohr befindet. Somit kann der Besucher selbst die Entdeckung der Jupitermonde Io, Europa, Ganymed und Kallisto nachempfinden. Der Ansbacher Hofastronom Simon Marius richtete am 8. Januar 1610 sein Fernrohr auf Jupiter und entdeckte vermeintlich als erster die vier Monde des Gasriesen.

Tatsächlich beobachtete er nur einen Tag nach Galilei, jedoch komplett unabhängig von ihm. Erst heute, 400 Jahre später, wird begonnen, Simon Marius' bahnbrechende Entdeckung angemessen zu würdigen.



Stereobild (überkreuz): Wie Simon Marius die Jupitermonde entdeckte. Ein Aufbau aus Fernrohr und einem Scheinwerfer mit gelochter Platte, um das Licht der Monde maßstabsgetreu zu simulieren.

2.2 Die Schedelsche Weltchronik

Nicht alle Exponate der Ausstellung zeigen derart nach heutigem Stand fortschrittliche Erkenntnisse. Für ein ausgewogenes Gesamtbild haben die Schüler auch heute widerlegte Arbeiten visualisiert. So zum Beispiel die Himmelsvorstellung der Schedelschen Weltchronik. Martin Schedel, geboren 1440 in Nürnberg, beschreibt in seiner Weltchronik anschaulich das geozentrische Weltbild, indem er die Erde in den Mittelpunkt einer Scheibe aus mehreren drehbaren Ringen setzt. Jeder dieser Ringe steht für einen anderen Himmelskörper und beschreibt im Verhältnis relativ zur Erde dessen Bewegung. Angetrieben wird das Ganze von den Engeln und Heiligen, die ganz außen über allem schweben – oder in unserem Fall von den Ausstellungsbesuchern. Zum illustrativen Vergleich ist neben dem mechanischen Modell Schedels Originaltext reproduziert. Auch wenn nach unserer heutigen Erkenntnis das heliozentrische Weltbild Gültigkeit besitzt, so darf man die Credibilität von Schedels Arbeit nicht belächeln bzw. unterschätzen.



Schedels Modell mit den unterschiedlichen Sphären: In der Mitte die Erde, über allem Heilige und Engel.

2.3 Entdeckung Amerikas nicht ohne Franken: Wie sich Nürnberger an der Navigation beteiligten

Wie bereits erwähnt, wanderten zahlreiche Wissenschaftler aus anderen Städten Europas nach Nürnberg ab. So auch Johannes Regiomontanus. Er kam nach Nürnberg, studierte hier die Planetenbewegungen und erstellte anschließend detaillierte Tabellen. Diese ermöglichten dann im Jahre 1492 Christoph Columbus eine sichere Navigation und somit erst die Entdeckung Amerikas.

In unserer Ausstellung haben wir eines seiner bedeutendsten Instrumente nachgebaut: Das Astrolabium. Wie es zu verwenden ist, welche Möglichkeiten es birgt und damit welche überragende Bedeutung es hatte, kann ein Besucher nicht durch bloßes Anschauen ermessen, womöglich noch durch das Glas einer Vitrine. Er muss es „be-greifen“. Nach diesem Prinzip sind alle unsere Exponate ausgeführt: Ein gegliederter Text leitet die Besucher an, erklärt, ordnet ein und vermittelt Hintergrundwissen zu Zeitgeschichte und Nürnberg.

2.4 Albrecht Dürer und das magische Quadrat

Neben vielen vor allem astronomischen und physikalischen Ausarbeitungen haben wir uns, um ein weit gefächertes Interessensfeld zu erreichen, mit diesem Exponat um einen mathematischen Sachverhalt gekümmert, um das von Albrecht Dürer im Jahre 1514 entwickelte „Magische Quadrat“.

Magische Quadrate bestehen aus beispielsweise 3 mal 3 oder 4 mal 4 Zahlen. Diese werden in einem quadratischen Schema angeordnet. Die Summen der Zahlen in einer Zeile oder einer Spalte ergeben stets den gleichen Wert. Ein berühmtes Magisches Quadrat findet sich in Dürers Stich „Melencolia I“. Hier beträgt die Summe der entsprechenden vier Zahlen jeweils 34. Zum Beispiel in der unteren Zeile: $4 + 15 + 14 + 1 = 34$. In unserem Exponat können Besucher die „magische“ Anordnung der Zahlen selber ausknobeln und ihre Versuche mit flexiblen Plättchen legen. Für Sehbehinderte gibt es die Zahlenplättchen auch in Blindenschrift.



Der Kupferstich „Melencolia I“ von Albrecht Dürer, in dem das magische Quadrat zu finden ist, sowie unser dazugehöriges Exponat.

