

Auswertung einmal anders: aus Fotos werden Filme!

In Bezug zu einer Nachricht in »Sterne und Weltraum« 4/2011, S. 14 („Die Gestalt des erdnahen Asteroiden 2010 JL33“)
Natalie Fischer, Timo Fischer

Inhalte sind oftmals interessanter, wenn die Verpackung stimmt! Dies bewahrheitet sich auch in der Schule: Inhalte als Film verpackt, kommen bei Schülern gut an und liefern außerdem oftmals eine veränderte Sicht auf die Dinge. Also warum nicht einmal eine Beobachtungssequenz bestehend aus Fotos als Film darstellen?

Im Schulalltag gibt es viele naturwissenschaftliche Experimente, deren Dauer eine Schulstunde überschreiten und die wie geschaffen sind, durch eine Serie von Fotos dokumentiert zu werden, z.B. Wachstumsprozesse bei Pflanzen, den Wechsel der Mondphasen, den Wandel der Jahreszeiten etc. In diesem Beitrag zeigen wir, wie Schüler der Mittelstufe aus diesen Fotos mit wenigen Handgriffen selbständig einen kleinen Film produzieren können, der wiederum eine Grundlage für weitere Film- und Forschungsideen rund um die Visualisierung naturwissenschaftlicher Vorgänge sein kann.

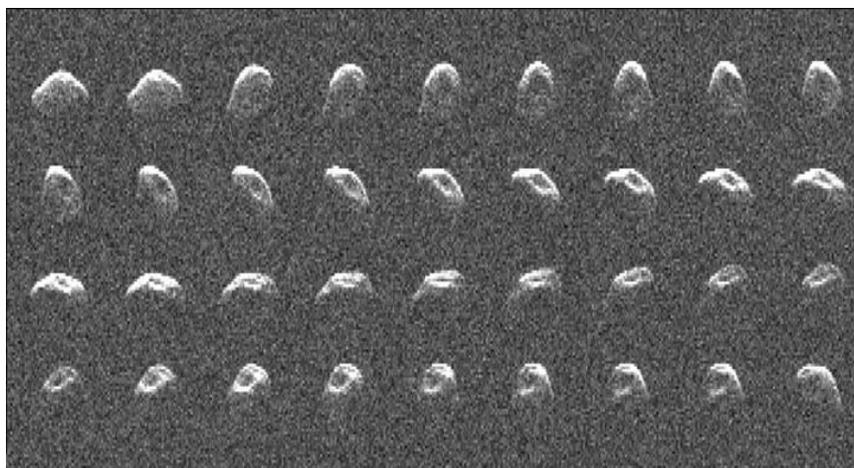
Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Astronomie	Kleinkörper, Sterne Astropraxis	Asteroiden , Mondphasen , Sonnenflecken , Sonnenuhr , Großer Wagen , Polarstern
Physik	Optik	fotografieren , Schatten
Fächer- verknüpfung	Astro-Geo , Kunst	Globus , Filmen
Lehre allgemein	Kompetenzen (Methoden, Kommunikation), Unterrichtsmittel	Planen von Versuchen , Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Ergebnisse dokumentieren , visualisieren , kommunizieren , Modellversuche und Simulationen planen und durchdenken , Einsatz des PCs: Verwenden geeigneter Software zur Informationsbeschaffung , Informationsverarbeitung und Präsentation , Computer

Die Idee

Ein Forscherteam um Marina Brozovic am Jet Propulsion Laboratory der NASA im US-Bundesstaat Kalifornien nutzte am 11. und am 12.12.2010 die Gelegenheit, mit dem Radarsystem der NASA-Bodenstation Goldstone den erdnahen Asteroid 2010 JL33 im Detail zu untersuchen. Es fotografierte den Asteroiden, als er sich der Erde bis auf nur 8,5 Mio km genähert hatte (das entspricht der 22-fachen Mondentfernung). Die NASA veröffentlichte dazu eine Kollage bestehend aus 36 Fotos und einem kleinen Film.

Im Endeffekt ist der kleine, sehenswerte Film der NASA nichts anderes, als das nacheinander Zeigen der 36 Fotos (http://www.nasa.gov/multimedia/videogallery/index.html?media_id=51265981).

Aber was für ein Unterschied! Schon während der Film läuft, schießen einem Fragen in den Kopf, wie schnell der Asteroid wohl rotiert und wo seine Rotationsachse liegt. Beim Betrachten der Einzelbilder



Abbildungen 1 und 2: Aus den 36 Bildern (links), die mit dem NASA Goldstone Radar System von dem erdnahen Asteroiden 2010 JL33 gewonnen wurden, versuchten wir ebenfalls einen kurzen Film herzustellen (rechts).
(Bild links: <http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2011-011>, Bild rechts: privat)

kamen diese Fragen nicht so intuitiv. So hat der Film tatsächlich die Formulierung einer wissenschaftlichen Fragestellung erleichtert. Und ganz ehrlich, dass Jugendlichen der Film besser gefällt als die Kollage der einzelnen Bilder, ist nachvollziehbar.

