



IMST – Innovationen machen Schulen Top
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

**EIN WIKI
ALS DYNAMISCHE SCHALTZENTRALE DES LERNENS
IM PHYSIKUNTERRICHT**

Auswirkungen des Mediums auf Motivation, Lernfortschritt und die Teamarbeit

ID 1248

Projektbericht

Bibiane Blauensteiner

Projektkoordinator/in

Modulare Mittelstufe Aspern, Eibengasse 58, 1220 Wien

Wien, Juli 2014

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE DATEN	5
1.1	Daten zum Projekt.....	5
1.2	Kontaktdaten	6
2	AUSGANGSSITUATION	7
3	ZIELE DES PROJEKTS	7
4	MODULE DES PROJEKTS	9
4.1	MODUL 1: Vorbereitungsarbeiten	9
4.1.1	Vorarbeiten vor Beginn des Projekts.....	9
4.1.2	Vorbereitungen vor den einzelnen Projektstunden im PC-Raum	9
4.2	MODUL 2: Arbeitsgrundlagen schaffen.....	10
4.2.1	Fachliche Arbeitsgrundlagen (thematisch, physikalisch)	10
4.2.2	Ergänzende projektbezogene digitale Medien	10
4.3	MODUL 3: Entwicklung der notwendigen Kompetenzen und Erprobung der digitalen Medien.....	13
4.3.1	Seiten am Wiki erstellen.....	13
4.3.2	Recherchekompetenz und Arbeiten mit Informationen aus dem Internet	14
4.3.3	Quellenangaben, Zitieren	14
4.3.4	Bilderverwertung.....	16
4.3.5	Zusammenarbeit am Wiki	16
	EINIGE BEISPIELE AUS DEM ENERGIE-FRAGEN FORUM.....	16
4.4	MODUL 4: Die Umsetzung am Wiki	17
4.5	MODUL 5: Evaluation.....	18
5	PROJEKTVERLAUF	18
6	SCHWIERIGKEITEN	18
6.1	Zeitliche Rahmenbedingungen.....	18
6.2	Vorkenntnisse und Gewohnheiten der Kinder	19
6.2.1	IT Kompetenzen.....	19
6.2.2	Arbeitsweise	19
6.2.3	Anzahl der Teilnehmer	20
7	AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT	20
8	ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY	21
9	MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY	23
10	EVALUATION UND REFLEXION	24
10.1	Die fachliche Kompetenz.....	24
10.2	Digital Literacy	25

10.3	Teamarbeit	26
10.4	Feedback und allgemeine Reflexion	27
11	OUTCOME	28
12	EMPFEHLUNGEN	30
13	VERBREITUNG	31
14	LITERATURVERZEICHNIS	31
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	32
	BEILAGE	32

ABSTRACT

Drei dritte Klassen (Sekundarstufe I, KMS in Wien) erarbeiteten im Rahmen des Physikunterrichts das Thema Energie mit neuen Medien.

Das Ziel war das Erlernen eines sicheren und sinnvollen Umgangs mit Informationen aus dem Internet, sowie das Erstellen eigener digitaler Inhalte durch die SchülerInnen. Als zentrales Medium wurde ein Wiki aufgebaut: Die Kinder erstellten persönliche Seiten, gestalteten thematische Beiträge mit Hilfe von Informationen aus dem Internet und dokumentierten Experimente. Die Inhalte werden künftigen Klassen als Ressource und Vorbild erhalten bleiben und können weiter ausgebaut werden.

Erklärung zum Urheberrecht

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (= jede digitale Information, z. B. Texte, Bilder, Audio- und Video-Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle ausgedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts sowie für eventuell vorhandene Anhänge."

1 ALLGEMEINE DATEN

1.1 Daten zum Projekt

Projekt-ID	1248				
Projekttitel (= Titel im Antrag)	Ein Wiki als dynamische Schaltzentrale des Lernens im Physikunterricht				
ev. neuer Projekttitel (im Laufe des Jahres)	Aufbau eines Wiki zum Thema Energie im Physikunterricht				
Kurztitel	Ein WIKI im PHYSIKUNTERRICHT				
ev. Web-Adresse	https://energy-explorers-eibengasse.de.schoolix.org/				
ProjektkoordinatorIn und Schule	Bibiane Blauensteiner, Modulare Mittelstufe Aspern				
Weitere beteiligte LehrerInnen und Schulen <i>Falls Lehrende nicht direkt mit Schülern/-innen arbeiten, dann bitte mit * nach dem Familiennamen kennzeichnen.</i>	Waltraud Hahn*, Michaela Semenka				
Schultyp	KMS/NMS				
	<input type="checkbox"/> eLSA-Schule <input type="checkbox"/> ELC-Schule <input type="checkbox"/> ENIS-Schule <input type="checkbox"/> Kids-Schule				
Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn)	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	3a	7	12	11	23
	3b	7	12	12	24
	3c	7	7	11	18
					65
Ende des Unterrichtsjahres	27.06.2014				
Beteiligte Fächer	Physik, (Englisch), (Informatik)				
Angesprochene Unterrichtsthemen	Energie, Wiki				
Weitere Schlagworte (z. B. methodischer oder fachdidaktischer Art) für die Publikation im IMST-Wiki	Wiki, Webseiten, Quellenangaben, Internet, Recherche, Physik				

1.2 Kontaktdaten

Beteiligte Schule(n) - jeweils	Modulare Mittelstufe Aspern
- Name	
- Post-Adresse	Eibengasse 58, 1220 Wien
- Web-Adresse	http://www.eibengasse.at
- Schulkenziffer	922 152
- Name des/der Direktors/in	Mag. Doris Pfingstner
Kontaktperson	Dipl.-Ing. Dr. Bibiane Blauensteiner
- Name	
- E-Mail-Adresse	bibiane.blauensteiner@univie.ac.at
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Liechtensteinstr. 97/603, 1090 Wien
- Telefonnummer (Schule)	+43 1 282 58 14

2 AUSGANGSSITUATION

Das Projekt wurde in drei dritte Klassen (Sekundarstufe I, KMS in Wien) im Unterrichtsgegenstand Physik durchgeführt. Die beteiligten Lehrerinnen hatten diese Klassen bereits im vorangegangenen Schuljahr unterrichtet. Beobachtungen und Erfahrungen, die damals gemacht wurden, motivierten dazu, in diesem Jahr im Rahmen eines IMST-Projekts neue Unterrichtsmittel und -methoden zu erproben.

Eine jener ausschlaggebenden Beobachtungen war, dass der Einsatz von digitalen Medien eine starke Auswirkung darauf hat, wie die Inhalte von den Kindern auf- und angenommen werden. So sind Bilder und Animationen von Präsentationen über Notebook und Projektor viel besser in Erinnerung geblieben als Tafelbilder, Einträge ins Heft und Arbeitsblätter. Auch die Konzentration der Kinder war besser. Arbeitsaufträge und Übungen, die beispielweise auf Webseiten gestellt wurden oder mit Computerprogrammen zu bearbeiten waren, fanden allgemein eine größere Akzeptanz und die SchülerInnen zeigten mehr Freude beim Lernen. Sie hatten weniger Schwierigkeiten beim korrekten Ausführen der Arbeitsschritte und auch das Textverständnis schien besser zu sein.

Eine besonders positive Erfahrung mit digitalen Medien wurde mit einer kleineren SchülerInnengruppe während der unverbindlichen EDV Übungen gemacht. Im Rahmen dieser Übungen wurden einfache persönliche Webseiten erstellt und veröffentlicht. Es war ein außergewöhnlich motivierender Effekt zu beobachten, als die SchülerInnen ihre eigenen Seiten im „echten Internet“ sahen.

Ein weiterer Beweggrund für das Projekt war weniger erfreulich: Die meisten SchülerInnen der 6. Schulstufe waren offenbar nicht fähig, sinnvoll mit Informationen aus dem Internet umzugehen. Bei Aufgabenstellungen, die eine „selbstständige Recherche“ erforderten, wurden einfach Wikipedia-Texte kopiert, ausgedruckt und abgegeben.

Mit dem in diesem Bericht vorgestellten Projekt sollte zumindest ein Problembewusstsein geschaffen werden und die Grundlagen für weiterführende Projekte und Schülerarbeiten mit digitalen Medien erarbeitet werden.

Als günstig erwies es sich, dass die fachlichen Inhalte der 7. Schulstufe Physik praktisch alle in Zusammenhang mit dem Thema „Energie“ stehen. Diese Tatsache ermöglichte eine zeitlich relativ flexible Beschäftigung mit dem Thema und seinen verschiedenen Teil-Aspekten während des gesamten Projektjahres. Allerdings führte die Notwendigkeit, noch zusätzliche, projektrelevante Fertigkeiten zu üben, zu einem starken Zeitdruck.

3 ZIELE DES PROJEKTS

Motiviert durch die zuvor genannten Vorerfahrungen steht hinter dem Projekt die Zielsetzung, die positiven Aspekte von digitalen Medien zu nutzen und gleichzeitig Kompetenzen, die den Kindern im Umgang mit diesen fehlen, zu entwickeln.

Das verbindende Element dieser Bemühungen sollte ein Wiki sein, ein Begriff, der den Kindern vor allem durch Wikipedia bekannt war.

In der Publikation „*Der Wiki-Weg des Lernens*“ wird ein Wiki folgendermaßen definiert:

„Ein Wiki ist ein Webservice mit Versionskontrolle im Internet, bei dem alle ohne zusätzliche Werkzeuge und ohne HTML-Kenntnisse Webseiten erstellen, verändern und als Hypertext verknüpfen können und auf Wunsch über inhaltliche Veränderungen informiert werden.“ (Notari & Honegger (Hrsg.), 2013, S. 22)

<p>Ziele auf SchülerInnen-Ebene</p>
<p><i>Einstellung</i></p> <p>Durch die Arbeit am Computer und im Internet wird das selbstständige Lernen und Arbeiten gefördert, die Angst vor neuen Themen und Aufgaben verringert und das Selbstvertrauen gestärkt. Die SchülerInnen erfahren: „Der Zugang zu allen Informationen einer interessanten Welt steht dir offen!“ Die Einstellung zur Arbeit in Gruppen (Teams) soll sich durch die Zusammenarbeit im Rahmen des Projekts verbessern.</p>
<p><i>Kompetenzen</i></p> <p>Medienkompetenzen, die gefördert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet Recherche, sinnvolles Arbeiten mit Inhalten aus dem Internet • Kritisches Beurteilen von Informationen • Urheberrechtsfragen, Zitieren, Verlinken • Arbeiten auf einem Wiki, Erstellung eigener Beiträge <p>Fachkompetenz:</p> <p>Physikalisches Wissen zum Themenkomplex „Energie“. Besseres Verständnis und mehr Interesse durch selbstständiges Erarbeiten mit digitalen Medien.</p>
<p><i>Handlungen</i></p> <p>Experimente zum Thema Energie werden durchgeführt, dokumentiert und in ein Format gebracht, das im Wiki veröffentlicht werden kann.</p>
<p>Ziele auf LehrerInnen-Ebene</p>
<p><i>Einstellung</i></p> <p>Besseres Kennenlernen und Verständnis der Arbeitsweise der SchülerInnen im Umgang mit Inhalten aus dem Internet. Wissenslücken, Schwierigkeiten und Missverständnisse sollen identifiziert werden.</p>
<p>Verbreitung</p>
<p><i>Lokal (an der Schule)</i></p> <p>Präsentation durch die SchülerInnen bei KEL (Kinder-Eltern-Lehrer) Gesprächen. Vorstellung im Kollegium, Einbindung in andere Projekte.</p>
<p><i>Regional (im Ort, Bezirk)</i></p> <p>Präsentation des Projekts am IMST-Innovationstag 2014, WU Wien.</p>
<p><i>Überregional (auf Landesebene, national, international)</i></p> <p>Die Inhalte des Wiki werden online für die Öffentlichkeit zugänglich sein.</p>

4 MODULE DES PROJEKTS

Das Projekt gliedert sich in fünf Module, von den Vorbereitungsarbeiten bis zur Evaluation. Erforderliche Tätigkeiten sowie entstandene Ergebnisse dazu werden nachstehend im Detail angeführt.

