



IMST – Innovationen machen Schulen Top
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

MATHEMATIK VERANSCHAULICHEN

ID 1197

Projektbericht

Projektkoordinator/in

Wilhelm Tanzer
NMS St. Peter am Wimberg

Ort, Juli 2014

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINE DATEN	4
1.1	Daten zum Projekt	4
1.2	Kontaktdaten	5
2	AUSGANGSSITUATION	5
3	ZIELE DES PROJEKTS	6
4	MODULE DES PROJEKTS	7
5	PROJEKTVERLAUF	9
6	SCHWIERIGKEITEN	9
7	AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT	9
8	ASPEKTE BEI GENDER UND DIVERSITY	10
9	MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY	10
10	EVALUATION UND REFLEXION	10
11	OUTCOME	12
12	EMPFEHLUNGEN	12
13	VERBREITUNG	13
14	LITERATURVERZEICHNIS	13

ABSTRACT

Mathematik veranschaulichen

Mit bildnerischen Mitteln werden mathematische Inhalte analog und digital veranschaulicht. Zur Dokumentation der Veranschaulichung werden neue Medien eingesetzt. Von der Planung über die Umsetzung bis hin zur Dokumentation, Präsentation und Reflexion werden verschiedene Denkstufen und Wissensdimensionen durchlaufen, wodurch eine höhere Verarbeitungstiefe erreicht werden soll.

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	1197																																												
Projekttitel (= Titel im Antrag)	Mathematik veranschaulichen																																												
ev. neuer Projekttitel (im Laufe des Jahres)	Mathematik veranschaulichen																																												
Kurztitel	Mathematik veranschaulichen																																												
ProjektkoordinatorIn und Schule	Wilhelm Tanzer		NMS St. Peter am Wimberg																																										
Weitere beteiligte Lehre- rInnen und Schulen	Bernhard Fischer* Alle KollegInnen der NMS		HS St. Martin/Mkr.*																																										
Schultyp	NMS																																												
	X eLSA-Schule <input type="checkbox"/> ELC-Schule <input type="checkbox"/> ENIS-Schule X KidZ-Schule																																												
Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn)	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Klasse</i></th> <th><i>Schulstufe</i></th> <th><i>weiblich</i></th> <th><i>männlich</i></th> <th><i>Schülerzahl gesamt</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a</td> <td>5.</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2a</td> <td>6.</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2b</td> <td>6.</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>3a</td> <td>7.</td> <td>7</td> <td>13</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>4a</td> <td>8.</td> <td>11</td> <td>6</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>4*</td> <td>8.</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>					<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>	1a	5.	9	11	20	2a	6.	7	8	15	2b	6.	7	6	13	3a	7.	7	13	20	4a	8.	11	6	17	4*	8.	7	7	14					99
<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>																																									
1a	5.	9	11	20																																									
2a	6.	7	8	15																																									
2b	6.	7	6	13																																									
3a	7.	7	13	20																																									
4a	8.	11	6	17																																									
4*	8.	7	7	14																																									
				99																																									
Ende des Unterrichtsjahres	04.07.2014																																												
Beteiligte Fächer	BE, INF, M, GW, WE, BU																																												
Angesprochene Unterrichtsthemen	Größen, Längen, Maßstab, Wunder Mensch																																												
Beschlagwortung	fächerverbindend, Veranschaulichung, Mathematik																																												

Kontaktdaten

Beteiligte Schule(n) - jeweils - Name	NMS St. Peter am Wimberg, (HS St. Martin im Mühlkreis)
- Post-Adresse	Pfarrerberg 3, 4171 St. Peter am Wimberg
- Web-Adresse	http://nms-st-peter.eduhi.at
- Schulkenziffer	s413112
- Name des/der Direktors/in	Gottfried Wipplinger
Kontaktperson - Name	Wilhelm Tanzer MSc
- E-Mail-Adresse	willi.tanzer@aon.at
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Pfarrerberg 3 4171 St. Peter am Wimberg
- Telefonnummer (Schule)	07282 8046 17
- Telefonnummer (Privat!)	0664 73 44 53 56

