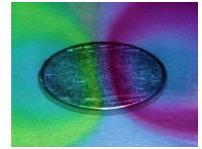




IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



DAMM

DATENBANK FÜR DIE MATHEMATIKMATURA

ID 1568

DI Mag. Helmut Lambauer

**Mag. Ingrid Guggenberger, Mag. Elisabeth Begander, Mag. Beatrix Rathofer,
Mag. Wolfgang Wetzlmair**

BG GIBS

Graz, Juli 2015

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
VORWORT	4
1 ZIELE	5
1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene	5
1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene	5
1.3 Was wollten wir für die Schülerinnen und Schüler erreichen? Kompetenzorientierung	5
2 PLANUNG	6
2.1 Ausgangssituation	6
2.2 Literatur	7
2.3 Maßnahmen.....	8
2.4 Projektablaufplan	9
3 DURCHFÜHRUNG	12
3.1 Beschreibung der Umsetzung, des tatsächlichen Ablaufs des Projekts. Ablauf des Projekts.....	12
3.2 Exemplarische Beschreibung der Entwicklung eines Beispiels	14
3.3 Verbreitung und Vernetzung	17
4 GENDER & DIVERSITÄT	18
5 EVALUATION	19
5.1 Konzept	19
5.2 Ergebnisse	19
5.3 Interpretation.....	22
6 RESÜMEE UND AUSBLICK	23
7 LITERATUR	24
8 ANHANG	25
8.1 Beispiel für eine Erklärung der GK.....	25
8.2 Beispiel für eine von Schülern erstellte Aufgabe zu GK AG 3.1.....	27

ABSTRACT

Die neue schriftliche Reifeprüfung (nsRP) in Mathematik ist für alle SchülerInnen und LehrerInnen, die im ersten Jahrgang (2015) damit konfrontiert sind, eine besondere Herausforderung.

Für uns LehrerInnen stellte sich folgende Frage:

Wie können wir unsere MaturantInnen so vorbereiten, dass sie mit fundiertem Wissen und Selbstbewusstsein in diese Prüfung hineingehen und diese auch bestehen?

Und wir haben uns entschieden, den SchülerInnen die Grundkompetenzen (GK) des nsRP-Konzepts in der Form näherzubringen, dass die SchülerInnen nach einer Wiederholungsphase selbst Beispiele für die verschiedenen GKs erstellen.

Die erstellten Beispiele wurden nach einer Qualitätskontrolle auf der Datenbank DAMM gesammelt und gemeinsam mit Erklärungen zu den einzelnen GKs öffentlich zugänglich gemacht.

Der Link ist: <http://www3.edumoodle.at/gibs/course/index.php?categoryid=7>

Wir sind überzeugt, dass es uns gelungen ist, ein guter Weg zur nsRP anzulegen. Ob es wirklich so ist, wird die nahe Zukunft weisen.

Bruck, am 24.4.2015, 17 Tage vor der nsRP in Mathematik



Impressum

<i>Schulstufe:</i>	12
<i>Fächer:</i>	Mathematik
<i>Kontaktperson:</i>	DI Mag. Helmut Lambauer
<i>Kontaktadresse:</i>	8020 Graz, Georgigasse 85

VORWORT

Die Definition des Begriffs "Grundkompetenz in Mathematik" wurde von einer Arbeitsgruppe des bifie (Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens) formuliert und verbindlich für Österreich als Grundlage der neuen schriftlichen Reifeprüfung (nsRP) beschlossen. Das entsprechende Papier wurde auf der homepage des bifie unter folgendem Link zur Verfügung gestellt:

https://www.bifie.at/system/files/dl/srdp_ma_konzept_2013-03-11.pdf

Dieses Papier beinhaltet die bildungstheoretischen Grundlagen der nsRP, die Prüfungsformate, einen Kontextkatalog, aber vor allem einen 73 Grundkompetenzen (GK) langen Katalog an mathematischen Anforderungen, die Grundlage der Beispiele sind, die dann bei der nsRP gestellt werden.

In dieser Arbeit wird der Begriff "Kompetenz" immer mit den GKs gleichgesetzt, andere Kompetenzmodelle, wie sie zum Beispiel der mündlichen Matura zugrunde liegen, sind nicht Gegenstand der Betrachtung.

Obwohl die in diesem Paper angeführten GK aus akademischer Sicht verglichen mit den anderen Lehrplaninhalten auf den ersten Blick eher einfach scheinen, zeigten vergangene, vom bifie zur Verfügung gestellte Übungsaufgaben und Probeschularbeiten, dass die Kombination aus Fachkompetenz in Mathematik und Testkompetenz beim Lösen insbesondere der geschlossenen Formate nicht bei allen SchülerInnen ausreichend vorhanden ist. Dazu kommt, dass die Beispiele im Teil 2 der nsRP eine große Lesekompetenz verlangen, da es dem bildungstheoretischen Konzept entspricht, dass SchülerInnen verbal vorliegende Sachverhalte mathematisieren können. Bei den erwähnten Übungsaufgaben und Probeschularbeiten war klar zu erkennen, dass manche SchülerInnen Probleme haben, die langen Fragestellungen in die mathematische Fachsprache zu übersetzen.

Wir wollten mit diesem Projekt unseren SchülerInnen helfen, sich auf diese zentral gestellte nsRP bestmöglich vorzubereiten.

Dieser Vorbereitung liegt ein zentraler Gedanke, der zu Projektbeginn jedenfalls den Charakter einer Hypothese hatte, zugrunde:

„Wer ein gutes Beispiel zu einer der GK schreiben kann, hat diese auch verstanden“.

Und so war die Grundidee des Projekts diese: Die SchülerInnen sollten, nachdem ihnen die GK nochmals erklärt wurden, selbst Beispiele zu jeweils einer GK schreiben. Diese Beispiele sollten dann von anderen SchülerInnen gerechnet und kritisiert werden. Überarbeitete und von den LehrerInnen überprüfte Beispiele sollten dann auf einer zu erstellenden Datenbank auf der Schulhomepage gesammelt werden, und so als Übungsmaterial auch für andere SchülerInnen zur Verfügung stehen.

Die Datenbank wurde unter Mithilfe und Beratung von MMag. Florian Lassnig erstellt und mit einigen Informationen vorab belegt. An dieser Stelle möchte ich mich bei MMag. Lassnig für die unkomplizierte Zusammenarbeit bedanken. Die Datenbank ist auf der GIBS homepage unter <http://www3.edumoodle.at/gibs/> erreichbar. Man muss dann auf "Maths" klicken, dann den obersten Link "bifie Mathematik - Neue schriftliche Reifeprüfung" wählen und kann als Gast einsteigen. Derzeit ist der Zugang nicht eingeschränkt.

1 ZIELE

- 1.) Alle SchülerInnen unserer Schule sollen die nsRP in Mathematik bestehen.
- 2.) Die SchülerInnen sollen ihre Erwartung in Bezug auf die Mathematik-Maturanote erreichen bzw. übertreffen.
- 3.) Am Ende des Projektes soll eine Datenbank verfügbar sein, die uns auch in Folgejahren die Vorbereitung auf die nsRP erleichtert.

1.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

- 1.) Der GK-Katalog des bifie soll stark im Bewusstsein aller Fach-KollegInnen verankert werden.
- 2.) Am Ende des Projektes soll eine Datenbank verfügbar sein, die uns auch in Folgejahren die Vorbereitung auf die nsRP erleichtert und als Quelle für Beispiele für Schularbeiten dienen kann.

1.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

- 1.) Alle SchülerInnen unserer Schule sollen von der ersten Schulwoche an immer wieder mit der nsRP in Mathematik konfrontiert werden.
- 2.) Die SchülerInnen sollen früh erkennen, dass sie -- im Gegensatz zu den bisherigen Jahren -- ein weitaus höheres Maß an Eigenverantwortung für ihren Erfolg bei der Matura tragen und dass die LehrerInnen nicht mehr PrüferInnen sondern TrainerInnen sind.
- 3.) Die SchülerInnen sollen die Möglichkeit haben, über das kritische Beschäftigen mit ausgewählten GK ExpertInnen für eben diese GK zu werden.
- 4.) Die SchülerInnen sollen die Testformate des bifie gut kennen.
- 5.) Die SchülerInnen sollen Texte mit mathematischen Inhalten kompetent lesen können.

1.3 Was wollten wir für die Schülerinnen und Schüler erreichen? Kompetenzorientierung

Wir wollen unsere SchülerInnen bestmöglich auf die nsRP vorbereiten. Entsprechend liegt dem Projekt der GK-Katalog des bifie zugrunde. Ideales Ziel ist, dass alle unsere SchülerInnen diese dort definierten GK beherrschen. Das sollte Ihnen zusätzlich zum Erfolg bei der nsRP auch eine gute Basis für eine weiterführende, tertiäre Bildung im Bereich Mathematik sein.

