



MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
Themenorientierung im Unterricht
Schwerpunkt 3

INFO – ASTRO

HELLIGKEITSBESTIMMUNG VERÄNDERLICHER STERNE

Mag. Herbert Pühringer

Mag. Dorothea Haslauer, Mag. Günther Koch, Mag. Herbert Pühringer
Privatgymnasium der Herz- Jesu Missionare Salzburg

Salzburg, Juni 2005

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Unsere Voraussetzungen.....	6
1.2 Motivation.....	6
2 ZIELE, INHALTE UND METHODEN	7
2.1 Ziele	7
2.2 Inhalte und Methoden	8
3 DURCHFÜHRUNG	9
3.1 Suchen im Internet.....	9
3.2 Grundbegriffe der Astronomie.....	9
3.3 Aufbau des Teleskopes, Drehbare Sternkarte, Dunkelheitsplaner.....	9
3.4 Anschluss der CCD-Kamera an den Laptop und die Bedienung der Software Nova237.....	10
3.5 Installation des Softwarepaketes IRIS zur Bildauswertung und Anwendung dieser Software.....	11
3.6 Zugriff mittels Core-FTP auf den LINUX-Server auch von Zuhause	12
3.7 Mathematik-Statistik.....	12
3.8 Physik – Sternentwicklung	12
3.9 Anwendung des Softwarepaketes EXCEL.....	13
3.10 Anwendung des Softwarepaketes Word als Webseiteneditor.....	14
3.11 Aufstellung der Unterrichtseinheiten in chronomlogischer Reihenfolge	14
4 ERGEBNISSE UND REFLEXION	15
4.1 Ergebnisse	15
4.1.1 Die Webseiten der Schüler als Dokumentation unseres Projektes	15
4.1.2 Umfrage: Welche neuen Kompetenzen wurden erworben?.....	15
4.1.3 Evaluation der angeeigneten Kompetenzen durch einen Arbeitsauftrag	16
4.2 Reflexionen	17
5 AUSBLICK	20

6	LITERATUR.....	21
7	ANHANG	22
7.1	Tagebuch von Zelger Valentin	22
7.2	Auswertung in Excel	31
7.3	Fragebogen.....	35

ABSTRACT

Im Privatgymnasium der Herz-Jesu Missionare in Salzburg Liefering (nur Schüler, keine Schülerinnen) wird für leistungsorientierte Schüler der 4. Klassen (8.Schulstufe) die unverbindliche Übung „Informatik“ angeboten. Um sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten des Computers aufzuzeigen, wurde heuer das Thema: „Informatik mit Schwerpunkt Astronomie“ gewählt. Es wurde der Veränderliche Stern CY Aquarii, der in ca. 88 Minuten um 1 Helligkeitsstufe schwankt, untersucht. Dazu wurde mittels einer ausgeliehenen CCD-Astrokamera auf der Sternwarte Voggenberg eine Bilderserie gemacht. Diese Bilder wurden mittels der Freeware IRIS auf Helligkeitswerte untersucht. Die Werte wurden in EXCEL eingegeben, bearbeitet und grafisch dargestellt. Weiters wurde die Dokumentation als Webseite auf unserem Webserver abgelegt.

(LINK: <http://pgliefering.asn-sbg.ac.at/herbert/4b/index.htm>)

Schulstufe: 8. Schulstufe

Fächer: Informatik, Mathematik, Physik

Kontaktperson: Mag. Herbert Pühringer

Kontaktadresse: 5020 Salzburg, Schönleitenstraße 1, <http://pgliefering.at>

1 EINLEITUNG

Durch einen Artikel aus der Astronomie-Zeitschrift „Sterne und Weltraum“ 3/2004 wurden wir zu diesem Projekt angeregt. In diesem Artikel wurde über die Möglichkeit einer Helligkeitsuntersuchung des Sternes „CY Aquarii“ berichtet. Da dieser Stern seine Helligkeit innerhalb von 88 Minuten um fast 1 Magnitude (m) ändert, schien mir dieser Stern sehr geeignet, ihn mit Schülern zu untersuchen. Nach Absprache mit der Arbeitsgemeinschaft Astronomie am Haus der Natur in Salzburg, einer CCD-Kamera (Nova237) der Sazburger Sterngucker und der Mithilfe meiner Kollegen Mag. Hauslauer(Physik) und Mag. Koch (Netzwerkadministrator) wurde das Projekt dann umgesetzt.



Die Sternwarte Voggenberg der Arbeitsgemeinschaft Astronomie am Haus der Natur in Salzburg



Das Schmidt Cassegrain 30cm Teleskop der Sternwarte

1.1 Unsere Voraussetzungen

Im Privatgymnasium der Herz-Jesu Missionare in Salzburg Liefering wird für leistungsorientierte Schüler (nur Buben) der 4. Klassen (8.Schulstufe) die unverbindliche Übung „Informatik“ angeboten. Um sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten des Computers bzw. von Software zu zeigen, wurde heuer das Thema: „Informatik mit Schwerpunkt Astronomie“ gewählt. Astronomie sollte den Schülern einen Zugang zum Entdecken, Forschen und Experimentieren ermöglichen. Weiters konnten neben Informatik auch Mathematik und Physik als Hilfswissenschaften mit einbezogen werden und somit eine neue Fächerkombination erprobt werden.

Die Anzahl der teilnehmenden Schüler war auf 12 begrenzt, da wir in unserem Computerraum 12 Arbeitsplätze zur Verfügung hatten. Alle Schüler hatten schon in der 2. Klasse (6. Schulstufe) einen Schreibmaschinenkurs gemacht. Hierbei wurde auch die Textverarbeitung Word verwendet. Unser Stundenkontingent betrug 2 Wochenstunden während des ganzen Jahres. Während der Vorbereitungswochen vor der Aufnahmeserie auf der Sternwarte waren alle Schüler in einer Doppelstunde zusammengefasst. Später musste die Doppelstunde wegen des Basketballtrainings, an dem einige Schüler teilnahmen, gesplittet werden. Während der Besuche am Voggenberg für die Aufnahmen der Bilderserien wurden noch zusätzlich 3 mal 6 Stunden benötigt. Die meisten Schüler kamen aber an beiden gesplitteten Stunden und verbrachten auch viele Stunden ihrer Freizeit mit der Ausarbeitung der Daten. Weiters wurde in Mathematik speziell für dieses Thema 4 Stunden verwendet und in Physik befasste man sich 5 Stunden mit Sternentstehung und Sternentwicklung.

1.2 Motivation

Die Motivation zur Durchführung des Projektes entwickelte sich im Lehrerteam aus dem Interesse zur Astronomie und das Wissen um die Bedeutung der Hilfswissenschaften Informatik, Mathematik und Physik in der Astronomie.

Im vorliegenden Projekt wird auf die Motivationsmöglichkeit durch Astronomie und das Erlernen von wissenschaftlichem Arbeiten durch Einbindung von Hilfswissenschaften eingegangen.

2 ZIELE, INHALTE UND METHODEN

2.1 Ziele

Der Informatikunterricht hat unter anderem das Ziel Softwarepakete, wie Textverarbeitung, Kalkulation, Präsentation und Bildbearbeitungsprogramme zu vermitteln. Da beim Erlernen eine sinnvolle Anwendung - Textverarbeitung stellt meist eine Ausnahme dar - fehlt, werden Syntax und Befehlsfolgen meist rasch vergessen und dies stellt oft ein Hindernis für die spätere Anwendung dar.

Um einen sinnvollen Einsatz zu bewerkstelligen, wurden wissenschaftliche Untersuchungsmethoden der Astronomie ausgesucht. Auch das Kapitel Statistik, das Lehrstoff der Mathematik der 4. Klasse (8.Schulstufe) ist, wurde miteinbezogen und in Physik wurde die Sternentstehung und Sternentwicklung durchgenommen.

