



IMST – Innovationen machen Schulen Top
Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien

MIT KOMPETENZORIENTIERTEM UNTERRICHT ZUR ZENTRALMATURA

ID 1279

Projektbericht

Projektkoordinatorin:

Gabriela Auer

Projektmitarbeiter/innen:

Liane Doblinger, Ingrid Eidenberger, Elisabeth Jenik, Irene Kuntner, Edith Palatin, Martin Pittrich, Richard Ratz, Andreas Simon, James Olan, Helga Wallner, Wolfgang Wiesinger, Eva Weber

International Business College Hetzendorf, Hetzendorfer Straße 66-68, A-1120 Wien

VBS Augarten, Untere Augartenstraße 9, A-1020 Wien

Schulzentrum Ungargasse, A-1080 Wien

VBS Hammerlingplatz, Hammerlingplatz 5-6, A-1080 Wien

BFI Wien, Margaretenstraße 65, A-1050 Wien

VBS Schönborngasse, Schönborngasse 3-5, A-1080 Wien

Wien, Juni 2014

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Daten	4
1.a	Daten zum Projekt	4
1.b	Kontaktdaten	5
2	Ausgangssituation	6
3	Ziele des Projekts	7
4	Module des Projekts	8
5	Projektverlauf	15
6	Schwierigkeiten	15
7	Aus fachdidaktischer Sicht	16
7.1	Aus LehrerInnensicht	16
7.2	Aus SchülerInnensicht.....	16
8	Aspekte von Gender und diversity	17
9	Mit dem Blick auf die Community	17
10	Evaluation und Reflexion	17
11	Outcome	22
12	Empfehlungen	22
13	Verbreitung	22
14	Literaturverzeichnis	23

ABSTRACT

Da das ibc-: hetzendorf schon im Schuljahr 2012/13 beim Schulversuch „Teilstandardisierte Reife- und Diplomprüfung“ erfolgreich teilgenommen hat, wird aufgrund der Analyse der Ergebnisse ein Konzept für das kompetenzorientierte Unterrichten erstellt. Des Weiteren werden gemeinsam mit LehrerInnen und SchülerInnen kompetenzorientierte Beispiele erarbeitet und auf der ibc-: Website www.ibc.ac.at unter „Mathe online“ veröffentlicht. Eine transparente Beurteilung der entsprechenden Kompetenzen und die daraus resultierende Benotung sollen den SchülerInnen helfen, sich auf die Notengebung bei der Zentralmatura einzustellen. Die Vernetzung mit weiteren Wiener Handelsakademien aber auch mit dem Bifie wird weiter ausgebaut.

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.a Daten zum Projekt

Projekt-ID	ID 1279				
Projekttitel (= Titel im Antrag)	Mit kompetenzorientiertem Unterricht zur Zentralmatura				
ev. neuer Projekttitel (im Laufe des Jahres)					
Kurztitel	Auf dem Weg zur Zentralmatura				
ev. Web-Adresse	www.ibc.ac.at				
Projektkoordinatorin und Schule	Mag. Gabriela Auer		International Business College Hetzenndorf - Bundeshandelsakademie und Bundeshandelschule Wien 12, Hetzenndorfer Straße 66-68, A-1120 Wien		
Weitere beteiligte LehrerInnen und Schulen	Mag. Olan James Mag. Elisabeth Jenik Mag. Edith Palatin Mag. Richard Ratz Mag. Eva Weber Mag. Wolfgang Wiesinger		w.o. w.o. w.o. w.o. w.o. w.o		
Schultyp	Handelsakademie				
	<input type="checkbox"/> eLSA-Schule <input checked="" type="checkbox"/> ELC-Schule <input type="checkbox"/> ENIS-Schule				
Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn)	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	1AKA	9.	17	12	29
	2AKA	10.	14	10	24
	3BBIK	11.	12	11	23
	4ABIK	12.	13	8	21
	5ABIK	13.	10	7	17
Ende des Unterrichtsjahres	Mai 2014				
Beteiligte Fächer	Angewandte Mathematik				
Angesprochene Unterrichtsthemen	Potenzen, Funktionen, Finanzmathematik, Lineare Optimierung, Kurvendiskussionen, Kosten- und Preistheorie, Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung				
Weitere Schlagworte (z. B. methodischer oder fachdidaktischer Art) für die Publikation im IMST-Wiki	Zentralmatura, Wiener HAK, Kompetenzorientierung, E-Learning, Eigenverantwortliches Lernen, Kooperatives offenes Lernen (COOL)				

1.b Kontaktdaten

Beteiligte Schule(n) - jeweils - Name	International Business College Hetzendorf - Bundeshandelsakademie und Handelsschule Wien 12
- Post-Adresse	Hetzendorfer Straße 66-68, A-1120 Wien
- Web-Adresse	www.ibc.ac.at
- Schulkenziffer	912458
- Name des/der Direktors/in	HR Mag. Dieter Wlcek
Kontaktperson - Name	Mag. Gabriela Auer
- E-Mail-Adresse	gabriela.auer@chello.at
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Maargasse 20, 1230 Wien
- Telefonnummer (Schule)	
- Telefonnummer (Privat)	0664 63 69 265
Bitte ankreuzen, falls zutreffend.	<input checked="" type="checkbox"/> Ich bin einverstanden, dass die Privat-Telefonnummer auch im Projektbericht veröffentlicht wird.

2 AUSGANGSSITUATION

Das ibc-: hetzendorf hat im Schuljahr 2012/13 als eine von zwei Handelsakademien in Österreich am Schulversuch „Teilzentrale Reife- und Diplomprüfung“ erfolgreich teilgenommen und daher begonnen, im Rahmen der Vorbereitung kompetenzorientierte Beispiele – ähnlich, wie sie vom Bifie konzipiert werden – zu erarbeiten.

In den IMST-Projekten davor (siehe Vorgängerprojekte: Erstellen eines digitalen Mathematik-Buchs für Mathematik und angewandte Mathematik an Handelsakademien I, II und III (ID 281, ID 539, ID 1028)) wurde begonnen, ein digitales Mathematik-Buch auf der Website www.ibc.ac.at zu erstellen und zu verwenden und es wurden auch fünf weitere Wiener Handelsakademien in die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien zum Lernen vernetzt. Im diesjährigen Projekt wurde an diesem Konzept weitergearbeitet und unter dem Unterpunkt: „Vorbereitung auf die Zentralmatura“ von den Schülerinnen und Lehrerinnen durchgerechnete kompetenzorientierte Beispiele zum Üben und wichtige, aktuelle Informationen zur Verfügung gestellt. Eine transparente Beurteilung der entsprechenden Kompetenzen und die daraus resultierende Benotung sollen den SchülerInnen helfen, sich auf die Notengebung bei der Zentralmatura einzustellen.

Die Website soll für alle Schülerinnen und Schüler der Tagesschulformen und alle Studierende der Abendschulformen, aber auch für alle Eltern Informationen über die Zentralmatura bieten. Es wurde Kontakt zum Bifie geknüpft, um immer am neuesten Informationsstand zu sein.

Außerdem wurden die Ergebnisse vom Schulversuch 2012/13 evaluiert und können in der Vorbereitung auf die Zentralmatura 2013/14 berücksichtigt werden.

Seit dem Schuljahr 2012/13 wurde ein neues, kompetenzorientiertes Schulbuch in den ersten und zweiten Klassen eingeführt (der 3. Band erscheint im nächsten Schuljahr), ab 2014/15 wird der neue, kompetenzorientierte Lehrplan für die Handelsakademie mit den ersten Jahrgängen beginnen.