2 PLANUNG

2.1 Ausgangssituation

Wir, die GIBS, sind eine Grazer AHS mit bilinguaem Unterricht deutsch-englisch. Wir haben 3 Parallelklassen in der 8.Klasse, jede Klasse hat eine/n andere/n MathematiklehrerIn.

Nachdem sich das Mathematik-Kollegium an der Schule im Herbst 2013 darauf verständigt hat, der Vorbereitung auf die nsRP im Schuljahr 2014/15 große Priorität einzuräumen, wurde vor der provisorischen Lehrfächerverteilung (März 2014) die Direktion ersucht, für die drei 8.Klassen für das Wintersemester jeweils eine Stützstunde pro Woche zu bewilligen. Diesem Antrag wurde stattgegeben, und so wurden die 8.Klassen im Wintersemester 2014/15 in einer der drei Wochenstunden geteilt. Das Mathematikkonzept für dieses Semester war: Zwei Stunden pro Woche Unterricht über die Lehrinhalte der 8.Klasse, eine Stunde pro Woche Maturavorbereitung in geteilten Gruppen.

Ich war nicht Mathematik-Klassenlehrer in diesem Jahrgang, kenne aber das Konzept der nsRP sehr gut. Aus diesem Grund und auf entsprechenden Antrag wurde ich in diesem Sinn als Stützlehrer für alle drei 8.Klassen eingeteilt. Die Klassen hatten folgende SchülerInnenzahlen:

	insgesamt	Mädchen	Burschen
8A	24	15	9
8B	23	14	9
8C	23	14	9

2.2 Literatur

Dieser fachdidaktische Artikel hat mir für die Planung und Umsetzung meines Projektes geholfen:

"Reflektieren und Reflexionswissen im Mathematikunterricht¹" von
Werner Peschek, Susanne Prediger & Edith Schneider

Dieser Artikel ist bedeutend für die im Teil 2 der nsRP auftretenden Reflexionsfragen. Er wurde als solcher den Itemwritern der nsRP als Grundlage für ihre Fragestellungen empfohlen. Es geht in dem Artikel um die verschiedenen Aspekte von Reflexion in der Mathematik. Diese werden wie folgt zusammengefasst:

Arten der Reflexion	Beispiele
Mathematisch orientierte Reflexion	<ul style="list-style-type: none"> • Wurden die mathematischen Operationen korrekt durchgeführt? • Was kann man sich unter diesem mathematischen Begriff vorstellen? • Wieso gilt dieser Satz? • Wo liegt hier mein Denkfehler?
Modellorientierte Reflexion	<ul style="list-style-type: none"> • Kann ich mit dem gewählten mathematischen Modell das Problem angemessen beschreiben? • Welche impliziten Annahmen sind hier in die Modellierung eingegangen? Welche Grenzen?
Kontextorientierte Reflexion	<ul style="list-style-type: none"> • Warum wird dieses Problem überhaupt mit mathematischen Mitteln beschrieben/gelöst? Welche Vorteile bringt dies mit sich, welche Nachteile? • Was passiert mit dem Kontext durch die Mathematisierung? • Welche Rolle spielen die mathematischen Modelle und Argumentationen für die Kontext-Situation?
Lebensweltorientierte Reflexion	<ul style="list-style-type: none"> • Wie wichtig ist der mathematische Inhalt bei der Bewältigung meiner lebensweltlichen Probleme? • Welchen gesellschaftlichen Nutzen, welche Bedeutung hat dieser mathematische Inhalt?

¹ <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/08-PM-H20-Reflektieren-Vorfassung.pdf>

2.3 Maßnahmen

Nachfolgend (2.3 und 2.4) wird das Konzept original, so wie es im Sommer 2014 schulintern dargestellt wurde, präsentiert. Es steht daher im Präsens:

Im nächsten Schuljahr werden in den 8.Klassen in jeweils einer Stunde pro Woche zwei LehrerInnen den Unterricht in Mathematik halten. Ziel in diesen Stunden ist es, den Fokus ausschließlich auf die nsRP zu legen. Der Wissenserwerb für die Inhalte der 8.Klasse soll in den beiden anderen Wochenstunden erfolgen.

Zur Vorbereitung auf die nsRP gehören:

- Wiederholen bzw. Festigen der GK
- Kennenlernen und Üben der bifie-Aufgabenformate für Teil 1
- Kennenlernen und Üben von Teil 2 Aufgaben

Ziel dieser Arbeitsform ist es, die SchülerInnen optimal auf die nsRP vorzubereiten.

Die Arbeitshypothese ist, dass die SchülerInnen sich dann optimal vorbereiten, wenn sie nicht nur die Inhalte, sondern auch das Konzept der nsRP genau kennen. Und zum Kennenlernen des Konzepts sollen sie selbst als BeispielentwicklerInnen tätig werden.

Denn wer ein gutes Beispiel zu einer GK erstellen kann, hat die GK wahrscheinlich auch verstanden.

Was dieses Konzept ausdrücklich nicht vorsieht, ist eine Wiederholung aller GK für alle SchülerInnen. Dies scheint auch zeitlich unmöglich. Wiederholt werden soll exemplarisch. Zusätzlich soll die Fähigkeit erworben werden, anhand der Erstellung eigener Aufgaben sowie der kritischen Betrachtung fremder Aufgaben das eigene Beherrschen der GK zu hinterfragen und damit zu verbessern.

Zeit- und Organisationsrahmen:

Das Wintersemester 2014/15 hat bei großzügigster Zählung 21 Wochen. Ohne den Stundenplan noch zu kennen kann man davon ausgehen, dass (wg. Feiertagen, mehrstündigen Schularbeiten etc.) nicht mehr als 18 Stunden Teamteaching zur Verfügung stehen werden.

Es gibt 73 GK (14 Algebra und Geometrie, 35 Funktionen, 11 Analysis, 13 Wahrscheinlichkeit und Statistik). Diese Anzahl an GK in 18 Stunden mit allen SchülerInnen auch in Verbindung mit Teil 2 ähnlichen Texten zu wiederholen und zu üben scheint nicht realistisch. Daher wird ein arbeitsteiliges Konzept vorgeschlagen:

- Jede Klasse wird geteilt, der Unterricht findet jeweils in den Teilgruppen statt, somit gibt es klassenübergreifend sechs Teilgruppen
- Die Betreuung der Teilgruppe wechselt in der Mitte des Semesters. So wird erreicht, dass jede/r SchülerIn mit beiden der die Klasse betreuenden LehrerInnen arbeitet.
- Von den 18 Stunden Teamteaching sollen ca. 12 Stunden für Teil 1 und 6 Stunden für Teil 2 verwendet werden. Die Stunden für Teil 2 Aufgaben sollen eher im zweiten Teil eines Abschnitts gehalten werden, da dann bei den SchülerInnen schon eine höhere Kompetenz im Bereich der GK zu erwarten ist.
- Jede Teilgruppe wiederholt (in den dafür zur Verfügung stehenden 10 Stunden) 24-25 GK und erstellt dazu Beispiele. Auf diese Weise wird jede GK von zwei Teilgruppen bearbeitet.

- Diese Beispiele werden in Qualitätsschleifen verbessert und danach idealerweise auf die (bereits erstellte) Moodle-Plattform gestellt. Somit sind dann diese Aufgaben für alle SchülerInnen einzusehen, und sie können als Übungsmaterial verwendet werden.
- Es muss von Anfang an klar sein, dass die Erlangung der Kompetenzen im Teil 1 letztendlich in der Verantwortung der SchülerInnen liegt. Wir gehen davon aus, dass alle GK, die inhaltlich in der 5., 6. Und 7.Klasse angesiedelt sind, schon unterrichtet wurden. Daher ist die Beschäftigung mit Teil 1 nur Wiederholung – es können aber aus Zeitgründen nicht alle GK in jeder Klasse/Teilgruppe wiederholt werden. Aber wenn es für jede GK ein paar gute Aufgaben auf der Plattform gibt, dann sollte das eine gute Basis zum eigenständigen Beschäftigen mit den GK sein.
- Aus dem oben Gesagten ergibt sich, dass die SchülerInnen wechselseitig von der Qualität ihrer Arbeit profitieren – wenn alle gut arbeiten, haben alle was davon. Die Sicherung der Qualität der Aufgaben ist neben der Wiederholung der GK und dem Vorstellen des Konzepts von Teil 2 die vordringliche Aufgabe der LehrerInnen.
- Zum Kennenlernen und Erarbeiten von Teil 2 Aufgaben werden zuerst ein paar Stunden dafür verwendet Übungsbeispiele (vom bifie) zu analysieren und zu rechnen. In weiterer Folge werden die SchülerInnen auch dazu angehalten, selbst eine solche Aufgabe zu erstellen. Auch diese Aufgaben werden dann auf der Moodle Plattform gesammelt.