Konkret wurden für dieses Projekt folgende Ziele formuliert:

- Sinnvoller Einsatz von Softwarepaketen im Informatikunterricht
- Verbindung von Astronomie, Informatik, Mathematik und Physik

Inhalte und Methoden

Inhalte	Methoden
Suchen im Internet	Freies Lernen mit Hilfestellung des Lehrers
Grundbegriffe der Astronomie: Zeitpunkt der Sternposition	Simulation, bei der Schüler selber Sonne, Erde und Sternkonstellationen darstellen
Aufbau des Teleskopes Drehbare Sternkarte Dunkelheitsplaner im Internet finden	Frontalunterricht, dann Stationsbetrieb.
Aufnahme mit der CCD-Kamera Erstellen eines Darkframe	Frontalunterricht
Installation des Softwarepaketes IRIS zur Bildauswertung und Anwendung	Frontalunterricht, Arbeiten im Team
Zugriff mittels Core-FTP auf den LINUX-Server auch von Zuhause	Frontalunterricht, Arbeiten im Team Hausübung: Verbindung herstellen.
Mathematik, Statistik	Frontalunterricht
Physik, Sternentwicklung	Frontalunterricht
Anwendung des Softwarepaketes EXCEL	Frontalunterricht, Arbeiten im Team
Anwendung des Softwarepaketes WORD als Webseiteneditor	Frontalunterricht, Arbeiten im Team

Die genauere Beschreibung der Inhalte und Methoden erfolgt im Anhang anhand des Tagebuches von Zelger Valentin..

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Suchen im Internet

Die Schüler versuchten selber nach dem Begriff „CY Aquarii“ zu suchen. Einige Schüler kannten bereits Suchmaschinen. So kamen bald viele Webseiten, die unser Thema beinhalteten, auf die Bildschirme.

Einige Schüler, die mit dem Internet noch wenig Erfahrung hatten, baten mich, ihnen zu helfen. Ich zeigte ihnen, dass sie über Datei-Speichern die Webseite auf den Computer herrunterspeichern konnten. Weiters zeigt ich ihnen, wie man nur die Adresse speichern konnte, indem man auf Favoriten und auf Hinzufügen klicken musste.

Da alle unsere Computer Wächterkarten besitzen, die bei einem Neustart alle neu gespeicherte Daten wieder löschen, musste ich den Schülern noch zusätzlich das „Netzwerkverbinden“ zeigen. Nachdem ich es 2 mal vorgezeigt hatte, wie man auf unseren Linusserver zugreifen kann, auf dem auch unsere Webseiten abgespeichert werden sollten, probierten es die Schüler selber (Passwort und Kennwort mussten sie sich auch merken). Einige hatten Probleme. Aber jene, die bereits mehr Erfahrung mit dem Computer hatten, halfen den anderen schnell. So hatten wir bald viele Webseiten in unserem Verzeichnis zur Verfügung. Leider haben einige nur die Adressen der Googleseiten gespeichert. So musste ich einige Dateien löschen. Nächste Stunde machte Ich die Schüler darauf aufmerksam und der Fehler wurde nicht mehr begangen.

3.2 Grundbegriffe der Astronomie

Nachdem ich Simulationsmodelle der Rotation der Erde um die Sonne mit Hilfe des Beamer gezeigt hatte, und die Schüler trotzdem die Bewegung der Sterne nicht verstanden hatten, stellte ich die Schüler so auf, dass einer die Sonne, einer die Erde und alle anderen die Sternbilder darstellten. Nun ließ ich den Schüler, der die Erde darstellte, die Bewegung der Erde simulieren. Erst als sie sahen, dass er sich auch um sich selbst drehte, verstanden sie die Bewegung der Sterne in einer Nacht. Durch die Bewegung um die Sonne erkannten sie, dass jene Sternbilder, die in Blickrichtung zur Sonne standen an unterschiedlichen Zeitpunkten im Jahr nicht gesehen werden konnten, da die Helligkeit der Sonne die Sternbilder überstrahlte.

3.3 Aufbau des Teleskopes, Drehbare Sternkarte, Dunkelheitsplaner

Das Teleskop gehört den Salzburger Sternguckern und ist das Vereinsteleskop. Es ist ein VIXEN 4“ Refraktor und wurde uns freundlicherweise gegen Gebühr zur Verfügung gestellt. Nachdem ich Stativ, Montierung und Teleskop zusammengestellt hatte, ließ ich es von zwei Schülern wieder auseinanderbauen. Die nächsten 2 Schüler bauten es wieder zusammen und so weiter. Als alle dies unter Aufsicht ein Mal gemacht hatten, gab ich den Arbeitsauftrag einen Stationsbetrieb mit 3 Stationen zu

bilden. 4 Schüler bauten das Teleskop auseinander und zusammen. 4 Schüler versuchten Sternbilder auf 4 mitgebrachten drehbaren Sternkarten zu finden und die besten Beobachtungszeiten für die Sternbilder zu finden. Die letzten 4 Schüler sollten unter einer angeführten Internetadresse den Dunkelheitsplaner finden und seine Bedeutung herausfinden.

3.4 Anschluss der CCD-Kamera an den Laptop und die Bedienung der Software Nova237

Die Kamera ist ein CCD-Astro Kamera der Marke Nova237, die die Salzburger Sten-gucker uns gegen Gebühr geliehen hatten.

Nachdem ich die beiden Teile der Kamera erklärt hatte(siehe Bild) -die Kamera (schwarz) mit dem Chip selber und die Datenübertragungsbox (silber) zum Laptop, bzw. Stromversorgung für die Kamera- mussten die vielen Kabelverbindungen hergestellt werden.



Nach zweimaligem Vorzeigen meldeten sich je 2 Schüler zum Zusammenbau der Kamera. Alle blieben im Kreis stehen und sahen immer wieder zu, ob die Schüler, die gerade die Kabelverbindungen herstellten, auch alles richtig machten. Ein großes Problem bestand darin, dass man nicht auf die Kühlung der Kamera greifen durfte, da die Kamera bis -40° abgekühlt werden kann und es bei Berührung mit bloßen Händen zu Erfrierungen kommen kann.

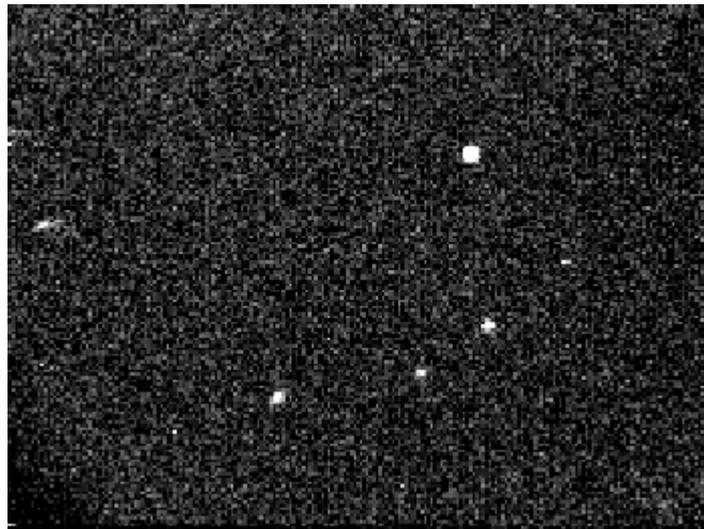
Nachdem dies jeder Schüler zweimal geübt hatte, wurde die Software für die Kamera vorgestellt. Man konnte Bilder machen, die nur Helligkeitsunterschiede zeigten. Doch die Einstellungen, wie Kamertemperatur, Binning (= Zusammenfassen von Pixel), Fokussierung, Belichtungszeit, Einstellung der Parameter bei Bilderserien wurden erklärt und auch verschiedene Einstellungen probiert, sodass man auch durch Helligkeitsunterschiede die Wirkung der einzelnen Parameter erkennen konnte (Siehe Anhang: „Erklärung der Nova237 Software“ eines Schülers).