3 ZIELE DES PROJEKTS

Ziele auf SchülerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i> Innovative Lerngestaltung, Förderung der Eigenständigkeit
<i>„Kompetenz“</i> Argumentieren, Interpretieren, Modellieren,
<i>Handlungen</i> Erstellung von Lernmaterialien gemäß dem Kompetenzmodell, Verwendung der neuen Lernmaterialien, die auf der Website gespeichert werden
Ziele auf LehrerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i> Motivation zur Zusammenarbeit, auch innerhalb der Wiener Handelsakademien und mit dem Bifie
<i>Kompetenz</i> Erweiterung der E-Learning-Kenntnisse, Kooperation mit anderen Schulen, Erstellung kompetenzorientierter Aufgaben
<i>Handlung</i> Erstellung von neuen digitalen Arbeitsblättern, Einsetzen von vielfältigen Unterrichtsmethoden
Verbreitung
<i>lokal</i> auf IMST-Plakaten, Jahresbericht
<i>Regional</i> Wiener HAK, Fachgruppensitzungen, NeulehrerInnenseminar, IMST-Tag 2014 unter dem Titel: „voneinander.miteinander: innovative Unterrichtsideen erleben“
<i>überregional</i> auf der ibc-: Website: www.ibc.ac.at

4 MODULE DES PROJEKTS

Folgende Arbeiten wurden für das Projektjahr 2013/14 geplant und nachstehend im Detail beschrieben:

- Evaluation der Ergebnisse des Schulversuchs 2012/13 „Teilstandardisierte Reife- und Diplomprüfung“
- Vernetzung im Rahmen der Wiener Handelsakademien
- Vernetzung mit dem Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens Bifie
- Transparente Beurteilung der entsprechenden Kompetenzen und die daraus resultierende Benotung
- Konzept für einen kompetenzorientierten Unterricht

4.1 Modul 1: Evaluation der Ergebnisse des Schulversuchs 2012/13

Zum Haupttermin 2012/13 kam zum ersten Mal ein Teil der Maturaangabe zentral vom Bifie, ein Teil wurde von den Schulen selbst erstellt. Das ibc-: hetzendorf war eine von zwei Handelsakademien in Österreich, die an diesem ersten Schulversuch teilnahmen. Die MaturantInnen hatten noch die Möglichkeit, nach dem „alten“ Lehrplan zwischen Angewandter Mathematik und der zweiten lebenden Fremdsprache zu wählen.

Im folgenden Diagramm (vom Bifie erstellt) sind die Ergebnisse der Maturaarbeiten von 42 KandidatInnen der beiden Handelsakademien, die zur Matura antraten, ersichtlich:

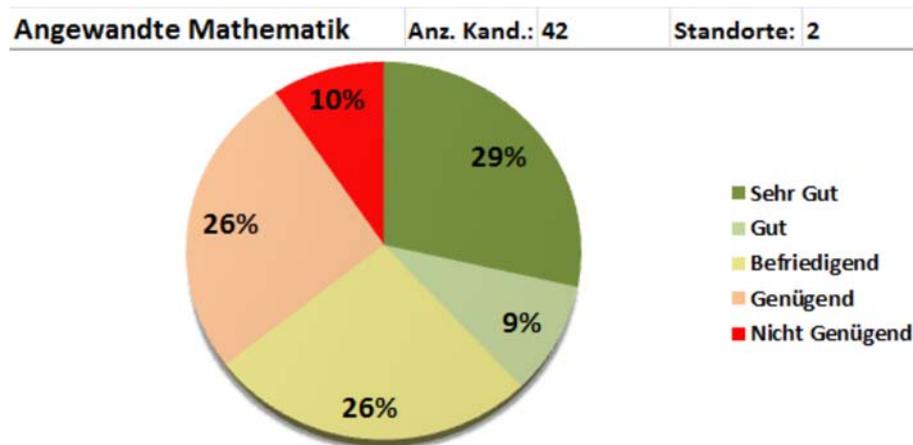


Abb.1: Statistik Bifie

Auffallend dabei ist, dass fast zwei Drittel der SchülerInnen ein Sehr Gut, Gut oder Befriedigend hatten, ein Viertel mit Genügend abschnitt und 10 % die schriftliche Reifeprüfung nicht bestanden. Diese hatten im Rahmen der mündlichen Reifeprüfung, die von den LehrerInnen der jeweiligen Schulen erstellt wurde, die Möglichkeit, die Note auszubessern, was ihnen auch gelang!

Laut Evaluationsbericht des Bifie gab es im Vergleich zur Jahresnote folgende Unterschiede:

Notenvergleich SRDP/Jahresnote (insgesamt gab es Rückmeldungen von 100 HAK- und HTL-SchülerInnen)

	Häufigkeit	Prozent
2 Grade schlechter	5	5,0
1 Grad schlechter	20	20,0
Gleiche Noten	33	33,0
1 Grad besser	31	31,0
2 Grade besser	10	10,0
3 Grade besser	1	1,0
Gesamt	100	100

Alles in allem ein guter Start für die teilzentrale Reifeprüfung in Angewandter Mathematik, was auch Katharina Riegler, Schülerin der 5NK am ibc-: hetzendorf, im kürzlich erschienen ibc-: Newsletter beschreibt:

Liebe Schüler und Schülerinnen,

ich habe letztes Jahr meine Matura gemacht und möchte euch nun ein bisschen helfen, die Angst vor der Zentralmatura zu bekämpfen. Anfangs war ich vollkommen entsetzt, als ich hörte, dass wir in Mathematik, Deutsch, Englisch und Spanisch zentral maturieren müssen. Viele aus meinem Jahrgang, ich eingeschlossen, hatten Angst vor dieser neuen Herausforderung, immerhin waren wir die ersten, sozusagen die Versuchskaninchen. Was mir besondere Angst machte, war die Tatsache, dass wir erst in der letzten Klasse darauf vorbereitet wurden. Ich war davon überzeugt, dass ich dadurch eine schlechte Note bekommen würde, doch das war überhaupt nicht der Fall.

Ich kann euch allen nur den Rat geben: Schaut euch die Übungsbeispiele an! Ich habe jedes Beispiel durchgerechnet und mir Zeit genommen, um es zu verstehen. Für die ersten Beispiele habe ich Ewigkeiten gebraucht, ohne auf die Lösung zu kommen. Doch umso mehr Beispiele man rechnet, desto leichter wird es im Endeffekt. Dadurch habe ich nicht nur ein wenig von meiner Angst verloren, sondern auch die optimale Vorbereitung genossen. Die Beispiele bei unserer Matura waren nämlich genauso aufgebaut.

Ich verstehe alle, die Angst vor der Matura haben, doch lasst euch davon nicht unterkriegen. :)

Katharina Riegler

Bei der Evaluation der Maturaergebnisse fiel auf, dass sich einige SchülerInnen bei der Vorbereitung auf die Matura hauptsächlich auf den Teil B spezialisierten und den Teil A vernachlässigten, da die Summe der beiden Teile die Gesamtnote ergab. Währenddessen jene SchülerInnen, die mit Sehr gut oder Gut abschnitten, in beiden Teilen A und B sehr gut oder gut waren. Daher wurde auf eine genaue Evaluation der Kompetenzen verzichtet, da die Ergebnisse nicht aussagekräftig sind.