2.4 Projektablaufplan

Aufteilung der GK und Arbeitsformen:

Die Klassen werden in je zwei Gruppen geteilt: A1, A2, B1, B2, C1, C2

Jede Gruppe bekommt 24 bzw. 25 GK zugewiesen:

	A1	A2	B1	B2	C1	C2
AG	1.1, 1.2 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	2.1, 2.2, 2.3, 2.4 4.1, 4.2	3.1, 3.2, 3.3, 3.4	2.5 3.5 4.1, 4.2	1.1, 1.2 2.5 3.5	2.1, 2.2, 2.3, 2.4
FA	1.1, 1.2, 1.3 3.1-3.4 5.1, 5.2 6.5, 6.6	1.4, 1.5, 1.6 4.1-4.4 5.3, 5.4 6.1, 6.2	1.7, 1.8, 1.9 2.1-2.6 5.5, 5.6 6.3, 6.4	1.1, 1.2, 1.3 4.1-4.4 5.1, 5.2 6.5, 6.6	1.4, 1.5, 1.6 2.1-2.6 5.3, 5.4 6.1, 6.2	1.7, 1.8, 1.9 3.1-3.4 5.5, 5.6 6.3, 6.4
AN	1.3 2.1 4.1	1.2 3.1, 3.2 4.2	1.3 3.1, 3.2 4.3	1.1, 1.4 3.3 4.1	1.1, 1.4 3.3 4.2	1.2 2.1 4.3
WS	2.1, 2.2, 2.3 3.3, 3.4	2.1 3.1, 3.2	2.2 3.3, 3.4	1.1-1.4 2.4 4.1	2.3 3.1, 3.2	1.1-1.4 2.4 4.1
	25	24	24	25	24	24

Im ersten Abschnitt des Semesters werden einmal 12-14 GK behandelt (SA Stoff im Bereich GK der 1.SA: AG, WS, AN 4 und FA 2.1-2.6).

	A1	A2	B1	B2	C1	C2
AG	1.1, 1.2 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	2.1, 2.2, 2.3, 2.4 4.1, 4.2	3.1, 3.2, 3.3, 3.4	2.5 3.5 4.1, 4.2	1.1, 1.2 2.5 3.5	2.1, 2.2, 2.3, 2.4
FA		1.4, 1.6	2.1-2.6	1.1, 1.2, 1.3	2.1-2.6	3.1
AN	4.1	4.2	4.3	4.1	4.2	4.3
WS	2.1, 2.2, 2.3 3.3, 3.4	2.1 3.1, 3.2	2.2 3.3, 3.4	1.1-1.4 2.4 4.1	2.3 3.1, 3.2	1.1-1.4 2.4 4.1
	12	12	14	14	14	12

Davon werden zuerst 6-7 GK wiederholt und gemeinsam geübt (2 Stunden), daneben sollen die SchülerInnen als Hausübung selbst Aufgaben erstellen. Eine Stunde steht dann zur Qualitätssicherung zur Verfügung. Dieser Prozess wird wiederholt, sodass nach 6 Stunden (also Wochen) die ersten 12-14 GK wiederholt sind.

Danach folgt ein Block von 3 Stunden, in denen Teil 2 Aufgaben vorgestellt und geübt werden.

Dann, nach 9-10 Wochen, kommt es zum LehrerInnen-Wechsel bei den Gruppen.

Im zweiten Abschnitt des Semesters werden zuerst auf ähnliche Art (in zwei Blöcken) die anderen 10-13 GK wiederholt und entsprechende Aufgaben entwickelt.

(SA Stoff im Bereich GK der 2.SA: FA, AN)

	A1	A2	B1	B2	C1	C2
FA	1.1, 1.2, 1.3 3.1-3.4 5.1, 5.2 6.5, 6.6	1.5 4.1-4.4 5.3, 5.4 6.1, 6.2	1.7, 1.8, 1.9 5.5, 5.6 6.3, 6.4	4.1-4.4 5.1, 5.2 6.5, 6.6	1.4, 1.5, 1.6 5.3, 5.4 6.1, 6.2	1.7, 1.8, 1.9 3.2-3.4 5.5, 5.6 6.3, 6.4
AN	1.3 2.1	1.2 3.1, 3.2	1.3 3.1, 3.2	1.1, 1.4 3.3	1.1, 1.4 3.3	1.2 2.1
	13	12	10	11	10	12

Abschließend (im Jänner) folgt noch ein Block, der sich auf Erstellung von Teil 2 Aufgaben konzentriert.

Erstellung und Qualitätssicherung der Aufgaben und Einspeisen in die Datenbank:

Die Erstellung und die Verbesserung der Aufgaben von Seiten der SchülerInnen erfolgt grundsätzlich zu Hause. Vorlagen für die Aufgaben liegen auf Moodle, die erstellten Aufgaben müssen ausgedruckt

in die Schule gebracht werden.

Die Qualitätssicherung erfolgt in Kleingruppen von drei (max. vier) SchülerInnen. Dabei werden die zu Hause erstellten Aufgaben gerechnet, auf Richtigkeit, Verständlichkeit und auf die Treffgenauigkeit bezogen auf die GK kritisiert.

Basierend auf der Kritik müssen die erstellten Aufgaben noch einmal überarbeitet werden, danach wird ein Word-Dokument an den/die LehrerIn geschickt. Der/die LehrerIn überprüft, ob die Aufgabe entspricht, und kann noch eine Nachbearbeitung einfordern. Qualität der Aufgaben und das Engagement bei der Erstellung fließen in die Beurteilung der Mitarbeit ein. Die Endversion wird dann an den/die Datenbankverantwortlichen zur Einspeisung geschickt. Vor der Einspeisung erfolgt noch eine Qualitätskontrolle.

Der Name des Dokuments dient zur Identifikation und zur Sortierung, es ist aufgrund der zu erwartenden Datenmenge sehr wichtig, dass das Format genau eingehalten wird:

Die Struktur des Dateinamens ist:

Kürzel der GK - Kürzel des Formats – Namenskürzel - Aufgabentitel

Kürzel der GK: ag/fa/an/ws + Nummer, zum Beispiel: ag21

Kürzel des Formats: x5/25/16/zu/lt/of/ho/ko/t2 für

- x aus 5 Multiple Choice: x5
- 2 aus 5 Multiple Choice: 25
- 1 aus 6 Multiple Choice: 16
- Zuordnung 4 zu 6: zu
- Lückentext: lt
- Offenes Format: of
- Halboffenes Format: ha
- Konstruktionsformat: ko
- Teil 2 Aufgabe: t2

Kürzel des Namens: je die zwei Anfangsbuchstaben von Vor- und Nachnamen + Klasse

Titel: frei wählbar, eher kurz

Alle Buchstaben im Titel klein schreiben.

Beispiel: Nina Reitbauer (8A) erstellt eine Lückentext Aufgabe zur GK WS 2.1 mit Würfeln. Dann heißt ihre Datei: ws21-lt-nire8a-würfel.doc

Damit sollten die Dateien leicht identifizierbar und leicht nach GK sortierbar sein.

Jede/r SchülerIn soll im Laufe des Projekts vier Teil-1 Aufgaben erstellen und nachbearbeiten (jeweils zwei pro Abschnitt, also jeweils eine pro Teilabschnitt). Mindestens eine der Aufgaben soll dabei Grafiken enthalten, idealerweise solche, die mit Geogebra erstellt wurden.

Jede Kleingruppe des 2.Abschnitts soll gemeinsam eine Teil-2 Aufgabe erstellen.

Evaluation:

Im Jänner oder Februar wird mittels eines noch zu erstellenden Fragebogens erhoben, ob die SchülerInnen den Eindruck haben, dass sie mit diesem Konzept gut auf die nsRP vorbereitet werden. Auch wird es die Möglichkeit geben, Verbesserungsvorschläge einzubringen. Die LehrerInnen besprechen sich regelmäßig im Rahmen der Donnerstag Meetings. Eine abschließende Beurteilung und ein eventueller Antrag auf Fortsetzung des Konzepts erfolgt vor der nächsten Lehrfächerverteilung.