Jeder Schüler erstellte dann einen Darkframe. Das ist eine Aufnahme der Kamera bei abgedunkelter Öffnung. Hier werden defekte Pixel deutlich sichtbar. Wenn ich vom Originalbild den Darkframe abziehe (mit der Bildbearbeitungssoftware IRIS), bekomme ich ein Bild ohne Störpixel.

3.5 Installation des Softwarepaketes IRIS zur Bildauswertung und Anwendung dieser Software.

IRIS ist eine Freeware, die man sich aus dem Internet downloaden kann. Es wurde auf unserem LINUX-Server vom Informatikadministrator abgelegt. Dann konnte man mit Passwort und Codewort auf dieses Verzeichnis zugreifen und wenn man auf die iris.zip – Datei einen Doppelclick machte, wurde die Datei entpackt und in den entpackten Dateien konnte man die Setup.exe anklicken. Von da an installierte sich das Programm automatisch auf der Workstation. Da jede Workstation eine Wächterkarte hat, musste das Programm jedes Mal neu installiert werden. Dies dauerte maximal 1 Minute.

Nach dem Installieren zeigte ich das Laden eines Bildes. Ich hatte ein Rohbild



Dieses Rohbild zeigt vielleicht CY Aquarii (hellste Objekt) mit den 3 Referenzsternen und den dazugehörigen Darkfram (Bild wurde mit selber Temperatur, Binning und Belichtungszeit gemacht). Über die Menüleiste „Processing“ und „Substract“ konnte man den Darkfram abziehen und bekam das Bild zur Weiterverarbeitung.



Nach Abzug des Darkframes konnte man die Helligkeitswerte der Pixel auslesen

Weiters wies ich darauf hin, dass die jeweilige Cursorposition die Helligkeitswerte des Pixel rechts unten in einer Statuszeile anzeigt. Dazu wurden noch die x- und die y- Koordinate des jeweiligen Pixels angezeigt. (Siehe Anhang: „Erklärung des Softwarepaketes IRIS“ eines Schülers)

Nachdem jeder das Softwarepaket installiert hatte, wurde sowohl das Abziehen des Darkframes, als auch das Pixelauslesen geübt. Bald beherrschten alle diese beiden Funktionen.

3.6 Zugriff mittels Core-FTP auf den LINUX-Server auch von Zuhause

Core-FTP ist eine Freeware, die man sich aus dem Internet downloaden kann. Ich zeigte das Downloaden und die Installation, die sehr einfach ist. Dann versuchten die Schüler auf den Server zuzugreifen. Es gab noch Schwierigkeiten, da die Internetadresse nicht mit der FTP Adresse übereinstimmte. In der Internetadresse wird ein Teil des Pfades automatisch vom Server dazugelinkt. In FTP musste man den ganzen Pfad kennen, um in unser Verzeichnis zu kommen.

So konnten die Schüler auch von zu Hause aus am Projekt arbeiten. Leider wurde diese Zugriffsmöglichkeit auch anderweitig genützt. Bald hatte sich eine große Datenmenge auf unserem Verzeichnis angehäuft. Viele MP3 Dateien wurden unter den Schülern ausgetauscht. Auch Spiele wurden abgelegt, sodass die Schüler übers Internet online spielen konnten. Auch als Briefkasten wurde unser Verzeichnis verwendet.

Sobald aber die ersten Webseiten abgespeichert wurden, wurde unser Ordner von diesem „Unrat“ gesäubert.

3.7 Mathematik-Statistik

Ich zeigte im Mathematikunterricht grafische Darstellungen aus Zeitungen und Zeitschriften. Hierbei konnte man sehen, welche Manipulationsmöglichkeiten es alleine für grafische Darstellungen von statistischem Zahlenmaterial gibt. Dann erklärte ich Mittelwerte. Vor allem das Arithmetische Mittel hob ich hervor. (Hier kamen bei einigen Projektteilnehmern das erste Mal Bedenken, dass man nicht nur das hellste Pixel verwenden sollte, sondern mehrere Pixel gleichzeitig). Dann wurde die Standardabweichung eingeführt. Über die Varianz, die als durchschnittliche Quadratfläche auch gezeichnet wurde, war das Verständnis für die Standardabweichung bald gegeben. Nachdem einige Beispiele (auch grafisch) gemacht waren, kam auch das Gefühl wie viel Werte innerhalb des Intervalls der Standardabweichung um den Mittelwert liegen. (ca.60%)

3.8 Physik – Sternentwicklung

In zwei Unterrichtseinheiten wurde den Schülern die Entstehung und Entwicklung des Universums vom Urknall bis heute, unterteilt in 8 Epochen (nach H. Fritzsch: Vom Urknall zum Zerfall: p.265-281) vorgetragen.

Weitere zwei Unterrichtseinheiten wurden dazu verwendet, den Schülern die Entstehung und Entwicklung der Sterne, vom Hauptreihenstern über den roten Riesen zum

weißen Zwerg, Neutronenstern oder schwarzen Loch zu erläutern und deren Position im Hertzsprung-Russel-Diagramm zu demonstrieren.

Dabei wurde auch die Ursache der Helligkeitsschwankung von CY Aquarii, nämlich die Ionisation durch hohe Temperaturen-keine Energieabstrahlung möglich-Ausdehnung des Sternes-Abkühlung-Energieabstrahlung möglich-Ionisation wird aufgehoben-Zusammenziehen des Sternes-hohe Temperatur- usw. erklärt. Die Ausdehnungsphase und das Zusammenziehen des Sternes bewirkt die Helligkeitsschwankung.

Zur Vertiefung des Wissens wurde in einer weiteren Einheit der Video-Film: „Sterne, Galaxien und Kosmos“ vorgeführt.

Ein Schüler fasste das Erlernte in einer Power-Point-Präsentation mit Bildmaterial aus dem Internet zusammen. Diese Power-Point-Präsentation kann man auch von unserer Webseite herunterladen.

3.9 Anwendung des Softwarepaketes EXCEL

In unserer Schule ist auf jeder Workstation EXCEL installiert. Einige Schüler hatten bereits Erfahrung mit EXCEL. Diese Vorkenntnisse waren aber sehr mangelhaft.

Nachdem ich am Beamer das Benennen von Zellen eines Spreadsheet erklärt hatte, zeigte ich den Schülern, wie ich auf der einen Hälfte des Bildschirms mit IRIS die Helligkeitswerte eines Sternes erkennen konnte(siehe oben) und diese Werte in die Zellen einzutragen sind.



Das sind die 4 Sterne. Der helle Punkt links unten ist ein defektes Pixel.

(Nähere Details siehe Anhang)

3.10 Anwendung des Softwarepaketes Word als Webseiteneditor

Da die Schüler bereits WORD kannten, waren nur mehr einige wenige Funktionen zu ergänzen, um eine Webseite zu gestalten. Dazu gehörten das Einfügen einer Tabelle und das Einfügen eines Hyperlinks. Weiters musste man die Datei als Webseite abspeichern. Da manchmal Formate verloren gingen, gab ich den Tip, gleich ein neues Word-Dokument als Webseite zu öffnen.

3.11 Aufstellung der Unterrichtseinheiten in chronologischer Reihenfolge

Im folgenden Tagebuch, das der Schüler Zelger Valentin geführt hat, ist die Aufstellung aller Unterrichtseinheiten in chronologischer Reihenfolge angeführt.