2 AUSGANGSSITUATION




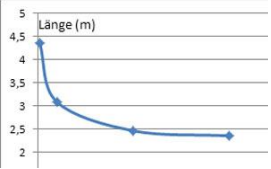
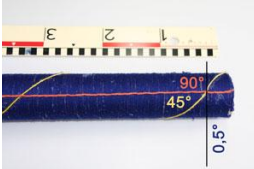
- In einem Vorgängerprojekt (ID 674) habe ich fächerübergreifend zum Thema „Medienproduktion im Deutschunterricht der Sekundarstufe I“ gearbeitet. Dieses Mal stehen selbst generierte Medienprodukte, aber in Bezug auf **Mathematik**, im Vordergrund.
- Informatik und Bildnerische Erziehung eignen sich besonders, um **Medienprodukte** zu erzeugen, sowohl in analoger als auch digitaler Form. Grundsätzliches Wissen um Gestaltungsgesetze (Kontraste, Farbeinsatz, Layout...) können in BE erfahren und verinnerlicht werden. In Informatik können diese Gestaltungsgesetze mit ausgewählten Tools umgesetzt werden.
- Unser schulinterner **Jahresschwerpunkt** heißt „Mathematik im Alltag sichtbar machen“.
- Die Teilnahme am **Wettbewerb** „[math eyes](#)“ der Johannes Kepler Universität Linz passte zum Thema dieses fächerübergreifenden Projekts.
- Zwei **Projektstage** zum Thema sind geplant, die hauptsächlich zur Erzeugung von Produkten gedacht sind, die bei einem **Schulfest** zur Schau gestellt werden sollen.



3 ZIELE DES PROJEKTS

Ziele auf SchülerInnen-Ebene
<ul style="list-style-type: none"> • Die Welt mit mathematischen Augen sehen • Im alltäglichen Leben mathematische Zusammenhänge erkennen
<ul style="list-style-type: none"> • Produkte zum Thema planen (Konzept), ausführen (Anwendung), dokumentieren und beurteilen (Reflexion). • „Fähigkeit und Bereitschaft zu einem sachgerechten, selbst bestimmten, kreativen und sozial verantwortlichen Handeln in einer von Medien mitgestalteten Welt“ (Gerhard Tulodziecki, (Eigenes Gestalten und Verbreiten von Medienbeiträgen)
<ul style="list-style-type: none"> • Mittel (Materialien, Techniken und Darstellungsweisen) für die Veranschaulichung von mathematischen Inhalten suchen, erproben, in einem Produkt realisieren und dokumentieren
Ziele auf LehrerInnen-Ebene
<ul style="list-style-type: none"> • Offenheit gegenüber analogen und digitalen Mitteln der Veranschaulichung und Bereitschaft, diese im Unterricht einzusetzen
<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der analogen und digitalen Veranschaulichung zielgerecht einsetzen • Fächerverbindende Möglichkeiten nutzen, um Produkte zu erzeugen („Kinder erzeugen und präsentieren ihr Anschauungsmaterial selbst“)
<ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichungsmittel für mathematische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge einsetzen

4 MODULE DES PROJEKTS

Modul 1: Mathematische Phänomene bildnerisch/bildlich darstellen

Titel	Inhalt	Ziele und Aktivitäten	Ergebnisse
BE+INF+M	Themen der Mathematik mit bildnerischen Mitteln (analog und/oder digital veranschaulichen)	<ul style="list-style-type: none"> Ideen bildnerisch ausprobieren, umsetzen und dokumentieren; die Ergebnisse besprechen, bewerten und evtl. neue Lösungen erzeugen Teilnahme am Wettbewerb math eyes Ergebnisse für die Präsentation bei der Schulausstellung aufbereiten 	s.u.
a) „1 Meter“	<ul style="list-style-type: none"> 1 Meter in verschiedenster Form darstellen 	<ul style="list-style-type: none"> s.o. 	 <p>Abb. 1: insgesamt 1 Meter</p>
b) „Auf den Blickwinkel kommt es an“	<ul style="list-style-type: none"> Durch den Blickwinkel auf eine 3D-Form ändert sich die Anzahl einzelner Teile Aufmerksamkeit gegenüber vorschnellem Urteilen entwickeln Anschluss BE: geometrische Körper aufbauen, mit Texturen versehen, ausdrucken u. ausstellen 	<ul style="list-style-type: none"> Mit SketchUp 3D-Objekte erzeugen Figuren in pdf-Datei kopieren, sammeln, ausdrucken und präsentieren s.o. 	 <p>Abb. 2: 3D-Zeichnungen</p> <p>Ausstellung der Ausdrucke</p>
c) „Wie lange ist die Küste Britanniens?“ (Mandelbrot, 1967)	<ul style="list-style-type: none"> Messergebnisse darstellen und interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> s.o. 	 <p>Abb. 3: Poster mit Legende (Projektbeschreibung u. Diagramm)</p>
d) „Wicklungen“	<ul style="list-style-type: none"> Messergebnisse darstellen und interpretieren 	 <p>Abb. 4: Je kleiner der Winkel für die Wicklung wird, desto stärker steigt die</p>	 <p>Abb. 5: räumliches Objekt (Projektbeschreibung u. Diagramm, links</p>

