



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm „Kompetent Lernen mit digitalen Medien“

ERSTELLEN EINES DIGITALEN BUCHS FÜR MATHEMATIK UND ANGEWANDTE MATHEMATIK AN HANDELSAKADEMIEN III

ID 1028

Projektbericht

Projektkoordinatorin:

Gabriela Auer

Projektmitarbeiter/innen:

**Liane Doblinger, Ingrid Eidenberger, Elisabeth Jenik, Irene Kuntner, Edith Palatin, Martin Pittrich,
Richard Ratz, 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-1030 Wien

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

BFI Wien, Margaretenstraße 65, A-1050 Wien

Wien, Juli 2013

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINE DATEN	4
1.a	Daten zum Projekt	4
1.b	Kontaktdaten	5
2.	AUSGANGSSITUATION	6
3.	ZIELE DES PROJEKTS	6
4.	MODULE DES PROJEKTS	7
4.1	Vernetzung im Rahmen der Wiener Handelsakademien.....	7
4.2	Neue Konzeption der Vorbereitung auf die Zentralmatura	7
4.3	Erarbeiten kompetenzorientierter Maturabeispiele	9
4.4	Erstellen von Präsentationen und durchgerechneten Übungsbeispielen	10
4.5	Konzept für den Einbau von wertvollen Links und Verwendung von Mathe online	13
5.	PROJEKTVERLAUF	15
6.	SCHWIERIGKEITEN	15
7.	AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT	15
7.1	Aus LehrerInnensicht	15
7.2	Aus SchülerInnen (AutorInnen) –sicht.....	16
7.3	Aus SchülerInnen (NutzerInnen) -sicht	16
8.	GENDER & DIVERSITY	16
9.	EVALUATION UND REFLEXION	17
10.	OUTCOME	17
11.	EMPFEHLUNGEN	18
12.	VERBREITUNG	18
13.	LITERATURVERZEICHNIS	18

ABSTRACT

Während in den ersten beiden IMST-Projekten die Konzeption und Entwicklung des digitalen Mathematikbuchs, sowie die Reflexion des Unterrichtseinsatzes hinsichtlich Methodik, Didaktik und Genderaspekt im Mittelpunkt standen, sollen im Zuge dieses dritten IMST- Projektjahres vier weitere Wiener Handelsakademien vernetzt werden und an sowie mit "Mathe online" arbeiten.

Ein wichtiges Ziel ist auch die Zusammenarbeit im Hinblick auf die Zentralmatura. 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 und kompetenzorientierte Übungsbeispiele zur Verfügung stellen.

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	1028				
Projekttitle (= Titel im Antrag)	Erstellen eines digitalen Buchs für Mathematik und angewandte Mathematik an Handelsakademien III				
ev. neuer Projekttitle (im Laufe des Jahres)	Auf dem Weg zur Zentralmatura				
Kurztitel	Mathe online goes Wiener HAK				
ev. Web-Adresse	www.abc.ac.at				
ProjektkoordinatorIn und Schule	Mag. Gabriela Auer	International Business College Hetzendorf - Bundeshandelsakademie und Bundeshandelschule Wien 12, Hetzendorfer Straße 66-68, A- 1120 Wien			
Weitere beteiligte Lehrer -Innen und Schulen	Mag. Olan James Mag. Elisabeth Jenik Mag. Edith Palatin Mag. Richard Ratz Mag. Eva Weber Mag. Wolfgang Wiesinger Mag. Irene Kuntner Mag. Martin Pittrich Mag. Liane Doblinger Mag. Helga Wallner Mag. Ingrid Eidenberger	w.o. w.o. w.o. w.o. w.o. w.o. w.o. 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, 1050 Wien,			
Schultyp	Handelsakademie				
Beteiligte Klassen (Schulstufen)	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	1AKA	10	17	15	32
	2AKA	11	21	5	26
	2HKC	10	19	1	20
	2BK	10	20	14	34
	4AK	12	14	6	20
	4BK	12	9	7	16
	5NK	13	10	7	17
	3AKA	13	6	8	14
	5AK	13	15	3	18
Beteiligte Fächer	Mathematik und 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 Suche im IMST-Wiki	Schulübergreifendes Schulentwicklungsprojekt, Zentralmatura, Wiener HAK, Kompetenzorientierung, E-Learning, Eigenverantwortliches Lernen, Kooperatives offenes Lernen (COOL)
---	--

1.b Kontaktdaten

Beteiligte Schule(n) - jeweils	International Business College Hetzendorf -
- Name	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	Mag. Gabriela Auer
- Name	
- E-Mail-Adresse	gabriela.auer@chello.at
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Maargasse 20, 1230 Wien
- ev. Telefonnummer	0664 63 69 265
	<input checked="" type="checkbox"/> Ich bin einverstanden, dass die Privat-Telefonnummer auch im Projektbericht veröffentlicht wird.