Stehend: Dumfort, Slivovsky, Eder, Gstöttner, Götz, Zelger. Unten: Gandolf mit Mag. Pühringer

4 ERGEBNISSE UND REFLEXION

4.1 Ergebnisse

4.1.1 Die Webseiten der Schüler als Dokumentation unseres Projektes

<http://pgliefering.asn-sbg.ac.at/herbert/4b/index.htm>

4.1.2 Umfrage: Welche neuen Kompetenzen wurden erworben?

Um herauszufinden, wie viel neue Kompetenzen die Schüler erworben haben, ließ ich einen Fragebogen ausfüllen. (Siehe Anhang)

Es nahmen 11 Schüler an dieser Umfrage teil. Ein Schüler war auf Musikwoche.

Da laut Umfrage alle Schüler einen Computer zu Hause besitzen bzw. mitbenützen können, ist die Handhabung eines Computers für die Schüler eine Selbstverständlichkeit gewesen. Trotzdem haben nur 2 Schüler angegeben, keine neuen Computerkenntnisse erworben zu haben. Die restlichen 9 Schüler kreuzten folgende Punkte an, die für sie neu waren:

- 8 Webseiten gestalten
- 5 Graphische Darstellung von Daten
- 4 Suchen im Internet
- 5 Netzwerkverbindungen herstellen
- 4 Installation von Software
- 6 Das Steuern von externen Geräten (CCD Kamera) mittels Computer
- 8 andere

Überraschend kreuzten viele Schüler das „Webseiten gestalten“ an. Da sie von ihren Homecomputer keine Möglichkeit hatten Webseiten auf einen Webserver abzuspeichern, war dieser Bereich für sie neu. Sie hatten aber durch die Vorkenntnisse von Word keine größeren Schwierigkeiten. Neu war für sie nur das Einfügen von Tabellen in Word, um Objekte immer an der richtigen Stelle positionieren zu können und das Einfügen von Hyperlinks.

Genausoviel Kreuzerl bekam „andere“. Das hatte ich nicht gewollt. In erster Linie war der FTP-Zugriff für die meisten neu. Viele Schüler tauschten MP3-Dateien aus und spielten Spiele übers Internet, wobei auf dem Linuxserver die dazu benötigten Dateien heruntergeladen wurden.

Alle anderen Kompetenzen wurden von einem Drittel bis zur Hälfte der Schüler als neu empfunden.

Viele Schüler berichteten auch, dass sie sich jetzt sicherer auf dem Computer fühlten. Während sie früher Angst hatten und vorher fragten, damit sie nicht den falschen Knopf drückten, arbeiteten sie jetzt schneller und selbständiger.

4.1.3 Evaluation der angeeigneten Kompetenzen durch einen Arbeitsauftrag

Jeder Schüler bekam den unten kopierten Arbeitsauftrag und musste diesen innerhalb von 15 Minuten ausführen.

Arbeitsauftrag für die Inforamtikgruppe Astronomie

- 1) Installiere das Softwarepaket IRIS (Du findest es in unserem Verzeichnis) !
- 2) Lade Dir die Bilddatei aquariusalpha.fit (auch in diesem Verzeichnis) herunter und finde die 4 hellsten Pixel dieses Bildes !
- 3) Trage die Helligkeitswerte dieser 4 hellsten Pixel in EXCEL ein und berechne den Mittelwert !
- 4) Gib die Helligkeitswerte graphisch wider !
- 5) Schreibe Dein Ergebnis in eine Webseite und speichere sie unter Deinem Namen in unser Verzeichnis in den Ordner „Arbeitsauftrag“ !

Die Ergebnisse sind unter dem LINK:

<http://pgliefering.asn-sbg.ac.at/herbert/4b/Arbeitsauftrag/>

zu sehen.

Ergebnis:

Obwohl schon wieder einige Wochen vergangen waren, konnten fast alle den Arbeitsauftrag erfüllen.

2 Schüler hatten Schwierigkeiten die gezippte IRIS-Datei zu finden und diese zu installieren. Viele haben nicht mehr gewusst, wie man den Mittelwert in EXCEL aufruft und haben mit ihrem Taschenrechner den Mittelwert berechnet. Die Hälfte der Schüler hatte das Problem, das Ergebnis als Webseite ins richtige Verzeichnis abzuspeichern. Bei den meisten war es Schlamperei, einige hatten das Problem die EXCEL Ergebnisse im Internet als Webseite erscheinen zu lassen. Erst nach einigem Probieren fanden diese das Abspeichern als Webseite heraus.

Trotzdem war ich überrascht, dass die Schüler die Arbeitsaufträge mit 2 Ausnahmen schnell und nur mit kleinen Problemen, die die Schüler selber lösen konnten, ausführen konnten.

Eine Evaluation mittels Fragebogens bezüglich der Verbindung von Informatik, Mathematik, Physik und Astronomie schien mir auf Grund der geringen Schülerzahl (zehn) nicht sinnvoll, da bei diesen komplexen Zusammenhängen keine brauchbare Aussage zu erwarten war.

Ich kann durch meine persönlichen Beobachtungen (verweise auf Kapitel 3.7) feststellen, dass die Aufmerksamkeit der 10 Schüler der 4B Klasse, die im Projekt eingebunden waren, beim Kapitel Statistik in meiner Mathematikstunde deutlich höher war, als der Rest der Klasse. Doch ist darauf hinzuweisen, dass diese 10 Schüler über dem Notenschnitt der ganzen Klasse lagen und so als gute Mitarbeiter fast immer einen höheren Aufmerksamkeitslevel hatten.

In Physik konnte meine Kollegin Mag. Haslauer ebenfalls eine deutlich bessere Mitarbeit und größeres Engagement beim Kapitel Sternentstehung bei den 10 Projektteilnehmern feststellen. So machte auch ein Schüler eine Power Point Präsentation über dieses Kapitel. (Auf der Webseite unseres Projektes im Tagebuch über LINK zu sehen)

In Informatik konnte ich in EXCEL die in Mathematik erlernten Kompetenzen problemlos einbinden. Bei der Überprüfung von Kompetenzen beim Arbeitsauftrag wurde auch das arithmetische Mittel überprüft. Alle Schüler lösten diese Aufgabe fehlerfrei. Auch die physikalischen Kenntnisse über die Änderung der Helligkeit bei CY Aquarii halfen bei der Interpretation der Helligkeitskurven in EXCEL.

So kann ich durch die Beobachtungen meiner Kollegin Mag. Haslauer und meiner persönlichen Beobachtungen feststellen, dass die Motivation beim Erlernen von Kompetenzen, die für ein übergeordnetes Projekt benötigt werden, deutlich höher ist, als wenn diese Kompetenzen beim herkömmlichen Unterricht erworben werden müssen.

4.2 Reflexionen

Ein großer Teil meiner Evaluation beruht neben den oben angeführten Evaluationen auf meinen Beobachtungen, die sehr oft identisch mit den objektiv gemachten Evaluationen sind und auch mit den Aufzeichnungen im Tagebuch von Valentin Zelger ü-

bereinstimmen. Die Schüler waren mit großer Begeisterung dabei, sei es beim Suchen nach Informationen im Internet, beim Fotografieren auf der Sternwarte oder beim Auswerten der Daten. Weniger Engagement wurde bei der Dokumentation gezeigt

Dass sich die Schüler so engagierten, ist sicher auch auf die Auswahl der Schüler zurückzuführen. Mit wenigen Ausnahmen waren es Schüler, die (vorerst) keine schulischen Probleme gehabt haben und alle in der Klasse waren, in der ich Klassenvorstand bin. Es ist vielleicht nicht sinnvoll, Schüler mit sozialen Problemen, wie ich es versucht habe, mittels dieses Projektes in die Klassengemeinschaft zu integrieren. Ich musste einsehen, dass die Interessensunterschiede der zwei Schüler, die ich zu integrieren versuchte, zu den anderen zu groß waren, und es daher eher zu Konflikten als zur Zusammenarbeit gekommen ist. Nach der Auswechslung mit anderen Schülern aus der Parallelklasse war dieses Problem gelöst. Ein neues Problem, das die neuen Schüler hatten - nämlich: Einen anderen Mathematiklehrer und einen anderen Physiklehrer - konnte ich durch „Privatunterricht“ aus der Welt schaffen.

