



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S1 „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“**

---

# **ENTDECKENDES LERNEN MIT DYNAMISCHER GEOMETRIE- SOFTWARE**

**ID 1294**

**Projektbericht**

**Mag. Maria Gusenleitner**

**Akademisches Gymnasium Wien**

**Beethovenplatz 1, 1010 Wien**

Wien, Juli 2009

## Kurzfassung

Das Akademische Gymnasium Wien ist eine ELSA-Schule, d.h. e-learning im Schulalltag begleitet den Unterricht laufend.

Im Rahmen des Projektes wird ein Moodle Kurs zu den Themen „Beweisen in Mathematik“, „Flächeninhalte ebener Figuren“ und zum „Satz von Pythagoras“ erstellt. Der Kurs steht öffentlich zur Verfügung.

Der Einsatz von Lernkursen ermöglicht die Differenzierung und Individualisierung. Schwache SchülerInnen können einzelne Lernschritte wiederholen, Zusatzinformationen aus dem Internet holen und auf die Erfahrungen der MitschülerInnen zurückgreifen. Leistungsstarke SchülerInnen können die gestellten Aufgaben in ihrem Tempo bearbeiten und anschließend vertiefende und weiterführende, manchmal auch einfach unterhaltende, Aufgaben lösen.

Im Zuge des Projektes wurden laufend Evaluierungen durchgeführt. Am Ende des Projektes sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Kann die Neugierde und das Interesse für Mathematik durch das Projekt verstärkt werden?
- Kann durch mehr Anschaulichkeit im Mathematikunterricht über den Einsatz dynamische Geometrie-Software und durch mehr Selbsttätigkeit der SchülerInnen längerfristigeres Wissen erworben werden?
- Entsteht dadurch mehr Bereitschaft und Verständnis für mathematische Herleitungen und Beweise?
- Haben die SchülerInnen dadurch mehr Spaß an Mathematik

Die Evaluierungen werden nach Geschlechtern getrennt erhoben. Ein weiteres Ziel ist daher das Aufzeigen von Gender-Gaps.

Mittels einer Erhebung über Fragebögen bei SchülerInnen und Eltern wird der Ist-Zustand bezüglich Interesse und Motivation für Mathematik sowie die Begrifflichkeit von „Beweisen in Mathematik“ erhoben.

Ein erster Moodle-Kurs behandelt das Thema Beweisen in Mathematik. Die SchülerInnen versuchen erste einfache Beweise aufzustellen und analysieren schwierigere Beweise. Ein Grundverständnis für die Bedeutung von Beweisen in Mathematik soll aufgebaut werden. In einer weiteren Moodle-Sequenz werden die Flächeninhaltsformeln vom rechtwinkeligem Dreieck und Parallelogramm selbstständig erarbeitet und hergeleitet. Ein weiterer Moodle-Kurs widmet sich den Themen Allgemeines Dreieck, Raute, Deltoid, Quadrat, Trapez und Allgemeines Viereck. Es werden die Formeln für die Flächeninhalte dieser Figuren auf unterschiedliche Arten (Zerlegung, Ergänzung) von den SchülerInnen möglichst selbstständig erarbeitet und hergeleitet. Die SchülerInnen bearbeiten acht Aufgaben, die umfassend erklärt und mit Lösungen versehen sind. Die SchülerInnen können somit ihre selbst gewonnen Vermutungen testen und überprüfen. In einer letzten Lernsequenz über Moodle wird der Satz von Pythagoras behandelt. Zuerst führen die SchülerInnen eine SMS-Umfrage unter Bekannten und Verwandten durch. Die Bedeutung des Satzes („Sogar meine Oma kennt den Satz“) und die korrekte Formulierung des Satzes (nicht nur „ $a^2+b^2=c^2$ “) wird den SchülerInnen verdeutlicht. Eine GeoGebra Datei soll den SchülerInnen das

selbstständige Erarbeiten des Satzes von Pythagoras ermöglichen soll. In weiteren Aufgaben werden einige Beweise des Satzes von Pythagoras behandelt. Dabei werden auch Videos eingesetzt.