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Beschreibung der Umsetzung, des tatsächlichen Ablaufs des Projekts. Ablauf des Projekts

3.1.1 Aspekte, die so funktionierten wie geplant

Das Projekt wurde im September 2014 so wie geplant gestartet. Der Ablauf des Projekts entsprach zu einem hohen Grad dem geplanten Ablauf (siehe Kapitel 2.4). Die Gruppeneinteilung mit entsprechender Raumzuteilung funktionierte gut, die Aufteilung der GK auf die Gruppen wurde akzeptiert. Die durch die Klassenteilung erhoffte ruhigere und damit konzentriertere Arbeitsatmosphäre hat sich nach Einschätzung von uns vier Lehrkräften - Mag. Ingrid Guggenberger, Mag. Beatrix Rathofer, Mag. Wolfgang Wetzlmair und ich selbst - eingestellt. Viele SchülerInnen nahmen das Projekt ernst und bemühten sich, den Wiederholungen zu folgen und auch selbst gute Beispiele zu erstellen. Über das halbe Jahr wurden einige Beispiele auf die Datenbank hochgeladen, und die Datenbank wird von den SchülerInnen auch verwendet. Die Beispiele sind als Word-Dateien verfügbar, sie können frei heruntergeladen, verwendet und verändert werden.

3.1.2 Aspekte, die gegenüber dem Plan verändert wurden

In der Durchführung der Wiederholungen der GK stellte sich heraus, dass wir vier Lehrkräfte die Vorgabe, nur einige festgelegte GKs zu wiederholen und andere nicht, nicht immer erfüllen konnten. Manche der GK bauen einfach auf andere auf, und es ist dann schwer nur die zugewiesene GK zu wiederholen. Da hat es in manchen Fällen mehr Sinn gemacht, auch die für die zugewiesene GK grundlegende GK zu wiederholen.

Die Idee, dass SchülerInnen selbst Teil 2-Aufgaben erstellen, wurde fallen gelassen. Nach Beobachtung der Schwierigkeiten, die SchülerInnen schon beim Erstellen von Teil 1-Aufgaben hatten, entschieden wir uns, die für die Erstellung von Teil 2-Aufgaben vorgesehene Zeit lieber dafür zu verwenden, bereits vorhandene Teil 2-Aufgaben zu üben. Diese Entscheidung wurde uns auch dadurch erleichtert, dass im Lauf des Wintersemesters Lehrbücher mit Aufgaben veröffentlicht wurden. So kauften alle unsere SchülerInnen das im Jugend und Volk Verlag erschienene Buch klar, Matura Mathematik. Auch das bifie selbst veröffentlichte im Lauf des Schuljahres mehr Teil 2 Aufgaben, so dass der Bedarf für selbst erstellte Aufgaben nicht mehr so dringend war.

Nicht alle SchülerInnen waren motiviert selbst Beispiele zu erstellen, und auch denen, die motiviert waren, gelang es nicht immer. Die Tatsache aber, dass manche SchülerInnen die ihnen zugewiesene Hausübung gar nicht oder nicht in ausreichender Qualität bearbeiteten, konnte uns nicht wirklich überraschen.

Die Qualitätssicherung für die Beispiele war dreistufig vorgesehen. Zuerst sollten die SchülerInnen die Aufgaben wechselseitig kommentieren, dann sollte eine überarbeitete Version an die betreuende Lehrkraft geschickt werden. Nach Kommentar durch die Lehrkraft sollte die Aufgabe noch einmal überarbeitet werden, und erst dann sollte die Aufgabe an mich weitergeleitet werden. Nach einer abschließenden Kontrolle sollte die Aufgabe dann in die Datenbank eingespielt werden. Dieses dreistufige Verfahren hat uns wohl überfordert, die meisten eingespielten Aufgaben haben auf dem Weg in die Datenbank zumindest eine Stufe übersprungen. Hier waren die Anforderungen an die Disziplin und Arbeitsbereitschaft der SchülerInnen und LehrerInnen (mich eingeschlossen) wohl zu hoch.

Da immer wieder die Frage auftauchte, wo die GKs gesammelt beschrieben seien, entschloss ich mich Erklärungen für manche GKs zu schreiben. Aus den manchen GKs wurden alle, und diese Beschreibungen sind nun Teil der Datenbank. Die Beschreibungen sind im pdf-Format (auch um sie op-

tisch von den Beispielen abzuheben), und sie können frei heruntergeladen und weitergegeben werden.

3.1.3 Probleme bei der Beispielerstellung

Die SchülerInnen waren angehalten, die Vorgaben zur Beispielerstellung genau zu befolgen. Das hat nicht immer geklappt, und die Nachbearbeitung der Mängel war mühsam.

Folgende Probleme traten vermehrt auf:

- Verwenden eines anderen Textverarbeitungsprogramms (anstatt Word)
Das machte die Nachbearbeitung schwierig bis unmöglich, wenn ich das betreffende Programm nicht hatte.
- Verwenden eines minderwertigen Formeleditors;
Die SchülerInnen waren aufgefordert das Programm "mathtype" zu installieren und zu verwenden. Andere Formeleditoren, auch der von Word selbst, haben oft nicht die notwendige Qualität.
- Graphiken hatten oft keine gute Qualität;
Die SchülerInnen waren aufgefordert das Programm "Geogebra" zu installieren und zu verwenden. Obwohl das Programm einfach zu bedienen ist, war bald klar, dass SchülerInnen, die keine große Erfahrung mit Computer- bzw. Mathematik-Programmen hatten, hier schnell überfordert waren.
- Es gibt, um eine möglichst bifie-konforme Darstellung der Beispiele zu gewährleisten, für jedes Beispielformat ein Template auf der Datenbank, das immer verwendet werden hätte sollen. Das ist nicht immer geschehen, was den Nachbearbeitungsaufwand wieder erhöht hat.
- Manche Beispiele wurden ohne Lösung oder mit einer falschen Lösung abgegeben. Es war bald klar, dass ich eigentlich jedes Beispiel nachrechnen muss.

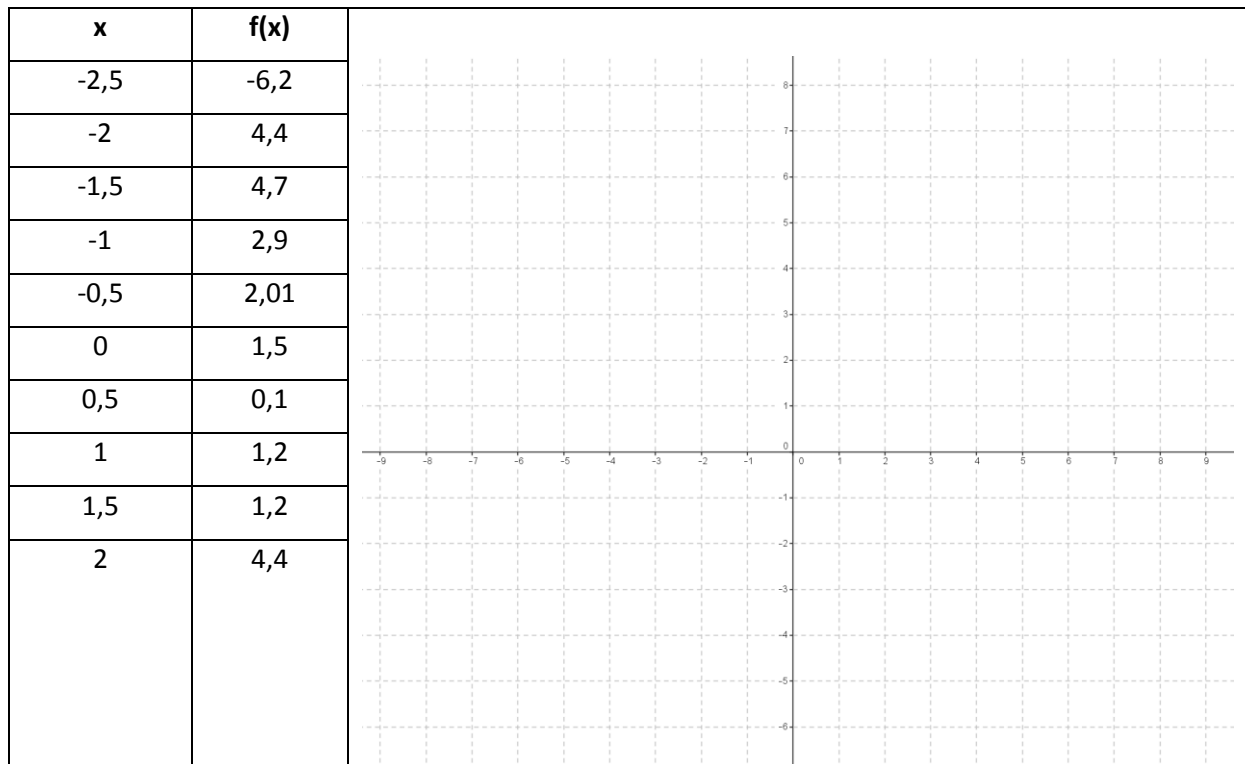
3.2 Exemplarische Beschreibung der Entwicklung eines Beispiels

Im ersten Block des ersten Abschnitts (also am Anfang des Wintersemesters) wurde in einer Teilgruppe die GK FA 1.3 wiederholt und eine Schülerin bekam den Auftrag, für diese GK ein Beispiel zu entwickeln.