Da sich sehr viele Schüler (auch aus den Parallelklassen) zu diesem Projekt gemeldet haben, ist vielleicht auf die Kombination Astronomie und Informatik zurückzuführen. Diese Sachgebiete scheinen für diese Altersgruppe besonders interessant zu sein. Ich werde diese Kombination jetzt sicher öfters anbieten, sofern mir entsprechende Unterrichtseinheiten zugeteilt werden.

Ein weiterer Pluspunkt für dieses Projekt war der Reiz des Abenteuers und des Unbekannten. Trotz oder vielleicht wegen des Umstandes, dass nur 1 Beobachtungsnacht erfolgreich war, und wir nicht wussten, ob wir den richtigen Stern ins Bild bekommen hatten, wurde mit großem Aufwand nach einem Beweis für die Veränderung der Helligkeit in den Daten gesucht. Viele Schüler hatte die Neugierde gepackt und so war die Datenauswertung des Projektes oft wichtiger als das Lateinlernen. Auch der Umstand, dass wir nachts und in der Dunkelheit unterwegs waren, wurde mit Abenteuer verbunden. So beschreibt auch der Tagebuchschreiber das Fangenspielen im Nebel als Ereignis mit Nervenkitzel (siehe 15. Stunde). Das Mitarbeiten am Teleskop, der CCD-Kamera und am Laptop erforderte Konzentration und Verantwortungsgefühl. Es waren ja alles sehr teure Geräte und nur sehr wenige Erwachsene konnten sie fachgemäß bedienen. Jetzt gehörten die Schüler selber zu dieser Gruppe von Experten.

Natürlich erzählten die Schüler ihre Erlebnisse den Mitschülern, und so wurde das Interesse auch außerhalb unserer Projektgruppe geweckt. Dies zeigt sich beim Entwickeln eines mathematischen Störfilters durch einen Mitschüler.

Da sich die Schüler auch in ihrer Freizeit mit dem Projekt beschäftigten, kam es zu zusätzlichen Aktivitäten, die ich nicht beabsichtigt hatte. Mittels FTP-Zugriffsmöglichkeit wurden die Schüler sofort kreativ, um ihren Ideen nachzugehen. Sie erkannte, dass man Musik (MP3) sehr einfach via Internet austauschen konnte. Man musste nicht auf die Webseiten von Tauschbörsen gehen, sondern konnte seine eigene Musikdateien seinem Mitschüler anbieten. Weiters wurden Internetspiele auf dem Server abgelegt, sodass man übers Internet miteinander spielen konnte. Auch Mitteilungen wurden abgelegt. So war eine schnelle Verständigung vieler Projektteilnehmer möglich. Es konnten aber nur Projektteilnehmer diese Möglichkeit nutzen, da man das Pass- und Kennwort nicht weitergeben durfte. Es hätten ja Unbeteiligte Daten verändern oder sogar löschen können.

Da die unverbindlichen Übungen freiwillig waren und sich keiner abgemeldet hat, zeigt, dass es den Schülern gefallen hat.

Beim Elternsprechtag hatten einige Eltern Bedenken, ob ihre Kinder in den anderen Gegenständen doch noch ihre Leistungen erbringen könnten. So durfte ein Schüler eine Woche lang auf Anordnung der Eltern nicht in die unverbindliche Übung gehen, da er bei der Lateinschularbeit ein „Nicht Genügend“ geschrieben hatte. Dafür war er bei den entscheidenden Aufnahmen am Tag vor der Lateinschularbeit dabei.

Das einzig große Problem, das auftauchte, waren die Termine auf der Sternwarte. Da sich die Wetterverhältnisse oft sehr schnell änderten, musste man manchmal sehr spontan Termine ausgeben, die viele Schüler nicht einhalten konnten, da sie bei Fahrgemeinschaften dabei waren oder an Busabfahrtszeiten gebunden waren. Weiters war bei Schönwetter nicht immer ein kompetenter Mitarbeiter der Sternwarte anwesend. So konnte einmal keine Aufnahme gemacht werden, da das Verbindungsstück zwischen Teleskop und CCD-Kamera nicht gefunden wurde.

Weiters möchte ich aber allen astronomischen Vereinen und Arbeitsgemeinschaften danken, dass sie uns die teuren und wertvollen Beobachtungsinstrumente für einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung gestellt haben. Ich hoffe, dass andere Schulen ebenfalls so unterstützt werden.

5 AUSBLICK

Als Belohnung und weitere Motivation haben wir noch eine Einladung zu einem Besuch der Sternwarte Königsleiten (Anfang Juni) von dessen Leiter, UniProf.Dr. Tirsch bekommen.



Hotel Sterngucker mit der Sternwarte im Vordergrund

So wollen wir unter Profianleitung doch noch eine Bildserie von unserem veränderlichem Stern CY Aquarii erstellen und diese auch auswerten. Sollte das Interesse im Herbst noch vorhanden sein, beteiligen wir uns wieder, wie letztes Jahr, als einzige österreichische Schule an dem internationalem Projekt der ESO: „Catch a star“. Hier sind wissenschaftliche Untersuchungen auf einer Webseite in Englisch zu präsentieren.

Die Ergebnisse und die Dokumentation der Schüler sind unter folgendem Link zu sehen:

<http://pglieferung.asn-sbg.ac.at/herbert/4b/index.htm>

6 LITERATUR

Pfau,W.: Der Stern CY Aquarii und die Lichtgeschwindigkeit .Sterne und Weltraum 3/2004.Spektrum der Wissenschaften, S60.

(Als pdf –Datei auch auf unserer Webseite zu sehen)

7 ANHANG

7.1 Tagebuch von Zelger Valentin

1. Stunde	Montag, 4. Oktober 2004 (2-stündig)
	<u>Suche im Internet</u> Speichern von Favoriten Abspeichern von wertvollen Seiten auf Webserver (großes Engagement) Problem: einige haben nur die Webadresse von Google abgespeichert
2. Stunde	Montag, 11. Oktober 2004(2-stündig)
	Zuerst allgemeine Erklärung zur Sicht des Sternes von der Erde aus und die Änderung der Sichtbarkeit während eines Jahres + Sternkarte Einteilung in 3 Gruppen: <u>1. Gruppe:</u> Zusammenbau + Abbau des Teleskops und Nachführung. <u>2. Gruppe:</u> Drehbare Sternenkarte anwenden lernen. Wann ist der beste Zeitpunkt zum Fotografieren von bestimmten Sternbildern ? <u>3. Gruppe:</u> . <u>Dunkelheitsplaner</u> im Internet suchen
3. Stunde	Montag, 18. Oktober 2004(2-stündig)
	Löschen der sinnlosen Dateien vom Webserver und zusätzliche Informationen über CY Aquarii finden. Zwei Schüler scheinen bei diesem Projekt überfordert zu sein. Sie stören, da sie den Anweisungen des Lehrers nicht folgen können und werden vom Lehrer darauf aufmerksam gemacht. Das Teleskop wird wieder aufgebaut und die CCD Kamera wird das erste Mal an den Laptop angeschlossen. Es wird unter Anleitung intensiv geübt.
4. Stunde	Montag, 25. Oktober 2004
	entfällt wegen Feiertag