2.5 Weitere Exponate zur Nürnberger Wissenschaftsgeschichte

Unsere Wanderausstellung hat noch einiges mehr an Nürnberger Erfindungen zu bieten, zum Beispiel eine komplexe Sonnenuhr von Hans Tucher (1582), eine von Georg Hartmann (1563), der Perspektivapparat aus Albrecht Dürers mathematischem Standardwerk „Underweysung ...“ (1525), ein kalendarisches Rechengerät zu den Nürnberger Stunden sowie ein Funktionsmodell des Stackfreds, dem entscheidenden Teil aus der Taschenuhr, die Peter Henlein zugeschrieben wurde. Doch würde es zu weit führen, all diese Technologien hier im Detail zu beschreiben. Sehen Sie dazu bitte unsere Internetseite www.physik.de.rs !

3. Unser aktuelles Exponat

3.1 Wahlkurs 2014/15: Der Globus von Martin Behaim

Auch in unserem einem freiwilligen Wahlkurs wollten wir die Wanderausstellung in um ein Exponat erweitern. Hierzu haben wir uns von Martin Behaims Globus, dem ältesten erhaltenen, inspirieren lassen.

Mit dem Aufkommen der interkontinentalen Seefahrt wurde die Benutzung von Karten immer mehr zum Problem. Warum? Die Erdkrümmung konnte fortan nicht mehr vernachlässigt werden und die bisherigen Seekarten stießen an ihre Grenzen. Es war zwar möglich, kleine Ausschnitte der Erde korrekt abzubilden, aber nicht, den Planeten als Kugel in die Ebene zu bringen.

Hier wollen wir nun mit unserem Projekt anschließen und die Notwendigkeit von Behaims Globus zeigen. Wir haben in Zusammenarbeit mit dem FabLab Nürnberger Land mit einem Lasercutter Fünfecke für einen Dodekaeder angefertigt. Dieser soll uns als Modell für die Kugelform der Erde dienen. Die Fünfecke des Körpers sind über Magnetscharniere beweglich. Somit lässt sich der Dodekaeder zerlegen und vom dreidimensionalen Körper in die zweidimensionale Ebene bringen. Und hier wird das Subjekt von Behaims Arbeit deutlich. Will man eine Kugel, wie die Erde eine ist, in die Eben bringen, so wird die fertige Karte entweder verzerrt oder von Lücken übersät sein und als Navigationsmittel schlecht brauchbar – zumindest bis zur Projektion Gerhard Mercators, für die auch die Nürnberger Kartographen wertvolle Vorarbeiten geleistet haben. Somit wird durch unser Exponat die langzeitige Notwendigkeit von Behaims Technologie in der internationalen Seefahrt anschaulich und auch in diesem Exponat im wahrsten Sinne des Wortes „begreifbar“.

Unser Ziel ist, auf den Dodekaeder Reproduktionen von Behaims tatsächlichen Graphiken aufzubringen. Zur Zeit läuft im Germanischen Nationalmuseum ein Projekt, den Globus zu digitalisieren. Deswegen haben wir bereits mit dem Leiter der Informatikgruppe, Prof. Dr. Görz, Kontakt aufgenommen.



Unser Dodekaeder als Model für die Erde.
Die „Kugel“ zeigt aufgeklappt die beim Einebnen entstehenden Lücken.

3.2 Wahlkurs 2015/16: Dürers Sternkarten

Heuer jähren sich Dürers Sternkarten von 1415, die ersten gedruckten Sternkarten der Welt, zum 500-ten Mal. Wir gehen nun einen Schritt weiter und bilden sie auf einen Himmelsglobus ab. Genau wie in der Renaissance verwenden wir dazu den bereits vorhandenen Erdglobus, siehe oben, auf dessen Innenseite wir die Sternbilder aufbringen. An den Orten der Sterne durchbohren wir die Platten, so dass eine im Inneren des Globus bzw. unseres Dodekaeders sitzende Halogenlampe wie in einem Planetarium die Sternbilder an die (nahe) Wand des Klassenzimmers projizieren kann.