2. AUSGANGSSITUATION

Am ibc-: hetzendorf wird schon seit über 10 Jahren der Computer in Mathematik und angewandter Mathematik eingesetzt. Ebenso wurde in den letzten Jahren mit der Lernplattform Moodle gearbeitet, unter anderem wurden den SchülerInnen Unterrichtsmaterialien und wertvolle Links auf der Plattform zur Verfügung gestellt (siehe Vorgängerprojekte: Einsatz digitaler Medien in Notebook- Klassen I (ID 1541), II (ID 1760)). Durch diese Vielfalt an technischen Möglichkeiten entstand die Idee, selbst ein Mathematikbuch zu erstellen, wo alle SchülerInnen jederzeit darauf zugreifen können. Dabei helfen alle mit: LehrerInnen und SchülerInnen.

Während in den ersten beiden Projekten (siehe Vorgängerprojekte: Erstellen eines digitalen Mathematik-Buchs (E-Book) für Mathematik und angewandte Mathematik an Handelsakademien I und II (ID 281, ID 539)) die Konzeption und Entwicklung des digitalen Mathematikbuchs, sowie die Reflexion des Unterrichtseinsatzes hinsichtlich Methodik, Didaktik und Genderaspekt im Mittelpunkt standen, wurden im Zuge dieses dritten Projektes vier weitere Wiener Handelsakademien vernetzt, die gemeinsam Unterrichtsmaterialien zum Lernen erstellen.

Das ibc-: hetzendorf hat sich außerdem für den Schulversuch „Teilzentrale Reife- und Diplomprüfung“ im Schuljahr 2012/13 entschlossen und daher begonnen im Rahmen der Vorbereitung darauf gemeinsam mit den SchülerInnen kompetenzorientierte Beispiele – ähnlich, wie sie vom Bifie konzipiert werden – zu erarbeiten und auf die Website zu stellen.

3. ZIELE DES PROJEKTS

Ziele auf SchülerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i> Innovative Lerngestaltung, Förderung der Eigenständigkeit, Motivation durch Kooperatives offenes Lernen (COOL)
<i>Kompetenz</i> Argumentieren, Interpretieren, Modellieren
<i>Handlungen</i> Erstellung von Lernmaterialien, Verwendung des digitalen Mathematikbuchs, Vernetzung über Schulen hinweg
Ziele auf LehrerInnen-Ebene
<i>Einstellung</i> Motivation zur Zusammenarbeit, Teamwork
<i>Kompetenz</i> Erweiterung der E-Learning und PC-Kenntnisse, "Netzwerken"
<i>Handlung</i> Erstellung von Lernmaterial und elektronischen Arbeitsblättern, Vernetzung über Schulen hinweg
Verbreitung
<i>lokal</i> auf IMST-Plakaten, Jahresbericht, Newsletter, Schülerzeitung
<i>regional</i> Wiener HAK, Fachgruppensitzungen, Bericht im WissenPlus
<i>überregional</i> Websites der vernetzten Schulen, www.ibc.ac.at , www.wiener-hak.at ; www.loernie.at

4. MODULE DES PROJEKTS

Im vorliegenden Projekt wurden folgende Arbeiten geplant und auch durchgeführt:

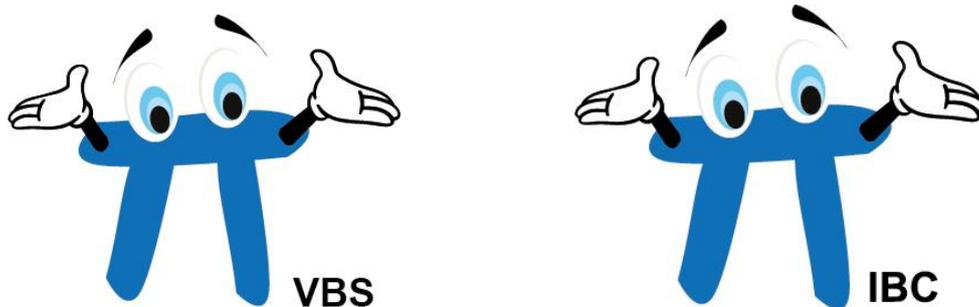
- Vernetzung im Rahmen der Wiener Handelsakademien
- Neue Konzeption der Vorbereitung auf die Zentralmatura
- Erarbeiten kompetenzorientierter Maturabeispiele
- Erstellen von Präsentationen und durchgerechneten Übungsbeispielen
- Konzept für den Einbau von wertvollen Links und Verwendung von Mathe online

4.1 Vernetzung im Rahmen der Wiener Handelsakademien

Am 10. 12. 2012 fand am ibc-: hetzendorf die erste Vernetzungsveranstaltung zum Thema „Kompetenzorientiert zur Zentralmatura“ statt. Alfons Koller und die KollegInnen des ibc-: hetzendorf stellten das IMST-Netzwerk und die bisher durchgeführten Arbeiten an „Mathe online“ am ibc-: vor. Es wurden Meinungen und Ideen bezüglich der gemeinsamen Vorgehensweise ausgetauscht und ein Konzept für den neuen Teil: „Vorbereitung auf die Zentralmatura“ besprochen.