4.2 Modul 2: Vernetzung im Rahmen der Wiener Handelsakademien

Am 25.11.2013 fand die Sitzung der ARGE Mathematik Wien statt. Das Hauptthema war die Zentralmatura. Alle MathematikerInnen der Wiener Handelsakademien wurden eingeladen bei diesem IMST-Projekt auch weiterhin mitzumachen. Da diese Schulen noch nicht am Schulversuch „Zentralmatura Angewandte Mathematik“ teilnehmen, sind die Beurteilung der einzelnen Kompetenzen und die Benotungen noch kein Thema. Es können alle SchülerInnen „Mathe online“ auf www.abc.ac.at verwenden und auch Beiträge zu allen Themen des Lehrplans beisteuern.

Des Weiteren wurde auf Moodle ein Kurs für alle Wiener Handelsakademien angelegt, wo alle Lehrerinnen der Wiener Handelsakademien kompetenzorientierte Prüfungsfragen für den „Mündlichen Pool“ ablegen. Ab dem Schuljahr 2015/16 werden alle SchülerInnen in Angewandter Mathematik entweder schriftlich oder mündlich antreten **müssen**, es wird daher erwartet, dass sehr viele SchülerInnen die mündliche Alternative wählen werden, da die mündlichen Aufgabenstellungen von den LehrerInnen der Schulen kommen, die schriftlichen Aufgabestellungen vom Bifie.

4.3 Modul 3: Vernetzung mit dem Bildungsinstitut Bifie

Am 9.1.2014 wurde am abc-: hetzendorf eine Informationsveranstaltung für alle 4. und 5. Jahrgänge zum Thema „Zentralmatura in Angewandter Mathematik“ veranstaltet. Martin Hofer, Projektleiter der schriftlichen Reife- und Diplomprüfung „Angewandte Mathematik“ hielt einen Vortrag und beantwortete alle Fragen der SchülerInnen. Gleichzeitig zeigte er ihnen auch die Bifie-Website und informierte sie über wichtige Neuigkeiten und Links. Er war von dem Vorhaben, eine von SchülerInnen erstellte eigene Übungsseite zur Verfügung zu haben, begeistert und sagte seine Unterstützung zu.

Am 20.1.2014 fand eine Informationsveranstaltung für LehrerInnen zum Schulversuch 2013/14 am Bifie statt. Dabei wurden die neu überarbeiteten Kompetenz-, Begriffe- und Signalwörterkataloge vorgestellt. Es wurden auch Informationen über die neue „Kompensationsprüfung“, die aber erst übernächstes Schuljahr in Kraft tritt, wenn alle SchülerInnen zur Matura in „Angewandter Mathematik“ antreten müssen, gegeben. Sie kommt zentral vom Bifie, falls jemand die schriftliche Reifeprüfung nicht besteht. Geprüft wird aber noch immer von dem/r jeweiligen KlassenlehrerIn.

4.4 Modul 4: Transparente Beurteilung der entsprechenden Kompetenzen und die daraus resultierende Benotung

Die einzelnen Grundkompetenzen und schulformspezifischen Kompetenzen der Handelsakademie werden auf der „Mathe online“-Website des abc-: zur Information angeboten:

Home » Service » Mathe online » Vorbereitung auf die Zentralmatura

Vorbereitung auf die Zentralmatura

Schon in den Schuljahren 2012/13 und 2013/14 nimmt das ibc-: hetzendorf am Schulversuch Teilzentrale Reife- und Diplomprüfung teil.

Beispiele zum Üben findest du auf jeden Fall auf der Bifie-Website:

<http://aufgabenpool.bifie.at/bhs/index.php?action=14>

Damit die einzelnen Fragestellungen in den Mathematik-Beispielen den verschiedenen Handlungsdimensionen zugeordnet werden können, wurde vom Bifie auch eine **Signalwörter-Liste** herausgegeben. So kannst du dir ein Bild davon machen, welche Fragen du bei der Matura erwarten kannst!

Außerdem gibt es Begriffskataloge zu **Teil A** und **Teil B**. Diese Begriffe müssen dir bekannt sein. Schau sie dir gut an, damit du dich im Text auskennst. (Stand 20.12.13)

Welche **Inhalte** werden nun im Teil A erwartet?

Auch hier gibt es vom Bifie für die Grundkompetenzen eine **genaue Aufstellung über die Inhaltsdimensionen**

"Zahlen und Maße"

"Algebra und Geometrie"

"Funktionale Zusammenhänge"

"Analysis"

"Stochastik". (Stand: 06.11.13)

Der Teil B ist schulformspezifisch und umfasst ebenso alle Handlungskompetenzen. Auch hier gibt es eine **genaue Aufstellung der Inhaltsdimensionen**. (Stand: 27.06.13)

Abb.2: Website ibc-:

Diese entsprechen den didaktischen Hinweisen des neuen Lehrplans 2014:

Didaktische Grundsätze:

„Die Handlungsdimensionen Modellieren/Transferieren, Operieren/Technologieeinsatz, Interpretieren/Dokumentieren, Argumentieren/Kommunizieren sollen ausgewogen in den Unterricht integriert werden.

Der Unterricht soll die Schülerinnen und Schüler dazu befähigen, die mathematische Symbolik und Fachsprache zu verstehen und aktiv zur Argumentation einzusetzen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen zur Bearbeitung von Aufgabenstellungen regelmäßig zeitgemäße Technologien einsetzen. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler die Technologien sowohl als Rechenwerkzeug als auch als didaktisches Medium für die Erarbeitung von Lerninhalten kennenlernen. Die zum Einsatz kommenden Technologien haben zumindest die für die standardisierte Reife- und Diplomprüfung notwendigen Vorgaben zu erfüllen.

Im Sinne des kompetenzorientierten Unterrichtsprinzips sollen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Unterrichtsmethoden und Lernformen kennenlernen. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler sowohl zum selbständigen und eigenverantwortlichen Arbeiten als auch zur Teamarbeit angeleitet werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen durch aktive Tätigkeiten Einsichten in mathematische Methoden und Begriffe gewinnen und diese in ihr Wissenssystem integrieren.“

Die Kenntnis der Beurteilung dieser Handlungsdimensionen ist für die SchülerInnen aber auch für die LehrerInnen von großer Bedeutung, da ja schon in den Jahren vor der Matura die Beurteilung transparent sein soll. Abgesehen von den verschiedenen Lehr- und Lernformen geht es einmal darum, zu ver-

mitteln, wie die einzelnen Handlungsdimensionen bewertet werden und ob die Punkteverteilung von Teil A (Grundkompetenzen) und Teil B (schulartenspezifische Kompetenzen) innerhalb einer Maturaangabe ausgewogen verteilt ist. Laut Bifie wird die Summe der Punkte gebildet, es muss kein Teil positiv sein.

In Anlehnung an die bereits vorhandenen, durchgerechneten Übungsbeispiele vom Bifie wurden die Beispiele von den SchülerInnen erstellt, die Bepunktung haben dann die LehrerInnen vorgenommen.

Das folgende Beispiel soll die **Konzeption** zeigen:

Analysis

A2) Übungsbeispiel Autofahrt:

Aufgabenstellung 1:

Du fährst mit dem Auto in 20 Minuten von Ort A nach B. Der zurückgelegte Weg ist durch die folgende Funktion in Abhängigkeit von der Zeit beschrieben:

$$S(t) = -(6/300) \cdot t^3 + (18/40) \cdot t^2$$

t ...Zeit in Minuten $s(t)$... Weg in Kilometer zum Zeitpunkt t

- Berechne, wie weit die beiden Orte voneinander entfernt sind. [2P.]

Aufgabenstellung 2:

Die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit erhältst du als Ableitung von $s(t)$.

- Berechne nach wie vielen Minuten die maximale Geschwindigkeit erreicht wird. [2P.]