<p>e) „Speicher“</p>	<ul style="list-style-type: none"> Messergebnisse darstellen und interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> Verschiedene Speichermedien zum Vergleich als Flächen darstellen. 	
<p>f) „Planeten und Spacelab“</p>	<ul style="list-style-type: none"> Durchmesser von Planeten und ihre Entfernungen  <p>Abb. 4: Aus dem Physikraum wird ein Spacelab</p>	<ul style="list-style-type: none"> Moodle-Kurs über Planeten bearbeiten Planetentfernungen und -größen im Maßstab darstellen Wände des Physiksaals mitgestalten (Raumschiff) Teilnahme am Wettbewerb math eyes 	 <p>Abbildung 5: Planetengrößen im Maßstab</p> <p>Stop-Motion-Video</p> <p>Wandmalerei im Physiksaal</p>

Modul 2: Projekttag und Schulausstellung

<p>„Mathematik im Alltag“</p>	<p>a) 5. Schst: Das Wunder Mensch in Zahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Im Unterricht und in zwei Projekttagen: Ergebnisse für die Präsentation bei der Schulausstellung aufbereiten 	<p>Arbeiten in analoger und/oder digitaler Form</p>  <p>Abb. 6: Wie lange wären deine Haare und Nägel ohne Schneiden?</p>
	<p>b) 6. Schst.: Die Welt der Dreiecke Der Wasserhahn</p>	<ul style="list-style-type: none"> s.o. Teilnahme am Wettbewerb math eyes 	<p>s.o.</p>
	<p>c) 7. Schst.: Pendlergemeinde in Zahlen</p>	<ul style="list-style-type: none"> s.o. 	<p>s.o.</p>  <p>Abb. 7: Entfernungen der Tageskilometer der pendelnden Eltern</p>

5 PROJEKTVERLAUF

Monat	09	10	11	12	01, 02	03, 04	05	06	07
Modul			1a	1f Physiksaal HS St. Martin, „Planeten, Raumschiff“	1b, c, d, e	1, 2 Wettbewerb „math eyes“ Projekttag 1	2a, 2b, 2c Projekttag 2 Schulausstellung und -fest	Fragebogen zur Evaluierung	Projektbericht

6 SCHWIERIGKEITEN

Da das Jahresthema mit zwei Projekttagen und Schulausstellung und Schulfest zu Schulbeginn fixiert war, lagen die Schwierigkeiten eher in der Abstimmung, wer macht welches Thema mit wem und wann. Manche Kollegen fühlen sich bei der digitalen Umsetzung von Unterrichtsinhalten noch überfordert und brauchen Unterstützung. Hier eignen sich Team, in sich denen jeweils eine Lehrperson mit guten Computerkompetenzen befindet.

7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT

„Wie können Lernende mathematische (physikalische) Größen wie Länge, Fläche, Volumen, Zeit (Dauer, Intervall) und Richtung (Vektor) veranschaulichen?“

In der konstruktivistischen Didaktik sollen Lehrende den Lernenden eine ansprechende Umgebung (reichhaltig, multimodal, interessant, kommunikationsorientiert) bieten, wo durch Kooperation, Kommunikation und Interaktion Probleme definiert und auch gelöst werden (vgl. Glasersfeld 1987). Nach Edmund Kössel (2007) wird Wissen im Vermittlungsprozess zwischen Lehrenden und Lernenden generiert.

In Modul 1a sollte beispielsweise die Länge „1 Meter“ aus verschiedenste Art und Weise im BE-Unterricht dargestellt werden. Probestreifen lagen als Impuls mit der Aufgabenstellung bereit. Durch Kooperation, Kommunikation und Interaktion sollten möglichst unterschiedliche Objekte mit einem Meter Länge dargestellt, dokumentiert und besprochen werden. Die Lehrperson war für das Material, den Raum und das Arbeitsklima (Umgebung) verantwortlich, das Wissen sollte von den Schülern generiert werden. Aus der abstrakten mathematischen Größe „1 Meter“ wurden unterschiedlichste individuelle Darstellungen dieser Größe.