4.1 MODUL 1: Vorbereitungsarbeiten

Die im Folgenden angeführten Vorbereitungsarbeiten waren notwendig, bevor die SchülerInnen am Projekt arbeiten konnten.

4.1.1 Vorarbeiten vor Beginn des Projekts

- Einholung eines Angebots und Ankauf einer **Lizenz von „Schoolix – das Schulwiki“**.
Es handelt sich um eine angepasste MediaWiki-Distribution.
Die Lizenzkosten beinhalteten die Installation und das Hosting auf einem externen Server für ein Jahr, sowie Support bei technischen Problemen.
- Notwendige **Vorarbeiten auf dem Wiki** waren:
 - Strukturelle Anpassungen für das Projekt: Allgemeine Seiten, sowie Beispielbeiträge wurden gestaltet und Menüs angelegt.
 - Anlegen der Benutzer-Kontos (Ein eigenes Konto für jedes Kind).
- Einrichten von **E-Mail Accounts** für alle teilnehmenden SchülerInnen.
Es wurden für das Projekt keine privaten E-Mail Konten genutzt und auch keine kostenlosen Mailzugänge verwendet, sondern über eine eigens angemietete Domain (die bereits für den Informatik-Unterricht vorhanden war) E-Mail Konten angelegt.
- **Einteilung des Schuljahres** in Teilgebiete des Energie-Themenkomplexes.
Daraus ergab sich eine Auswahl von kleineren Themengebieten, die den als Anfangsaufgaben zur Recherche vorgestellt werden konnten.

4.1.2 Vorbereitungen vor den einzelnen Projektstunden im PC-Raum

Auch während des Projektjahres waren Vorbereitungsarbeiten notwendig, die zum Teil zusätzlich zur regulären Unterrichtsvorbereitung anfielen:

- Erstellung von Webseiten mit Aufgabenstellungen.
- Erstellung von Beispielseiten.
- (Anlegen von Google Docs)
- Versenden von E-Mails mit Informationen und Links zu Aufgaben.
- Erstellung von gedruckten Handouts mit Informationen und zur Erinnerung.

4.2 MODUL 2: Arbeitsgrundlagen schaffen

Für die Arbeit am Wiki mussten zunächst sowohl die fachlichen, physikalischen Grundlagen geschaffen werden als auch eine Basis für den Umgang mit den für das Projekt erforderlichen digitalen Medien.

4.2.1 Fachliche Arbeitsgrundlagen (thematisch, physikalisch)

Nach einer Wiederholung der Themen des Physikunterrichts der 6. Schulstufe wurde das Thema *Energie* im Anschluss an die Begriffe aus der Mechanik („gespeicherte Arbeit“) eingeführt.

Ein Fokus des Physikunterrichtes dieses Jahres sollte es sein, den SchülerInnen ein fundiertes Verständnis für das Konzept der *Energie* zu vermitteln, sowie ein Bewusstsein um deren Bedeutung im eigenen Leben. Das ganzjährige Projekt mit seinen vielen Möglichkeiten zum eigenständigen Erarbeiten und dem Setzen von eigenen Interessenschwerpunkten schuf die idealen Voraussetzungen für eine intensive und hoffentlich nachhaltige Beschäftigung mit den fachlichen Inhalten.

Im Laufe des Schuljahres wurde der Themenkomplex *Energie* in folgender Reihenfolge erarbeitet:

- Was ist Energie?
- Energieformen
- Energie-Umwandlung
- Kraftwerke
- Energieträger
- Energiebedarf
- Umweltproblematik, Klimawandel, Energie-"Sparen"
- Energie im menschlichen Körper und täglichen Leben

Nachdem das Projekt vorgestellt worden war, wurde jedem Kind relativ zufällig ein kleines Teilgebiet oder ein einzelner Begriff zugeteilt. Zu diesem Thema (das ab diesem Zeitpunkt „*mein Energiethema*“ war) wurden anschließend Informationen gesucht und eine Wiki-Seite erstellt.

TEXT VON EINER PERSÖNLICHEN WIKI SEITE

Ich bin die Maleen und bin 12 Jahre alt. Ich will nicht länger über mich schreiben reden wir über das Thema STRAHLUNGSENERGIE

"Meine Lieblings-Themen in der Physik"

Mein absoluter favorite ist die STRAHLUNGSENERGIE. Und um das hier geht es jetzt die ganze Zeit.

In einer späteren Phase des Projekts und mit mehr Hintergrundwissen wählten die Kinder ein zweites Spezialgebiet, zu dem sie ein Experiment durchführten und am Wiki präsentierten.

4.2.2 Ergänzende projektbezogene digitale Medien

E-Mail

Die SchülerInnen bekamen regelmäßig Informationen zu den Projektstunden per E-Mail.

In einer der ersten Einheiten wurden die persönlichen E-Mail- und Wiki-Konto-Informationen verteilt. Anschließend wurde das Abrufen der E-Mails getestet und ab diesem Zeitpunkt regelmäßig geübt und dadurch langsam zu einer Routine.

Die Kontoinformationen wurden von einigen SchülerInnen mehrmals und zum Teil bis zum Ende des Projekts immer wieder vergessen oder verloren. Das bedeutete einerseits einen administrativen Zusatzaufwand, andererseits bot sich dadurch eine Gelegenheit, den Umgang mit sensiblen Daten und Informationen zu thematisieren. Einige Kinder nahmen die Warnungen besonders ernst, lernten das Passwort auswendig und vernichteten die ausgedruckten Informationen.

Webseiten

Die Arbeitsaufträge selber und unterstützende Informationen waren meistens auf Webseiten zu finden, die für den jeweiligen Arbeitsauftrag gestaltet worden waren.

Google Docs

Um den Umgang mit den online-Arbeitsaufträgen zu üben und zum Lesen des gesamten Seiteninhaltes zu motivieren, waren in den ersten Aufgaben Links zu „Gewinnerlisten“ enthalten, in die sich die SchülerInnen eintragen konnten, wenn sie Aufgaben erfüllt und die Liste gefunden hatten. Es sollte dadurch auch ein verantwortungsvolles Verhalten bei der Benutzung geteilter Dokumente geübt werden, was sehr gut funktionierte – keine Einträge wurden gelöscht oder verändert.

Weitere unterstützende digitale Medien

- PowerPoint Präsentationen im Physikunterricht
- *Ludwig* – Ein Lerncomputerspiel zu physikalischen Themen (<http://www.playludwig.com>)
Zugangscodes für das Spiel wurden als Bonus-Belohnung für Erfüllen von Aufgaben während der Ferienzeit vergeben.

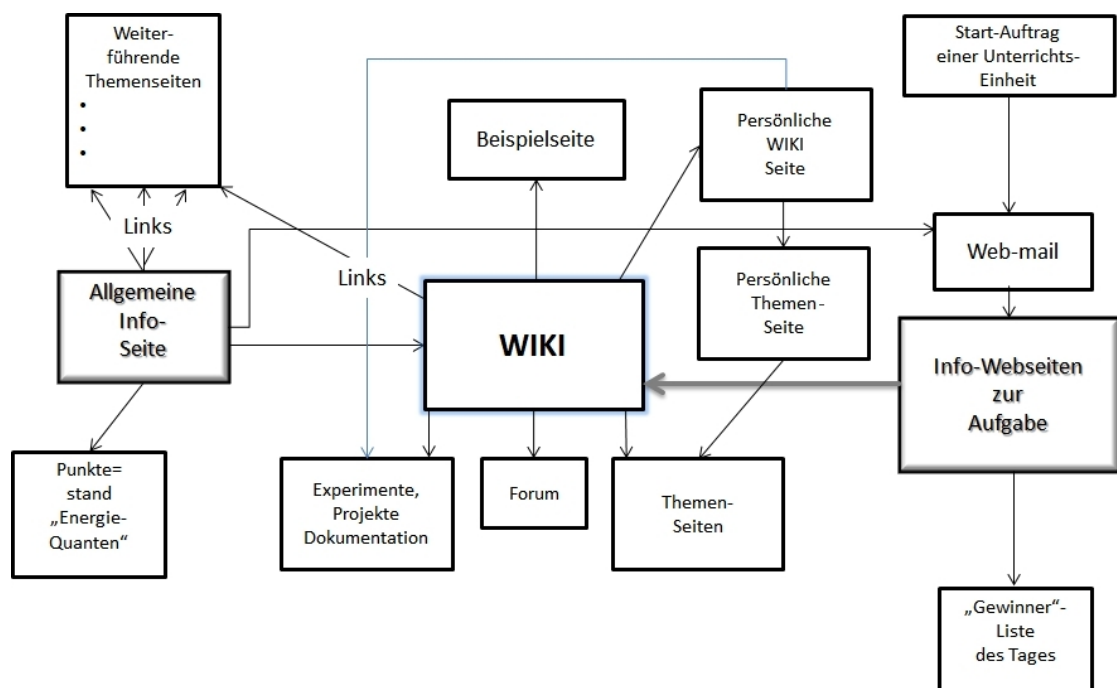



Abb. 1 Übersicht: Digitale Medien als Unterrichtsmittel, die im Projekt zum Einsatz kamen



WIKI AUFGABE 1:

DEINE PERSÖNLICHE SEITE am WIKI

Lies dir alles auf dieser Seite aufmerksam durch.

Du kannst jederzeit zu dieser Seite mit der Angabe zurückkommen und nachlesen.

Du findest diese Seite ("ENERGIE-WIKI - Aufgabe 1") immer links von anderen Webseiten, die neu aufgemacht werden.
Probiere das gleich bei Punkt 1)

Die Wiki Aufgabe für heute:

Punkt 1) Öffne die [Wiki Webseite](#).

Punkt 2) Melde dich dort mit deinem Benutzernamen und Passwort an. (kleiner Zettel!)