Die GK FA 1.3 lautet: "Zwischen tabellarischen und grafischen Darstellungen funktionaler Zusammenhänge wechseln können"

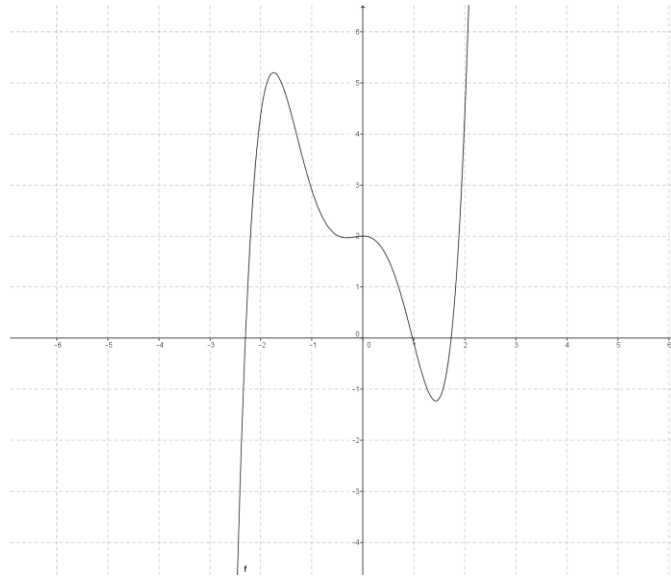
Die Schülerin schickte folgendes Beispiel und die dazugehörige graphische Lösung:

Skizzieren Sie mithilfe der Tabelle den Graphen f einer Funktion fünften Grades im Intervall $[-2,5 ; 2]$!

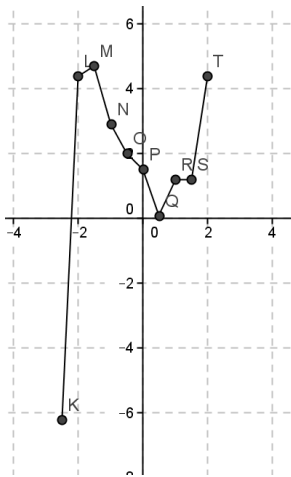


Lösung:

Graph f der Funktion $f(x) = \frac{1}{2}x^5 + \frac{2}{5}x^4 - 2x^3 - x^2 + 2$



Diese auf ersten Blick einfach wirkende Aufgabe hat mehrere Mängel: Zum ersten wird die Grundkompetenz überschritten, denn Polynomfunktionen 5. Grades sind in den GKs nur mehr sehr eingeschränkt enthalten, man muss nicht wissen, wie typische Funktionsgraphen von Polynomfunktionen 5. Grades aussehen. Auch steht in der Angabe Funktion 5. Grades statt Polynomfunktion 5. Grades. Aber vor allem stimmt die Lösung nicht mit der Tabelle überein. Damit hätte ich eigentlich nicht gerechnet, aber eine Überprüfung der Tabelle ergab folgenden Graph:



Also schrieb ich folgendes Mail:

Liebe xxx,

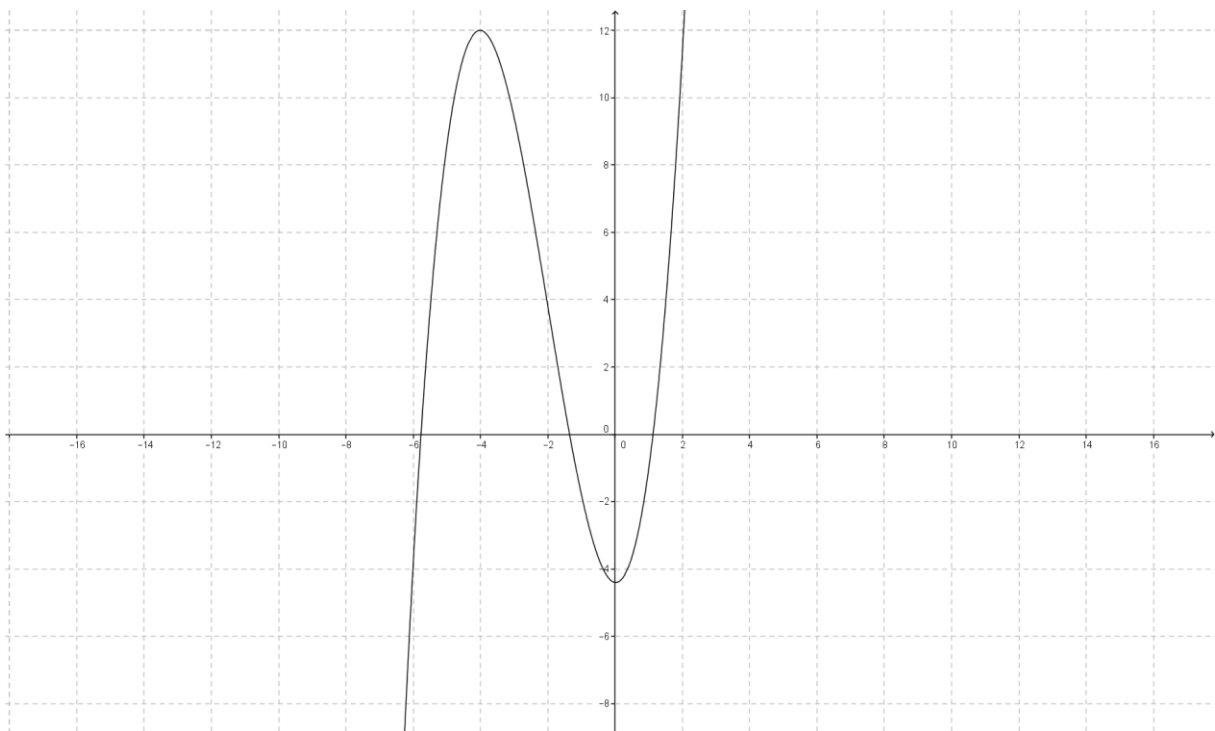
das Beispiel geht so leider nicht. Die Tabelle und der Graph in der Lösung passen nicht zusammen. Und wenn man die Punkte zeichnet, kommt auch kein Graph heraus, der der Lösung ähnlich ist. Vorschlag: Nimm etwas einfacheres, vielleicht eine Wurzelfunktion ($\sqrt{x} + 1$) oder ein Polynom 3. Grades. Da sollten aber die wichtigen Punkte (Extrema, Wendepunkt) dann in der Tabelle sein.
lg Helmut Lambauer

Die SchülerIn überarbeitete ihre Aufgabe und schickte dann folgendes Beispiel:

Skizzieren Sie mithilfe der Tabelle den Graphen einer Polynomfunktion dritten Grades im Intervall $[-6 ; 2]$!

x	f(x)
-6	-4,4
-4	11,6
-2	3,6
0	-4,4
2	11,6

Graph f der Funktion $f(x) = 0,5x^3 + 3x^2 - 4,4$



Nun war die Aufgabe für DAMM akzeptabel. Man muss aber klar festhalten, dass die Aufgabe den Ansprüchen der nsRP weiterhin nicht genügt hätte, denn es gibt keine genau spezifizierte Lösungserwartung - es ist nicht klar, ab welchem Präzisionsgrad der Skizze die Aufgabe als richtig gelöst gilt. Hier war es notwendig, das Projektziel nicht aus den Augen zu verlieren. Solange ich den Eindruck hatte, dass der/die ErstellerIn der Aufgabe die GK verstanden und im Beispiel so abgebildet hatte, dass ein bemühter Nutzer das Beispiel richtig lösen konnte, war die Aufgabe erfüllt. Auf genaue Lösungserwartungen, die das bifie schon aus rechtlichen Gründen eindeutig formulieren muss, wurde verzichtet.