Außerdem erklärte sich eine Kollegin bereit, im Rahmen eines „kunstorientierten“ Freigegegenstandes für jede Schule Avatare, die die Lösungen hilfreich erklären, kreieren zu lassen. Damit sollte die Gefahr, urheberrechtlich geschützte Figuren zu verwenden, nicht mehr gegeben sein.

Ahmed Hemeada, Schüler des BFI Wien, erfand diese gelungenen „Persönlichkeiten“:



In der weiteren Folge erarbeiteten Schülerinnen und Schüler der fünf Schulen Beispiele und Erklärungen zu den Stoffgebieten des HAK-Lehrplans, die dann von der Projektleiterin online gestellt wurden.

4.2 Neue Konzeption der Vorbereitung auf die Zentralmatura

Für die Vorbereitung auf die Zentralmatura wurden die Beispiele der Bifie-Website

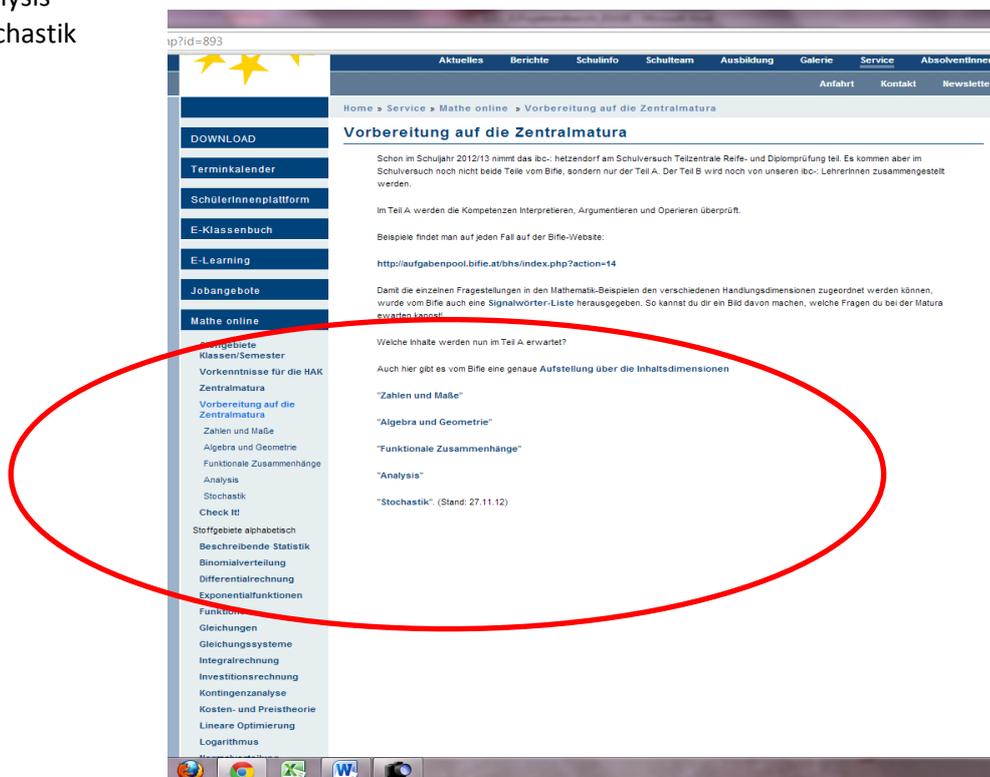
<http://aufgabenpool.bifie.at/bhs/index.php?action=14> als Muster herangezogen.



Die SchülerInnen erstellten selbst ähnliche Beispiele, erklärten die Zusammenhänge und Lösungen.

Es wurde im Team beschlossen, die Gliederung der Beispiele nach den Inhaltsdimensionen des vom Bifie entwickelten Kompetenzmodells „Angewandte Mathematik“, vorzunehmen:

- Zahlen und Maße
- Algebra und Geometrie
- Funktionale Zusammenhänge
- Analysis
- Stochastik



Ob man auch die jeweiligen Handlungsdimensionen dazu schreiben soll, wurde diskutiert. Da die Schülerinnen und Schüler aber in weiterer Zukunft mit diesen Dimensionen ständig „leben“ müssen und sie daher sehr gut kennen, wurde davon abgesehen. Eine Angabe, die nicht „überfüllt“ ist, ist auch für SchülerInnen besser verständlich, man kann Beispiele mit verschiedenen Dimensionen vernetzen.

4.3 Erarbeiten kompetenzorientierter Maturabeispiele

Da im Schulversuch 2012/13 „Teilzentrale Reife- und Diplomprüfung aus Angewandter Mathematik“ der Teil A (Grundkompetenzen) zentral vom Bifie kam, der Teil B (schulspezifische Kompetenzen) dieses Schuljahr noch von den jeweiligen LehrerInnen erstellt wurde, wurde von den SchülerInnen der 5. Jahrgänge in Kooperation mit den LehrerInnen hauptsächlich der Teil A in Angriff genommen.

Wie werden diese Beispiele aufgebaut?