Aufgabenstellung 3:

- Stelle die Wegfunktion $s(t)$ und die Geschwindigkeitsfunktion $v(t)$ so dar, dass das Intervall für t von 5 bis 10 gut ersichtlich ist. [1P.]

- Erkläre den Zusammenhang der beiden Kurven. [1P.]

Lösung

Hinweis auf die Frage

Hinweis auf die zu vergebenden Punkte

Bei der durchgerechneten Lösung findet man ebenfalls die Punkte, aber auch die Handlungsdimensionen:

Beispiel Autofahrt

Aufgabenstellung 1:

Du fährst mit dem Auto in 20 Minuten von Ort A nach B. Der zurückgelegte Weg ist durch die folgende Funktion in Abhängigkeit von der Zeit beschrieben:

$$s(t) = -(6/300) \cdot t^3 + (18/40) \cdot t^2$$

t...Zeit in Minuten

s(t)...Weg in Kilometer zum Zeitpunkt t

- Berechne, wie weit die beiden Orte voneinander entfernt sind.



Handlungsdimension B: Operieren und Technologieeinsatz

Punktezahl: 2

Beispiel Autofahrt

Aufgabenstellung 2:

Die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit erhältst du als Ableitung von s(t).

- Berechne nach wie vielen Minuten die maximale Geschwindigkeit erreicht wird.



Handlungsdimension B: Operieren und Technologieeinsatz

Punktezahl: 2

Beispiel Autofahrt

Aufgabenstellung 3:

- Stelle die Wegfunktion s(t) und die Geschwindigkeitsfunktion v(t) so dar, dass das Intervall $5 \leq t \leq 10$ gut ersichtlich ist.

- Erkläre den Zusammenhang der beiden Kurven.



Handlungsdimension A: Modellieren und Transferieren

Handlungsdimension C: Interpretieren und Dokumentieren

Punktezahl: 2

Hinweis auf die Handlungsdimensionen und auf die Bepunktungen

Beispiel Autofahrt

Anmerkung:

Bei $1 \leq t \leq 5$:

Nach 5 Minuten ist die Geschwindigkeit am höchsten. Von der 1 Minute bis zur 5 Minute steigert sich die Geschwindigkeit, danach sinkt sie.

Bei $t=5$:

$$s'(t)=v$$

$$v'(t)=s''(t)$$

s ... Weg

v ... Geschwindigkeit

Der Extrempunkt von v ist der Wendepunkt von s.

Lösung

Lösung 1:

$$s(t) = -(6/300) \cdot t^3 + (18/40) \cdot t^2$$

$$s(20) = -(6/300) \cdot 20^3 + (18/40) \cdot 20^2$$

$$s(20) = -160 + 180$$

$$s(20) = \underline{20\text{km}}$$



Für jedes t werden die 20 min, die die Autofahrt dauert eingesetzt. Man erhält so die Länge des Weges.

A: Die Orte sind 20km voneinander entfernt.

Lösung

Lösung 2:

$$s(t) = -0,02 \cdot t^3 + 0,45 \cdot t^2$$

$$s'(t) = v(t) = -0,06 \cdot t^2 + 0,9t$$

$$v'(t) = -0,12 \cdot t + 0,9$$

$$0 = -0,12 \cdot t + 0,9 \quad | -0,9$$

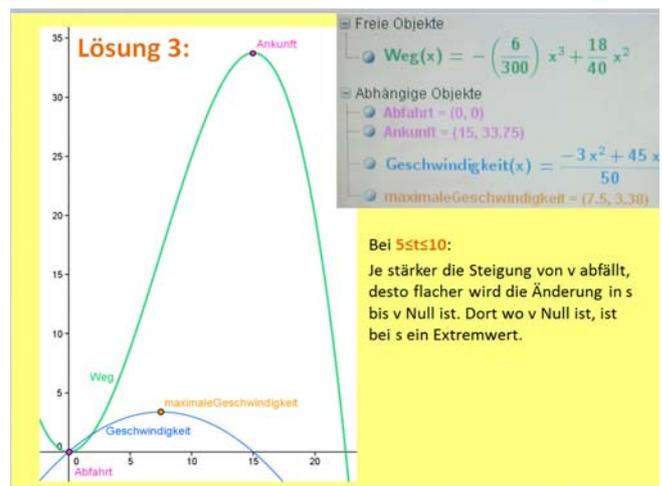
$$-0,9 = -0,12 \cdot t \quad | / -0,12$$

$$\underline{7,5 \text{ min} = t}$$

Bedenke: $s'(t) = v(t)$



A: Nach 7 Minuten und 30 Sekunden ist die maximale Geschwindigkeit erreicht.



4.5 Modul 5: Konzept für einen kompetenzorientierten Unterricht

Nachdem die Punktevergabe für die einzelnen Beispiele konzipiert war, wurde nun an allen Inhalten des Lehrplans weitergearbeitet. Die SchülerInnen aller beteiligten Wiener Handelsakademien erstellten Powerpoint-Präsentationen und rechneten Beispiele, die im Unterricht gemacht wurden, sowohl mit den Programmen Geogebra als auch mit Excel oder per Hand durch.

Durch die Herstellung neuer Unterrichtsmaterialien soll Folgendes bewirkt werden:

- Stärkere Integration der SchülerInnen als TutorInnen, d. h. Peer-teaching. Die SchülerInnen erklären ihren MitschülerInnen selbst alle relevanten mathematischen Zusammenhänge.
- Die Motivation jener Schülerinnen und Schüler, die „Autoren“ des digitalen „Buchs“ sind, aber auch jener, die auf dieser Website Informationen in animierter Form vorfinden und damit arbeiten können, soll durch den Einsatz von Multimedia und Computer gehoben werden.
- Ebenso soll dadurch die Teamarbeit (über Klassen hinweg) gefördert werden. Die TutorInnen können von den MitschülerInnen in der Schule wiedererkannt und auch angesprochen werden.
- Individualisierung: Da die Erklärungen in Form von Präsentationen online gestellt werden, kann jeder Lernende die Inhalte seinem eigenen Tempo gemäß abrufen und wiederholen.

Es sollen in allen fünf Jahrgängen der Handelsakademie die Lehrplaninhalte mit vielfältigen Unterrichtsmethoden behandelt werden. In den ersten Jahrgängen wurde am ibc-: hetzendorf mit einem neuen Lehrbuch begonnen, dies ist auch ein Signal an alle KollegInnen, neue, kompetenzorientierte Beispiele zu erstellen und in den verschiedensten Formen (Gruppenarbeit, Forschungsheft, Experten-Puzzle,...) erarbeiten zu lassen. Durch die Veröffentlichung auf der ibc-: Website soll auch den Eltern transparent gemacht werden, welche Kompetenzen im Verlauf der Schulzeit aufgebaut werden sollen. Vor allem auch der Einsatz von Excel und Geogebra ist für die zukünftigen MaturantInnen von größter Bedeutung.

Alle Kompetenzen müssen den SchülerInnen bewusst gemacht werden, das neue Schulbuch wird sicher auch dazu beitragen. Außerdem werden die Beispiele, die auf der Bifie-Website veröffentlicht wurden bzw. werden, von den SchülerInnen genauestens studiert.