3.3 Verbreitung und Vernetzung

DAMM, die Datenbank für die Mathematik Matura an der GIBS, wird seit ihrer zwischenzeitlichen Fertigstellung im April 2015 offensiv beworben:

Mitte April wurde allen AHS-DirektorInnen der Steiermark ein Mail mit dem link zur Datenbank zugesandt. Dieses Mail enthält auch den Hinweis, dass der Zugang als Gast möglich ist, sowie die Information, dass die Information um die Datenbank weitergegeben werden darf, idealerweise an Mathematik LehrerInnen und MaturantInnen.

Die MaturantInnen an unserer Schule kennen alle die Datenbank und wissen um die Möglichkeit mit ihr zu lernen. Meines Wissens wird diese Möglichkeit auch intensiv genutzt, insbesondere meine Erklärungen zu den GKs erfreuen sich zunehmender Beliebtheit auch außerhalb unserer Schule.

Aktuell (24.4.2015) haben die einzelnen Kapitel der GKs zwischen 160 und 430 Zugriffe, jedenfalls deutlich mehr als 69, die Zahl unserer MaturantInnen. Dazu ein Zitat einer unserer Maturantinnen: "Mr. Lambauer, alle meine Freunde lieben Sie!" Die Anzahl der Zugriffe stieg bis zur Matura in die Gegend von 300 - 800 Zugriffen pro Kapitel.

Bei einem interregionalen Treffen zur nsRP im April 2015, bei dem einige LandesfachkoodinatorInnen aus anderen Bundesländern anwesend waren, wurde DAMM vorgestellt und der freie Zugang zu den Daten herausgehoben.

Alle, die auf die Datenbank zugreifen, haben prinzipiell die Möglichkeit, Anregungen zu geben oder Fehler in Aufgaben rückzumelden.

Meine Direktorin und ich haben inzwischen schon einige dankbare Rückmeldungen. Obwohl es natürlich nicht messbar ist, so bin ich inzwischen überzeugt, dass diese Datenbank sehr zum besseren Verständnis der GKs beiträgt. Ich hoffe, dass sie auch auf das Ergebnis der nsRP Mathematik einen positiven Einfluss haben wird.

4 GENDER & DIVERSITÄT

Auch wenn ich selbst Aufgabenstellungen bewusst genderneutral oder ausgewogen formuliere, ist dieser Aspekt vor dem Hintergrund der Mathematikmatura für die SchülerInnen selbst kein großes Thema. Manche lächelten, wenn handelnde Personen in einer Mathematik-Aufgabe genderneutral bezeichnet wurden, manche waren dem Thema gegenüber neutral, in meinen Gruppen war das Gendern niemandem ein besonderes Anliegen. Wenn ich SchülerInnen darauf hinwies, dass sie ihre eigenen Aufgaben auch unter dem Gender-Aspekt formulieren sollten, hatte ich den Eindruck, sie empfanden das fast als Ablenkung von der eigentlichen Aufgabe.

Diversität spielt in einem Aspekt bei uns an der GIBS in Bezug auf die Mathematik Matura eine große Rolle, nämlich in der Frage wie SchülerInnen mit nicht-deutscher Muttersprache diese sprachlastige Mathematik-Matura bewältigen sollen. Allerdings war das Projekt nicht dazu ausgelegt, diese Frage zu behandeln. Wir haben an der GIBS auch dazu Strategien, diese gehören aber nicht in diesen Bericht.

5 EVALUATION

5.1 Konzept

Die Zufriedenheit der SchülerInnen mit dem Projekt wurde mit einem online-Fragebogen erhoben. Der Fragebogen wurde auf der Website www.haeckchen.at erstellt. Mit dem online-Fragebogen befragt wurden alle SchülerInnen aller drei Klassen, mit Ausnahme derjenigen, die am Befragungstag nicht in der Schule waren.

Das erste Projektziel -- das Bestehen der nsRP Mathematik -- wurde über das Ergebnis der Klausur in Mathematik selbst ausgewertet.

Die Analyse des Projekts auf LehrerInnenebene erfolgte im Gespräch.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Fragebogen

Der Fragebogen wurde im Februar 2015 von 57 der 69 MaturantInnen ausgefüllt. Die Ergebnisse wurden in einem Excel-File ausgegeben, der File wurde gesondert auf die Moodle-Plattform hochgeladen.

Ganz generell kann man sagen, dass sowohl das Projekt zur Erstellung von DAMM als auch die Datenbank selbst von den SchülerInnen sehr positiv bewertet wurden.

Einige Fragen/Aussagen und deren Ergebnisse möchte ich exemplarisch herausgreifen:

Aussage	durchschnittliche Zustimmung von 1 - 5
Die Zeitstruktur, also einmal pro Woche Fokus auf die Matura, zweimal pro Woche Unterricht mit neuen Inhalten, war gut.	3,9
Es war eine gute Maßnahme die Klasse zu teilen.	4,5
Die Hinweise, die ich von meinen KlassenkollegInnen zu meinen Beispielen bekommen habe, waren hilfreich.	2,8
Die bifie-Formate der Fragestellungen (MC, Lückentext, ...) für Teil 1 sind mir vertraut.	4,5
Ich habe mir Mühe gegeben und Zeit genommen, damit die von mir erstellten Aufgaben möglichst gut werden.	3,4
Insgesamt fühle ich mich gut auf die Mathematikmatura vorbereitet.	3,1
Ich empfehle diese Art der Vorbereitung (eventuell mit Anpassungen) auch für die nächstjährigen 8.Klassen wieder durchzuführen.	4,2

75% der SchülerInnen gaben (im Februar) an, schon mindestens zweimal außerhalb des Unterrichts auf die Datenbank zugegriffen zu haben. Die Mehrzahl derer, die zugreifen, nutzt die Datenbank zum Lesen der GK Erklärungen (65 %) und/oder zum Üben von bifie-Beispielen (53 %). Die von GIBS SchülerInnen erstellten Beispiele werden nicht so häufig genutzt (35 %).

Wie eine zu erstellende Aufgabe aussehen sollte, war den SchülerInnen klar (63 %) oder zumindest einigermaßen klar (35 %), das Erstellen der Aufgaben empfanden sie als mühsam (67 %) und/oder anspruchsvoll (58 %), aber zu einem guten Teil auch als hilfreich (42 %).

Es wurden auch noch zwei offene Fragen gestellt. Diese und einige ausgewählte Antworten möchte ich auch darstellen. Alle Antworten anzugeben würde den Rahmen sprengen, außerdem sind auch personalisierte Rückmeldungen dabei, die nicht für eine Veröffentlichung gedacht sind.

1.) Folgende Verbesserungen schlage ich vor:

- Kurze Einführung in Geogebra, da das Programm hilfreich wenn nicht notwendig ist um diverse Aufgaben zu erstellen.
- Es wäre besser, wenn die Unterrichtsstunden strukturierter wären. Also die Grundkompetenzen wirklich hintereinander durch arbeiten und nicht kreuz und quer. Des Weiteren wäre es hilfreich wenn wirklich klar gesagt werden würde, was von uns bei den einzelnen Grundkompetenzen erwartet wird. Das Besprechen, der selbst erstellten Beispiele der Schüler untereinander, finde ich eher unwichtig. Wenn der zuständige Lehrer die Beispiele kurz kommentiert würde das reichen. Wegen diesen Stunden geht nämlich immer sehr viel Zeit verloren, die man besser nützen könnte.
- Es sollte jeder jede Grundkompetenz wiederholen, da sonst immer wieder Unklarheiten aufkommen und Schüler untereinander sich nicht gegenseitig die Informationen weitergeben, verlässlich ihre Beispiele machen oder untereinander helfen.
- Das Erstellen der Typ 1 Aufgaben war recht mühsam - im Endeffekt gibt es so viele Typ 1 Aufgaben zu Üben (Bifie, neues und 'altes' Mathe Buch...) dass es meiner Meinung nach eher hilft ein Beispiel nach dem anderen zu rechnen/zu üben, da man somit auch über die GK mehr erfährt.

2.) Was ich sonst noch sagen möchte:

- Ich fand es sehr schwer eigene Beispiele zusammenzustellen. Ich finde, dadurch dass es auf moodle kommt und für alle zum Üben ist, ist der Druck auch recht hoch, dass das Beispiel auch gut ist.
- Die kleineren Gruppen haben ein extrem angenehmes Arbeitsklima ermöglicht, man hatte das Gefühl, dass etwas weitergegangen ist.
- Ich würde gerne mehr mit einem Mathematikbuch arbeiten, dass Teil 2 Aufgaben enthält (wie das Mathematik - klar buch). Die Kompetenz, aus einem langen Text mathematisch relevante Informationen und zu verstehen, was (mathematisch) überhaupt verlangt wird, haben wir bis zur achten Klasse nie gelernt, und das Erlernen dieser Fähigkeit fehlt im Unterricht.
- Ich fand die Idee mit dem geteilten Unterricht sehr gut, da man in der kleineren Gruppe besser arbeiten kann. Auch wurden die GK übersichtlicher als vorher unterrichtet, es hat mir auf jeden Fall sehr viel gebracht und würde es für die nächsten Klassen weiterempfehlen.