Aber wie kommen Schüler ausgehend von ein paar Fotos zu einem Film? „Das muss doch ganz einfach sein!“ dachte ich mir und beschloss, dieses Projekt mit einem Schüler der Klasse 7 der Theodor-Heuss-Realschule in Walldorf durchzuführen: meinem Sohn Timo.

Und so zerschnitten wir zusammen schon wenig später mit *Cut&Paste* das Fotokomposé in 36 gleich große Bilder, luden sie in das kostenlose Computerprogramm *Windows Live Movie Maker* hoch und ein paar Tastendrucke weiter war unser Film schon fertig, inklusive Titel und Abspann!

(*Projekt_Asteroid_2010JL33.wlmp*, *Film_Asteroid_2010JL33.wmv* *Film_Asteroid_2010JL33.mp4*)

Kostenlos und schnell erlernt, also genau das Richtige für den Schulunterricht (<http://www.windowlive.de/Movie-Maker/>). Auch die Online-Bedienungsanleitung mit Tutorials ist – wider Erwarten – eine verständliche Minutensache. Mit *XMediaRecode* (ebenfalls kostenlos zum Downloaden unter <http://www.xmedia-recode.de/download.html>) kann der Film nach seiner Fertigstellung noch in jedes andere gewünschte Videoformat umgewandelt werden. Jetzt kann man seinen eigenen Film auf dem iPhone (mp4-Format) oder auf anderen SmartPhones (z.B. wmv-Format) abspielen und überall mit hinnehmen und zeigen. Wenn das keine Motivation für Schüler ist!

Fernziel kann dabei die Visualisierung verschiedener naturwissenschaftlichen Abläufe sein, nach eigenen Ideen und mit eigenen dafür entwickelten Modellen ([Weitere Projektideen](#)). Natürlich lassen sich diese Kenntnisse auch auf andere Fächer übertragen (z.B. kämen bei einem Referat, unabhängig vom Unterrichtsfach, kleine selbsterstellte Filmsequenzen als Auflockerung zwischen den rein verbalen Beiträgen sicher gut an).

Die Bilder

Die Hauptarbeit dieser Art von Filmprojekten besteht in der Beschaffung geeigneter Fotoserien. Diese können entweder selbst hergestellt oder auch aus dem Internet heruntergeladen werden.

Bevor es aber an den Computer geht, sollte man sich Gedanken darüber machen, wie lange der Film dauern soll bzw. wie viele Bilder überhaupt benötigt werden: Damit das menschliche Gehirn eine schnelle Bilderfolge als Film wahrnimmt, sind in der Regel 20 Bilder pro Sekunde sinnvoll (das entspricht einer Frequenz von 20 Hz). Beim Fernsehen gilt heute die 100 Hz-Technik als Standard! 20 Hz würden aber bedeuten, dass wir für einen 10-Sekunden-Film schon $10 \times 20 = 200$ Bilder benötigen!

Wir haben mit den Fotos ein wenig experimentiert und waren mit einer Rate von 8 Fotos pro Sekunde zufrieden, d.h. einer Bildverweildauer von $t=0,125$ s. Diese Zahl wird als Parameter im *Windows Live Movie Maker* eingegeben. (Diese Zahl können die Schüler aber auch selbst herausfinden!)

Desweiteren möchten wir die folgenden Tipps geben:

- Der Blickwinkel der Fotos sollte sich nicht zu sprunghaft ändert, sonst hüpfet das Motiv nachher im Film hin und her. Bei selbst fotografierten Objekten sollte der Fotoapparat daher möglichst für die Dauer des Experiments fest installiert (z.B. auf einem Stativ) und mit einer Fernbedienung oder dem Selbstauslöser bedient werden.
- Dies gilt auch für den Abstand zum Objekt: keine zu großen Sprünge!
- Die Beleuchtungssituation sollte dem Projekt angepasst sein: spielt z.B. der Tagesrhythmus für das Projekt keine Rolle, bleibt die Beleuchtungssituation besser unverändert, damit sie den Film nicht unruhig erscheinen lässt und vom Wesentlichen ablenkt. Hängt die Beleuchtungssituation aber mit dem Experiment oder der Naturbeobachtung zusammen, so wäre es unvorteilhaft, sie durch künstliche Lichtquellen zu verfälschen (Beispiel: bei der Beobachtung des Schattens einer

Sonnenuhr im Freien unterstützt die sich verändernde Lichtsituation durch den sich im Laufe der Zeit verändernden Sonnenstand den Gesamteindruck der Szene signifikant. Eine gleichmäßig ausgeleuchtete Lichtsituation ließe das Experiment eher unwirklich erscheinen.).