5 PROJEKTVERLAUF

Zeitraum	Maßnahme
September 2013	Analyse der Ergebnisse beim Schulversuch "Zentralmatura" im Schuljahr 2012/13 am ibc-: hetzendorf, Erstellung eines Konzepts für das transparente Beurteilen
September 2013 - Jänner 2014	Erarbeitung kompetenzorientierter Beispiele für alle fünf Jahrgänge gemäß dem neuen Lehrplan. Einsatz verschiedenster Unterrichtsmethoden (COOLe Arbeitsaufträge, Forschungsheft, ...). Veröffentlichung der Beispiele auf der ibc-: Website, Nutzung der ibc-: Website.
Jänner 2014	Teamsitzung aller beteiligten LehrerInnen, Koordination und Diskussion des bestehenden Konzepts.
Februar 2014 – April 2014	Weiterführung der Unterrichtsmethoden
Mai 2014	Evaluation der Ergebnisse des zweiten Schulversuches „Zentrale Reife- und Diplomprüfung aus Angewandter Mathematik“ 2013/14 am ibc-: hetzendorf, Abschlussitzung
Juni 2014	Dokumentation im Schlussbericht

6 SCHWIERIGKEITEN

Wie schon in den bisherigen Projekten, nimmt die Erstellung von neuem Unterrichtsmaterial sehr viel Zeit in Anspruch. Auch wenn die neuen Materialien im Unterricht und auch außerhalb des Unterrichts gut verwendet werden können, erarbeiten die Schülerinnen und Schüler hauptsächlich in ihrer Freizeit die Inhalte des „E-Books“. Es werden die Themen als Hausübung aufgegeben und dann von den SchülerInnen auf Moodle abgegeben oder per E-Mail gesendet. Dabei ist es besonders wichtig, dass alles genauestens auf Richtigkeit überprüft wird. Teilweise kann das durch LehrerInnen, teilweise auch durch die SchülerInnen erfolgen, was natürlich zeitaufwändiger ist.

Da das neue Konzept der Gestaltung nicht von allen SchülerInnen eingehalten wurde, konnten noch nicht alle Lernmaterialien auf die Website geladen werden. Sobald die SchülerInnen die Überarbeitung fertig haben, wird dies nachgeholt.

7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT

7.1 Aus LehrerInnensicht

Durch die Teilnahme am ersten und zweiten Schulversuch „Zentrale Reife- und Diplomprüfung aus Angewandter Mathematik“ war es jetzt schon notwendig, die Schülerinnen und Schüler des ibc-: hetzen-dorf auf kompetenzorientierte Formulierungen und Bepunktungen umzustellen. Als Vorbereitung darauf wurden einerseits die Beispiele, die auf der Bifie-Website veröffentlicht wurden bzw. werden, von den SchülerInnen genauestens studiert und nachgerechnet, andererseits eigene kompetenzorientierte Formulierungen durch die SchülerInnen erstellt. Da sie die Lösungen erklären müssen, wurden auch die Handlungskompetenzen C und D (Interpretieren/Dokumentieren sowie Argumentieren/Kommunizieren) geübt.

Die Vernetzung innerhalb der Wiener Handelsakademien wurde mit dem Anlegen eines Moodle-Kurses, wo jede Wiener HAK kompetenzorientierte Prüfungsfragen für den „Mündlichen Pool“ ablegt, weiter ausgebaut.

An den Informationsveranstaltungen des Bifie, sowohl für die Schülerinnen der 4. und 5. Jahrgänge als auch für die LehrerInnen, konnten alle Mathematik-Kolleginnen und -Kollegen des ibc-: teilnehmen. Somit wurden alle wichtigen Informationen an alle Beteiligten weitergegeben.

7.2 Aus SchülerInnensicht

Das Erstellen von kompetenzorientierten Aufgabenstellungen und das Arbeiten damit war für die SchülerInnen des ibc-: eine gute Vorbereitung auf die Zentralmatura. Besonders die Bepunktung der Kompetenzen sollte transparent gemacht werden. Für die ersten Klassen wird auch die Einführung eines neuen Schulbuchs dazu beitragen, sich an die kompetenzorientierten Fragestellungen zu gewöhnen. Außerdem wurden die Beispiele, die auf der Bifie-Website veröffentlicht wurden bzw. werden, von den SchülerInnen genauestens studiert.

Durch bereitgestellte Informationen über die Lehrinhalte auf der ibc-: Website konnten die Schülerinnen und Schüler der Maturaklassen ihr Vorwissen kontrollieren, verschiedene Lernstile wurden angesprochen, die SchülerInnen konnten individuell lernen und üben.

Rolf Meier schreibt: „Zum Lernen tragen natürlich eine gute Verständlichkeit und eine hohe Anschaulichkeit bei. Sind Gefühle im Spiel, hat der Einzelne mehr Spaß am Lernen und behält nachweislich mehr.“ (Meier, 2006)

Ebenso ist er der Meinung, dass durch Übungen verschiedener Schwierigkeitsgrade mit unterschiedlichem Umfang individuell auf die unterschiedlichen Vorkenntnisse eingegangen werden kann.

Auch Wiederholungen sind für ihn ein wichtiger Bestandteil des Lernprozesses. Die Lernenden müssen einbezogen und aktiviert werden. So sind Lernwiederholungen lernwirksamer und haben auch einen Kontrollaspekt.

Der Einsatz digitaler Medien ist für Jugendliche nicht mehr wegzudenken. Daraus ergeben sich besondere Chancen, da die Medienwelten die Lebenswelten der Schülerinnen und Schüler sind. Im Medienbereich verfügen sie über besondere Kenntnisse und Kompetenzen, die für die weiterführende Lern- und Bildungsprozesse fruchtbar gemacht werden müssen. (vgl. Spanhel, 2009, S. 312). Sie sind motiviert und stolz auf ihre „Produkte“.

8 ASPEKTE VON GENDER UND DIVERSITY

Kompetenzorientierte Aufgaben wurden prinzipiell von SchülerInnen unabhängig vom Alter und Geschlecht erstellt. Durch unterschiedliche Erklärungen wurde versucht, möglichst viele verschiedene Lerntypen abzudecken. Natürlich war es für die guten SchülerInnen leichter als für die schlechteren SchülerInnen, da sich diese mit den Erklärungen eher schwerer taten. Dafür war ihr Lernzuwachs durch die Erstellung der neuen Aufgaben höher.

Da die SchülerInnen bei der Reifeprüfung 2013/14 zwischen Angewandter Mathematik und der zweiten lebenden Fremdsprache wählen konnten, haben sich nur 17 von 75 SchülerInnen für die Zentralmatura in Angewandter Mathematik entschieden.

9 MIT DEM BLICK AUF DIE COMMUNITY

Durch die erfolgreiche Teilnahme an den ersten beiden Schulversuchen „Zentrale Reife- und Diplomprüfung aus Angewandter Mathematik“ 2012/13 und 2013/14 am ibc-: hetzendorf ist es gelungen, im Rahmen der Wiener Handelsakademien die schon bestehende Vernetzung zu intensivieren.

Es können alle an der Erstellung des digitalen ibc-: Mathematikbuchs arbeiten und es als Arbeitsmittel verwenden.

Außerdem wurde ein Moodle-Kurs der Wiener HAK angelegt, wo alle LehrerInnen kompetenzorientierte Prüfungsfragen für den „Mündlichen Pool“ speichern und verwenden können. Dies soll im nächsten Schuljahr weiter ausgebaut werden.

Durch die Unterstützung des Bildungsinstitutes Bifie ist es gelungen sowohl die LehrerInnen als auch die SchülerInnen immer auf den neuesten Stand der Entwicklungen bei der zentralen Reife- und Diplomprüfung in Angewandter Mathematik zu bringen, um eine bestmögliche Vorbereitung zu ermöglichen. Diese Informationen findet man auch auf der ibc-: Website unter „Mathe online“.

Es wurden also die Ziele bezüglich Vernetzung innerhalb der Wiener HAK und mit dem Bifie erreicht.