Die Angaben werden in 3-4 Aufgabenstellungen unterteilt, wobei die Handlungsdimensionen durch die Signalwörter zu erkennen sind. (Signalwörter-Katalog befindet sich auf der Website von mathe online)

Welche Kompetenzen werden angesprochen?

Eine der größten mit der Einführung der standardisierten Reife- und Diplomprüfung in Angewandter Mathematik einhergehenden Veränderungen besteht darin, dass nicht mehr nur gerechnet (operiert) werden muss, sondern dass verstärkt auch andere Kompetenzen wie Modellieren, Transferieren, Interpretieren, Dokumentieren, Argumentieren und Technologiekompetenz abgefragt werden.

Das Beispiel „Zugfahrt“ soll das kompetenzorientierte Konzept verdeutlichen:

Vorbereitung zur Reife- und Diplomprüfung

Differentialrechnung

von Anaïs Schweitzer

Weitere Angaben sind unter <https://www.bifie.at> zu finden.

Beispiel Zugfahrt

Aufgabenstellung 1:

Ein Zug fährt von A nach B. Die Geschwindigkeit des Zuges auf dieser Strecke kann aus der Funktionsgleichung berechnet werden.

$$v(t) = -0,20 \cdot t^2 + 0,80 \cdot t$$

t...Zeit in Minuten, seitdem der Zug die Station Mödling verlassen hat
v(t)...Geschwindigkeit in km/min

Der Zug fährt von A nach B ohne Zwischenstopps durch. Berechne, wie lange die Fahrt dauert.

Beispiel Zugfahrt

Aufgabenstellung 2:

Im Inneren des Zuges gibt es eine Anzeigetafel, die u.a. die bereits zurückgelegten Kilometer angibt. Gib die Funktionsgleichung an, die für die Berechnung der seit Verlassen der Station A gefahrenen Kilometer verwendet wird.

t...Zeit in Minuten, seitdem der Zug die Station A verlassen hat
s(t)...der seit dem Verlassen der Station A zurückgelegte Weg in km

Beispiel Zugfahrt

Aufgabenstellung 3:

Argumentiere mit Hilfe von Begriffen aus der Differentialrechnung, in welchem Zeitintervall die Beschleunigung des Zuges zunimmt. (Achtung: Berechnung des Zeitintervall zur Argumentation notwendig!)

Lösung

Lösung 1:

$$v(t) = -0,20 \cdot t^2 + 0,80 \cdot t$$

$$0 = -0,20 \cdot t^2 + 0,80 \cdot t$$

$$0 = t \cdot (-0,20 \cdot t + 0,80)$$

$t_1 = 0$ $0 = -0,20 \cdot t + 0,80$ $t = 0,80$
 $-0,80 = -0,20 \cdot t$ $t = 4 \text{ min}$ $t / (-0,20)$

A: Der Zug fährt zum Zeitpunkt $t_1 = 0$ weg und bleibt zum Zeitpunkt $t_2 = 4$ min stehen. Das heißt die Fahrt von A nach B dauert 4 Minuten.

v(t)...Geschwindigkeit in km/min
t...Zeit in Minuten, seitdem der Zug die Station Mödling verlassen hat

Indem man v(t) in der Funktionsgleichung gleich Null setzt, bleibt übrig und ergibt somit die Dauer der Fahrt.



Lösung

Lösung 2:

t...Zeit in Minuten, seitdem der Zug die Station A verlassen hat
s(t)...der seit dem Verlassen der Station A zurückgelegte Weg in km

Angabe: $v(t) = -0,20 \cdot t^2 + 0,80 \cdot t = s'(t)$

Um von $s'(t)$ zu $s(t)$ zu kommen muss man integrieren! (siehe Kapitel Integrieren) C heißt Integrationskonstante und ist hier 0.

$$s(t) = (-0,20) \cdot t^3 / 3 + 0,80 \cdot t^2 / 2 + C$$

Aus der Ausgangsformel $v(t) = -0,20 \cdot t^2 + 0,80 \cdot t$ kann man sich die Formel für $s(t)$ berechnen. Setzt man in diese Formel später einen t Wert ein, ergibt sich der zurückgelegte Weg in km. Es gilt: $v(t) = s'(t)$, durch Integration erhält man $s(t)$ Achte auf die Integrationskonstante C!



