



mathe online – Perspektiven für einen zeitgemäßen Mathematikunterricht

Projekt durchgeführt im Sommersemester 2002/3 im Rahmen der Initiative
Naturwissenschaftswerkstatt

Kurzbericht

Notburga Grosser, Wolfgang Wisenöcker, Walter Kulha,
Evelyn Stepancik, Wolfgang Zach und Franz Embacher

Als softwaremäßige Grundlage für die Entwicklung von Materialien diente das in der Web-Plattform **mathe online** seit Ende des Jahres 2002 angebotene Werkzeug der **Lernpfade**. Im Rahmen des Projekts wurden 7 Lernpfade entwickelt:

- **Funktionen – Wichtige Begriffe** (Evelyn Stepancik)
- **Funktionen – Eigenschaften** (Evelyn Stepancik)
- **Einfache Potenzfunktionen** (Wolfgang Zach)
- **Lineare Funktionen 1** (Wolfgang Zach)
- **quadratische Funktionen - 5.Klasse** (Wolfgang Wisenöcker)
- **Kurvendiskussion** (Walter Kulha)
- **Exponentialfunktionen** (Notburga Grosser)

Alle Lernpfade stehen am WWW unter

<http://www.mathe-online.at/nww/>

zur freien Verfügung. (Archivkopien, die den Stand zur Zeit des Projektabschlusses festhalten, sind unter <http://www.mathe-online.at/nww/Archiv/> abrufbar).

Berichte aus den Klassen/Lehrveranstaltungen

- Von den Lehrenden generell als positiv empfunden wurden die Aspekte des *selbstgesteuerten Lernens* und die Möglichkeit, dass SchülerInnen ihr *individuelles Lerntempo* selbst wählen. Von SchülerInnen wurden sie ebenfalls begrüßt, aber auch als schwierig beurteilt.
- Die Hauptprobleme der SchülerInnen bestanden darin, *eigene Gedanken in strukturierter Form zu dokumentieren*. Die entscheidende Herausforderung besteht also weniger im Umgang mit dem Medium als solchem, sondern in der damit verbundenen Unterrichtsform (v.a. der erforderlichen Eigenständigkeit).
- Eine wichtige Rolle spielte die *Kommunikation der SchülerInnen untereinander* (und in Verbindung damit das „Zurücktreten des Lehrers“). Gemeinsames Reflektieren über mathematische Inhalte und gegenseitige Hilfestellungen („sachbezogene Kommunikation und Kooperation“, auch „gegenseitiges Abprüfen“) kamen im Großen und Ganzen problemlos und spontan zustande.
- Hinsichtlich der durch die SchülerInnen erstellten Dokumentationen bestand vorwiegend Zufriedenheit, zum Teil überraschte die hohe Qualität.
- Einhellig berichten alle KollegInnen von einer ruhigen und konzentrierten *Arbeitsatmosphäre*.
- Die *Sprache* der „*Mathematischen Hintergründe*“ von **mathe online** bereitete vielen SchülerInnen Schwierigkeiten bzw. wurde als „langweilig“ empfunden. Dies wirft die Frage auf, inwieweit auf das Erlernen eines adäquaten Umgangs mit mathematischen Texten und

der Benutzung der Fachsprache als längerfristige Ziele des Mathematikunterrichts stärkeres Gewicht gelegt werden sollte.

