

Das Projekt
**Standardisierte schriftliche Reifeprüfung
in Mathematik (sRP-M)**

Abschlussbericht 12/2012

Projektleitung:

Werner Peschek

Autor(inn)enteam:

Martin Dangl – Anita Dorfmayr – Roland Fischer
Gerhard Hainscho – Petra Hauer-Typpelt – Waltraud Knechtl
Bernhard Kröpfl – Werner Peschek – Franz Picher

Institut für Didaktik der Mathematik
– Österreichisches Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik –

Universitätszentrum „School of Education“
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Klagenfurt, 31. Dezember 2012

Inhaltsübersicht

Kurzfassung	3
Abstract	5
1. Projektauftrag, Organisation und Chronologie des Projekts	7
2. Das Konzept der zentralen sRP-M	11
2.1 Möglichkeiten und Grenzen einer zentralen sRP-M	11
2.2 Bildungstheoretische Orientierungen	14
2.3 Grundkompetenzen	17
2.4 Aufgaben vom Typ 1 und vom Typ 2	28
2.5 Gestaltung und Beurteilung der zentralen sRP-M	29
3. Die Pilottests	30
4. Die Arbeit in den regionalen Arbeitsgruppen	39
4.1 Abschlussbericht der AG-Süd	39
4.2 Abschlussbericht der AG-Ost	51
5. Die sRP-M im Schulversuch 2012	61
6. Evaluation des Projekts	64
6.1 Erfahrungen der Lehrer(innen)	64
6.2 Rückmeldungen von Schüler(inne)n	74
6.3 Einschätzungen des Projektteams	75
6.4 Aushandlungsprozesse	76
6.5 Korrektur und Rückmeldung	80
7. Empfehlungen zur Gestaltung der sRP-M	84
8. Publikationen, Vorträge, Fortbildung	89

Anhang

Maturavorbereitung:

Vorschläge zur Vorbereitung auf die Matura (B. Kröpfl)
Grundkompetenzen konkret (W. Peschek)

sRP-M 2012:

Prüfungsaufgaben
Korrekturhinweise

Kurzfassung

In einem am 13. 7. 2008 zwischen dem bm:ukk (vertreten durch das Bifie) und dem Österreichischen Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik (AECC-M) an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt abgeschlossenen Werkvertrag (mit Erweiterungsvertrag 2009) wurde das AECC-M mit der Konzeption, Vorbereitung (Pilotphase), Durchführung, Begleitung, Unterstützung und Evaluation eines *Schulversuchs* „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik“ an AHS betraut, bei dem die schriftliche Reifeprüfung in Mathematik anhand zentral gestellter Aufgaben erfolgen sollte. Der bis Ende 2012 zu erstellende Abschlussbericht sollte neben einer Darstellung des Projektverlaufs insbesondere auch Vorschläge für die Gestaltung der zentralen schriftlichen Reifeprüfung enthalten.

Aus dem Projektauftrag ergaben sich folgende zentrale Aufgaben:

- Zusammenstellung eines Projektteams, Strukturierung des Projektteams und Übernahme/Zuweisung von Verantwortlichkeiten
- Entwicklung eines Konzepts für die schriftliche Reifeprüfung
- Information der Schulen, Auswahl von Pilotschulen
- Gestaltung der Pilotphase: Begleitung, Beratung und Betreuung der Pilotschulen, Entwicklung von Aufgaben für die Pilottests und für die Arbeit in den Pilotklassen, Durchführung und Auswertung der Pilottests
- Entwicklung eines Aufgabenpools für die schriftliche Reifeprüfung, Zusammenstellung der Aufgaben (und der Korrekturhinweise) für die schriftliche Reifeprüfung 2012 im Schulversuch, Auswertung der Ergebnisse des Schulversuchs
- Evaluation des Schulversuchs und des Projekts
- Information an und Diskussion mit relevante(n) Umwelten: Zwischenberichte an Auftraggeber, Expert(inn)entagungen, Diskussion mit dem Wissenschaftlichen Beirat des Auftraggebers und mit Vertreter(inne)n der Schulaufsicht, wissenschaftliche Vorträge und Publikationen, Information, Diskussion und fachdidaktische Beratung in Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer(innen)
- Erstellung eines Projektabschlussberichts mit Empfehlungen für die Gestaltung der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung in Mathematik an AHS

Im hier vorliegenden Projektabschlussbericht wird – in unterschiedlicher Ausführlichkeit – auf die oben genannten zentralen Aufgaben eingegangen:

In *Abschnitt 1* werden die (personelle) Organisation des Projekts und die jeweiligen Verantwortlichkeiten dargelegt. Eine Chronologie des Projekts skizziert den zeitlichen Ablauf der Projektarbeiten.

In *Abschnitt 2* werden die wesentlichen Elemente des Konzepts ausführlich beschrieben: Bildungstheoretische Orientierungen, identifizierte Grundkompetenzen, Charakterisierung von zwei Aufgabentypen sowie Konzeption der Gestaltung und Beurteilung der schriftlichen Reifeprüfung in Mathematik.

In *Abschnitt 3* werden vier Pilottests und deren Ergebnisse dargestellt. Die Pilottests zeigten, dass von einem eher niedrigen und überaus heterogenen Leistungsniveau ausgehend, sehr deutliche (und nahezu kontinuierliche) Steigerungen möglich sind, wobei die Pilottests eine sehr wichtige Orientierungsfunktion für Lehrer(innen) und Schüler(innen) haben. Die Orientierungsfunktion für die Aufgabenentwickler(innen) war hingegen eher gering.

Kernstück des Projekts war neben der Konzeptentwicklung zweifellos auch die Arbeit in den regionalen Arbeitsgruppen, die in *Abschnitt 4* ausführlich dargelegt wird. Die intensive und kompetente Betreuung kleiner Arbeitsgruppen erwies sich als zentraler Faktor für den Erfolg im Schulversuch 2012. Materialien, die den Lehrer(inne)n und Schüler(inne)n für die letzten Wochen der Maturavorbereitung zur Verfügung gestellt und von diesen gerne verwendet wurden, findet man im *Anhang*.

In *Abschnitt 5* werden die durchaus sehr zufriedenstellenden Ergebnisse der ersten zentralen schriftlichen Reifeprüfung in Mathematik (Schulversuch mit 13 Klassen, 220 Schüler(inne)n) dargestellt. Mit einer durchschnittlichen Lösungshäufigkeit von 82% bei den Aufgaben vom Typ 1 und insgesamt weniger als 10% negativen Beurteilungen wurden die Erwartungen des Projektteams deutlich übertroffen. Im *Anhang* findet man die Prüfungsfragen dieser Reifeprüfung und die Korrekturhinweise dazu.

Abschnitt 6 enthält die wesentlichsten Ergebnisse der Projektevaluation: Mittels Fragebogen und Interviews erhobene Einschätzungen der Pilotlehrer(innen), Stellungnahmen einiger Schüler(innen), Einschätzungen des Projektteams sowie Überlegungen zu den Aushandlungsprozessen (vor allem zwischen Pilotlehrer(inne)n und Projektmitarbeiter(inne)n) und kritische Beobachtungen zur Korrektur von Pilottests durch die Klassenlehrer(innen).

In *Abschnitt 7* schließlich werden Empfehlungen zur Gestaltung der zentralen schriftlichen Reifeprüfung 2015ff vorgelegt:

Für eine Sicherung von Grundkompetenzen für alle (gemeinsame Wissensbasis) erscheint es unerlässlich, im Bereich der Grundkompetenzen eine möglichst hohe Lösungsquote zu verlangen und dabei keine Kompensation von Defiziten durch Leistungen in anderen Bereichen zuzulassen.

Die Differenzierung in zwei Teile und Aufgabentypen hat sich – trotz einer gewissen Gewöhnungsbedürftigkeit – weitgehend bewährt, die Erstellung geeigneter Aufgaben vom Typ 2 hat sich allerdings als besondere Herausforderung für die Aufgabenentwickler(innen) erwiesen.

Sehr vorteilhaft war es, die Schüler(innen) die gesamte Prüfungszeit an allen Aufgaben arbeiten zu lassen (keine Trennung zwischen den Prüfungsteilen) und bei jenen Aufgaben, die die selbständige Anwendung bzw. Reflexion von Grundkompetenzen in komplexeren, neuartigen Situationen erfordern, den Schüler(inne)n die Möglichkeit der „Abwahl“ einer Aufgabe zu ermöglichen.

Die Vereinheitlichung („Objektivierung“) der Korrekturen und Beurteilungen hat sich als sehr schwierig erwiesen, machbare Formen von Zweit- oder Fremdkorrekturen werden empfohlen.

Abschnitt 8 verweist auf die sehr zahlreichen Publikations- und Vortragsaktivitäten der Projektmitarbeiter(innen), die zweifellos auch wesentlich zur Verbreitung, Akzeptanz und Implementierung der zentralen schriftlichen Reifeprüfung in Mathematik beigetragen haben.

Abstract

In a contract between the bm:ukk (the Austrian Federal Ministry for Education, the Arts and Culture – represented by Bifie) and the Austrian Educational Competence Centre for mathematics (AECC-M) at the Alpen-Adria-Universität Klagenfurt closed on July 13th , 2008 (with an additional contract 2009), the AECC-M was entrusted with the conceptual design, the preparation (“Pilotphase”), the implementation, the supervision, the support and evaluation of the pilot project (“Schulversuch”) “Standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik” (standardized written upper-secondary school-leaving-examination in mathematics). In this pilot project the written school-leaving-exam in mathematics had to be carried out using centrally posed test items. The final report, which was due by the end of 2012, should contain, in addition to a presentation of the course of the project, in particular also suggestions for the design of the centralized written school-leaving-examination.

The following central tasks arose from the project assignment:

- Assembling and structuring of a project team, and accepting/assigning of responsibilities
- Developing a concept for the „schriftliche Reifeprüfung“/final written exam
- Informing the schools, selecting pilot schools
- Designing the “Pilotphase”: supervising, advising and mentoring the pilot schools, developing of test items for the pilot tests and for working with the pilot classes, implementation and analysis of the pilot tests
- Developing a pool of test items for the final written exam, compiling the test items (as well as the correction notes) for the final written exam 2012 in the pilot project, analysis of the results of the pilot project
- Evaluation of the (pilot) project
- Information for and discussion with relevant environments: interim reports to the contractor, conferences for experts, discussion with the scientific board of advisers of the contractor and with the representatives of the school supervisory board, scientific presentations and publications, information, discussion, and subject-didactic advising in advanced training for teachers
- Compilation of a final report of the project with recommendations for the design of the standardized written school-leaving-examination in mathematics at AHS (schools for higher general education)

This present final report of the project deals with the above mentioned central points to differing degrees.

In *Abschnitt 1* (section 1) the organization of the project (including human resources) and the respective responsibilities are described, a chronology of the project sketches the schedule of the different tasks of the project.

In *Abschnitt 2* (section 2) the crucial elements of the concept are being explained in detail: orientations in educational theories, identified basic skills (“Grundkompetenzen”), characterization of two types of test items as well as the development of a concept for the design and assessment of the final written exam in mathematics.

In *Abschnitt 3* (section 3) four pilot tests and their results are being described. The pilot tests showed that – starting from a rather low and extremely heterogeneous level of performance – considerable (and almost continuous) improvements are possible, in which the pilot tests play a very important orientation role for teachers and students. On the other hand the orientation role for the test items’ developers was rather little.

Aside from concept development the core of the project was without a doubt also the work in the regional working groups, which is represented in detail in *Abschnitt 4* (section 4). The intensive and competent supervision of small working groups turned out to be a central factor for the success in the pilot project 2012. In the *Anhang* (appendix) materials can be found, which were made available to and gladly used by teachers and students in the last weeks of preparation before the final written exam.

In *Abschnitt 5* (section 5) the actually very satisfactory results of the first centralized written school-leaving-exam in mathematics (pilot project with 13 classes, 220 students) are presented. With an average solution percentage of 82% for test items of type 1 and altogether less than 10% negative grades, the expectations of the project team were clearly exceeded. In the *Anhang* (appendix) test questions of the exam and the corresponding correction notes can be found.

Abschnitt 6 (section 6) contains the most significant results of the project evaluation: valuations of the pilot teachers collected via questionnaire and interviews, statements of a couple of students, valuations of the project team as well as considerations about negotiation processes (especially between pilot teachers and project team members) and critical observations concerning the correction of the pilot tests by the class teachers.

Finally in *Abschnitt 7* (section 7) recommendations for the design of the centralized written upper-secondary school-leaving-exam 2015 and the following are being presented:

For securing the basic skills (“Grundkompetenzen”) for everyone (common basic knowledge) it seems inevitable, to demand a solution percentage in the field of basic skills (“Grundkompetenzen) as high as possible without allowing any kind of compensation of the deficiencies through performances in other areas.

For the most part the differentiation in two parts and two types of test items has proven its worth – despite a certain need for getting used to it. However the production of type 2 test items has proven to be a particular challenge for the test item developers.

It has proven advantageous to let the students work on all test items for the entire duration of the exam (no separation between the two parts of the exam) and also to allow the elimination of one test item of those test items, which require the autonomous application of and reflection on basic skills respectively, in more complex, novel situations.

The standardization of the corrections and assessments has proven to be very difficult. Therefore feasible forms of second correction (i.e. someone additional to the class teacher will correct it as well) or external correction (i.e. someone other than the class teacher will correct it) are recommended.

Abschnitt 8 (section 8) refers to the very numerous publication and presentation activities of the project team members, which certainly also substantially contributed to the dissemination, acceptance, and implementation of the centralized written upper-secondary school-leaving-examination in mathematics.

1. Projektauftrag, Organisation und Chronologie des Projekts

Der Projektauftrag

In einem am 13. 7. 2008 zwischen dem bm:ukk (vertreten durch das Bifie) und dem Österreichischen Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik (AECC-M) an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt abgeschlossenen Werkvertrag (mit Erweiterungsvertrag 2009) wurde das AECC-M mit der Konzeption, Vorbereitung (Pilotphase), Durchführung, Begleitung, Unterstützung und Evaluation eines **Schulversuchs** „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik“ an AHS betraut, bei dem die schriftliche Reifeprüfung in Mathematik anhand zentral gestellter Aufgaben erfolgen sollte.

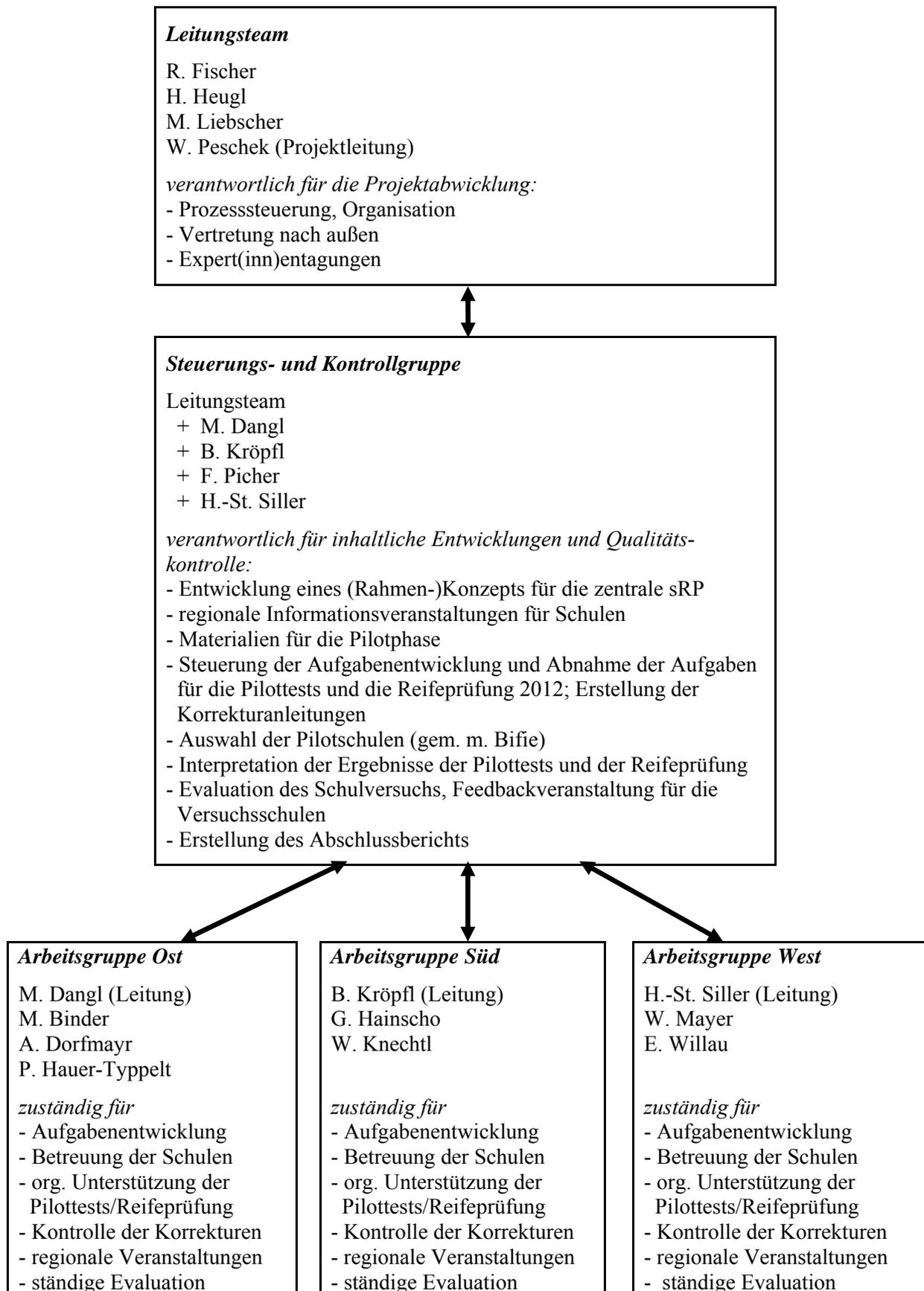
Bis Ende 2012 sollte ein Endbericht erstellt werden, der neben einer Darlegung des eingesetzten Konzepts und der in der Pilotphase und im Schulversuch gewonnenen Erfahrungen bzw. Evaluationsergebnisse auch Vorschläge für die künftige Gestaltung der zentralen schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik beinhalten sollte.

Zentrale Aufgaben

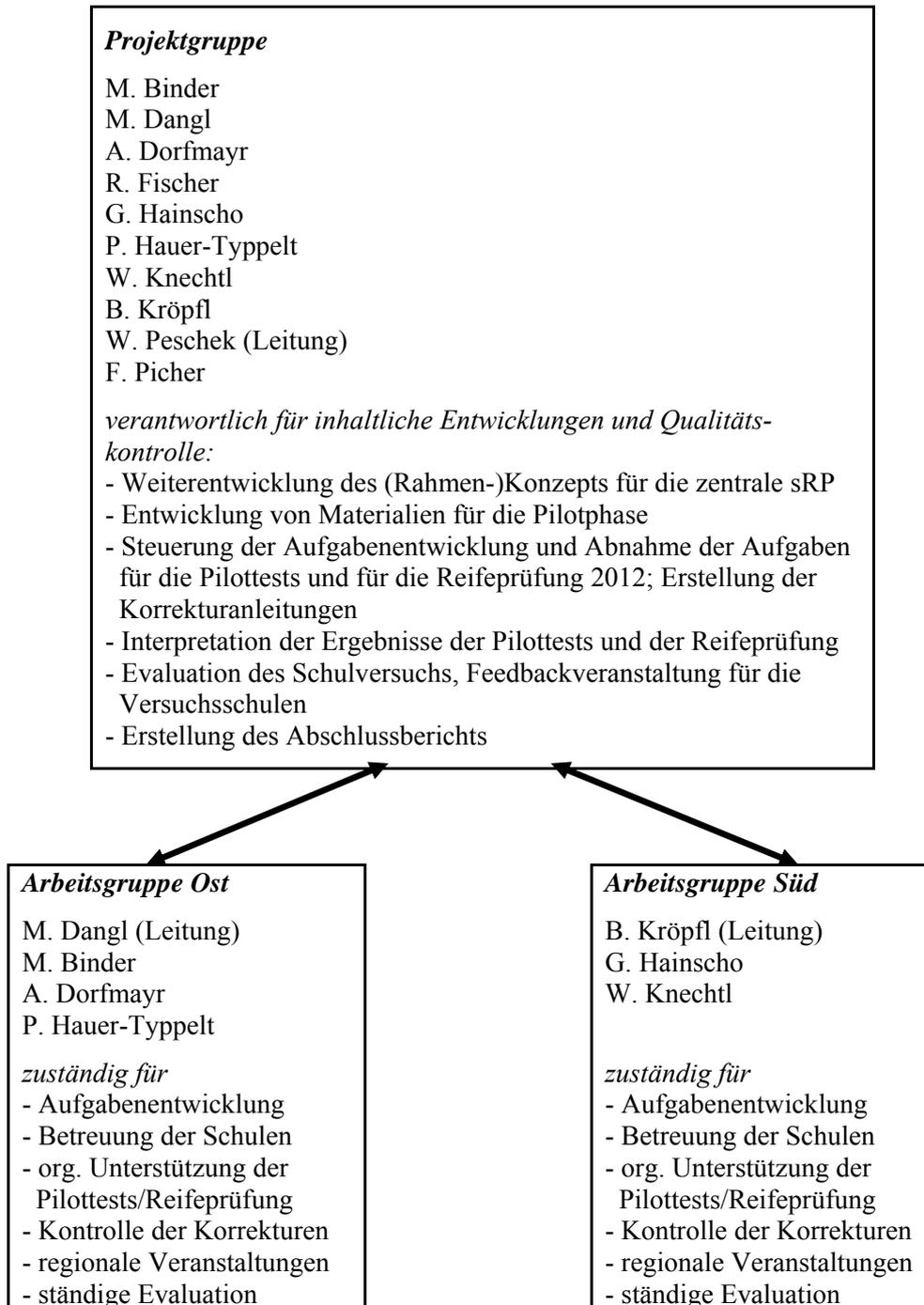
Aus dem Projektauftrag ergaben sich folgende zentrale Aufgaben:

- Zusammenstellung eines Projektteams, Strukturierung des Projektteams und Übernahme/Zuweisung von Verantwortlichkeiten
- Entwicklung eines Konzepts für die schriftliche Reifeprüfung
- Information der Schulen, Auswahl von Pilotschulen
- Gestaltung der Pilotphase: Begleitung, Beratung und Betreuung der Pilotschulen, Entwicklung von Aufgaben für die Pilottests und für die Arbeit in den Pilotklassen, Durchführung und Auswertung der Pilottests
- Entwicklung eines Aufgabenpools für die schriftliche Reifeprüfung, Zusammenstellung der Aufgaben (und der Korrekturhinweise) für die schriftliche Reifeprüfung 2012 im Schulversuch, Auswertung der Ergebnisse des Schulversuchs
- Evaluation des Schulversuchs und des Projekts
- Information an und Diskussion mit relevante(n) Umwelten: Zwischenberichte an Auftraggeber, Expert(inn)entagungen, Diskussion mit dem Wissenschaftlichen Beirat des Auftraggebers und mit Vertreter(inne)n der Schulaufsicht, wissenschaftliche Vorträge und Publikationen, Information, Diskussion und fachdidaktische Beratung in Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer(innen)
- Erstellung eines Projektabschlussberichts mit Empfehlungen für die Gestaltung der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung in Mathematik an AHS

Projektorganisation



Im Sommer 2011 wurde die Zusammenarbeit mit jenen Pilotschulen eingestellt, die sich nicht am Schulversuch 2012 beteiligen wollten oder konnten. Dies betraf insbesondere fast alle der von der AG-West betreuten Pilotschulen. Nahezu zeitgleich wurde vom Auftraggeber entschieden, die weitere Entwicklung der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung in Mathematik selbst zu übernehmen; drei Mitarbeiter(innen) des Projekts wechselten in leitende Funktionen der vom Auftraggeber eingerichteten Arbeitsgruppe. Die so deutlich veränderte Situation machte eine Reorganisation des hier beschriebenen Projekts erforderlich:



Chronologie des Projekts

Juli 2008	Abschluss eines Werkvertrages mit dem bm:ukk/Bifie
November 2008	Expert(inn)entagung (Konzeption)
März 2009	Vorlage eines Konzepts für die sRP-M im Schulversuch
Juni 2009	Diskussion des Konzepts mit Vertreter(inne)n des Bifie
September 2009	Revision und Finalisierung des Konzepts für die sRP-M im Schulversuch
September/Oktober 2009	Informationsveranstaltungen in Wien, Graz und Salzburg
Dezember 2009	Auswahl von 20 Pilotschulen
Jänner/Februar 2010	Auftaktveranstaltung mit Lehrer(inne)n der Pilotschulen
März 2010	1. Pilottest
Juli 2010	Vertragserweiterung (Ergänzungsvertrag mit Bifie)
Oktober 2010	2. Pilottest
Februar 2011	8 Pilotschulen (14 Klassen, 6 Bundesländer) beantragen Schulversuch
Juni – September 2011	Reorganisation des Projekts
Oktober 2011	3. Pilottest
März 2012	4. Pilottest
Mai 2012	sRP-M im Schulversuch
Juni/September 2012	Evaluation des Schulversuchs mit den Pilotlehrer(inne)n
September 2012	Expert(inn)entagung (Evaluation)
Oktober – Dezember 2012	Projektabschlussbericht

2. Das Konzept der zentralen sRP-M

(nach http://www.uni-klu.ac.at/idm/downloads/sRP-M_September_2009.pdf)

2.1 Möglichkeiten und Grenzen einer zentralen sRP-M

Kritik an der traditionellen schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik

Den seitens der Bildungsbehörde eingebrachten Intentionen für die Einführung einer zentralen sRP, „stärkere Objektivierung“ und „bessere Vergleichbarkeit der Bildungsabschlüsse“, liegt die berechtigte Annahme zugrunde, dass die traditionellen sRP von den jeweiligen Klassenlehrer(inne)n individuell sehr unterschiedlich gestaltet und die Ausarbeitungen der Maturant(inn)en sehr unterschiedlich bewertet werden, sodass die Anforderungen und Bewertungen der sRP bei verschiedenen Lehrer(inne)n kaum vergleichbar sind.

Aus fachdidaktischer Sicht erscheinen (mindestens) folgende Kritikpunkte zentral:

- Der Tradition von Schularbeiten folgend, werden vorrangig kurzfristig verfügbare mathematische Fähigkeiten abgeprüft, seltener Kompetenzen (= längerfristig verfügbare Fähigkeiten und Dispositionen).
- Bei den Aufgabenstellungen der traditionellen sRP ist eine deutliche Dominanz von relativ komplexen, rechnerisch aufwändigen „Problemlöseaufgaben“ zu beobachten und im Zusammenhang damit
 - eine deutliche Dominanz von Inhalten/Aufgaben, die eine rezeptartige Reproduktion erlauben bzw. erfordern (und damit den Problemlöseanspruch pervertieren),
 - eine sehr deutliche Dominanz des Operativen.
- Eine weitgehende „Gleich-Gültigkeit“ der Inhalte: was immer im Unterricht behandelt bzw. von dem/der jeweiligen Lehrer(in) verlangt wird, ist „Kernstoff“, grundlegende Kompetenzen werden kaum bzw. nur implizit (in komplexen Aufgaben verpackt) abgeprüft.
- Ein gemeinsam geteiltes mathematisches Wissen und Können (eine Vergemeinschaftung des Wissens und Könnens) ist kaum identifizierbar.
- Die Objektivität der Beurteilung ist nicht bzw. nur unzureichend gegeben.
- Die Lehrer(innen)rolle erscheint problematisch (Förderung vs. Selektion).

Verbindlichkeiten und Freiräume

Eine sRP, bei der die Aufgaben zentral gestellt werden, kann zwar die Unvergleichbarkeit der Bildungsabschlüsse nicht generell beseitigen (was in einem differenzierten Schulsystem ja auch kaum intendiert ist), sie vereinheitlicht jedoch einen Teil der Leistungsanforderungen. Mit anderen Worten: Mit einer zentralen schriftlichen Reifeprüfung wird für einen Teil der Reifeprüfung eine bundesweite Vereinheitlichung der „objektiven“ (d. h. in Aufgabenstellungen materialisierten) Leistungsanforderung geschaffen und damit ein transparenter und einheitlicher Kanon gemeinsam geteilter mathematischer Kompetenzen gesichert.

In ähnlicher Weise kann durch eine zentrale Bewertung der Arbeiten eine weitgehende Objektivität bezüglich der Beurteilung erreicht werden.

Vereinheitlichung und Objektivierung stoßen allerdings sehr rasch an ihre Grenzen, wenn man auch die unterschiedliche Vorbereitung der Schüler(innen) im Rahmen des Unterrichts in Betracht zieht.

Jedes soziale System (wie auch das Bildungssystem) steht in einem Spannungsverhältnis zwischen *Verbindlichkeit und Freiraum*:

Verbindlichkeiten sind unverzichtbar für Gemeinsamkeiten, für Kommunikation, Verständigung und Kooperation wie auch für Identitätsfindung und kulturelle Kohärenz.

Freiräume sind notwendig für Veränderung und Innovation, für Kreativität und Selbstverwirklichung.

Das Verhältnis von Verbindlichkeit und Freiraum ist ein dialektisches: Verbindlichkeiten müssen nur dort klar ausgewiesen sein, wo auch Freiräume gewährt und genutzt werden sollen, Freiräume ohne Verbindlichkeiten sind als solche gar nicht wahrnehmbar.

Zentrale Reifeprüfungen (wie übrigens auch Bildungsstandards) sind der Versuch, Gemeinsamkeiten verbindlich für alle festzulegen (im Idealfall auszuhandeln), sie *sind aber ein völlig untaugliches Mittel um Differenzierungen abzubilden*.

Der legitimen Forderung nach Gemeinsamkeit, Verbindlichkeit und Einheitlichkeit steht die ebenso legitime Forderung nach (äußerer und innerer) Differenzierung bis hin zur Individualisierung sowie nach Autonomie gegenüber. Dafür sind Freiräume erforderlich, die dann nachweislich für schultypenspezifische, schulspezifische, lehrer(innen)spezifische, klassenspezifische oder auch schüler(innen)spezifische Schwerpunktsetzungen zu nützen sind. Die neue Reifeprüfung muss dieses Spannungsverhältnis von Verbindlichkeit und Freiraum wahrnehmen und produktiv bearbeiten. Das bedeutet vor allem, dass der Mathematikunterricht nicht allein auf Verbindlichkeiten fokussieren darf, sondern den Freiräumen ebenso angemessen Unterrichtszeit einräumt. Die in den Freiräumen erbrachten Leistungen der Schüler(innen) müssen – wie die bei der sRP-M erbrachten Leistungen – gewürdigt und (zB durch die Jahresnote, die vorwissenschaftliche Arbeit oder die mündliche Prüfung) prominent ausgewiesen werden.

Identifizierung und Sicherung mathematischer Grundkompetenzen

Für eine kleine, überschaubare und vertraute Lerngruppe wie die eigene Klasse können die Inhalte einer Leistungsüberprüfung vergleichsweise problemlos festgelegt werden, zudem stehen verschiedene Verfahren der Leistungsüberprüfung zur Verfügung. Für eine zentrale Leistungsüberprüfung (mit beträchtlichen biografischen Auswirkungen für die Betroffenen) ist die Frage, welche mathematischen Fähigkeiten *für alle* Schüler(innen) verbindlich sein sollen, ebenso entscheidend wie heikel. Es sollte sich dabei jedenfalls um Fähigkeiten handeln,

- die für das Fach grundlegend sowie
- gesellschaftlich relevant sind

und die darüber hinaus

- längerfristig verfügbar sein sollten sowie
- leicht („massig“) überprüfbar sein müssen.

Im Kontext dieses Konzepts werden solche Fähigkeiten „Grundkompetenzen“ genannt. *Mathematische Grundkompetenzen* meinen hier somit grundlegende, gesellschaftlich relevante mathematische Fähigkeiten, die *allen* österreichischen Maturant(inn)en längerfristig verfügbar sein sollten und einer produkt- bzw. zustandsorientierten Überprüfung zugänglich sind.

Bei der *Identifizierung von mathematischen Grundkompetenzen* sind mehrere wichtige Aspekte zu berücksichtigen:

- *traditionell-pragmatische Aspekte*: „das Wesentliche“ aus dem Lehrplan
- *fachliche Aspekte*: fachliche und fachdidaktische Zusammenhänge
- *bildungstheoretische Aspekte*: Rolle des Individuums in der Gesellschaft
- *soziale Aspekte*: Aushandlung mit den Betroffenen

Die bei der zentralen sRP-M überprüften mathematischen Fähigkeiten müssen sich selbstverständlich im Rahmen der aktuell gültigen Lehrpläne bewegen. Das bedeutet nicht, dass alle im Lehrplan angeführten Ziele und Inhalte auch in der zentralen sRP-M angesprochen werden müssen (das ist ja auch bei der traditionellen, von der jeweiligen Klassenlehrerin bzw. vom jeweiligen Klassenlehrer erstellten sRP-M nicht der Fall), vieles davon kann durchaus den Freiräumen – mit elaborierteren Methoden der Leistungsüberprüfung – überlassen bleiben. Es meint vielmehr, dass die zentrale sRP-M keine Inhalte und Ziele umfassen kann, die nicht auch im Lehrplan genannt werden. Dies auch dann, wenn sie „wesentlich“ erscheinen.

Die zentrale sRP-M sollte weiters auf Ziele und Inhalte fokussieren, die für das Fach grundlegend sind in dem Sinn, dass entsprechende Defizite einen verständigen Umgang mit diesen mathematischen Inhalten bzw. eine weiterführende Lernentwicklung behindern. Es geht dabei nicht um eine Vorwegnahme weiterführender mathematischer Inhalte sondern vielmehr um reflektiertes Basiswissen, das verständig eingesetzt und auf dem aufgebaut werden kann.

Konzeptionell zentral ist die bildungstheoretische Positionierung, also die Frage, welche Mathematik die Maturant(inn)en zu ihrem eigenen Nutzen als mündige Bürger(innen) unserer Gesellschaft wie auch zum Nutzen der Gesellschaft lernen und längerfristig verfügbar haben sollen. Die im Projekt vertretene bildungstheoretische Position wird im folgenden Abschnitt 2.2 dargelegt.

Unterrichtlich relevante Bildungsziele sind nicht durch Verordnung vorschreibbar, sie werden sozial ausgehandelt. Dazu sind zentrale Vorgaben (als Vorschläge und Diskussionsgrundlage) notwendig, (rationaler, begründeter, konstruktiver) Widerstand ist erwünscht¹. Im Rahmen des Projekts sind derartige *Aushandlungsprozesse* nur in beschränktem Umfang zwischen der Projektgruppe, den beteiligten Pilotschullehrer(inne)n und -schüler(inne)n und deren Betreuer(inne)n sowie mit externen Expert(inn)en realisierbar.

¹ Vgl. Fischer, R. (2009). *Grundbildung und Gesellschaft*.
<http://imst.uni-klu.ac.at/tagung2009/sym/programm/Fischer.pdf>

Der zuvor aus fachdidaktischer Sicht formulierten Kritik an der traditionellen sRP kann in einer entsprechend konzipierten zentralen sRP weitgehend Rechnung getragen werden. Insbesondere ermöglicht, ja erfordert, eine zentrale sRP mit einheitlichen Anforderungen an alle österreichischen Maturant(inn)en eine Fokussierung auf sorgsam ausgewählte und gut begründete Kompetenzen, die aufgrund ihrer fachlichen und gesellschaftlichen Relevanz grundlegend und unverzichtbar sind. Derartige Kompetenzen werden (im Projekt) als „Grundkompetenzen“ bezeichnet; in ihrer Identifizierung sowie in ihrer Vermittlung liegt die zentrale fachdidaktische bzw. unterrichtspraktische Herausforderung des Projekts.

Der wesentliche fachdidaktische wie auch bildungsbezogene Gewinn einer zentralen sRP aus Mathematik liegt darin, diese Grundkompetenzen als ein von allen österreichischen Maturant(inn)en gemeinsam geteiltes mathematisches Wissen und Können zu gewährleisten.

Kurz gefasst:

Das wesentliche Ziel einer zentralen sRP-M ist die Sicherung mathematischer Grundkompetenzen für alle österreichischen Maturant(inn)en.

2.2 Bildungstheoretische Orientierungen

Kaum eine andere Aufgabe der Schule findet derart breite öffentliche Zustimmung wie die, dass die Schule die Heranwachsenden mit dem für das Leben in unserer Gesellschaft notwendigen Wissen und Können ausstatten solle. Aus der Sicht der Schüler(innen) und Eltern entspricht dieser Forderung der legitime Anspruch auf die persönliche Verwertbarkeit dessen, was in der Schule gelernt wird; aus der Sicht der Gesellschaft sichert die Schule dadurch den Fortbestand, die Reproduktion der Gesellschaft.

Der breite Konsens zerbricht jedoch sehr schnell, wenn Konkretisierungen notwendig werden. Die Gründe dafür liegen (oftmals verdeckt) in unterschiedlichen Weltbildern und Weltansichten, sehr wesentlich aber auch in verschiedenen Lebenswelten und Lebenskonzepten, die den Heranwachsenden jeweils zugeordnet werden.

Für die Pflichtschule kann Lebensvorbereitung *in einem engeren Sinn* als Ausstattung mit jenem Wissen und Können verstanden werden, das für eine aktive und selbstbestimmte Teilnahme am (Alltags-)Leben in unserer Gesellschaft unmittelbar erforderlich erscheint².