Lösung

Lösung 3:

$$v(t) = -0,20 \cdot t^2 + 0,80 \cdot t$$

$$v'(t) = a(t) = -0,4 \cdot t + 0,80$$

$$0 = -0,4 \cdot t + 0,80 \quad | +0,4t$$

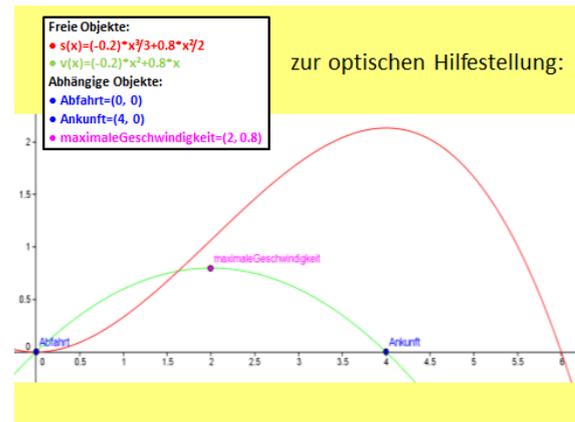
$$-0,80 = -0,4 \cdot t \quad | :(-0,4)$$

$$2 \text{ min} = t$$

a ... Beschleunigung
Es gilt: s Weg → Ableitung → s' = v Geschwindigkeit → v' = a Beschleunigung

Die maximale Geschwindigkeit ist bei 2 min erreicht, denn von 0 bis 2 min nimmt die Beschleunigung des Zuges zu. Beschleunigung a ist >0 wo v' >0 im Intervall [0;2 min]

Bedenke bei der Argumentation, dass ein starker Zusammenhang zwischen Beschleunigung und Geschwindigkeit besteht.

4.4 Erstellen von Präsentationen und durchgerechneten Übungsbeispielen

Ebenso wurde an allen anderen 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 zu noch fehlenden Unterrichtsthemen 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 SchülerInnen werden als gleichwertige Lehrende begriffen. Die Lehrkraft selbst wird zum Coach.
- 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.

Im folgenden Ausschnitt eines Beispiels hat Hayal Öz, Schülerin des ibc-, schon den neuen ibc-: Avatar verwendet:

Lineare Gleichungen

Die folgenden Gleichungen wurden über die Grundmenge R gelöst.
HAYAL ÖZ



Als erstes musst du die Zahlen auf die rechte Seite bringen und die Variable x bleibt auf der linken Seite.

1a) $3x + 5 = 23$

$$3x + 5 = 23 \quad | -5$$

$$3x = 18 \quad | :3$$

$$x = 6$$

1b) $8x - 12 = 28$

$$8x - 12 = 28 \quad | +12$$

$$8x = 40 \quad | :8$$

$$x = 5$$



Hier musst du die Zahlen auf die rechte Seite bringen und die Variablen x oder z auf die linke Seite.

2a) $7x+3=5x+12$
 $7x+3=5x+12 \quad /-5x$
 $2x+3=12 \quad /-3$
 $2x=9 \quad /:2$
 $x=\frac{9}{2}$

2b) $6z+8=11z-7$
 $6z+8=11z-7 \quad /-11z$
 $-5z+8=-7 \quad /-8$
 $-5z=-15 \quad /:(-5)$
 $z=3$



Wir müssen zuerst auf den gemeinsamen Nenner bringen, danach muss mal Nenner gerechnet werden, damit der Nenner wegfällt, zuletzt müssen die Zahlen auf die rechte Seite gebracht werden und die Variable x bleibt auf der linken Seite.

5e) $\frac{2z+7}{5} = \frac{9-3z}{6}$

$$\frac{(2z+7) \cdot 6}{5 \cdot 6} = \frac{(9-3z) \cdot 5}{6 \cdot 5}$$

$$\frac{12z+42}{30} = \frac{45-15z}{30} \quad /:30$$

$$12z+42 = 45-15z \quad /+15z$$

$$27z+42 = 45 \quad /-42$$

$$27z = 3 \quad /:27$$

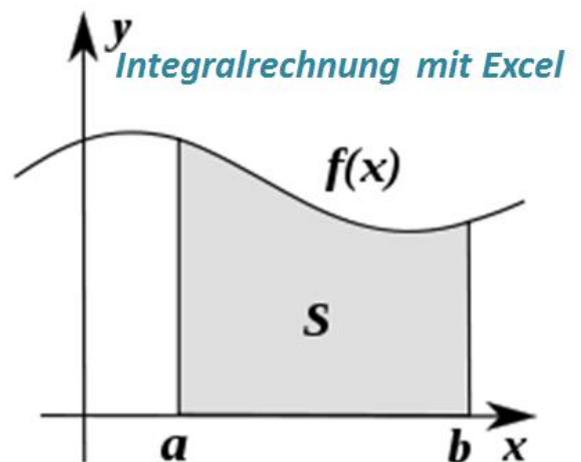
$$z = \frac{3}{27} = 0,1$$

Weitere Präsentationen erklären die folgenden Stoffgebiete:



**EXPONENTIELLE VORGÄNGE
 UND
 FINANZMATHEMATIK**

Erstellt von
 Mateusz Cyburt
 VBS Augarten





4.5 Konzept für den Einbau von wertvollen Links und Verwendung von Mathe online

Da es ja schon sehr viele mathematische Hilfen zum Üben im Internet gibt, war die Frage, wie man diese Links am besten in das digitale Mathematik-Buch „Mathe online“ einfließen lassen kann.