Hinweis:

- Wichtig ist die altersgemäße Auswahl der mathematischen Größen und Inhalte, ebenso der Bildtyp: Linienzeichnung, Bild, Foto, Diagramm, Animation.
- Durch die intensive Auseinandersetzung mit Material, Größe, neue Medien (hier: zur Dokumentation bzw. Beschriftung) und die Vielfalt der Ergebnisse erwartet werden, dass die Arbeit für die Lernenden motivierend ist und Bedeutung hat. (siehe Forschungsfrage)
- Zudem werden dadurch mehrere Wissensdimensionen und Denkstufen (Taxonomie nach Krathwohl und Anderson) bei den Lernenden angesprochen.

Derartige Projekte helfen (nach Rücksprache) manche KollegInnen mutiger, den Unterricht offener zu gestalten, wo es darum geht, die Lernumgebung zu bereiten und die Lernenden in Interaktion Wissen generieren zu lassen (vom Reproduzieren zum Produzieren).

8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY



Abb. 9: Poster 1



Abb. 9: Poster 2

Bei oben genanntem Modul 1a wurden die fotografierten Objekte auf zwei Poster zusammengestellt. Auf Poster 1 waren nur die Arbeiten von Buben, auf Poster 2 nur Mädchenarbeiten.

Diese Poster wurden den Lernenden nach drei Wochen präsentiert. Sie fanden nicht heraus, dass die Ergebnisse streng nach Geschlechtern dargeboten wurden. Es wurden auch keine typischen Vorlieben zwischen rund, eckig, zackig... erkannt.

9 MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY

Die IMST-Workshops ergeben tolle Möglichkeiten, sich mit anderen Schulen, über den Schultyp hinaus zu vernetzen und auszutauschen. Sie stellen eine hervorragende Ideenbörse dar und wirken höchst motivierend. Außerdem ist die Unterstützung je nach Bedarf durch die Projektbetreuung gegeben.

Als ELSA-Schule bleiben wir meines Erachtens eher mit den eigenen E-Learning-Aufgaben der Schule befasst.

Da wir erst mit KidZ begonnen haben, liegen hier noch keine Erfahrungen bezüglich Austausch und Vernetzung vor.

Fort- und Weiterbildungsangebote im Bereich des E-Learnings werden meiner Meinung nach häufig von denselben Lehrpersonen besucht, die dann in der Schule als Multiplikatoren fungieren.

An unserer Schule bestehen keine Hindernisse, e-Learning Angebote in Anspruch zu nehmen. Dadurch kann auch die Art, bis zu einem gewissen Grad die Häufigkeit und der Umfang von der Lehrperson nach den eigenen Bedürfnissen gewählt werden.

10 EVALUATION UND REFLEXION

An den beiden Projekttagen wurde in LehrerInnen-Teams mit den einzelnen Klassen zum Projektthema fächerübergreifend gearbeitet und zu alltäglichen Themen Mathematisches in den Mittelpunkt gerückt. Die Produkte der Veranschaulichung kamen vielfältig aufbereitet zur Ausstellung beim Schulfest. Verschiedenste altersgemäße Bildtypen waren zu sehen: von Linienzeichnungen über Fotos zu Diagrammen.

Am zweiten Projekttag war der Fachinspektor für Informatik Günther Schwarz auf Besuch und war sowohl von der Fülle und Qualität der Arbeiten als auch den digitalen Kompetenzen der SchülerInnen beeindruckt, sodass der Rezertifizierung als eLSA-Schule nichts im Wege stand. Somit dürften die wesentlichen Ziele auf SchülerInnen- und LehrerInnenebene erreicht worden sein.