Für weiterführende Schulen wird Lebensvorbereitung *in einem weiteren Sinn* als Befähigung zur **Kommunikation mit Expert(inn)en und der Allgemeinheit**³ verstanden:

Die Kommunikation zwischen Expert(inn)en und Lai(inn)en wird heute als ein zentrales Problem unserer arbeitsteilig organisierten, demokratischen Gesellschaft gesehen: Der mündige Bürger und die mündige Bürgerin werden in vielen Situationen des öffentlichen, beruflichen und privaten Lebens Expert(inn)enmeinungen einholen müssen oder werden mit Meinungen von Expert(inn)en konfrontiert, die sie verstehen, bewerten und zu ihrer eigenen

² Vgl. Heymann, H. W. (1996): *Allgemeinbildung und Mathematik*. Studien zur Schulpädagogik und Didaktik, Bd. 13. Beltz, Weinheim und Basel, S. 51-65 und S. 134-154.

³ Vgl. dazu insbesondere die sehr viel ausführlicheren Darlegungen in Fischer, R. (2001): *Höhere Allgemeinbildung*. In: Fischer-Buck, A. u. a. (Hrsg.): *Situation – Ursprung der Bildung*. Franz-Fischer-Jahrbuch der Philosophie und Pädagogik 6. Universitätsverlag, Leipzig, S. 151-161.

Erfahrungswelt in Beziehung setzen müssen, um entsprechende Entscheidungen treffen zu können.

Den durch weiterführende Schulen „höher Gebildeten“ kann dabei eine wichtige Vermittlerrolle zukommen: Sie sollten in der Lage sein, Meinungen von Expert(inn)en einzuholen, diese zu verstehen, Expertisen verständlich zu erklären und Vorschläge für die Bewertung und Integration von Expert(inn)enmeinungen zu entwickeln.

Eine solche *Fähigkeit zur Kommunikation mit Expert(inn)en und mit der Allgemeinheit* wird hier als ein bildungstheoretisch motiviertes *Orientierungsprinzip für die Auswahl von Inhalten* an weiterführenden Schulen gesehen.

Grundwissen und Reflexion(swissen)

Notwendige Voraussetzungen für die Verständigung mit Expert(inn)en sind fundierte Kenntnisse bezüglich grundlegender (mathematischer) Begriffe, Konzepte, Darstellungsformen und Anwendungsgebiete. Dies wird hier als *Grundwissen* bezeichnet.

Für einen verständigen Umgang mit Grundwissen, insbesondere aber auch für die Beurteilung von fachlichen Expertisen und deren Integration in den jeweiligen Problemkontext, ist *Reflexion(swissen)* erforderlich: Was bewirken die jeweiligen Begriffe bzw. Verfahren, was leisten sie im interessierenden Kontext, wo sind ihre Grenzen?

Weltorientierung als Einführung in unterschiedliche Weltsichten⁴

Weltorientierung meint vordergründig, die Heranwachsenden mit materiellem Wissen über die Welt auszustatten, sie über die Begrenztheit des jeweils individuellen Erfahrungshorizonts, ihrer eigenen Lebenswelt und ihres eigenen Lebenskonzepts hinauszuführen und sie Sinn und Bedeutung in der „Welt des Wissens“ (und der Wissenschaften) erfahren zu lassen.

Etwas tiefgründiger meint Weltorientierung, sich unterschiedlicher Modi der Weltbegegnung bewusst zu werden, verschiedene Weltbilder bzw. Weltsichten in ihrer Unterschiedlichkeit als „inkommensurable, aber komplementäre Wahrnehmungsperspektiven der Welt“ (Dressler 2007, S. 1)⁴ zu begreifen.

Mathematik ist *ein* möglicher Modus der Weltbegegnung, eine spezifische Brille, die Welt um sich herum zu sehen bzw. zu modellieren. Wie sie dies tut, erscheint aus bildungstheoretischer Sicht nachrangig gegenüber der Frage, welchen Begrenzungen sie unterliegt und wodurch sie sich von anderen Modi der Weltmodellierung unterscheidet:

„Nur wenn gewusst wird, welche *Perspektive* und welcher damit verbundene Geltungsanspruch in einem Fach gilt, werden die Lernergebnisse valide und nachhaltig sein – und zur allgemeinen Bildung sinnvoll beitragen.“ (Dressler 2007, S. 3)⁴

⁴ Vgl. etwa:

Heymann, H. W. (1996): *Allgemeinbildung und Mathematik*. Studien zur Schulpädagogik und Didaktik, Bd. 13. Beltz, Weinheim und Basel, S. 79 ff.

Dressler, B. (2007): *Kompetenzorientierung des Unterrichts aus bildungstheoretischer Sicht. Überlegungen zu einer Didaktik des Perspektivenwechsels*. Vortrag am Kongress der Gesellschaft für Fachdidaktik, Essen 18. 9. 2007, Vortragstypuskript, 11 S.

Dies gilt schon für die Mathematik in der Pflichtschule (für die mathematische Lebensvorbereitung im engeren Sinn), ganz besonders aber für die Mathematik an weiterführenden Schulen (für die Lebensvorbereitung im Sinne der Fähigkeit zur Kommunikation mit Expert(inn)en und der Allgemeinheit).

Die Rolle der Technologie

Die Entwicklung von Mathematik wurde immer von aktuellen Werkzeugen beeinflusst. Die im Zeitalter der Informationstechnologie verfügbaren elektronischen Werkzeuge eröffnen eine neue Dimension des Mathematiktreibens wie auch des Mathematiklernens:

Kognition wird durch elektronische Hilfsmittel nicht nur unterstützt, elektronische Medien werden vielmehr zu einem Teil der Kognition und verändern Kognition. Die Unterstützung erfolgt durch die Möglichkeit der Auslagerung komplexerer Operationen auf das Werkzeug, durch die leichtere Verfügbarkeit „klassischer“ mathematischer Darstellungen und Modelle sowie durch die effiziente Nutzbarkeit rechenaufwändiger Modelle.

Es kommt zu einer Verschiebung von der Ausführung zur Planung von mathematischen Problembearbeitungen und damit zu einer Schwerpunktverlagerung vom Operieren zum Nutzen von Grundwissen und zum Reflektieren.

Im Gegensatz zu traditionellen numerischen Taschenrechnern sind elektronische Medien heute nicht nur Rechenwerkzeuge, sie sind auch Kommunikationsmittel. Sie ermöglichen und unterstützen die Visualisierung abstrakter Objekte und Beziehungen, sie verändern Kognition durch die Veränderung der verfügbaren mathematischen Sprache: Lernende wie auch Anwender(innen) entwickeln in der Kommunikation mit dem elektronischen Medium neue Sprachelemente und nutzen Sprachelemente, die vom Medium angeboten werden.

Mathematikunterricht an weiterführenden Schulen

Die vorangegangenen Überlegungen verweisen darauf, dass der Mathematikunterricht an weiterführenden Schulen bildungstheoretisch nicht als bloße Weiterführung des Mathematikunterrichts der Pflichtschule mit (teilweise) anderen Inhalten begründet werden kann. Neben neuen Inhalten (die die Kommunikation mit Expert(inn)en erleichtern) und einem verstärkten Einsatz von Computertechnologie sind es vor allem höhere Ansprüche hinsichtlich Reflexion und Kommunikation (mit und über Mathematik), die den Mathematikunterricht an höheren Schulen von jenem in der Pflichtschule unterscheidet.

Nicht alle hier angeführten bildungstheoretischen Orientierungen lassen sich in einer zentralen sRP-M angemessen abbilden. Dem stehen vor allem Konkretisierbarkeit und Messbarkeit (mit „massigen“ Messinstrumenten wie schriftlichen Überprüfungen) entgegen. Viel Wichtiges und Unverzichtbares wird man daher den unterrichtlichen Freiräumen überantworten müssen. Eine zentrale sRP-M kann jedoch und sollte auf das zuvor beschriebene (reflektierte) Grundwissen und dessen flexible Nutzung (vor allem in Kommunikationssituationen) fokussieren – was wiederum auf die zuvor angesprochenen Grundkompetenzen verweist.

2.3 Grundkompetenzen

(http://www.uni-klu.ac.at/idm/downloads/Grundkompetenzen_111210.pdf)

2.3.1 Inhaltsbereich Algebra und Geometrie

Bildungstheoretische Orientierung

Die Algebra ist „die“ Sprache der Mathematik, in der zugleich auch zwei zentrale Ideen der Mathematik besonders deutlich sichtbar werden: Generalisierung und operative Beweglichkeit. Variablen lenken die Aufmerksamkeit von speziellen Zahlen hin zu einer definierten Menge von Zahlen (oder anderen mathematischen Objekten), definierte Operationen ermöglichen es Variablen miteinander zu verknüpfen und so Beziehungen zwischen ihnen darzustellen und schließlich stellt die Algebra ein System von Regeln zur formal-operativen Umformung derartiger Beziehungen zur Verfügung, wodurch weitere Beziehungen sichtbar werden.

Für das Betreiben von Mathematik ebenso wie für die Kommunikation und Reflexion mit und über Mathematik ist ein verständiger Umgang mit grundlegenden Begriffen und Konzepten der Algebra unerlässlich. Dies betrifft insbesondere verschiedene Zahlenbereiche, Variable, Terme, Gleichungen (Formeln) und Ungleichungen sowie Gleichungssysteme. Ein verständiger Umgang umfasst eine angemessene Interpretation dieser Begriffe und Konzepte im jeweiligen Kontext ebenso wie eine zweckmäßige Verwendung dieser Begriffe und Konzepte zur Darstellung abstrakter Sachverhalte und deren regelhafte Umformung. Aber auch Reflexionen über Lösungsmöglichkeiten bzw. -fälle sowie die (Grenzen der) Anwendbarkeit der jeweiligen Konzepte sind in entsprechenden Kommunikationssituationen von Bedeutung.

Die Erweiterung des Zahlbegriffs auf Zahlentupel (Vektoren) und die Festlegung von zweckmäßigen Regeln zur operativen Verknüpfung dieser neuen mathematischen Objekte führt zu einer wichtigen Verallgemeinerung des Zahl- bzw. Variablenbegriffs und zur mehrdimensionalen Algebra.

Durch die Einführung von Koordinaten ist es möglich, Punkte in der Ebene oder im Raum zu verorten, damit geometrische Objekte algebraisch durch Vektoren zu beschreiben und sich so von rein geometrisch-anschaulichen Betrachtungsweisen (mit Winkel, Länge oder Volumen) zu lösen und geometrische Probleme mit Hilfe der Algebra zu behandeln.

Dieser Zusammenhang zwischen Algebra und Geometrie ermöglicht es aber nicht nur, geometrische Sachverhalte mit algebraischen Mitteln darzustellen (zB Vektoren als algebraische Darstellung von Pfeilen oder Punkten) und zu bearbeiten, sondern auch umgekehrt, algebraische Sachverhalte geometrisch zu deuten (zB Zahlentripel als Punkte oder Pfeile im Raum) und daraus neue Einsichten zu gewinnen. Solche Deutungen algebraischer Objekte in der Geometrie wie auch Darstellungen geometrischer Objekte in der Algebra und ein flexibler Wechsel zwischen diesen Darstellungen bzw. Deutungen sind in verschiedensten Kommunikationssituationen – und somit bildungstheoretisch – von großer Bedeutung.

In der Trigonometrie interessieren vor allem Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck, allenfalls Erweiterungen auf allgemeine Dreiecke. Elementare Beziehungen dieser Art sollten gekannt, komplexere geometrische Zusammenhänge auf diese elementaren Beziehungen zurückgeführt werden können.

Grundkompetenzen

Grundbegriffe der Algebra

- Wissen über die Zahlenmengen \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} verständig einsetzen können
- Wissen über algebraische Begriffe angemessen einsetzen können: Variable, Terme, Formeln, (Un-)Gleichungen, Gleichungssysteme; Äquivalenz, Umformungen, Lösbarkeit

Anmerkung: Bei den Zahlenmengen soll man die Mengenbezeichnungen und die Teilmengenbeziehungen kennen, Elemente angeben sowie zuordnen können und die reellen Zahlen als Grundlage kontinuierlicher Modelle kennen. Zum Wissen über die reellen Zahlen gehört auch, dass es Zahlenbereiche gibt, die über \mathbb{R} hinausgehen. Die algebraischen Begriffe soll man anhand von einfachen Beispielen beschreiben/erklären und verständig verwenden können.

(Un-)Gleichungen und Gleichungssysteme

- Einfache Terme und Formeln aufstellen, umformen und im Kontext deuten können
- Lineare Gleichungen aufstellen, interpretieren, umformen/lösen und die Lösung im Kontext deuten können
- Quadratische Gleichungen in einer Variablen umformen/lösen, über Lösungsfälle Bescheid wissen, Lösungen und Lösungsfälle (auch geometrisch) deuten können
- Lineare Ungleichungen aufstellen, interpretieren, umformen/lösen, Lösungen (auch geometrisch) deuten können
- Lineare Gleichungssysteme in zwei Variablen aufstellen, interpretieren, umformen/lösen, über Lösungsfälle Bescheid wissen, Lösungen und Lösungsfälle (auch geometrisch) deuten können

Anmerkung: Einfache Terme können auch Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Sinus etc. beinhalten. Umformungen von Termen, Gleichungen (Formeln), Ungleichungen und Gleichungssystemen beschränken sich auf Fälle geringer Komplexität.

Vektoren

- Vektoren als Zahlentupel verständig einsetzen und im Kontext deuten können
- Vektoren geometrisch (als Punkte bzw. Pfeile) deuten und verständig einsetzen können
- Definitionen der Rechenoperationen mit Vektoren (Addition, Multiplikation mit einem Skalar, Skalarmultiplikation) kennen, Rechenoperationen verständig einsetzen und (auch geometrisch) deuten können
- Geraden durch (Parameter-)Gleichungen in \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 angeben können; Geradengleichungen interpretieren können; Lagebeziehungen (zwischen Geraden und zwischen Punkt und Gerade) analysieren, Schnittpunkte ermitteln können
- Normalvektoren in \mathbb{R}^2 aufstellen, verständig einsetzen und interpretieren können

Anmerkung: Vektoren sind als Zahlentupel, also als algebraische Objekte, zu verstehen und in entsprechenden Kontexten verständig einzusetzen. Punkte und Pfeile in der Ebene und im Raum müssen als geometrische Veranschaulichungen dieser algebraischen Objekte interpretiert werden können.

Die geometrische Deutung der Skalarmultiplikation (in \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3) meint hier nur den Spezialfall $a \cdot b = 0$.

Geraden sollen in Parameterform, in \mathbb{R}^2 auch in parameterfreier Form, angegeben und interpretiert werden können.

Trigonometrie

- Definitionen von *sin*, *cos*, *tan* im rechtwinkligen Dreieck kennen und zur Auflösung rechtwinkliger Dreiecke einsetzen können
- Definitionen von *sin*, *cos* für Winkel größer als 90° kennen und einsetzen können

Anmerkung: Die Kontexte beschränken sich auf einfache Fälle in der Ebene und im Raum, komplexe (Vermessungs-)Aufgaben sind hier nicht gemeint; Sinus- und Cosinussatz werden dabei nicht benötigt.

2.3.2 Inhaltsbereich Funktionale Abhängigkeiten

Bildungstheoretische Orientierung

Wenn Expert(inn)en Mathematik verwenden, bedienen sie sich oftmals des Werkzeugs Funktionen.

Für eine verständige *Kommunikation* ist es daher notwendig, mit der spezifischen funktionalen Sichtweise verständig und kompetent umgehen zu können. Das meint, die Aufmerksamkeit auf die Beziehung zwischen zwei (oder mehreren) Größen in unterschiedlichen Kontexten fokussieren zu können wie auch, die gängigen Darstellungsformen zu kennen und mit ihnen flexibel umgehen zu können.

Im Zentrum des mathematischen *Grundwissens* steht dann das Kennen der für die Anwendungen wichtigsten Funktionstypen: Namen und Gleichungen kennen, typische Verläufe von Graphen (er)kennen, zwischen den Darstellungsformen wechseln, charakteristische Eigenschaften wissen und im Kontext deuten.

Insgesamt sind eher kommunikative Handlungen (Darstellen, Interpretieren, Begründen) bedeutsam, manchmal können auch konstruktive Handlungen (Modellbildung) hilfreich sein; mathematisch-operative Handlungen hingegen sind in Kommunikationssituationen von eher geringer Bedeutung.

Darüber hinaus ist (*Reflexions-*)*Wissen* um Vor- und Nachteile der funktionalen Betrachtung sehr wichtig. Hilfreich ist in diesem Zusammenhang das Wissen über unterschiedliche Typen von Modellen (konstruktive, erklärende, beschreibende).

Wenn die wichtigsten Funktionstypen überblickt werden und wichtige Eigenschaften für das Beschreiben von Funktionen bekannt sind (Monotonie, Monotoniewechsel, Wendepunkte, Periodizität, Nullstellen, Polstellen), ist die Kommunikation auch auf zunächst unbekannte Funktionen bzw. Komposition von Funktionen erweiterbar.

Grundkompetenzen

Funktionsbegriff, reelle Funktionen, Darstellungsformen und Eigenschaften

- Für gegebene Zusammenhänge entscheiden können, ob man sie als Funktionen betrachten kann
- Formeln als Darstellungen von Funktionen interpretieren und den Funktionstypen zuordnen können
- Zwischen tabellarischen und grafischen Darstellungen funktionaler Zusammenhänge wechseln können
- Aus Tabellen, Graphen¹ und Gleichungen von Funktionen Werte(paare) ermitteln und im Kontext deuten können
- Eigenschaften von Funktionen erkennen, benennen, im Kontext deuten und zum Erstellen von Funktionsgraphen einsetzen können: Monotonie, Monotoniewechsel (lokale Extrema), Wendepunkte, Periodizität, Achsensymmetrie, asymptotisches Verhalten, Schnittpunkte mit den Achsen
- Schnittpunkte zweier Funktionsgraphen grafisch und rechnerisch ermitteln und im Kontext interpretieren können
- Funktionen als mathematische Modelle verstehen und damit verständlich arbeiten können
- Durch Gleichungen (Formeln) gegebene Funktionen mit mehreren Veränderlichen im Kontext deuten, Funktionswerte ermitteln können
- Einen Überblick über die wichtigsten (unten angeführten) Typen mathematischer Funktionen geben, ihre Eigenschaften vergleichen können

Anmerkung: Auf eine sichere Unterscheidung zwischen funktionalen und nicht-funktionalen Zusammenhängen wird Wert gelegt, auf theoretisch bedeutsame Eigenschaften (zB Injektivität, Surjektivität, Umkehrbarkeit) wird aber nicht fokussiert. Im Vordergrund stehen die Rolle von Funktionen als Modelle und die verständige Nutzung grundlegender Funktionstypen und deren Eigenschaften sowie der verschiedenen Darstellungsformen von Funktionen (auch $f: A \rightarrow B, x \mapsto f(x)$).

Die Bearbeitung von Funktionen mit mehreren Veränderlichen beschränkt sich auf die Interpretation der Funktionsgleichung im jeweiligen Kontext sowie auf die Ermittlung von Funktionswerten.

Das rechnerische Ermitteln von Schnittpunkten von Funktionen beschränkt sich auf jene Fälle, die durch die im Inhaltsbereich Algebra und Geometrie angeführten Grundkompetenzen abgedeckt sind (lineare, quadratische Gleichungen).

Der Verlauf von Funktionen soll nicht nur mathematisch beschrieben, sondern auch im jeweiligen Kontext gedeutet werden können.

¹ Der Graph einer Funktion ist als Menge der Wertepaare definiert. Einer verbreiteten Sprechweise folgend, nennen wir die grafische Darstellung des Graphen im kartesischen Koordinatensystem jedoch ebenfalls kurz „Graph“.

Lineare Funktion [$f(x) = k \cdot x + d$]

- Verbal, tabellarisch, grafisch oder durch eine Gleichung (Formel) gegebene lineare Zusammenhänge als lineare Funktionen erkennen bzw. betrachten können; zwischen diesen Darstellungsformen wechseln können
- Aus Tabellen, Graphen und Gleichungen linearer Funktionen Werte(paare) sowie die Parameter k und d ermitteln und im Kontext deuten können
- Die Wirkung der Parameter k und d kennen und in unterschiedlichen Kontexten deuten können
- Charakteristische Eigenschaften kennen und im Kontext deuten können:
$$f(x+1) = f(x) + k; \quad \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = k = [f'(x)]$$
- Die Angemessenheit von Beschreibungen mittels linearer Funktionen bewerten können
- Direkte Proportionalität als lineare Funktion vom Typ $f(x) = k \cdot x$ beschreiben können

Anmerkung: Die Parameter k und d sollen sowohl für konkrete Werte als auch allgemein im jeweiligen Kontext interpretiert werden können. Entsprechendes gilt für die Wirkung der Parameter und deren Änderung.

Potenzfunktion mit $f(x) = a \cdot x^z + b$, $z \in \mathbb{Z}$, *oder mit* $f(x) = a \cdot x^{1/2} + b$

- Verbal, tabellarisch, grafisch oder durch eine Gleichung (Formel) gegebene Zusammenhänge dieser Art als entsprechende Potenzfunktionen erkennen bzw. betrachten können; zwischen diesen Darstellungsformen wechseln können
- Aus Tabellen, Graphen und Gleichungen von Potenzfunktionen Werte(paare) sowie die Parameter a und b ermitteln und im Kontext deuten können
- Die Wirkung der Parameter a und b kennen und im Kontext deuten können
- Indirekte Proportionalität als Potenzfunktion vom Typ $f(x) = a / x$ (bzw. $f(x) = a \cdot x^{-1}$) beschreiben können

Anmerkung: Wurzelfunktionen bleiben auf den quadratischen Fall $a \cdot x^{1/2} + b$ beschränkt.

Polynomfunktion [$f(x) = \sum_{i=0}^n a_i \cdot x^i$ mit $n \in \mathbb{N}$]

- Typische Verläufe von Graphen in Abhängigkeit vom Grad der Polynomfunktion (er)kennen
- Zwischen tabellarischen und grafischen Darstellungen von Zusammenhängen dieser Art wechseln können
- Aus Tabellen, Graphen und Gleichungen von Polynomfunktionen Funktionswerte, aus Tabellen und Graphen sowie aus einer quadratischen Funktionsgleichung Argumentwerte ermitteln können
- Den Zusammenhang zwischen dem Grad der Polynomfunktion und der Anzahl der Null-, Extrem- und Wendestellen wissen

Anmerkung: Der Zusammenhang zwischen dem Grad der Polynomfunktion und der Anzahl der Null-, Extrem- und Wendestellen sollte für beliebige n bekannt sein, konkrete Aufgabenstellungen beschränken sich auf Polynomfunktionen mit $n \leq 4$.
Argumentwerte sollen aus Tabellen und Graphen, für Polynomfunktionen bis $n = 2$ und solchen, die sich durch einfaches Herausheben oder einfache Substitution auf quadratische Funktionen zurückführen lassen, auch aus der jeweiligen Funktionsgleichung ermittelt werden können.

Exponentialfunktion [$f(x) = a \cdot b^x$ bzw. $f(x) = a \cdot e^{\lambda \cdot x}$ mit $a, b \in \mathbb{R}^+, \lambda \in \mathbb{R}$]

- Verbal, tabellarisch, grafisch oder durch eine Gleichung (Formel) gegebene exponentielle Zusammenhänge als Exponentialfunktionen erkennen bzw. betrachten können; zwischen diesen Darstellungsformen wechseln können
- Aus Tabellen, Graphen und Gleichungen von Exponentialfunktionen Werte(paare) sowie die Parameter a und b (bzw. e^λ) ermitteln und im Kontext deuten können
- Die Wirkung der Parameter a und b (bzw. e^λ) kennen und in unterschiedlichen Kontexten deuten können
- Charakteristische Eigenschaften ($f(x+1) = b \cdot f(x)$; $[e^x]' = e^x$) kennen und im Kontext deuten können
- Die Begriffe „Halbwertszeit“ und „Verdoppelungszeit“ kennen, die entsprechenden Werte berechnen und im Kontext deuten können
- Die Angemessenheit einer Beschreibung mittels Exponentialfunktion bewerten können

Anmerkung: Die Parameter a und b (bzw. e^λ) sollen sowohl für konkrete Werte als auch allgemein im jeweiligen Kontext interpretiert werden können. Entsprechendes gilt für die Wirkung der Parameter und deren Änderung.

Sinusfunktion, Cosinusfunktion

- Grafisch oder durch eine Gleichung (Formel) gegebene Zusammenhänge der Art $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$ als allgemeine Sinusfunktion erkennen bzw. betrachten können; zwischen diesen Darstellungsformen wechseln können
- Aus Graphen und Gleichungen von allgemeinen Sinusfunktionen Werte(paare) sowie die Parameter a und b ermitteln und im Kontext deuten können
- Die Wirkung der Parameter a und b kennen und im Kontext deuten können
- Periodizität als charakteristische Eigenschaft kennen und im Kontext deuten können
- Wissen, dass gilt: $\cos(x) = \sin(x + \pi/2)$
- Wissen, dass gilt: $[\sin(x)]' = \cos(x)$, $[\cos(x)]' = -\sin(x)$

Anmerkung: Während zur Auflösung von rechtwinkligen Dreiecken \sin , \cos und \tan verwendet werden, beschränkt sich die funktionale Betrachtung (weitgehend) auf die allgemeine Sinusfunktion. Wesentlich dabei sind die Interpretation der Parameter (im Graphen wie auch in entsprechenden Kontexten) sowie der Verlauf des Funktionsgraphen und die Periodizität.

2.3.3 Inhaltsbereich Analysis

Bildungstheoretische Orientierung

Die Analysis stellt Konzepte zur Beschreibung von diskretem und stetigem Änderungsverhalten bereit, die nicht nur in der Mathematik, sondern auch in vielen Anwendungsbereichen von grundlegender Bedeutung sind. Die Begriffe Differenzenquotient bzw. Differentialquotient sind allgemeine mathematische Mittel, das Änderungsverhalten von Größen in unterschiedlichen Kontexten quantitativ zu beschreiben, was in vielen Sachbereichen auch zur Bildung neuer Begriffe genutzt wird.

Im Sinne der Kommunikationsfähigkeit mit Expert(inn)en wird es daher wichtig sein, diese mathematischen Begriffe in diversen Anwendungsfällen deuten zu können, darüber hinaus aber auch allfällige Zusammenhänge von Fachbegriffen auf der Basis der hier genannten mathematischen Konzepte zu erkennen (zB den Zusammenhang Ladung – Stromstärke in der Physik oder allgemein den Zusammenhang von Bestands- und Flussgrößen). Im Rahmen von höherer Allgemeinbildung sollte die Analysis somit einen wesentlichen Beitrag zu einem verständigen Umgang mit den entsprechenden Fachbegriffen leisten, der sich nicht nur auf die Kommunikation mit Expert(inn)en beschränkt. Manche der hier angesprochenen Begriffe werden auch umgangssprachlich gebraucht (zB Geschwindigkeit, Beschleunigung, Zerfallsgeschwindigkeit, progressives Wachstum). Im Sinne der Kommunikation mit der Allgemeinheit ist es für einen allgemeingebildeten Menschen daher auch wichtig, bei einer allfälligen Explikation der Fachbegriffe auf deren mathematischen Kern zurückgreifen zu können. (Was bedeutet eine „momentane“ Änderung einer bestimmten Größe?)

Der hinsichtlich der Kommunikationsfähigkeit mit Expert(inn)en zentrale Begriff der Integralrechnung ist das bestimmte Integral. Es ist wichtig zu wissen, was das dahinter stehende Konzept allgemein in der Mathematik und konkret in diversen Anwendungssituationen leistet. Daraus ergibt sich einerseits, dass man das bestimmte Integral als Grenzwert einer Summe von Produkten in verschiedenen Kontexten deuten kann, andererseits aber auch, dass man die typischen Anwendungsfälle des bestimmten Integrals allgemein beschreiben und den Begriff selbst in verschiedenen Kontexten zur Darstellung entsprechender Zusammenhänge verwenden kann (zB die physikalische Arbeit als Wegintegral der Kraft).

Die mathematische Darstellung der einzelnen Begriffe ist im Allgemeinen eine symbolische, wobei die Zeichen auch eine bestimmte Bedeutung innerhalb des Kalküls haben. Für die Zugänglichkeit elementarer Fachliteratur ist ein verständiger Umgang mit diesem Formalismus notwendig, d. h., die zum Teil unterschiedlichen symbolischen Darstellungen des Differentialquotienten, der Ableitungsfunktion sowie des bestimmten Integrals sollten als solche erkannt, im jeweiligen Kontext gedeutet und auch eigenständig als Darstellungsmittel eingesetzt werden können. Man soll wissen, dass mit Zeichen auch gerechnet wird und was im konkreten Fall damit berechnet wird; die Durchführung der Rechnung selbst kann aber weitgehend den Expert(inn)en, zB Computern, überlassen bleiben. Es genügt, sich auf die einfachsten Regeln des Differenzierens und Integrierens zu beschränken, zumal neben der symbolischen Darstellung der Begriffe auch die grafische Darstellung der entsprechenden Funktionen zur Verfügung steht, an denen die relevanten Eigenschaften und Zusammenhänge erkannt und auch quantitativ abgeschätzt werden können.

Grundkompetenzen

Änderungsmaße

- Absolute und relative (prozentuelle) Änderungsmaße unterscheiden und angemessen verwenden können
- Den Zusammenhang Differenzenquotient (mittlere Änderungsrate) – Differentialquotient ([momentane] Änderungsrate) auf der Grundlage eines intuitiven Grenzwertbegriffes (verbal und auch in formaler Schreibweise) beschreiben können
- Einfache Regeln des Differenzierens kennen und anwenden können: Potenzregel, Summenregel, Regeln für $[k \cdot f(x)]'$ und $[f(k \cdot x)]'$
- Den Differenzen- und Differentialquotienten (aus Funktionsgleichungen, -graphen, allenfalls auch -tabellen) ermitteln können
- Den Differenzen- und Differentialquotienten in verschiedenen Kontexten deuten und entsprechende Sachverhalte durch den Differenzen- bzw. Differentialquotienten beschreiben können

Anmerkung: Der Fokus liegt auf dem Darstellen von Änderungen durch Differenzen von Funktionswerten, durch prozentuelle Veränderungen, durch Differenzenquotienten und durch Differentialquotienten, ganz besonders aber auch auf der Interpretation dieser Veränderungsmaße im jeweiligen Kontext.
Die Ermittlung des Differentialquotienten aus Funktionsgleichungen beschränkt sich auf Polynomfunktionen, Potenzfunktionen sowie auf die Fälle $[\sin(k \cdot x)]' = k \cdot \cos(k \cdot x)$, $[\cos(k \cdot x)]' = -k \cdot \sin(k \cdot x)$ und $[e^{kx}]' = k \cdot e^{kx}$.

Ableitungsfunktion/Stammfunktion

- Die Begriffe Ableitungsfunktion/Stammfunktion kennen und zur Beschreibung von Funktionen einsetzen können
- Den Zusammenhang zwischen Funktion und Ableitungsfunktion (bzw. Funktion und Stammfunktion) in deren grafischer Darstellung erkennen und beschreiben können
- Eigenschaften von Funktionen mit Hilfe der Ableitung(sfunktion) beschreiben können: Monotonie, lokale Extrema, Links- und Rechtskrümmung, Wendestellen

Anmerkung: Der Begriff der Ableitung(sfunktion) soll verständlich und zweckmäßig zur Beschreibung von Funktionen eingesetzt werden.

Summation und Integral

- Den Begriff des bestimmten Integrals als Grenzwert einer Summe von Produkten deuten und beschreiben können
- Bestimmte Integrale von Polynomfunktionen ermitteln können
- Das bestimmte Integral in verschiedenen Kontexten deuten und entsprechende Sachverhalte durch Integrale beschreiben können

Anmerkung: Analog zum Differentialquotienten liegt der Fokus beim bestimmten Integral bei der Beschreibung entsprechender Sachverhalte durch bestimmte Integrale sowie vor allem bei der angemessenen Interpretation des bestimmten Integrals im jeweiligen Kontext. Die Berechnung bestimmter Integrale beschränkt sich auf Polynomfunktionen.

2.3.4 Inhaltsbereich Wahrscheinlichkeit und Statistik

Bildungstheoretische Orientierung

Mathematiker(innen) wie auch Anwender(innen) bedienen sich häufig der Begriffe, der Darstellungsformen und der (grundlegenden) Verfahren der Beschreibenden Statistik, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Schließenden Statistik. Für den allgemeingebildeten Laien und die allgemeingebildete Laiin wird es im Hinblick auf die Kommunikationsfähigkeit vor allem darauf ankommen, die stochastischen Begriffe und Darstellungen im jeweiligen Kontext angemessen interpretieren und deren Aussagekraft bzw. Angemessenheit einschätzen und bewerten zu können.

Die eigenständige Erstellung von statistischen Tabellen und Grafiken wird sich auf Situationen geringer Komplexität und auf einfache Grafiken beschränken (zB bei der Kommunikation mit der Allgemeinheit), für die Ermittlung statistischer Kennzahlen (Zentral- und Streuungsmaße) gilt Ähnliches.

Auch bei der Wahrscheinlichkeit kann man sich auf grundlegende Wahrscheinlichkeitsinterpretationen, auf grundlegende Begriffe (Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Dichte- und Verteilungsfunktion, Erwartungswert und Varianz/Standardabweichung) und Konzepte (Binomialverteilung, vor allem aber Normalverteilung) sowie einfachste Wahrscheinlichkeitsberechnungen beschränken; wichtig hingegen erscheint es, Wahrscheinlichkeit als eine (vom jeweiligen Informationsstand) abhängige Modellierung und Quantifizierung des Zufalls sowie als unverzichtbares Bindeglied zwischen den beiden Statistiken zu verstehen.

Der Begriff der (Zufalls-)Stichprobe ist bereits bei der Wahrscheinlichkeit, aber natürlich auch in der Schließenden Statistik grundlegend und zentral.

In der Schließenden Statistik ist die Hochrechnung (Konfidenzintervall) praktisch von besonderer Bedeutung. Im Hinblick auf die Kommunikationsfähigkeit wird es auch hier weniger darum gehen, Konfidenzintervalle zu ermitteln, sondern vorrangig darum, Ergebnisse dieses Verfahrens im jeweiligen Kontext angemessen zu deuten und zu bewerten. Dabei spielen Begriffe wie Sicherheit/Irrtumswahrscheinlichkeit und deren Zusammenhang mit der Intervallbreite („Genauigkeit“) und dem Stichprobenumfang eine zentrale Rolle.

Grundkompetenzen

Beschreibende Statistik

- Werte aus tabellarischen und elementaren statistischen Grafiken ermitteln und im jeweiligen Kontext deuten können: Stab-, Kreis-, Linien-, Streudiagramm, Prozentstreifen, Kastenschaubild
- Tabellen und elementare statistische Grafiken erstellen, zwischen diesen Darstellungsformen wechseln können

- Stärken, Schwächen und Manipulationsmöglichkeiten elementarer statistischer Grafiken nennen und in Anwendungen berücksichtigen können
- Statistische Kennzahlen für einfache Datensätze ermitteln und im jeweiligen Kontext deuten können: absolute und relative Häufigkeiten; arithmetisches Mittel, Median, Modus; Quartile; Spannweite, Quartilabstand und empirische Varianz/Standardabweichung
- Wichtige Eigenschaften des arithmetischen Mittels, des Medians und der Quartilen angeben und nutzen, die Entscheidung für die Verwendung eines bestimmten Zentralmaßes begründen können

Anmerkung: Wenn auch statistische Kennzahlen (für einfache Datensätze) ermittelt werden und elementare statistische Grafiken erstellt werden sollen, liegt das Hauptaugenmerk doch auf verständigen Interpretationen von Grafiken (unter Beachtung von Manipulationen) und Kennzahlen. Speziell für das arithmetische Mittel und den Median (auch als Quartilen) müssen die wichtigsten Eigenschaften (definitive Eigenschaften, Datentyp-Verträglichkeit, Ausreißerempfindlichkeit) gekannt und verständlich eingesetzt bzw. berücksichtigt werden. Beim arithmetischen Mittel sind allenfalls erforderliche Gewichtungen zu beachten („gewogenes arithmetisches Mittel“) und zu nutzen (Bildung des arithmetischen Mittels aus arithmetischen Mitteln von Teilmengen).

Wahrscheinlichkeit

- Wahrscheinlichkeiten als relative Anteile bzw. als relative Häufigkeiten in Versuchsserien wie auch umgekehrt relative Anteile bzw. Häufigkeiten als Wahrscheinlichkeiten interpretieren können; das empirische Gesetz der großen Zahlen und seine Bedeutung für die Häufigkeitsinterpretation von Wahrscheinlichkeit erklären können
- Begriff und Schreibweise bedingter Wahrscheinlichkeiten angemessen einsetzen und interpretieren können; bedingte Wahrscheinlichkeiten sowie Additions- und Multiplikationsregel intuitiv anwenden können
- Die Gleichungskette

$$\text{relative Häufigkeit eines Ereignisses } E \text{ in einer Stichprobe} \approx \text{Wahrscheinlichkeit von } E = \text{relativer Anteil einer Teilmenge } A \text{ in der Grundgesamtheit}$$

interpretieren können und als Grundidee der Wahrscheinlichkeitsrechnung bzw. der Schließenden Statistik erklären können

- Die Begriffe Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilung (binomialverteilter Zufallsgrößen), Dichte- und Verteilungsfunktion (normalverteilter Zufallsgrößen), Erwartungswert sowie Varianz/Standardabweichung in Kommunikationssituationen verständlich deuten bzw. einsetzen können
- Werte einer Binomialverteilung bzw. Intervallwahrscheinlichkeiten einer Binomial- oder Normalverteilung ermitteln können; Erwartungswert und Varianz/Standardabweichung binomialverteilter Zufallsgrößen ermitteln können
- Situationen erkennen und beschreiben können, in denen mit Binomialverteilung bzw. mit Normalverteilung angemessen modelliert werden kann

- Symmetrische Intervalle um den Erwartungswert („Schätzbereiche“ für Zufallsvariable) als wichtiges Mittel zur Beschreibung des Verhaltens von Stichproben kennen; Schätzbereiche für relative Häufigkeiten (bei Modellierung mit Binomial- oder Normalverteilung) ermitteln können, den Zusammenhang zwischen Stichprobengröße, Intervallbreite und Sicherheit allgemein beschreiben und in konkreten Situationen erläutern können

Anmerkung: Zentral ist der mathematische Begriff der Wahrscheinlichkeit als Konzept zur Quantifizierung des Zufalls (bzw. der Sicherheit/Unsicherheit). Dazu müssen die beiden Wahrscheinlichkeitsinterpretationen (als relativer Anteil bzw. als relative Häufigkeit in einer Versuchsserie/Stichprobe) sicher und verständlich beherrscht werden. Für die Häufigkeitsinterpretation der Wahrscheinlichkeit ist das empirische Gesetz der großen Zahlen grundlegend.