Das momentane Konzept sieht vor, dass man Links zu den jeweiligen Themen passend angibt. Die Schülerinnen und Schüler sind der Meinung, dass sie themenorientiert die Kapitel auswählen und dort dann alle Übungsmöglichkeiten vorfinden wollen. Diese Vorgehensweise wurde auch in den COOL-aufträgen verwendet: COOL steht für **CO**operatives **O**ffenes **L**ernen, die SchülerInnen bekommen einen Arbeitsauftrag (AAT), den sie in einer gewissen Zeit durchführen sollen. Das Wichtigste dabei ist, dass es sowohl Gruppen- als auch Einzelarbeiten gibt. Sie können sich selbst die Zeit und die Reihenfolge der Aufträge einteilen. Am Ende der Arbeitszeit wird der Auftrag abgegeben und die SchülerInnen geben ein Feedback ab, ob sie die Ziele der einzelnen Aufträge erreicht haben.

Im Folgenden kann man einen derartigen Auftrag sehen. Er wurde als Vorbereitung auf die Schularbeit gegeben. Der vollständige Auftrag ist unter „Vorbereitung auf die 1. SA_COOL“ gespeichert.

AAT: VORBEREITUNG AUF DIE 1. MAM-SA		Fach: MAM Lfd. Nr.: 1			
Arbeitsbeginn/-ende:		Auftrag für Schülerin/Schüler:			
LERNZIELE		Ziel erreicht: (Selbsteinschätzung)			
		1	2	3	4
• Ich kann Polynome addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren.					
• Ich kann die binomischen Formeln anwenden.					
• Ich kann Brüche addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren.					
• Ich weiß über die Geradengleichung Bescheid.					
• Ich kann das lineare Modell in der Praxis anwenden.					

Aufgabenart – Symbole:

⊗ = Grammatik; 🎧 = Hören; ✍ = Schreiben; ✂ = Gestalten; 📖 = Lesen; 💡 = Denksport; 🗣 = Sprechen; 🗣 = allein sprechen/präsentieren; 🗣 = Dialog/Präsentation zu zweit; 🗣 = Dialog/Präsentation in der Gruppe; 🎭 = Rollenspiel; 🎮 = Spiel; 💻 = Internet, Computer; 📁 = ins Heft/Mappe, ✓ = erledigt

Sozialform (SF): ☺ = Einzelarbeit; ☺☺ = Paarbeit; ☺☺☺ = Gruppenarbeit; **Schwierigkeitsgrade (SG):** ① = leicht, ② = mittel, ③ = schwierig

Wahl/ Pflicht	Art	Aufgabe/Problemstellung	SF	SG	✓
P1	🗣 ✍	Berechnungen mit Polynomen Nimm bitte dein Schulübungsheft zur Hand und besprich mit deinem/r Partner/in, wie du Polynome addierst, subtrahierst, multiplizierst und dividierst. Du findest auch Hilfe auf www.ibc.ac.at unter Mathe online, Termumformungen. Wenn die Regeln klar sind, rechne bitte die Beispiele auf Seite 3 durch.	☺ ☺	②	
P2	🗣 ✍	Binomische Formeln Die entsprechenden Formeln findest du auf Seite 7 im Anhang. Wiederhole mit deinem/r Partner/in die Vorgehensweise beim Einsetzen in die Formen. Du findest auch Hilfe auf www.ibc.ac.at unter Mathe online, Termumformungen. Wenn die Regeln klar sind, rechne bitte die Beispiele auf Seite 4 durch.	☺ ☺	②	

P3	 	<p>Bruchrechnungen</p> <p>Nimm bitte dein Schulübungsheft zur Hand und besprich mit deinem/r Partner/in, wie du Brüche addierst, subtrahierst, multiplizierst und dividierst.</p> <p>Du findest auch Hilfe auf www.ibc.ac.at unter Mathe online, Termumformungen.</p> <p>Wenn die Regeln klar sind, rechne bitte die Beispiele auf Seite 5 durch.</p>	 	2	
-----------	--	---	--	----------	--

P4	 	<p>Die Geradengleichung</p> <p>Nimm bitte dein Schulübungsheft zur Hand und besprich mit deinem/r Partner/in, wie du die Hauptform der Geraden $y = k \cdot x + d$ zeichnest.</p> <p>Wenn die Regeln klar sind, bestimme bitte die Geradengleichung im Beispiel 1) auf Seite 6.</p>	 	2	
P5	 	<p>Das lineare Modell in der Praxis</p> <p>Diskutiere mit deinem/r Partner/in, welche Bedeutung k und d in praktischen Beispielen hat, z.B. an Hand der Handy-Kosten.</p> <p>Wenn die Anwendung klar ist, löse bitte das Beispiel 2) auf Seite 6.</p>	 	3	
P6		<p>Diskussion</p> <p>Diskutiere in einer Gruppe von fünf bis sechs Personen, wie gut du deiner Meinung nach schon auf die Schularbeit vorbereitet bist, wie viele Punkte du dir bei der Zieleinschätzung gegeben hast und warum, und was du dir noch alles bis zur Schularbeit am Donnerstag genauer anschauen musst.</p>	   	1	

Diesen Arbeitsauftrag fand ich inhaltlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Die Länge des Arbeitsauftrages war für mich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------