Für die Evaluation des Projekts wurden allen SchülerInnen der NMS St. Peter am Wimberg 5 Fragen gestellt:

Frage	Benennung	Werte
1. Hast du zu einem mathematischen Thema etwas dargestellt (gezeichnet, fotografiert, animiert...)?	Produkt	97 % Ja
2. Wurde ein Ergebnis von dir präsentiert (Ausstellung, Homepage, Druck)?	Präsentation	95% Ja
3. Wie hat dir die Arbeit zum Jahresthema "Mathematik im Alltag" gefallen? (Gib Noten!)	Freude	Mittelwert: 1,85
4. Wie oft hast du mit neuen Medien (Tablet, digitale Tafel, Lernprogramme, Internet...) für das Projekt gearbeitet? (sehr oft – oft – gelegentlich – fast nie – nie)	Medieneinsatz	Mittelwert: 2,53
5. Bemerkest du jetzt deutlicher Mathematisches (Zahlen, geometrische Formen...) im täglichen Leben? (trifft voll zu – trifft eher zu – weiß nicht – trifft eher nicht zu - trifft gar nicht zu)	Bewusstheit	Mittelwert: 2,47

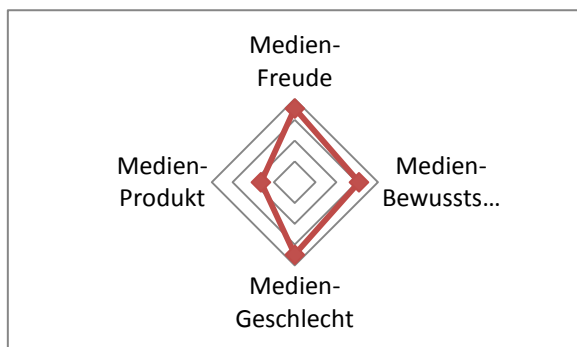
n = 78

ad 1) Fast alle Schüler haben zum Projekt ein oder mehrere Produkte erzeugt.

ad 2) Von fast jedem Schüler wurde ein Produkt bei der Schulausstellung, auf der Homepage oder beim Wettbewerb präsentiert.

ad 3) Die Durchschnittsnote von 1,85 zeigt eine sehr hohe Zufriedenheit der Schüler mit dem Projekt. Hohes Engagement und gute Motivation an den Projekttagen war zu beobachten.

ad 4) Im Durchschnitt wurden neue Medien für das Projekt eher oft bis gelegentlich eingesetzt.



Zwischen dem Einsatz neuer Medien im Projekt und der Freude an der Arbeit besteht ein mittlerer Zusammenhang, ebenso mit dem Bewusstsein, wie stark man Mathematisches nun im Alltag bemerkt. Auch ein geschlechtlicher Zusammenhang besteht. Nur ein geringer Zusammenhang besteht zwischen dem präsentierten Produkt und dem Einsatz neuer Medien.

Abbildung 10: Korrelationen (Pearson) von Medieneinsatz und anderen Variablen

ad 5) Mehr als die Hälfte der Lernenden bemerken nun Mathematisches im Alltag deutlicher. Im Sinne der Nachhaltigkeit könnte man die Frage zu einem späteren Zeitpunkt wieder stellen.

Welche mathematischen Angaben bevorzugen die Lernenden?

Am Fragebogen waren 4 Angaben zu Rechenbeispielen verschieden präsentiert (siehe Fragebogen im Anhang). Die Lernenden konnten die Form auswählen, die sie fürs Lernen bevorzugen.