5. Stunde	Montag, 1. November 2004
	entfällt wegen Feiertag
6. Stunde	Montag, 8. November 2004(2-stündig)
	<p>Wegen der Grippewelle sind nur 6 Leute da</p> <p>1. Foto mit der <u>CCD-Kamera</u>.</p> <p>Wiederholung des Zusammenbaus + <u>Bedienung der Software</u>.</p> <p>Einbindungen des Superview Okulars</p> <p>Flatframe und Darkframe mit verschiedenen Temperaturen und Belichtungszeiten, Bedienung der Kühlung etc. (Gefühl für die Kamera)</p> <p>Mit dem Softwarepaket IRIS werden Bilder addiert, und der Darkframe subtrahiert.</p>
7. Stunde	Montag, 15. November 2004(2-stündig)
	<p>Nochmals den Zusammenbau von CCD+Kamera+Laptop+Okular geübt (Problem bei falscher Kabelverbindung) Fehler gesucht und gefunden!</p> <p>Fokussieren geübt, Feineinstellung beim Fokussieren</p> <p>Wetter wird schön. 1. Mal seit 1 Monat wolkenfrei, Herrn Grau (Leiter der Volkssternwarte Haus der Natur, Salzburg) angerufen.</p> <p>Termin: 18:30 Uhr – leider nur 3 Schüler = 1 Team, da morgen L-Schularbeit.</p> <p>1. Beobachtungstermin</p>
17:00 Uhr	<p>Zusammenpacken der Gerätschaft</p> <p>Durchbesprechen des Ablaufs</p> <p>Ausdrucke des Dunkelheitsplaner + Orientierung auf der Sternkarte</p> <p>Aufsuchkarten zusammenstellen und ausdrucken.</p>
18:00 Uhr	Abfahrt zur Sternwarte am <u>Voggenberg</u>
18:30 Uhr	<p>Wir treffen ein, Herr Grau empfängt uns bereits. Es ist sehr kalt (0°), aber sternenklar.</p> <p>Zuerst Info über Aufsuchkarten, besser die exakten Koordinaten des Sterns.</p>

	<p>Verbindung <u>Teleskop –Okular</u>; <u>Verlängerung</u> notwendig wegen Focus.</p> <p>Justieren des Teleskops an <u>α - Aquarius</u></p> <p>Das Schwierigste, das Fokussieren der Bilder, Zentrieren des Objektes im Bild (bis ca. 20 Uhr)</p> <p>Gott sei Dank gibt es auf der Sternwarte eine Funkuhr (eigene in der Hektik vergessen).</p> <p>Mit Hilfe von Herrn Grau erste brauchbare Fotos.</p> <p>5 Serien: Bei der 1. Serie stimmt Startzeit nicht mit der Funkuhr überein, dafür die Endzeit. 5.Serie: Bilder werden immer schlechter</p> <p>Erst am Ende bemerken wir, dass das Objektiv des Fernrohres vereist ist (Ursache für schlechte 4. + 5. Serie)</p> <p>Zusammenräumen und Schüler werden nach Mondsee (bis 23:00 Uhr) heimgefahren.</p>
8. Stunde	Montag, 22. November 2004
	<p>Erste Bilder werden gezeigt.</p> <p>Bearbeiten mit <u>Softwarepaket IRIS</u></p> <p>1. Gruppe bearbeitet die Bilder mit IRIS, 2. Gruppe sucht im Internet nach <u>Aufsuchkarten + Fotos</u>, ob CY-Aquarii überhaupt auf dem Bild ist, oder welcher der 4 Sterne CY-Aquarii ist.</p> <p>Es wird gesucht, verglichen, diskutiert. Einige glauben, die Konstellation gefunden zu haben. Die erste Gruppe zeigt einen Film der 4 Sterne. Es gibt Helligkeitsunterschiede. Welcher Stern kann es sein?</p>
9. Stunde	Mittwoch, 24. November 2004
	<p>Da sich 2 neue Schüler aus den Parallelklassen angemeldet haben, die von diesem Projekt erfahren haben, wird eine Wiederholungsstunde gemacht und die drei Neuen erfahren den aktuellen Stand unseres Projektes. Auch sie suchen dann im Internet nach Sternkonstellationen.</p>
10.Stunde	Montag, 29. November 2004
	1. Teil sucht weiter, da keine Konstellation gefunden wurde,

	<p>in dem CY-Aquarii der hellste Sterne auf dem Suchbild ist wie bei unserer Aufnahme.</p> <p>Es wurde gleichzeitig von der Serie3 eine <u>Helligkeitstabellen</u> gemacht. Es gab große Unterschiede beim hellsten Stern.</p> <p>Auch eine Konstellation wie auf unserem Bild (wenn CY der hellste ist) wurde im Internet gefunden. Große Erwartung macht sich breit.</p>
11.Stunde	Mittwoch, 1. Dezember 2004
	<p>Von der 2. Gruppe wurden innerhalb dieser Stunde alle Bilder mit Darkframe subtrahiert und auf dem Linux-Server abgespeichert.</p> <p>Zugriff auf dem Linuxserver über Core-FTP auch von zu Hause aus möglich. Core-FTP wird über Google gesucht, herunter geladen und installiert, dann kann man mit Servernamen, Kennwort und Codewort auf unseren LINUX-server zugreifen.</p>
12.Stunde	Montag, 6. Dezember 2004
	<p>Da einige Kurven verschiedener Sterne nicht einer schönen Sinuskurve entsprechen, kommen von den Schülern Bedenken, dass unsere Methode nur das hellste Pixel zu verwenden, nicht gut genug ist. Sie glauben, dass es besser wäre mit dem Mittelwert der 4 hellsten Pixel zu arbeiten. Die zwei Neuen haben gute Kenntnisse in Excel - so sind schnell geeignete Spreadsheets gemacht. Doch die Arbeit ist mühsam.</p> <p>Die letzten 10 Minuten der Stunde sehen wir als Belohnung eine Powerpoint-Präsentation über die neuesten Erkenntnisse in der Astronomie.</p>
13.Stunde	Mittwoch 8. Dezember 2004
	<p>entfällt wegen Maria Empfängnis</p> <p>Unser Lehrer versucht krampfhaft einen Termin am Voggenberg oder Königsleiten zu bekommen.</p> <p>Voggenberg - Nebel</p> <p>Königsleiten - zugesperrt</p>
14.Stunde	Donnerstag, 9. 12. 2004
	Nachmittags reißt der Nebel auf. Telefonat mit Voggenberg.

	<p>Termin 17:00 am Voggenberg.</p> <p>Da der Laptop mit dem wir die letzten Bilder gemacht hatten kaputt geworden ist, haben wir den ganzen Nachmittag die Software und die Bildbearbeitung am Schullaptop installiert. Hoffentlich wird's was!!</p> <p>Leider war der beigestellte Helfer nicht in der Lage den Auszug so zu kombinieren, dass ein ordentliches Bild herauskam (-8° C). Dafür haben wir die Sternbilder durchgenommen. Alle bewunderten M31 und Aldebaran.</p> <p>Wir Schüler werden noch nach Mondsee von unserem Lehrer heimgefahren.</p>
14 b	Freitag 10. 12. 2004 (Freizeit)
	<p>Auch in der Freizeit am 10. 12. 2004 wird am Projekt weiter gearbeitet. Slivovsky findet in der Software eine Möglichkeit schneller nach den hellsten Pixel zu suchen.</p> <p>Nebenbei beschäftigt sich Wunderl (nicht bei der Gruppe) mit mathematischen statistischen Modellen:</p> <p>Wie kann ich die allgemeine Helligkeitsschwankungen (kleine Wolke + Störungen in der Atmosphäre) von der Helligkeitsschwankung eines veränderlichen Sterns unterscheiden? Will übers Wochenende mittels Excel Modelle entwickeln!</p>
15.Stunde	Montag, 13. Dezember 2004
	<p><u>7 Schüler fahren auf den Voggenberg.</u> Herr Grau kommt auch. Leider Nebel. So nehmen wir das Software Paket Sky durch, stellen die richtigen Auszüge fürs Teleskop zusammen und fotografieren sie. Obwohl es in der Stadt Salzburg fast nebelfrei ist, sieht man am Voggenberg nichts. Wir Schüler spielen im Nebel fangen. Man sieht nichts. Einige haben Orientierungsschwierigkeiten und finden nur durch Zurufe wieder zur Sternwarte zurück.</p> <p>Wir Schüler werden wieder nach Henndorf, Thalgau und Mondsee vom Lehrer heimgefahren.</p>
15 b	Dienstag, 14. Dezember 2004
	totaler Nebel
16.Stunde	Mittwoch, 15. Dezember 2004
	Schöne Sicht. Doch da es erst am späten Nachmittag auf-