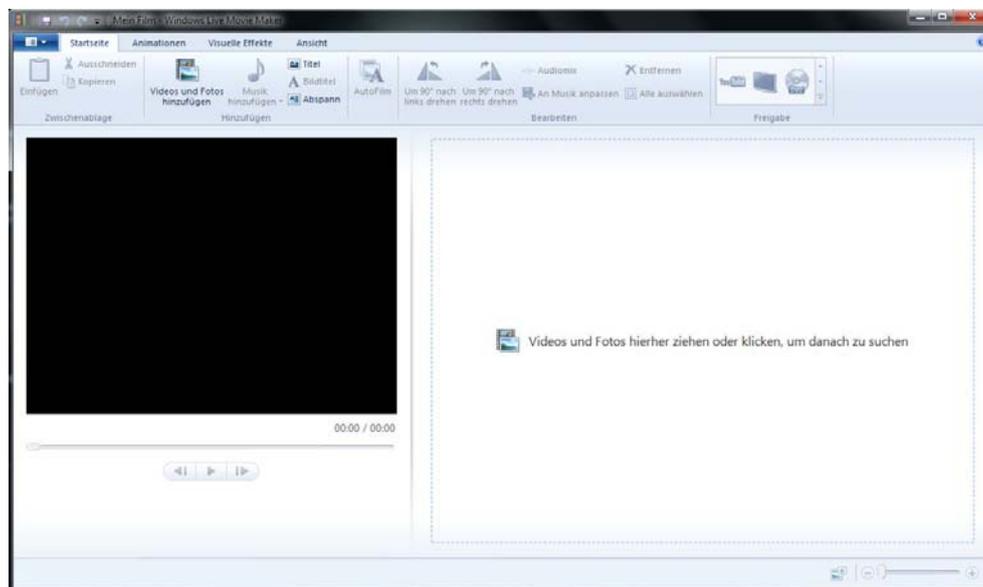
- Die Aufnahmezeitpunkte sollten so gewählt werden, dass die Zeitintervalle zwischen den einzelnen Bildern möglichst immer gleich lang sind. Es gibt auch (preiswerte) Fotoapparate, die mit einer Minisoftware auf der SD-Karte zu vorher festgelegten Zeiten belichten können. Da lohnt sich ein Blick in die Gebrauchsanweisung oder eine Suche im Internet. Dies sind aber alles Dinge, die die Schüler in endlicher Zeit ausprobieren können und sollten.
- Je nach Projekt kann es interessant sein mit den oben genannten Parametern zu spielen, z.B. den Blickwinkel oder auch den Abstand zum Objekt mit Absicht zu verändern. So wird ein Film noch lebendiger. Auch hier gilt „Probieren geht über Studieren“.
- Die Auflösung der Fotos sollte dem des fertigen Films entsprechen. Im *Windows Live Movie Maker* wird bei der Funktion *Film speichern* über die Auflösung entschieden, die von 320x240 bis 1920x1080 Pixel liegen kann. Dies hat dann Auswirkungen auf die Dateigröße des fertigen Films (etwa 2,08MB bis 57,06 MB pro Minute Film).

Das verwendete Computerprogramm

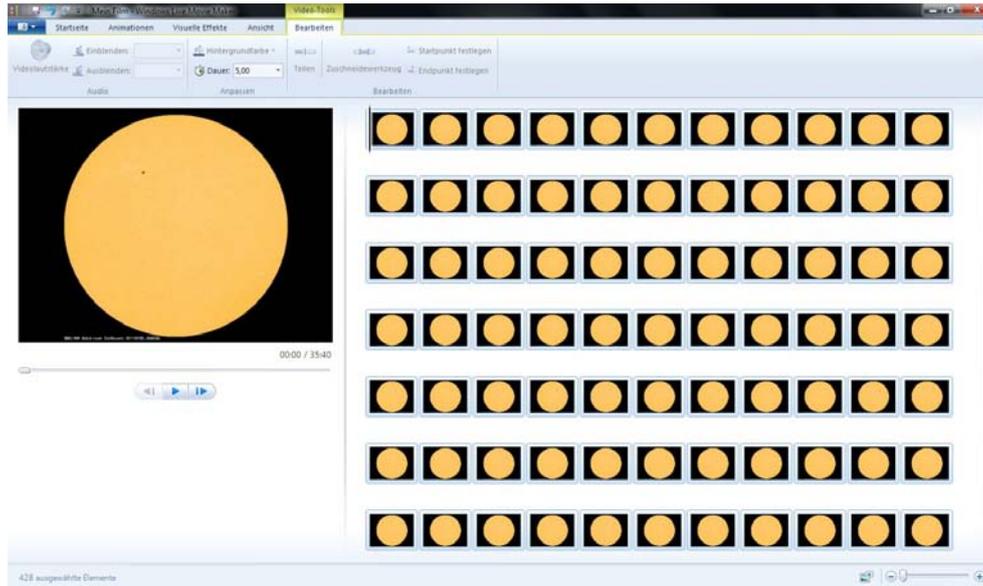
Die Software *Windows Live Movie Maker* ist ein Programm zur Erstellung und Gestaltung eigener Filme. Wir haben uns für dieses Programm entschieden, da es zum einen kostenlos und weitverbreitet ist und zum anderen fast selbsterklärend ist. Hier nun eine kurze Bedienungsanleitung anhand eines Beispiels zum Thema Sonnenflecken.

