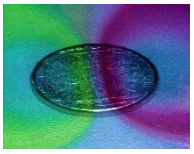
IMST – Innovationen machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht



INDIVIDUALISIERTES MATHEMATIK-LERNEN IN DER OBERSTUFE: EIN LERNPROGRAMM AM BEISPIEL VEKTORRECHNUNG IM R^2

Kurzfassung

ID 1892

Peter Franz Gruber

Montessori ORG Grödig, Otto Glöckel Straße 10, 5082 Grödig

Grödig, Mai 2017

Ausgangssituation

Beim MORG in Grödig handelt es sich um eine der wenigen Schulen, an denen auch in der Oberstufe der Unterricht nach den Prinzipien der Pädagogik von Maria Montessori gestaltet wird. Da es für diese Altersgruppe (bezogen auf die Schüler/innen) nur wenige Schriften bzw. wenig vorhandene Konzepte gibt, sind hier Lehrpersonen in besonderem Maß gefordert, eigenständige Unterrichts-Konzepte auf Basis dieser Leitlinien zu entwickeln.

Für mich persönlich ist dabei besonders zu beachten, dass ein innovatives Unterrichts-Konzept nicht Selbstzweck sein darf. Auch im Schulprofil wird darauf verwiesen, dass der Unterricht „nach den Prinzipien" der Ideen Maria Montessoris gestaltet wird. Dadurch wird u.a. betont, dass eine kritische und reflektierte Auseinandersetzung mit diesen Ideen, aber auch mit anderen Konzepten und insbesondere mit den aktuell vertretenen pädagogischen und didaktischen Lehren unabdingbar ist. Besonders im Fokus steht dabei im Zusammenhang mit dem hier vorgeschlagenen Projekt die Förderung des eigenständigen und individuellen Lernens. Der Lehrer soll sich dabei als „Coach" oder „Lernbegleiter" verstehen und nicht als (frontaler) Wissensvermittler.

Ziel des Projekts ist es, entsprechende Lernunterlagen („Lernprogramme") auf Basis meiner schon erstellten Materialien zu entwickeln und beginnend mit der 5. Klasse (1. Klasse ORG) dieses Konzept gemeinsam mit den Schüler/innen umzusetzen, permanent zu evaluieren und dadurch beständig weiterzuentwickeln. Das Projekt soll sich dabei beispielhaft mit dem Themenbereich Vektorrechnung im R^2 auseinandersetzen.

Ziele

Eigenständige Umsetzbarkeit:
Schüler/innen übernehmen Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess; Kompetenzen können dabei in kleinen Schritten erworben werden. Selbstwirksamkeit wird als zentraler Indikator für Lernerfolg erfahren. Schüler/innen nehmen bei Bedarf aus eigener Initiative Unterstützung durch die Lehrpersonen in Anspruch.

Klare Struktur und Verständlichkeit:
Schüler/innen sind in der Lage, selbständig auch komplexe Sachverhalte der Oberstufen-Mathematik zu erarbeiten. Sie können Begriffe und Kompetenzen in ein individuelles „Wissens-System" integrieren.

Konstruktive Arbeitshaltung:
Die Schüler/innen zeigen Bereitschaft zum selbständigen Erarbeiten von Lerninhalten. Sie nehmen Selbststeuerung als Chance zur individuellen Entwicklung wahr und sind sich auch der damit verbundenen Verantwortung für den Lernerfolg bewusst.

Realistische Einschätzung des eigenen Könnens:
Die Schüler/innen sind in der Lage, den eigenen Lernerfolg realistisch einzuschätzen. Eigene Erwartungshaltung und tatsächlicher Prüfungserfolg decken sich weitgehend.

Fachliche Kompetenzen

- Die Schüler/innen können Gleichungen von Geraden im R^2 in Parameterform angegeben und die Bedeutung des Parameters in konkreten Kontexten interpretieren (vgl. Abschnitt 3.4.2, Frage 3a).

- Die Schüler/innen können Geraden im R^2 aus verschiedenen Angaben in Parameterform sowie in Gleichungsform angeben und zwischen diesen Darstellungsformen wechseln (vgl. Abschnitt 3.4.2, Frage 1).
- Die Schüler/innen können anhand einer algebraischen Darstellung Richtungs- und Normalvektoren von Geraden bestimmen (vgl. Abschnitt 3.4.2, Frage 2).

Planung und Durchführung

Ausgangssituation: Schüler/innen kommen mit unterschiedlichem Vorwissen in die AHS-Oberstufe. Es wird häufig viel Zeit für die Wiederholung von Unterstufen-Inhalten verwendet, ohne dass dadurch tatsächlich eine nennenswerte Angleichung der Kenntnisse binnen weniger Wochen erreicht werden kann.

Ziel: Die Schüler/innen können individuell an ihre jeweils vorhandenen Kenntnisse und Kompetenzen anknüpfen. Jede/r Schüler/in kann von Anfang an sein Wissen erweitern. Fehlende Inhalte werden mit einzelnen Schüler/innen bzw. -gruppen erarbeitet, sofern dies nicht selbständig möglich ist.