	<p>reißt, können wir Schüler nicht mehr informiert werden. Lehrer fährt alleine (mit siebenjähriger Tochter und Freund) auf den Voggenberg. Versucht über Vixen 4" und Sternnummer den Veränderlichen zu finden. Belichtung 100s. Nur schwache Schatten, daher nur eine Serie. Nicht zu gebrauchen.</p> <p>Ab jetzt Probleme: Schlechtwetter + Mond</p>
17.Stunde	Donnerstag, 30. Dezember 2004
19:00 – 22:00 h	Besprechung unseres Lehrers (ohne Schüler) mit Experten aus Deutschland. Einstellung von der Software Sky, sodass Teleskop direkt auf Stern hinfährt. <u>Aufsuchkarten erstellt.</u> Problem der Ausschnittgröße.
18.Stunde	Montag, 10. Jänner 2005
	<p>Da großer Andrang auf der Sternwarte wegen Machholz (Komet) machen wir eine eigene Internetsession.</p> <p>Galaxie mit 200 Mill. Sonnen – Schwarzen Löchern</p> <p>Machholz (Bilder und Entstehung)</p> <p>Cassini + Heugens (Großer Event im Republic ⇒ Sinkflug von 16:30 bis 18:00).</p>
19.Stunde	Dienstag, 11. Jänner 2005
17:00 Uhr	Da schönes Wetter ist, fahren wir zur Sternwarte. Trotz vieler <u>Bemühungen kommen wir immer wieder auf sternarnes Zentrum ohne Stern.</u>
20:00 Uhr	<p>Abbruch</p> <p>Lehrer fährt Schüler wieder nach Mondsee.</p>
20.Stunde	Montag, 17. Jänner 2005
	Vortrag von 18. Stunde beendet, aktuelle Astroereignisse (Komet Mackholz, Schwarzes Loch mit immensen Gasausbruch entdeckt)
21.Stunde	Mittwoch, 19. Jänner 2005
	entfallen (nächster Tag Latein-SA)
22.Stunde	Montag, 24. Jänner 2005
	Einteilung der Webseiten + Beginn in Gruppe 1
23.Stunde	Mittwoch, 26. Jänner 2005
	Einteilung der Webseiten + Beginn in Gruppe 2

24.Stunde	Montag 31. Jänner 2005
	Stand der Auswertungen wird festgestellt + Einscannen der gesammelten Datenblätter(Dunkelheitsplaner, Aufsuchkarten, ect.)
25.Stunde	Montag, 21. Februar 2005
	4 Schüler überprüfen die in Excel eingegebenen Daten Serie5 war unvollständig und falsch. Wurde nochmals gemacht.
26.Stunde	Mittwoch, 23. Februar 2005
	Schüler bekommen <u>Arbeitsaufträge</u> zum Erstellen einer Webseite. Einbinden von Tabellen, Grafiken und Links in Word wird nochmals erklärt.
	3 Wochen Ausfall Lehrer bei ÖFB, Skikurs + IMST Evaluations-Seminar
27.Stunde	Mittwoch, 16. 3. 2005
	In dieser Stunde sind nur 3 Leuten da, da der Nachmittagsunterricht entfallen ist und alle anderen um Freistellung gebeten haben, da sie sonst drei Stunden hätten warten müssen. (Die wenigen machen eine Nachkontrolle der Werte – einige Fehler wurden gefunden, Kontrolle wird fortgesetzt)
28.Stunde	In der letzten Mathematikstunde vor Ostern wurde mittels Beamer und Internet unser Projekt in unserer Klasse (4B) vorgestellt. Für uns Projektteilnehmer war dies wieder ein Motivationsschub, denn wir wurden von den anderen bewundert, was wir schon alles zusammengebracht hatten. Lukas Blaha will jetzt unbedingt auch mitmachen. Weiters konnten wir unsere Daten als Statistikbeispiele im Mathematikunterricht verwenden.
29.Stunde	Mittwoch, 30. 3. 2005
	E-Mail von Königsleiten von Univ.Prof. Dr. Tirsch bekommen. Nach Anfrage von uns. Einladung zur Beobachtung mit Übernachtungsmöglichkeit Anfang Juni 2005 Gestaltung der Webseiten und Kontrolle der Excel-Daten.
30.Stunde	Montag, 4. 4. 2005
	Kontrolle der Daten+ Webseiten gestalten

31.Stunde	Mittwoch, 6. 4. 2005 Webseiten gestalten; mit Hilfe von schriftlichen Unterlagen werden noch Themen für Webseiten zusammengestellt.
32.Stunde	Montag, 11. 4. 2005 Jene Leute, die kontrolliert haben, wird das Gestalten einer Webseite nochmals erklärt. Einfügen von Grafiken, Hyperlinks und Tabellen.
33.Stunde	Mittwoch, 13. 4. 2005 Einteilung von weiteren Webseiten bzw. Fortsetzung der angeforderten Webseiten. Erstellen einer Liste von noch zu machenden Arbeiten: fehlende Schülerbilder Dunkelheitsplaner einscannen fehlende Webseiten Screenshots von der Nova-Software
34.Stunde	Montag, 18. 4. 2005 Print Screen Funktion wird erklärt Webseitengestaltung
35.Stunde	Mittwoch 20. 4. 2005 Webseitengestaltung, letzte Webseiten wurden an Schüler vergeben. Im Tagebuch begonnen die Links einzutragen.
36.Stunde	Montag, 25.4. 2005 Webseiten verbessern, die <u>Powerpoint Präsentation für Physik</u> wird erstellt.
37.Stunde	Mittwoch, 27. 4. 2005

	Webseite „Endergebnis“ gestalten
38.Stunde	Montag, 2. 5. 2005 Webseiten lt. Arbeitsaufträge nochmals durchgegangen. Verbesserungen: Einheitliches Layout
39.Stunde	Mittwoch, 4. 5. 2005 Sprachliche Verbesserungen durch besseren Ausdruck, einheitliches Layout.
40.Stunde	Montag, 9. 5. 2005 Entfallen(Lehrer Krankenhaus)
41.Stunde	Mittwoch, 11. 5. 2005 Entfallen (Lehrerexkursion Innsbruck)
42.Stunde	Montag, 16. 5.2005 Entfallen Pfingsten
43.Stunde	Mittwoch, 18. 5. 2005 Gandolf, Herberg, Zelger, Dumfort, Eder, Götz u. Slivovsky – Änderungen der Webseite notwendig.
44.Stunde	Montag, 23. 5. 2005 Schüler mussten schriftlich gestellte Arbeitsaufträge ausführen. Weiters wurde an den Webseiten Verbesserungen vorgenommen.
45.Stunde	Mittwoch, 25. 5. 2005 Ausfüllen der Fragebogen und Fortsetzung der noch nicht gemachten Webseiten.

46.Stunde	Montag, 30. 5. 2005 Da das Laden der Webseiten sehr lange dauerte, wurde die Bilderspeicherkapazität verkleinert.
------------------	---

7.2 Auswertung in Excel

Ein Bild hatte 4 Sterne und bei jedem Stern wurden die 4 hellsten Pixel eingetragen. Pro Bild ergaben sich hiermit 16 Werte.

	Stern1	Stern2	Stern3	Stern4
Bild1	3500	722	379	427
	2990	501	370	425
	2482	435	323	310
	2166	346	252	309

Hier wird nur die Auswertung eines Bildes gezeigt.