Windows Live Movie Maker unter Windows 7

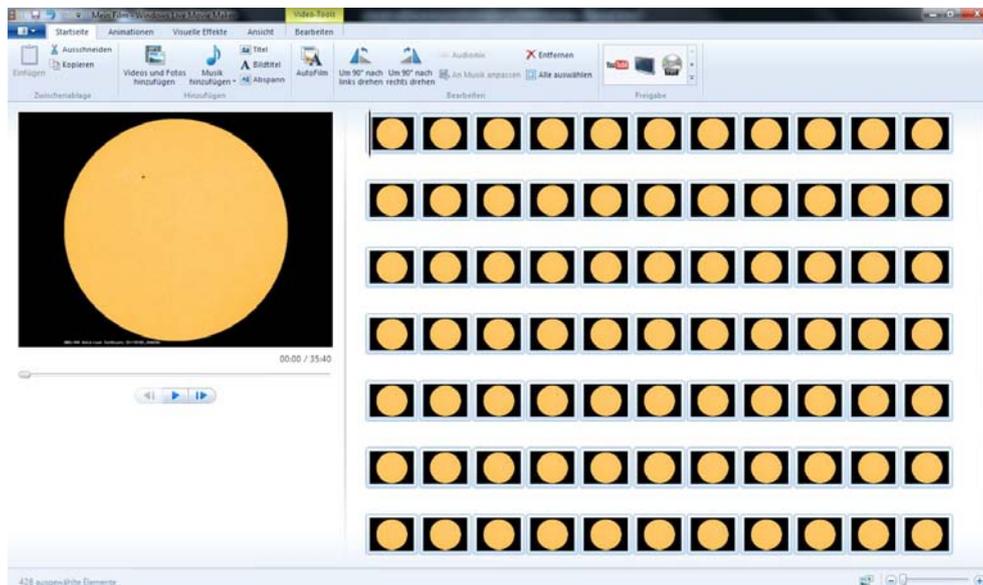
Nachdem das Programm *Windows Live Movie Maker* auf dem Computer installiert wurde, wird es durch einen Doppelklick geöffnet.



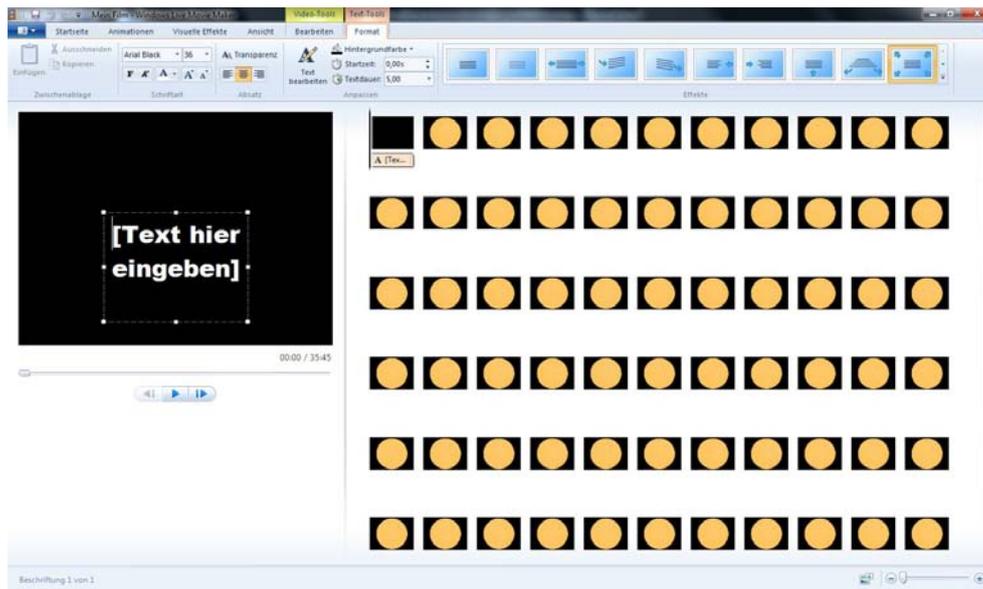
Die Seite mit dem Reiter *Startseite* ist geöffnet. Links ist das aktuelle Bild zu sehen, darunter Schaltflächen zum Starten des Films. Rechts befindet sich eine große weiße Fläche, das sogenannte *Storyboard*. Dieses ist noch leer. Durch das Drücken der Schaltfläche *Videos und Fotos hinzufügen* laden wir unsere Fotos auf die Storyboardfläche. Alternativ hätten wir sie auch mit *Drag&Drop* dort abgelegt können. Videos können auf die gleiche Art und Weise dort abgelegt werden. Dieses sind nun die Bilder, aus denen unser Film besteht. Die Reihenfolge ist die, mit der die Bilder im Film gezeigt werden. Die Bilder können innerhalb des Storyboards nach Bedarf verschoben werden.