In der oben angeführten Gleichungskette kommt die wichtige Rolle des Wahrscheinlichkeitsbegriffs als Bindeglied zwischen den beiden Statistiken (zwischen Grundgesamtheit und Stichprobe) zum Ausdruck: Die Gleichungskette von rechts nach links gelesen verweist auf ein zentrales Konzept der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Schluss von der Grundgesamtheit auf die Stichprobe – Schätzbereich). Die Gleichungskette von links nach rechts gelesen verweist auf die Hochrechnung (Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit) als ein zentrales Konzept der Schließenden Statistik.

In fast allen entsprechenden und praktisch relevanten Situationen wird mit Normalverteilung modelliert, sodass dieser (stetigen) Wahrscheinlichkeitsverteilung besondere Bedeutung beigemessen wird. Die Binomialverteilung ist ein diskretes Modell, das sich gut für die Hinführung zur Normalverteilung eignet.

Die Ermittlung von Werten der Binomial- bzw. der Normalverteilung kann anhand von Tabellen oder mit entsprechender Technologie erfolgen (Berechnungen zur Binomialverteilung bleiben auf die Fälle $n = 10$ und $n = 20$ beschränkt).

Schließende Statistik

- Konfidenzintervalle für relative Anteile in der Grundgesamtheit ermitteln und im jeweiligen Kontext interpretieren können; Zusammenhang zwischen Sicherheit und Intervallbreite kennen und bei der Modellierung angemessen berücksichtigen können; Formel(n) für die Stichprobengröße interpretieren (Zusammenhang mit Sicherheit, Intervallbreite und Stichprobenparameter) und erforderliche Stichprobengröße daraus ermitteln können

Anmerkung: Die Ermittlung von Konfidenzintervallen bzw. der Stichprobengröße erfolgt anhand entsprechender Formeln (nur für normalverteilte Modellierung) und ist damit recht einfach. Zentral sind die Interpretation von Konfidenzintervallen im jeweiligen Kontext sowie die Zusammenhänge zwischen Stichprobenumfang, Intervallbreite und Sicherheit.

2.4 Aufgaben vom Typ 1 und vom Typ 2

Die zentrale sRP-M erfolgt in zwei zeitlich zusammenhängenden Teilen, wobei die Aufgaben im ersten Teil (Aufgaben vom Typ 1) den direkten, verständigen Einsatz von Grundkompetenzen erfordern. Die Aufgaben im zweiten Teil (Typ 2) zielen auf Reflexion, Vernetzung und selbständige Anwendung in nicht vertrauten Situationen/Fragestellungen.

Charakterisierung der Aufgaben vom Typ 2

Aufgaben vom Typ 2 basieren auf Grundkompetenzen und erfordern eine eigenständige Vernetzung und Anwendung von Grundkompetenzen und/oder weitergehende Reflexionen. Die Aufgabenstellungen sind in der Regel umfassender, ihre Bearbeitung ist aufwändiger. Mit derartigen Anforderungen, nicht jedoch in stoffinhaltlicher Hinsicht, gehen Aufgaben vom Typ 2 über das (im Sinne der Leistungsbeurteilungsverordnung) Wesentliche hinaus.

Aufgaben vom Typ 2 können in verschiedenen Formen auftreten, drei davon werden im Folgenden idealtypisch charakterisiert:

Strukturieren und Darstellen mathematischer Themengebiete

Bei solchen Aufgaben wird ein mathematisches Thema (etwa „Wichtige Typen von Funktionen und ihre Eigenschaften“) vorgegeben.

Die Aufgabenstellung erfordert, passendes Grundwissen (allenfalls auch aus verschiedenen Inhaltsbereichen) und zugehörige Grundvorstellungen zusammenzuführen, zu ordnen, zu strukturieren, zu vernetzen (Zusammenhänge aufzuzeigen) und übersichtlich darzustellen.

Die Aufgabenstellung kann offen sein, es kann aber auch Hinweise zur Auswahl der Inhalte, zur Darstellung wie auch zur Gliederung geben.

Kommunikation mit Expert(inn)en

Bei solchen Aufgaben ist eine mathematische Darstellung von Sachverhalten (in Fachliteratur, Internet etc.) vorgegeben.

Die Aufgabenstellung erfordert, daraus relevante Informationen zu entnehmen, im Kontext angemessen zu interpretieren und übersichtlich darzustellen.

Die Aufgabenstellung kann offen sein, sodass relevante Fragen von den Schülerinnen und Schülern erkannt und die zu ihrer Bearbeitung erforderlichen Grundkompetenzen selbständig eingesetzt und vernetzt werden müssen.

Die Aufgabenstellung kann aber auch konkretere Hinweise beinhalten, auf welche Aspekte bei der Bearbeitung der Aufgabe (jedenfalls) eingegangen werden sollte.

Reflexion von Expert(inn)enwissen und Erzeugung weiterführender Informationen

Bei solchen Aufgaben ist eine Darstellung mathematischer Sachverhalte (zB in Fachliteratur, Internet etc.) vorgegeben.

Die Aufgabenstellung erfordert, daraus Informationen zu entnehmen und mit Hilfe mathematischer Überlegungen zu weiterführenden Informationen über den Sachverhalt oder dessen Darstellung zu kommen.

Dabei werden zum gegebenen Sachverhalt mehrere konkrete Fragen gestellt oder Arbeitsaufträge erteilt, die eigenständige Reflexionen bzw. die selbständige Anwendung mathematischer Methoden in neuartigen Situationen verlangen und somit über die Anforderungen einer Aufgabe vom Typ 1 hinausgehen.

In konkreten Aufgaben vom Typ 2 können selbstverständlich auch Kombinationen der hier idealtypisch dargestellten Formen auftreten; entsprechend unterschiedlich können die Anforderungen sein.

Aufgaben vom Typ 2 fokussieren auf die in der LBVO für die Noten „Sehr gut“ und „Gut“ vorgesehenen Anforderungen bezüglich *Eigenständigkeit* und *selbständige Anwendung des Wissens und Könnens in neuartigen Situationen*. Dies hat zur Folge, dass den Schülerinnen und Schülern zwar Aufgaben dieses Typs vertraut sein können und sollen, dass es aber – im Hinblick auf die Eigenständigkeit, Selbständigkeit und Neuartigkeit – nicht möglich ist, prüfungsrelevante Aufgaben anhand analoger Aufgaben (= Aufgaben mit gleichartiger Aufgabenstellung und direkt übertragbarem Lösungsweg) zu trainieren.

Eine Aufgabe, die anhand analoger Aufgaben im Unterricht eingeübt wurde, verlangt wenig Eigen- bzw. Selbständigkeit. Sie eignet sich daher nicht als Aufgabe vom Typ 2.

2.5 Gestaltung und Beurteilung der zentralen sRP-M

Dauer der schriftlichen Prüfung: 4 Stunden

Teil 1

Inhalt: Aufgaben vom Typ 1 mit 15 – 25 Items; die Aufgaben zielen auf „das Wesentliche“ (gem. LBVO) ab.

Teil 2

Inhalt: 3-6 Aufgaben vom Typ 2; die Aufgaben zielen (wie jene in Teil 1) auf Grundkompetenzen ab, sie gehen jedoch insofern über „das Wesentliche“ hinaus, als sie (gem. LBVO) eine selbständige Anwendung von Grundkompetenzen in weniger vertrauten Situationen oder auch weitergehende Reflexionen und Vernetzungen von Grundkompetenzen erfordern (vgl. Abschnitt 2. 4).

Benotung der sRP:

(jeder der beiden Teile wird mit 100% angesetzt)

Genügend: mindestens 75% von Teil 1 richtig gelöst

Befriedigend: mindestens 75% von Teil 1 richtig gelöst und darüber hinaus mindestens weitere 25% aus Teil 1 und 2 zusammen

Gut: mindestens 75% von Teil 1 richtig gelöst und darüber hinaus mindestens weitere 50% aus Teil 1 und 2 zusammen

Sehr gut: mindestens 75% von Teil 1 richtig gelöst und darüber hinaus mindestens weitere 75% aus Teil 1 und 2 zusammen

In beiden Teilen sind die jeweils gewohnten Hilfsmittel (Technologie, Formelsammlung etc.) zugelassen; einfache Taschenrechner (mit y^x , sin, cos, log, ln und einem Speicher) sind jedenfalls erforderlich.

3. Die Pilottests

In den Pilotschulen wurden zwischen März 2010 und März 2012 insgesamt vier Pilottests durchgeführt. Die Tests wurden in der Regel nicht benotet, der 3. und 4. Pilottest wurde allerdings in einigen Klassen als Schularbeit geschrieben (und somit beurteilt).

Mit diesen Tests wurden innerhalb des Projekts mehrere Ziele verfolgt:

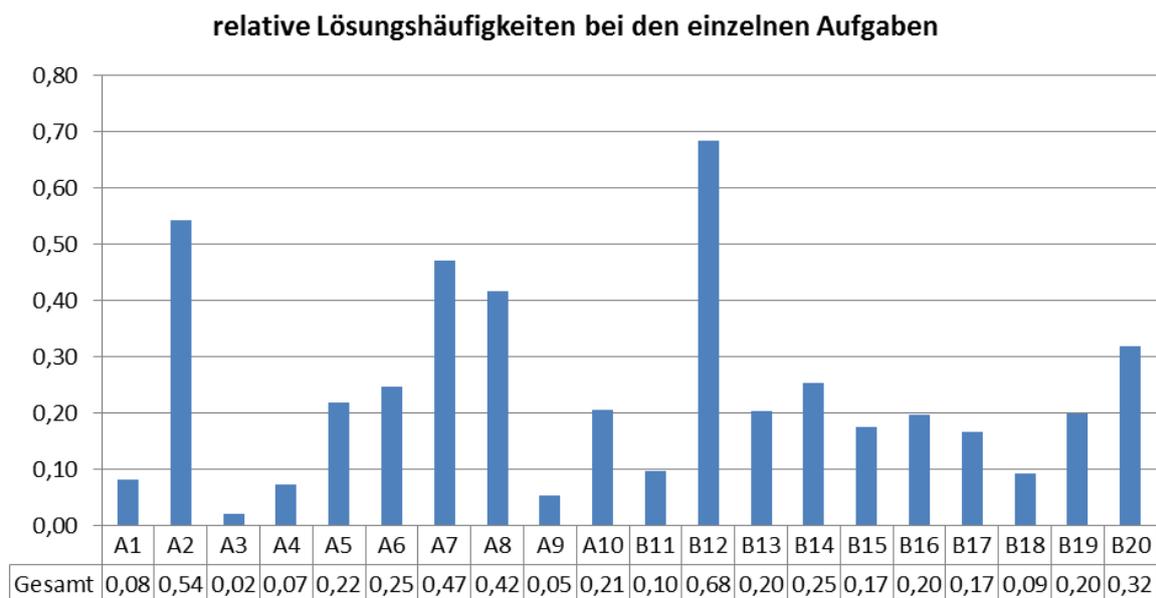
- Erprobung von Aufgaben(typen) und Antwortformaten
- Orientierung bezüglich der Leistungsentwicklung in den Pilotklassen
- Information der Lehrer(innen) über die Testanforderungen
- Information der Schüler(innen) über die Testanforderungen
- Basis für fachdidaktische Beratung der Lehrer(innen)

Es zeigte sich, dass insbesondere die drei letztgenannten Punkte für die Unterrichtsentwicklung in den Pilotklassen und für die Vorbereitung auf die Matura von zentraler Bedeutung waren, während sich die beiden erstgenannten Punkte als nur partiell aufschlussreich erwiesen.

Im Folgenden werden die Rahmenbedingungen und Ergebnisse der vier Pilottests kurz dargestellt. Unter <http://www.uni-klu.ac.at/Zentralmatura-M> findet man weitere Ergebnisdarstellungen sowie die Testhefte mit Korrekturhinweisen.

Ergebnisse des 1. Pilottests (vgl. <http://www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/570.htm>)

Der Test wurde in der ersten Märzwoche 2010 in 20 Pilotschulen durchgeführt. Es haben sich daran 49 Klassen der 10. Schulstufe mit 994 Schüler(inne)n beteiligt (RG: 311, G: 337, BORG: 266). In zwei Testheften A und B wurden je 10 Aufgaben vom Typ 1 zu Inhalten der 9. Schulstufe gestellt, zur Bearbeitung war eine Schulstunde vorgesehen.



Grafik 1

Der Test war als eine Erhebung der Ist-Situation in den Pilotschulen gedacht und wurde in der Regel ohne besondere Vorbereitung durchgeführt. Die Ergebnisse liegen in dem von der Projektgruppe erwarteten Rahmen und stützen die Annahme, dass die österreichischen Schüler(innen) bei den Grundkompetenzen z. T. recht beträchtliche Defizite aufweisen.

Ergebnisse des 2. Pilottests (vgl. <http://www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/627.htm>)

Am zweiten Pilottest im Oktober 2010 nahmen 20 Schulen mit 58 Klassen (Klassen mit mehreren Schulformen wurden mehrfach gezählt) der 11. Schulstufe und 942 Schülerinnen und Schülern teil. In zwei Testheften A und B wurden je 12 Aufgaben vom Typ 1 zu Inhalten der 9. und 10. Schulstufe gestellt. Zusätzlich wurden je drei Aufgaben vom Typ 2 angegeben, von denen wahlweise zwei zu bearbeiten waren. Zur Bearbeitung waren zwei Schulstunden vorgesehen.

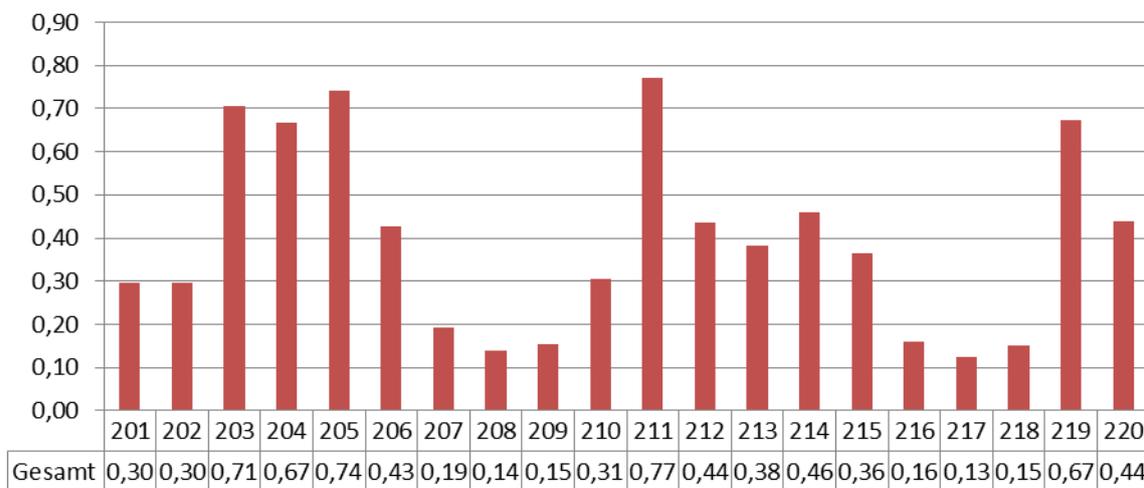
Grafik 1 zeigt die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten bei den Aufgaben vom Typ 1.

Tabelle 1 zeigt die recht deutlichen Veränderungen zwischen dem 1. und dem 2. Pilottest in den Gymnasien, Realgymnasien und BORG.

Grafik 2 zeigt die Veränderungen der durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten in den 58 Pilotklassen vom 1. zum 2. Pilottest.

Tabelle 2 schließlich macht die Schwierigkeiten deutlich, die Schülerinnen und Schüler mit den Wahlaufgaben vom Typ 2 hatten (jeweils 8 Punkte, eine Aufgabe zu streichen).

relative Lösungshäufigkeiten bei den Aufgaben vom Typ 1



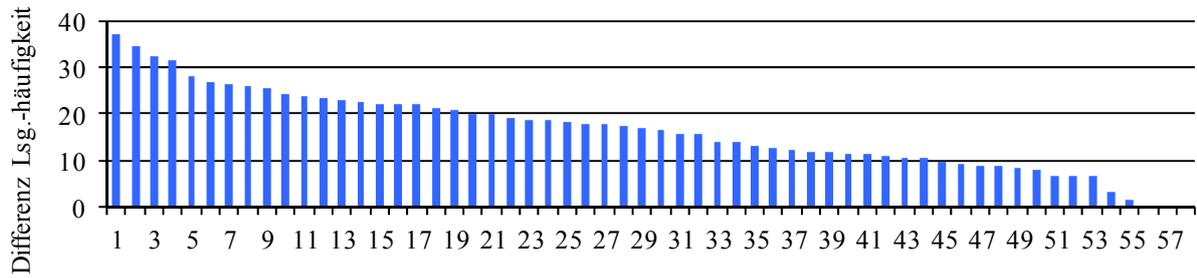
Grafik 1

Veränderung der durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten

	Gesamt	G	RG	BORG
Pilottest 2	0,39	0,41	0,48	0,30
Pilottest 1	0,24	0,27	0,30	0,14

Tabelle 1

Differenz der durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten Pilottest 2 - Pilottest 1



Klassen Zwei Klassen haben am 1. Pilottest nicht teilgenommen

Grafik 2

Diese Vergleiche zwischen den Pilottests machen deutlich, dass in den meisten Pilotklassen in sehr kurzer Zeit sehr beachtliche Fortschritte erzielt wurden, in mehr als der Hälfte der Pilotklassen betrug der Zuwachs der durchschnittlichen Lösungshäufigkeit (bei allen Aufgaben) zwischen 15 und 37 Prozentpunkten!

Allerdings sind die Ergebnisse insgesamt, wie Grafik 1 deutlich zeigt, immer noch recht weit von dem entfernt, was im Schulversuch 2012 erforderlich ist.

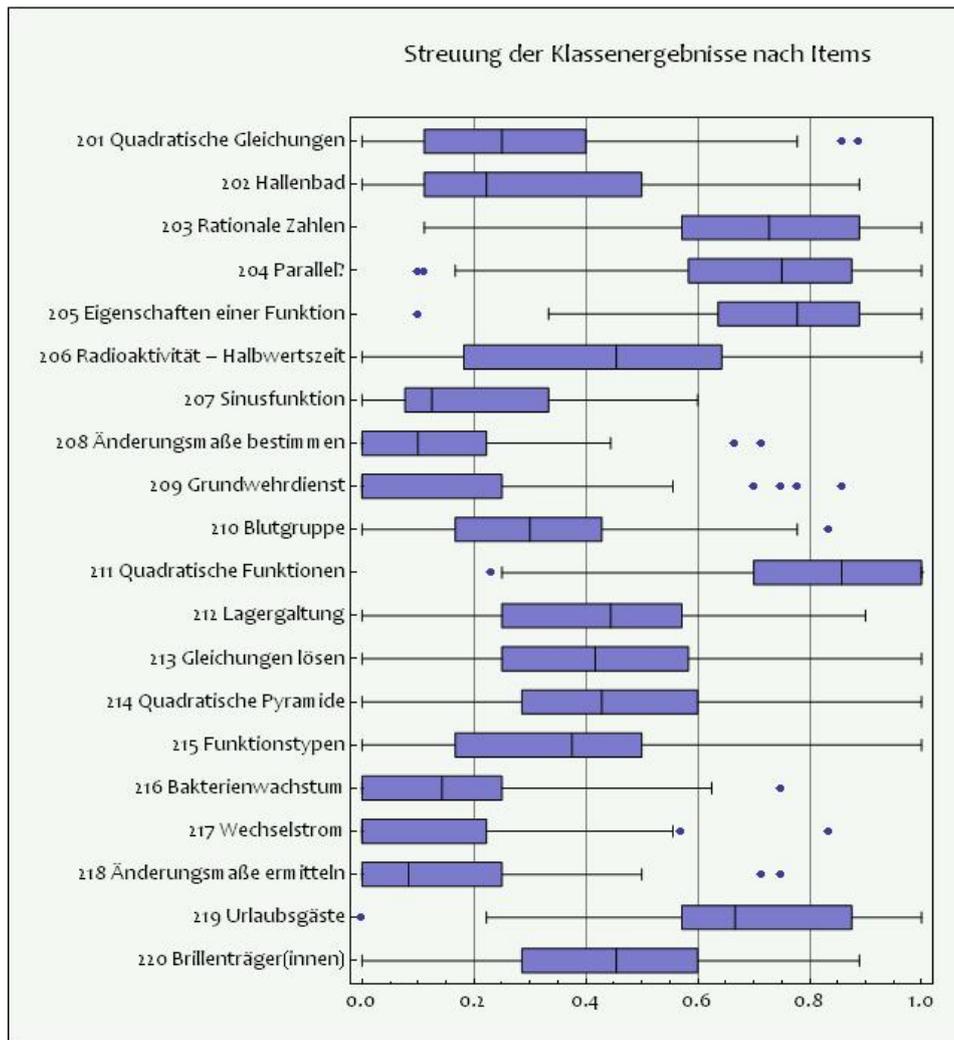
Aufgabe	Testheft A			Testheft B		
	281	282	283	291	292	293
x	270	86	129	136	168	152
0	53	83	52	171	128	244
1	36	73	24	23	23	33
2	35	66	50	33	38	10
3	25	61	65	19	26	3
4	25	37	47	14	31	5
5	20	38	44	10	13	3
6	13	19	35	18	11	2
7	6	14	22	15	9	1
8	4	10	18	13	5	0
Median	2	2	3	0	1	0
Arithm. Mittel	2,46	2,54	3,46	1,80	1,88	0,39

Tabelle 2

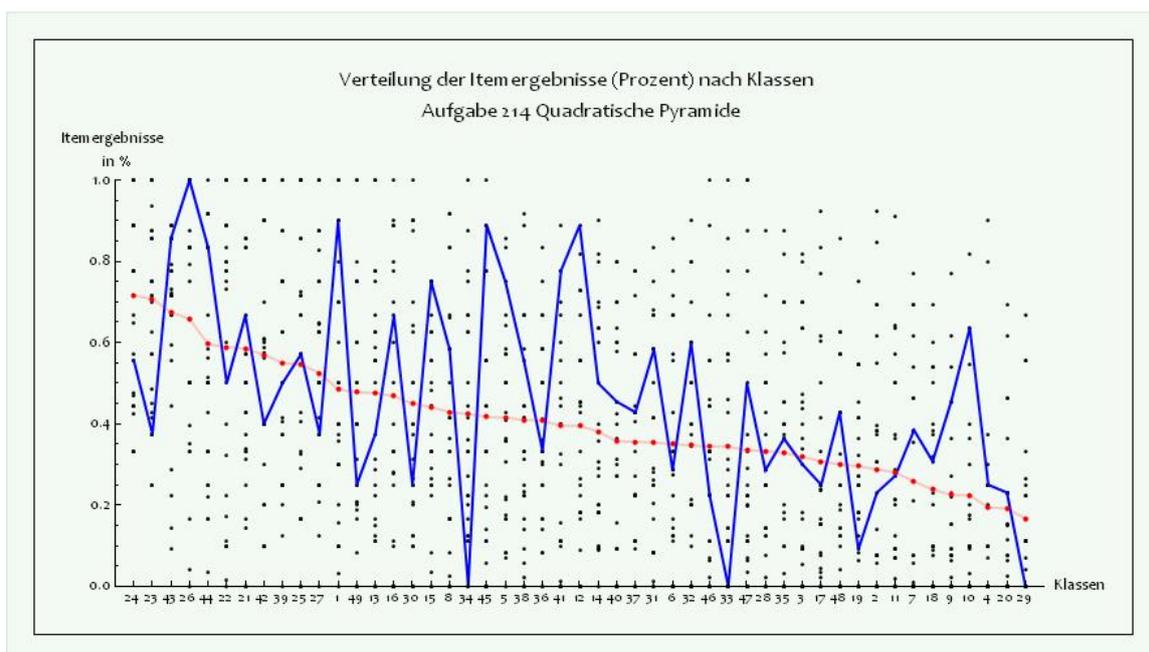
Besonders interessant erscheinen die (von M. Dangl erstellten) Grafiken 3 und 4:

In *Grafik 3* wurde für jede Testaufgabe die Verteilung der relativen Lösungshäufigkeiten in den 58 Klassen in einem Kastenschaubild dargestellt. Man erkennt daraus die bei nahezu allen Aufgaben beträchtliche Streuung.

In *Grafik 4* wurden für jede Klasse (waagrechte Achse) die relativen Lösungshäufigkeiten für jede Aufgabe als Punkt dargestellt (übereinander liegende Punkte wurden nur einmal gezeichnet.) Auch hier zeigen sich deutlich die extremen Schwankungen zwischen den Aufgaben wie auch zwischen den Klassen (Verbindungsline für die Aufgabe „214 Quadratische Pyramide“).



Grafik 3



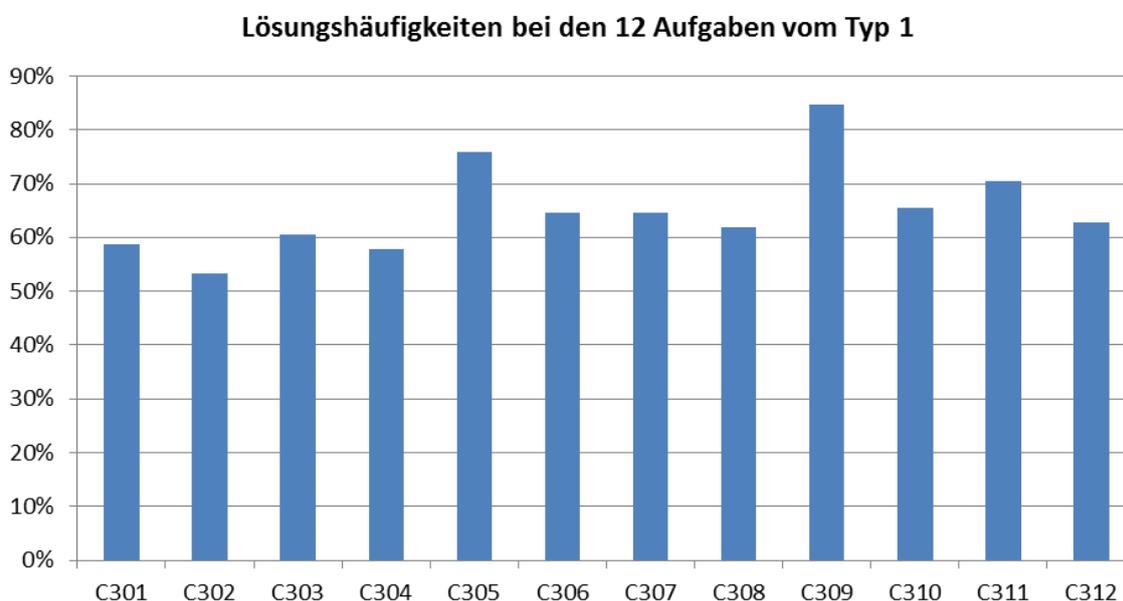
Grafik 4

Ergebnisse des 3. Pilottests (vgl. <http://www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/687.htm>)

Am dritten Pilottest im Oktober 2011 nahmen nur noch jene 7 Schulen bzw. 13 Klassen mit insgesamt 223 Schüler(inne)n der 12. Schulstufe teil, die sich später im Rahmen des Schulversuchs einer zentralen schriftlichen Reifeprüfung im Fach Mathematik unterzogen haben. Es gab nur ein Testheft mit 12 Aufgaben vom Typ 1 und drei Aufgaben vom Typ 2, jeweils zu Inhalten der 9. – 11. Schulstufe; die Bearbeitungszeit war mit zwei Schulstunden festgelegt. In einigen Klassen wurde dieser Test im Rahmen einer Schularbeit geschrieben.

Grafik 1 zeigt die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten bei den Aufgaben vom Typ 1. *Grafik 2* macht deutlich, wie stark sich die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten (aller 13 Klassen) vom 1. zum 2. und zum 3. Pilottest verändert haben, *Grafik 3* zeigt diese Entwicklung getrennt für jede der 13 Klassen.

In *Tabelle 1* schließlich werden die Testergebnisse bei den drei Aufgaben vom Typ 2 im Überblick dargestellt.



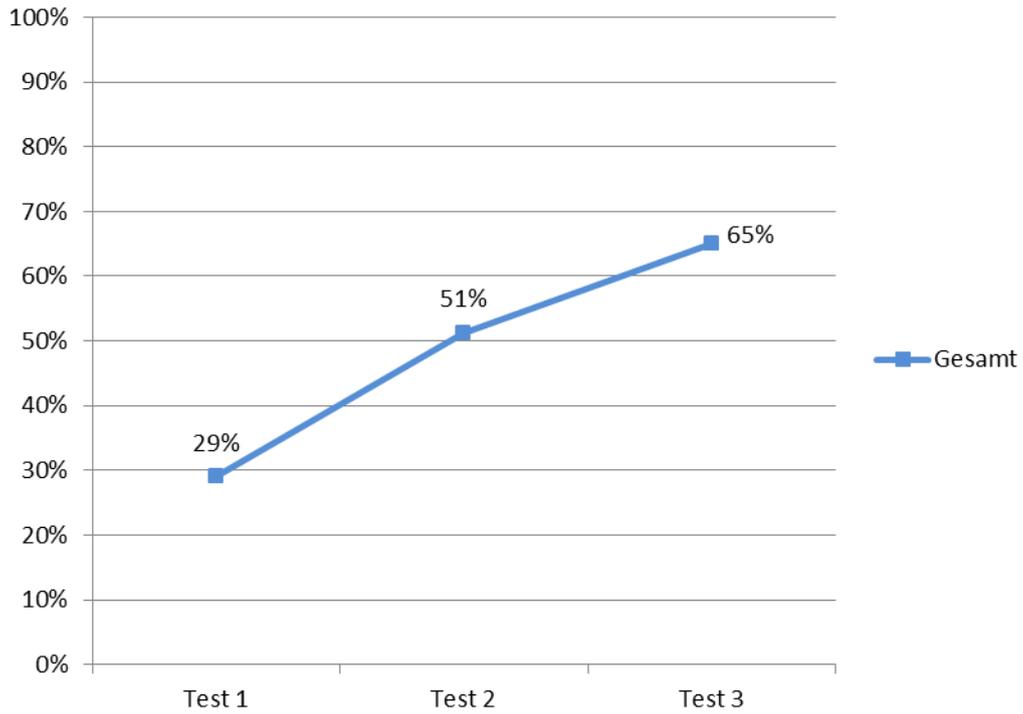
Grafik 1

Insgesamt war dieses Ergebnis sehr zufriedenstellend: Bei keiner Aufgabe lag die durchschnittliche Lösungshäufigkeit unter 50%, bei drei Viertel aller Aufgaben lag sie über 60%, bei drei Aufgaben sogar über 70%.

Die erfreuliche Entwicklung wird aber ganz besonders auch in den Grafiken 2 und 3 deutlich: Insgesamt (über alle 13 Klassen) hat sich die durchschnittliche Lösungshäufigkeit von 29% beim 1. Test auf 51% beim 2. Test und weiter auf 65% beim 3. Test gesteigert (wobei die „Schularbeitenklassen“ beim 3. Pilottest noch etwas besser abschnitten). Sehr erfreulich auch die Situation in den einzelnen Klassen, die sich durchwegs von Test zu Test gesteigert hatten, die meisten von ihnen sogar sehr deutlich.

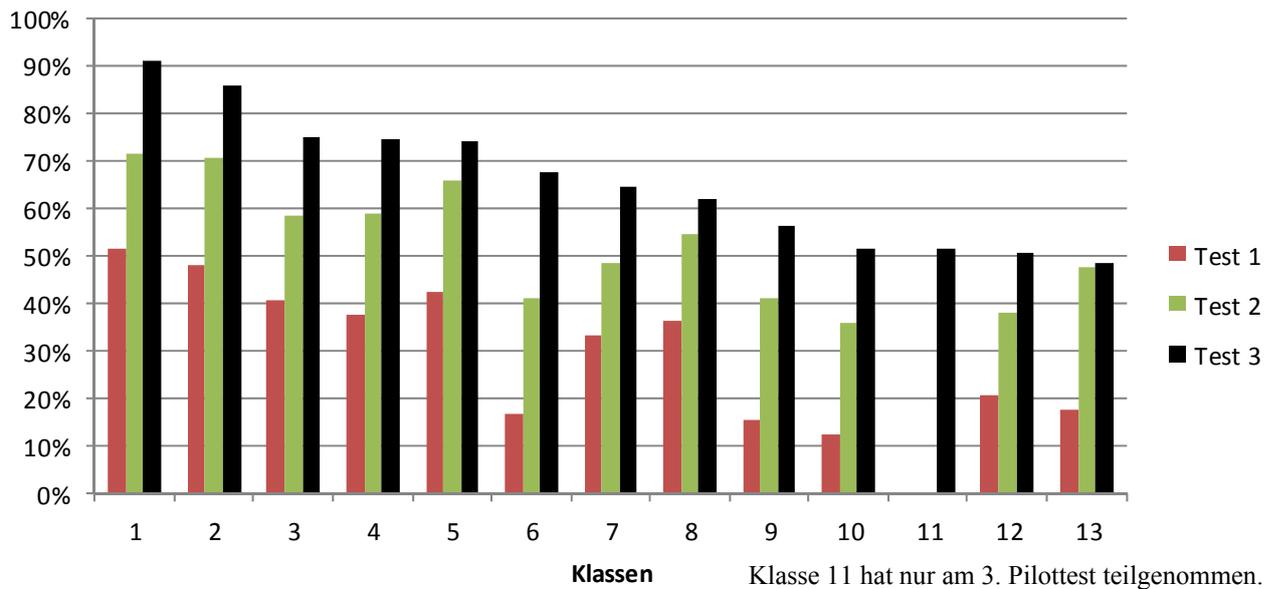
Schließlich sind auch die Ergebnisse bei den Aufgaben vom Typ 2 deutlich besser als beim 2. Pilottest; im Hinblick auf die im Schulversuch vorgesehene Beurteilung sind sie recht zufriedenstellend.

Durchschnittliche relative Lösungshäufigkeiten



Grafik 2

Durchschnittliche Lösungshäufigkeiten in den 13 Schulversuchsklassen bei Pilottest 1, 2 und 3



Grafik 3

Aufgaben vom Typ 2

Aufgabe		C391	C392	C393
gestrichen		42	46	137
Punkte	0	15	13	9
	1	2	16	14
	2	9	22	19
	3	20	32	11
	4	19	36	12
	5	20	28	9
	6	28	18	7
	7	34	9	2
	8	34	3	3
Summe		223	223	223

Median	6	4	3
Arithm. Mittel	5,16	3,59	3,00

Tabelle 1

Ergebnisse des 4. Pilottests (vgl. <http://www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/721.htm>)

Am vierten Pilottest im März 2012 nahmen jene 13 Klassen mit insgesamt 219 Schüler(inne)n teil, die sich dann im Mai 2012 im Rahmen eines Schulversuchs einer zentralen schriftlichen Reifeprüfung im Fach Mathematik unterzogen haben.

Der Test bestand aus 24 Aufgaben vom Typ 1 und 4 Aufgaben vom Typ 2 (von denen eine zu streichen war), jeweils zu Inhalten der 9. – 12. Schulstufe. Die Bearbeitungszeit betrug vier Schulstunden, in 10 Klassen wurde der Test im Rahmen einer vierstündigen Schularbeit durchgeführt.

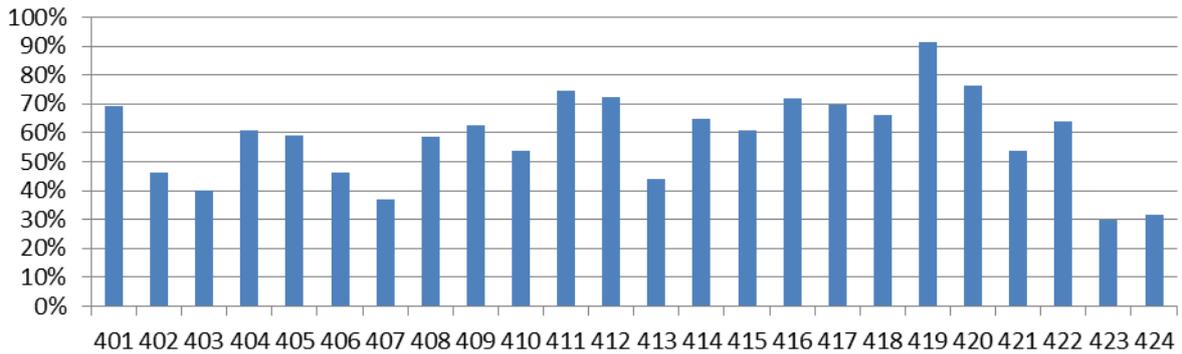
Grafik 1 zeigt die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten bei den Aufgaben vom Typ 1.

Grafik 2 und die darunter befindliche *Tabelle 1* zeigen die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten bei den Aufgaben vom Typ 1 differenziert nach Schulformen. (Dabei wurde Wiku aufgrund der geringen Schüler(innen)zahlen nicht berücksichtigt.)