Bei 5 Serien je 10 Bilder mussten 900 Werte gesucht und eingetragen werden. Diese Arbeit wurde, obwohl diese Tätigkeit nur stupide auszuführen ist, intensiv betrieben, da man unbedingt ein Ergebnis haben wollte.

Weiters ist noch zu vermerken, dass wir beim Start jeder Serie die Zeit, die durch eine Funkuhr angezeigt wurde, notierten. Auch diese Zeittabellen wurden von einem Schüler in EXCEL erstellt.

Dann wurde die Summe der 4 hellsten Pixel jedes Sterns genommen (Anfangs wollten die Schüler mit der Summe den Störfaktor berechnen und daher wurde der Wert auch immer mitgerechnet) und auch der Mittelwert der 4 hellsten Pixel jedes Sternes. Die Syntax wurde den Schülern an einem Beispiel am Beamer gezeigt.

=MITTELWERT(B3:B7)

SUMME(B3:B7)

Die Mittelwerte aller Sterne kopierten wir bildweise auf eine Tabelle neben den Helligkeitsdaten. (Anfangs auch die Werte aller Summen, bis sie erkannten, dass ja dieselben Ergebnisse herauskommen mussten)

2784,5	501	331	367,75	1199,75
2715,5	514,75	318,75	344	1177,5
2649	490,5	305,25	335,25	1131
1965	399	260	290,75	949,75
1860	370,25	232,5	279,75	882,5
2590	505,25	316,75	334,75	1156,75
2153,5	433	275,5	294,5	1003
2436,75	420,75	259,25	306,25	986,25
2160,75	436	244,5	332,5	1013
1879,5	352	228	293,5	873,5

Hier wird nur die Auswertung einer Serie gezeigt.

Die 5. Spalte ist die Summe der Mittelwerte der 3 Referenzsterne (Spalte 2+3+4).

Dann haben wir den Vorschlag unseres freien Mitarbeiters Maximilian Wunderl verwendet. Er schlug vor:

Jede Zahl (= die Mittelwerte) der ersten 4 Spalten wird durch die Zahl in der 5. Spalte (= Summe der Mittelwerte der 3 Referenzsterne) zeilenweise dividiert.

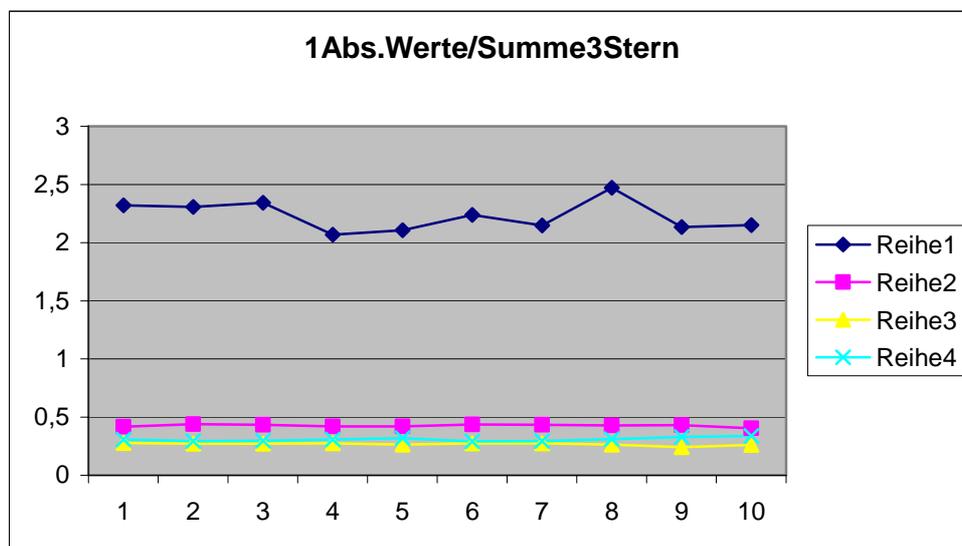
2,32090019 0,417587 0,27589081 0,30652219

2,30615711	0,43715499	0,27070064	0,29214437
2,34217507	0,433687	0,2698939	0,2964191
2,06896552	0,42011056	0,27375625	0,30613319
2,10764873	0,41954674	0,26345609	0,31699717
2,23903177	0,43678409	0,27382753	0,28938837
2,14705882	0,43170489	0,27467597	0,29361914
2,47072243	0,42661597	0,26286439	0,31051965
2,13302073	0,43040474	0,24136229	0,32823297
2,15168861	0,40297653	0,26101889	0,33600458

Hier werden nur die Endwerte einer Serie gezeigt.

Da die 3 Refernzsterne oft gleichzeitig heller oder dunkler wurden (Störungen in der Atmosphäre) konnte man die relative Änderung des ersten Sternes gegenüber den 3 Refernzsternen deutlicher erkennen.

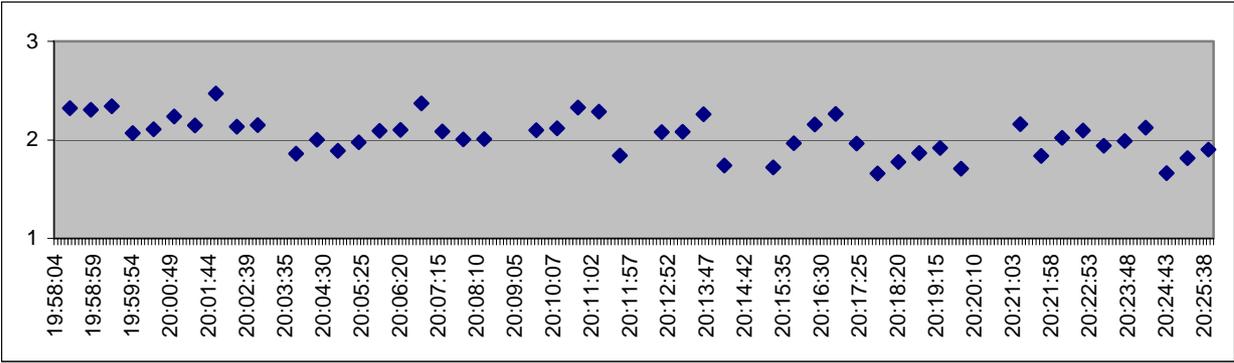
Folgender Graph wurde dadurch generiert:



Hier wird der Graph einer Serie gezeigt.

Nachdem wir alle Werte des 1. Sterns(=1.Spalte) von allen Bildern aller 5 Serien in eine gemeinsame Zeitleiste eingetragen hatten, ergab sich folgender Graph:

Das Ergebnis weist darauf hin, dass wir nicht den richtigen Stern ins Bild gebracht hatten. Es ist aber eine interessante Schwankung der relativen Helligkeit in einem 5 Minuten-Zyklus zu erkennen. Dieser Umstand interessierte nach Prüfung unserer Daten auch einen Experten der BAV(Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V.). Sollten wir eine neue Entdeckung gemacht haben, wird dies auf unserer Internetseite bekannt gegeben werden.



Hier wird der Graph der 1.Spalte aller Serien auf einer gemeinsamen Zeitleiste gezeigt.

7.3 Fragebogen

Fragebogen zum Kompetenzerwerb der Schüler:

- 1) Hast Du daheim einen Computer? JA NEIN
- 2) Hast Du durch dieses Projekt **neue** Computerkenntnisse erworben?
 JA NEIN
- 3) Wenn ja, welche **neuen** Kenntnisse waren das?
 - Webseiten gestalten
 - Graphische Darstellung von Daten
 - Suchen im Internet
 - Netzwerkverbindungen herstellen
 - Installation von Software
 - Das Steuern von externen Geräten (CCD Kamera) mittels Computer
 - andere