Auf der linken Seite erscheint nun das erste Bild, im Storyboard rechts alle Bilder in alphabetischer Reihenfolge, die hochgeladen wurden. Der Reiter *Bearbeiten* ist aktiviert. Standardmäßig würde jetzt das erste Foto (der senkrechte schwarze Strich links davon markiert dieses) 5 Sekunden lang angezeigt werden. Das würde dann einer Diashow entsprechen. Um aber einen Film herzustellen, muss die Anzeigezeit aller Fotos auf 0,13 s reduziert werden. Dies entspricht etwa 8 Bildern pro Sekunde Film. Dazu werden zunächst alle Bilder ausgewählt: entweder durch drücken der Schaltfläche *Alle auswählen* unter dem Reiter *Startseite* oder mit der Tastenkombination *Strg+A*. Unter dem Reiter *Bearbeiten* wird jetzt für alle ausgewählten Bilder in der oberen Menüleiste der Wert *Dauer* auf den Wert 0,13 gesetzt.



Zur weiteren Bearbeitung wechseln wir nun zum Reiter *Startseite*.

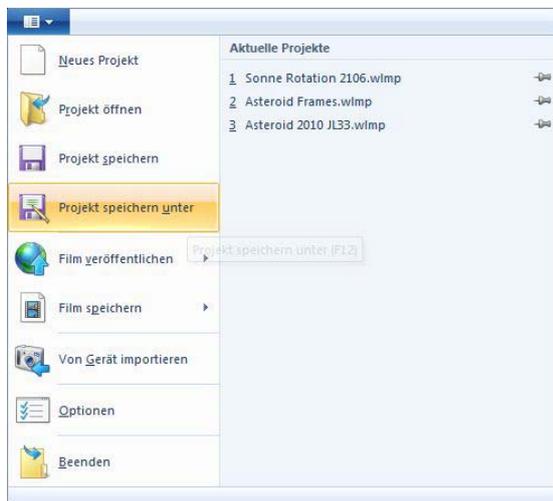


Jetzt fügen wir einen Titel ein. Dazu wird die Schaltfläche *Titel* gedrückt und der Titel eingegeben. Farbe und Größe lassen sich ändern, ebenso eine Animation (rechte Seite) auswählen – unbedingt probieren!

Ebenso verfahren wir mit dem Abspann.

Wer die Texte im Nachhinein nochmal ändern möchte, doppelklickt auf den Text unterhalb des entsprechenden Bildes und ändert ihn.

Soll der Titel oder der Abspann etwas länger oder kürzer zu sehen sein, als die vorgegebenen 5 Sekunden, so lässt sich die Dauer auf derselben Seite ebenfalls ändern.



Sind wir damit fertig, so wird das Projekt gespeichert. Dazu auf die blaue Schaltfläche oben links neben dem Reiter *Startseite* klicken und die Schaltfläche *Projekt speichern unter* drücken. Das Projekt kann nun am gewünschten Ort gespeichert werden.

Um den Film als solches abzuspeichern wählt man wie beim Abspeichern des Projekts unter der gleichen blauen Schaltfläche die Schaltfläche *Film speichern*. Hier muss noch die Wahl der richtigen Auflösungen getroffen werden (*Standarddefinition* reicht aus). Jetzt kann der Film am gewünschten Ort gespeichert werden. Die Filmdatei ist eine wmv-Datei.

FERTIG!

Im *Windows Live Movie Maker* lassen sich übrigens auch Video-Sequenzen zusätzlich einbauen und mit der Taste *Musik einfügen* auf dem Reiter *Startseite* kann der Film entsprechend mit einer Audio-Datei hinterlegt werden. Das kann ein Musikstück oder auch ein gesprochener Kommentar sein. Die Musik beginnt mit dem Bild, welches aktuell angeklickt ist, die Audiosequenz kann aber auch individuell bezüglich Start, Stopp und Dauer verändert werden.

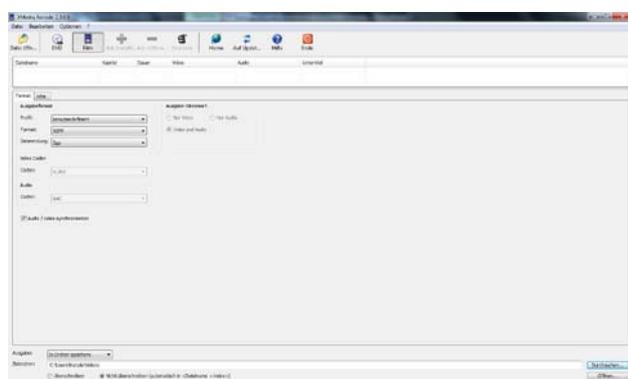
Windows Live Movie Maker unter Vista bzw. Windows XP

Die Oberfläche von *Windows Live Movie Maker* unter Vista bzw. Windows XP sieht zwar etwas anders aus, aber das Prinzip ist das Gleiche. Hier wird die Dauer der Bildanzeige über *Extras/Optionen/Erweitert* eingestellt und es empfiehlt sich, nicht die Storyboardanzeige zu wählen sondern die *Zeitachsenansicht* (dazu klickt man auf *Storyboard* und wechselt im DropDown-Menü in die *Zeitachsenansicht*). Diese Ansicht der alten Version ist sogar flexibler als die neue oben beschriebene Version, da sich dort Film und Musik leichter schneiden lassen.