Die Lernsequenzen werden einzeln evaluiert und das Wissen der SchülerInnen getestet. Nach diesen vier Lernsequenzen wird spiegelbildlich zur Ersterhebung das Interesse und die Motivation der SchülerInnen für Mathematik erhoben. Bei allen Evaluationen wurden die Fragen auf einer fünfteiligen Skala (1=trifft völlig zu, 5=trifft gar nicht zu) beantwortet. Weiters erfolgt am Ende des Schuljahres ein Test über den Erwerb von langfristigem Wissen, der Wissen aus „normalem“ Unterricht mit dem Wissen aus dem Projektunterricht vergleicht.

Die Ergebnisse dieser Evaluation sind sehr interessant und teilweise auch erstaunlich. Die SchülerInnen der 3A gehen im Vergleich zum Anfang des Schuljahres lieber zur Schule! Dass dieses Ergebnis nicht nur am Projekt liegt ist klar, aber vielleicht hat auch das Projekt einen Teil zu diesem Ergebnis beigetragen.

Interessant ist die Auswertung der Fragen zur Arbeit am Computer. Die Mädchen arbeiten im Vergleich zum Schulanfang lieber am Computer. Die Burschen mögen die Arbeit am Computer jetzt geringfügig weniger. Die Mädchen geben jetzt auch an, dass sie durch das Arbeiten am Computer mehr lernen als sie das am Schulanfang angegeben haben. Bei den Burschen ist diese Einschätzung leicht gesunken. In Summe ist die Einschätzung zum Lernertrag durch Arbeiten am Computer im Laufe des Schuljahres gestiegen, wobei die Mädchen aber beim Lernerfolg durch Computereinsatz noch immer skeptischer sind als die Burschen.

Im Vergleich des Lernerfolgs zu „normalem Unterricht“ schneidet das Projekt bei den Burschen mit 1,9 besser ab als bei den Mädchen mit 2,4. Beide Gruppen liegen in ihrer Einschätzung aber deutlich über dem Mittel von 3, d.h. die SchülerInnen geben an, dass sie durch das Projekt mehr gelernt haben als durch „normalen Unterricht“, wobei die Mädchen ihren Lernerfolg auch hier wieder skeptischer sehen als die Burschen.

Auf die Fragen ob das Projekt Spaß gemacht hat antworten die SchülerInnen im Mittel mit 1,5, wobei die Burschen mit 1,6 hier etwas skeptischer sind als die Mädchen mit 1,4.

Am Ende des Schuljahres wurde eine kurze Testung mit zwei Fragen (erste Frage aus „normalem“ Unterricht, zweite Frage zum Wissen aus dem Projektunterricht) durchgeführt, wobei für jede Frage 3 Punkte vergeben wurden. Die Mädchen (n=18) haben im Durchschnitt 3,2 Punkte von 6 erreicht. Die Burschen liegen mit durchschnittlich 2,3 Punkten weit dahinter. Interessant ist der Unterschied zwischen den beiden Beispielen. Fünf Mädchen und vier Burschen haben bei beiden Aufgaben gleich viele Punkte erreicht. Bei den Mädchen haben 12 beim zweiten Beispiel (Projekt!) mehr Punkte als beim ersten, nur ein Mädchen hat beim zweiten Beispiel weniger Punkte als beim ersten Beispiel. Bei den Burschen haben vier beim Projektbeispiel besser abgeschnitten, wohingegen sieben schlechter abgeschnitten haben!!

Diese Unterschiede sind äußerst interessant. Obwohl die Burschen ihren Lernerfolg durch das Projekt besser einschätzen als die Mädchen erreichen die Burschen bei Aufgaben aus dem Projekt zu einem größeren Teil weniger Punkte als bei „herkömmlichen“ Beispielen!

Detailliertere Beschreibungen und Auswertungen zu den einzelnen Lernsequenzen und Evaluationen sowie Testungen können dem Langbericht entnommen werden!