5.2.2 Feedback des LehrerInnen - Teams (Februar 2015)

Das LehrerInnen-Team beurteilte das Projekt in einem Gespräch durchwegs positiv. Wir sind überzeugt, dass die Maturavorbereitung insgesamt gut gelungen ist, und warten gespannt auf das Ergebnis der Klausur. Die email-Kommunikation mit den SchülerInnen über ihre Beispiele und das Lesen bzw. Richtigstellen von Aufgaben ist für uns alle aufwändig, aber wir sehen da keine bessere Option. Nicht ganz zufrieden sind wir mit der Rücklaufquote, wir hätten uns mehr gute Aufgaben gewünscht. Jedenfalls wird das Projekt mit noch zu diskutierenden Adaptionen zumindest ein weiteres Jahr fort-

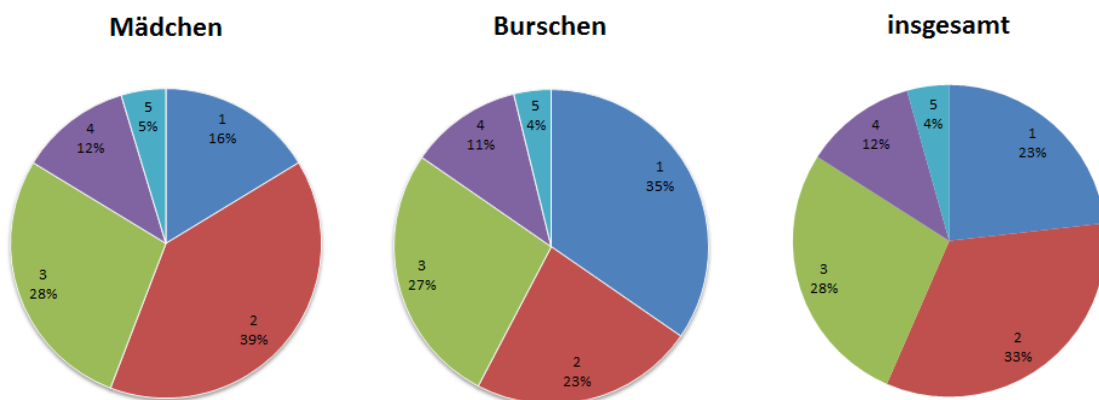
gesetzt, und über die Zeit sind wir optimistisch, dass sich die Datenbank mit guten Beispielen füllen wird.

5.2.3 Ergebnis der Klausur

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der Klausur nach Klassen und Geschlecht getrennt aufgelistet und dargestellt:

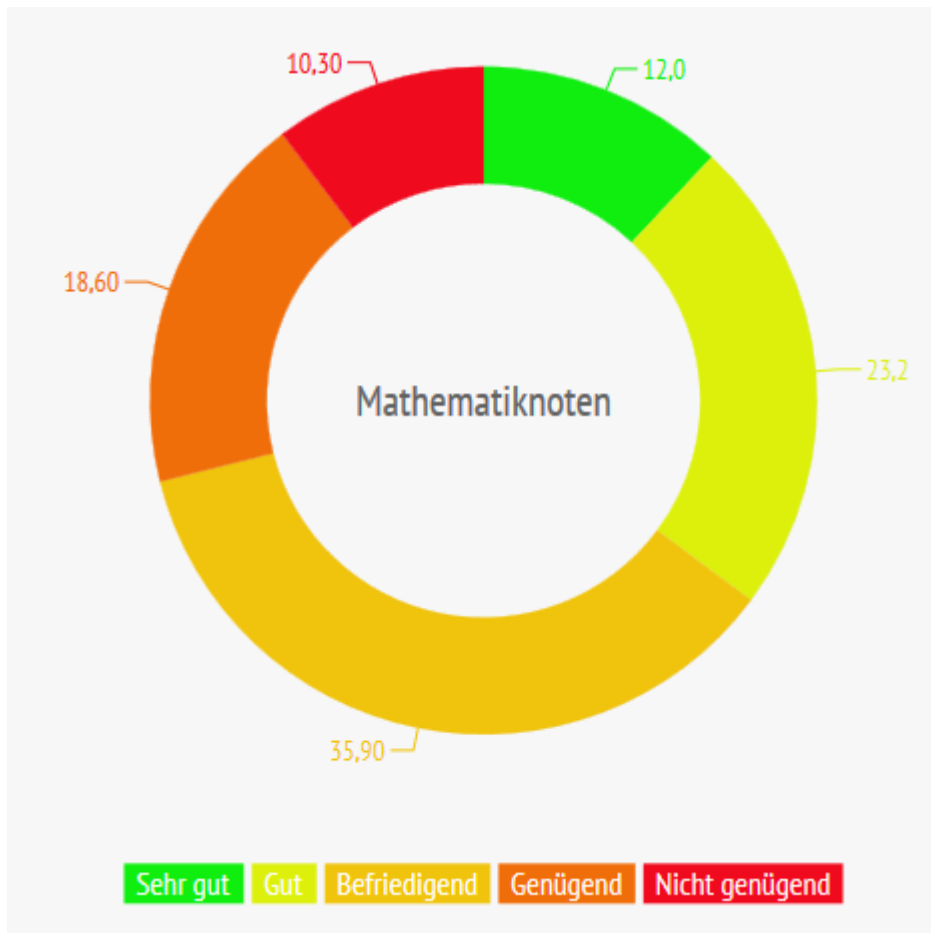
8a	1	2	3	4	5	Gesamt
Mädchen	2	7	5		1	15
Burschen	3	3	2		1	9
8b						
Mädchen	2	6	2	4		14
Burschen	3	3	1	2		9
8c						
Mädchen	3	4	5	1	1	14
Burschen	3		4	1		8
Gesamt	16	23	19	8	3	69

Die Verteilung der Noten alle Maturanten und Maturantinnen wird in folgenden Diagrammen dargestellt:



Man sieht, dass prozentuell gesehen nahezu kein Unterschied zwischen den Ergebnissen beider Geschlechtern bestand. Lediglich bei der Aufteilung der "Sehr gut" und "Gut" schnitten die Burschen besser ab. Ich würde dieser Tatsache aber keine besondere Bedeutung zumessen, dafür ist die Stichprobe doch zu klein.

Das Ziel, kein "Nicht genügend" zu haben, wurde nicht ganz erreicht, doch schafften alle drei betroffenen KandidatInnen die nachfolgende Komensationsprüfung, sodass insgesamt doch von einem sehr ordentlichen Ergebnis gesprochen werden kann. Das zeigt auch der Vergleich mit den gesamt-österreichischen Ergebnissen:



Bildquelle: http://diepresse.com/home/bildung/schule/4740485/Zentralmatura_Grafiken-zu-den-Ergebnissen

5.3 Interpretation

Die Ergebnisse der Befragung, einzelne persönliche Gespräche und das Ergebnis der mündlichen Evaluation im Kollegium zeigen meiner Ansicht nach ein ziemlich übereinstimmendes Bild:

- Die Datenbank ist eine gute Idee, es ist jedenfalls sinnvoll diese weiter zu führen.
- Das Erstellen von Aufgaben ist für die SchülerInnen anspruchsvoll. Es ist aber auch sinnvoll und dient dem Lernen, aber nur, wenn die jeweilige Aufgabe mit Herz und Hirn erstellt wurde.
- Die Qualitätskontrolle der Aufgaben durch andere SchülerInnen funktioniert nicht gut, da könnten wir nächstes Jahr die Zeit anders nutzen.
- Die Qualitätskontrolle ist für uns LehrerInnen aufwändig, und die Kommunikation zwischen den einzelnen Beteiligten erfordert einen hohen Organisationsgrad.
- Das nachhaltigste und am intensivsten genutzte Aspekt der Datenbank sind die Erklärungen der GKs.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Schon jetzt (24.4.2015), zweieinhalb Wochen vor der ersten landesweiten zentralen nsRP bin ich überzeugt, dass fast alle in Punkt 1.1 und 1.2 formulierten Ziele bezogen auf das Team und die SchülerInnen weitgehend erreicht wurden.