Punkt 3) Gestalte deine persönliche Seite am Wiki. (Wie das geht, steht weiter unten.)

Wenn du angemeldet bist (nach Punkt 1 und 2), findest du [HIER](#) ein [BEISPIEL](#), wie eine persönliche Wiki-Seite aussieht.

Eine solche persönliche Wiki-Seite sollst du jetzt für dich bauen!

Abb. 2 Beispiel eines Arbeitsauftrags in Form einer Webseite


So schreibst Du Deine Webseite am Wiki



Im Editor:

Benutzer:3x-Test Internen Link einfügen (auf eine andere Wiki Seite)

Link einfügen

Rich Edit: 

== Über mich == Abschnitt (Überschrift)

== Meine Lieblings-Themen in der Physik == Unterabschnitt (Unter-Überschrift)

Alles, was mit Atomen zu tun hat. Also fast alles :)

== Was mich besonders am Energie-Projekt interessiert ==

- * Was ist Dunkle Energie?
- * Experimente mit Sonnenenergie

== Mein 1. Energie Thema ==

- * [\[\[Der Begriff Energie\]\]](#) Interner Link

== Sonstiges ==

== Meine Lieblingsseiten im Internet ==

- * [\[https://minecraft.net/ Minecraft:\]](https://minecraft.net/) Link

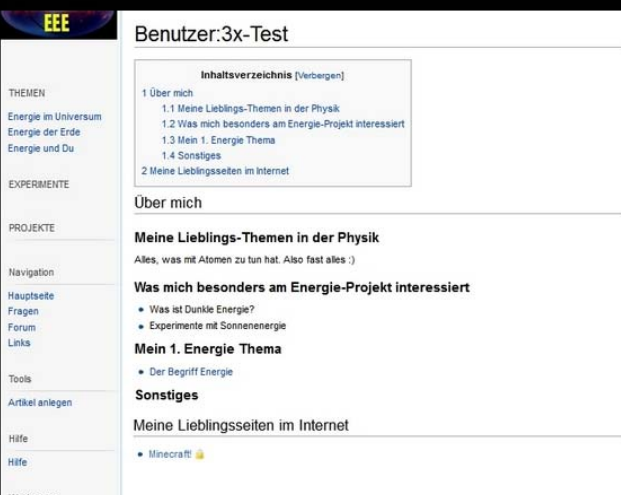
Navigation: Schulfach Hausaufgaben Benutzer

Zusammenfassung:

Nur Klontexte wurden verändert Diese Seite beobachten

Seite speichern Bearbeitungshilfe (wird in ...)

So sieht dann die Webseite aus:



The preview shows a user profile page for 'Benutzer:3x-Test'. It includes a table of contents, a list of themes (Energie im Universum, Energie der Erde, Energie und Du), a list of experiments, a list of projects, and a list of favorite pages. The page is well-structured and easy to navigate.

Abb. 3 Beispiel einer Webseite mit Hilfestellungen

Seite 12

4.3 MODUL 3: Entwicklung der notwendigen Kompetenzen und Erprobung der digitalen Medien

4.3.1 Seiten am Wiki erstellen

Der Umgang mit dem zentralen digitalen Medium des Projekts, dem Wiki, wurde gleich im ersten Arbeitsauftrag am Computer geübt. Der Inhalt der entsprechenden E-Mail war Folgender:

AUFGABE „SEITEN ERSTELLEN AM WIKI“

„***** GRATULATION *****

Du hast die Aufgabe 1 erledigt! (Das Abrufen der E-Mail)

So geht es weiter:

Du hast auch einen neuen User-Account (Benutzerzugang) für unser Energie-Wiki bekommen. Das Wiki findest du auf dieser Webseite:

<https://energy-explorers-eibengasse.de.schoolix.org/>

Dein Benutzer-Name und das Passwort stehen auf dem Zettel, den du heute bekommen hast. (Das Passwort ist das selbe, das du verwendet hast, um diese E-Mail zu lesen.)

AUFGABE 2:

!! BITTE MACH NOCH NICHTS ANDERES am Wiki, als das, was hier beschrieben wird !!

Du findest den folgenden Arbeitsauftrag und zusätzliche Hilfen auf dieser Webseite:

<http://edv-aspern.at-web.cc/wiki/wiki-1.html>

Was ist zu tun:

- 1) Gehe auf die Wiki Seite.**
- 2) Melde dich mit deinem Benutzernamen und Passwort an.**
- 3) Gestalte deine persönliche Seite am Wiki.**

Du übst dabei das Schreiben und Formatieren von Webseiten auf einem Wiki.

Die Aufgabe heute ist es, mindestens einen Abschnitt (= eine Überschrift) und zwei Unter-Abschnitte (Unter-Überschriften) auf deiner persönlichen Seite anzulegen.

Die **Überschrift** soll heißen: **"Über mich"**

Die **Unter-Überschriften** sollen heißen:

"Meine Lieblings-Themen in der Physik" und **"Was mich besonders am Energie-Projekt interessiert"**

Schreibe ein bisschen etwas in beide Abschnitte.

Bonus Aufgabe:

Unter einer dritten Unterüberschrift, die "Sonstiges" heißt, kannst du noch anderes schreiben, was du allen Teilnehmern am Energie-Projekt über dich mitteilen möchtest.

Du kannst auch noch eine zweite Überschrift "Meine Lieblingsseiten im Internet" anlegen und interessante Seiten dort vorstellen und verlinken.“

Diese Aufgabe war - ergänzt durch zusätzliche Informationen, einem Beispiel und Screenshots - auf der in der Mail verlinkten Webseite zu finden.

Auf ähnliche Weise und mit immer weniger Hilfen folgten die weiteren Arbeitsaufträge zur Entwicklung der erforderlichen Kompetenzen im Laufe des Projekts.

Im Nachhinein betrachtet war gerade diese Aufgabe (das Erstellen der persönlichen Seiten) auch sehr wertvoll als Feedback zum Physikunterricht und den Interessen der SchülerInnen!

4.3.2 Recherchekompetenz und Arbeiten mit Informationen aus dem Internet

In einer Vorübung zum Aufbau des eigenen thematischen Wiki-Beitrags wurde zu einem *Energie*-Begriff im Internet recherchiert.

Es galt, die folgenden Fragen zu beantworten und Aufgaben zu erfüllen:

INTERNETRECHERCHE

- **Wie viele Webseiten findet Google zu deinem Thema im Internet?**
Schreibe die Antwort auf das Blatt "Internet Recherche"
- **Suche im Internet drei Webseiten, auf denen du Informationen über dein Energie-Anfangs-Thema findest.**
Wähle zwei Webseiten, die besonders gut verständlich sind.
Wähle eine, die verwirrend ist oder zu schwierig oder falsche Informationen enthält.
- **Schreibe die Internet Adressen (URL) der drei Webseiten auf das Blatt "Internet Recherche".**
- Nimm nicht einfach die ersten drei Treffer auf Google!
- Höchstens eine der Seiten darf von Wikipedia sein.
- **Streiche die URL der "schlechten" Webseite auf dem Blatt "Internet Recherche" mit Bleistift durch.**
Lies die anderen zwei Webseiten mindestens zwei Mal durch.
- **Schreibe jetzt auf das Blatt "Kurze Beschreibung meines Themas" 5 - 10 einfache Sätze über dein Thema.**
Diese Sätze sollen eine Zusammenfassung des Wichtigsten und Interessantesten über dein Thema sein.
Du sollst jeden Satz, den du schreibst, auch selber verstehen.
- Kopiere nicht einfach Sätze aus dem Internet!
- Wenn du einen Satz vollständig kopierst, schreibe ihn zwischen Anführungszeichen "".

4.3.3 Quellenangaben, Zitieren

In den darauffolgenden Projektstunden wurde das Thema Copyright, Kopieren von Inhalten und das Zitieren und Ausweisen von Quellen besprochen. Gutes Unterrichtsmaterial dazu findet sich im „LMV Medienkompass“ (Ingold et. al, 2012, S. 70-73), das entsprechende Kapitel „*Mein Werk, dein Werk*“ steht auf der Verlagshomepage als Leseprobe zum freien Download zur Verfügung.

Die praktische Übung dazu bestand darin, am Wiki eine Seite zum eigenen *Energie*-Begriff aufzubauen, dazu die im Internet recherchierten Informationen und den anschließend selbst verfassten Text zu verwenden und auf eine korrekte Quellenangabe zu achten.

Einerseits sollten Seiten, von denen Informationen benutzt wurden, als Quellen ausgewiesen und verlinkt werden. Sätze und Textpassagen, die wortwörtlich übernommen wurden, sollten zwischen Anführungszeichen gesetzt werden.

Die Aufgabenstellung, Informationen und Beispiele konnten jederzeit auf einer Aufgaben-Webseite nachgelesen werden.

Ein gutes (4.1) und ein weniger gelungenes (4.2) Beispiel einer thematischen Wiki-Seite.

Der untere Text wurde offensichtlich ohne Verständnis und eigene Gedanken (fehlerhaft) von Wikipedia abgeschrieben.

Seite Diskussion Lesen Bearbeiten Versionsgeschichte

Energie-ERhaltung (24)

Energie-Erhaltung [Bearbeiten]

Die Energie-Erhaltung ist wirklich sehr leicht und das wichtigste der Physik es gibt sogar ein Sprichwort:

- 'Energie kann man nicht erzeugen und nicht vernichtet.'

Energieerhaltung gilt als wichtiges Prinzip aller Naturwissenschaften, das besagt:

- 'Die Gesamtenergie in einem abgeschlossenen System bleibt immer konstant.' !!! (E vor = E nach) !!!

(Quellen: Wikipedia / Physikstunde)

'Die Voraussetzung für die Richtigkeit des Energieerhaltungssatzes ist immer wen es sich um ein geschlossenes System handelt!!!'

- 'Die Definition für ein geschlossenes System lautet immer : "Wenn in einem System Körper nur untereinander in Wechselwirkung treten können und keine Krafteinwirkung von außen auftritt, (spricht man von einem abgeschlossenen System)."

(Quellen: Magnet Generator)

Energie-Erhaltungssatz [Bearbeiten]

Der Energie-Erhaltungssatz ist der wichtigste in der Physik, das heißt das man Energie nicht produzieren und nicht vernichten kann !!!!!!!!!!!!!

Das ist natürlich auch gut so den sonst müssten wir bald ohne durchhalten !!!!

Achso wenn ihr das mal in der nächsten Zeit in der Zeitung liest dann glaubt es nicht den manchmal steht da ja 'Wissenschaftler sehen das Energie verloren geht' **Glaubt es nicht !!!!!!!**

Auf dem Bild das ihr unten sieht könnt Kugelstosperlen sehen !!