Grafik 3 zeigt die durchschnittlichen Lösungshäufigkeiten bei den Aufgaben vom Typ 1, wobei unterschieden wurde, ob der Test als Schularbeit geschrieben wurde oder nicht.

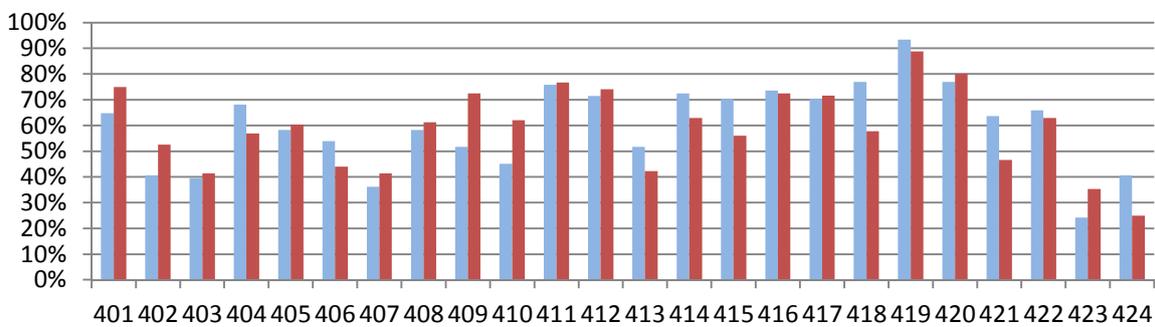
In *Tabelle 2* schließlich werden die Testergebnisse bei den drei Aufgaben vom Typ II im Überblick dargestellt.

Lösungshäufigkeiten bei den Aufgaben vom Typ I



Grafik 1

Lösungshäufigkeiten differenziert nach Schulformen

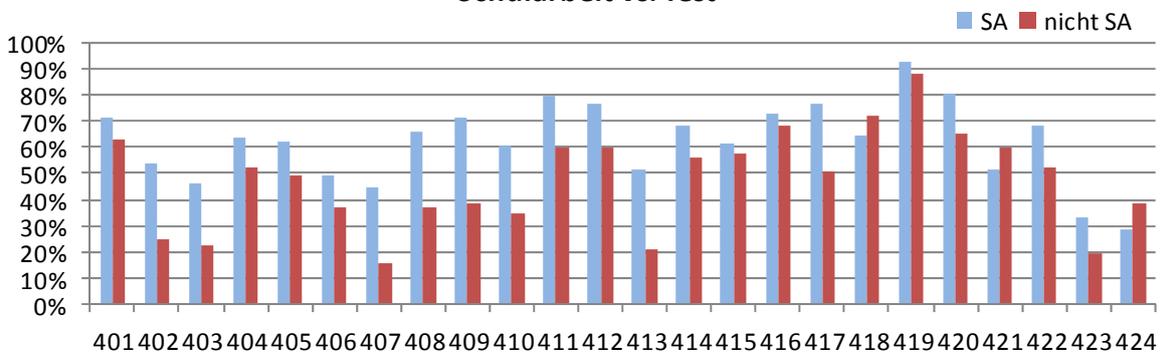


Grafik 2

Aufgabe	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	MW
Gesamt	0,69	0,46	0,40	0,61	0,59	0,46	0,37	0,58	0,63	0,54	0,74	0,72	0,44	0,65	0,61	0,72	0,70	0,66	0,91	0,76	0,54	0,64	0,30	0,32	0,58
G	0,65	0,41	0,40	0,68	0,58	0,54	0,36	0,58	0,52	0,45	0,76	0,71	0,52	0,73	0,70	0,74	0,70	0,77	0,93	0,77	0,64	0,66	0,24	0,41	0,60
RG	0,75	0,53	0,41	0,57	0,60	0,44	0,41	0,61	0,72	0,62	0,77	0,74	0,42	0,63	0,56	0,72	0,72	0,58	0,89	0,80	0,47	0,63	0,35	0,25	0,59

Tabelle 1

Schularbeit vs. Test



Grafik 3

Aufgaben vom Typ 2

Aufgabe		491	492	493	494
gestrichen		45	74	49	51
Punkte	0	36	52	75	82
	1	21	14	31	12
	2	33	21	31	6
	3	23	14	13	11
	4	16	20	7	13
	5	15	11	6	12
	6	12	10	3	18
	7	12	2	4	8
	8	6	1	0	6
Summe		219	219	219	219

Median	2	2	1	1
Arithm. Mittel	2,87	2,17	1,39	2,27

Tabelle 2

Der überaus positive Aufwärtstrend vom 1. Pilottest über den 2. Pilottest hin zum 3. Pilottest hat sich beim 4. Pilottest leider nicht fortgesetzt: Die durchschnittliche Lösungshäufigkeit liegt etwas unter jener vom 3. Pilottest und es gibt beim 4. Pilottest mehrere Aufgaben, bei denen die Lösungshäufigkeit unter 50% liegt. Insbesondere bei länger zurückliegenden Inhalten (5. und 6. Klasse) sind die Ergebnisse schwächer als erwartet, ebenso bei den Aufgaben zum Schätzbereich und zum Konfidenzintervall (Grafik 1). Die Ergebnisse bei den Aufgaben vom Typ 2 liegen deutlich unter jenen beim 3. Pilottest (Tabelle 2).

Weiterhin zeigen sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen Gymnasium und Realgymnasium (Grafik 2 und Tabelle 1) und erneut sind die Unterschiede zwischen Klassen, die den Test als Schularbeit geschrieben haben und jenen, die den Test nicht als Schularbeit geschrieben haben, recht beträchtlich (Grafik 3).

4. Die Arbeit in den regionalen Arbeitsgruppen

4.1 Abschlussbericht der AG-Süd

Die Arbeitsgruppen hatten Aufgaben in drei Bereichen zu erfüllen:

➤ *Kommunikationsverbindung zwischen Leitung und Pilotschulen*

Die (ursprünglich drei) Arbeitsgruppen (AGs) waren als organisatorische Einheiten konzipiert, die in ihrer Region die Verbindung zwischen der Leitungsgruppe und den Pilotschulen sicherstellen und operativ exekutieren sollten. So fanden die Sitzungen der Leitungsgruppe (von Juni 2008 bis Mai 2011) als Sitzungen der sogenannten „Steuerungs- und Kontrollgruppe“ statt, in der zu diesem Zweck auch die drei AG-Leiter Mitglieder waren. (Ab Juli 2011 waren in den „Projektgruppensitzungen“ alle AG-Mitarbeiter(innen) mit dabei.) Die einzelnen Mitglieder der AGs betreuten jeweils mehrere Pilotlehrer(innen). Das „Verbindungsstück“ zwischen Leitungsgruppe und Pilotlehrer(inne)n bildete somit die AG, die in ihren Sitzungen diese Kommunikationsverbindung wahrnahm.

Von der Leitungsgruppe hin zu den Pilotlehrer(inne)n waren die Teile des Konzepts und dessen verständige Interpretation zu kommunizieren. Dafür wurden schriftliche Unterlagen weitergegeben, regionale Seminare veranstaltet, in den Pilotschulen mit Pilotlehrer(inne)n, manchmal auch mit Eltern und/oder Schüler(inne)n, diskutiert.

In der Gegenrichtung wurden Meinungen von Schüler(inne)n und Pilotlehrer(inne)n, insbesondere zu Grundkompetenzen und Testaufgaben, von den Mitgliedern der AGs eingeholt. Diese Informationen wurden in den AG-Sitzungen gebündelt (vgl. Abschnitt 4.1.1), in der Steuerungs- und Kontrollgruppensitzung abgeglichen und an die Leitungsgruppe weitertransportiert.

➤ *Betreuung der Pilotlehrer(innen)*

Jedes AG-Mitglied hatte mehrere Pilotlehrer(innen) zugeteilt, die er/sie vor Ort betreute. Die Betreuungsarbeit umfasste insbesondere das Erläutern des Konzepts, dabei schwerpunktmäßig den Grundkompetenzenkatalog (was ist mit einer Grundkompetenz gemeint, was nicht mehr, wie könnten Prüfungsaufgaben dazu aussehen?), die Charakterisierung von Typ1- und Typ2-Aufgaben, die Relevanz der Bildungstheorie. Über das Problem, selbst geeignete Schularbeitenbeispiele zu finden, rückten im Verlauf der Arbeit mehr und mehr Fragen der Unterrichtsgestaltung in den Vordergrund. Explizit wurden Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung in den 8. Klassen als Materialien zur Vorbereitung der Reifeprüfung angeboten. Auch wurde manchmal die Arbeit mit dem Umfeld zum Thema (Umgang mit der Schulleitung und den Kolleg(inn)en an der Schule, Unterstützung bei der Elternarbeit).

Wenn ähnliche Bedürfnisse bei mehreren Pilotlehrer(inne)n geortet wurden, konnte die AG beschließen, einen Fragenkreis zentral in einem regionalen Seminar zu behandeln (vgl. Abschnitt 4.1.2), das von der AG selbständig durchgeführt wurde.

➤ *Testaufgaben und Pilottests*

Die Aufgaben für die Pilottests durchliefen mehrfache Qualitätssicherungsschleifen, in denen die AGs eine tragende Rolle spielten:

Die AGs waren mit der Konstruktion von Aufgaben für die Pilottests betraut. In ihrem Bereich wurden die ersten Qualitätssicherungsschritte durchgeführt: In der AG-Sitzung

	BG/BRG Graz-Neuhart (NMS BG/BRG Klusemannstraße) [Schulversuch 2012; gemeinsame sRP 2013 ⁶] Mag. Karácsonyi Michael (Schulversuch 2012) Mag. Müllner Theresia (Schulversuch 2012, gemeinsame sRP 2013) Mag. Riedler Barbara (gemeinsame sRP 2013) Mag. Trapp Reinhard (Schulversuch 2012)
Gerhard Hainscho	BORG Lienz [nicht sRP im Schulversuch] Mag. Fleißner Peter Mag. Pedarnig Ludwig Mag. Stolzlechner Werner
	BRG Spittal/Drau [Schulversuch 2012; gemeinsame sRP 2013] Mag. Assinger Karl (Schulversuch 2012, gemeinsame sRP 2013) Mag. Hofer Ernst (Schulversuch 2012) Mag. Thalman Jeremias (gemeinsame sRP 2013)
Bernhard Kröpfl	Öffentliches Stiftsgymnasium St. Paul im Lavanttal [Schulversuch 2012; gemeinsame sRP 2013 ⁶] Mag. Leschirig-Reichel Ines (Schulversuch 2012) Mag. Steindorfer Elvira (gemeinsame sRP 2013) Mag. Tscheru Silvia (Schulversuch 2012, gemeinsame sRP 2013)

Ein detaillierter chronologischer Raster, aus dem die Arbeit der AG-Mitglieder in diesem Projekt im Zeitraum Dezember 2008 bis Dezember 2012 hervorgeht, folgt am Ende dieses Abschnittes.

Die folgenden Teilabschnitte 4.1.1 und 4.1.2 sollen als Spots die Arbeit der AG-Süd exemplarisch illustrieren:

4.1.1 „Offizielle Ergebnisse“

Nach jedem Pilottest wurden die Pilotschulen von der/dem zuständigen Betreuer(in) besucht. Für diese Sitzung an der Schule sollten die Pilotlehrer(innen) vorbereitet sein: Gespräche mit den Schüler(inne)n nach dem Pilottest sollten Kritik, Vorschläge, Bewertungen sammeln, die Pilotlehrer(innen) sollten die Schüler(innen)meinungen notiert haben; die Pilotlehrer(innen) sollten auch ihre eigenen Anmerkungen vorbereitet haben. Die Gespräche sind immer sehr offen geführt worden, mit der Zeit hat sich eine gute Besprechungskultur entwickelt. Der/die zuständige Betreuer(in) hatte die Aufgabe, zur geäußerten Kritik auch Stellung zu beziehen, offene Fragen womöglich zu beantworten, Unklarheiten aufzugreifen und zur Klärung beizutragen, kurz: einen konstruktiven Workshop zu gestalten. Was am Ende dieses Gespräches von den Pilotlehrer(inne)n noch als wichtig erachtet wurde und als Meinung der Pilotschule an die Projektleitung transportiert werden sollte, ließ sich der/die Betreuer(in) als „offizielles Ergebnis“ diktieren. Diese Zusammenfassung der wichtigsten Meinungen einer Pilotschule wurde einerseits an die Evaluationsstelle (Franz Picher) sowie zur weiteren Bearbeitung an die AG gesandt.

⁶ Diese Pilotschule(n) wird/werden über das Projektende hinaus weiterhin (auf Kosten des IDM) von ihrer AG betreut und erarbeitete(n) einen gemeinsamen Vorschlag für eine sRP 2013 nach dem Konzept des Projekts.

In der AG wurden die „offiziellen Ergebnisse“ der einzelnen Pilotschulen gesammelt. In der nächsten Sitzung wurden diese „offiziellen Ergebnisse“ von dem/der jeweiligen Betreuer(in) kommentiert, von allen AG-Mitgliedern diskutiert und bewertet. Das Resultat der Beratungen war das schriftlich formulierte „offizielle Ergebnis der AG-Süd“. Insbesondere der Mainstream der Rückmeldungen wurde so an die Leitungsgruppe weitergemeldet (vgl. Markierung [A] im Beispiel unten). Aber auch Einzelmeinungen, die von der AG als interessante Diskussionsanregung oder als wichtig für die weitere Arbeit eingeschätzt wurden, wurden in das „offizielle Ergebnis der AG-Süd“ aufgenommen [B]. Einschätzungen der AG-Süd aus den Gesprächen mit den Pilotlehrer(inne)n sind ebenfalls wichtige Bestandteile [C]. Andererseits kam vor, dass singuläre Einzeleinschätzungen im Filter der AG hängen blieben. Manchmal waren auch Missverständnisse, die das Konzept betrafen, Ursache von Äußerungen einzelner Pilotlehrer(innen). Dann beriet die AG, welche Maßnahmen zielführend sein könnten und ergriff entsprechende Schritte: Einzelgespräche, Mails, Inhalte am nächsten regionalen Seminar, das jeweils einem Pilottest folgte, wenn die Nachbereitungsphase abgeschlossen war. Auch solche Maßnahmen wurden über das „offizielle Ergebnis der AG-Süd“ der Leitungsgruppe bekanntgemacht [D]. Das „offizielle Ergebnis der AG-Süd“ zum Pilottest 3 zeigt einige der genannten Phänomene:

Offizielles Ergebnis der AG Süd zum Pilottest 3 in den 8. Klassen

Zur Situation:

Der Pilottest war für die 8. Klassen konzipiert: 12 Typ 1-Aufgaben zum Stoff der 5., 6., vor allem aber der 7. Klasse, zwei Stunden Bearbeitungszeit.

Der Test war für den 20. Oktober anvisiert. Er wurde in allen Klassen der AG Süd als zweistündige Schularbeit geschrieben. Die Beurteilung der Schularbeit weicht in manchen Schulen noch leicht von unserem Beurteilungskonzept ab.

Einige Pilotlehrerinnen haben eine Übersicht über die bei den Typ 1-Aufgaben aufgetretenen Fehler erstellt. Diese detaillierte Fehleranalyse kann man im offiziellen Ergebnis [...] nachlesen.

Kollegin [...] hat in ihrer Klasse eine schriftliche Befragung ihrer Schülerinnen und Schüler zu allen Aufgaben durchgeführt und eine Auswertung angefertigt.

[C] Die PilotlehrerInnen und die SchülerInnen waren sowohl mit den Typ1-Aufgaben als auch mit den Typ 2-Aufgaben einverstanden.

[D] Das Team der AG Süd sieht uneinheitliches Korrigierverhalten. Wir haben deshalb im Seminar 6 am 19.11.2011 vereinbart, dass wir uns bemühen werden, dies zu vereinheitlichen.

Die Korrekturen mit Anmerkungen sind wertvolle Rückmeldungen für die Schülerinnen und Schüler und Lernanlässe für den Unterricht.

[A] Es herrscht große Zufriedenheit mit der steigenden Tendenz richtig gelöster Aufgaben bei den Schulversuchslehrenden und dem Team der AG Süd.

zu den Typ 1-Aufgaben:

➤ *Kommentar AG Süd:* C307 Luftdruckabnahme: Die hohe Lösungshäufigkeit hängt wahrscheinlich mit der intensiven Beschäftigung mit diesem Thema beim Seminar 5 und danach zusammen.

➤ *Kommentar aus Lehrendensicht:* Manche davon waren recht mühsam zu korrigieren, zB C305 Modellierung des Durchschnitts, C306 Knaben- und Mädchengeburt, C311 Motorräder, C312 Kostenverläufe.

[B]

➤ *Kommentar aus SchülerInnen-Sicht:* Da war wenig zum Rechnen dabei.

zu den Typ 2-Aufgaben:

➤ C393 Demographisches Ablaufdiagramm: Einschätzung der AG Süd: Fremdartigkeit veranlasst zur Streichung dieser Aufgabe.

4.1.2 Seminare der AG-Süd

Die AG-Süd hat die Pilotlehrer(innen) auf ihrem Weg zur Zentralmatura mit Seminaren zu unterschiedlichen Themen unterstützt. Diese Begleitmaßnahmen werden zunächst in der nachfolgenden Übersicht zusammengefasst.

Seminare	Zeit, Ort	Programm
Seminar 1	29.01.2010 eintägig IDM Klagenfurt	<ul style="list-style-type: none"> • Begrüßung; Programm & Fragenspeicher vorstellen • Vorstellung <ul style="list-style-type: none"> ○ AG ○ Pilotlehrerinnen und Pilotlehrer je Schulstandort ○ Kurzbericht über Entscheidungsprozess ○ Rolle der Schulleitung • Statements „Wie wir miteinander arbeiten wollen“ <ul style="list-style-type: none"> ○ Was ist fix/variabel am Konzept? ○ Rolle der Pilotlehrer(innen): Unterrichts- & Aufgabenentwicklung ○ Rolle der Betreuenden: „Aushandlungsprozesse“ (zB 1. Pilottest) • Statements „Auswirkungen der Grundkompetenzen“ <ul style="list-style-type: none"> ○ GK und ihr Verhältnis zum Unterricht: SP Reflexion; Freiräume ○ GK und ihr Verhältnis zu Testaufgaben: Wichtiges elementar ○ GK und ihr Verhältnis zur Bildungstheorie: Kommunikationsanlässe • 3er – Circle „Eine Grundkompetenz genauer“ <ul style="list-style-type: none"> ○ Ausgangspunkt = eine Grundkompetenz (aus dem Stoff der 6. Klasse) ○ „Auffächern“ dieser Grundkompetenz: Möglichkeiten und Grenzen ○ Unterrichtsvorschläge & Prüfungsaufgaben (für den Unterricht) • Drittelgruppe mit Betreuenden der AG Süd: Fragen • Organisatorisches • Schlussrunde
Seminar 2	15.06.2010 eintägig IDM Klagenfurt	<ul style="list-style-type: none"> • Pilottest 1: Ergebnisse, Analyse, Kommentare • Grundkompetenzen 7. Klasse <ul style="list-style-type: none"> ○ Differentialrechnung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstieg: Grundkompetenzen – Lehrplan ▪ Unterrichtsaufgaben ▪ Testaufgaben ○ Stochastik <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstieg: Grundkompetenzen – Lehrplan ▪ Unterrichtsaufgaben ▪ Testaufgaben • Pilottest 2 • Nächste Schritte
Seminar 3	14.12.2010 eintägig IDM Klagenfurt	<ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungs- und Gedankenaustausch • Pilottest 2 <ul style="list-style-type: none"> ○ Ergebnisse, Analyse, Kommentare, Folgerungen • Konzept, Testaufgaben, Rückmeldungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Wirkung der Aushandlungsprozesse <ul style="list-style-type: none"> ▪ auf Testaufgaben ▪ auf Korrekturschlüssel ▪ auf Katalog der Grundkompetenzen ○ Bildungstheorie und LBVO im Verhältnis zu Testaufgaben ○ Formen von Typ2-Aufgaben in Erprobung • Werner Peschek <ul style="list-style-type: none"> ○ Der Projektleiter auf dem „heißen Stuhl“. • Schularbeitenkonzept laut LBVO <ul style="list-style-type: none"> ○ Statement • Arbeit an konkreten Schularbeiten <ul style="list-style-type: none"> ○ Messebetrieb mit Workshop-Circle an sechs Pilotschul-Stationen • Vorschau <ul style="list-style-type: none"> ○ Schulversuchsantrag, nächste Schritte, Termine

Seminar 4	10. und 11.04.2011 zweitägig Sodalitas, Tainach	<i>(siehe detaillierte Beschreibung unten)</i>
Seminar 5	15. und 16.09.2011 zweitägig Sodalitas, Tainach	<p>1. Tag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilottests <ul style="list-style-type: none"> ○ Ergebnisse zu Pilottest 1 – Serie 2 ○ Ablaufplan ○ Analysen zu Korrekturen und Beurteilungen ○ Konkrete Arbeit zu Beurteilungen • Projektverlauf <ul style="list-style-type: none"> ○ Re-Organisation des Projekts ○ Arbeitsbereiche des IDM ○ Terminplan für das Schuljahr 2011/12 ○ sRP nach dem Konzept des Projekts • Berichte aus den Schulen <ul style="list-style-type: none"> ○ Unterstützungsanforderungen • Pilotklassen <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeits- und Zeitplan <p>2. Tag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysis I <ul style="list-style-type: none"> ○ Differenzen-/Differentialquotient, Ableitungsfunktion, Differenzgleichungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lehrplan und Grundkompetenzen ▪ Fachdidaktische Überlegungen ▪ Unterrichtliche Schwerpunkte und Methoden-Ideen ▪ Prüfungsaufgaben (Typ1 und Typ2) • Analysis II <ul style="list-style-type: none"> ○ Integral <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lehrplan und Grundkompetenzen ▪ Fachdidaktische Überlegungen ▪ Unterrichtliche Schwerpunkte und Methoden-Ideen ▪ Prüfungsaufgaben (Typ1 und Typ2) • Schlussrunde <ul style="list-style-type: none"> ○ Rückschau, Unterstützungsmöglichkeiten, Vorschau
Seminar 6	19.11.2011 eintägig IDM Klagenfurt	<ul style="list-style-type: none"> • Pilottest 3 <ul style="list-style-type: none"> ○ Ergebnisse zu Pilottest 3 ○ Aufgaben, Korrekturen und Beurteilungen ○ Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler ○ Konsequenzen für die weitere Arbeit • Stochastik <ul style="list-style-type: none"> ○ Beschreibende Statistik ○ Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilungen ○ Schließende Statistik ○ Bezug zum Seminar vom 15. 09. 2011 in Bruck/Mur ○ Lehrplan & Grundkompetenzen ○ Fachdidaktische Überlegungen ○ Unterrichtliche Schwerpunkte und Methoden-Ideen ○ Prüfungsaufgaben (Typ1 und Typ2) • Schlussrunde <ul style="list-style-type: none"> ○ Rückschau ○ Unterstützungsmöglichkeiten ○ Vorschau
Seminar 7	12.05.2012 eintägig IDM Klagenfurt	Gemeinsame Korrektur der sRPen

Seminar 8	21. und 22.09.2012 2 Halbtage Artis Semmering	<p>Möglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom Evaluationsseminar und aus der Schule <ul style="list-style-type: none"> ○ Berichte der SV-Lehrkräfte vom Evaluationsseminar ○ Berichte der Schulteams aus ihren Schulen • Szenarien der Unterstützung im Schuljahr 2012/13 <ul style="list-style-type: none"> ○ PH ○ AG-Süd ○ Universität Klagenfurt – IDM • Szenarien der sRP Mathematik im Schuljahr 2012/13 <ul style="list-style-type: none"> ○ Erstellung ○ Einreichung • Schulteams beraten <ul style="list-style-type: none"> ○ Szenarien bewerten ○ Angebote einschätzen <p>Klärungen, Beschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offene Fragen • Schulteams erstellen Wunschkatalog <ul style="list-style-type: none"> ○ Unterstützung ○ sRP • Beschlüsse • Planung des Schuljahres 2012/13 <ul style="list-style-type: none"> ○ Abstimmung der Unterrichtsarbeit ○ Tests und Schularbeiten ○ sRP ○ Termine • Schlussrunde
------------------	--	---

Das **Seminar 4** soll hier etwas genauer beschrieben werden.

Der „rote Faden“ durch das Seminar

Am ersten Seminartag beschäftigten wir uns mit Fragen zum Unterricht, betrachtet durch die Brille der Aufgaben, sowie mit konkreten Unterrichtsplanungen für eine Unterrichtseinheit.

Zunächst wurde erläutert, worauf bei den Typ 1- und Typ 2-Aufgaben zu achten ist, woran man bei der Konstruktion denken sollte. Nach dieser einleitenden Phase wurden von den Teilnehmenden in Gruppenarbeit Typ 1- und Typ 2-Aufgaben entwickelt, im Plenum vorgestellt und diskutiert.

Anschließend wurden Überlegungen zum Planen von Unterricht angestellt. Die pointierte formulierte Leitfrage aus der Sicht der Aufgabenentwicklung war: „Wie gestaltet man Unterricht, damit man Typ 1-Aufgaben nicht drillt und Typ 2-Aufgaben nicht vorübt?“

Ein Thema des zweiten Tages war das neue Schularbeitenkonzept.

Danach stand die Bildungstheorie als Sinnggebung für Unterricht sowie konkrete Kommunikationsanlässe als Anregungen für Unterrichtsdesigns auf dem Programm. Aspekte von Typ 2-Aufgaben rundeten das Unterrichts-Thema ab.

Das Seminarprogramm:

Seminar 4	10. und 11.04.2011 zweitägig Sodalitas, Tainach	<p>1. Tag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typ 1-Aufgaben und Übungsblätter <ul style="list-style-type: none"> ○ Problemaufriss ○ Konstruktionsphase ○ Kommentierung • Typ 2-Aufgaben und Üben <ul style="list-style-type: none"> ○ Problemaufriss ○ Konstruktionsphase ○ Kommentierung
------------------	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Grundkompetenzen und Unterrichtsplanung <ul style="list-style-type: none"> ○ Problemaufriss ○ Konstruktionsphase ○ Kommentierung • Berichte aus den Schulen 2. Tag • Ankommen der Pilotlehrer(innen) der 6. Klassen • Schularbeitenkonzept <ul style="list-style-type: none"> ○ Statement ○ Problemfelder ○ Diskussion • Bildungstheorie und Kommunikationsanlässe <ul style="list-style-type: none"> ○ Statement ○ Konstruktionsphase ○ Kommentierung • Aspekte von Typ 2-Aufgaben <ul style="list-style-type: none"> ○ Statement ○ Diskussion • Schlussrunde
--	--	--

Drei ausgewählte Teile des Seminars

Typ 1-Aufgaben und Übungsblätter

Ziel: Lehrer(innen) sollen aus Schulbuchaufgaben geeignete Testaufgaben entwickeln.

Inhalt: Typ1-Aufgaben prüfen das Wesentliche und erfordern in der Regel keine besondere Selbständigkeit, wohl aber Anwendung des Gelernten auf verschiedene Situationen und Kenntnis dessen, worauf es ankommt. Lehrer(innen) sollen sagen, was Grundkompetenzen sind. Sie müssen immer wieder überprüfen, ob diese verfügbar sind. Schüler(innen) sollen sich daran gewöhnen das Wesentliche möglichst immer parat zu haben. Sie sollen wissen, dass dieses Wesentliche in elementarer Form, aber in unterschiedlichen Fragestellungen auch als Prüfungsfrage vorkommt.

Methode: Gruppenarbeit zum Thema „Typ1-Aufgaben“ mit dem Arbeitsauftrag:

„Konstruieren Sie Typ1-Aufgaben für die 7. Klasse und gestalten Sie ein Übungsblatt dazu!“

Schularbeitenkonzept

Ziel: Lehrer(innen) sollen sich mit dem Schularbeiten-Konzept NEU auseinandersetzen.

Inhalt: Statement von Bernhard Kröpfl, „Ein Vorschlag für die Konzeption von Schularbeiten im Hinblick auf die Zentralmatura Mathematik“, wird mit den Teilnehmer(inne)n besprochen. Punkte, die für eine Schularbeit NEU sprechen, werden erörtert.

Schularbeit NEU wirkt sich in drei Bereichen positiv aus:

- Vorbereitung auf eine Matura NEU
 - Gewöhnung an Typ1- und Typ2-Aufgaben
 - Grundkompetenzen im Fokus (zuerst Konzentration auf Typ1)
 - Geläufigkeit der Aufgabenformate
- Konform mit der Leistungsbeurteilungsverordnung
 - Transparenz der Anforderungen und Beurteilung
 - „Zielnote“ möglich
- Ein Mathematikunterricht mit definiertem Output
 - Unterricht mit dem Ziel, die Grundkompetenzen zu beherrschen
 - Wichtiges ist elementar verfügbar und gut vorbereitet
 - Grundwissen und Reflexion
 - Spezialisierung durch Auswahl bei Typ2-Aufgaben
 - Hoffnung, dass das nachhaltiger ist

Methode: Aktives Zuhören: „Meine Schularbeiten und das Statement“

Unterrichtsplanung – Kommunikationsanlässe im Unterricht

Ziel: Lehrerinnen und Lehrer erproben eine Idee für Kommunikationsanlässe im Unterricht.

Inhalt: Wenn man die Kommunikationsfähigkeit (nach Roland Fischer) als bildungstheoretische Orientierung ernst nimmt, bedeutet das für die Planung von Unterricht, dass Lehrkräfte Kommunikationsanlässe schaffen müssen. Dafür gibt es einige methodische Ideen (von Bernhard Kröpfl).

- **Expertenvortrag**
In einer 1. Phase gibt es einen Vortrag eines Experten (Schülerin oder Schüler). In der 2. Phase schlüpfen die Lernenden in die Rolle eines Reporters, stellen Fragen und machen sich Notizen. Die Phase 3, das Verfassen eines Zeitungsartikels für Leserinnen und Leser, könnte zu Hause stattfinden.
- **Exploration am PC**
In einer 1. Phase erhalten die Lernenden (zu zweit an einem PC) ein Arbeitsblatt mit Aufträgen. Sie sollen mit einer Software experimentieren, diskutieren und Notizen machen. In der 2. Phase sollen Übersichten und Zusammenfassungen für die Lernenden entstehen.
- **Gruppenarbeit**
Jede Gruppe erhält ein anderes Thema, einen anderen Kontext. In der 1. Phase erhält jede Gruppe einen Text zu einem Thema. In der 2. Phase erstellt die Gruppe eine Broschüre (mindestens eine Seite), wo das Thema erläutert und durch eine Grafik illustriert wird. In der 3. Phase wird die Broschüre zum Lesen und Nachfragen aufgelegt.
- **Expertenrunde oder Gruppenpuzzle**
In der 1. Phase werden Heimatgruppen gebildet, vier Personen, die gerne miteinander arbeiten. Es gibt vier verschiedene Aufgaben. Jede Heimatgruppe bekommt alle vier Aufgaben, die in der Heimatgruppe verteilt werden. In Phase 2, der Expertenrunde, treffen sich alle mit derselben Aufgabe. Die Aufgabe wird geklärt und gelöst, die Lehrperson hilft, wenn gewünscht. Die Experten müssen sich überlegen, wie sie die Aufgabe erklären. Die 3. Phase ist die sogenannte Unterrichtsphase in der Heimatgruppe, in der die Aufgaben nacheinander besprochen werden.
- **Lernende unterrichten Lernende**
Gruppenunterricht, bei dem vier Leute vier bis sechs SchülerInnen unterrichten. In der 1. Phase werden Materialien gesichtet. In Phase 2 werden ein Unterrichtsdesign überlegt und Medien angefertigt. Der Unterricht findet in Phase 3 statt.

Methode: Expertenrunde

Es gibt vier Arbeitsaufträge zum Thema Funktionen in unterschiedlichen Kontexten. Die Teilnehmenden am Seminar probieren die Methode Expertenrunde selbst aus.

Anhang: Chronologischer Raster – Arbeitsschritte der AG-Süd (Dezember 2008 bis Dezember 2012)

[ausgenommen Tätigkeiten der einzelnen AG-Süd-Mitglieder im Projekt außerhalb der Organisationsform AG-Süd, etwa in der StKoGrp, in speziellen Projektschritten etc.]