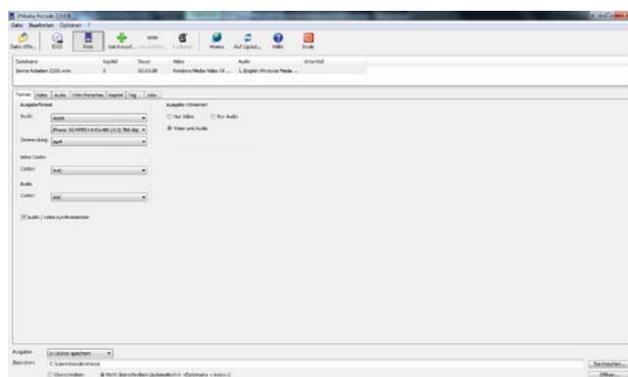
Wer Spaß an dieser Art Arbeit gefunden hat, dem können wir das Programm *MagixVideoDeluxe* empfehlen. Diese Software gibt es ab ca. 40 €aufwärts in verschiedenen Versionen. Eine Testversion gibt es kostenfrei für 30 Tage.

XMedia Recode unter Windows 7

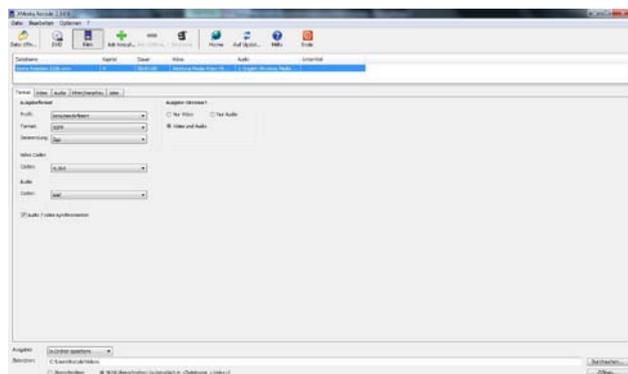
Soll der Film ein anders Dateiformat haben, so lässt sich dies mit dem Programm *XMedia Recode* bewerkstelligen.



Dazu wird das Programm zunächst gestartet und mit der Schaltfläche *Datei öffnen* die zu konvertierende Filmdatei geöffnet.



Beim Reiter *Format* wird nun das *Profil* (in dem Fall die Hardware) ausgewählt, die den Film abspielen soll. Wir haben hier *Apple* und in der nächsten Zeile *iPhone* gewählt. Das *Ausgabeformat* wird als *mp4* angezeigt und kann natürlich auch in anderen Geräten benutzt werden.



Nun wird der Zielordner ausgewählt. Durch Drücken der Taste *Job hinzufügen* (grünes Kreuz oben) und anschließend der Taste *Konvertieren* wird der Prozess gestartet. Jetzt lässt sich der Film auf das iPhone (etc.) laden und dort abspielen.

Musik und Kommentar

Einen Film mit Musik oder gesprochenem Text zu hinterlegen, kann sich als das „i-Tüpfelchen“ erweisen. Es kann die Wirkung des Filmes wesentlich beeinflussen, sowohl ins Positive als auch ins Negative. Soll ein gesprochener Text aufgenommen werden, so eignet sich dafür die Aufnahme mit einem MP3-Player. Das Unterlegen der gewünschten Szenen geht mit dem *Windows Live Movie Maker* wieder ganz leicht (s.o.). Es hat sich als sinnvoll erwiesen, den Text in einzelnen Abschnitten aufzunehmen. So ist man bei der Positionierung der gesprochenen Abschnitte flexibler. Aber auch im Nachhinein lässt sich ein längerer Abschnitt mit den Schneidwerkzeugen in kleinere Abschnitte teilen und verschieben.

Leider können wir aus rechtlichen Gründen keinen Beispielfilm mit Musik zum Download ins Netz stellen (gerade bei dem Film über den Asteroiden wäre die Musik „Also sprach Zarathustra“ von Richard Strauß unsere erste Wahl gewesen).

Als ein Beispiel für einen selbst kommentierten Film haben wir den Film *Film_Sonnenflecken_Rotation_2106* vertont und als Projekt- bzw. als Filmdatei zum Download bereitgestellt:

Projekt_Sonnenflecken_Rotation_2106.wlmp,
Film_Sonnenflecken_Rotation_2106.mp4).

Film_Sonnenflecken_Rotation_2106.wmv,

Weitere Projektideen

An dieser Stelle finden sich nun einige Projektideen, die zunächst den äußeren Rahmen des Filmprojekts betreffen:

- **Die Sendung mit der Maus**

Warum nicht einmal einen Sendung-mit-der-Maus-Film produzieren? Das hätte den Vorteil, dass der prinzipielle Ablauf (Drehbuch) den Schülern schon bekannt ist, und sie sofort mit der Gestaltung des Inhalts beginnen können. Unterlegt mit der passenden Sendung-mit-der-Maus-Musik, selbst gesprochenen Kommentaren und einem kleinen Maus-Zeichentrick-Film lässt sich naturwissenschaftlicher Inhalt spielerisch aufbereiten und vermitteln. Dieses Projekt könnte in Zusammenarbeit mit dem Fach Kunst realisiert werden (Zeichentricksequenz).