- Der Energieerhaltung sagt aus, dass die Gesamtenergie eines abgeschlossenen Systems sich nicht mit der Zeit ändert. Zwar kann Energie zwischen verschiedenen Energieformen umgewandelt werden, beispielsweise von Bewegungsenergie in Wärme. Es ist jedoch nicht möglich, innerhalb eines abgeschlossenen Systems Energie zu erzeugen oder zu vernichten: Die Energie ist eine Erhaltungsgröße.

Abb. 4.1

Seite Diskussion Lesen Bearbeiten Versionsgeschichte

ENERGIE-ERHALTUNG (64)

(Wikipedia)

Der Energieerhaltungssatz zeigt, dass die Gesamtenergie eines isolierten Systems sich nicht mit der Zeit ändert. Bei Bewegung von Teilchen in einem konservativen Kraftfeld ist die Summe von kinetischer Energie und potentieller Energie ,die Gesamtenergie erhalten.Dabei ist die Kraft er negative Gaordient der potentiellen Energie.

Datei: [Bewegung.jpg](#)

Diese Seite wurde zuletzt am 17. März 2014 um 09:51 Uhr geändert.
 Diese Seite wurde bisher 16-mal abgerufen.
 Datenschutz Über Schoolix das Schulwiki Impressum

Powered by MediaWiki tvoonix

Abb. 4.2

4.3.4 Bilderverwertung

Die nächste Aufgabe bestand darin, die eigene Wiki-Seite mit Grafiken zu illustrieren. Die Suche nach *Creative Commons* Medien im Internet wurde besprochen und geübt (vor allem die entsprechende Google Suche).

Nun sollte ein Bild ausgewählt, zuerst lokal abgespeichert (was nicht unbedingt notwendig wäre), anschließend am Wiki hochgeladen und in der eigenen Seite eingefügt werden. Wer wollte, konnte noch die Formatierung der Grafik auf der Wiki-Seite ändern. Dazu war es notwendig, neue Syntax-Optionen im Wiki Editor kennenzulernen.

Als problematisch stellte sich das Herunterladen von Vorschau-Bildern heraus, die dann in furchtbar schlechter Qualität (niedriger Auflösung) eingefügt wurden. Es fehlte leider die Zeit, um das Thema Bildformate und Bildbearbeitung weiter zu verfolgen. Interessanterweise wollte niemand eigene Grafiken (mit einem beliebigen Editor) erstellen oder eigene Zeichnungen einscannen.

4.3.5 Zusammenarbeit am Wiki

Wirklich interessant wird das Medium Wiki durch die Möglichkeiten der Zusammenarbeit. Dieser Aspekt wurde zunächst geübt, indem in einer Art Wiki-Forum einige Fragen zum Thema *Energie* vorgegeben waren. Jeder konnte einerseits versuchen, diese Fragen zu beantworten, oder aber eigene Fragen zu posten, die dann von anderen TeilnehmerInnen diskutiert wurden. Die Kinder waren mit viel Eifer bei der Sache und diskutierten Fragen mit direktem Alltagsbezug genauso wie große philosophische Fragen. Die „Korrektheit“ der Antworten spielte dabei keine Rolle, was sich offensichtlich positiv auf die Aktivität und die Bereitschaft, etwas zu schreiben auswirkte. Die Kinder wurden allerdings darauf hingewiesen, dass es bei den Beiträgen keine echte Anonymität gibt, und der/die AutorIn sehr einfach ausfindig gemacht werden kann.

Da der Wiki-Editor keine Rechtschreibprüfung besitzt, waren die Beiträge (allgemein) leider sehr fehlerhaft. Der Hinweis, dass gepostete Texte unter Umständen von allen Benutzern des Internets gesehen werden können, und man schon deswegen eher keine Fehler machen möchte, motivierte offensichtlich nicht zu größerer Sorgfalt.

Es wurden Möglichkeiten gesucht, dieses Problem zu lösen – Ein Vorschlag war, den Text für einen Beitrag in Word vorzuschreiben und so leichter die Fehler zu finden.

EINIGE BEISPIELE AUS DEM ENERGIE-FRAGEN FORUM

Warum schreibt man Energie nicht mit Y?

- Energie schreibt man mit IE weil, man es im englischen mit y schreibt

Wieso kann man Energie nicht vernichten?

- Weil Energie immer gespeichert bleibt.
 - Weil man sie nicht anfassen kann.

Wie alt ist Energie?

- Energie gab es immer (zeit der Erde entstanden ist) und es wird auch immer geben (bis der Universum zu ende ist)!

Wo sammelt sich Energie?

- z.B in einer steckdose sammelt sich Energie

Was würde passieren, wenn plötzlich aus dem Nichts Energie entsteht??

- Ein Universum würde entstehen!
- Der Universum wird zu ende gehen!

Was ist Energie?

- Energie bin ich

4.4 MODUL 4: Die Umsetzung am Wiki

Die erworbenen Kompetenzen (physikalisches Wissen und der Umgang mit digitalen Medien) wurden geübt und gezeigt durch die Bearbeitung der Aufgaben, die es am Wiki zu erfüllen galt:

1. Die Erstellung der persönlichen Wiki Seite (Formatierung, Abschnitte, interne und externe Links)
2. Die Erstellung einer Wiki-Seite zu einem *Energie*-Thema (Formatierung, Quellenangaben, Bilder, Links. Optional als Team-Arbeit.)
3. Aktive Beteiligung im Forum.
4. Erstellung einer Wiki-Seite, auf der ein eigenes, selbstgewähltes *Energie*-Experiment präsentiert wurde.

Um diese letzte Aufgabe erfolgreich zu bewältigen, mussten alle bisher erworbenen Fertigkeiten eingesetzt werden.

Hinzu kam, dass nun nicht mehr nur mit gefundenen Informationen gearbeitet wurde, sondern eine eigene Versuchsbeschreibung verfasst und ein eigenes Foto zur Illustration verwendet werden sollte.

Außerdem konnten die Beiträge anderer TeilnehmerInnen (auch Beiträge aus anderen Klassen) im Wiki-Diskussions-Bereich der Seite kommentiert werden. Die Kommentare mussten nun mit der eigenen Signatur versehen werden. Sie fielen überwiegend respektvoll und positiv aus, allerdings auch eher unkritisch.

KOMMENTARE AUF DEN DISKUSSIONSSEITEN DER PRÄSENTIERTEN EXPERIMENTE

Ich habe dieses Projekt sehr bewundert, es war sicher sehr viel Arbeit.
Ich weiss die Arbeit zu schätzen. --[3c-Michelle](#) 15:22, 16. Jun. 2014 (CEST)

es ist sehr schön --[3c-Stefanie](#) 13:41, 16. Jun. 2014 (CEST)

Das Experiment ist eine liebe Idee aber unnötig weil, sowieso jeder weiß was da passiert. --[3b-Lukas](#) 13:40, 17. Jun. 2014 (CEST)

Das Experiment und der Webseitenaufbau konnte in selbstgewählten Teams (zwei bis drei Teammitglieder) durchgeführt werden.

Die Grundlagen für die Experimente wurden zuvor im Physikunterricht behandelt. Vorschläge für Experimente wurden zur Verfügung gestellt, ebenso Materialien für den Aufbau.

Zum Teil wurden die Webseiten leider trotzdem nicht fertig, obwohl manche Gruppen sogar am Nachmittag in den Physiksaal kamen, um an ihren Projekten weiterzuarbeiten.



Abb. 5 Nela und Njomza wandeln Energie mit Hilfe einer Glühbirne und einer Spiegelfolie um.

4.5 MODUL 5: Evaluation

Die Evaluation erfolgte

- einerseits projektseitig durch eine Eingangs- und Enddiagnose.
- Schülerseitig wurden der Fortschritt bei der Erfüllung der Aufgaben und der fachliche Fortschritt während und gegen Ende des Schuljahres festgestellt.

Ergänzt wurden die Ergebnisse dieser Diagnosen durch Beobachtungen und durch gezielte Gespräche mit SchülerInnen (inklusive einiger längerer „Interviews“).

5 PROJEKTVERLAUF

Modul	Vor September	Sept	Okt	Nov	Dez	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Juni
M1 Vorbereitungsarbeiten											
M2 Arbeitsgrundlagen											
M3 Entwicklung und Erprobung											
M4 Umsetzung											
M5 Evaluation											

6 SCHWIERIGKEITEN

Im Laufe des Projektes wirkten sich einige Faktoren als einschränkend aus, wie zeitliche Rahmenbedingungen, Vorkenntnisse und Gewohnheiten der Kinder sowie eine große Anzahl der Teilnehmer. Diese Faktoren werden nachstehend im Detail besprochen.

6.1 Zeitliche Rahmenbedingungen

Es erwies sich als sehr herausfordernd, das Projekt im Rahmen von höchstens zwei Physikstunden (à 50 Minuten) pro Woche durchzuführen. Von diesen zwei Einheiten wurde durchschnittlich eine für die gemeinsame Erarbeitung der fachlichen Inhalte verwendet und eine für direkt projektbezogene Arbeiten.

Aus logistischen Gründen (am Schulstandort stand ein Computerraum mit insgesamt 25 Desktop-Arbeitsplätzen zur Verfügung, der teilweise durch den Informatikunterricht, Modulstunden oder

andere Klassen belegt war.) war es nie möglich, mehr als eine Stunde pro Woche an Computer-Arbeitsplätzen zu arbeiten.

Weniger als eine Stunde Computerarbeit pro Woche hat sich ebenfalls als problematisch erwiesen, da vieles zum Teil wieder vergessen, verwechselt oder doppelt gemacht wurde, wenn mehr als eine Woche zwischen zwei direkten Projektstunden vergangen war.

Die Situation wurde etwas verbessert durch die Einbeziehung weiterer Schulfächer in das Projekt. So wurde im Biologieunterricht die Entstehung fossiler Energieträger behandelt und die Kinder hatten in technischen Werkstunden die Möglichkeit, an ihren Energieexperimenten weiterzubauen. Das war allerdings leider nur in zwei der drei Projektklassen möglich, was zu einem Ungleichgewicht im Projektfortschritt und auch zu weniger Freude der betroffenen Kinder bei ihren Aufgaben führte.

In Zukunft soll versucht werden, Projekt-Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder überhaupt im Rahmen von Projektwochen zu gestalten.

Wünschenswert wäre es auch, am Schulstandort für SchülerInnen die Möglichkeit zu schaffen, nachmittags selbstständig in Computerräumen zu arbeiten.

6.2 Vorkenntnisse und Gewohnheiten der Kinder

6.2.1 IT Kompetenzen

Die Medienkompetenz und grundlegenden Fertigkeiten, die für eine sinnvolle Arbeit mit Computern erforderlich sind, waren zu Beginn des Projekts erschreckend niedrig. Und das, obwohl die SchülerInnen alle zumindest ein Jahr lang einen einführenden Informatikunterricht besucht hatten. Es musste teilweise besprochen werden, wie man „ins Internet kommt“, was eine Datei ist, wie man eine E-Mail verfasst.

Auch eine sinnvolle Google-Suche konnte nicht vorausgesetzt werden. Es kam häufig vor, dass ganze Fragen als Suchbegriff eingegeben wurden und dass nur der erste Treffer oder nur die Kurzbeschreibungen angesehen wurden.