Datum	Uhrzeit	Ort		Beteiligte	Themen
19.12.2008	15:00 - 18:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 1 der AG-Süd: Kennenlernen, Arbeitsbedingungen, Organisation, Rollenverteilung
29.04.2009	09:00 - 12:00	Klagenfurt	IDM	WK, GH, BK	Sitzung 2 der AG-Süd: Abstimmen der Arbeitspläne
31.07.2009	09:30 - 14:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 3 der AG-Süd: Planung der Informationsveranstaltung Süd, Testaufgaben-Konstruktionsauftrag
Aug - Okt 2009				WK, GH, BK	Feinplanung und Vorbereitung der Informationsveranstaltung Süd
Aug - Nov 2009				WK, GH, BK	Konstruktion von Testaufgaben (5. Klasse)
01.10.2009	17:00 – 20:00	Graz	Keplergym	WK, GH	Planung der Informationsveranstaltung Süd
09.10.2009	14:00 - 17:30	Graz	Uni	ML, WP, AG-Süd	Informationsveranstaltung Süd
21.11.2009	13:30 - 20:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 4 der AG-Süd: Vorauswahl Pilotschulen, Rollenverständnis, Konzept für Auftaktveranstaltung
29.11.2009	11:00 - 18:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 5 der AG-Süd: Zuordnung als Betreuer(in) von Pilotschulen, Evaluationskonzept, Testaufgaben-Besprechung
Dez - Jan 2010				WK, GH, BK	Überarbeitung der Testaufgaben (5. Klasse)
10.01.2010	10:30 - 14:00	Klagenfurt	IDM	WK, GH, BK	Sitzung 6 der AG-Süd: Planung der Auftaktveranstaltung (= Seminar 1 der AG-Süd)
Jänner 2010				WK, GH, BK	Planung und Vorbereitung der Auftaktveranstaltung (= Seminar 1 der AG-Süd)
29.01.2010	09:30 - 17:30	Klagenfurt	IDM	PL und AG-Süd	Seminar 1 der AG-Süd: Fixes und Verhandelbares; Rollenklärung; GK-Kataloge und prototypische Aufgaben
08.03.2010	11:00 - 15:00	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung Pilottest 1, offizielles Ergebnis
15.03.2010	13:30 - 16:00	Kapfenberg	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 1, offizielles Ergebnis
16.03.2010	15:00 - 17:45	Lienz	Pilotschule	PL und GH	Nachbesprechung Pilottest 1, offizielles Ergebnis
17.03.2010	14:00 - 17:00	Graz-Klusem.	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 1, offizielles Ergebnis
17.03.2010	15:00 - 17:45	Spittal	Pilotschule	PL und GH	Nachbesprechung Pilottest 1, offizielles Ergebnis
18.03.2010	15:00 - 16:15	Graz-WiKu	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 1, offizielles Ergebnis
10.04.2010	10.30 - 17:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 7 der AG-Süd: Nachbesprechung Pilottest 1, offizielles Ergebnis der AG-Süd; Testaufgaben-KonstrAuftrag
Apr - Mai 2010				WK, GH, BK	Konstruktion von Testaufgaben (5. und 6. Klasse)
08.05.2010	10.30 - 17:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 8 der AG-Süd: Konzept Seminar 2 der AG-Süd, Besprechung der Testaufgaben (5. und 6. Klassen)
Mai 2010				WK, GH, BK	Feinplanung und Vorbereitung von Seminar 2 der AG-Süd
02.06.2010	09:30 - 18:00	Klagenfurt	IDM	WK, GH, BK	Sitzung 9 der AG-Süd: Besprechung der Testaufgaben (5. und 6. Klassen), Planung Seminar 2
07.06.2010	14:00 - 20:00	Kapfenberg	Pilotschule	PL und WK, BK	Vorbesprechung und Durchführung eines Elterninformationsabends
15.06.2010	10:00 - 18:00	Klagenfurt	IDM	PL und AG-Süd	Seminar 2 der AG-Süd: Rückschau auf Pilottest1; Unterricht und Prüfungsaufgaben zu Inhalten der 7. Klassen
15.07.2010	10:00 - 17:00	Klagenfurt	IDM	ML, WP, AG-Süd	Sitzung 10 der AG-Süd: Besprechung der Testaufgaben
01.09.2010	09:30 - 15:00	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Beratung zu Unterrichtsvorhaben und Prüfungsaufgaben in Statistik

13.10.2010	15:00 - 17:30	Graz-Klusem.	Pilotschule	WK	Betreuung bei Fragen zur Unterrichts- und Prüfungsgestaltung
29.10.2010	15:00 - 21:00	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung Pilottest 2, offizielles Ergebnis
09.11.2010	14:30 - 16:30	Graz-WiKu	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 2, offizielles Ergebnis
10.11.2010	14:00 - 17:15	Kapfenberg	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 2, offizielles Ergebnis
11.11.2010	15:00 - 17:15	Graz-Klusem.	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 2, offizielles Ergebnis
16.11.2010	15:30 - 18:00	Spittal	Pilotschule	PL und GH	Nachbesprechung Pilottest 2, offizielles Ergebnis
17.11.2010	14:30 - 17:00	Lienz	Pilotschule	PL und GH	Nachbesprechung Pilottest 2, offizielles Ergebnis
27.11.2010	10:00 - 17:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 11 der AG-Süd: Nachbesprechung Pilottest 2, offizielles Ergebnis der AG-Süd, Planung Sem. 3 der AG-Süd
Dez 2010				FP, WK, GH, BK	Feinplanung und Vorbereitung von Seminar 3 der AG-Süd
14.12.2010	10:00 - 18:00	Klagenfurt	IDM	PL, FP, WP, AG-Süd	Seminar 3: Ergebnisse Pilottest2, Fragen zur weiteren Arbeit, ZM-Konzept, Konzepte von Schularbeiten
14.02.2011	13:30 - 19:30	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 12 der AG-Süd: Situation an Schulen; Konzept Seminar 4; Off. Erg. zu PT2; Testaufgaben-Konstruktionsauftrag
15.02.2011	15:00 - 17:30	Graz-Klusem.	Pilotschule	WK	Betreuung bei Fragen zur Unterrichts- und Prüfungsgestaltung
Feber 2011				WK, GH, BK	Konstruktion von Testaufgaben (5., 6. und 7. Klasse)
Feb - Mär 2011				WK, GH, BK	Feinplanung und Vorbereitung von Seminar 4 der AG-Süd
25.02.2011	13:00 - 18:00	Klagenfurt	IDM	2 PL, WP, BK	Gedankenaustausch mit PL der SV-Schule St. Paul
18.03.2011	14:30 - 16:30	Spittal	Pilotschule	2 PL, WP, GH, BK	Gedankenaustausch mit PL der SV-Schule Spittal
21.03.2011	13:00 - 15:00	Graz	Pilotschule	2 PL, WP, WK, BK	Gedankenaustausch mit PL der SV-Schule Graz-Klusemannstraße
29.03.2011	10:00 - 17:00	Klagenfurt	PH	WK, GH, BK	Sitzung 13 der AG-Süd: Planung und Feinabstimmung des Seminar 4 der AG-Süd; Besprechung von Testaufgaben
10.-11.04.2011	09:00 - 18:00	Tainach	Sodalitas	PL und AG-Süd	Seminar 4 der AG-Süd: Schularbeit (Typ1-, Typ2-Aufgaben, UntPlanung; Bildungstheorie und Komm-Anlässe)
20.05.2011	12:00 - 17:15	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Krisensitzung; Arbeit zu Inhalten (Schularbeiten; Binomialverteilung)
21.06.2011	16:00 - 18:00	Graz	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung 1 Pilottest 1/Serie 2, offizielles Ergebnis
22.06.2011	14:00 - 16:00	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung 1 Pilottest 1/Serie 2, offizielles Ergebnis
25.06.2011	10:00 - 17:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 14 der AG-Süd: Besprechung der Testaufgaben; Infos aus Pilotschulen
29.06.2011	16:00 - 18:00	Graz	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung 2 Pilottest 1/Serie 2, offizielles Ergebnis
04.07.2011	18:00 - 20:00	Klagenfurt	IDM	(WP/ML) WK, GH, BK	Sitzung 15 der AG-Süd: Besprechung der Testaufgaben der AG-Süd; Nachbesprechung, weitere Vorgehensweise
05.07.2011	17:00 - 19:00	Kapfenberg	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 1/Serie 2, offizielles Ergebnis
06.07.2011	14:00 - 17:00	Spittal	Pilotschule	PL und GH	Nachbesprechung Pilottest 1/Serie 2, offizielles Ergebnis
07.07.2011	12:00 - 14:15	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung 2 Pilottest 1/Serie 2, offizielles Ergebnis
01.08.2011	10:00 - 17:00	Maria Saal	bei GH	GH, BK	Sitzung 16 der AG-Süd: Planung Seminar 5 der AG-Süd
August 2011				WK, GH, BK	Konstruktion von Testaufgaben (5. - 8. Klasse)
01.09.2011	10:00 - 17:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 17 der AG-Süd: Planung Seminar 5 der AG-Süd; Besprechung von Testaufgaben
Sept 2011				WK, GH, BK	Überarbeitung und Konstruktion von Testaufgaben (5. - 8. Klasse)
08.09.2011	10:00 - 17:00	Klagenfurt	P60	WK, GH, BK	Sitzung 18 der AG-Süd: Feinplanung Seminar 5 der AG-Süd; Besprechung von Testaufgaben

15.-16.09.2011	10:00 - 18:00	Tainach	Sodalitas	PL und AG-Süd	Seminar 5 der AG-Süd: Ergebnisse PT; Matura BK; zur Diff- und IntRg
24.09.2011	10:30 - 15:00	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Arbeit zu Inhalten (Differenzialrechnung)
18.10.2011	15:00 - 21:00	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung Pilottest 3, offizielles Ergebnis
25.10.2011	17:00 - 20:45	Graz	Pilotschule	PL und WK	Nachbesprechung Pilottest 3, offizielles Ergebnis
27.10.2011	18:00 - 20:00	Spittal	Pilotschule	PL und GH	Nachbesprechung Pilottest 3, offizielles Ergebnis
13.11.2011	10:00 - 18:00	Klagenfurt	IDM	WK, GH, BK	Sitzung 19 der AG-Süd: Nachbesprechung Pilottest 3, offizielles Ergebnis; Planung Seminar 6 der AG-Süd
Okt/Nov 2011				WK, GH, BK	Überarbeitung und Konstruktion von Testaufgaben (5. - 8. Klasse)
Nov 2011				WK, GH, BK	Vorbereitung für Seminar 6 der AG-Süd
19.11.2011	09:00 - 18:00	Klagenfurt	IDM	PL und AG-Süd	Seminar 6 der AG-Süd: Ergebnisse PT; zur Stochastik
Dez 2011				WK, GH, BK	Konstruktion von Testaufgaben
13.12.2011	15:00 - 19:00	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	zur Integralrechnung
15.12.2011	14:00 - 18:00	Klagenfurt	IDM	WK, GH, BK	Sitzung 20 der AG-Süd: Besprechung der Testaufgaben; Abschluss
07.02.2012	14.00 - 17:00	Graz	Pilotschule	PL, WK, BK	Besprechung Matura-Materialien
09.02.2012	16:00 - 19:00	Spittal	Pilotschule	PL, GH, BK	Besprechung Matura-Materialien
10.02.2012	13:30 - 17:00	St. Paul	Pilotschule	PL, GH, BK	Besprechung Matura-Materialien
15.03.2012	12:00 – 19.30	St. Paul	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung Pilottest 4, offizielles Ergebnis
16.03.2012	10:30 – 15:30	Graz	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung Pilottest 4, offizielles Ergebnis
20.03.2012	16:00 – 21:00	Spittal	Pilotschule	PL und BK	Nachbesprechung Pilottest 4, offizielles Ergebnis
24.03.2012	11:00 - 17:00	Klagenfurt	IDM	WK, GH, BK	Sitzung 21 der AG-Süd: Nachbesprechung Pilottest 4, offizielles Ergebnis; Planung der Weiterarbeit in der AG-Süd
10.05.2012	11:00 - 15:00	Bruck/Mur	privat	ProjektGruppe (tw.)	Diskussion des Korrekturleitfadens für den SV
12.05.2012	10:00 - 18:00	Klagenfurt	IDM	PL und AG-Süd	Seminar 7 der AG-Süd: Besprechung der Korrektur und Bewertung der SV-Matura
08.09.2012	16:00 - 19:00	Klagenfurt	IDM	WK, GH, BK	Sitzung 22 der AG-Süd: Konzept für Seminar 8 der AG-Süd
Sept 2012				WK, GH, BK	Vorbereitung für Seminar 8 der AG-Süd
21.-22.09.2012	14:30 - 12:30	Semmering	Hotel	PL, GH, WK, BK	Seminar 8 der AG-Süd: Planung der Weiterarbeit, Anforderungen
Nov-Dez 2012				WK, GH, BK	Beiträge für Abschlussbericht anfertigen
14.-15.12.2012	14:00 - 13:00	Tainach	Sodalitas	PL, GH, WK, BK	Workshop zur Einreichung der sRP 2013
15.12.2012	14:00 - 18:00	Tainach	Sodalitas	WK, GH, BK	Sitzung 23 der AG-Süd: Abschluss der Arbeit im Projekt; Beratungen zur Weiterarbeit

WK	Waltraud Knechtl
GH	Gerhard Hainscho
BK	Bernhard Kröpfl
WP	Werner Peschek
ML	Marlies Liebscher
PL	Pilotlehrer(innen)

4.2 Abschlussbericht der AG-Ost

4.2.1 Einleitung

Der Bericht der AG-Ost beschränkt sich auf die Betreuung der Pilotklassen, da die Entwicklung der Testaufgaben bereits in Abschnitt 4.1 beschrieben wurde.

Die Betreuung der Pilotklassen in der AG-Ost basierte auf zwei Standbeinen. Einerseits wurden Seminare mit allen Pilotlehrer(inne)n durchgeführt, andererseits fand die Betreuung durch den jeweiligen Schulbetreuer / die jeweilige Schulbetreuerin auch direkt an den Schulstandorten statt.

Zu Beginn des Projektes sollten alle Pilotlehrer(innen) mit dem Konzept der neuen Reifeprüfung vertraut gemacht werden. Im Verlauf des Projektes wurden Fragen zur Gestaltung des Unterrichts und der Leistungsbeurteilung und inhaltliche Fragen zu den Grundkompetenzen immer häufiger. Dem wurde bei der Planung der Seminare der AG-Ost Rechnung getragen.

Die Treffen an den Schulstandorten hatten zunächst die Aufgabe, Rückmeldungen zu den Pilottests einzuholen. Die Schulbetreuer(innen) fungierten dabei und in weiterer Folge als Bindeglied zwischen der Projektleitung und den Pilotlehrer(inne)n. Schulstandortspezifische Fragen und Fragen im Zusammenhang mit der konkreten Unterrichtsarbeit wurden ebenfalls diskutiert.

Grundsätzliche Vereinbarung zur Schulbetreuung

Zu Beginn des Projekts wurde im Betreuer(innen)team vereinbart, dass die Verantwortung für den Unterricht jedenfalls bei den Pilotlehrer(inne)n bleibt, dass also die Entscheidung welche Inputs bzw. Vorschläge des Betreuer(innen)teams in den jeweiligen Unterricht Eingang finden bei dem/ bei der jeweiligen Lehrer/in liegt. Dies inkludierte auch die Übereinkunft, dass zwar bei den gemeinsamen Veranstaltungen fachliche und methodische Inputs gegeben werden, bei den Betreuungsterminen am Standort aber keine klassenspezifischen Vorschläge gemacht werden.

Diese Vereinbarung deckte sich nicht immer mit der Erwartungshaltung der Pilotlehrer(innen). Beispielsweise wünschten sich zu Beginn des Schuljahres 2010/11 zwei Pilotlehrerinnen (deren Klassen letztlich auch zentral maturierten), dass jemand aus dem Betreuer(innen)team einige Unterrichtsstunden für die Pilotklassen zu – aus der Sicht der Pilotlehrerinnen – inhaltlich schwierigen Themen hält. Diese teilweise Übernahme der Verantwortung für den Unterricht wurde vom Betreuer(innen)team einstimmig abgelehnt.

Gegen Ende des Projekts, mit zunehmender zeitlicher Nähe zur Zentralmatura, ergaben sich leichte Abweichungen von dieser grundsätzlichen Vereinbarung (siehe Abschnitt 4.2.3).

Die folgende Tabelle zeigt die Zuteilung der Betreuer(innen) zu den Pilotklassen.

Schule	Pilotlehrer(in)	Zeitraum	Betreuer(in)
BRG Schottenbastei, 1010 Wien	Mag. Maria Willfarth	inkl. Pilottest 2	M. Dangl
BRG Schottenbastei, 1010 Wien	Mag. Ingrid Steckler	inkl. Pilottest 2	M. Dangl
BRG Wohlmuthstraße, 1020 Wien	Mag. Heiko Krug	inkl. Pilottest 1	M. Binder

BRG Wohlmuthstraße, 1020 Wien	Mag. Peter Fleck	inkl. Pilottest 1	M. Binder
GRG Hagenmüller- gasse, 1030 Wien	Mag. Peter Eichberger	ab Schuljahr 2011/12; inkl. sRP 2012	M. Dangl
BORG Landstraßer Hauptstraße, 1030 Wien	Mag. Georg Röblreiter	inkl. Pilottest 2	M. Dangl
BORG Landstraßer Hauptstraße, 1030 Wien	Mag. Andrea Kovarik	inkl. Pilottest 2	M. Dangl
BORG Landstraßer Hauptstraße, 1030 Wien	Mag. Julia Hofer	inkl. Pilottest 2	M. Dangl
AHS Geringerstraße, 1100 Wien	Mag. Ingrid Pesau	inkl. sRP 2012	M. Binder; P. Hauer-Typelt ab Schuljahr 2011/12
AHS Geringerstraße, 1100 Wien	Mag. Gritt Steinlechner-Walpach	ab Schuljahr 2011/12; inkl. sRP 2012	P. Hauer-Typelt
AHS Geringerstraße, 1100 Wien	Mag. Katharina Luksch	inkl. Pilottest 2	M. Binder
AHS Geringerstraße, 1100 Wien	Mag. Harald Lederer	inkl. Pilottest 1	M. Binder
AHS Polgarstraße, 1022 Wien	Mag. Alexander Ecker	inkl. Pilottest 2	P. Hauer-Typelt
AHS Polgarstraße, 1022 Wien	Mag. Andrea Gottwald	inkl. Pilottest 2	P. Hauer-Typelt
AHS Polgarstraße, 1022 Wien	Mag. Maria Krügel	inkl. Pilottest 2	P. Hauer-Typelt
AHS Polgarstraße, 1022 Wien	Mag. Christa Österreicher	inkl. Pilottest 1	P. Hauer-Typelt
AHS Polgarstraße, 1022 Wien	Mag Renate Siegl	inkl. Pilottest 2	P. Hauer-Typelt
AHS Polgarstraße, 1022 Wien	Mag. Tomas Huber	inkl. Pilottest 2	P. Hauer-Typelt
BG/BRG Frauengasse, 2500 Baden	Mag. Renate Mayer	inkl. Pilottest 1	A. Dorfmayr
BG/BRG Frauengasse, 2500 Baden	Mag. Petra Perny	inkl. Pilottest 2	A. Dorfmayr
BG/BRG Frauengasse, 2500 Baden	Mag. Barbara Weninger	inkl. Pilottest 2	A. Dorfmayr
BG/BRG Frauengasse, 2500 Baden	Mag. Klaus Schuster	inkl. Pilottest 2	A. Dorfmayr
Gymnasium der Diözese Eisenstadt, Wolfgarten, 7000 Eisenstadt	Mag. Michael Porics	inkl. sRP 2012	A. Dorfmayr

Kollegium Aloisianum, 4020 Linz	Mag. Jutta Silber	inkl. sRP 2012	M. Dangl ab Mai 2011 (davor AG West)
Kollegium Aloisianum, 4020 Linz	Mag. Rainer Derschmidt	inkl. sRP 2012	M. Dangl ab Mai 2011 (davor AG West)

4.2.2 Seminare

Die wesentlichen Ziele unserer Veranstaltungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Konzept „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung Mathematik“
 - bildungstheoretische Orientierung
 - inhaltliche Explikation der Grundkompetenzen
 - Aufgabenformate und Trennung Typ 1 – Typ 2
 - Beurteilungskonzept
- fachliche und methodische Inputs für den Unterricht
 - Vergleich: Grundkompetenzen – Lehrplan
 - Fördern von Grundkompetenzen mit Hilfe von Schulbuchaufgaben – Identifizieren und Modifizieren von Aufgaben aus gängigen Schulbüchern
 - fachliche Fortbildung, vor allem im Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung
 - Entwickeln von Grundkompetenz-Aufgaben
 - Gestaltung von Schularbeiten
 - Vorbereitung der Pilottests
- Analyse der Pilottests und ihrer Ergebnisse

Bei den Veranstaltungen wurde jeweils durch kurze Impuls-Vorträge auf die aktuellen inhaltlichen und organisatorischen Belange im Zusammenhang mit dem Projekt eingegangen. Diese betrafen das Besprechen und Interpretieren der für den nächsten Pilottest notwendigen Grundkompetenzen ebenso wie methodische Vorschläge für das Gestalten von Unterricht und das Identifizieren, Überarbeiten oder Entwickeln entsprechender Aufgaben.

Im Verlauf des Projektes gewannen hierbei die methodischen Überlegungen zur Frage "Wie organisiere ich das Wiederholen vor einem Pilottest / der SV-Matura?" deutlich an Bedeutung im Vergleich zu rein inhaltlichen Fragestellungen.

Bei allen Seminaren wurde von den Betreuer(inne)n versucht, das Knowhow und die Erfahrungen der Pilotlehrer(innen) ins Zentrum zu rücken. Insbesondere die Workshop-Phasen sollten den Erfahrungsaustausch fördern. Eine weitere Aufgabe der Workshop-Phasen war das Herstellen der Vertrautheit mit den Grundkompetenzen und den neuen Aufgabenformaten. So waren die Pilotlehrer(innen) unter anderem mehrfach dazu aufgefordert, selbst Aufgaben zu Grundkompetenzen für den eigenen Unterricht zu entwickeln. Dabei standen nicht die neuen Aufgabenformate im Vordergrund, sondern eher das Verständnis dessen, was eine Grundkompetenz meint und wie das Verständnis dafür im Unterricht gefördert und / oder abgeprüft werden kann.

Besonders gute Erfahrungen konnten wir mit dem Konzept der "Grundkompetenz-Brille" machen. Wir bearbeiteten dabei einige Stoffgebiete in 3 Schritten:

1. Gegenüberstellung Lehrplan – Grundkompetenzen
Was ist das Wesentliche, was geht darüber hinaus?
2. Mathematische Fachsprache
Welche mathematischen Fachbegriffe werden (nicht) einheitlich verwendet? Wo gibt es Synonyme? Dazu wurden Formulierungen aus dem Lehrplan, der Grundkompetenz - Liste und verschiedenen Schulbüchern gegenübergestellt.
3. Grundkompetenzen in (traditionellen) Schulbuch-Aufgaben
In diesem Schritt sollte gezeigt werden, dass auch mit traditionellen Aufgaben, die auf den ersten Blick nicht dem Format der neuen Matura entsprechen, Grundkompetenzen vermittelt werden können. Dazu versuchten wir durch moderates Verändern von traditionellen Schulbuchaufgaben den Fokus auf Grundkompetenzen zu richten.

Die Forderung nach immer neuen Grundkompetenz-Aufgaben sollte und konnte (auch) durch diese Herangehensweise zumindest teilweise befriedigt werden. Es zeigte sich jedoch auch, dass gerade das Entwickeln neuer Aufgaben in Matura-ähnlichen Formaten für die Pilotlehrer(innen) lange eine große Schwierigkeit darstellte. Obwohl es hier im Laufe des Projektes zu einem Gewöhnungseffekt kam und sie immer besser mit der Entwicklung solcher Aufgaben zurechtkamen, entstanden nur vereinzelt gute Testaufgaben.

Die fachlichen Inputs, angereichert mit didaktischen Überlegungen zum Unterricht, wurden von den Pilotlehrer(inne)n als sehr hilfreich angenommen. Dies betrifft besonders stark den Inhaltsbereich *Wahrscheinlichkeit und Statistik*.

Veranstaltungsüberblick

Die Arbeitsgruppe Ost hat im gesamten Projektverlauf acht Veranstaltungen für die Pilotlehrer(innen) organisiert. Die im Folgenden aufgelisteten Programme zeigen die Arbeitsschwerpunkte der einzelnen Treffen, die alle in Wien stattgefunden haben.

Auftaktveranstaltung am 12.02.2010

Bei der Auftaktveranstaltung sollten die Pilotlehrer(innen) mit dem Konzept der neuen Reifeprüfung vertraut werden und einen Überblick über die Grundkompetenzen der 5. und 6. Klasse bekommen.

Programm:

09:00 – 10:30 Projektarbeit / Organisation

10:45 – 12:15 Mathematikunterricht und zentrale Reifeprüfung:

Das zRP- Konzept im Mathematikunterricht

Grundkompetenzen im Mathematikunterricht

13:45 – 15:00 Workshop: Explikation von Grundkompetenzen

15:15 – 16:30 Schlussplenum: Diskussion / Organisatorisches

Veranstaltung am 26.05.2010

Eine wesentliche Zielsetzung dieser Veranstaltung bestand darin, Schulbuchaufgaben mit einer "Grundkompetenz-Brille" zu betrachten. Wir wollten zeigen, dass oft schon eine kleine Modifikation einer traditionellen Schulbuchaufgabe ausreicht, um darin enthaltene Grundkompetenzen deutlicher herauszuarbeiten.

Programm:

- 14.30 – 15.00 Globale Rückmeldungen und Infos zum ersten Pilottest.
- 15.00 – 18.00 Ausblick auf den zweiten Pilottest im Herbst 2010 (über Stoff der 6. Klasse):
Thema: "Grundkompetenzen in traditionellen (Schulbuch-)Aufgaben".
Vier Impulsreferate zu Inhaltsbereichen aus der 6. Klasse
- Wahrscheinlichkeitsrechnung
 - Statistik
 - Funktionen
 - Wachstumsprozesse
- 18.00 – 18.30 Organisatorisches: Terminplanung für September 2010 (Ganztägiges Seminar).
Planung / Ideen zur Erstellung eines Aufgabenpools der "PL-Gruppe OST".

Veranstaltung am 20.09.2010

Bei dieser Veranstaltung ging es um die inhaltliche Vorbereitung des zweiten Pilottests ebenso, wie um die Diskussion von selbst erstellten Aufgaben der Pilotlehrer(innen).

Programm:

- 09:00 – 09:30 Informationen zum zweiten Pilottest
- 09:30 – 10:30 Inhaltliche Vorbereitung des Pilottests (Checkliste)
Kurze Inputvorträge zu den Grundkompetenzen aus den einzelnen Inhaltsbereichen der 6. Klasse. (Unterstützung für entsprechende Wiederholungen im Unterricht)
- 11:00 – 12:30 Diskussion der Pool-Aufgaben
Arbeit in Gruppen, mit anschließendem Plenum (Diskussionsergebnisse der Gruppen, Kommentare zu den Aufgaben)
- 13:45 – 16:15 Workshop: Grundkompetenzen zur 7. Klasse
Entwicklung von Testaufgaben für den Unterrichtseinsatz in der 7. Klasse.
Wichtig: Entsprechende **Unterlagen für die Aufgabenentwicklung** wären hilfreich: Liste der Grundkompetenzen (Auszug aus dem Konzeptpapier), Schulbücher (7. Klasse), eigene Unterlagen (Übungsaufgaben aus dem Unterricht, Schularbeiten, etc.)
- 16:15 – 17:00 Schlussplenum
mit Fragen zum weiteren Verlauf des Projektes (vor allem: die bevorstehende Entscheidung zur Teilnahme am Schulversuch; Elternabend etc.)

Veranstaltung am 31.03.2011

Der zentrale Programmpunkt bei diesem Treffen war das Thema "Schularbeiten". Dazu haben die Pilotlehrer(innen) ihre eigenen Schularbeiten (Aufgabenstellungen) aus dem laufenden Schuljahr vorgestellt und gemeinsam Aufgabenstellungen für Schularbeiten entwickelt.

Programm:

- 14:00 – 15:00 Kurze Inputvorträge zu den Grundkompetenzen der 7. Klasse.
(Unterstützung für entsprechende Wiederholungen im Unterricht)
- Analysis
 - Wahrscheinlichkeitsverteilungen – Binomialverteilung

15:15 – 16:15 Workshop "Schularbeiten"

Arbeit in Gruppen mit anschließendem Plenum zu den Themen

- verschiedene Aufgabenformate
- Berücksichtigung von Grundkompetenzen und des "Restes des Lehrplans"
- Beurteilungssystem

16:15 – 17:00 Schlussplenum mit der Vorbesprechung der weiteren Aktivitäten und der Organisation der Zusammenarbeit

Veranstaltung am 12.05.2011

Diese halbtägige Veranstaltung (14:00 – 18:00) sollte sich mit den seit dem letzten Treffen entwickelten (Schularbeits-)Aufgaben beschäftigen. Diese sollten auf einer online-Plattform gesammelt, vom Betreuer(innen)team der AG-Ost diskutiert und für den Workshop bei diesem Treffen entsprechend aufbereitet werden.

Bedingt durch die neuen Entwicklungen (Start von Phase 2 des Bifie-Projektes ohne Beteiligung unserer Projektgruppe) hielt es das Betreuer(innen)team der AG-OST in dieser Situation für nicht sinnvoll, einfach zur Tagesordnung zurückzukehren. Es wurde daher ein gemeinsames Treffen zu folgenden Punkten angeboten, das die Pilotlehrer(innen) auch zahlreich angenommen haben:

1. Information zur derzeitigen Situation
2. Mögliche Szenarien für das Projekt – Wie geht es weiter mit dem Schulversuch?
3. Diskussion

Veranstaltung am 21.09.2011

Diese Veranstaltung beschäftigte sich mit der inhaltlichen und methodischen Vorbereitung der Pilotklassen auf den 3. Pilottest (inkl. Gestaltung einer prototypischen Schularbeit). Dieser spielte aus Sicht der Arbeitsgruppe Ost eine zentrale Rolle für die anstehende Entscheidung der Pilotklassen für oder gegen die Teilnahme am Schulversuch.

Programm:

10:00 – 10:15 Aktuelle Informationen / Termine

10:15 – 12:30 Drei Inputvorträge (mit Kaffeepause(n))

- 1) Grundkompetenzen der 5.-7. Klasse mit Blick auf den 3. Pilottest (20.10).

Schwerpunkt: Typ-2-Aufgaben

- 2) Grundkompetenzen 8. Klasse: **Analysis**

- 3) Grundkompetenzen 8. Klasse: **Stochastik**

13:30 – 16:30 Workshop zum Thema **Schularbeit**

Zielsetzung: Die gemeinsame Erarbeitung einer prototypischen Schularbeit zu Inhalten der 8. Klasse.

- Ausarbeitung von Typ-1-Aufgaben (in Kleingruppen)
- Ausarbeitung von Typ-2-Aufgaben (in Kleingruppen)
- Diskussion der Aufgaben und Zusammenstellung einer konkreten Schularbeit (mit Punkteschlüssel). (Plenum)

Hinweis: Dazu wäre es sehr hilfreich, wenn entsprechende Unterlagen („alte“ Schularbeiten, Schulbücher, Vorschläge, Ideen, etc.) mitgebracht werden.

In welcher Form diese prototypische Schularbeit in den einzelnen Klassen tatsächlich Verwendung findet, bleibt natürlich jeder Kollegin / jedem Kollegen selbst überlassen. In jedem Fall könnte das aber eine hilfreiche Orientierung bei der Erstellung der eigenen Schularbeit sein.

16:15 – 17:00 Schlussplenum

Weitere Planungen / Wünsche nach Kooperationen und Unterstützungen

Veranstaltung am 10.11.2011

Dem Wunsch der Pilotlehrer(innen) folgend wurden die Ergebnisse des dritten Pilottests nicht direkt an den Schulen, sondern im Rahmen dieser gemeinsamen Veranstaltung besprochen. Somit kam es bei dieser Veranstaltung zu einem wertvollen Erfahrungsaustausch der Pilotlehrer(innen) verschiedener Schulen (und Bundesländer).

Programm:

10:00 – 10:45 Übersicht / Statistik zu den Ergebnissen des **Pilottests 3**

10:45 – 11:15 Feedbackrunde 1 zum Pilottest 3 (Kleingruppen / Einzelgespräche)

Rückmeldungen aus den einzelnen SV-Klassen / Diskussion

- zu den einzelnen Aufgaben
- zum Testablauf (zB: Wurde ernsthaft gearbeitet?)
- zur Korrektur (Lösungserwartung)
- zum Ergebnis (erwartet / unerwartet? Einschätzungen)

11:45 – 12:45 Feedbackrunde 2 (Plenum)

Zusammenführung / Diskussion der Ergebnisse

Einigung auf eine gemeinsame Rückmeldung an die Projektleitung (nicht notwendigerweise konsensuell in allen Punkten)

13:45 – 14:45 Analyse der Ergebnisse (Fehleranalyse/Inputs seitens des Betreuer(innen)teams)

Wo treten welche Probleme auf? Welche Maßnahmen sind notwendig / sinnvoll?

14:45 – 16:30 Bearbeitung von Testaufgaben

aus einer Sammlung von 21 neuen Typ-1-Aufgaben für den weiteren Einsatz im Unterricht. Schwerpunkt: Ausarbeitung und Diskussion von Lösungserwartungen für ausgewählte Aufgaben aus dieser Sammlung.

16:30 – 17:00 Schlussplenum

Weitere Planungen: Kooperationen und Unterstützungsmaßnahmen

Veranstaltung am 17.02.2012

Diese Veranstaltung mit den Pilotlehrer(inne)n war die letzte vor der Schulversuchs-Matura und widmete sich daher voll und ganz konkreten Vorschlägen für den Unterricht in der Vorbereitungsphase auf die Klausur.

Programm:

10:00 – 11:00 Aktuelles zum Stand des Projektes (W. Peschek)

11:00 – 12:00 Einleitung zum Tagesthema „Maturavorbereitung im Unterricht“

Input 1: Planungsvorschlag zu „Lineare Funktionen“

13:00 – 13:45 Input 2: Planungsvorschlag zu „(Un-)Gleichungen und Gleichungssysteme“

13:45 – 14:30 Input 3: Planungsvorschlag zu „Wahrscheinlichkeitsbegriff und Schätzbereiche“

14:50 – 15:45 Workshop: Ausarbeitung konkreter Unterrichtsvorschläge zu ausgewählten Inhaltsbereichen (Gruppenarbeit).
Hinweis: Testaufgaben und GK-Katalog mitbringen (siehe Web-Seite)

15:45 – 16:15 Präsentation und Diskussion der ausgearbeiteten Vorschläge

16:15 – 16:30 Schlussplenum

Weitere Planungen: Kooperationen und Unterstützungsmaßnahmen

4.2.3 Betreuung am Schulstandort

Bereits bei der Auftaktveranstaltung am 12.2.2010 in Wien zeigte sich deutlich, dass viele Pilotlehrer(innen) nicht mit der Absicht bzw. echtem Interesse ins Projekt kamen, 2012 mit ihrer Klasse zentral zu maturieren.

Noch deutlicher wurde dies bei den Nachbesprechungen des 1. Pilottests an den Schulen. Gerade in jenen Schulen, wo alle Lehrer(innen) des gesamten Jahrgangs im Projekt waren, stellte sich heraus, dass die Entscheidung für das Projekt nicht von den Lehrer(inne)n selbst getroffen worden war, viel mehr fühlten sich einige von ihnen ins Projekt gedrängt. Auf Hintergründe soll hier nicht eingegangen werden, jedenfalls erleichterte dieser Umstand die inhaltliche Arbeit nicht.

Der **1. Pilottest und seine Nachbesprechung** kann als weichenstellend für die weitere Betreuungsarbeit in der AG-Ost angesehen werden. Daher wird auf diesen schulstandort-bezogenen Betreuungstermin im Folgenden genauer eingegangen.

Im Projekt war es notwendig den ersten Pilottest ohne vorrangende Betreuung durchzuführen, um eine Baseline für die Betrachtung der weiteren Entwicklungen im Projekt zur Verfügung zu haben.

Daher prallten neue Anforderungen und status quo des Testens an Schulen stark aufeinander. Bei einer Reihe von Pilotlehrer(inne)n rief dies stark emotional geprägte Reaktionen hervor. In den Nachbesprechungen kristallisierten sich vor allem folgende Punkte heraus:

- Auseinandersetzung mit der 0-1-Bewertung:
Die Pilotlehrer(innen) konnten diese Bewertung teilweise nicht akzeptieren. In der Diskussion wurde von Seiten der Pilotlehrer(innen) schwerpunktmäßig mit der gängigen Vorgangsweise in Schulen argumentiert, die Konzeptidee wurde zunächst völlig ignoriert. Eingehende Betreuungsarbeit war notwendig, um ein Umdenken zu initiieren (siehe auch Abschnitt 6.4).
- Staunen der Pilotlehrer(innen), über die schlechten Ergebnisse ihrer Schüler(innen):
Die Pilotlehrer(innen) drückten Verblüffung bis Verzweiflung über das schwache Abschneiden bei den „einfachen“ Aufgaben aus. Dabei war die Einschätzung „einfach“ hier im Sinne einer subjektiven Betrachtung zu verstehen, in Abhängigkeit von Einflussfaktoren wie dem zeitlichen Abstand der Bearbeitung eines Themengebiets im Unterricht oder der Ähnlichkeit einer Testaufgabe zu einer im Unterricht behandelten Aufgabe. Diese Reaktion von Pilotlehrer(inne)n war auch bei den nachfolgenden Pilottests immer wieder zu beobachten.

- Unbehagen, die Prüfung nicht selbst gestalten zu können
- Unsicherheit bezüglich der geänderten Lehrer(innen)-Rolle
- Diskrepanz zwischen bisheriger Beurteilung und Beurteilung bei einer Zentralmatura

Auswirkungen auf den bzw. notwendige Veränderungen im Unterricht wurden von den Pilotlehrer(inne)n zu diesem Zeitpunkt kaum thematisiert. Oben genannte Punkte wurden von ihnen hauptsächlich vor dem Hintergrund des bestehenden Unterrichts diskutiert. Verbindungen mit dem Konzept wurden nahezu ausschließlich von den Betreuer(innen) eingebracht. Dabei war von Seiten der Pilotlehrer(innen) meist weniger das Ignorieren des Konzepts sondern vielmehr die fehlende Vertrautheit damit die Ursache.

Daher lag der Schwerpunkt der Betreuungsarbeit in dieser Phase in der Vermittlung der Konzeptidee, wobei sich der Bogen von der zugrunde liegenden bildungstheoretischen Orientierung bis hin zur Explikation einzelner Grundkompetenzen spannte. Dieser Schwerpunkt dominierte sowohl die gemeinsamen Veranstaltungen als auch die Treffen an den Schulstandorten.

Die Nachbesprechungen des 2. Pilottests gestalteten sich deutlich inhaltsorientierter, die Akzeptanz wesentlicher Elemente des Konzepts war vorangeschritten. Die gediehene inhaltliche Zustimmung zum Konzept ließ die daraus folgenden Herausforderungen im Unterricht zum Thema werden. Dennoch schien für viele bei den Überlegungen hinsichtlich einer Teilnahme am Schulversuch „Zentralmatura 2012“ die entscheidende Frage zu sein: „Wie kann man ein gegenüber der bisherigen Matura viel höheres Risiko gegenüber den Schüler(inne)n verantworten?“ Die Frage des „Sich-Trauens“ überdeckte inhaltliche Fragestellungen.

Zu Beginn des Jahres 2011 fanden an den Schulen die Abstimmungen über die Teilnahme am Schulversuch „Zentralmatura 2012“ statt. Nur drei Klassen der AG-Ost entschieden sich für die Schulversuchsmatura. In späterer Folge kamen mit dem Quereinstieg einer Klasse ab dem 3. Pilottest und der Übernahme der beiden gemeldeten Klassen aus der AG West drei weitere hinzu. Aufgrund der Verringerung der Anzahl der Projektklassen wurde beschlossen, die Betreuung verstärkt über gemeinsame Seminare der nunmehr verkleinerten AG-Ost abzuwickeln. Dies kam auch den Pilotlehrer(inne)n entgegen, die den gemeinsamen Veranstaltungen gegenüber den standortbezogenen Terminen den Vorzug gaben. Begründet wurde diese Bevorzugung mit der Möglichkeit des Austausches mit anderen Pilotlehrer(inne)n und mit den fachlichen und methodischen Kurzvorträgen in den Seminaren. Daher wurde der dritte Pilottest in einem Seminar analysiert und besprochen.

Mit dem 4. Pilottest wurde der Wunsch nach spezifisch standortbezogener Betreuung wieder stärker. Denn der Aufwärtstrend der Ergebnisse vom ersten bis zum dritten Pilottest setzte sich beim vierten nicht fort und löste sowohl bei Betreuer(inne)n als auch bei Pilotlehrer(inne)n Besorgnis aus. So wurden zusätzlich zu den Überlegungen und Vorschlägen der gemeinsamen Veranstaltung am 17.2.2012 klassenspezifische, maturavorbereitende Maßnahmen überlegt. Somit wurde in der letzten Phase des Projekts die ursprüngliche Vereinbarung des Betreuer(innen)teams (siehe Abschnitt 4.2.1) etwas aufgeweicht.

Die folgende Tabelle zeigt exemplarisch die Chronologie der Betreuung am Beispiel einer Schule, in der zwei Klassen zentral maturierten.

Termin	Veranstaltung und Inhalte⁷
12.2.2010	Gemeinsame Auftaktveranstaltung der AG-Ost
15.3.2010	Am Schulstandort: Nachbesprechung des 1. Pilottests
26.5.2010	Seminar der AG-Ost
13.9.2010 und 16.9.2010	Am Schulstandort: Ausrichtung und Planung des Stoffes für die 7. Klasse
20.9.2010	Seminar der AG-Ost
3.11.2010	Am Schulstandort: Nachbesprechung des 2. Pilottests
13.12.2010	Am Schulstandort: ca. einstündiges Referat bei einem Elternabend
<i>Phase der Abstimmung und Entscheidung für den Schulversuch</i>	
31.3.2011	Seminar der AG-Ost
12.5.2011	Seminar der AG-Ost
18.5.2011	Inhaltliche Besprechung zur Wahrscheinlichkeitsrechnung und zu kompetenzorientierten Aufgaben in Schularbeiten
21.9.2011	Seminar der AG-Ost
28.10.2011	Am Schulstandort: 3. Pilottests vor dem Hintergrund klassenspezifischer Herausforderungen (Lehrerinnenwechsel in einer Klasse)
10.11.2011	Seminar der AG-Ost
17.2.2011	Seminar der AG-Ost
27.3.2012	Am Schulstandort: Konkrete Vorschläge für gezielte Maturavorbereitung in der verbleibenden Zeit; Nachbesprechung des 4. Pilottests
19.4.2012	Am Schulstandort: Besprechen der letzten Ergebnisse aus dem zusätzlichen Test mit 12 Typ I-Aufgaben für die AG-Ost und aus der Maturavorbereitung
30.05.2012	Einsicht in die Maturaarbeiten

Die folgende Tabelle zeigt exemplarisch die Chronologie der Betreuung am Beispiel einer Schule, die aus dem Projekt ausstieg.