Maßnahmen: Den Schüler/innen wird ein strukturiertes Lernprogramm zur eigenständigen Bearbeitung angeboten. Alle nötigen Schritte können dadurch – auch ohne breites Vorwissen – selbständig erarbeitet werden. Bei entsprechend vorhandenen Kompetenzen ist ein rascheres Vorangehen möglich, sodass auch vertiefende bzw. komplexere Aufgabenstellungen in Angriff genommen werden können. Die Lehrperson begleitet den Lernprozess und überprüft insbesondere den Arbeitsfortschritt der Schüler/innen. Die Lehrperson steht einerseits als Coach bei fachlichen Problemen zur Verfügung, bietet jedoch andererseits bei Bedarf auch aktiv Unterstützung an. Auf diese Weise sollen sich bereits abzeichnende Probleme möglichst frühzeitig abgefangen werden, auch wenn hier natürlich ein gewisses Spannungsfeld zur Eigenverantwortlichkeit der Schüler/innen für ihren Lernprozess besteht.

Durchführung: Das Projekt konnte im Wesentlichen in der geplanten Form umgesetzt und durchgeführt werden.

Eine – unabhängig vom Unterrichtsfach und den konkreten Inhalten – große Herausforderung ist es natürlich, dass Schüler/innen dann auch tatsächlich die Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess übernehmen. Hier ergeben sich mitunter Probleme, wenn Schüler/innen die Verantwortlichkeit für ihr Mitarbeiten oder Nicht-Mitarbeiten eher bei der Lehrperson sehen. Die Lehrperson ist in diesem Sinn gefordert, entsprechendes Arbeitsverhalten permanent einzufordern. Individualisiertes Lernen setzt hier natürlich auch eine andere Grundhaltung seitens der Schüler/innen voraus. An diesen überfachlichen Kompetenzen entsprechend zu arbeiten ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das Projekt.

Mit den Aufgabenstellungen kamen die Schüler/innen in der Regel sehr gut zurecht. Über weite Strecken konnten die Schüler/innen die Aufgaben ohne weitere Hilfestellungen bewältigen.

Die Strukturierung des Lernprogramms trägt auch zu einer klaren Definition des Prüfungsstoffs bei. Es ist auf diese Weise sehr transparent, was in welchem Umfang zu können ist.

Für viele Schüler/innen brachte dieses Projekt eine große Zeitersparnis beim Mathematik-Lernen. Da die Zeit so bemessen ist, dass möglichst jede/r die verpflichteten Aufgabenstellungen auch in dieser Zeit bewältigen kann, brauchen viele natürlich nur einen Bruchteil dieser Zeit. Manche verwenden diese Zeit dafür, sich auch mit weiterführenden (vertiefenden) Aufgaben zu beschäftigen und zeigen daran auch reges Interesse. Da sich die Schüler/innen in diesem

Projekt die Arbeit im Rahmen der offenen Lernphasen frei einteilen konnten (also auch fachübergreifend), nutzten viele natürlich auch die Möglichkeit, auf diese Weise mehr Zeit für die jeweils interessierenden Themen zur Verfügung zu haben.

Ergebnisse und Erkenntnisse

Das Projekt zeigte, dass eigenständiges Erarbeiten von Inhalten in dieser Form auch für die Oberstufenmathematik erfolgreich umsetzbar ist. Die Möglichkeit zum selbständigen Arbeiten wurde auch von den Schüler/innen als positiv empfunden. Auf die teilweise sehr heterogenen Lernvoraussetzungen konnte so sehr gut reagiert werden.

Die Ergebnisse hinsichtlich der Schüler/innen-Leistungen waren mit anderen Unterrichtsformen vergleichbar, ohne dass es durch diese Methode zu einem unverhältnismäßig hohen Mehraufwand für die Schüler/innen gekommen ist.

Aus dem Projekt ist das vorgestellte Lernprogramm entstanden, welches auch in Zukunft zur Verfügung steht und vielleicht sogar außerhalb dieser Schule weitere Verwendung findet. Das Lernprogramm steht als Download frei zur Verfügung.

Man kann dieses Lernprogramm auch parallel zum sonstigen Unterricht als Lernhilfe für die Schüler/innen einsetzen. Freilich hat dieses Projekt gezeigt, dass man den „sonstigen Unterricht“ dann auch zumindest sehr weit reduzieren kann, sodass die Schüler/innen die entsprechenden Zeitressourcen effizient für die eigene Arbeit verwenden können.

Aus dem Projekt zeigt sich, dass ein „Lernprogramm Mathematik“ in der hier vorgestellten Form jedenfalls aus Sicht der Schüler/innen verständlich und gut umsetzbar ist. Sie erhalten dadurch eine effektive und zielgerichtete Hilfe, um die Prüfungsanforderungen erfolgreich bewältigen zu können. Selbst wenn man im bloßen Bestehen von Prüfungen ein nur minderwertiges Ziel von Unterricht sieht, ist das sichere Beherrschen dieser Grundkompetenzen (iS des Kompetenzmodells der RP) jedenfalls die Grundvoraussetzung für alle darauf aufbauenden Unterrichtsziele.