ERKLÄRUNG: Ich nehme den Arbeitsauftrag zur Kenntnis und erkläre mich mit seiner gewissenhaften Durchführung einverstanden:

Datum, Unterschrift: _____

Kontrolle durch Lehrkraft: _____

5. PROJEKTVERLAUF

Zeitraum	Maßnahme
September	Vernetzung der fünf Schulen, Bestimmung der geeigneten "Plattform", Aufteilung der Inhalte (4.1)
Oktober bis Dezember	Einerseits Erstellung der Materialien, andererseits Verwendung des erstellten Mathematikbuchs "Mathe online" (4.2 - 4.5)
Dezember	1. Teamsitzung der fünf Schulen, Überarbeitung des Konzepts (4.1)
Dezember bis Mai	Erarbeitung weiterer Inhalte (4.2 – 4.5)
Mai	Evaluierung durch Interviews mit Schülerinnen und Schülern, aber auch mit den Kolleginnen und Kollegen, Abschlussitzung der fünf Schulen (wurde in den September verschoben)
Juni	Dokumentation der Erstellung des „E-Books“ 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.

Besonders zeitaufwändig ist das Drehen und Schneiden der Mathematik-Filme. Dafür wurde das Programm MAGIX Video Deluxe angeschafft. Die gedrehten Filme werden noch in den Ferien fertiggestellt.

7. AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT

7.1 Aus LehrerInnensicht

Die Vernetzung der Mathematik- Kolleginnen und -Kollegen des ibc-: hetzendorf mit vier weiteren Handelsakademien ist gut angelaufen, es haben fast alle an der Erstellung des digitalen Mathematikbuchs arbeiten können und es größtenteils als Arbeitsmittel verwenden können. Es wurde auch vermehrt von allen KollegInnen der Computer im Unterricht eingesetzt.

Durch die Teilnahme am Schulversuch „Teilzentrale Reife- und Diplomprüfung“ war es jetzt schon notwendig, die Schülerinnen und Schüler des ibc-: hetzendorf auf kompetenzorientierte Formulierungen umzustellen. Die Schülerinnen und Schüler konnten durch die Erstellung eigener kompetenzorientierter Formulierungen die neuen Angaben bestens erlernen. Die Ergebnisse zeigen den Erfolg: Es konnten bei der Matura die Leistungen des Jahres gehalten werden!

In den semesterweise geführten Schulformen mit Modulsystem hat sich auch die Bereitstellung der Lehrplanübersichten und der Erklärungen, sowie der Beispiele mit Lösungen als sehr wichtig

herausgestellt, da alle Studierenden für ihre Kolloquien genau über den Prüfungsstoff Bescheid wissen, unabhängig von der Lehrperson. Es finden auch die Kolloquien aller Mathematik-LehrerInnen zu denselben Terminen statt.

Auch für die anderen Schulformen, die jahresweise geführt werden, ist die Übersicht über den Lehrstoff eine wichtige Orientierung und Hilfe. So ist es jederzeit möglich, auch jene Kapitel, die man eigentlich schon erlernt haben sollte, aufzurufen und zu üben.

7.2 Aus SchülerInnen (AutorInnen) –sicht

Durch die Erstellung der Zusammenfassungen der verschiedensten Stoffgebiete mussten die Schülerinnen und Schüler mit eigenen Darstellungen bereits Gelerntes in PPPs umsetzen und konnten so ausgezeichnet den Lehrstoff wiederholen. Durch das positive Feedback der LehrerInnen aber natürlich auch der SchulkollegInnen, die sich dann die PPPs ansahen und ein Feedback gaben, konnte sich der Lerneffekt verstärken.

7.3 Aus SchülerInnen (NutzerInnen) -sicht

Das digitale Mathematikbuch auf der *ibc-* Website war im Schuljahr 2012/13 aus zwei besonderen Gründen von Bedeutung:

Das *ibc-* hetzendorf nahm das erste Mal am Schulversuch „Teilzentrale Reife- und Diplomprüfung“ teil und verwendete die *ibc-* Website für „COOLE“ Arbeitsaufträge.

Durch bereitgestellt 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. GENDER & DIVERSITY

Schon im Vorjahr wurden die Texte und Bilder der Mathe online *ibc-* Website von der Gender- Expertin Ina Biechl (www.trainingskompetenz.at) analysiert und folgende Tipps gegeben:

Statt:	besser:
Auch hier sieht man das gut	Auch hier wird das sichtbar
Kann man lösen	Kann gelöst werden
Dazu bedient man sich	Dafür wird... benötigt
Man berechnet den Kapitalwert und danach	Der Kapitalwert wird berechnet
Addiert man	Beim Addieren von
Nennt man sie	Nennen wir sie
Man kann hier nicht	Du kannst hier nicht

Dank dieser Expertise wurde versucht, die Empfehlungen zu berücksichtigen.

Außerdem wurde auf den Ergebnissen der geschlechtsspezifischen Erhebungen bezüglich Lerntyp und Lernstil der einzelnen Schülerinnen und Schüler in den letzten IMST-Projekten aufgebaut.