10 EVALUATION UND REFLEXION

Im digitalen Mathematikbuch auf www.ibc.ac.at wurde auf „Mathe online“ im Kapitel „Vorbereitung auf die Zentralmatura“ erfolgreich weitergearbeitet. Wichtige Informationen des Bildungsinstitutes Bifie und neue Aufgabenstellungen unter Angabe der Kompetenzen und deren Bepunktung konnten von den SchülerInnen erarbeitet werden und sind auf der Website zu finden.

Durch die Verwendung der Website sollen die Zentrierung auf eine Lehrperson reduziert und die Schülerinnen und Schüler motiviert werden. Die online- Verfügbarkeit ermöglicht die Anpassung an den unterschiedlichen Lernrhythmus der SchülerInnen und Studierenden. Begabte SchülerInnen können sich bereits mit den Lerninhalten „höherer“ Klassen auseinandersetzen.

Ebenso können „COOLE“ Arbeitsaufträge von den Schülerinnen und Schülern leichter selbstständig bearbeitet und erledigt werden, da sie sich auf der ibc-:Website Hilfe und Erklärungen holen können.

Um die Verwendung von „Mathe online“ auf der ibc-: Website zu ermitteln, wurde ein Statistik-Tool, das die Anzahl der Besuche und die Anzahl der Zugriffe auf einzelne Seiten zählt, installiert. Folgende Grafik

beweist, dass im Zeitraum von März bis Mai 2014 die meisten Zugriffe waren und die Schülerinnen und Schüler die Website zum Lernen verwendet haben.

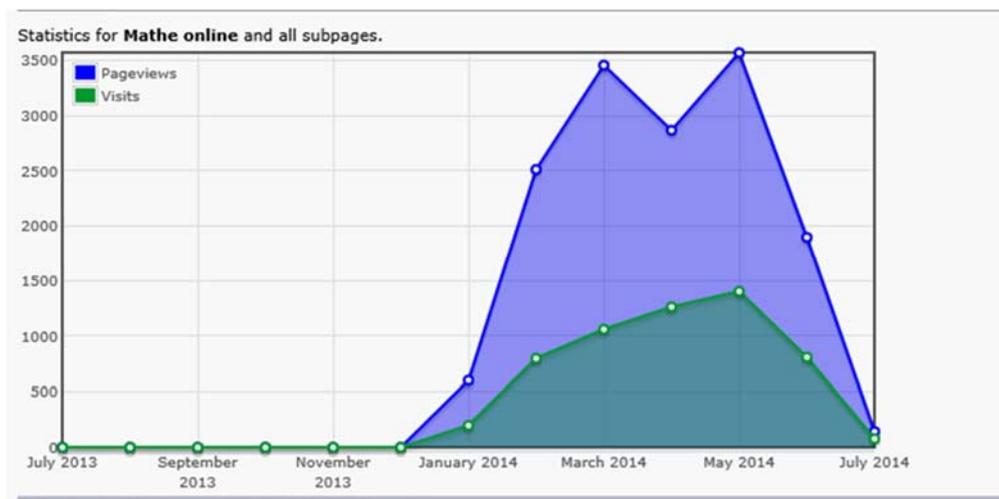


Abb.3: Statistik ibc-:

Um die Vorbereitung auf die Zentralmatura zu evaluieren und auch für die Zukunft zu optimieren, wurden die Ergebnisse des zweiten Schulversuches „Zentrale Reife- und Diplomprüfung aus Angewandter Mathematik“ 2013/14 am ibc-: hetzendorf bezüglich der Noten und Kompetenzen analysiert:

Es traten 17 SchülerInnen in Angewandter Mathematik zur Reife- und Diplomprüfung an. Diese besuchten fünf verschiedene Klassen, die drei verschiedene LehrerInnen unterrichteten.

1. Prüfungsformat © Martin Schodl BIFIE Wien 2012

Konzept – Angewandte Mathematik

Das österreichische BHS-System ist hochdifferenziert und vereint unterschiedliche Schulformen mit jeweils unterschiedlichen Anforderungen. Diesem Umstand trägt das Konzept der standardisierten kompetenzorientierten Reife- und Diplomprüfung durch eine Zweiteilung der Prüfung (Teil A und Teil B) Rechnung. Beide Teile sind als Ganzes zu betrachten. Die Aufgabenstellungen in Teil A bilden den gemeinsamen Kern der Bildungsstandards ab.

In Teil B sind insbesondere jene speziellen mathematischen Kompetenzen nachzuweisen, die für das jeweilige Berufsfeld als wesentlich erachtet werden und sich darüber hinaus für ein eventuell einschlägiges, weiterführendes Studium als vorteilhaft erweisen.

2. Notenergebnisse

Das Aufgabenheft (Teil A und Teil B) enthielt acht Aufgaben mit je drei oder vier Teilaufgaben. Die Teilaufgaben waren unabhängig voneinander bearbeitbar. Dafür standen insgesamt 270 Minuten an reiner Arbeitszeit für Teil A und Teil B zur Verfügung.

Mit der Beantwortung der Aufgaben konnten höchstens 47 Punkte erreicht werden.

Es galt laut Bifie folgender Beurteilungsschlüssel:

42–47 Punkte	Sehr gut
34–41 Punkte	Gut
26–33 Punkte	Befriedigend
17–25 Punkte	Genügend
weniger als 17 Punkte	Nicht genügend

In der folgenden Grafik sind die Notenergebnisse der 17 SchülerInnen, die am Schulversuch 2014 teilnahmen, ersichtlich:

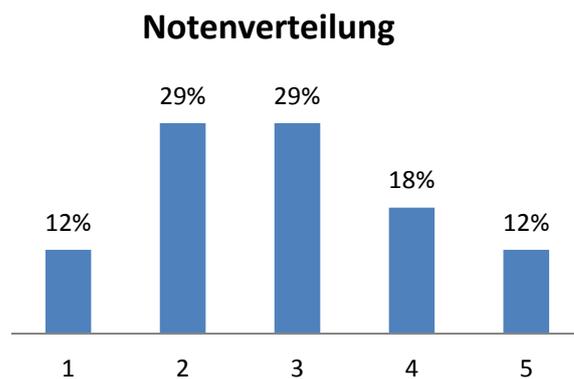


Abb.4: Notenverteilung Zentralmatura

Es gab zwei SchülerInnen mit einem Sehr gut, aber auch zwei mit einem Nicht genügend. Jeweils fünf SchülerInnen hatten ein Gut oder ein Befriedigend, drei schnitten mit Genügend ab. Die Jahresnoten wurden nicht erhoben, die Leistungen entsprachen aber laut den unterrichtenden KollegInnen den Erwartungen.