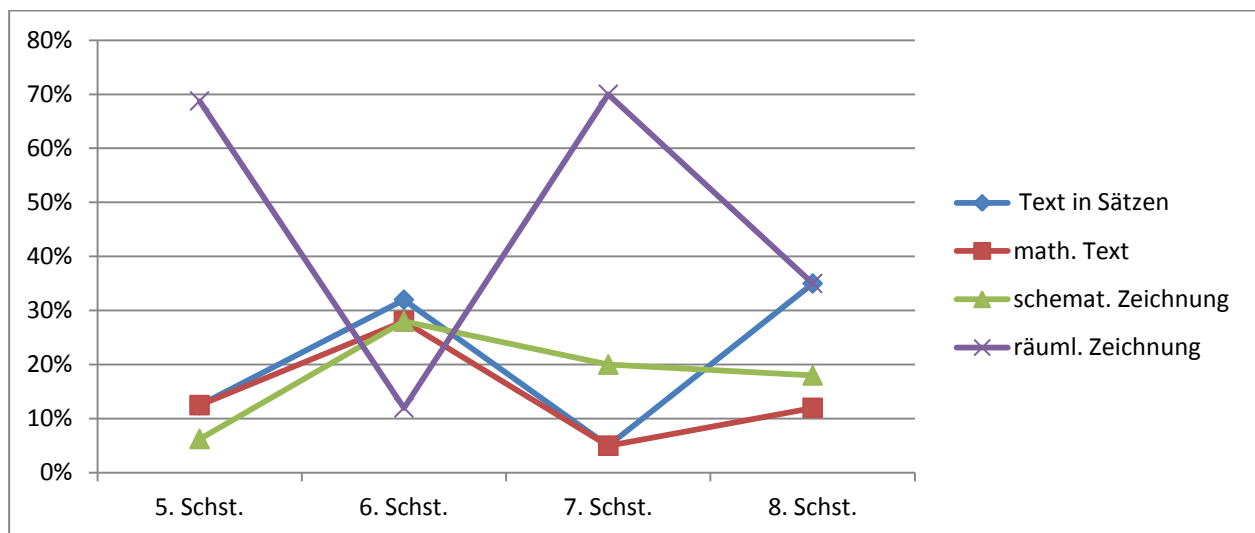


Abbildung 11: Vorlieben versch. math. Angaben nach Alter

Extrem auffallend ist hier die räumliche Zeichnung als Angabe. Warum diese Darstellung einer math. Angabe so seltsam „hüpft“, wäre eine genaue Untersuchung wert.

11 OUTCOME

Modul	Thema (siehe Punkt 4)	Material (zum Download)
1a	1 METER	„1 Meter“
1b	BLICKWINKEL	„Auf den Blickwinkel kommt es an“
1c	KÜSTE BRITANNIENS:	„Wie lange ist die Küste Britanniens?“
1d	WICKLUNGEN	„Wicklungen“
1e	ARBEITSSPEICHER	siehe Fotogalerie
1f	PLANETEN, Spacelab	Moodle Kurs . Anmeldenname: gast1, Kennwort: Gast123! Mit Projektfilm
2a	WUNDER MENSCH	siehe Fotogalerie
2b	Die Welt der DREIECKE Der WASSERHAHN	Die Welt der Dreiecke Der Wasserhahn
2c	PENDLERGEMEINDE	siehe Fotogalerie
2d	ENERGIESPARLAMPEN	siehe Fotogalerie
	IMST-PROJEKTPOSTER	Poster
	PLAKATE GESTALTEN	Merkstoff

12 EMPFEHLUNGEN

- Eine gute **Projektplanung** mit Meilensteinen und klaren Arbeitsaufträgen für die Klassenteams (in einer Konferenz) verringert spätere Schwierigkeiten.
- In jedem Team sollte mindestens eine Lehrperson mit guten **Medienkenntnissen** sein, der als Multiplikator fungieren kann.

13 VERBREITUNG

Schulintern:

[Schulausstellung](#)

Präsentation der erzeugten Produkte

Regionale Zeitungsartikel:

[Das Universum an der Schule wird eröffnet](#) (Tips Rohrbach)

[Schüler gestalten Physiksaal neu](#) (BezirksRundschau, OÖN)

[Gemeindezeitung 04](#)

Gemeindezeitung 07

überregional

Posterpräsentation beim IMST-Tag in Wien, 14. März 2014

Darstellung von Ergebnissen auf der [Schul-Website](#)

14 LITERATURVERZEICHNIS

BMUKK (2008). Lehrplan Mathematik AHS Unterstufe. unter http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_unterstufe.xml

BMUKK (2008). Lehrplan Mathematik HS. unter http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/Hauptschulen_HS_Lehrplan1590.xml

GLASERSFELD, Ernst von (1987). *Wissen, Sprache und Wirklichkeit, Arbeiten zum radikalen Konstruktivismus*. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg. S. XII

MANDELBROT, Benoit (1967). *How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension*. Science, Vol. 156, No. 3775, S. 636-638

MAAB, Jürgen (2014). Die Welt mit mathematischen Augen sehen. Katalog der ausgezeichneten Einreichungen zum Wettbewerb. Linz: Veritas. Online unter http://www.jku.at/idm/content/e83438/e209929/e240425/e240478/katalog_jku_finalversion_ger.pdf [22.07.2014]

TULODZIECKI, Gerhard (2010). *Standards für die Medienbildung als eine Grundlage für die empirische Erfassung von Medienkompetenz-Niveaus*. In: HERZIG, Bardo, u. a. (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 8* (S. 84). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

BEILAGEN

Siehe Punkt 11 **Outcome** (Material zum Download)

Fragebogen	fragebogen.pdf
Fragebogen Daten	fragebogen_ergebnisse.xlsx
Plakatgestaltung Merkstoff	Plakate gestalten.pdf