SchülerInnen und LehrerInnen wissen über den bifie GK-Katalog in einem hohen Grad Bescheid, die Datenbank existiert und ist zumindest bei einigen GKs gut gefüllt. Die SchülerInnen nutzen die Erklärungen und die Beispiele selbständig, sie können sich in der Kombination aus "Erklärung lesen" und "Beispiele üben" gut auf die nsRP vorbereiten. Die Prüfungsformate der Aufgaben sind bekannt.

Einzig die Lesekompetenz bei mathematischen Aufgabenstellungen ist meiner Einschätzung nach von DAMM nicht wirklich gefördert worden. Ob es gelungen ist, auch diese Kompetenz durch das Üben von Teil 2 Aufgaben ausreichend zu fördern, oder ob die SchülerInnen diese Kompetenz ohnehin in ausreichendem Maße besitzen, wird sich erst am Ergebnis bei den Teil 2 Aufgaben der Klausur wirklich zeigen.

Wir haben uns aktiv bemüht, die Existenz dieser Datenbank schon vor der ersten Klausur außerhalb der Schule bekannt zu machen, so viele SchülerInnen wie möglich sollen von diesem Projekt profitieren.

Der Link zu DAMM ist <http://www3.edumoodle.at/gibs/course/index.php?categoryid=7>

Man muss auf den obersten Link klicken (bifie Mathematik - Neue Schriftliche Reifeprüfung)

Man kann dann als Gast in die Datenbank und als dritte Kategorie (nach News und bifie Materialien) kommt man zu den GKs.

Dort ist für jede GK eine Erklärung, und dort liegen auch die von den SchülerInnen erstellten Aufgaben.

Ob das grundlegende erste Ziel, dass alle SchülerInnen der GIBS die nsRP Mathematik bestehen, wird erst die Klausur selbst zeigen.

Im nächsten Jahr wird das Projekt fortgesetzt. Wir werden die Klassen wieder einmal pro Woche teilen und eine der drei Mathematik-Wochenstunden für die Maturavorbereitung verwenden, weiterhin Beispiele erstellen lassen und die Datenbank füllen. Die genauen Parameter müssen vor dem Beginn des nächsten Schuljahres noch diskutiert werden, aber das Mathematik-Team an der GIBS ist überzeugt, dass diese Arbeitsform zumindest noch ein weiteres Jahr Sinn macht.

7 LITERATUR

Hötzel Gerald, Nocker Robert, Mayer Walter, klar Matura Mathematik, Jugend und Volk Verlag (2014)

PESCHEK, Werner, SCHNEIDER, Edith & PREDIGER, Susanne (2004). Reflektieren und Reflexionswissen im Mathematikunterricht. <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~prediger/veroeff/08-PM-H20-Reflektieren-Vorfassung.pdf> [19.02.2015].

SILLER, Hans-Stefan, AUE, Vera, FREBORT, Martina, HOHENWARTER, Markus, LIEBSCHER, Marlies, SATTLBERGER, Eva, SCHIRMER, Ingrid, VORMAYR, Günther, WEISS, Martina, WILLAU, Elisabeth (2013). Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik. https://www.bifie.at/system/files/dl/srdp_ma_konzept_2013-03-11.pdf [19.02.2015]

8 ANHANG

8.1 Beispiel für eine Erklärung der GK

Als Beispiel wurde GK AG 3.1 gewählt.

AG 3.1: Vektoren als Zahlentupel verständig einsetzen und im Kontext deuten können

Diese GK ist insofern ein gutes Beispiel, als die GK selbst wohl für viele SchülerInnen unverständlich ist, der Begriff "Zahlentupel" ist sicher nicht allgemein bekannt. Durch die Erklärung aber verliert die GK ihren Schrecken und die im nachfolgenden Kapitel 8.2 angeführte Aufgabe zeigt, dass der Ersteller die GK verstanden hat.

AG 3.1 – Vektoren als Zahlentupel

Ein Vektor \vec{a} mit der Dimension n ist ein geordnetes Zahlentupel mit n Komponenten:

$$n = 2: \vec{a} = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Bsp. 1: $n = 3: \vec{a} = \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$

$$n = 5: \vec{a} = \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Vektoren mit der Dimension 2 können als Punkte oder Pfeile in der Ebene \mathbb{R}^2 betrachtet werden.

Vektoren mit der Dimension 3 können als Punkte oder Pfeile im Raum \mathbb{R}^3 betrachtet werden.

Vektoren mit höheren Dimensionen haben keine unmittelbare geometrische Interpretation. Man kann aber Daten, die in Spalten eingetragen sind, mit Vektoroperationen behandeln. Typische Anwendungen sind solche, die mit Tabellenkalkulationsprogrammen ausgeführt werden können (z.B. Lagerbestand, Einkauf).

Bsp. 2: Eine Tankstelle bietet 4 Sorten Treibstoff an. Wieviel am Anfang des Tages von jeder Sorte vorrätig ist, wird im Vektor V angegeben. Die Preise der einzelnen Sorten werden im Vektor P angegeben. Die an einem Tag verkaufte Menge der einzelnen Sorten wird im Vektor S angegeben.

Interpretiere die beiden folgenden Ausdrücke! Welche der beiden Terme K , U sind Vektoren?

$$K = V - S$$

$$U = S \cdot P$$

Lösung:

K ist ein Vektor, der angibt, wieviel Treibstoff am Ende des Tages von jeder Sorte noch vorhanden ist (wenn man annimmt, dass an diesem Tag kein Treibstoff angeliefert wird). U ist kein Vektor sondern eine Zahl (ein Skalar). U wird durch das Skalarprodukt von S und P ermittelt und gibt die Tageseinnahmen durch Treibstoffverkauf an.

Bsp. 3: Ein Schwimmbad hat verschiedene Eintrittspreise für Erwachsene, Kinder, Jugendliche und Senioren. Die Preise sind in dieser Reihenfolge in Euro im Vektor P dargestellt:

$$P = \begin{pmatrix} 4,20 \\ 1,80 \\ 3,20 \\ 3,50 \end{pmatrix}$$

Eine Familie mit zwei Erwachsenen, drei Kindern und einem Jugendlichen kommt zur Kassa.

Stelle den entsprechenden Besuchervektor B auf! Gib dann eine Formel an, wie man aus den beiden Vektoren den Gesamteintrittspreis G für die Familie berechnen kann und berechne diesen!

Lösung:

$$B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad G = P \cdot B = \begin{pmatrix} 4,20 \\ 1,80 \\ 3,20 \\ 3,50 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 8,4 + 5,4 + 3,2 + 0 = 17 \text{ Euro}$$

8.2 Beispiel für eine von Schülern erstellte Aufgabe zu GK AG 3.1

Ein Computerfachhändler hatte im letzten Monat fünf verschiedene Computermodelle auf Lager. Die 5 verschiedenen Modelle hatte er in verschiedener Anzahl auf Lager. Er verkaufte jedes Modell unterschiedlich oft. Durch die verschiedene Ausstattung der Geräte waren sie unterschiedlich teuer.

Modell	Bestand	Preis	verkauft
A	30	500€	25
B	10	1800€	6
C	20	900€	19
D	15	1300€	10
E	35	700€	32

Sei B der Bestandsvektor, P der Preisvektor und V der Verkaufsvektor.

Gib eine Formel an, mit der man den Monatsumsatz U berechnen kann und führe diese Berechnung auch durch!

Lösung:

$$\text{Bestandsvektor } B = \begin{pmatrix} 30 \\ 10 \\ 20 \\ 15 \\ 35 \end{pmatrix}$$

$$\text{Preisvektor } P = \begin{pmatrix} 500 \\ 1800 \\ 900 \\ 1300 \\ 700 \end{pmatrix}$$

$$\text{Verkaufsvektor } V = \begin{pmatrix} 25 \\ 6 \\ 19 \\ 10 \\ 32 \end{pmatrix}$$

$$U = P \cdot V; \quad U = 75\,800\text{€}$$

Kommentar zur Aufgabe:

Man sieht als kritische/r LeserIn ein paar Ungenauigkeiten in der Angabe, auch insofern ist die Aufgabe typisch für die von SchülerInnen erstellten Aufgaben. So ist nicht angegeben, dass der Bestand am Anfang des Monats erhoben wurde, und es ist auch nicht erwähnt, dass die Computer innerhalb des betreffenden Monats verkauft wurden. Doch ist die Aufgabe bei gutem Willen lösbar, und insbesondere sollte jemand, der diese Aufgabe lösen kann, auch exakter formulierte Aufgaben lösen können. Und eine sprachliche Exaktifizierung war nicht der zentrale Punkt des Projekts.

ERKLÄRUNG

"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 aus gedruckten, 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 eventuell vorhandene Anhänge."