3. Ergebnisse nach Kompetenzen, aufgeschlüsselt nach den Notenergebnissen

Die maximal zu erreichenden 47 Punkte waren auf die Kompetenzen folgendermaßen verteilt:

Kompetenz A: 10 Punkte

Kompetenz B: 18 Punkte

Kompetenz C: 10 Punkte

Kompetenz D: 9 Punkte

In der folgenden Grafik kann man erkennen, wie die SchülerInnen durchschnittlich in den einzelnen Kompetenzen abschnitten:

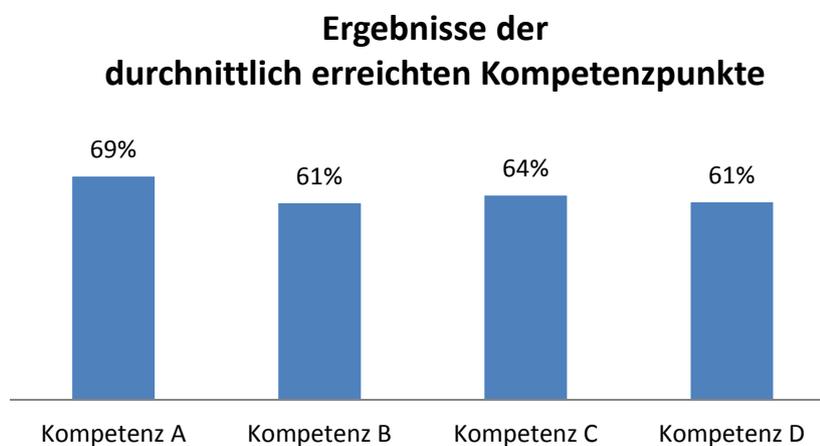


Abb.5: Durchschnittlich erreichte Kompetenzpunkte

Bei Kompetenz A konnten die SchülerInnen 69 % der Punkte durchschnittlich erreichen, in den anderen Kompetenzen jeweils 61 % oder 64 % der Kompetenzpunkte.

Betrachtet man die Ergebnisse der durchschnittlich erreichten Kompetenzpunkte, aufgeschlüsselt nach den Notenergebnissen, so kann man erkennen, dass jene SchülerInnen mit den besseren Noten auch in allen Kompetenzen bessere Ergebnisse erzielten, während die SchülerInnen mit den schlechteren Noten in allen Kompetenzen schlechter abschnitten als ihre besseren MitschülerInnen.

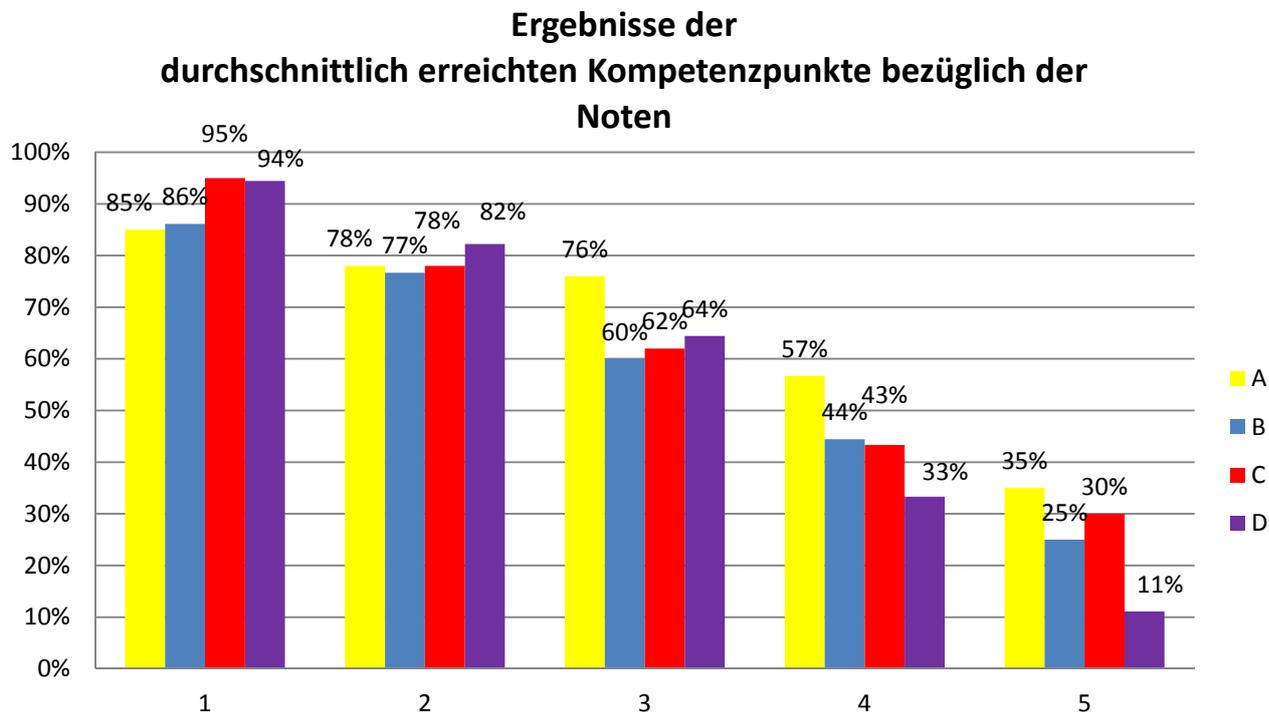


Abb. 6: Ergebnisse der durchschnittlich erreichten Kompetenzpunkte

4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Schulversuch 2014 in Angewandter Mathematik hat gezeigt, dass die SchülerInnen die Aufgabenstellungen großteils verstanden haben und auch bewältigen konnten. Es gab keine einzige Aufgabenstellung, die keiner beantworten konnte. In der Kompetenz A wurden durchschnittlich 69 % der möglichen Punkte erreicht, in den anderen Kompetenzen etwas weniger. Jene SchülerInnen mit einem Sehr gut erreichten bei den Kompetenzen C und D die meisten der möglichen Punkte, nämlich 95 % und 94 %.

Eine genaue Auswertung der einzelnen Aufgabenstellungen und der erreichten Punkte findet man in der Datei „Evaluation Zentralmatura 2014“ (siehe Anhang).

11 OUTCOME

Die Vorbereitung auf die Zentralmatura wurde mit Hilfe des digitalen Mathematikbuchs auf www.abc.ac.at in den Kapiteln „Vorbereitung auf die Zentralmatura“ und durch viele andere Beispiele und Erklärungen zum gesamten Lehrstoff der Handelsakademie weitergeführt.

Die SchülerInnen lernten die Kompetenzen und deren Bepunktung bei der neuen Reifeprüfung kennen und erstellten Aufgabenstellungen, so wie sie auch auf der Bifie-Website zu finden sind.

Die Verwendung der Website bietet große Chancen für eine neue Art des Lernens. Zum einen bietet diese eine Reduktion der Zentrierung auf eine Lehrperson, steigert die Motivation der SchülerInnen, ermöglicht eine Anpassung an die unterschiedlichen Lernrhythmen durch die online-Verfügbarkeit und befähigt begabte SchülerInnen, sich bereits mit Lerninhalten „höherer“ Klassen auseinanderzusetzen. „COOLE“ Arbeitsaufträge werden von SchülerInnen leichter selbständig bearbeitet und erledigt, da sie sich auf der abc-Website Hilfe und Erklärungen holen.

Dass diese Art des Lernens angenommen wurde, beweist das, im Jänner 2014 neu installierte, Statistik-Tool der Website „Mathe online“: Im Zeitraum von März bis Mai 2014 wurden die meisten Zugriffe gezählt!

Die Ergebnisse der Zentralmatura in „Angewandter Mathematik“ wurden nach Kompetenzen und Noten evaluiert und dienen zur Information aller Mathematik-LehrerInnen der Wiener HAK. (Datei: Evaluation Zentralmatura 2014)

12 EMPFEHLUNGEN

Die Vorbereitung auf die Zentralmatura betrifft alle SchülerInnen und LehrerInnen in ganz Österreich. Daher ist das gemeinsame Arbeiten besonders wichtig. Die Mathematik-LehrerInnen der Wiener Handelsakademien haben schon begonnen und werden ihren Weg fortsetzen! Das gemeinsame Ziel fördert den Teamgeist, die Schülerinnen und Schüler sind gerne dabei, um für andere SchülerInnen Hilfestellung zu geben!