Den fertigen Film könnte man dann auch einschicken (WDR, Redaktion "Die Sendung mit der Maus", 50614 Köln)!

- **Ein Dokumentarfilm**

Die Schüler sollen einen Dokumentarfilm herstellen. Dazu einigen sie sich auf ein naturwissenschaftliches Thema bzw. Fragestellung. Die verschiedenen Aufgaben werden durch Gruppenarbeit erledigt: Erstellen des Drehbuchs, Fotografieren des Experiments/Naturvorgangs, Formulieren der Textbeiträge in Bild und Ton, Bildregie, Herstellen des Filmes (mit Schnitt, etc.), Heraussuchen der Musik, Aufnahme des Kommentars, usw. Gibt es mehrere Unterthemen, so könnten auch Teams aus mehreren Schülern jeweils alle notwendigen Arbeitsabläufe für ihren jeweiligen Bereich durchführen, filmen und am Ende wird daraus ein Gesamtfilm produziert.

- **Ein Film als Teil der Auswertung eines Experiments bzw. einer Naturbeobachtung**

Hier steht die Fragestellung des Projekts im Vordergrund. Der Film dient lediglich als Methode zur Auswertung und liefert einen weiteren Blickwinkel auf das Experiment (z.B. der Film über 2010 JL33 oder die Entstehung von Mondkratern s.u.). Aus den Fotos wird lediglich ein Film gemacht ohne weiteren Aufwand.

- **Ein Film als Teil eines Schülerreferats**

Im Laufe einer Schülerlaufbahn soll die Kompetenz *Präsentation* entwickelt und geschult werden, sowie der Umgang mit verschiedenen Medien. Ein kleiner selbstgemachter Film bietet da eine willkommene und zeitlich überschaubare Möglichkeit.

- **Eine eigene Visualisierung: der Vorbeiflug eines Asteroiden**

Mit wenigen Mitteln (Lampe, Fotoapparat, Stativ, schwarzes Tuch, weiße Knete, geschwärzter Schaschlikspieß in schwarze Knete gesteckt) lässt sich der Flug eines Asteroiden auch selbst visualisieren. Dazu wird aus der Knetmasse ein Asteroid geformt und auf den geschwärzten Spieß aufgesteckt. Dieser wird in der schwarzen Knete zum Stehen gebracht. Jetzt wird das schwarze Tuch an einer Wand befestigt und so über einen davorstehenden Tisch gelegt, dass ein schwarzer Boden und ein schwarzer Hintergrund entstehen. Auf den schwarzen Tisch wird nun unser Asteroid gestellt. Die Lampe wird in Position gebracht und angeschaltet, das Zimmer komplett verdunkelt. Der Fotoapparat auf einem Stativ wird etwas schräg zum Lichteinfall positioniert und bereit gemacht. Testfotos des von der Lampe angeleuchteten Asteroiden geben die letzte Sicherheit (deaktivierter Blitz, Selbstausröser oder Fernbedienung). Nun wird eine Reihe von Fotos gemacht, wobei der Asteroid in kleinen Schritten Richtung Kamera seine Position verändert. Bei Bedarf kann sich der Asteroid zeitgleich langsam um seine eigene Achse drehen! Die Bilder werden wieder als Film ausgewertet. Achtung: Für eine Sekunde Film werden acht Bilder benötigt! Wer mag, kann auch ein Space Shuttle (z.B. von Lego) mit ins Bild bringen!

An dieser Stelle finden sich einige mögliche (astronomische) Inhalte, die sich als Foto-Film-Projekt für die Mittelstufe eignen:

- **Wie verändert sich die Lage der Mondsichel, wenn ich vom Nordpol zum Südpol wandere?**

Dazu bedienen wir uns des Programms *Stellarium* (kann kostenfrei heruntergeladen werden unter <http://www.stellarium.org/de/>). Damit lässt sich für jeden Ort der Welt und zu jedem möglichen Zeitpunkt eine sehr realistische Ansicht des Himmels darstellen. Nun werden auf einem Globus oder einer Landkarte 20 bis 30 Orte längs eines beliebigen Meridians ausgesucht und diese unter *Standort* in *Stellarium* eingegeben. Zu einem zuvor ausgewählten Tag und Uhrzeit lässt sich die herangezoomte Mondsichel mit *Alt-Druck* in den Zwischenspeicher kopieren und anschließend mit *Strg+V* oder *Einfügen* in jedes Bildverarbeitungsprogramm übertragen (z.B. in das kostenfreie Programm *IrfanView* unter <http://www.irfanview.de/>). Aus den entstandenen Bildern lässt sich ein wunderschöner kleiner Film herstellen. Dieses Projekt hat auch multikulturelle Aspekte, z.B. taucht der Mond auf einigen Landesfahnen in für uns „ungewohnter“ Orientierung auf.