Diese Themen zu behandeln kostete viel Zeit, die allerdings gut investiert war, um den Kindern zumindest die wichtigsten IT Grundkompetenzen zu vermitteln und diese zu festigen.

Für die Lehrerinnen hat durch diese Beobachtungen jener Aspekt des Projekts, der auf ein besseres Verständnis der Vorkenntnisse und Arbeitsweisen der Kinder im Umgang mit neuen Medien abzielte, stark an Bedeutung gewonnen. Es wurde offensichtlich, dass keine Vorkenntnisse als gegeben angenommen werden können und bei ähnlichen Projekten die entsprechende Zeit zur Erarbeitung und Klärung berücksichtigt werden muss.

6.2.2 Arbeitsweise

Zwei Aspekte erwiesen sich als schwer vereinbar: Das selbstständige Erarbeiten-lassen von physikalischen Themen und das Erreichen von sinnvollen Ergebnisse in einer vertretbaren Zeit.

Einige typische Verhaltensweisen konnten vor allem zu Beginn des Projekts beobachtet werden:

- Einerseits schien es das Ziel vieler Kinder zu sein, möglichst schnell *irgendetwas* zu machen und abzugeben.

- Andere verträdelten vor allem bei der Computerarbeit viel Zeit und waren nach 50 Minuten keinen Schritt weitergekommen.
- Allgemein problematisch war die Tendenz, wenn möglich irgendetwas von irgendwo abzuschreiben. 20% der TeilnehmerInnen der anonymen Anfangsbefragung hatten bei den offenen Fragen, bei denen ein Abschreiben leicht feststellbar war, eine Antwort gegeben, die mit der des Nachbarn/der Nachbarin ident war. Und das, obwohl ausdrücklich darauf hingewiesen worden war, dass die Befragung nicht beurteilt wurde und nicht einmal namentlich zugeordnet werden konnte.

Und bei der Bearbeitung der Aufgabe, die eigene, persönliche Wiki-Seite aufzubauen, haben circa 50% der Kinder zunächst einfach das vorgegebene Beispiel abgeschrieben. Ein weiterer großer Anteil hat nur wenige Wörter durch andere ersetzt.

Wir führen diese Beobachtungen auf ein allgemein an der Schule angewöhntes und eingelerntes Verhalten zurück. Durch eine häufigere Unterrichtsgestaltung in Form von Projekten, in denen es den SchülerInnen leichter fällt zu verstehen, dass das Ergebnis nicht nur für die Schule produziert wird, hoffen wir diesen Einstellungen entgegenzuwirken.

Es konnte jedenfalls schon gegen Ende des Projektjahres beobachtet werden, dass einige Kinder auch freiwillig (am Nachmittag, Abend, Wochenende!) an ihren Projekten und Wiki-Seiten weiterarbeiteten. Mögliche Erklärungen dafür sind, dass

- die Themen in einem gewissen Maß selber gewählt worden waren,
- die Arbeitsmethoden motivierend waren und offensichtlich Freude bereiteten und
- das Ergebnis - das im Internet zu sehen war – etwas war, auf das die Kinder stolz sein konnten und das nicht abgegeben und vergessen wurde.

Die Problematik des „Abschreibens“ wurde gezielt thematisiert und durch die Übungen „Internetrecherche“, „Zitieren“ und den Aufbau der eigenen Themenseiten wurde der Umgang mit fremden Texten und die Erstellung eigener Inhalte geübt.

6.2.3 Anzahl der Teilnehmer

Der administrative, logistische Aufwand war sehr hoch und belastend und zwar nicht ausschließlich während der Vorbereitungsphase. Nach den einzelnen Arbeitsschritten musste jede/r SchülerIn individuelles Feedback gegeben werden, damit ein sinnvolles Weiterarbeiten möglich war. Die individuellen Interessen, Ideen, Arbeitsweisen und -geschwindigkeiten divergierten dabei sehr stark.

In Zukunft erscheint es sinnvoller, ähnliche Projekte nur noch mit einer Klasse durchzuführen.

7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT

Digitale Medien wurden während des Projekts auch zur Unterrichtsgestaltung und als Kommunikationsmittel eingesetzt.

Die E-Mail Kommunikation ermöglichte es den Lehrerinnen auf Fragen einzugehen, die nach der Physikstunde aufkamen oder auch einfach, sich Zeit für eine ausführlichere Antwort zu nehmen, die während des Unterrichts oft fehlt.

Die Kinder schätzen und nutzen dieses Angebot zum Teil sehr gerne. Auch am Wochenende kamen manchmal noch E-Mail-Anfragen zum Projekt. Es konnte beobachtet werden, dass sich die

SchülerInnen durch Antworten auf ihre E-Mails besonders ernst genommen fühlten und zusätzlich motiviert wurden, auch selbstständig an den Aufgaben weiterzuarbeiten.

Allerdings: Wenn alle TeilnehmerInnen diesen Kommunikationskanal genutzt hätten, wäre es zeitlich sehr schwierig gewesen, auf alle Anfragen ernsthaft zu antworten.

Arbeitsaufträge wurden häufig in Form von Webseiten gestaltet. Diese bieten etliche Vorteile gegenüber einer schriftlichen oder mündlichen Aufgabenstellung. Es konnte direkt auf weitere Seiten mit Informationen, Beispielen oder auf dem Wiki verlinkt werden konnte. Außerdem blieben die Seiten das ganze Jahr über erhalten, es konnten also versäumte Stunden oder Vergessenes jederzeit selbstständig nachgelesen werden.

Das Wiki selber wurde ebenfalls als Unterrichts-Hilfsmittel eingesetzt. Anfangs vor allem, um mit Beispielseiten die Aufgabenstellung leichter verständlich zu machen. Später waren am Wiki auch Unterrichtsmaterialien (Arbeitsblätter) und alle Aufgaben zum Nachlesen zu finden. Außerdem wurden im Laufe des Jahres interessante Webseiten zum Thema *Energie* gesammelt und verlinkt.

Die Unterrichtsplanung und -vorbereitung wurde durch den Einsatz dieser Medien nicht einfacher oder weniger zeitaufwändig. Allerdings konnte vieles auf effiziente Weise vorbereitet und bei Bedarf „freigeschaltet“ werden. So war es möglich, besonders schnellen SchülerInnen einfach den Link zur nächsten Aufgabe zu schicken oder auch bei wiederholten Fragen einfach darauf hinzuweisen, dass die Antwort auf den Informations-Seiten vergangener Stunden zu finden war.

Dadurch, dass die Arbeitsaufträge online zu finden waren und die entsprechenden E-Mails am Vorabend verschickt wurden, war an der Schule kein Kopieren von Aufgabenblättern mehr notwendig und es konnte sofort mit dem Abrufen der E-Mails und dem individuellen Arbeiten begonnen werden.

8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY

Geschlechtsspezifische Zuschreibungen und Rollenbilder sind sowohl im Bereich der IT als auch im Fach Physik (Zwiorek, 2006, S.73-84) nach wie vor stark vorhanden.

Twoonix, der Entwickler der Schulwikis Schoolix, verweist auf den geringen Anteil der Mädchen, die die Frage „Ist ein Wiki cool?“ positiv beantworten (28 % im Vergleich zu 65 % der Jungen).

Bei der Abschlussbefragung der Projektklassen war eine unterschiedliche Computer-Affinität festzustellen. 71 % der Burschen stimmten der Aussage „Ich finde es leichter, Aufgaben am Computer zu bearbeiten, als auf einem Arbeitsblatt“ zu, jedoch nur die Hälfte der Mädchen.

Während 57 % der Burschen „gerne am Wiki arbeiteten“, waren es bei den Mädchen rund 46%. Beide Werte liegen unter dem erhofften Ergebnis. Im Hinblick auf die Tweekix-Umfrage, und die Tatsache, dass das Wiki trotz allem ein Teil des Unterrichts war, der mit Aufgaben und Noten verbunden ist, betrachten wir das Projekt dennoch auch in diesem Bereich als sinnvoll und als positiven Impuls.

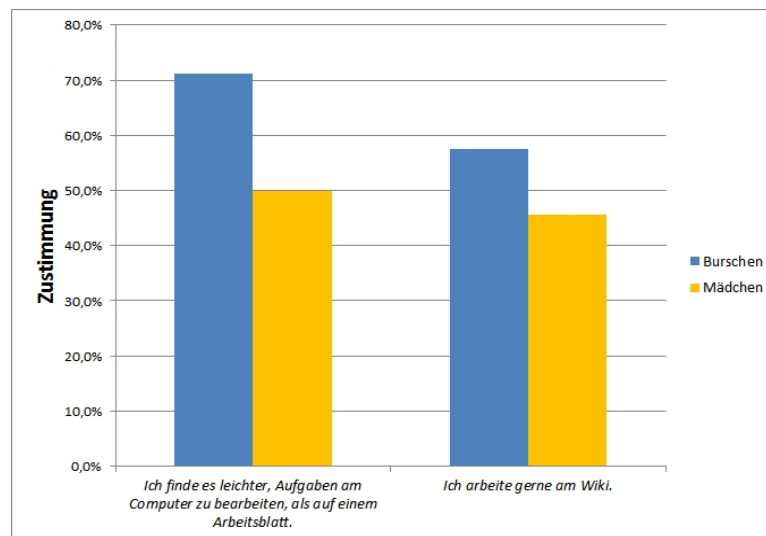


Abb. 6 Einstellung zum Arbeiten am Computer und am Wiki (Mädchen und Burschen im Vergleich)

Es muss auch betont werden, dass es in allen drei Klassen einzelne Mädchen waren, die entweder konkurrenzlos oder gemeinsam mit Burschen die interessantesten Beiträge am Wiki erstellten und mit dem größten Eifer und Geschick die Aufgaben erfüllten.

Speziell im Physikunterricht und beim Arbeiten mit Materialien mit Bezug zu physikalischen Themen muss beachtet werden, dass mit leicht zugänglichem Bild- und Textmaterial oft Rollenbilder bestätigt werden und gewisse Gruppen, vor allem Frauen und ethnische Minderheiten kaum repräsentiert und dadurch ausgeschlossen werden.

Diese Tatsache wurde im Projektunterricht thematisiert und bei der Wahl von Illustrationen für die Wiki-Seiten darauf geachtet, gender-neutrale oder gemischte Bilder zu wählen. Diese Vorgabe wurde meistens dadurch erfüllt, dass Bilder ohne Personendarstellung gewählt wurden.

Es war schön zu sehen, dass in einer späteren Phase des Projekts offensichtlich bereits eine Sensibilisierung stattgefunden hatte: Eine Mädchen-Gruppe nannte ein Experiment, das als „Purzelmännchen“ beschrieben war, in ein „energiegeladenes Purzelweibchen“ um und präsentierte es so am Wiki.