Termin	Veranstaltung und Inhalte⁸
12.2.2010	Gemeinsame Auftaktveranstaltung der AG-Ost
8.3.2010	Am Schulstandort: Nachbesprechung des 1. Pilottests
26.5.2010	Seminar der AG-Ost
20.9.2010	Seminar der AG-Ost
5.11.2010	Am Schulstandort: Nachbesprechung des 2. Pilottests
26.11.2010	Am Schulstandort: ca. einstündige Infoveranstaltung für eine Pilotklasse

⁷ Inhalte der Seminare siehe Abschnitt 4.2.2

⁸ Inhalte der Seminare siehe Abschnitt 4.2.2

5. Die sRP-M im Schulversuch 2012

Am 9. Mai 2012 fand erstmals in Österreich im Rahmen eines Schulversuchs eine schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik mit zentral gestellten Aufgabenstellungen statt. An dem Schulversuch beteiligten sich sieben Schulen (aus B, K, OÖ, St, W) mit insgesamt 13 Klassen und 220 Schülerinnen und Schülern.

Die Prüfungsaufgaben und die Korrekturhinweise (siehe Anhang) wurden von jenen Projektmitarbeitern erstellt, die in keinem direkten Kontakt zu den Pilotlehrer(inne)n standen.

Eckdaten des Schulversuchs

<i>Dauer:</i>	240 Minuten (durchgehend)
<i>Anzahl der Aufgaben:</i>	24 Aufgaben vom Typ 1 4 Aufgaben vom Typ 2 (davon ist eine Aufgabe von der Maturantin bzw. vom Maturanten zu streichen; erfolgt keine Streichung durch die Maturantin bzw. durch den Maturanten, so fällt jene Aufgabe aus der Bewertung, bei der die geringste Anzahl an Punkten erreicht wurde)
<i>Ausgabe der Angaben:</i>	Alle 28 Aufgabenstellungen werden zu Beginn der Prüfungszeit ausgegeben.
<i>Abgabe der Arbeiten:</i>	Die Ausarbeitungen müssen gesamt spätestens mit Ablauf der 240 Minuten abgegeben werden.
<i>Bearbeitung:</i>	Die Bearbeitung der Aufgaben vom Typ 1 hat direkt im Testheft zu erfolgen, bei den Aufgaben vom Typ 2 auf beige gestelltem kariertem Papier.
<i>Punkte:</i>	Für jede Aufgabe vom Typ 1 kann 1 Punkt vergeben werden, für jede Aufgabe vom Typ 2 können maximal 8 Punkte vergeben werden. Es können nur ganze Punkte vergeben werden.
<i>Korrekturhinweise:</i>	Zu den Aufgaben vom Typ 1 gibt es konkrete Korrekturhinweise und Hinweise zur Bewertung, die einzuhalten sind. Bei den komplexeren Aufgaben vom Typ 2 beschränken sich die Korrekturhinweise weitgehend auf die Angabe einer Musterlösung; in der Sache korrekte und im Sinne der Fragestellung angemessene andere Lösungen/Antworten sind ebenso als richtig zu bewerten, Flüchtigkeitsfehler sind zu tolerieren, sofern sie die Anforderung der Aufgabe nicht verringern; Entsprechendes gilt für ungenaue aber in der Sache sowie im Sinne der Fragestellung als richtig erkennbare Formulierungen.
<i>Hilfsmittel, Technologie:</i>	Aus dem Unterricht gewohnte Hilfsmittel (Formelsammlungen, Rechner etc.) sind durchgängig zugelassen (die Entscheidung trifft die Klassenlehrerin bzw. der Klassenlehrer), einfache Rechner (mit Wurzel, Potenzen, \sin , \tan , e^x , $\ln x$) sind jedenfalls erforderlich.

Benotung:	SEHR GUT 38 und mehr Punkte (davon mindestens 16 Punkte im Teil 1)
	GUT 32 – 37 Punkte (davon mindestens 16 Punkte im Teil 1)
	BEFRIEDIGEND 24 – 31 Punkte (davon mindestens 16 Punkte im Teil 1)
	GENÜGEND 16 – 23 Punkte (davon mindestens 16 Punkte im Teil 1)
	NICHT GENÜGEND 15 oder weniger Punkte im Teil 1

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die (zwischen G und RG relativ gleichmäßige) Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf verschiedene Schultypen.

Anhand von *Grafik 1* wird deutlich, dass nahezu alle Aufgaben von Teil 1 eine hohe Lösungshäufigkeit aufweisen. Bei 20 der 24 Aufgaben liegt die Lösungshäufigkeit über 70%, bei 16 Aufgaben über 80%, nur bei einer Aufgabe (Stochastik) liegt die Lösungshäufigkeit (knapp) unter 50%.

Die durchschnittliche Lösungshäufigkeit über alle Aufgaben vom Typ 1 lag bei 82% (G: 85%, RG: 81%, Wiku: 77%).

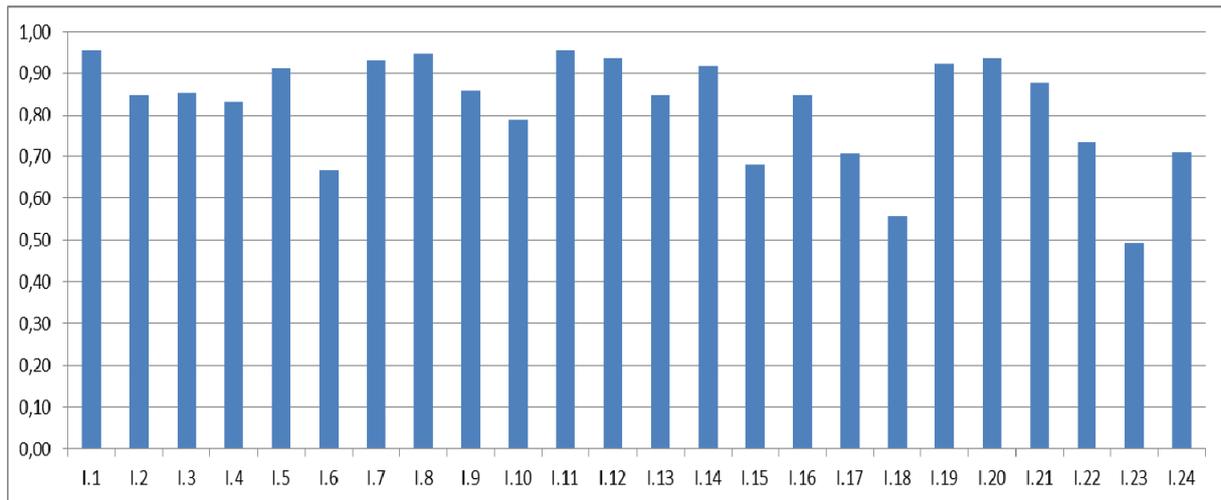
In *Tabelle 2* sieht man, dass die Schüler(innen) mit den Aufgaben vom Typ 2 doch einige Probleme hatten, insbesondere Aufgabe II.4 lag für fast alle Schüler(innen) jenseits des Machbaren. (Hier zeigt sich ein wesentlicher Vorteil der Wahlmöglichkeit.)

In *Tabelle 3* ist die Notenverteilung in den Versuchsklassen und gesamt dargestellt. Erfreulich ist nicht nur das Gesamtergebnis, sondern vor allem, dass sich die zweifellos vorhandenen Leistungsunterschiede zwischen den Klassen nicht in übermäßig vielen negativen Beurteilungen in einigen wenigen Klassen niedergeschlagen haben. (Hätte man für eine positive Note eine Lösungshäufigkeit von 70% oder gar 75% verlangt, so hätte sich der Anteil negativer Noten in fünf Klassen recht beträchtlich erhöht.)

Verteilung der S&S auf Schultypen

	Anzahl
G	91
RG	117
Wiku	12
	220

Tabelle 1



Grafik 1

Aufgabe	II.1	II.2	II.3	II.4		
x	18	77	40	112	247	(Mehrfachstreichungen!)
0	13	48	47	58		
1	10	32	36	24		
2	21	14	25	13		
3	19	14	20	10		
4	22	16	14	2		
5	33	3	15	1		
6	24	5	9	0		
7	30	4	5	0		
8	30	7	9	0		
Summe	220	220	220	220		
Median	5	1	2	0		
AM	4,73	2,06	2,43	0,86		

Tabelle 2

Klasse	SGT	GUT	BEF	GEN	NGD	NGD ≥ 66%
A	4	5	9	1	2	9,5 %
B	3	0	9	2	1	6,7 %
C	2	4	4	9	4	17,4 %
D	5	0	2	2	2	18,2 %
E	2	2	6	2	0	0
F	4	4	5	1	0	0
G	4	6	6	0	0	0
H	3	4	11	0	0	0
I	2	3	2	4	0	0
J	4	1	6	4	2	11,8 %
K	3	1	8	8	3	13,0 %
L	0	3	7	5	2	11,8 %
M	0	1	9	9	3	13,6 %
Σ	16,4 %	15,5 %	38,2 %	21,4 %	8,6 %	8,6 %

Tabelle 3

6. Evaluation des Projekts

Durch die enge Kooperation zwischen den Pilotlehrer(inne)n und dem Projektteam (vgl. etwa die Abschnitte 4.1 und 4.2) gab es ständiges Feedback in beide Richtungen und die Möglichkeit, im Verlauf des Projekts immer wieder Adaptierungen (zB bei den Grundkompetenzen, aber auch bei der Gestaltung der Aufgaben oder bei der Konzeption der sRP-M im Schulversuch) vorzunehmen.

Darüber hinaus wurde eine Evaluation des gesamten Projekts durchgeführt. Dazu wurden die am Schulversuch beteiligten Lehrer(innen) zunächst mit Hilfe eines offenen, aber vorstrukturierten Fragebogens um ihre Einschätzung des Projekts gebeten, danach wurden mit den Lehrer(inne)n etwa halbstündige Interviews geführt, in denen zu besonders interessierenden Aussagen im Fragebogen nachgefragt wurde und schließlich wurden evaluationsrelevante Aspekte im Rahmen einer Expert(innen)tagung mit den Lehrer(inne)n diskutiert.

In den folgenden Beiträgen werden wesentliche Aspekte dieser Evaluation, einige Rückmeldungen von Schüler(inne)n sowie Überlegungen zu Aushandlungsprozessen und zu Problemen bei den Korrekturen zusammengestellt.

6.1 Erfahrungen der Lehrerinnen und Lehrer im Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik“ – Auswertung von Fragebögen und Interviews

(zusammengestellt von Franz Picher)

Die Lehrerinnen und Lehrer, die am Schulversuch teilnahmen, wurden vom Projektteam gebeten, im Rahmen eines Fragebogens eine Gesamtbeurteilung des Projekts abzugeben und darin ihre Wahrnehmung des Projekts, ihre Erfahrungen und ihre Einschätzungen niederzuschreiben. Im Folgenden werden die Rückmeldungen aus diesen Fragebögen aus der Sicht des Projektteams in Form von Zitaten aus den Fragebögen („Blitzlichter“), gefolgt von Interpretationen („Hypothesen“), dargestellt. Dabei wurde versucht, den gewonnenen Eindruck – vorweg: es war dies ein überaus positiver – durch eine entsprechende Auswahl an Zitaten widerzuspiegeln. Die Blitzlichter sollen helfen, die Darstellung lebendig und authentisch erscheinen zu lassen, die Hypothesen zeigen die Zusammenfassung dessen, was das Projektteam aus den Rückmeldungen herausgelesen hat.

Auf Grundlage der Antworten aus den Fragebögen wurden Interviews mit den Lehrerinnen und Lehrern geführt. Dabei wurde auf interessante bzw. wichtig scheinende Aspekte aus den Fragebögen fokussiert. Im Anschluss an die Hypothesen sind in der folgenden Darstellung „exemplarische Einblicke“ in die in den Interviews diskutierten Themen angeführt. (Es sollte nicht verwundern, dass hierbei zumeist Probleme und Unklarheiten angesprochen werden und daher in diesen Abschnitten weniger Positives als in der Auswertung der Fragebögen zu finden ist.) Im Gegensatz zu den Blitzlichtern wird hierbei größtenteils nicht wörtlich zitiert, sondern vielmehr sinngemäß verdichtet und zusammengefasst. Die folgende Darstellung ist nach den sechs Fragen des Fragebogens strukturiert.

(1) Das Konzept

Die Fragestellung aus dem Fragebogen: Für das Konzept der „Standardisierten schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik“ sind folgende Komponenten zentral:

- Bildungstheoretische Orientierung: Sicherung von mathematischen Grundkompetenzen für alle; Kommunikationsfähigkeit: Fokus auf Grundwissen und Reflexion
- Grundkompetenzenkatalog
- Aufgaben vom Typ 1 und vom Typ 2
- Beurteilung: hohe Lösungsquote bei Typ 1, keine Kompensation durch Typ 2

Bitte nehmen Sie zur Konzeption der „Standardisierten schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik“ Stellung. (Was ist Ihnen in diesem Konzept wichtig, was empfinden Sie als irritierend/störend?) Gehen Sie dabei möglichst auf die o. a. zentralen Komponenten des Konzepts ein.

Blitzlichter aus den Antworten auf die erste Frage

- ☐ Ich halte die Fokussierung auf die Grundkompetenzen für essenziell und sehr wertvoll. (...) Damit wird auch die bisherige Betonung der Rechentechnik (...) zurückgedrängt.
- ☐ Der Grundkompetenzenkatalog ist natürlich diskutierbar.
- ☐ Sehr komplexe, oft nicht wirklich verstandene Aufgaben verabschieden sich meist sehr schnell wieder aus dem Gedächtnis.
- ☐ (...) dass die Nachhaltigkeit, mathematisches Wissen betreffend eindeutig besser geworden ist!
- ☐ Dennoch werden die Qualitätsunterschiede der Lehrenden auch bei diesem Konzept eine wesentliche Rolle spielen. (...) [im] Grundkompetenzenkatalog wirklich firm zu sein ist eine Aufgabe für Jahre.
- ☐ Ich könnte kein treffenderes Beurteilungssystem nennen, das sich so gut mit der bestehenden BVO verträgt (...)

Hypothesen aus den Antworten auf die erste Frage

Die Rückmeldungen zeigen, dass das Konzept von den Lehrerinnen und Lehrern angenommen wird. Diese stehen ausnahmslos hinter dem Konzept, es gibt kaum Bedenken und Einwände. Genannt wird diesbezüglich einerseits der Wunsch nach der Kompensierbarkeit von Typ 1-Aufgaben bei Nachweis der entsprechenden Grundkompetenz in einer Typ 2-Aufgabe, wobei allerdings durchwegs betont wird, dass dies nur eine Übergangslösung darstellen sollte. Andererseits wird die 66 %-Lösungshäufigkeit für eine positive Beurteilung der Matura im Schulversuch begrüßt, aber auch hier betont, dies als Übergangslösung zu verstehen und eine höhere Lösungshäufigkeit anzustreben.

Der Grundkompetenzenkatalog wird als wesentliche Hilfe, sowohl für Lehrerinnen und Lehrer als auch für Schülerinnen und Schüler, gesehen. Die Nachhaltigkeit des Unterrichts sowie das Verständnis der gelernten Inhalte verbessern sich durch das Konzept. Die Gewöhnung an das Konzept ist jedoch eine Aufgabe, die Jahre in Anspruch nehmen kann; die Lehrerinnen und Lehrer des Schulversuchs haben sich mit ihren Klassen auf den Weg gemacht. Es gibt einen breiten Konsens darüber, dass eine Reduktion des Operativen anzustreben ist. Schwierigkeiten gibt es jedoch bei der Umsetzung dieses Ziels sowie bei der Akzeptanz bei den Lernenden, den Eltern sowie einer größeren Öffentlichkeit.

Interviews – exemplarische Einblicke

- Das Konzept bringt mit sich, dass grundlegende Dinge verstanden werden müssen. Dies wird von den Lehrerinnen und Lehrern sehr geschätzt.
- Das Konzept kann einen Beitrag zur Förderung der Studierfähigkeit leisten.
- Die Grundkompetenzen haben sehr unterschiedliche Reichweite. In der Unterrichtspraxis zeigt sich, dass die Erstellung des Grundkompetenzenkatalogs nicht oder zumindest nicht primär mit Fokus auf Unterrichtsaufgaben oder auf Beurteilung erfolgte.
- Aufgaben vom Typ 2 erfordern „Metakompetenzen“: zB „geht es nicht darum zu wissen, wie eine Exponentialfunktion aussieht oder welche Eigenschaften sie hat, sondern um die Erkenntnis, dass eine Exponentialfunktion hier weiterhilft.“
- Die Trennung in Typ 1- und Typ 2-Aufgaben kann ein Vorteil für die schwachen Schülerinnen und Schüler sein, aufgrund der Transparenz. Schwache Schülerinnen und Schüler wissen dadurch genau, was unbedingt zu lernen ist.
- Der Anspruch der Typ 2-Aufgaben wird als sehr engagiert gesehen. Auch wenn Vernetzung und Reflexion durchaus gewünscht werden, macht die Reduktion des Operativen Schwierigkeiten. Unsicherheit, Angst und Abneigung würden erzeugt, weil man dies ja nicht üben könne.
- Im Zusammenhang mit dem Grundkompetenzenkatalog wird der Wunsch nach einer Lehrplanänderung hervorgebracht.
- Computereinsatz wird als „dem Konzept dienlich“ bezeichnet.

(2) Die Begleitung/Unterstützung durch Mitarbeiter(innen) des Projekts

Die Fragestellung aus dem Fragebogen: Auf Ihrem Weg zur ersten Zentralmatura aus Mathematik in Österreich am 9. Mai 2012 wurden Sie ab März 2010 von Kolleg(inn)en des Projektteams begleitet und unterstützt. Die Begleitung und Unterstützung erfolgte insbesondere durch

- Treffen der regionalen Arbeitsgruppen
- Besprechungen mit Projektmitarbeiter(inne)n an der eigenen Schule
- Beratung mit anderen Pilotlehrer(inne)n
- 4-5 Pilottests und zusätzliche (Test-)Aufgaben
- Eintägiges Seminar zu Wahrscheinlichkeit und Schließende Statistik
- Materialien zur Maturavorbereitung

Bitte teilen Sie uns mit, welche (der angeführten oder auch andere) Formen der Begleitung und Unterstützung für Sie besonders hilfreich, welche weniger hilfreich waren – und warum.

Blitzlichter aus den Antworten auf die zweite Frage

- ☐ Die Pilottests waren sehr wichtig, weil orientierungsweisend (...).
- ☐ Es hat sich eine außerordentlich nette Gemeinschaft gebildet, in der gut und gerne gearbeitet wurde.
- ☐ (...) so viel Zeit in die Mathematik Vorbereitung gesteckt, wie noch nie zuvor, (...) Letztendlich hat es sich bezahlt gemacht!
- ☐ habe (...) sehr viel für meinen Unterricht mitnehmen können.

- ▣ Beratung mit anderen PL (...) vermittelt das Gefühl, etwas weniger Einzelkämpfer(in) zu sein.
- ▣ (...) mit den anderen Pilotlehrern gut verstanden, fachlich hat es nichts gebracht.

Hypothesen aus den Antworten auf die zweite Frage

Im Folgenden sind die als besonders hilfreich empfundenen Begleitungs- und Unterstützungsmaßnahmen in die Reihenfolge der Anzahl ihrer Nennungen in den Fragebögen gebracht:

1. Pilottests und zusätzliche (Test-)Aufgaben (11 Nennungen)
2. Materialien zur Maturavorbereitung (8 Nennungen)
3. Besprechungen mit Projektmitarbeiter(inne)n an der eigenen Schule (8 Nennungen)
4. Treffen der regionalen Arbeitsgruppen (8 Nennungen)
5. Seminar zu Wahrscheinlichkeit und Schließende Statistik (7 Nennungen)
6. Beratung mit anderen Pilotlehrer(inne)n (5 Nennungen)

Es zeigt sich, dass das Gesamtpaket der Begleitung und Unterstützung von den Lehrerinnen und Lehrern gut angenommen und wertgeschätzt wurde. Die zentralen Elemente der Unterstützungsmaßnahmen sind die Pilottests, die Materialien zur Maturavorbereitung sowie die Besprechungen mit Mitgliedern des Projektteams an den Schulen. Die Betreuung durch Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter scheint wesentlich, die Beratung mit Kolleginnen und Kollegen wird nur zum Teil als Gewinn bringend eingeschätzt.

Interviews – exemplarische Einblicke

- Die Begleitung/Unterstützung durch Mitarbeiterinnen und -mitarbeiter des Projekts wird hervorgehoben: Das Betreuungsteam hat sich „großartig bemüht und umfassend alles bedacht“. „Ohne die Unterstützung wäre das alles nicht möglich gewesen.“ Es wird die Sorge geäußert, dass nicht betreute Kolleginnen und Kollegen mit dem Grundkompetenzenkatalog nicht zurechtkommen könnten und dann in der Luft hängen würden.
- Der Leitfaden zur Vorbereitung auf die Schulversuchs-Matura wird als sehr hilfreich beschrieben.
- Fachliche Fortbildung wird als ein wesentlicher Punkt in der Arbeit an der zentralen Reifeprüfung von Seiten der Lehrerinnen und Lehrer gesehen. Insbesondere in der Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließenden Statistik gäbe es fachliche Defizite. Diese Themen werden als Herausforderungen empfunden. Die Wichtigkeit dieser Themen wird nicht in Frage gestellt.
- Es wird bedauert, dass es aus administrativen Gründen und aufgrund unterschiedlicher Voraussetzungen an den Schulen kaum Erfahrungsaustausch mit anderen Pilotlehrerinnen und -lehrern gegeben hat.
- Es wird von einem Paradigmenwechsel berichtet – vom „Einzelkämpfer“ zum „Teamarbeiter“: Die Sinnhaftigkeit von Kooperationen mit anderen Pilotlehrerinnen und -lehrern wird hervorgehoben.

(3) Die unterrichtlichen Herausforderungen

Die Fragestellung aus dem Fragebogen: Ihre Unterrichtsarbeit erfolgte in Ihrer Pilotklasse zweifellos (zunehmend) mit Blick auf die zentrale Reifeprüfung im Mai dieses Jahres. Das hat Sie und Ihre Schüler(innen) vermutlich vor neue, ungewohnte, vielleicht auch ungewollte Herausforderungen gestellt, möglicherweise Veränderungen erforderlich gemacht. Diese Herausforderungen können

- die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen
- die Unterrichtsmethoden oder auch unterrichtlichen Sozialformen
- die Prüfungsformen
- die Schüler(innen) bzw. das Lehrer(innen)-Schüler(innen)-Verhältnis
- das Klassenklima
- u. v. a.

betreffen.

Bitte beschreiben Sie, welche Herausforderungen Sie besonders deutlich verspürt haben, in welchen Bereichen Sie allenfalls Veränderungen gegenüber Ihrem bisherigen Unterricht vorgenommen haben, welche Herausforderungen Sie zufriedenstellend, welche Sie weniger gut bewältigen konnten.

Haben sich allfällige Veränderungen auch auf Ihre Arbeit in anderen Klassen ausgewirkt?

Blitzlichter aus den Antworten auf die dritte Frage

- ▣ (...) wurde der ganze Unterricht oft „nur“ eine einzige Diskussion.
- ▣ (...) musste ich aus zeitlichen Gründen einiges streichen (...)
- ▣ Die schwierigste Aufgabe (...) weg vom (...) Rechnen hin zum Verstehen (...)
- ▣ Problematisch (...) die besprochenen Lerninhalte in schriftlicher Form übersichtlich festhalten (...) klassische Heftführung (...) nicht mehr möglich!
- ▣ Es wurde schon viel mehr nachgefragt und nicht alles so stillschweigend hingenommen!
- ▣ (...) ist eine „jahrelange Vorbereitung auf die Klausur“ ein unrealistischer Plan. (...) 4. Pilottest eine merkliche Steigerung des Arbeitseinsatzes (...)
- ▣ Die Belastung der Schüler(innen) (...) war zu spüren. Vor allem gewohnt eifrige Schüler(innen) (...)
- ▣ Meine Schüler(innen) hätten lieber mehr gerechnet (...)

Hypothesen aus den Antworten auf die dritte Frage

Im Folgenden ist dargestellt, auf welche der im Fragebogen genannten unterrichtlichen Herausforderungen in den Antworten wie häufig eingegangen wurde:

1. die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen (11 Nennungen)
2. die Unterrichtsmethoden oder auch unterrichtliche Sozialformen (6 Nennungen)
die Prüfungsformen (6 Nennungen)
die Schüler(innen) bzw. das Lehrer(innen)-Schüler(innen)-Verhältnis (6 Nennungen)
das Klassenklima (6 Nennungen)

Die Antworten aus den Fragebögen zeigen, dass alle oben genannten Herausforderungen als solche erlebt wurden, hervorgehoben wird die Veränderung der inhaltlichen Schwerpunktsetzung aufgrund des Grundkompetenzenkatalogs. Die Lehrerinnen und Lehrer betonen durchwegs, dass die Herausforderungen gemeistert werden konnten. Die dabei notwendigen Veränderungen werden überwiegend als positiv erlebt. Der (zeitliche) Aufwand wird allerdings als sehr hoch angegeben.

Interviews – exemplarische Einblicke

- Die Umstellung des Unterrichts wird großteils als „sehr grundsätzlich“ bezeichnet. Der Zugang zur Mathematik sei nun anders. Ein Zitat sei in diesem Zusammenhang angeführt: „Meine Klasse hat nach dieser Matura ein richtiges Bild von Mathematik, als ich es hatte.“ Es wird auch angeführt, dass man ermutigt wurde, vom bis ins Detail geplanten Frage-Antwort-Spiel abzugehen. Das Projekt hätte auch zu einer Änderung der Haltung zum Unterrichten und zum Lehrersein geführt.
- Als zielführend werden die unterschiedlichsten Unterrichtsformen genannt: Vom vermehrten Frontalunterricht über die Schaffung von Kommunikationsanlässen durch Schüler-Lehrer-Gespräche bis zum verstärkten Einsatz von Gruppenarbeiten und dem Agieren der Lehrperson im Hintergrund.
- Das Konzept der zentralen Reifeprüfung bringt die Notwendigkeit laufender Wiederholungen mit sich. Dies bedeutet eine Änderung im Vergleich zum Bisherigen. Die Wiederholungen wurden zu großen Teilen mit Hilfe der vom Projekt zur Verfügung gestellten Materialien (Pilottests, prototypische Aufgaben, weitere Aufgaben für den Unterricht) gestaltet. Bei Schularbeiten wurden die Grundkompetenzen aus den vorigen Jahren, die zuvor wiederholt wurden, mitabgeprüft. Aufgrund der notwendigen Wiederholungen musste das Gewicht von einzelnen Lehrplanabschnitten im Unterricht deutlich reduziert werden.
- Mit dem Ziel einer möglichst guten Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die neue Matura wurden auch die Schularbeiten – wie die Pilottests – in zwei Teile geteilt.
- Die Reduktion operativer Aufgaben würde gerade von guten Schülerinnen und Schülern zum Teil bedauert. Diese würden „lieber rechnen als Deutsch-Aufsätze schreiben“. „Ein bisserl zu wenig gerechnet wird (...); das ist den Schülerinnen und Schülern abgegangen.“ Genannt wird auch, dass gerade Schülerinnen und Schüler des Realgymnasiums zum Teil Probleme bei der Verbalisierung ihrer Gedanken hätten.
- Die Schülerinnen und Schüler waren am Anfang des Projekts verunsichert, haben das Konzept dann aber zunehmend angenommen.
- Der Fokus beim Unterrichten lag neben der Arbeit an den Grundkompetenzen beim Verstehen von Zusammenhängen, im Gewinnen eines Überblicks über die einzelnen Themenbereiche und beim Vernetzen. Die Schwierigkeit, dabei alle Schülerinnen und Schüler zu erreichen, wird genannt. In diesem Zusammenhang wird auf die Bedeutung der Aufgaben hingewiesen: Lernende und Lehrende hängen sehr daran. Als unterrichtliche Herausforderung und Ziel wird genannt, von dieser Fokussierung auf Aufgaben in Zukunft etwas weg zu kommen.

- Mit Blick auf die Unterscheidung von Typ 1- und Typ 2-Aufgaben – und insbesondere den Eindruck der Beschränkung auf Aufgaben vom Typ 1 im Unterricht – wird an ein Modul-System mit Grund- und Leistungskurs gedacht.
- Im Unterricht lag der Fokus über weite Teile auf den Grundkompetenzen. Das ist den Lernenden wie den Lehrenden zu wenig. Schülerinnen und Schüler äußerten die Kritik, dass für Typ 2-Aufgaben zu wenig getan wurde. Dazu wünscht man sich mehr Aufgaben vom Typ 2.
- Es musste viel Zeit aufgewendet werden, um die große Unterschiedlichkeit von Typ 1- und Typ 2-Aufgaben zu erklären und den Lernenden die Scheu zu nehmen, bei Typ 2-Aufgaben auch scheitern zu dürfen.
- Kurze und elementare Aufgaben, die man richtig oder falsch haben kann, haben erst im Zuge des Projekts Einzug in den Unterricht gefunden.
- Die veränderte Rolle des bzw. der Unterrichtenden wird angesprochen: im Hinblick auf die Matura würde man sich eher als Coach empfinden und auch von den Lernenden so wahrgenommen werden. Auch fielen Versuche der Schülerinnen und Schüler weg, der Lehrperson Informationen zur (selbst zusammengestellten) Matura zu entlocken. Es entstände ein gewisses Wir-Gefühl zwischen Lehrenden und Lernenden. Eine Rückmeldung einer Schülerin dazu: „Danke, dass Sie an uns geglaubt haben.“

(4) Die schriftliche Reifeprüfung am 9. Mai 2012

Die Fragestellung aus dem Fragebogen: Die schriftliche Reifeprüfung im Schulversuch war für alle Beteiligten eine neue Erfahrung, der wir wohl alle mit großer Spannung entgegen sahen.

Wie sehen Sie jetzt – rückblickend – diese Matura? (Waren die Aufgaben vom Typ 1 angemessen und sinnvoll? Waren die Aufgaben vom Typ 2 angemessen und sinnvoll? Hat Sie etwas überrascht? Hat Ihre Schüler(innen) etwas überrascht? Wie beurteilen Sie das Verhältnis zwischen Aufgabenschwierigkeit und Beurteilungsschlüssel? u. Ä.)

Blitzlichter aus den Antworten auf die vierte Frage

- ☐ (Angenehm) Überraschend war die große Ähnlichkeit der Typ 1-Aufgaben zu den Pilottests. Da hatten auch ganz schwache Schüler(innen) eine faire Chance.
- ☐ Es ermöglicht fleißigen Schüler(inne)n (...) ein „Befriedigend“ zu bekommen.
- ☐ Die „zu schwachen“ waren auch in diesem Format nicht erfolgreich und die „sehr guten“ wurden redlich belohnt.
- ☐ (...) wichtig, ein Ergebnis zu erzielen, das die Schülerleistungen fair wiedergibt. Das ist sicher passiert.
- ☐ Etwas anderes ist die Außensicht, d.h. die Sicht von Kolleg(inn)en, die sich nur mit der Angabe befasst haben – und nie mit dem ganzen Konzept.
- ☐ (...) Typ 2 sehr ungewohnt und sehr anspruchsvoll, aber nicht unmöglich.
- ☐ Typ 2 Bsp. 2-4 empfand ich sehr schwierig (gefallen mir persönlich als Testaufgaben nicht)

Hypothesen aus den Antworten auf die vierte Frage

Die Matura im Schulversuch wird überwiegend als positiv bewertet. Die Aufgaben vom Typ 1 werden zumeist als leicht bis passend, häufig als „fair“, bezeichnet. Die Aufgaben vom Typ 2 werden etwa gleich häufig als angemessen/sinnvoll bzw. als zu schwer/unpassend bezeichnet. Die Matura war aus der Sicht der Lehrenden gut vorbereitet, es gab kaum Überraschungen. Insbesondere bei den Noten der Schülerinnen und Schüler gab es zum überwiegenden Teil keine Überraschungen, sie spiegeln für die Lehrerinnen und Lehrer die Leistungen der Schülerinnen und Schüler über das Jahr hinweg wider.

Interviews – exemplarische Einblicke

- Es wird davon berichtet, dass sich sehr deutlich zeigte, dass die Idee der Typ 2-Aufgaben gut ist. Schülerinnen und Schüler könnten zeigen, dass sie selbstständig und eigenständig arbeiten können. Die Typ 2-Aufgaben trennen nach dieser Ansicht „die Spreu vom Weizen“. Im Vergleich zur traditionellen Matura wird die Benotung nach dem neuen Konzept als gerechter eingeschätzt.
- Die Lehrerinnen und Lehrer stehen geschlossen zu den Aufgaben vom Typ 1. Die Anforderungen der Typ 2-Aufgaben werden auch als „teilweise überzogen“ bezeichnet. Im Vergleich zur herkömmlichen Matura würden „brave Lerner“ nicht mehr so einfach sehr gute Noten erhalten. Ein Genügend wäre aber nun einfacher zu erreichen. (Dazu: „Typ 2 trennt die Denker deutlich von den Lernern.“) Dies passe aber auch ganz gut zur LBVO. Von den „braven Lernern“ kamen jedoch kaum Klagen, sondern eher Zufriedenheit; sie haben sich vor der Matura „recht sicher gefühlt“. (Vereinzelt kam es durch die Matura zu Enttäuschungen aufgrund der erreichten Noten. Die Typ 2-Aufgaben werden in diesem Zusammenhang als zu schwer bezeichnet.)
- Die Aufgaben vom Typ 2, die im Rahmen der schriftlichen Reifeprüfung im Schulversuch gestellt wurden, werden aber auch als „tolle Beispiele“ bezeichnet, die eine große Bandbreite an Kontexten abdecken.

(5) Umwelten

Die Fragestellung aus dem Fragebogen: Ihre Arbeit in der Klasse ist nicht frei von „Umwelteinflüssen“ und Ihre Arbeit als Lehrer(in) beschränkt sich nicht auf Ihre Arbeit in der Klasse, sondern findet auch in und mit diversen Umwelten statt. Zu diesen Umwelten gehören jedenfalls

- Eltern
- Schüler(innen) anderer Klassen
- Kolleg(inn)en der eigenen Schule (oder auch anderer Schulen)
- Direktion, Schulaufsicht
- bmukk, Bifie

Fanden Sie in diesen Umwelten Unterstützung? Haben sich in diesen Umwelten besondere/neuartige Herausforderungen ergeben? Wie konnten Sie damit umgehen?

Blitzlichter aus den Antworten auf die fünfte Frage

- ☐ Ich wurde oft von Kolleg(inn)en anderer Schulen nach dem neuen Konzept gefragt und konnte viele ihrer Zweifel ausräumen.

- ▣ Mathematik-Kolleg(inn)en waren sehr interessiert an Beispielmaterialien, Pilottests und Informationen über den Ablauf.
- ▣ Direktion und Schulaufsicht haben das Projekt mit Interesse verfolgt.
- ▣ Die Direktion ist immer voll hinter diesem Konzept gestanden und hat (...) unterstützt.
- ▣ Bmukk und Bifie habe ich während des Projekts nicht wahrgenommen.
- ▣ (...) dass vor allem das Neue, die damit verbundene Angst und die Berichte in den Medien viel Erklärungsbedarf hatten und noch immer haben.
- ▣ (...) dass mit der Klasse nichts mehr anzufangen ist, alle würden nur mehr Mathematik und die Zentralmatura im Kopf haben.

Hypothesen aus den Antworten auf die fünfte Frage

Von den Lehrerinnen und Lehrern des Schulversuchs wurde ein hohes Engagement – auch und gerade in der Vertretung des Konzepts gegenüber Außenstehenden – gezeigt. Für eine Änderung, wie sie die standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik darstellt, scheint dies auch vonnöten zu sein. Die obigen Antworten zeigen, dass die Lehrenden von den genannten Umwelten beeinflusst wurden. Mit den Einflüssen konnte überwiegend gut umgegangen werden. Unterstützung fand sich primär von Seiten der Direktionen und der Schulaufsicht. Überzeugungsarbeit musste gegenüber Eltern und (zumeist interessierten) Kolleginnen und Kollegen geleistet werden. Vereinzelt kam es zur Verunsicherung der Lernenden in den Schulversuchsklassen durch Schülerinnen und Schüler anderer Klassen, die dem Konzept der Zentralmatura im Schulversuch ein anderes Mathematikbild gegenüberstellten.

Interviews – exemplarische Einblicke

- Es wird von den Schwierigkeiten bei der Überzeugungsarbeit gegenüber Eltern und in den Klassen zu Beginn des Projekts berichtet. Der Grund dafür lag vor allem bei den schlechten Resultaten der ersten Schularbeiten. Mit der Zeit gewöhnten sich die Schülerinnen und Schüler an den jahrgangsübergreifenden Stoff und die neuen Aufgabenformate bei Schularbeiten und es wurde zunehmend leichter. Überzeugungsarbeit erforderte auch die Darlegung des Beurteilungssystems Eltern gegenüber.
- Es wurden viele Gespräche mit Kolleginnen und Kollegen und mit Eltern geführt. Über nur wenig Fortschritt wird in Diskussionen von Grundsatzfragen mit Kolleginnen und Kollegen berichtet: „Die, die am Anfang dafür waren, sind es immer noch, die anderen sind immer noch dagegen.“
- Zweifel mussten gegenüber Kolleginnen und Kollegen anderer Schulen ausgeräumt werden. Hier kamen Argumente vom Niveauverlust bis hin zu „das ist keine Mathematik mehr“. Dies könnte daran liegen, dass die Aufgaben auf den ersten Blick recht einfach aussehen.
- Die Schulversuchslehrerinnen und -lehrer haben zum Teil das Kollegium laufend über das Projekt informiert.
- Als ungelöstes Problem wird die Einbindung (noch) „nicht betroffener“ Kolleginnen und Kollegen genannt. Die Bereitschaft, sich mit dem Konzept auseinanderzusetzen, ist bei Lehrenden der Unterstufe sehr gering – eine möglichst frühzeitige Vorbereitung

der Schülerinnen und Schüler durch eine entsprechende Unterrichtsgestaltung wird aber als wünschenswert bezeichnet.

