



Die Dynamik einer Veränderung im Mathematikunterricht

Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation

Walter Blocher

HAK Feldkirch
Liechtensteinerstr. 50
6800 Felkirch
Tel.: ++43 5522 73047

Der Lehrplan des HAK-Fachs MAM (= Mathematik und Angewandte Mathematik) verlangt zu jedem größerem mathematischem Kapitel die Querverbindung zu Beispielen der Wirtschaft. Ich möchte in meinem Unterricht zuerst die mathematischen Grundlagen möglichst tiefgehend und umfassend erarbeiten, üben und dann anwenden. Das Verständnis der Mathematisierungen versuche ich durch vollständig vorgerechnete Beispiele und durch eigenständige, aber von mir begleitete Problembearbeitungen zu fördern. Dieser Aufbau lässt erkennen, dass die mathematische Systematik in meinem Unterricht eine große Rolle spielt. Auch auf einen passenden Einsatz des TR bzw. des PC lege ich immer Wert.

In dem Jahr stand ich nun vor der Aufgabe, mein Grundkonzept in einem der beiden unterrichteten III. Jahrgänge, der III d, auch mit nur zwei Drittel der Normalstundenzahl umsetzen zu müssen, da er als Sonderklasse „Internationale Wirtschaft“ mit eben dieser Folge geführt wurde. Inhaltliche Schwerpunktsetzungen waren unumgänglich: Lineare Funktionen, quadratische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, Reihen, Winkelfunktionen und Anwendung im rechtwinkligen Dreieck erschienen mir als unverzichtbare Kernthemen. Auch in der Parallelklasse III a mit dem normalen Stundenrahmen nahm ich mein Minimalkonzept als Grundlage des Unterrichts. Die zusätzliche Zeit wollte ich für didaktisch-methodische Erprobungen nutzen sowie für punktuelle Vertiefungen und weitere, eigentlich ohnedies vorgesehene Inhalte.

In meiner Studie beschäftige ich mich aus Platzgründen nur mit dem Unterricht zu den quadratischen Funktionen (Gleichungen) und den Kostenfunktionen sowie überblicksmäßig mit dem zur Geometrie.

In der Normalklasse III a wählte ich als Einstieg in das Lösen (normierter) quadratischer Gleichungen die Methode der quadratischen Ergänzung, weil sie an den Hauptschulstoff anknüpft. Daran schloss sich die Behandlung über den Satz von Vieta als mathematisch zukunftssträchtige Variante und in der Folge das Lösen mit der allgemeinen Formel und einem selbsterstellten TR-Gleichungsprogramm. Im Unterricht in der reduzierten III d beschränkte ich mich auf die beiden letztgenannten Methoden, weil damit allgemeine quadratische Gleichungen gelöst werden können bzw. der TR optimal eingesetzt wird. In der III a behandelte ich dann noch die Lösung über die Berührbedingung.

Im Laufe der Zeit beobachtete ich bei den Schüler/-inne/n der III a-Klasse größere Verständnis-, Leistungs- und dann auch Motivationsprobleme. So ganz konnte ich mir keinen Reim darauf machen: Die Klasse hatte mehr Mathematikstunden und dieses Plus erlaubte mir ein gestuftes, vielleicht sogar redundantes und mehr noch auf mathematische Einsicht orientiertes Vorgehen als in der gekürzten III d.

Ein sich in einem ganz anderen Zusammenhang ergebendes Gespräch mit einem Schüler aus der IIIa brachte mich auf eine erste Spur. Es führte mir nicht nur vor Augen, dass sich die Sicht eines „gelernten“ Mathematikers von Mathematik von der Schüler/-innensicht davon unterscheidet, sondern auch, dass alle ihre individuellen Vorlieben haben und somit auch alle Schüler/-innen ihre Lösungsversionen im Unterricht brauchen. Die Vielfalt, die ich bei vielen Kapiteln biete (siehe oben), resultierte bislang aus dem Bemühen um einen tieferen Einblick der Schüler/-innen in die Mathematik. Ihren Wert für die Unterstützung des Lernens der unterschiedlichen Schüler/-innentypen hatte ich mir in der Deutlichkeit noch nicht klar gemacht.

Ungefähr zur selben Zeit fand auch der geplante Schulbesuch meiner Betreuerin, Frau Dr. Helga Jungwirth, statt. Wie vereinbart befragte sie meine dritten Jahrgänge zum Mathematikunterricht (was ihnen besonders entgegenkommt/was okay ist/was sie gerne verändert hätten). In der Ergebnisbesprechung, in der ich vor allem auf Unterschiede in den Einschätzungen zwischen den beiden Klassen eingestellt war, waren vor allem zwei Punkte auffällig.

Noch einmal erfuhr ich, dass sich Schüler/-innen in ihren Präferenzen für Zugänge, Lösungswege etc. sehr stark unterscheiden können. Ihnen Rechnung zu tragen ist wichtig für gute Lernergebnisse; der äußere Rahmen, die Anzahl der Stunden, sind weit weniger entscheidend. Allerdings praktizierte ich ja bereits mathematische Vielfalt, wenn auch aus anderen Motiven. Andererseits zeigten die Rückmeldungen der Klasse, in der ich aus den zeitlichen Gründen noch mehr Varianten bringen konnte, deutlich, dass ihnen Mathematik schwerer fiel: Zu Beginn eines Kapitels war noch „alles leicht“ und dann am Ende und bei der Schularbeit „alles unklar“. Die im Gespräch mit der Betreuerin entwickelte Interpretation, dass ein gewisser Teil der Schüler/-innen den Sinn der Varianten nicht versteht und den späteren zu wenig oder gar nicht mehr folgt, erhärtete sich im Gespräch mit der Klasse. Meine Konsequenz war, zu Beginn jedes neuen Kapitels auf mein Anliegen des Einblicks in die Mathematik hinzuweisen und im Verlauf bzw. am Ende eine Zusammenschau einzubauen, in der die (bisherigen) Lösungsvarianten einander gegenübergestellt werden. Allerdings sollten die Schüler/-innen – entsprechend den Erkenntnissen über die Unterschiede in den Vorlieben – bei manchen Übungs- oder Hausübungsaufgaben die Lösungsart auch frei wählen können.

Bei den Kostenfunktionen versuchte ich die Umsetzung. Die Einstiegsaufgabe „Gegeben ist die folgende Kostenfunktion. Finde jenen Verkaufspreis, bei dem gerade kein Verlust entsteht.“ wurde zunächst grafisch mit dem TR-Display gelöst, dann als Extremwertaufgabe ohne Differentialrechnung (war dann eine Option) und in der IIIa-Klasse auch noch über die Berührbedingung.

Aufgrund der gezielten Beobachtungen während des Unterrichtens verfestigte sich mein Eindruck, dass die Schüler/-innen in der Phase nun den (erweiterten) Sinn der Behandlung von Lösungsvarianten besser verstanden. Insbesondere in der IIId verspürte ich die Motivation, sich mit den verschiedenen Möglichkeiten auseinanderzusetzen; aber auch die IIIa „hielt durch“ bei der Berührbedingung und erbrachte insgesamt gute Leistungen.

Den gekonnten Umgang der IIId mit einer offenen Aufgabe im Geometrieunterricht gegen Ende des Schuljahres (gegeben: zwei frei wählbare Größen im rechtwinkligen Dreieck, gesucht: alle anderen Größen) sehe ich auch als Frucht meines Unterrichts: dem Praktizieren unterschiedlicher Zugänge und dem Gewöhnen der Schüler/-innen an Freiräume und deren eigenständige Nutzung.