9. EVALUATION UND REFLEXION

Ursprünglich war geplant, die erreichten Ziele mit Hilfe von Interviews mit Schülerinnen und Schülern, aber auch mit den Kolleginnen und Kollegen zu evaluieren. Doch es kam anders:

Das oben beschriebene Projekt wurde in der Kategorie Humanwissenschaften/Naturwissenschaften beim Löرنie Award 2013 mit dem 3. Preis prämiert und die getane Arbeit belohnt!

Der begehrte Löرنie Award wird für die besten elektronischen Lehr- und Lernmaterialien Österreichs vergeben. Namhafte Jurymitglieder aus dem Bildungsbereich und der Wirtschaft bewerteten 84 eingereichte E-Learning-Contents und prämierten heuer bereits zum 10. Mal herausragende Projekte.

Der „Oscar der E-Learning Szene“ wurde am 23.04.2013 im Veranstaltungssaal des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur am Concordiaplatz verliehen. anschließend gab es Gelegenheit sich auszutauschen. Bundesministerin Claudia Schmied, die leider nicht anwesend sein konnte, ließ ausrichten: „Ich gratuliere allen Gewinnerinnen und Gewinnern sehr herzlich! Mit dieser Auszeichnung wollen wir die gelungene und kreative Integration von neuen Medien im Unterricht honorieren und Lehrenden wie SchülerInnen einen Anreiz bieten, diese noch weiter zu intensivieren“.

Weiteres siehe:

<http://loernie.bildung.at/learnie/3013669>

Ebenso gaben die Ergebnisse beim Schulversuch „Teilzentrale Reifeprüfung 2013“ einen Hinweis darauf, dass die SchülerInnen der Maturaklassen durch die selbstständige Erstellung von neuen, kompetenzorientierten Maturabeispielen optimal auf die neuen Herausforderungen vorbereitet wurden. Es konnten dieselben Leistungen bei den Maturaarbeiten wie im Jahr erzielt werden.

10. OUTCOME

Das digitale Mathematikbuch auf www.abc.ac.at wurde durch die Kapitel „Vorbereitung auf die Zentralmatura“ und durch viele andere Beispiele und Erklärungen weiterentwickelt.

Im diesjährigen Projekt vernetzte sich das abc-: hetzendorf mit vier weiteren Handelsakademien in Wien und es wurden von Ahmed Hemeada, einem Schüler des BFI Wien, „eigene“ IBC- und BFI-Avatare kreiert. Diese sollen dann in den zukünftigen Beispielen die Lösungsschritte erklären.

Durch die Verwendung der Website soll 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.

11. EMPFEHLUNGEN

Das gemeinsame Arbeiten der Mathematik-LehrerInnen der fünf Wiener Handelsakademien an einem Ziel fördert den Teamgeist, die Schülerinnen und Schüler sind gerne dabei, um für andere SchülerInnen Hilfestellung zu geben. Das gemeinsame Ziel – die Zentralmatura- kann in Angriff genommen werden!

12. VERBREITUNG

Das Projekt wurde in der Fachgruppensitzung ARGE Wien, beim Wiener HAK-Symposium und im Rahmen der E-Learning Cluster-Schulen vorgestellt. (Beilage IMST_ Wiener HAK- Symposium)

Außerdem erfolgte für das Projekt 2012 die Auszeichnung des Mathematik-LehrerInnen-Teams durch die Industriellenvereinigung und das Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE). Dies wurde auf der Website der Wiener HAK www.wiener-hak.at und auf der ibc-: Website veröffentlicht (Beilage IMST_ Wiener HAK 2012).

Berichte über das Projekt finden sich im Jahresbericht 2011/12 und 2012/13 des ibc-: hetzendorf auf den Seiten 20 bzw. 23 (Beilage IMST_ Jahresbericht 2012 und IMST_ Jahresbericht 2013) und auf der Schulwebsite:

<http://www.ibc.ac.at/website/index.php?id=389><http://www.ibc.ac.at/website/index.php?id=594>.

(Beilage IMST_ Website ibc)

Die höchste Auszeichnung erhielt das Team der LehrerInnen und SchülerInnen durch die Erreichung des 3. Platzes beim Lörnie-Award 2013 in der Kategorie Humanwissenschaften/Naturwissenschaften. (Beilage HP_Bericht ibc_hetzendorf_Lörnie)

Siehe auch: www.lornie.at, www.wiener-hak.at, www.ibc.ac.at

Dazu auch ein Bericht im Jahresbericht auf Seite 50.

13. 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.; KLÜMPPEL, 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 (Hrsg.), 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.
- RAHM, S.; MAMMES, I.; SCHRATZ, M.
- 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.

BEILAGE

HP-BERICHT_ibc_hetzendorf_Wr. HAK_Lörnie Award

Beilage Loernie_Website ibc

Jahresbericht IMST 2013

Beilage IMST_Website ibc

mathe_online_WissenPlus_IMST