- Die Direktion wird als treibende Kraft für die Teilnahme am Schulversuch genannt. Im Nachhinein ist man froh, dass man sich umstellen musste.

(6) Was Sie uns sonst noch sagen können/möchten

Die Fragestellung aus dem Fragebogen: Sicher haben wir mit unseren fünf Fragen nicht alle Aspekte angesprochen, die Ihnen in diesem Projekt wichtig waren.

Bitte lassen Sie uns hier wissen, welche weiteren Aspekte für Sie in diesem Projekt bedeutsam waren bzw. sind.

Blitzlichter aus den Antworten auf die sechste Frage

- ☐ Es war spannend und herausfordernd (...) mich (...) mit „grundsätzlichen“ Fragen des Mathematik-Unterrichts zu beschäftigen.
- ☐ Diese drei Jahre waren (...) sicher die arbeitsintensivsten und anstrengendsten (...) nicht missen (...) sehr viel gelernt (...)
- ☐ Insofern trug der Schulversuch enorm zur Professionalisierung bei.
- ☐ Auch Schüler sagten mir zum Schluss, dass sie jetzt Zusammenhänge viel besser erkennen und vernetzen können!
- ☐ (...) schade, dass der Fortbestand dieses Projekts eigentlich abrupt endet und es keine Übergangslösungen (...) gibt.
- ☐ Was in den nächsten Jahren notwendig sein wird: (...)

Hypothesen aus den Antworten auf die sechste Frage

Die Antworten auf die letzte Frage zeigen, dass die Mitarbeit am Projekt von den Lehrerinnen und Lehrern im Schulversuch ausschließlich als positiv bewertet wird. Dennoch wird es begrüßt, dass die arbeitsintensive Zeit zunächst einmal zu Ende ist. Die Zusammenarbeit mit dem Projektteam wird häufig lobend hervorgehoben. Die Lehrenden betonen, dass für sie die Arbeit noch nicht zu Ende ist; häufig findet sich am Ende des Fragebogens ein Ausblick auf die weitere Arbeit samt Vorschlägen für die weitere Vorgangsweise im Zusammenhang mit der Vorbereitung der Zentralmatura.

Interviews – exemplarische Einblicke

- Die Verschiebung der flächendeckenden Zentralmatura wird sehr bedauert. Die engagierten Lehrerinnen und Lehrer fühlten sich dadurch desavouiert; die Eltern, die Widerstand geleistet hatten, fühlten sich durch die Verschiebung bestätigt. Man wäre nun nicht mehr sicher, ob die Zentralmatura überhaupt kommen werde.
- Als wünschenswert wird ein Schulversuch über mehrere Jahre mit anschließender Evaluation vor der Einführung einer zentralen Reifeprüfung genannt.
- Zu den Leistungen der Schülerinnen und Schüler: „Ob sie jetzt mehr Mathematik können?“ – „Ich muss ehrlich sagen: Ich weiß es auch nicht.“ „Ich glaube nicht, dass sie mehr können, aber sie können etwas anderes, das ist für mich wertvoll.“

6.2 Rückmeldungen von Schülerinnen und Schülern

(zusammengestellt von Franz Picher)

Aus einer Schule haben uns auch die Rückmeldungen von Schülerinnen und Schülern erreicht. Sie wurden darum gebeten und haben dies dann auch sehr ernst genommen. Es handelt sich im Folgenden also um sehr selektive Blitzlichter, die hier aber dargestellt werden sollen, weil sie unserer Meinung nach wesentliche, die Lernenden betreffende, Punkte aufzeigen.

Blitzlichter aus den Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler

- ▣ Mir persönlich hat diese Art der Matura gut gefallen; Typ1 Aufgaben waren sehr einfach und leicht, Typ 2 (...) zum Nachdenken angeregt.
- ▣ (...) Matura gut aufgebaut und die Noten (...) entsprechen, bis auf ein paar Ausnahmen, dem Können des Schülers.
- ▣ Teil 2 (...) generell nichts mit Mathematik zu tun hat.
- ▣ (...) gut gefallen, dass es jetzt nicht mehr darum ging, Rechenwege und Formeln auswendig zu lernen (...)
- ▣ (...) könnte wenigstens der zweite Teil die Rechenfertigkeiten der Schüler prüfen (Bsp. Kurvendiskussion) (...)
- ▣ (...) für mich (als angehender Physik-Student) fehlt mir (...) Kenntnis in gewissen Bereichen (...) (Folgen und Reihen, Komplexe Zahlen,...)
- ▣ (...) finde ich das System mit den Grundkompetenzen eigentlich nicht so schlecht, da wirklich die wichtigsten Kenntnisse (...) abgefragt werden (...) dass viele meiner Mitschüler (...) viel besser in Mathematik geworden sind.
- ▣ Ich habe Mathematik durch dieses Projekt bestimmt nicht besser verstanden. In Mathematik soll man doch das Rechnen lernen (...)
- ▣ Ich kann jedoch nicht wirklich sagen, ob sich dieses Projekt auf mein mathematisches Verständnis positiv ausgewirkt hat, oder nicht?!

Insbesondere für die Schülerinnen und Schüler scheint es sehr schwierig zu sein, die Intention hinter dem Konzept der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik zu erkennen. Das Zurückdrängen von Rechenfertigkeiten wird von dieser Gruppe besonders kontrovers gesehen, manche sehen darin eine große Verbesserung, für andere passt das nicht zu ihrem Bild von Mathematik. Auch die Zusammenstellung der Matura im Schulversuch wird kontrovers wahrgenommen: Zum Teil wird zwischen Aufgaben vom Typ 1 und Aufgaben vom Typ 2 ein zu großer Unterschied in der Schwierigkeit festgestellt. Sehr unterschiedlich wird beurteilt, ob sich ein Unterricht nach dem Konzept der standardisierten schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik positiv auf das Verständnis auswirkt. Dies kann allerdings zum Teil dadurch erklärt werden, dass bei den Lernenden kein einheitliches Bild von „mathematischem Verständnis“ vorliegt. Zusammengefasst zeigen insbesondere die Schülerinnen und Schüler sehr unterschiedliche Einschätzungen in Bezug auf das Projekt. Betrachtet man aber die Veränderungen im Mathematikunterricht, die in den Schulversuchsklassen stattfanden – man kann wohl von einem Systemwechsel sprechen – scheint dies aber wenig verwunderlich.

6.3 Einschätzungen des Projektteams

(zusammengestellt von W. Peschek)

Aus den Beobachtungen und Diskussionen im Verlauf des Projekts, aus den Fragebogenerhebungen und den Rückmeldungen der Schüler(innen) ergaben sich folgende Einschätzungen, die auch im Rahmen der Expert(inn)entagungs-Evaluation zur Diskussion gestellt wurden:

Einige Beobachtungen und Einschätzungen zum Projekt und zum Schulversuch

- Konzept/Intentionen wurden von den SV-Lehrer(inne)n weitgehend angenommen, Schüler(innen) scheinen damit aber weniger vertraut zu sein (andere Lehrer(innen)? Eltern? Externe?)
- Explizite Aushandlungsprozesse (vor allem bei Bildungstheorie und Grundkompetenzen) hätten „lebhafter“ sein können
- Pilottests hatten deutliche Orientierungsfunktion für Lehrer(innen) sowie Schüler(innen), weniger für Aufgabensteller(innen)/Itementwickler(innen)
- Wesentlich waren die zwei letzten Monate vor der Matura (Nachhaltigkeit?); Vorschläge/Materialien für sinnvolle Maturavorbereitung waren hilfreich
- Streuung bei den Aufgaben (Typ 1) wurde etwas geringer, war aber bei einigen Aufgaben immer noch sehr beträchtlich
- Schwierigkeitsgrad einiger Aufgaben vom Typ 2 war sehr an der oberen Grenze
- 70%-Grenze hätte Unterschiede zwischen den Klassen deutlicher (bei den negativen Noten) gezeigt; 75% erscheinen erreichbar, man braucht dafür aber mehr Zeit
- Bei Korrekturen wenig Streuungen (weitgehend kontrolliert) - aber Auffälligkeiten
- Hoher Betreuungsaufwand war wichtig, meist hilfreich, teilweise „notwendig“ (auch fachlich-stoffdidaktische Unterstützung wichtig)

Zwei (offene) Fragen:

- Gibt es zwei schulische Parallelwelten: hier sRP-M – dort gewohnter Mathematikunterricht? Wird das Konzept (mit Bildungstheorie!) nur für sRP-M akzeptiert/angewendet, nicht aber für den Mathematikunterricht insgesamt? Funktioniert der Transfer bzw. die Integration?
- Wovor fürchten sich Lehrer(innen)? (Informationsdefizite oder Sozialisation?)

Einige Beobachtungen/Einschätzungen zur Arbeit des Projektteams

- Konzeptentwicklung war (trotz/wegen heterogener Projektgruppe) erfolgreich
- Dokumentation der Konzeptentwicklung fehlt weitgehend
- Das entwickelte Konzept hat sich als machbar erwiesen (die dafür notwendigen Voraussetzungen sind herstellbar)
- Schulbuchautor(inn)en bemühen sich, dem Konzept zu entsprechen (Überzeugung oder Geschäftssinn?), immer mehr Lehrer(innen) ebenso
- Sehr gute (mehrfache) Qualitätskontrolle bei der Aufgabenentwicklung

- Großer Einsatz/Begeisterung bei Betreuung von Schulen/Lehrer(inne)n
- Interpretationsunterschiede bezüglich Projektauftrag (Forschung und Entwicklung oder Implementierung?) – teilweise belastend/bereichernd für Projektarbeit
- Projekt-Fortführung durch das Bifie hätte besser kommuniziert und anders abgewickelt werden können

Globales Resumé

Man kann mit dem Projekt insgesamt **sehr** zufrieden sein,

- weil das Konzept und dessen Intentionen von den beteiligten Lehrer(inne)n weitgehend akzeptiert/befürwortet/mitgetragen wurden (Schüler(innen)? Eltern?)
- weil es den beteiligten Lehrer(inne)n (wie auch den Schüler(inne)n) in hohem Ausmaß gelungen ist, das Konzept unterrichtlich umzusetzen (und dies – trotz des teilweise hohen Arbeitsaufwands – meist als Bereicherung empfunden wurde)
- weil damit gezeigt werden konnte, dass – bei entsprechendem Engagement der Betroffenen – in relativ kurzer Zeit relevante Entwicklungen im Mathematikunterricht möglich sind
- weil die gewählte (ungewohnte) Kooperationsform Schulpraxis – Fachdidaktik meist sehr gut funktioniert hat (und somit Modellcharakter haben kann)
- weil die Ergebnisse der SV-Matura sehr gut waren (kaum besondere Härten für einzelne Klassen oder Schüler(innen))

6.4 Aushandlungsprozesse

(M. Dangl)

Einleitung

Die Einführung einer standardisierten, zentral vorgegebenen Reifeprüfung nach dem hier vorliegenden Konzept ist mit sehr weitgehenden und grundlegenden Veränderungen des Mathematikunterrichts verbunden. Die angestrebten Ziele sind weder per Verordnung „von oben“ noch durch basisdemokratische Konsensfindungen und Beschlüsse „von unten“ zu erreichen. Projekte dieser Größenordnung werfen auch prinzipielle Fragen der Organisation, Strukturierung und Steuerung der entsprechenden Entwicklungsprozesse auf, denen in der Schulentwicklung bislang nur wenig Beachtung geschenkt wurde.

Im vorliegenden Projekt laufen praktisch alle wichtigen Entwicklungsschritte über so genannte „Aushandlungsprozesse“⁹

Im Folgenden wird zunächst das Konzept der „Aushandlung“ allgemein und in seiner konkreten Umsetzung beschrieben. Im Anschluss daran werden die praktischen Erfahrungen damit erörtert und reflektiert.

⁹ Fischer, R. (2001): *Höhere Allgemeinbildung*. In: Fischer-Buck, A. u. a. (Hrsg.): *Situation – Ursprung der Bildung*. Franz-Fischer-Jahrbuch der Philosophie und Pädagogik 6. Universitätsverlag, Leipzig, S. 151-161.

Was heißt „Aushandlung“?

Typische Anlässe für Aushandlung im Bereich der Schulentwicklung ergeben sich mitunter dann, wenn neue Ideen und Konzepte, die in der Regel von einer relativ kleinen Gruppe von Experten konzipiert wurden, einer breiten „Basis“ vermittelt und von dieser auch angenommen werden sollen.

Diese Vermittlung muss zunächst in geeigneter Weise strukturiert werden¹⁰: Es gibt eine hierarchische Gliederung mit Zwischenebenen, die einen „gewissen Spielraum“ (s.o.) haben müssen. Die Kopplung der einzelnen Ebenen ergibt sich „nicht notwendigerweise durch ein striktes Weisungsrecht“ (s.o.); es muss vielmehr möglich sein, dass ein bestimmtes Ergebnis auf einer Ebene auch bestimmte Auswirkungen auf einer höheren Ebene hat.

Aushandlung findet vor allem auch zwischen den Ebenen statt. Die Rollenverteilung ist dabei asymmetrisch: Es gibt Unterschiede in den Sachkompetenzen, in den Zuständigkeiten, in den Verantwortlichkeiten etc. Gleichzeitig sind beide Seiten durch die Sache selbst aufeinander angewiesen. So werden beispielsweise durch die bloße Verordnung eines neuen Lehrplans die intendierten Auswirkungen in der Regel noch nicht erreicht. Es gibt hier – wie aus der Praxis bekannt – eine Reihe von Möglichkeiten, derartige Verordnungen „an der Basis“ umzusetzen.

Wichtig dabei ist die Zeitkomponente und die damit verbundene Möglichkeit zur Veränderung auf beiden Seiten. Die Aushandlung ist damit kein singuläres Ereignis (wie etwa eine Weisung eines Vorgesetzten oder eine Entscheidung per Abstimmung), sondern ein Prozess, in dem Entwicklungen auf allen Ebenen ablaufen.

Die Aushandlung muss nicht notwendigerweise zu einem Konsens führen, etwa in Form eines Kompromisses. Das intendierte Mindestergebnis ist eine explizite und wertende Auseinandersetzung mit der Sache, wobei auch Ablehnung möglich ist. Diese muss aber entsprechend – d.h. vor einer „geeigneten Öffentlichkeit“ (s.o. Seite 14) - begründet werden. Darüber hinaus muss es gewisse (minimale) Verbindlichkeiten geben: Das Ergebnis des Aushandlungsprozesses muss für *alle* Beteiligten etwas bedeuten, d.h. auch gewisse Konsequenzen haben. In jedem Fall haben alle etwas dabei gelernt.

Projektorganisation – Struktur der Aushandlungsprozesse

Die Struktur der Aushandlungsprozesse spiegelt sich unmittelbar in der Projektstruktur wider (sRP-Konzept, Seite 4):

Die hierarchische Gliederung in einzelne Ebenen, mit entsprechender funktioneller Gliederung und Zuordnung der Aufgaben.

Als Besonderheit: Die Kopplung der Ebenen, dass jede Mitarbeiterin / jeder Mitarbeiter (mindestens) zwei Ebenen zugeordnet ist und damit auch auf jeder Ebene in Doppelfunktion tätig ist.

In den Ergebnisberichten („Ergebnisprotokollen“) von Besprechungen wird jeweils einvernehmlich festgehalten, was an die jeweils nächste Ebene weitergegeben werden soll. Die Ergebnisse selbst (Einschätzungen, Erfahrungen, Schlussfolgerungen, etc.) müssen dabei nicht notwendigerweise übereinstimmen.

¹⁰ Fischer, R. (2001): *Höhere Allgemeinbildung*. In: Fischer-Buck, A. u. a. (Hrsg.): *Situation – Ursprung der Bildung*. Franz-Fischer-Jahrbuch der Philosophie und Pädagogik 6. Universitätsverlag, Leipzig, S. 151-161.

Was soll mit den Pilotlehrern / Pilotlehrerinnen „ausgehandelt“ werden?

Zu Beginn der Pilotphase lag bereits ein fertig ausgearbeitetes Konzept vor. Davon wurden in erster Linie die Grundkompetenzen hinsichtlich ihrer „Relevanz“ und „Erreichbarkeit“ sowie die „Angemessenheit der Aufgabenstellungen“ zur Diskussion gestellt (sRP-Konzept Seite 14).

Als Aushandlungsanlässe sind in erster Linie die Pilottests vorgesehen: die Aufgabenstellungen, deren Bewertung nach den vorgegebenen Korrekturanleitungen und schließlich die Schüler/innen- und Klassenergebnisse. Demgegenüber sollten – wie ursprünglich geplant – didaktische und methodische Fragen des Unterrichts eine untergeordnete Rolle spielen.

Aushandlung in der Praxis

Als exemplarische Beschreibung von Aushandlung wird im Folgenden die Diskussion der 0-1-Bewertung von Typ-1-Aufgaben auf den verschiedenen Stufen näher beleuchtet.

Treffen zwischen Betreuer und sechs Pilotlehrer/innen an deren Schule nach dem ersten Pilottest

In der Frage der 0-1-Bewertung von Typ-1-Aufgaben gibt es durchgehend Ablehnung.

Eine sachliche Diskussion dazu kommt nur ansatzweise zustande. Die Argumente („Kulturbruch“, „Rückschritt in die 60-iger Jahre“, „unpädagogisch“ etc.) nehmen nicht Bezug auf das Konzept; zum Teil wird auch das schlechte Testergebnis auf die 0-1-Bewertung zurückgeführt.

Zumindest bei längeren Aufgaben, die aus unabhängigen Teilaufgaben bestehen, sollte man von der 0-1-Bewertung abgehen.

Die Diskussion führt in dieser Frage zu keinem Konsens. Die Argumente werden in das Protokoll aufgenommen und an die AG-Ost sowie an F. Picher (Projekt-Evaluation) weitergeleitet.

Arbeitssitzung der AG-Ost nach Pilottest 1

Die 0-1-Bewertung wird diskutiert und in das Ergebnisprotokoll aufgenommen, da dies in praktisch in allen Pilotschulen mit ganz ähnlichen Argumenten thematisiert wurde.

Die Diskussion ist sachlich ergiebig (vertiefend – klärend)

Es gibt Konsens – *differenzierte* Stellungnahme im Ergebnisbericht

Es besteht erheblicher Klärungsbedarf seitens der Pilotlehrer/innen

Die Explikation des sRP-Konzeptes wird als wesentlicher Programmpunkt für die nächsten Seminare vorgemerkt. Pilotlehrer/innen müssen sich damit eingehend auseinandersetzen, brauchen dabei aber auch die Unterstützung des Projektteams.

Sitzung der Steuerungs- und Kontrollgruppe

Die Diskussion der Ergebnisberichte zeigt, dass die 0-1-Bewertung in allen Gruppen thematisiert wurde.

Die 0-1-Bewertung ist als wesentliches Element des Konzeptes nicht verhandelbar
Allfällige Anpassungen bei der Aufgabenerstellung (etwa bei der Bewertung von Multiple-Choice-Aufgaben)

Diskussion / Reflexion

Es stellen sich folgende Fragen:

Inwiefern hat hier Aushandlung (erfolgreich) stattgefunden?

Was hat den Aushandlungsprozess gefördert / behindert?

Als Erfolg kann gewertet werden, dass die Bewertungsfrage beim zweiten Durchgang (Diskussion nach dem Pilottest 2) keine zentrale Rolle mehr spielte. Zusammen mit den Typ-1-Aufgaben (Format und Inhalt) wurde auch deren 0-1-Bewertung zu diesem Zeitpunkt bereits weitgehend akzeptiert.

Man kann davon ausgehen, dass diese Akzeptanz weder durch eine verbindliche Weisung „von oben“ noch durch rationale Argumentation in breit angelegten Diskussionen unter Lehrer/innen erreicht worden wäre.

Andererseits hatte die kritisch-ablehnende Haltung der Pilotlehrer/innen beim ersten Durchgang Auswirkungen auf der Ebene der Betreuer/innen: Ziele, Inhalte und Konzepte mussten noch einmal durchdacht und klarer formuliert werden: Was ist wichtig? Was ist unverzichtbar? Was muss unbedingt vermittelt werden?

Förderlich war in jedem Fall, dass sich die Einstellungen der Pilotlehrer(innen) in dieser Frage innerhalb eines gewissen Zeitrahmens prozesshaft entwickeln und auch ändern konnten. Die Änderung bzw. Festigung von Überzeugungen wird in jedem Einzelfall ganz unterschiedlich vor sich gehen. Ohne Zweifel hat aber die Aushandlung in diesem Fall auch bei den Pilotlehrer(inne)n zu einer intensiveren sachlichen Auseinandersetzung geführt.

Skeptisch zu bewerten ist, dass der im zweiten Durchgang sichtbare Aushandlungserfolg (Akzeptanz der Typ-1-Aufgaben mit der 0-1-Bewertung) zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass nicht wenige Klassen zu diesem Zeitpunkt bereits beschlossen hatten, am Schulversuch nicht teilzunehmen. Damit war die ganze Sache zwar entspannter, die Notwendigkeit einer ernsthaften Auseinandersetzung mit dem sRP-Konzept war jedoch nicht mehr zwingend gegeben.

Gelegentlich zeigte sich auch die Problematik der *Doppelrolle* bei unserer Arbeit als Betreuer/innen vor Ort. Diese „zweifache Aufgabe“ (W. Peschek zum Thema „Ergebnisbericht“) besteht einerseits in der Aufnahme „berechtigter Kritikpunkte“ zu den Testaufgaben (in inhaltlicher wie formaler Hinsicht), andererseits und „vor allem“ aber darin, „mit den Lehrer(inne)n darüber reden, wie berechnete Anforderungen / Grundkompetenzen besser entwickelt werden können als dies bislang offensichtlich (Testergebnisse!) der Fall war.“ (s.o.)

Die konkrete Umsetzung dieses „Auftrags“ ist nicht einfach. Auf der einen Seite müssen wichtige Rückmeldungen und Inputs für die Qualitätssicherung (Grundkompetenzen und Aufgaben) gewonnen werden. Dazu müssen die Erfahrungen, Einschätzungen und „berechtigten Kritikpunkte“ der Pilotlehrer/innen auch entsprechend ernst genommen werden. Gleichzeitig muss aber auch der „vorgeschlagene Anspruch“ des Projektes gegenüber den Pilotlehrer/innen vertreten werden, und das bedeutet unter anderem auch das Zurückweisen „unpassender“ Kritik, das Einfordern von „Begründungen für nicht nachvollziehbare Kritik“ (s.o.) und vor allem die Kritik am (meist traditionellen) Unterricht der Pilotlehrer/innen selbst. Die adäquate Umsetzung dieser Doppelrolle ist meines Erachtens eine wesentliche Bedingung für Aushandlung. Die beiden Aspekte müssen in der konkreten Situation stets gleichzeitig

berücksichtigt werden. Erschwerend dabei ist, dass in den meisten strittigen Fällen keine rationale und für beide Seiten verbindliche Argumentationsbasis verfügbar ist.

Schluss

Aushandlungsprozesse erscheinen üblicherweise (nur) dann wichtig, wenn das Einvernehmen zwischen den Beteiligten bzw. die Akzeptanz in der Sache erst hergestellt werden muss. In gewisser Weise deckt sich das auch mit meiner Erfahrung aus der AG-Ost: Die engagiertesten und ergiebigsten Aushandlungen gab es in der ersten Pilotphase. Demgegenüber wurden mit der Nähe des Maturatermins didaktische Fragen zum kompetenzorientierten Unterricht und zur Prüfungsvorbereitung naturgemäß immer wichtiger. Die Situation der im Schulversuch verbliebenen Pilotklassen und -lehrer/innen war in mehrfacher Hinsicht so außergewöhnlich, dass Erfahrungen aus dieser Phase nur bedingt übertragbar sind.

Dagegen sehe ich das Konzept der Aushandlung allgemein als einen wichtigen Beitrag zu Fragen der Organisation, Umsetzung und Steuerung von Schulentwicklungsprozessen. Im vorliegenden Projekt wurde aufgezeigt, wie und unter welchen Voraussetzungen das prinzipiell funktionieren kann. Diesbezüglich ist die für mich wichtigste Erfahrung nicht besonders überraschend: Gelingende Aushandlung ist sehr stark an ein neues Rollenverständnis aller beteiligten Personen gebunden. Professionelle Schulentwicklung kann letztlich nur mit den Vertreterinnen und Vertretern eines entsprechend professionalisierten Lehrberufs ausgehandelt werden.

6.5 Korrektur und Rückmeldung

(G. Hainscho)

Die folgenden Ausführungen schildern das Thema Korrektur und Rückmeldung als einen der Schwerpunkte der AG-Süd. Neben den inhaltlichen Aspekten sollen dabei insbesondere auch die Kommunikationsabläufe innerhalb der Arbeitsgruppe hervorgehoben werden.

Im Oktober 2010 wurde in den 7. Klassen der damaligen Pilotschulen der Pilottest 2 – bestehend aus 10 Typ-1 und 3 Typ-2 Aufgaben mit Inhalten der 5. und 6. Klasse – geschrieben. Im Zuge der Nachbesprechungen des Pilottests an den Schulen wiesen die Pilotlehrer(innen) explizit darauf hin, dass die vorliegende Korrekturanleitung teilweise „nicht hilfreich“ war, dass also in einigen Fällen trotz Korrekturanleitung eine gewisse Unsicherheit blieb, ob bestimmte Antworten von Schüler(inne)n einen Punkt wert sein konnten oder nicht. Die von den Pilotlehrer(inne)n aufgeworfenen Fragen bezogen sich insbesondere auf Aufgaben vom Typ 2 und betrafen vor allem die folgenden Aspekte, die in der Korrekturanleitung nicht eigens angesprochen wurden:

- Wie geht man damit um, wenn in den Antworten der Schüler(innen) richtige und falsche Teile zugleich auftreten?
- Wie präzise müssen Antworten formuliert werden?
- Wie geht man mit (phantasievollen) Interpretationen um, die nicht unmittelbar aus den vorliegenden Daten bzw. Darstellungen ablesbar sind?
- Wie geht man mit Folgefehlern um, wenn zB „richtige“ Aussagen aufgrund fehlerhafter Darstellungen gemacht werden (ein grundsätzliches Problem insbesondere bei voneinander abhängigen Teilaufgaben)?

Sensibilisiert durch die Gespräche an den Schulen fasste die AG-Süd den Beschluss, alle vorliegenden Testhefte aus allen Klassen ihres Wirkungsbereichs einer genauen Durchsicht zu unterziehen und damit das Ausmaß des Problems festzustellen.

Im Zuge dieser Durchsicht zeigten sich – entgegen den Erwartungen – auch massive Ungereimtheiten bei den Typ-1 Aufgaben: etliche Korrekturfehler, einige (wenige) Fälle, in denen die Mitglieder der AG-Süd Aufgaben anders beurteilt hätten als die Pilotlehrer(innen), und schließlich auch etliche Problemfälle, in denen verschiedene Pilotlehrer(innen) gleichlautende Antworten von Schüler(inne)n unterschiedlich beurteilten. Auffällig waren dabei:

- Unkonventionelle und überraschende Antworten von Schüler(inne)n.
- Unvollständige Begründungen.
- Begründungen, die ausschließlich nonverbal durch algebraische Terme bzw. (Un-)Gleichungen erfolgten. Verlangen „Begründungen“ immer ausformulierte Sätze oder zumindest Textteile?
- Aufgaben mit schlecht nachvollziehbarem oder fehlerhaftem Lösungsweg. Zählt nur die Lösung oder muss auch ein korrekter, nachvollziehbarer Lösungsweg angegeben sein? Muss zumindest die Lösung von Vorüberlegungen klar erkenntlich getrennt sein?
- (Falsch) Gerundete Ergebnisse.

Die Durchsicht der Testhefte des Pilottests 1 / Serie 2 zeigte eine besondere Häufung solcher Ungereimtheiten. Dieser Pilottest – bestehend aus 12 Typ-1 Aufgaben mit Inhalten der 5. und 6. Klasse – wurde im Juni 2011 in den damaligen Pilotschulen geschrieben. Der Termin gegen Ende des Schuljahres stellte sicher ein Problem für die Motivation der Schüler(innen) dar, auffällig war aber zugleich die Häufung von Unstimmigkeiten bei der Korrektur. Beispielsweise gab es in einer der Pilotschulen *keine einzige* Aufgabe (alle vom Typ 1), bei der nicht entweder Korrekturfehler oder abweichende Einschätzungen seitens der AG-Süd oder Unstimmigkeiten in der bereits erwähnten Form auftraten, dass gleichlautende Antworten von Schüler(inne)n unterschiedlich beurteilt wurden. Besonders auffällig waren:

- Korrekturfehler „begünstigt“ durch das Aufgabenformat: Die Auswertung von Aufgaben, in denen richtige Entscheidungen zu zählen sind, wobei diese manchmal durch gesetzte Kreuze, manchmal durch *nicht* gesetzte Kreuze sichtbar werden, erwies sich als extrem fehleranfällig.
- Mangelnde Präzision in den Antworten von Schüler(inne)n, insbesondere bei der Angabe von Termen anstelle der geforderten (Funktions-)Gleichungen oder bei der Verwendung von „x“ anstelle anderer Variablen.
- An sich richtige Darstellungen in einer anderen als der geforderten Darstellungsform, insbesondere Säulen- statt Linien-Diagramm.
- Unkonventioneller und überraschender Umgang mit gegebenen Darstellungen. In einer Aufgabe war zB die Erstellung eines Kastenschaubilds verlangt; in der vorgegebenen Skala war aber Anfang und Ende mit Minimum und Maximum der Daten identisch, die entsprechenden Werte wurden daher oft nicht markiert.

In allen Fällen war die Entscheidung, ob für eine bestimmte Antwort ein Punkt gegeben wurde oder nicht, gut überlegt und wurde von den Pilotlehrer(inne)n – vor dem Hintergrund des eigenen Unterrichts – stichhaltig begründet. Als vorrangiges Problem wurde somit von

der AG-Süd die Tatsache gesehen, dass in der Regel niemand die Sichtweisen und Argumente von Kolleg(inn)en anderer Schulen kennt und auch kein Bewusstsein dafür vorhanden ist, wie sehr und wie häufig unterschiedliche Sichtweisen möglich sind und auftreten. Zur Demonstration dieses Sachverhalts wurde daher ein „Übungstest 1“ mit echten und fiktiven, jedenfalls aber „kritischen“ Antworten auf Basis des Pilottests 1 / Serie 2 erstellt. Der konstruierte Test wurde im Rahmen des 5. Seminars für Pilotlehrer(innen) der AG-Süd den Teilnehmer(inne)n vorgelegt, von ihnen korrigiert und schließlich im Plenum besprochen. Das Erlebnis, wie weit die (begründeten) Meinungen von Fachkolleg(inn)en tatsächlich auseinander liegen können, hat nach Einschätzung der AG-Süd wesentlich zur Schaffung eines Problembewusstseins sowie zur Sensibilisierung der Pilotlehrer(innen) dafür beigetragen, in welchen Situationen unterschiedliche Sichtweisen möglich und in welchen Situationen zentrale und damit einheitliche Entscheidungen unbedingt erforderlich sind. Eine Durchsicht der Testhefte des Pilottests 3 (Oktober 2011) zeigte tatsächlich eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der Übereinstimmung der Korrekturen.

Im Zuge der Planung des 6. Seminars für Pilotlehrer(innen) der AG-Süd wurde daher beschlossen, anstelle der Korrektur nunmehr die Frage sinnvoller Rückmeldungen an die Schüler(innen) in den Mittelpunkt zu stellen. Dazu wurde ein „Übungstest 2“ mit echten und fiktiven, jedenfalls aber „kritischen“ Antworten auf Basis des Pilottests 3 erstellt. Der konstruierte Test wurde im Rahmen des Seminars den Teilnehmer(inne)n vorgelegt, von ihnen korrigiert und schließlich im Plenum über sinnvolle Rückmeldungen diskutiert. Als wesentliche Punkte erschienen uns insbesondere:

- Lernanlässe schaffen: in den Rückmeldungen Strategien ansprechen statt (nur) Lösungen präsentieren, den Wert nachvollziehbarer Lösungswege betonen, ...
- Differenzierte Rückmeldungen geben: welche Formulierung passt warum, welche warum nicht, ...

Zur Sicherstellung, dass für gleichlautende Antworten von Schüler(inne)n tatsächlich gleiche Entscheidungen getroffen werden, erfolgte schließlich die (End-)Korrektur der Maturaarbeiten im Rahmen eines gemeinsamen Seminars mit allen Lehrer(inne)n der AG-Süd. Hier rückte die Frage der Korrektur erneut in den Focus. Erwähnenswert erscheinen dabei die folgenden Fälle:

- Es gab Arbeiten, in denen eine Formelumformung zwei Mal vorgenommen wurde: einmal richtig, einmal falsch. Die Aufgabe wurde als falsch gewertet, wenn *an der dafür vorgesehenen Stelle* die falsche Antwort eingetragen wurde. Es scheint also sehr wohl einen Einfluss des (halboffenen) Antwortformates auf die Beurteilung zu geben.
- Es gab Arbeiten, in denen die gestellte Aufgabe verbal völlig korrekt beantwortet wurde, im Zuge der Rechnung aber ein falscher Zahlenwert in die ebenfalls richtig angegebene Formel eingesetzt wurde. Es gibt also Situationen, in denen die Grundkompetenz, auf die die Aufgabe abzielt, zwar vorhanden scheint, aber dennoch elementare Fehler auftreten.

Fazit: Zentral vorgegebene Richtlinien für die Korrektur bewirken keineswegs automatisch identische Beurteilungen. Für die verständige Verwendung solcher Richtlinien sind vielmehr ein entsprechendes Training sowie ein gezielter Austausch unter Kolleg(inn)en unbedingt erforderlich.

Als Stärke des Projektes „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik“ erwies sich nicht zuletzt die einerseits offene, andererseits klar vorgegebene Kommunikationsstruktur: Allen Beteiligten war jederzeit klar, dass und an wen Fragen gestellt werden konnten. Unklarheiten an Schulen wurden mit den Betreuer(inne)n besprochen, von diesen in ihre Arbeitssitzungen mitgenommen, gegebenenfalls der Projektgruppe im Plenum vorgelegt und im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen mit den Betroffenen bearbeitet.

Für die bundesweite Durchführung einer Reifeprüfung mit zentral vorgegebenen Aufgaben ergeben sich daraus folgende Empfehlungen:

1. **Zentrale Korrektur / Fremdkorrektur / Hotline**
Einheitliche Beurteilungen erscheinen nur bei zentraler Korrektur durch einen kleinen, gut ausgebildeten Personenkreis gesichert.
Sollte eine solche Form der Korrektur nicht machbar sein, bietet eine Fremdkorrektur, d.h. eine Korrektur fremder (anonymisierter) Arbeiten zumindest die Möglichkeit, den eigenen Unterrichts-Hintergrund auszublenden.
Sollte auch diese Form der Korrektur nicht machbar sein, erscheint als Minimallösung die Einrichtung einer Hotline unerlässlich, die in kritischen Fällen verbindlich entscheidet.
2. **Ausweitung der Korrekturanleitung**
Korrekturanleitungen sollten sich nicht auf die Angabe der korrekten Lösungserwartung beschränken. Sie müssen jedenfalls den Hinweis enthalten, dass äquivalente Lösungen immer bzw. in welchen Fällen alternative Lösungen als richtig zu werten sind.
Korrekturanleitungen sollten Hinweise enthalten, welche „Nebenfehler“ toleriert werden können und wie typische (zu erwartende) Unstimmigkeiten zu bewerten sind.
3. **Fortbildung**
Eine Sensibilisierung der Lehrer(innen), dass und in welchen Fällen unterschiedliche Sichtweisen möglich sind und auftreten, erscheint nur durch gezielte Fortbildung in einem möglichst durchmischten Kreis von Teilnehmer(inne)n möglich zu sein.
Für die verständige Verwendung vorgegebener Korrekturrichtlinien sind ein entsprechendes Training sowie ein organisierter Austausch unter Kolleg(inn)en unbedingt erforderlich.

7. Empfehlungen zur Gestaltung der sRP-M

Vollzentrale oder teilzentrale sRP-M

Im Erstentwurf des Konzepts der sRP-M wurde vorgeschlagen, drei Modelle zu erproben:

- Modell 1: Beschränkung auf die unmittelbare Überprüfung von Grundkompetenzen (Aufgaben vom Typ 1); Prüfungszeit 120-180 Minuten, zweistufige Notenskala.
- Modell 2: Unmittelbare Überprüfung von Grundkompetenzen (Aufgaben vom Typ 1) und deren Vernetzung, Reflexion sowie Anwendung in neuartigen Situationen (Aufgaben vom Typ 2); Prüfungszeit 240 Minuten, fünfstufige Notenskala.
- Modell 3: Zentrale unmittelbare Überprüfung von Grundkompetenzen (Aufgaben vom Typ 1) und Aufgabenstellungen im zweiten Teil durch den/die Klassenlehrer/in; Prüfungszeit 240 Minuten, fünfstufige Notenskala.