Niklas Escherich

Anhang: Vier Bilder der Wanderausstellung



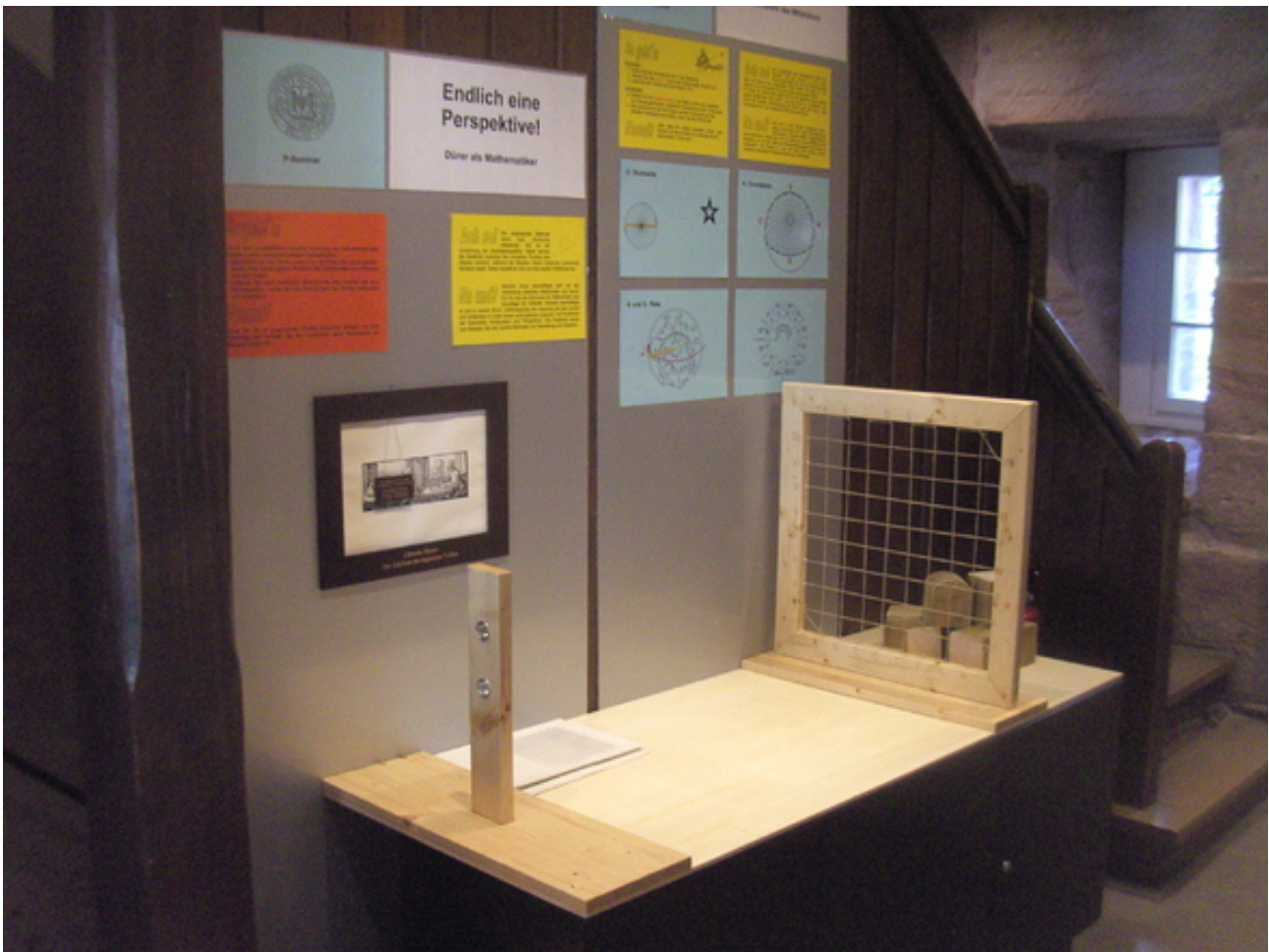
Unsere Ausstellung in Flensburg.
 Vorne die Sonnenuhr von Georg Hartmann und der „Stackfred“, der Peter Heinlein zugeschrieben wurde.



Die Ausstellung zur Nürnberger Stadtgeschichte in Rostock.
 Im Bild die Schedelsche Weltchronik und das Exponat zu den Nürnberger Stunden.



Die Ausstellung beim Kongress der W- und P- Seminare in Erlangen



Dürers Perspektivapparat im Turm der Sinne in Nürnberg

Stadtgeschichte trifft Physik

Film: https://www.youtube.com/watch?v=0kwG_PdljhA

Internet: <http://www.physik.de.rs>

Unser Wahlkurs und seine Vorgänger erstellten eine interaktive Wanderausstellung im Stil eines Science Centers. Thema sind naturwissenschaftliche Erfindungen in Nürnberg an der Wende zur Neuzeit. Beim Projekt kam es auf Fachwissen ebenso wie auf handwerkliche Fähigkeiten an, dies geschah auch Zusammenarbeit mit den außerschulischen Partnern.

In der Regel sind bei kulturgeschichtlichen Themen kaum Experimente vertreten – ab jetzt können sie mit den fertigen Hands-on-Exponaten als Schülerversuche unterrichtet werden. Auch in kunsthistorischen Museen lässt unsere Ausstellung die Funktion alter Geräte wieder aufleben. Sie macht Wissenschaft als zentralen Teil abendländischer Kultur „be-greifbar“.

Wettbewerbsbeitrag

<http://www.metropolregionnuernberg.de/aktuelles/10-jahre-metropolregion-nuernberg/schulwettbewerb.html>

Schule

Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium

Hardtstraße 37

91207 Lauf a.d. Pegnitz