- Als besondere Hürde für die SchülerInnen wurde die Notwendigkeit der *Verschriftlichung* der Ergebnisse angesehen.
- Unterschiedlich bewertet wurden die unmittelbar nach der Projektphase festgestellten Leistungen (Schularbeit) durch die Lehrenden. Zum Teil lagen die Leistungen über den Erwartungen. Generell wurde der Unterrichtsertrag als zufriedenstellend empfunden.
- Einige KollegInnen beobachteten einen unerwarteten *Nachhaltigkeitseffekt*: SchülerInnen wiesen einige Zeit (Wochen/Monate) nach der Durchführung des Projekts besseres Vorstellungsvermögen (bezogen auf graphische Darstellungen von Funktionen) auf, sie konnten formale Begriffe besser deuten und verschiedenste Sachverhalte einwandfrei verbal formulieren und schnitten bei einem zusätzlichen Test überraschend gut ab.
- Unterschiedlich wurde das Problem, der *schwächeren SchülerInnen* empfunden. Zum Teil scheinen sie weniger vom Einsatz von **mathe online** profitiert zu haben als gute SchülerInnen, andererseits wurde gerade durch die gewählte Unterrichtsform eine sinnvolle Differenzierung der verlangten Leistungen möglich. Durch die wohlüberlegte Planung der Lernpfade konnten leistungsschwächere und eher uninteressierte SchülerInnen angeregt werden, sich eingehend mit mathematischen Themen zu beschäftigen. Weiters milderten die gegenseitigen Hilfestellungen der SchülerInnen das Problem.
- In einigen Fällen konnten die schnelleren SchülerInnen als „TutorInnen“ eingesetzt werden, wodurch die von ihnen (überraschend professionell) geleistete Hilfestellung „institutionalisiert“ wurde.
- Die Vorstellungen der SchülerInnen, wie **mathe online** eingesetzt werden sollte, sind relativ einheitlich: als Ergänzung und zusätzliche Anregung. Differenzen bestehen vor allem hinsichtlich der Frage, ob **mathe online** bei der Vorbereitung auf Prüfungen und Schularbeiten hilfreich ist.
- Der Arbeitsaufwand für LehrerInnen (Gestaltung von Lernpfaden, Nachbereitung und das Kontrollieren der Schülerleistungen) war deutlich höher als bei herkömmlichem Unterricht.
- Alle KollegInnen wollen ähnliche Unterrichtsformen auch zukünftig einsetzen.

Für die beteiligten SchülerInnen brachte die gewählte Arbeitsform

- ein größeres Maß an Eigenverantwortung für den Lernprozess,
- die Notwendigkeit, mit der verfügbaren Zeit selbständig umzugehen (Zeitmanagement),
- eine größere Bedeutung strukturierter Dokumentation und
- eine größere Bedeutung sprachlicher Kompetenz

mit sich.

Die Usability von **mathe online** wurde im Großen und Ganzen positiv bewertet, die Einarbeitung erfolgte meist relativ rasch. Einzelne technische Probleme wurden umgehend behoben. Weitergehende Rückmeldungen werden in die zukünftige Gestaltung von **mathe online** einfließen.

Schlussfolgerungen

Der Einsatz von **mathe online** trägt sehr viel zum Begriffbildungsprozess bei. Möglicherweise geschieht dies auch in indirekter Form, durch die für die Arbeit an bestimmten Themen aufgewendete Zeit und die durch das Medium geprägte Arbeitsform, die auch in fachlicher Hinsicht die SchülerInnen stärker zu fordern scheint als herkömmlicher Unterricht.

Von den SchülerInnen wurde ein verstärkter Einsatz dieser Fähigkeiten verlangt. Die von einigen KollegInnen beobachteten *Nachhaltigkeitseffekte* deuten darauf hin, dass die gelernten Inhalte von SchülerInnen entweder besser gemerkt wurden oder aufgrund besseren Verständnisses leichter rekonstruiert werden konnten als erwartet. Welcher Anteil an dieser positiven Bilanz der Förderung kognitiver Fähigkeiten zu verdanken ist, lässt sich aufgrund der vorliegenden Erfahrungen nicht eindeutig entscheiden.

Durch die selbstgesteuerte Arbeitsform wird die Kommunikation zwischen LehrerInnen und SchülerInnen konkreter, problemorientierter und zielgerichteter. Besonders positive Erfahrungen wurden hinsichtlich der (sehr konstruktiven) Kommunikation zwischen den SchülerInnen gemacht. Virtuelle Kommunikationsformen (Foren) wurden im Rahmen des Projekts kaum eingesetzt.