Zu Beginn des Projekts hatten wir angenommen, dass große Unterschiede zwischen den SchülerInnen in Bezug auf ihre Vorkenntnisse mit digitalen Medien bestehen und dass diese stark von den technischen Möglichkeiten der Kinder zu Hause abhängig waren.

Interessanterweise erwiesen sich die „Vorteile“ bzw. die Gefahr einer Benachteiligung als relativ gering. Grundlegende IT-Kompetenzen fehlten leider auch bei Kindern, die einen eigenen PC besitzen. Dieser wird oft hauptsächlich zum Spielen verwendet. Praktisch alle Kinder besitzen ein Smartphone und sind ununterbrochen online. Trotzdem fehlt das Verständnis grundlegender Konzepte und Fertigkeiten.

Gegen Ende des Projekts wurden mit einigen Kindern, die nicht alle Aufgaben fertiggestellt hatten, kurze Interviews geführt. Es bestand die Vermutung, dass z.B. das Fehlen von Computern und Internet zu Hause zu schwächeren Leistungen geführt hatte. Offensichtlich war das nicht der Fall. Ausnahmslos alle befragten Kinder gaben an, zu Hause die Möglichkeit zu haben, an einem Computer und im Internet zu arbeiten. Als Hauptproblem wurde oft Zeitmangel genannt.

Die Ursachen für die doch sehr stark divergierenden Leistungen bei ähnlichen Voraussetzungen sind es wert, weiter untersucht zu werden.

9 MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY

Ich habe mein erstes IMST-Projektjahr als sehr spannend, positiv und bereichernd empfunden.

Es war eine Freude, die IMST-Community – Teilnehmer und Betreuer – kennenzulernen und selber etwas zu dem Programm beitragen zu können. Besonders geschätzt habe ich die Erfahrungen, Ideen und auch einfach Erzählungen aus dem Schulalltag, die bei den Workshops ausgetauscht wurden.

Ich bin froh, dass ich durch IMST auch die Gelegenheit hatte, Veranstaltungen wie die Innovationstage in Klagenfurt und Wien zu besuchen. Ich konnte dort nicht nur konkrete Ideen für meinen Unterricht mitnehmen (durch die vorgestellten Projekte), auch das Rahmenprogramm (die Vorträge!) waren hoch interessant.

In der Themengruppe hat mich die fachliche Kompetenz und oft jahrelange Erfahrung mit dem Einsatz diverser digitaler Medien im Unterricht beeindruckt. Auf praktisch jede Frage wusste jemand eine Antwort oder konnte zumindest Hinweise geben. So wurde ich während des Projektjahres auf viele interessante Ressourcen und Programme hingewiesen, durch die ich meinen Unterricht weiterentwickeln kann. Auch neue Vernetzungsmöglichkeiten haben sich bereits ergeben (NAWI-Netzwerk).

Auch hat mir die Projektteilnahme die Augen geöffnet für die vielfältigen IMST-Publikationen, auf die ich in Zukunft sicher zurückgreifen werde.

Die Beratung in Fragen zu Gender&Diversity hat mir Aspekte aufgezeigt, die mir noch nicht bewusst waren, deren Bedeutung ich so erkennen und in meinem Projekt berücksichtigen konnte.

Ganz besonders hilfreich und motivierend waren das persönliche Feedback und die Gespräche zum Zwischenbericht.

Ich möchte herausstreichen, wie erfolgreich durch die Betreuung das Gefühl vermittelt wurde, dass es Ziel des IMST-Programms ist, die TeilnehmerInnen zu unterstützen und nicht durch sinnlose Aufgaben und Abläufe zu belasten. Die organisatorische Unterstützung war ausgezeichnet.

Die größte Herausforderung und Einschränkung sehe ich in der begrenzten Zeit. Zeit ist an der Schule ohnehin immer die kostbarste Ressource. Jeder zusätzliche Aufwand, sei es auch nur eine Reisevorbereitung, ist oft kaum machbar. Zu ändern wäre diese Situation nicht durch Änderungen des IMST-Programms sondern wohl nur durch Entlastungen im Rahmen des Lehrerdienstrechts.

Anfangs habe ich es als problematisch empfunden, dass ein Großteil des IMST-Budgets auf Reisekosten entfällt. Ich sehe allerdings ein, dass die Workshops und die Vernetzung ein wichtiger Bestandteil von IMST sind. Und da es sich um ein gesamtösterreichisches Programm handelt – was ebenfalls sehr positiv ist – können relativ aufwendige Anreisen und Übernachtungskosten nicht vermieden werden.

Ich hoffe sehr, dass es möglich sein wird, die Kontakte, die während des Projekts entstanden sind, aufrecht zu erhalten. Hilfreich wäre vielleicht ein Zugang zu einem Forum des Themenprogramms für „Ehemalige (Zukünftige)“.

10 EVALUATION UND REFLEXION

Die Evaluation des Projekts erfolgte durch anonyme Fragebögen (Anfang des Jahres: 57 abgegebene Fragebögen = 88 % der TeilnehmerInnen, Ende: 49 abgegebene Fragebögen = 75 % der TeilnehmerInnen), durch notenrelevante Lernfortschrittsmessungen, mündliche Befragungen und Feedback und Beobachtungen während der Projektarbeiten.

Wir möchten drei Aspekte vorstellen, die sich im Laufe des Jahres eindeutig und nachweislich positiv entwickelt haben:

10.1 Die fachliche Kompetenz

Zu Beginn des Schuljahres wurden anonym und ohne Benotung die physikalischen Vorkenntnisse und Präkonzepte abgefragt. Wie zu erwarten war, war relativ wenig Wissen über den Themenbereich *Energie* vorhanden.

Die Fragen waren in Form einer Selbsteinschätzung gestellt („Weißt du, was Energie ist?“).

Es ist wahrscheinlich, dass die tatsächlichen Kenntnisse sogar noch geringer waren als die Selbsteinschätzung.

In der Endbefragung wurden dieselben Eckpfeiler des Jahresstoffes abgefragt, diesmal im Rahmen eines schriftlichen Physik-Tests. Es wurden nun nur konkrete Definitionen, Erklärungen und Beispiele als Antwort akzeptiert.

Durchgehend konnte eine deutliche Steigerung des fachlichen Wissens (und des Verständnisses - eine Antwort wurde als falsch gewertet, falls dieses offensichtlich nicht vorhanden war) festgestellt werden.

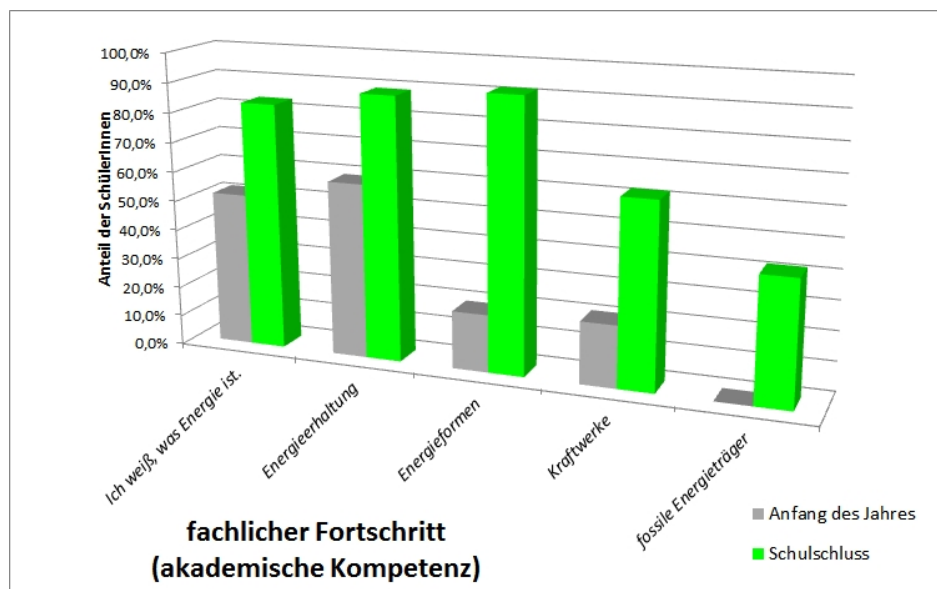


Abb. 7 Fachlicher Fortschritt im Projektjahr

10.2 Digital Literacy

Da Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien eine zentrale Rolle für das Projekt darstellten, wurden diese ebenfalls zu Beginn und am Ende des Schuljahres durch eine anonyme Umfrage ermittelt.

Der Begriff „Wiki“ war am Anfang des Jahres - falls überhaupt - nur durch Wikipedia bekannt. Man kann davon ausgehen, dass die Aussage „*Ich weiß was ein Wiki ist*“ vor allem am Anfang als „*Ich kenne Wikipedia*“ interpretiert wurde. Nach dem Projektjahr wurde ganz selbstverständlich von „*unserem Wiki*“, „*Wiki-Seiten*“ etc. geredet. Es entwickelten sich also ein fundierteres Verständnis des Mediums und ein persönlicher Bezug.

Es muss wieder einmal angemerkt werden, dass die anfängliche Selbsteinschätzung mit Vorbehalt zu betrachten ist. Die Recherche im Internet und das Schreiben von Texten am Computer war keineswegs so selbstverständlich und einfach, wie die Anfangsdiagnosewerte vermuten lassen. Die Selbsteinschätzung am Ende erscheint realistischer. So kann auch der niedrigere Wert der Zustimmung zu der Aussage „*Ich kann im Internet sinnvolle Informationen zu einem Thema suchen*“ damit zu erklären sein, dass durch das Projekt den Kindern erst bewusst wurde, was damit gemeint und was dabei zu berücksichtigen ist.

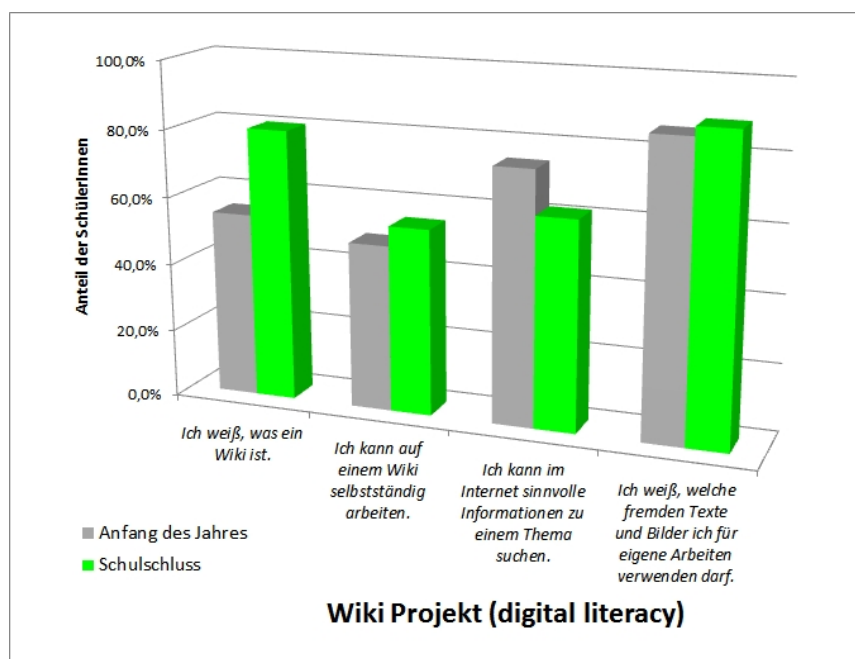


Abb. 8 Entwicklung der digitalen Kompetenzen im Projektjahr

Direkt sichtbar wurden die neuen Kenntnisse durch die Arbeiten der Kinder am Wiki.