- **Wie entstehen Mondkrater?**

Ein Blick auf eine Vollmondaufnahme zeigt mehrere große Krater, die um sich herum sternförmige Auswürfe von heller Materie aufweisen. Die Form dieser Auswürfe lässt Rückschlüsse auf einige Bahnparameter des Projektils zu. Dies wollen wir nachstellen. Dazu wird eine Wanne gut 5-6 cm mit Mehl gefüllt, glatt gestrichen und dünn mit Kakaopulver bestreut. Jetzt werden unter unterschiedlichen Winkeln und mit veränderten Geschwindigkeiten verschiedene „Meteoriten“ (z.B. Steinchen) in die Mehlmischung geschleudert und die „Mondoberfläche“ mit dem Fotoapparat (Einstellung Serienbild) fotografiert (natürlich können hier alternativ auch eine Videokamera oder eine Web-Cam zum Einsatz kommen). Mit *Windows Live Movie Maker* lässt sich eine Zeitlupenstudie dazu anfertigen, die Funktion *Startseite/Bildtitel* ermöglicht es, die Filmsequenz mit Texten unterhalb der Seiten zu beschreiben (die *Textdauer* und die *Startzeit* können individuell eingegeben werden).

- **Lauf der Schatten bei einer Sonnenuhr (Jahreszeiten)**

Dokumentiert wird der Lauf des Schattens eines Stabes durch die Sonneneinstrahlung. Wie ist sein täglicher Lauf? Über das ganze Jahr hinweg fotografiert lässt sich im Zeitraffer die jährliche Veränderung des Schattenlaufes erkennen – allein die Sonnenauf- und untergangspunkte verschieben sich innerhalb eines halben Jahres in unseren Breiten um gut 80° und der höchste Sonnenstand der Sonne um $2 \times 23,45^\circ = 46,9^\circ$!

- **Die Position des Sternbildes Großer Wagen als nächtliche Uhr**

Im Laufe von 24 Stunden wandert das Sternbild Großer Wagen einmal um den Polarstern herum. Es wirkt wie ein Uhrzeiger. Durch mehrere Fotos fotografiert in einer Nacht mit eingeschaltetem

Datum und Uhranzeiger lässt sich dies zeigen. An dieser Stelle würde es sich lohnen, einmal nachzusehen, ob es für die Kamera eine Belichtungsprogrammierung gibt, die alle 10 Minuten ein Foto eigenständig macht (automatische Belichtung, ohne Zoom und Blitz). Die Position der Kamera auf dem Stativ sollte bzw. braucht nicht verändert zu werden! Bei schlechtem Wetter lässt sich dieses Projekt auch mit *Stellarium* durchführen.

- **Die Position des Sternbildes Großer Wagen im Laufe eines Jahres**

Im Laufe eines Jahres wandert das Sternbild des Großen Wagens (beobachtet zu einer festen Uhrzeit!) einmal um den Polarstern herum. Dies lässt sich gut mit einem Fotoapparat fotografieren. Ein Bild pro Woche ist ausreichend und die Kamera sollte mit gleicher Einstellung (Automatik, ohne Zoom und Blitz) auf einem Stativ betrieben werden (Selbstausröser oder Fernbedienung). Der Polarstern, der sich immer an der gleichen Stelle befindet, sollte in der Fotomitte stehen. Eventuelle Verschiebungen des Polarsterns aufgrund der nicht immer exakt gleichen Kameraausrichtung lassen sich noch im Nachhinein mit einem Fotoprogramm korrigieren. Natürlich kann man für dieses Projekt auch wieder *Stellarium* verwenden.

- **Beobachtung von Sonnenflecken**

Im Internet gibt es riesige Bild-Datenbanken, von denen man sich wie in diesem Fall Bilder der Sonnenscheibe in verschiedenen Wellenlängenbereichen für Bildungszwecke herunterladen kann (http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query_search_movie). Wir haben das im Rahmen dieses WIS-Beitrags getan und einen Film daraus gemacht. Er zeigt die Sonnenrotation Nr. 2106, die vom 20.1.2011 10:12 Uhr bis zum 16.2.2011 18:23 Uhr dauerte. Schön ist die Entstehung, Entwicklung und auch das wieder Verschwinden von Sonnenflecken zu beobachten.

(siehe *Projekt_Sonnenflecken_Rotation_2106.wlmp*, *Film_Sonnenflecken_Rotation_2106.wmv*, *Film_Sonnenflecken_Rotation_2106.mp4*).

Ein Folgeprojekt könnte z.B. sein, eine Sonnenfleckengruppe im Detail (also als hochgezoomten Bildausschnitt) im Film zu verfolgen.

Links

Windows Live Movie Maker

Filmssoftware für Bilder und Filme

<http://www.windowlive.de/Movie-Maker/>

XMedia Recode

Konvertierungssoftware für Videoformate

<http://www.xmedia-recode.de/download.html>

IrfanView

Einfache Bildbearbeitungssoftware

<http://www.irfanview.de/>

Stellarium

Planetariumssoftware für den PC

<http://www.stellarium.org/de/>

SOHO

Bilder der Sonnenoberfläche

http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query_search_movie

Asteroid 2010 JL33

Bilder und Film

<http://www.jpl.nasa.gov/news/news.cfm?release=2011-011>