13 VERBREITUNG

Folgende zwei Präsentationen fanden im Projektjahr statt:

13.03.2014: Im Rahmen des IMST-Tages 2014 „voneinander.miteinander: innovative Unterrichtsideen erleben“, der an der WU-Wien stattfand, präsentierte Edith Palatin mit einem selbst gedichteten Rap das Projekt. In der anschließenden Poster-Ausstellung wurden viele interessante Gespräche geführt.

(Datei: IMST-Tag_WU_Jahresbericht,

Plakat: Datei: IMST-Tag 2014_abc_1279)

Das Poster hängt seitdem im Schaukasten vor der Schule und wurde auch im Jahresbericht 2014 des abc-: hetzendorf veröffentlicht.



03.04.2014: Im Rahmen der Tagung „Schule grenzenlos- Schule außerhalb von Zwängen -Normen versus Kreativität“ wurde das Projekt von der Projektkoordinatorin vorgestellt und anschließend diskutiert.

Diese Tagung wurde von der OeAD-GmbH, der österreichischen Agentur für internationale Mobilität und Kooperation in Bildung, Wissenschaft und Forschung, an der Vienna Business School Hamerlingplatz in Wien veranstaltet.

(Datei: OEAD_Kurzbericht_Auer Gabriela)

14 LITERATURVERZEICHNIS

ALBRECHT, R.; WAGNER, E. (2001): Medien in der Wissenschaft Band 12, Lehren und Lernen mit neuen Medien. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann Verlag GmbH.

BARRETT, H. (2005): Elektronik Portfolios: Digital Stories of Lifelong and Lifewide Learning, Presentation at the Eifel E-Portfolio Conference 2005. URL.: http://www.eifel-long/publications/eportfolio/proceedings/ep2005/barrett_Eifel2005.pdf.

BARZEL, B.; HUSSMANN, S., LEUDERS, T.(2009): Computer, Internet & Co. im Mathematikunterricht, Cornelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG, Berlin.

BERGMANN, W. (2003): Erziehen im Informationszeitalter. München: Deutscher Taschenbuchverlag GmbH & Co.KG.

BIELITZA, M.; KLÜMPEL, C. (2009): TYPO3, Handbuch für Redakteure. Köln: O`Reilly Verlag GmbH&Co.KG.

BRUDER, R.; LEUDERS, T.; BÜCHTER, A. (2008): Mathematikunterricht entwickeln, Bausteine für kompetenzorientiertes Unterrichten. Berlin: Conelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.

BÜCHTER, A.; LEUDERS, T. (2005): Mathematikaufgaben selbst entwickeln, Lernen fördern-Leistung überprüfen. Berlin: Conelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.

BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR (Hrsg.) (2006): eLearning-Didaktik an Österreichs Schulen, Ein Überblick. Wien: Eigendruck.

EICHELBERGER, H. (Hrsg.) (2003): Freinet-Pädagogik & die moderne Schule. Innsbruck: Studienverlag Ges.m.b.H.

GOGNER, R.; SCHMIEDINGER, E. (2007): Das Portfolio. Eine Maßnahme zur Individualisierung im Unterricht der Hauptschule. In: BERANEK, W.(2007): Erziehung und Unterricht, Heft 5-6. Wien: öbv-htp.

GIESSEN, H. (Hrsg.) (2009): Emotionale Intelligenz in der Schule. Unterrichten mit Geschichten. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

GRASSE, R.; GRUBER, B.; GUGEL, G. (2008): Friedenspädagogik, Grundlagen, Praxisansätze, Perspektiven. Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

HÄCKER, T.; BRUNNER, I.; WINTER, F. (2006a):Das Handbuch der Portfolioarbeit. Seelze.Velber, Kallmeyer Verlag.

HÄCKER, T. (2006b): Portfolio: ein Entwicklungsinstrument für selbstbestimmtes Lernen. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

HENNINGER, Michael, MANDL, Heinz (2009). Bildung im Zeitalter digitaler Medien-Zur wechselseitigen Verflechtung von Bildung und Technologien. In: Michael Henninger, Heinz Mandl (Hsrg.), Handbuch Medien- und Bildungsmanagement (S.22-40). Weinheim und Basel,,: Beltz Verlag.

- HOEKSEMA, K.; KUHN, M. (2008): Unterrichten mit Moodle, Praktische Einführung in das E-Teaching. München: Open Source Press.
- HORNUNG-PRÄHAUSER, V.; LUCKMANN, M.; KALZ M. (Hrsg.) (2009): Selbstorganisiertes Lernen im Internet. Innsbruck: Studienverlag.
- JÜRGENS, E.; STANDOP, J. (2010): Was ist „guter“ Unterricht? Namhafte Expertinnen und Experten geben Antwort. Bad Heibrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- KLIPPERT, H. (2002): Eigenverantwortliches Arbeiten und Lernen. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- KRAMER, M. (2008): Schüler motivieren und (re)aktivieren. Lichtenau: aol-verlag.de.
- LEHNERT, U. (2003): Lernen ohne Lehrer. Erfolgreiches Lernen mit Computer und Internet. Berlin: SPC TEIA Lehrbuch Verlag GmbH.
- LEUDERS, T. (2001): Qualität im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und II. Berlin: Conelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.
- LEUDERS, T. (Hrsg.) (2003): Mathematik Didaktik, Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Conelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.
- MAAß, K. (2007): Mathematisches Modellieren, Aufgaben für die Sekundarstufe I. Berlin: Conelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.
- MEIER, R. (2006): Praxis E-Learning. Offenbach: GABAL Verlag GmbH.
- MOIR, A., JESSEL, D. (1990): Brainsex, Der wahre Unterschied zwischen Mann und Frau. Düsseldorf, Wien, New York: ECCON Verlag GmbH.
- ROTH, G. (2010): Die Bedeutung von Motivation und Emotionen für den Lernerfolg. In JÜRGENS, E.; STANDOP, J. (Hrsg.): Was ist „guter“ Unterricht? Namhafte Expertinnen und Experten geben Antwort. Bad Heibrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- SEEL, N.M.; IFENTHALER, D. (2009): Online lernen und lehren. München: Ernst Reinhardt, GmbH & CoKG, Verlag
- SPANHEL, D. (2006): Handbuch Medienpädagogik, Medienerziehung Band 3. Stuttgart: J.G.Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger GmbH, gegr. 1659.
- SPITZER, M. (2005): Vorsicht Bildschirm! Elektronische Medien, Gehirnentwicklung, Gesundheit und Gesellschaft. Stuttgart: Ernst Klett Verlag GmbH.
- SPRENGER, M. (2011): Damit was hängen bleibt! Wie Sie so unterrichten, dass Ihre Schüler mehr behalten. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- SORRENTINO, W.; LINSER, H.J.; PARADIES, L. (2009): 99 Tipps: Differenzieren im Unterricht. Berlin: Conelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.
- WAGNER, R.; HINZ, A.; RAUSCH, A.; BECKER, B. (2009): Modul Pädagogische Psychologie. Bad Heibrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- WIMMERS, R. (2000): Lehrer-Kursbuch Internet, Einführung, Tipps, kommentierte Adressen. Berlin: Conelson Verlag Scriptor GmbH & Co.KG.
- ZAUCHNER, S.; SIEBENHANDL, K.; WAGNER, M. (Eds.) (2007): Gender in E-Learning and Educational Games. Innsbruck: Studienverlag Ges.m.b.H

BEILAGEN

Datei: Evaluation Zentralmatura 2014.docx

Datei: IMST-Tag_WU_Jahresbericht.docx

Datei: IMST-Tag 2014_ibc_1279.pptx

Datei: OEAD_Kurzbericht_Auer Gabriela.docx