Für den Schulversuch (und somit für das Projekt) wurde nur Modell 2 genehmigt. Trotzdem seien hier nochmals die Vor- und Nachteile der drei Modelle kurz aufgelistet:

Modell 1 kommt dem Anliegen, auf die Sicherung von Grundkompetenzen zu fokussieren und gemeinsames Wissen herzustellen, am nächsten. Es hat zudem den Vorteil einer kürzeren Prüfungszeit (Konzentrationsvermögen der Schülerinnen und Schüler!). Als Nachteil kann die zweistufige Notenskala gesehen werden, hier wären wohl entsprechende gesetzliche Regelungen erforderlich.

Modell 2 hat den Vorteil, dass mit der üblichen Notenskala gearbeitet werden kann, der Nachteil besteht darin, dass sich die selbständige Anwendung mathematischen Wissens und Könnens, insbesondere aber die Reflexion mathematischer Inhalte (Aufgaben vom Typ 2) nur sehr schwer in schriftlichen Prüfungen abbilden lässt; die Anzahl der vorstellbaren Aufgaben erscheint eher gering, sodass sich diese Aufgaben im Laufe der Jahre sehr bald (in leicht veränderter Form) wiederholen werden – was der Intention dieser Aufgaben widerspricht.

Modell 3 hätte möglicherweise den Vorteil hoher Zustimmung in der Lehrer(innen)schaft. Der Nachteil ist, dass im zweiten Teil vermutlich alle Nachteile der traditionellen Matura erneut auftreten.

Es gibt innerhalb der Projektgruppe keine klare Entscheidung für eines dieser Modelle, aber doch gewisse Präferenzen für Modell 1. Die Realisierbarkeit dieses Modells sollte jedenfalls geprüft werden.

Sondervotum Roland Fischer

Ich halte Modell 3 unter gewissen Bedingungen für das beste Modell. Diese Bedingungen sind:

- *Gesamtbeurteilung wie bei Modell 2 (also insbesondere Nicht-Kompensierbarkeit);*
- *im nicht zentral vorgegebenen Teil werden wie in Modell 2 Typ-2-Aufgaben anvisiert;*
- *diese Aufgaben werden von den MathematiklehrerInnen einer Schule gemeinsam entwickelt;*
- *die Aufgaben werden nach der Reifeprüfung (professions-)öffentlich diskutiert.*

Dabei können jene Nachteile vermieden werden, die mit dem zentralen Stellen von Typ-2-Aufgaben verbunden sind (entweder bundesweite Einigung auf bestimmte inhaltliche Kontexte oder Gefahr der Ungerechtigkeit). Weiters würde im Vergleich zu Modell 1 jener Kompetenzbereich, der über die Grundkompetenzen hinausgeht und soweit er schriftlich prüfbar ist, Teil der Reifeprüfung sein. Mit diesem Modell wäre außerdem ein Anreiz für einen inhaltlichen Entwicklungsprozess gegeben, an dem

LehrerInnen in breitem Maße beteiligt und damit mitverantwortlich sind. Schließlich entspräche dieses Modell auch dem Grundgedanken der Dialektik von Verbindlichkeit und Freiraum.

Nachteile von Modell 3 sind im Vergleich zu Modell 2, dass die Anforderungen an die SchülerInnen auf der Aufgabenebene ungleich wären und dass ein Risiko hinsichtlich des Sich-Einlassens der LehrerInnen auf Typ-2-Aufgaben besteht.

Aber: No risk, no progress. Das gilt ganz besonders im Bildungsbereich.

Bildungstheoretische Orientierung

Die im Konzept der sRP-M dargelegte bildungstheoretische Orientierung ist konstitutiv für das gesamte Konzept. Auswirkungen zeigen sich nicht nur bei der Festlegung der Grundkompetenzen, sondern ganz besonders auch bei der Erstellung der Aufgaben (Items) sowohl im ersten wie im zweiten Teil. Eine wesentliche Konsequenz aus dieser bildungstheoretischen Orientierung ist die Fokussierung auf kommunikative mathematische Tätigkeiten (Darstellen, Interpretieren, Argumentieren). Dies sollte jedenfalls bei den Aufgaben vom Typ 1 aber auch bei den Aufgaben vom Typ 2 angemessen berücksichtigt werden.

Charakterisierung der Aufgaben vom Typ 1 und 2

Aufgaben vom Typ 1 sollten Grundkompetenzen direkt und ohne zusätzliche Anforderungen überprüfen. Es können auch mehrere Aufgaben vom Typ 1 unter einem „Impuls“ abgefragt werden.

An der in Abschnitt 2.4 angegebenen Charakterisierung der Aufgaben vom Typ 2 sollte festgehalten werden, die Liste der exemplarisch angeführten Aufgabentypen kann allenfalls erweitert werden.

Nicht im Sinne dieser Charakterisierung (und der Notendefinition in der LBVO) wäre es, Aufgaben vom Typ 2 als Aneinanderreihung von Aufgaben vom Typ 1 zu konzipieren oder für traditionelle operative Aufgaben (zB „Kurvendiskussion“) zu nutzen. Letzteres widerspräche nicht zuletzt auch der bildungstheoretischen Orientierung des Konzepts der sRP-M.

Abgabe zwischen Teil 1 und Teil 2

Bei der sRP-M 2015ff sollte die gesamte Bearbeitungszeit für beide Teile genutzt werden können (keine Abgabe nach Teil 1!).

In den Pilottests sollte erprobt werden, ob es (für die Schüler(innen)) günstiger ist, nach Teil 1 die Arbeit abzugeben und erst – nach einer Pause – mit Teil 2 fortzusetzen oder ob es günstiger wäre, sie die gesamte Prüfungszeit nach eigener Zeiteinteilung an allen Aufgaben arbeiten zu lassen. Für beide Varianten lassen sich Vor- und Nachteile anführen.

Die Entscheidung wurde dem Projektteam durch den Hinweis abgenommen, dass bei der sRP-M im Schulversuch nur die zweite Variante zugelassen sei.

Dies stellte sich nicht zuletzt bei der sRP-M im Schulversuch als sehr vorteilhaft heraus: Schwächere und/oder langsamere Schüler(innen) konnten über die für Teil 1 vorgesehene Zeit (2 Stunden) hinaus stressfrei an dem für sie entscheidenden Teil 1 arbeiten. Aber auch gute Schüler(innen) hatten Vorteile dadurch, dass sie für die Bearbeitung der Aufgaben in Teil 2 mehr Zeit zur Verfügung hatten, hin und wieder erkannten sie bei der Bearbeitung der Aufgaben im zweiten Teil auch noch Fehler, die sie im ersten Teil gemacht hatten und konnten diese korrigieren.

Streichung von Aufgaben vom Typ 2

In den Pilottests und bei der sRP-M im Schulversuch wurde im Teil 2 jeweils eine Aufgabe mehr gestellt als zu bearbeiten war, die Schüler(innen) konnten also eine Aufgabe streichen. Im Sinne der Notendefinition der LBVO erscheint dies durchaus legitim, da die Fähigkeit zur selbständigen Anwendung mathematischen Wissens auf neuartige Situationen selbst für eine Beurteilung mit „Sehr gut“ nicht bei jeder Aufgabe nachgewiesen werden muss.

Es hat sich gezeigt, dass dieses Vorgehen von den Schüler(inne)n wie auch von den Lehrer(inne)n als „psychologische Entlastung“ verstanden und überaus positiv aufgenommen wurde, es sollte daher auch 2015ff beibehalten werden.

Hilfsmittel

Bei der Matura sollte den Schüler(inne)n die Verwendung der ihnen vertrauten Hilfsmittel in beiden Teilen erlaubt sein. Dies betrifft Formelsammlungen u. Ä. ebenso wie entsprechende Technologien (zB PC, Laptop) und mathematische Software.

Es ist nicht einzusehen, warum Schüler(innen) jahrelang mit bestimmten mathematischen Hilfsmitteln arbeiten (können) und gerade bei der entscheidendsten Prüfung darauf verzichten sollen. Das erzeugt nicht nur psychischen Stress, sondern wäre zugleich auch ein recht absurdes Beispiel für die Praxis- und Weltfremdheit von Schule und Unterricht.

Wenn es möglich ist, zu einem späteren Zeitpunkt die Verwendung „höherer“ Technologie verbindlich vorzuschreiben, könnte dies ein wichtiger Impuls für die Modernisierung des österreichischen Mathematikunterrichts sein (vgl. die bildungstheoretische Orientierung in Abschnitt 2.2).

Beurteilung

Die Grundkompetenzen decken „die wesentlichen Bereiche“ im Sinne der Notendefinition der LBVO ab. Für eine positive Note müssen diese „überwiegend“ nachgewiesen werden. Das Konzept der sRP-M sieht dies bei einer Lösungshäufigkeit von 75% jedenfalls als erfüllt an. (Deutlich geringere Lösungshäufigkeiten können den Anspruch der Sicherung von Grundkompetenzen sowie des gemeinsamen Wissens nicht erfüllen.) Eine so hohe Lösungshäufigkeit ist – wie anhand der Pilottests und des Schulversuchs zu sehen ist – schwer erreichbar, jedenfalls ist dafür mehr Zeit erforderlich. Man sollte daher mit einem niedrigeren Prozentsatz (zB 60%) beginnen und diesen Schritt für Schritt bis hin zu mindestens 75% steigern.

Die Bewertung der Aufgaben vom Typ 2 muss sich an der Bewertung der Aufgaben vom Typ 1 orientieren, da eine Arbeit mindestens mit „Befriedigend“ zu beurteilen ist, wenn alle Aufgaben vom Typ 1 gelöst werden. Das bedeutet, dass der Unterschied zwischen „Befriedigend“ und „Genügend“ dem Unterschied zwischen der für ein „Genügend“ notwendigen Lösungshäufigkeit in Teil 1 und einer 100%-igen Lösungshäufigkeit in Teil 1 entsprechen muss.

Bei der Gesamtbeurteilung sollte beachtet werden, dass selbst für eine sehr gute Beurteilung die Aufgaben vom Typ 2 nur teilweise erfolgreich bearbeitet werden müssen. (Die Fähigkeit zur selbständigen Anwendung muss klar erkennbar, sie muss aber nicht bei jeder Aufgabe gegeben sein.)

Kompensierbarkeit

Wenn in Teil 1 die Anforderungen in den wesentlichen Bereichen (des Lehrplans) angesprochen werden und Teil 2 (im Sinne sehr guter oder guter Beurteilung nach LBVO) darüber hinaus geht, dann sind Defizite in Teil 1 nicht durch Leistungen kompensierbar, die in Teil 2 erbracht werden. Das erscheint formal eindeutig und sachlich sinnvoll:

Nach LBVO erscheint es notwendig auszuweisen, mit welchen Aufgaben auf die Anforderungen in wesentlichen Bereichen abgezielt wird. Diese sind (hier!) überwiegend zu erfüllen. Im zweiten Teil müssen dann Anforderungen gestellt werden, die über die Anforderungen in den wesentlichen Bereichen hinausgehen – und können daher nicht den Anforderungen in den wesentlichen Bereichen zugerechnet werden.

Wenn durch die sRP-M Grundkompetenzen gesichert und gemeinsames Wissen hergestellt werden soll, dann sollte dieses Anliegen nicht dadurch unterlaufen werden, dass Grundkompetenzen (als die Elemente gemeinsamen Wissens) beliebig austauschbar werden. Die Aufgaben in Teil 2 dienen nicht der Überprüfung von Grundkompetenzen, sondern deren Vernetzung, selbständigen Anwendung bzw. Reflexion. Damit werden deutlich andere Fähigkeiten angesprochen als im ersten Teil, sodass eine Kompensation auch sachlich nicht gerechtfertigt erscheint.

An der Frage der Kompensierbarkeit hängt die zentrale Intention der sRP-M: Im Falle einer Kompensationsmöglichkeit wird der Anspruch auf Sicherung von Grundkompetenzen und auf Herstellung gemeinsamen Wissens und Könnens nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Fremdkorrektur

Die Erfahrungen aus den Pilottests und der sRP-M im Schulversuch machen deutlich, dass eine wirklich objektive Beurteilung auch dann kaum erreichbar ist, wenn sehr ausführliche und genaue Korrekturhinweise vorliegen. Immer wieder treten Fehler von Schüler(inne)n auf, die vorweg nicht antizipiert wurden (und dann unterschiedlich bewertet werden), immer wieder kommt es zu (durchaus berechtigten) unterschiedlichen Einschätzungen/Bewertungen bei Fehlern, auf die in den Korrekturhinweisen nicht eingegangen wurde (vgl. den Bericht von G. Hainscho in Abschnitt 6.5). Das Problem betrifft Teil 1, ganz besonders aber Teil 2.

Diesem Problem kann auch durch Fremdkorrektur kaum wirksam begegnet werden. Partielle Abhilfe ist hier wohl nur durch Zweitkorrektur durch sehr gut eingeschulte Lehrer(innen) und Einrichtung einer elektronischen Hotline möglich. Angesichts der Bedeutung dieser Prüfung für die Schüler(innen) und der Möglichkeiten der Beeinspruchung der Beurteilung sollte man eine Zweitkorrektur mindestens für Teil 1 und für jene Arbeiten vorsehen, die knapp über oder unter der Grenze zur positiven Note liegen.

Umsetzung und Weiterentwicklung

Das von der Projektgruppe entwickelte Konzept wurde von den meisten Akteur(inn)en, die sich damit auseinandergesetzt haben – insbesondere von den Lehrer(inne)n – gut angenommen. Die für die Implementierung zuständige Projektgruppe am Bifie baut darauf auf, wobei auch positiv zu bewertende Weiterentwicklungen zu verzeichnen sind (zB Einsatz von Technologie). Insgesamt befindet sich das Unternehmen „Zentrale schriftliche Reifeprüfung Mathematik“ also auf gutem Weg. Eine große Herausforderung stellt allerdings die Notwendigkeit der flächendeckenden Umsetzung dar sowie die Tatsache, dass

Weiterentwicklungen, die insbesondere auch das formale Regelwerk betreffen, nötig sein werden.

Umsetzung in die "Fläche"

Das vorgeschlagene – und nun in Umsetzung befindliche – Konzept erfordert mehr von den Akteur(inn)en – in erster Linie von den Lehrer(inne)n und Schüler(inne)n – als eine Umstellung auf eine neue Prüfungsform. Es ist dafür eine Umorientierung des Mathematikunterrichts in inhaltlicher und methodischer Hinsicht erforderlich. Selbst wenn man das Konzept versteht und akzeptiert, ist noch Entwicklungsarbeit nötig. Neue Unterrichtskonzepte und Formen der Leistungsbeurteilung sind zu entwickeln und zu erproben. Die Anzahl jener Lehrer(innen), die sich bislang in voller Tragweite auf diese Herausforderung eingestellt haben, dürfte nicht allzu groß sein. Sicher gehören dazu die Mitglieder der Klagenfurter und der Bifie-Projektgruppe, einige Lehrer(innen) an Pilotschulen, wahrscheinlich auch etliche der Aufgaben-Entwickler(innen). Es wäre zweckmäßig, dieses Potenzial für die weitere Verbreitung der Grundgedanken des Konzeptes in abgestimmter Weise zu nützen. Es könnte etwa ein Pool von Betreuer(inne)n gebildet werden, die in ständigem Austausch mit der zentralen Entwicklergruppe am Bifie für Beratung, Weiterbildung, usw. zur Verfügung steht.

Wichtig ist dabei, dass diese Betreuer(innen) in direktem Kontakt mit den Konzept(weiter)-Entwickler(inne)n stehen und dass eine „Ausdünnung“ durch einen bloß indirekten oder wenig intensiven Kontakt vermieden wird. Die Betreuer(innen) sollten ihre Tätigkeit in unmittelbarem Kontakt mit Lehrer(innen)teams an Schulen durchführen. Geht man davon aus, dass ein(e) Betreuer(in) im Schnitt etwa fünf Schulen betreuen kann, so würde das auf einen Bedarf von ca. 80 Betreuer(inne)n hinauslaufen. Es geht dabei nicht nur um die nächsten zwei Jahre, der Umstellungsprozess wird sicher länger dauern (bis zu 10 Jahre). Außerdem können diese Personen auch für andere fachdidaktische Entwicklungsaufgaben zum Einsatz kommen.

Weiterentwicklung

Es ist damit zu rechnen, dass das vorgeschlagene Konzept sowie die damit verbundenen Regelungen (gesetzlicher oder verordnungsmäßiger Art) nicht der Weisheit letzter Schluss sind, sondern einer Weiterentwicklung bedürfen, spätestens nach den ersten Erfahrungen mit dem "Ernstfall" 2015. Leider ist die entsprechende Vorschriften-Erlassungs-Kultur nicht sehr auf Flexibilität angelegt. Es wäre gut (gewesen?), für einen längeren Zeitraum (5-10 Jahre) einer verantwortlichen Gruppe mehr Handlungsspielraum – etwa was das Modell der Leistungsbewertung betrifft – zuzugestehen. Jedenfalls erscheint es vernünftig, die Entwicklung durch eine Gruppe bestehend aus Vertreter(inn)en der Schulaufsicht, der Lehrer(innen) (Gewerkschaft?) und der Fachdidaktik beobachten zu lassen – eine Gruppe, die auch in engem Austausch mit dem genannten Betreuer(innen)pool stehen sollte – um geeignete Vorschläge für die Weiterentwicklung zu erhalten.

8. Publikationen, Vorträge, Fortbildung

Publikationen

- Kröpfl, B. (2010): *Zentralmatura in Mathematik, auch am Abendgymnasium?* In: Jahresbericht des Abendgymnasiums Klagenfurt.
- Kröpfl, B. (2011): *Vorschlag für eine Konzeption von Mathematik-Schularbeiten*. Aussendung des Landesschulinspektors für AHS in Kärnten an alle AHS.
- Peschek, W. (2009): *Kompetenzen und Nachhaltigkeit, Standards und Zentralmatura*. In: rotstift – magazin für schule, erziehung und politik, Nr. 94/2009. GÖD: Linz, S. 4.
- Peschek, W. & Fischer, R. (2009): *Sicherung von Grundkompetenzen: Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik (Das Projekt „Zentralmatura“)*. In: Didaktikhefte, Schriftenreihe der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft zur Didaktik der Mathematik an Höheren Schulen, Heft 42. ÖMG: Wien, S. 92-101.
- Peschek, W. (2010): *Zentralabitur Mathematik: Sicherung von Grundkompetenzen*. In: A. Lindmeier, St. Ufer (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2010. WTM-Verlag: Münster, S. 653-656.
- Peschek, W. (2011): *Sicherung von Grundkompetenzen am Beispiel des österreichischen Zentralabiturs*. In: Helmerich, M. (Hrsg.): Mathematik verstehen. Philosophische und Fachdidaktische Perspektiven. Vieweg&Teubner: Wiesbaden, S. 211-220.
- Peschek, W. (2011): *Zentralmatura Mathematik: Sicherung von mathematischen Grundkompetenzen für alle*. In: Internationale Mathematische Nachrichten Nr. 216, S. 15-30.
- Peschek, W. (2013): *Die zentrale schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik an AHS – ein mehrfacher Paradigmenwechsel*. Erscheint in: ILS Mail, Zeitschrift des Instituts für LehrerInnenbildung und Schulforschung, Universität Innsbruck.

Vorträge (chronologisch)

- Siller, H.-St. & Fischer, R.: *Das Projekt Standardisierte schriftliche Reifeprüfung*. ÖMG-Lehrer(innen)fortbildungstag West, Universität Salzburg, 2. 4. 2009.
- Peschek, W. & Fischer, R.: *Sicherung von Grundkompetenzen: Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik („Zentralmatura“)*. ÖMG-Lehrerfortbildungstag, Universität Wien, 17. 4. 2009.
- Peschek, W.: *Grundbildung und Matura am Beispiel des Faches Mathematik*. Eingeladener Plenarvortrag im Rahmen des IMST-Symposiums. Klagenfurt, 24. 9. 2009.
- Peschek, W.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik („Zentralmatura“)*. Eingeladener Vortrag und Diskussion im Rahmen einer Veranstaltung der PH Vorarlberg. Hohenems, 19. 10. 2009.

- Peschek, W.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik („Zentralmatura“)*. Eingeladener Vortrag und Diskussion im Rahmen einer Veranstaltung der PH Vorarlberg, Feldkirch, 20. 10. 2009,
- Peschek, W. und Siller, H.-St.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik („Zentralmatura“): Grundkompetenzen und deren bildungstheoretische Fundierung*. Eingeladener Vortrag und Diskussionsveranstaltung der PH OÖ. Linz, 12. 11. 2009.
- Peschek, W.: *Sicherung mathematischer Grundkompetenzen statt „Dressur des Unverstandenen“ am Beispiel des österreichischen Zentralabiturs*. Angenommener Vortrag im Rahmen der Tagung „Allgemeine Mathematik: Mathematik verstehen“ an der Universität Siegen. Siegen, 3. 12. 2009.
- Dorfmayr, A.: *Welche Mathematik brauchen MaturantInnen? – Blickrichtung Grundkompetenzen*. Vorträge im Rahmen von Veranstaltungen des Veritas Verlags in Graz, 13.01.2010, Salzburg, 18.01.2010, Eisenstadt, 21.01.2010, Linz, 04.02.1010, Krems, 17.02.2010, Wien, 18.02.2010.
- Fischer, R.: *Grundbildung und Gesellschaft*. Internationale Tagung Schulmathematik, TU Wien, 23. 2. 2010.
- Hainscho, G.: *Grundkompetenzen und neue Reifeprüfung*. Vortrag im Rahmen einer Schulbuchpräsentation, Klagenfurt, 23. 2. 2010 und 13. 12. 2010.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik: Sicherung von Grundkompetenzen*. Internationale Tagung Schulmathematik, TU Wien, 24. 2. 2010.
- Fischer, R.: *Das Konzept der zentralen schriftlichen Reifeprüfung*. Veranstaltungen des öbv-Verlags in St. Pölten, 2. 3. 2010, Salzburg, 15. 3. 2010, Graz, 16. 3. 2010, Linz, 23. 3. 2010.
- Dangl, M.: *Grundkompetenzen im Mathematikunterricht* Veranstaltung des öbv-Verlags, Wien, 4.3.2010.
- Peschek, W.: *Zentralabitur Mathematik: Sicherung von Grundkompetenzen*. GDM-Tagung, LUM München, 10. 3. 2010.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik: Sicherung von Grundkompetenzen*. Vortrag im Rahmen des Lehrgangs „Kompetenzorientiert unterrichten mit Blick auf die „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik“, Innsbruck, 22. 3. 2010.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik: Sicherung von Grundkompetenzen*. Vortrag im Rahmen der Follow-up Veranstaltung des ULG Fachbezogenes Bildungsmanagement Mathematik, Spital/Pyhrn, 9. 4. 2010.
- Kröpfl, B.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS): Konzept und Durchführung, Pro und Contra Schulversuch*. Elterninformationsveranstaltung des BORG Kapfenberg, 7. 6. 2010.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik an AHS: Eckdaten des Pilotprojekts*. „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik“. ÖMG-Didaktikkommission, Wien, 18. 6. 2010.
- Peschek, W.: *Das Projekt Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS): Sicherung von Grundkompetenzen*. PH Wien, 7. 10. 2010.

- Hauer-Typpelt, P.: *Grundkompetenzen – Inhaltsbereich Algebra und Geometrie*. Informationsveranstaltung zur Zentralmatura Mathematik. Wien, 4. 11. 2010, St. Pölten, 8. 11. 2010.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik: Konzeption und Stand der Entwicklungen*. Vortrag auf der AG-Tagung AHS Mathematik, PH NÖ, St. Pölten, 24. 11. 2010.
- Peschek, W.: *Das Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS)“*. Veranstaltungen des öbv-Verlags, Graz, 17. 1. 2011, Wien 18. 1. 2011, Linz 1. 2. 2011.
- Dorfmayr, A.: *Welche Mathematik zum Ankreuzen – geht das?* Vorträge im Rahmen von Veranstaltungen des Veritas Verlags in St. Pölten, 20. 1. 2011, Graz, 24. 1. 2011, Wien, 27. 1. 2011.
- Peschek, W.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS)*. Elternabend am Bachmann-Gymnasium Klagenfurt, 21. 1. 2011.
- Peschek, W.: *Das Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS)“*. Tag der Mathematik, Universität Graz, 10. 2. 2011.
- Peschek, W.: Podiumsdiskussion: *„Was bringt die Testwelle dem Mathematikunterricht?“*. Tag der Mathematik, Universität Graz, 10. 2. 2011.
- Peschek, W.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS): Intentionen und Aufgaben*. Veranstaltung „Reifeprüfung NEU“ des Verbandes der Elternvereine an den höheren und mittleren Schulen Wiens. Wien, 14. 4. 2011.
- Hauer-Typpelt, P.: *Grundkompetenzen in der Unterrichtspraxis anhand des Themenbereichs Stochastik*. Vortrag auf der 1. Sitzung der AG Mathematik AHS Wien, 2. 5. 2011.
- Dorfmayr, A.: *Mathematik und „Matura neu“*. Vortrag im Rahmen einer Veranstaltung des Veritas Verlags, Linz, 21. 9. 2011.
- Peschek, W.: *Reflektiertes Grundwissen und Grundkompetenzen als Fundament mathematischer Bildung*. Angenommener Vortrag auf der Herbsttagung des GDM-Arbeitskreises „Mathematik und Bildung“, Universität Siegen, 19. 10. 2011.
- Dorfmayr, A.: *Matura neu – eine gemeinsame Herausforderung*. Vorträge im Rahmen von Veranstaltungen des Veritas Verlags in Salzburg, 17.01.2012, Wien, 25. 1. 2012, Klagenfurt, 31. 1. 2012, St. Pölten, 14. 2. 2012.
- Hainscho, G.: *Reifeprüfung NEU*. Vortrag im Rahmen einer Direktor(inn)en-Dienstbesprechung. Klagenfurt, 23. 2. 2012.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik (AHS): Intentionen, Konzeption, Irritationen*. Eingeladener Vortrag an der Universität Klagenfurt, 5. 3. 2012.
- Peschek; W.: *Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik 7/2011-12/2012*. ÖMG-Didaktikkommission, Wien, 12. 4. 2012.
- Peschek; W.: *Ergebnisse SV-Matura*. ÖMG-Didaktikkommission, Wien, 29. 6. 2012.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik (AHS): Intention, Konzeption, Erfahrungen*. Eingeladener Vortrag am IMST-Fachdidaktiktag 2012. Universität Klagenfurt, 25. 9. 2012.

Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik in Österreich: Intention, Konzeption und Erfahrungen*. Eingeladener Vortrag an der Eötvös Lorand Universität Budapest, 27. 9. 2012.

Peschek, W.: *Einige Anmerkungen zur mathematischen (Allgemein-)Bildung*. Angenommener Vortrag im Rahmen der Herbsttagung des GDM-Arbeitskreises „Mathematik und Bildung“. Universität Potsdam – Werder, 17. 11. 2012

Lehrer(innen)fortbildung (chronologisch)

Hainscho, G.: *Die neue Matura*. PH Kärnten, Klagenfurt, 22. 1. 2009.

Peschek, W.: *Sicherung von Grundkompetenzen: Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik*. SCHILF am BG und BRG St. Martin, Villach, 28. 4. 2009.

Peschek, W.: *Sicherung von Grundkompetenzen: Die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik*. Veranstaltung der AG Mathematik Tirol, PH Tirol, Innsbruck, 26. 5. 2009.

Kröpfl, B.: *Coaching Mathematik unter dem Aspekt des 8-Semester-Lehrplans und der neuen Reifeprüfung*. Halbtägige Einheit am Fortbildungsseminar der PH Steiermark. Leibnitz, 14. 7. 2009.

Kröpfl, B.: *Das Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik“ in den AHS*. Vortrag im Rahmen einer Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung für HTLs der PH Kärnten. Klagenfurt, 3. 12. 2009.

Hainscho, G.: *Kompetenzorientiert unterrichten mit Blick auf die standardisierte schriftliche Reifeprüfung in Mathematik*. TTT-Lehrgang. Innsbruck, 24. 3. 2010, Villach, 29. 9.-1. 10. 2010, Brand-Laaben 23.-24. 2. 2011, Brand-Laaben 19.-20. 9. 2011, Brand-Laaben 5.-6. 3. 2012 und Villach, 15.-17. 4. 2012.

Hainscho, G.: *Die neue Reifeprüfung*. Lehrgang für Unterrichtspraktikant(inn)en. PH Kärnten, Klagenfurt 20. 4. 2010, 8. 3. 2011, 22. 2. 2012.

Peschek, W.: *Entwicklung des Projekts „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS)“*. Vortrag beim Arbeitsgemeinschaftstreffen des ULG PFL-Mathematik, Spital/Pyhrn, 17. 5. 2011.

Hainscho, G.: *Informationsveranstaltung Neue Reifeprüfung*. PH Salzburg 21. 9. 2010.

Hauer-Typpelt P. & Dangl, M.: *Workshop „Grundkompetenzen“ im Rahmen des „Maturatages“*. PH Wien. 7.10.2010.

Peschek, W.: *Assessment*. Vortrag im Rahmen des PFL-Lehrgangs Mathematik. Keutschach, 11. 10. 2010.

Peschek, W.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik (AHS): Sicherung von Grundkompetenzen*. Vortrag im Rahmen des PFL-Lehrgangs Mathematik, Keutschach, 11. 10. 2010.

Peschek, W.; *Zentralmatura Mathematik: Sicherung von Grundkompetenzen*. Vortrag im Rahmen des PFL-Lehrgangs Mathematik. Keutschach, 12. 10. 2010

Peschek, W.: *sRP-M: Funktionen*. Vortrag im Rahmen des PFL-Lehrgangs Mathematik. Keutschach, 12. 10. 2010.

- Hauer-Typpelt, P., Binder M., Dangl M. & Dorfmayr A.: *Zentralmatura Mathematik*. Ganztägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung, PH Wien. 21.10.2010.
- Kröpfl, B.: *Bildungstheorie und Grundkompetenzenkatalog*. Vortrag und Workshop im Rahmen der Begleitung der Arbeitsgruppe zur Berufsreifeprüfung. Salzburg, 22. 10. 2010.
- Peschek, W.: *Zentralmatura Mathematik: Interpretation von Grundkompetenzen*. Vortrag und Workshop auf der AG-Tagung AHS Mathematik, St. Pölten, 24. 11. 2010.
- Hainscho, G.: *Die standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung neu*. Informationsveranstaltung Mathematik (Roadshow), PH Kärnten, Klagenfurt 1. 12. 2010, 2. 12. 2010.
- Hainscho, G.: *Kompetenzorientierung: Von den Bildungsstandards zur neuen Reifeprüfung*. SCHILF des BG Porcia, Spittal an der Drau 15. 12. 2010.
- Hainscho, G. & Knechtl, W.: *Grundkompetenzen im Mathematikunterricht der Sek. II*. PH Steiermark, Graz 25. 1. 2011.
- Hainscho, G.: *Grundkompetenzen im Mathematikunterricht der Sek. II*. PH Kärnten, Klagenfurt 25. 2. 2011.
- Dorfmayr A. & Hauer-Typpelt, P. &: *Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik*. Ganztägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung, PH Wien. 16. 3. 2011.
- Picher, F.: *Der Inhaltsbereich Analysis im Konzept des Projekts „Zentralmatura“*. Vortrag und Workshop im Rahmen des PFL-Lehrgangs Mathematik. Spital am Pyhrn, 4. 4. 2011.
- Kröpfl, B.: *Testen von Hypothesen – Voll im Trend*. Halbtägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung PH Kärnten. Klagenfurt, 8. 4. 2011.
- Hainscho, G. & Kröpfl, B.: *Neue Reifeprüfung Mathematik – Gestalten von Schularbeiten*. Ganztägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung PH Kärnten. Klagenfurt, 13. 04. 2011.
- Hauer-Typpelt, P.: *Standardisierte schriftliche Reifeprüfung Mathematik*. Schulinterne Fortbildungsveranstaltung am BG/BRG Pichelmayergasse. Wien, 16. 5. 2011.
- Hauer-Typpelt, P. und Dorfmayr A.: *Standardisierte Reifeprüfung in Mathematik*. Ganztägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung, PH Wien. 25. 5. 2011.
- Hainscho, G.: *Workshop im Rahmen des „Tages der neuen Reifeprüfung 2011“ (Gruppe Mathematik)*. PH Kärnten, Klagenfurt 23. 9. 2011.
- Hainscho, G.: *Reifeprüfung Mathematik AHS: Upgrade für Multiplikator/innen*. PH Kärnten, Klagenfurt 30. 9. 2011.
- Hainscho, G.: *Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht. Workshop im Rahmen des „Maturatages“*. PH Wien 3. 10. 2011.
- Hainscho, G.: *Die neue Reifeprüfung Mathematik AHS*. PH Kärnten, Klagenfurt 5. 10. 2011.
- Kröpfl, B.: *Kommunikation und Zentralmatura*. Halbtägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung PH Kärnten, Klagenfurt, 12. 10. 2011.
- Kröpfl, B. & Peschek, W.: *Wahrscheinlichkeit und Schließende Statistik im Lichte der zentralen schriftlichen Reifeprüfung*. Vorträge und Workshops im Rahmen eines Seminars für Pilotlehrer(innen), Bruck/Mur, 15. 10. 2011.

- Peschek, W.: *Beschreibende Statistik mit Blick auf die zentrale schriftliche Reifeprüfung*. Vorträge und Workshops im Rahmen eines Seminars der PH-Tirol, Universität Innsbruck, 7. 11. 2011.
- Hainscho, G. & Heugl H.: *Reifeprüfung Mathematik AHS: Begriffsentwicklung im Mathematikunterricht*. PH Kärnten, Klagenfurt, 15. 11. 2011.
- Hainscho, G.: *Arbeitssitzung der Multiplikator/innen für die neue Matura*. PH Kärnten, Klagenfurt, 16. 11. 2011, 27. 4. 2012, 11. 12. 2012.
- Hainscho, G. & Knechtl W.: *Zentrale Reifeprüfung aus Mathematik*. PH Steiermark, Graz, 24. 1. 2012.
- Hainscho, G. & Pilotlehrer(innen): *Reifeprüfung Mathematik AHS: Erfahrungen der Pilotlehrer/innen*. PH Kärnten, Klagenfurt, 21. 2. 2012.
- Hainscho, G.: *Unterricht in Hinblick auf die neue standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung*. Dornbirn, 20. 3. 2012, Innsbruck, 21. 3. 2012.
- Peschek, W.: *Wahrscheinlichkeit und Schließende Statistik im Lichte der Zentralmatura*. Vorträge und Workshops im Rahmen eines Seminars der PH Tirol, Innsbruck, 26. 3. 2012.
- Hainscho, G.: *skRP Mathematik - Modul 1/2 und Modul 2/2*. SCHILF des BRG Viktring, 12. 4. 2012, 2. 5. 2012.
- Dorfmayr, A.: *Die Rolle der Fachsprache bei zentralen Prüfungen*. Lehrerfortbildungstagung, Universität Wien, 13. 4. 2012.
- Dorfmayr, A.: *Kompetenzorientierung im Unterricht*. SCHILF-Veranstaltung am Brigittenauer Gymnasium, Wien 02.05.2012.
- Kröpfl, B.: *Konzept der Typ 1- und Typ2-Aufgaben*. Workshop am Ingeborg-Bachmann-Gymnasium. Klagenfurt, 21. 5. 2012.
- Hainscho, G.: *Workshop im Rahmen des „Tages der neuen Reifeprüfung 2012“ (Gruppe Mathematik)*. PH Kärnten, Klagenfurt, 28. 9. 2012.
- Peschek, W.: *Wahrscheinlichkeit und Schließende Statistik im Lichte der Zentralmatura*. Vorträge und Workshops im Rahmen eines Seminars der PH Wien, Wien, 5. 10. 2012, 12. 10. 2012, der PH Tirol, Innsbruck, 12. 11. 2012, der PH Vorarlberg, Dornbirn, 13. 11. 2012, der PH Steiermark, Graz, 27. 11. 2012.
- Dorfmayr, A.: *Leistungsbeurteilung und Zusammenstellen von Schularbeiten*. LehrerInnen-Fortbildung an der PH Wien am 10.10.2012 und am 11.10.2012.
- Hauer-Typpelt, P.: *Beschreibende Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Blick auf die Zentralmatura*. Ganztägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung, PH Wien, 18.10.2012.
- Hainscho, G. & Leschirig-Reichel I.: *Reifeprüfung Mathematik AHS für Schultandems: Termin 1*. SCHÜLF des BRG/BORG Wolfsberg, des Stiftsgymnasiums St. Paul & des BG/BRG Völkermarkt, St. Paul, 23. 10. 2012, 21. 11. 2012.
- Kröpfl, B.: *Prototypische Aufgaben und Prüfungsaufgaben*. Workshop am Ingeborg-Bachmann-Gymnasium. Klagenfurt, 23. 10. 2012.
- Hainscho, G. & Hagen G.: *Reifeprüfung Mathematik AHS für Schultandems: Termin 1*. SCHÜLF des BG/BRG St. Veit an der Glan, des BG Tanzenberg, des BORG Althofen und des ORG St. Hemma Gurk, Tanzenberg, 24. 10. 2012.

- Hauer-Typpelt, P.: *Beschreibende Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Blick auf die Zentralmatura*. Ganztägige Lehrer(innen)fortbildungsveranstaltung PH Wien, 5. 11. 2012.
- Hainscho, G.: *Reifeprüfung Mathematik AHS: Grundkompetenzen der Differenzialrechnung*. PH Kärnten, Klagenfurt, 6. 11. 2012.
- Kröpfl, B.: *Prüfungsaufgaben und Themenpool*. Workshop am Ingeborg-Bachmann-Gymnasium. Klagenfurt, 13. 11. 2012.