Hier wurde wieder deutlich, dass die Kompetenzen zwar von einzelnen und auch im Durchschnitt beachtlich entwickelt wurden, leider aber nicht alle SchülerInnen von dieser Entwicklung in gleichem Maße profitierten.

Während 81 % der teilnehmenden SchülerInnen eine als gut bewertete persönliche Wiki-Seite erstellten, gelang nur noch 26 % die Erstellung eines thematischen Beitrags, der alle Kriterien ausreichend erfüllte.

Diese Kriterien waren:

- eine korrekte Formatierung,
- eigene Texte,
- korrektes Zitieren und Quellenangaben,
- externe Links,
- und das Einbinden von Grafiken.

Alle TeilnehmerInnen begannen eigene Experimente zu planen, eine vollständige Präsentation gelang nur noch fünf Gruppen.

Einige SchülerInnen zeigten Interesse, auch „echte“ Wikipedia-Artikel zu erstellen oder zu bearbeiten. Realistisch betrachtet sind die Voraussetzungen dafür noch nicht gegeben. Wir sehen es allerdings als Erfolg, dass diese Idee durch das Projekt angeregt werden konnte.

10.3 Teamarbeit

Gegen Ende des Schuljahres wurde besonderer Wert auf die Teamarbeit im Rahmen der Projektstunden gelegt (Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten am Wiki).

Schon während der früheren Arbeitsphasen (Internetrecherche, Wiki-Seiten-Erstellung) bestand die Möglichkeit, in Zweiergruppen zu arbeiten. Allerdings wurde sie nur von wenigen SchülerInnen gewählt. Diese Tatsache passt mit dem Anfangs-Umfrageergebnis dahingehend überein, dass nur rund 64 % der SchülerInnen angaben, gerne in Gruppen oder Teams zu arbeiten. Bessere Ergebnisse durch Teamarbeit versprachen sich lediglich 57 %. Bei der Abschlussbefragung, nachdem die gemeinsamen Seiten erstellt worden waren, waren diese Werte auf 68% beziehungsweise 65% angestiegen.

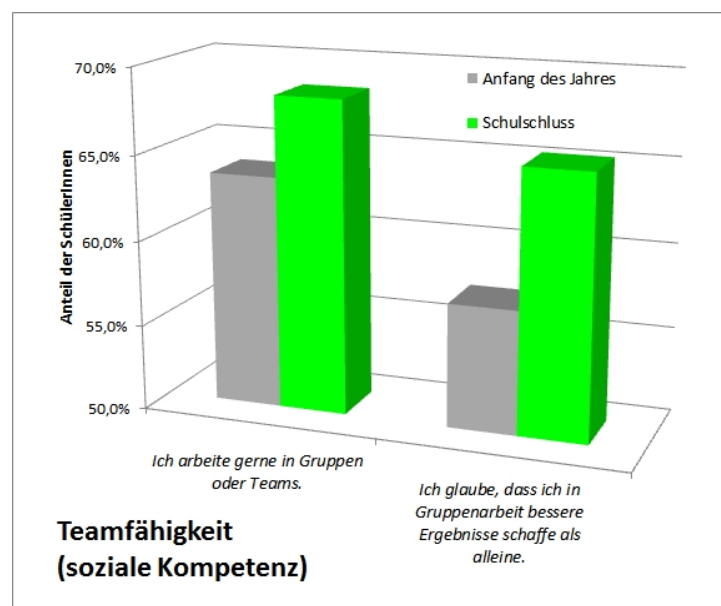


Abb. 9 Entwicklung der Teamfähigkeit im Projektjahr

Eine besonders erfreuliche Art der Zusammenarbeit und gegenseitiger Unterstützung konnte immer wieder festgestellt beziehungsweise vorgeschlagen werden, wenn schnellere, motivierte SchülerInnen mit einer Aufgabe bereits fertig waren. Sie wurden dann beauftragt, langsamere MitschülerInnen zu unterstützen. Einigen SchülerInnen gelang das ausgezeichnet und man konnte beobachten, dass auch sie selber davon profitierten. Sie freuten sich, waren stolz und versuchten bei der nächsten Aufgabe wieder die Rolle eines Assistenten/einer Assistentin zu verdienen. In einem Fall wurde diese Art der kollegialen Unterstützung sogar durch eine Nominierung für den „Social Award“ der Schule gewürdigt und dabei erwähnt.

Schön war auch zu beobachten, dass SchülerInnen, die im „normalen“ Unterricht als eher schwächer (oder „schwierig“) galten (unter anderem auch ASU SchülerInnen der Integrationsklasse) bei der Arbeit am Computer richtig aufblühten und anderen Tipps geben konnten. Man kann davon ausgehen, dass dadurch das Selbstbewusstsein gestärkt wurde und offensichtlich führten die Stunden auch zu einer positiveren Einstellung der Schule und speziell dem Fach Physik gegenüber.

10.4 Feedback und allgemeine Reflexion

In einer der Klassen (Integrationsklasse) war zusätzlich zur Projektkoordinatorin immer auch die Sonderpädagogin anwesend. Sie nahm an den Stunden in der Rolle einer Schülerin teil und erfüllte (mit ziemlichem Erfolg und Enthusiasmus!) alle Aufgaben. Sie gab laufend Feedback zum Projektverlauf, zeigte auf, wenn Schritte schwerer verständlich waren oder wenn zu wenig Zeit war und motivierte durch ihre Mitarbeit die SchülerInnen zusätzlich (auch in Form einer freundlichen Konkurrenz).

Im Laufe des Projekts kam es leider zu einer problematischen Aufspaltung der SchülerInnen. Einige waren von den Aufgaben begeistert, erledigten die Aufgaben schnell und gut und wollten am liebsten gleich das nächste beginnen.

Ein Teil allerdings hatte wenig Erfolg bei den ersten Aufgaben, verschwendete dann viel Zeit, verlor das Interesse und konnte nur schwer für die nächsten Schritte motiviert werden.

Natürlich wurde versucht, die Kinder auf ihrem aktuellen Fortschrittsstand zu unterstützen, auf individuelle Fragen und Wünsche einzugehen und vor allem dazu zu ermutigen, Lösungen und Informationen selbstständig zu suchen und zu finden (was durch die Art der verwendeten Medien in den Projektstunden prinzipiell immer möglich war.)

Limitierend auf diesen Bemühungen wirkte die Tatsache, dass die Stunden größtenteils von einer Lehrperson alleine in einer Klassengröße von über 20 SchülerInnen und in Zeiteinheiten von 50 Minuten unterrichtet wurden. Entfallene Stunden, belegte Computerräume und ein gesamter Monat Juni, in dem der eigentliche Projekt-Unterricht durch Vorbereitungen für ein Schulmusical ersetzt wurde... hauptsächlich also ein steigender Zeitdruck erschwerten die Projektarbeit.

Ohne den Hintergrund des IMST-Projekts hätten wir wohl die Projektarbeit zumindest in einer besonders betroffenen Klasse abgebrochen.

Ein allgemeines Feedback der Kinder zum Projekt wurde im Rahmen der IMST-Zentralevaluation erhoben. Auch hier zeigte sich ein gespaltenes Bild, mit einer Gruppe, die einen positiven Gesamteindruck aus dem Jahr mitnimmt und einem Teil, der sich öfter „normalen“ Unterricht gewünscht hätte.

11 OUTCOME

Während der verschiedenen Projektphasen erarbeiteten die Kinder schriftliche Materialien als Vorarbeiten für die Wiki Beiträge. Erwähnenswert sind vor allem:

- Die Ergebnisse der Internet-Recherche und die eigenen Texte zu den Themen.
- Die schriftliche Planung des Experiments und Dokumentation der Durchführung.

Alles, was für die am Wiki dokumentierten Experimente gebaut wurde, konnten die Kinder entweder nach Hause mitnehmen oder es bleibt zur Demonstration für kommende Jahrgänge erhalten.

Das zentrale Produkt des Projekts war natürlich das Wiki an sich.

Die Inhalte, die dort erstellt wurden, sind:

- die persönlichen Seiten der Kinder,
- die thematischen Beiträge zu Energiethemen,
- die Beiträge, die Experimente zu Energiethemen präsentieren, mit Fotos und Videos,
- Fragen und Antworten zur Physik,
- eine Sammlung von Links zu weiterführenden online Ressourcen,
- eine Sammlung von Informationsseiten, die für das Projekt erstellt wurden und einzelne Arbeitsschritte im Zusammenhang mit digitalen Medien erläutern.

Die Lizenz für das gehostete Wiki läuft nur für ein Jahr. Es ist geplant, noch während des Sommers die Inhalte auf einen anderen, öffentlich zugänglichen Server zu übertragen.

Es existiert bereits eine Vielzahl von Web-Inhalten zum Thema *Energie*. Wir sind allerdings der Meinung, dass gerade die Form der von den SchülerInnen selber erstellten, kurzen und für sie verständlichen Wiki-Beiträge für andere SchülerInnen dieser Altersstufe sehr zugänglich und wertvoll sein können.

Und es ist zu erwarten, dass die AutorInnen der Beiträge weiteres positives Feedback zu ihren Arbeiten bekommen werden. Im idealen Fall werden sie dadurch motiviert, ihre Beiträge auszubauen, aktuell zu halten und sich dadurch weiter mit den Inhalten und den digitalen Arbeitsmethoden zu beschäftigen.



Abb. 10 Ein beeindruckender Solarkocher, der von einer Schülergruppe gebaut wurde.

Von der Versuchsplanung zur fertigen Wiki Seite:

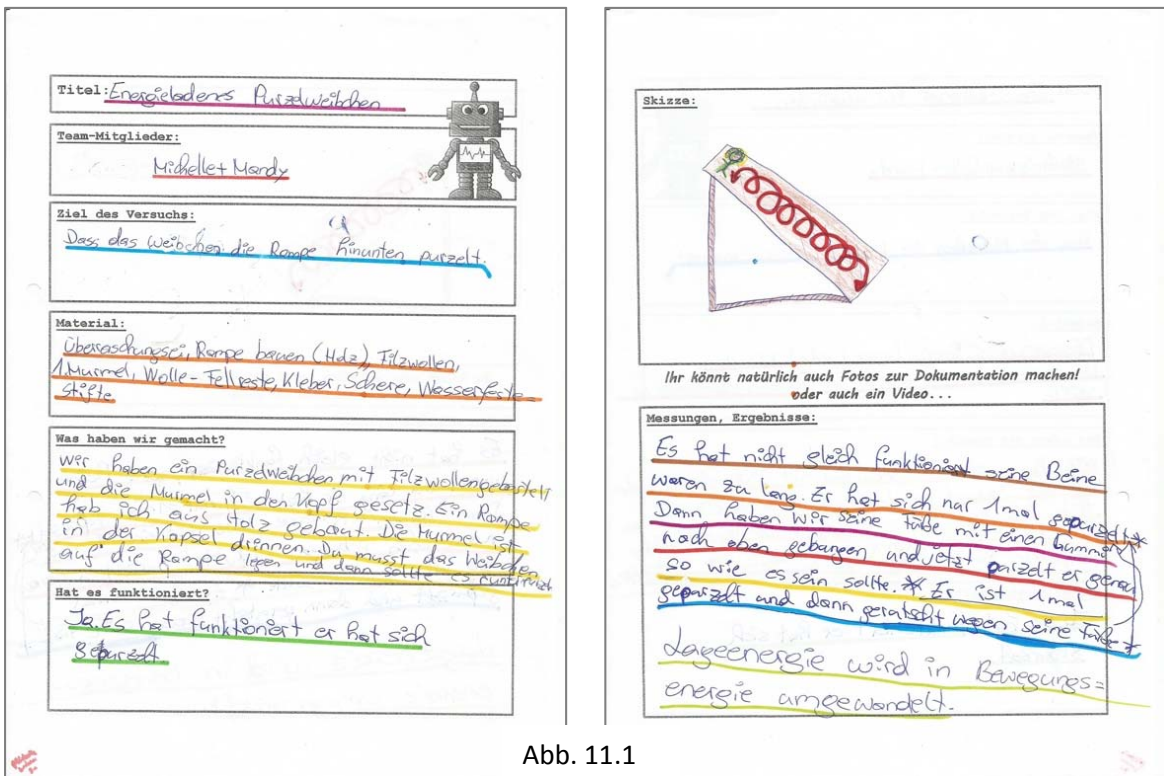


Abb. 11.1

Seite Diskussion

EEE

AKTUELL
News
Aufgaben

EXPERIMENTE
Dein Experiment

USER
Forum
Teilnehmer

DOWNLOADS
Aus dem Unterricht

NAVIGATION
Hauptseite
Energie für Experten
Links

Hilfe
Aufgaben zum Nachlesen
Wiki-Infos
Dateien hochladen

Werkzeuge
Links auf diese Seite
Änderungen an verlinkten Seiten
Datei hochladen
Spezialseiten
Druckversion
Permanenter Link
Hochladen mehrerer Dateien
Attribute anzeigen

Purzelweibchen

Inhaltsverzeichnis [Verbergen]

- 1 Energiegeladenes Purzelweibchen
 - 1.1 Anleitung
 - 1.2 Beobachtung
 - 1.3 Umwandlung
 - 1.4 Bearbeitung

Energiegeladenes Purzelweibchen

Material:

- 1 große Glasmurmel(25 mm)
- 1 Kapsel von einem Kinderüberraschung-Ei
- Verschieden farbige Filzstoff
- Wasserfeste Stifte
- Woll- und Fellreste
- Schere
- Kleber
- 1 längere Holzplatte mit unbehandelter oder rauer Oberfläche

Anleitung

Die Umrisse von Vorder- und Rückseite des Purzelweibchen werden entsprechend der Pausvorlageauf d Glasmurmel und verschließen sie wieder. Nun können wir den Kapselkopf zur Hälfte in den Halsteil der f Befestigen der Kinnpartie am Kapselkopf zu achten. Technisch gesehen ist das Purzelweibchen bereits f werden. Hände, Schuhe, Haare, Knöpfe-einfach das ganze Weibchen kann nun nach eingenen Vorstellung

Beobachtung

Das Weibchen schlägt Purzelbäume bis es unten ankommt.

Umwandlung

Es wird von Lageenergie in Bewegungsenergie umgewandelt.

Bearbeitung

Als erstes waren die Beine zu lang, und deswegen haben wir die Beide verkürzt damit die langen Beine b

Abb. 11.2

12 EMPFEHLUNGEN

Wir können den Einsatz eines Wikis zur Erarbeitung von fachlichen Inhalten bedingt empfehlen. Einerseits wirkte die Arbeit am Computer und im Internet jedenfalls motivierend. Andererseits war es dann doch nicht so einfach und schnell möglich, Wiki-Seiten zu erstellen, die auch gut aussahen, was bei etlichen Kindern einen demotivierenden Effekt auslöste.

Zur Verwendung von MediaWiki ist folgendes anzumerken:

- Es handelt sich um dasselbe System, das für Wikipedia verwendet wird. Die Seiten sehen Wikipedia Artikeln entsprechend ähnlich. Das wird von den Kindern als cool und interessant empfunden.
- Andererseits sind die Möglichkeiten (bewusst) sehr eingeschränkt. Der Editor ist sehr einfach. Es fehlt zum Beispiel eine Rechtschreibprüfung. Allerdings eignet er sich sehr gut, um die Grundlagen einer Syntax und der „Übersetzung“ in die sichtbare Webseite zu einzuführen.
- Erweiterungen der Funktionalitäten des Wiki sind nur sehr beschränkt möglich. Durch das externe Hosting konnten wir überhaupt keine Erweiterungen installieren.

Auch wenn es einen zusätzlichen Zeit- und Wartungsaufwand bedeutet, empfehlen wir bei einem Einsatz eines Wikis, dieses selber zu verwalten.

Sollen Webseiten gestaltet werden, die mehr als eine reine Informationssammlung sind empfiehlt sich eher der Einsatz von mächtigeren Content Management Systemen, wie zum Beispiel Wordpress.

In der Publikation „*Der Wiki-Weg des Lernens*“ (Notari & Honegger (Hrsg.), 2013) werden ausführlich die Besonderheiten, Vorteile und Schwachstellen von Wikis zur Gestaltung und Begleitung von Lernprozessen besprochen¹.

Nützliche und weiterführende Informationen zum Einsatz von Wikis an Schulen finden Interessierte auch auf dem offenen ZUM-Wiki „Wikis in der Schule“ (http://wikis.zum.de/zum/Wikis_in_der_Schule).

Nach den Erfahrungen des Projektjahres würden wir Projektarbeiten nur noch in Doppelstunden durchführen und uns mit dem Projekt auf eine einzelne Klasse beschränken.

Die Vorkenntnisse der Kinder sollten keinesfalls überschätzt werden. Im Rahmen aller Projekte, die den Einsatz von Computern und neuen Medien erfordern und ermöglichen, sollte unbedingt ausreichend Zeit eingeplant werden, um die grundlegenden Fertigkeiten im Umgang mit diesen Medien zu wiederholen, beziehungsweise zu erarbeiten.

Wünschenswert wäre es, wenn grundlegende Medienkompetenzen, wie die Kommunikation per E-Mail, das Recherchieren im Internet und das Zitieren und Angeben von Quellen durchgehend in allen Schulfächern geübt und auch angewandt werden.

¹ Das Buch gibt es auch in einer online Version und ist als kostenlosen Download erhältlich.

13 VERBREITUNG

Am Schulstandort haben zunächst einmal die KollegInnen des Jahrgangteams von dem Projekt erfahren und es zum Teil sehr gerne und hilfreich unterstützt. Einige Komponenten wurden und werden sicher auch in Zukunft in anderen Fächern und für andere Projekte eingesetzt, zum Beispiel die E-Mail-Kommunikation, die nun bereits eingerichtet und eingeübt ist. Auch das Thema Copyright und Quellenangaben wurde aufgegriffen und im der Projektwoche „Safer Internet“ weiter behandelt.

Auch viele KollegInnen, die nicht direkt am Projekt beteiligt waren, erfuhren am Schulstandort durch Gespräche von dem Projekt und zum Teil auch zum ersten Mal von IMST.

Regional wurde das Projekt im Rahmen des IMST Innovationstages, im März 2014 an der WU Wien durch einen Word-Rap und ein Poster präsentiert.

Überregional werden die Inhalte des Wikis nach der Übertragung auf ein offenes System weltweit online zugänglich sein. Vor allem SchülerInnen ähnlicher Jahrgangsstufen können von den Inhalten profitieren, da sie von Jugendlichen in ihrem Alter erstellt wurden.

14 LITERATURVERZEICHNIS

- NOTARI Michele, HONEGGER Beat Döbeli (Hrsg.) (2013). *Der Wiki-Weg des Lernens*. Bern: hep verlag. Online unter <http://wikiway.ch/Wiki/> [14.07.2014].
- INGOLD Urs, et al. (2012). *Medienkompass 1*. Zürich: LMV. Online unter <http://www.lehrmittelverlag-zuerich.ch/LehrmittelSites/Medienkompass/%C3%9CberdasLehrmittel/Lehrwerkeile/tabid/728/> [14.07.2014].
- ZWIOREK Sigrid. Mädchen und Jungen im Physikunterricht. In: Helmut Mikelsis (Hrsg.) (2006), *PHYSIK DIDAKTIK, Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. (S.73-84), Berlin: Cornelsen.
- Tsoonix Software GmbH. *Schoolix, das Schulwiki*. Online unter <http://www.schoolix.org/> [14.07.2014].
- ovos realtime3D GmbH. *Ludwig*. Online unter <http://www.playludwig.com/> [14.07.2014].
- Zentrale für Unterrichtsmedien im Internet e. V. *Wikis in der Schule*. Online unter http://wikis.zum.de/zum/Wikis_in_der_Schule [14.07.2014].

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1 Übersicht: Digitale Medien als Unterrichtsmittel, die im Projekt zum Einsatz kamen

Abb. 2 Beispiel eines Arbeitsauftrags in Form einer Webseite

Abb. 3 Beispiel einer Webseite mit Hilfestellungen

Abb. 4.1 - 4.2 Ein gutes und ein weniger gelungenes Beispiel einer thematischen Wiki-Seite

Abb. 5 Energieumwandlung mit Hilfe einer Glühbirne und einer Spiegelfolie

Abb. 6 Einstellung zum Arbeiten am Computer und am Wiki (Mädchen und Burschen im Vergleich)

Abb. 7 Fachlicher Fortschritt im Projektjahr

Abb. 8 Entwicklung der digitalen Kompetenzen im Projektjahr

Abb. 9 Entwicklung der Teamfähigkeit im Projektjahr

Abb. 10 Ein beeindruckender Solarkocher, der von einer Schülergruppe gebaut wurde.

Abb. 11.1 - 11.2 Versuchsplanung und fertige Wiki Seite

BEILAGE

Ein .zip Archiv mit Videos von Energie-Experimenten und Screenshots der dazugehörigen Wiki-Seiten:

- Ein einfacher Elektromotor
- Kerzenkarussell
- Lageenergie- Bewegungsenergie-Umwandlung