



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
S2 „Grundbildung und Standards“**

---

# **FACHDIDAKTIKZENTRUM MATHEMATIK**

## **Kurzfassung**

**Josef Mallaun Pädagogische Akademie d. B. in Vorarlberg**

**Angela Mortsch, BRG Dornbirn Schoren**

**Reinhard Säly, BG Dornbirn**

**Siegfried Schmiedinger, Übungsvolksschule d. B. in Vorarlberg**

**Bernhard Grabherr, HAK Bregenz**

**Roland Zarwasch, HTL Dornbirn**

**Klaus Himpsl, HTL Dornbirn**

**Thomas Schroffenegger, HS Markt Dornbirn**

Feldkirch, Juli 2006

Das Projekt Fachdidaktikzentrum Mathematik fand im Rahmen des übergeordneten Projektes Fachdidaktikzentren Vorarlberg statt, das sich mit der bildlichen Verankerung von Themen im Gedächtnis speziell im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht beschäftigte. Von da her lautete die Vorgabe ein Bild zu entwickeln, das mit möglichst vielen Grundvorstellungen eines wichtigen Bereiches der Mathematik assoziiert werden kann. Dieses Bild sollte dann in einem Workshop an den Pädagogischen Instituten in Vorarlberg möglichst vielen Lehrerinnen und Lehrern vorgestellt werden, von diesen überarbeitet und adaptiert werden und schließlich im Unterricht erprobt werden.

Ein Kernteam, dem von jedem der Fachbereiche Biologie, Chemie, Geografie, Informatik, Mathematik und Physik je ein Vertreter und Dr. Wohlmuth als Leiter des Gesamtprojektes angehörten, legte weitere verbindliche Inhalte und Strukturen fest. Dazu gehörte die Auseinandersetzung mit der Schnittstellenproblematik: Schülerinnen und Schüler stehen im Falle eines Schulstufen- oder Lehrerwechsels häufig vor dem Problem, ein etwas anderes Vokabular verwenden zu müssen und ihre bisher als wichtig angesehenen Grundvorstellungen durch andere ersetzen zu müssen. Diese Schwierigkeiten sollten den Lehrerinnen und Lehrern bewusst gemacht werden und gemeinsam sollte an Lösungen gearbeitet werden. Daher wurde der Workshop schulstufenübergreifend ausgeschrieben und durchgeführt.

Neben diesem von außen vorgegebenen Ziel, das von allen Teammitgliedern als wesentlich erachtet wurde, setzten wir uns weitere Ziele:

- Wir wollten offene Aufgabenstellungen erarbeiten, die die Kompetenz des Reflektierens fördern.
- Die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer sollten über die Lage des Schwerpunktes ihres Mathematikunterrichts im Kompetenzmodell von Fischer nachdenken.
- Langfristig soll die Kooperation der Lehrerinnen und Lehrer über die Schulstufen hinweg gestärkt werden.
- Wir wollten die Idee des regionalen Fachdidaktikzentrums verbreiten, Mitarbeiter gewinnen und Inhalte für das regionale Netzwerk generieren.
- Die fachlichen Grundlagen, Kerninhalte und Grundvorstellungen der Finanzmathematik sollten herausgearbeitet werden.

Die Auswahl des zu bearbeitenden Gebietes der Mathematik wurde von mehreren Faktoren und Gedanken bestimmt: Der Bereich muss auf allen Schulstufen unterrichtet werden, ein Bezug zur momentanen Lebenssituation der Schülerinnen und Schüler sollte leicht gefunden werden können, eine Verschiebung des Schwerpunktes der unterrichtlichen Tätigkeit von der Ergebnisorientierung zur Prozessorientierung sollte einfach möglich sein und die Beschäftigung mit dem Thema sollte zu einer Auseinandersetzung mit Aspekten der Allgemeinbildung anregen. Nach langer Diskussion, die teilweise sehr heftig und fast schon emotional geführt wurde, entschieden wir uns für die Finanzmathematik.

Diese vielen Ziele, die langwierige Auswahl des zu bearbeitenden Bereichs und vorgegebene Termine für Zwischenpräsentationen des Bildes nahmen uns schließlich die Zeit, uns gründlich mit den Grundbegriffen und Grundvorstellungen der Finanzmathematik auseinanderzusetzen. Trotz mehrstündiger intensiver Arbeit des Teams bleibt ein Gefühl der Vorläufigkeit, wenn wir an besonders wichtigen Grundbegriffen aus der Finanzmathematik anführen: Ertrag, Anteil, Zins (als vom Einsatz abhängiger Ertrag), Zinsperiode, Zinseszins, Barwert. Wir meinen, dass ohne breite Herausarbeitung dieser Begriffe kein Verständnis möglich ist. Die dazu aus der Mathematik min-

destens benötigten Werkzeuge sind: Bruch (insbesondere Prozent), Multiplikation mit Brüchen, und Potenzen von rationalen Zahlen.

Besonders schwer fiel uns die Entwicklung eines Bildes. Die Entscheidung zwischen eher symbolhaft oder konkret anschaulich haben wir mehrfach revidiert. Das von uns nicht wahrgenommene Kernproblem blieb aber die Diskrepanz zwischen der von außen vorgegebenen mit dem Bild verbundenen didaktischen Absicht und unserer Auffassung der didaktischen Funktion eines Bildes, die sich an Rudolf vom Hofe orientiert:

*„Wenngleich auch Operationen die aktiven Elemente des Denkens sind, so sind doch Vorstellungsbilder keineswegs bedeutungslos. Piaget weist ihnen eine neue Funktion zu: Vorstellungsbilder sind notwendige Ausgangs- bzw. Anknüpfungspunkte für die Genese operativer Begriffe. Sie bilden eine „Art Stütze des Denkens“, die mittels anschaulicher Impulse zur Koordination von operativen Schemata beiträgt. Das Vorstellungsbild wird somit zum Symbol der Operation, ... (vom Hofe 1995. S. 58).*

So haben wir mehrere Bilder entwickelt und uns schließlich für eine rekursive Folge von Bildern entschieden, bei der das folgende Bild jeweils seinen Vorgänger erweitert. Diese Verbreiterung sollte mit dem Aufbau der Grundvorstellungen konform gehen. Damit kommen wir einerseits dem Gedanken der Einfachheit und gleichzeitig der Absicht der Nachhaltigkeit entgegen. Welche didaktische Funktion eines Bildes für den Mathematikunterricht geeigneter ist, müssen wir offen lassen. Jedenfalls scheint uns die Beschäftigung mit den Grundvorstellungen für den Mathematikunterricht von vorrangiger Bedeutung zu sein. Aus dem Bild Grundvorstellungen schlüssig zu entwickeln ist uns jedenfalls nicht gelungen. In diese Richtung weist auch, dass die Workshopteilnehmerinnen und -teilnehmer während der Veranstaltung nicht mit dem Bild gearbeitet haben, obwohl sie im Fragebogen die Items zum Bild mit hoher Zustimmung beantwortet haben.

Das abschließende Plenum des Workshops brachte einige wichtige Ergebnisse:

- Die Schnittstellen werden von Schülerinnen und Schülern häufig als Bruch erlebt, ein durchgängiges Konzept mit einer einheitlichen Sprache ist wichtig. Dabei kann ein gemeinsames Bild helfen.
- Die Zusammenarbeit zwischen Lehrerinnen und Lehrern verschiedener Schulstufen und Schultypen sollte intensiviert werden. In der Fachdidaktischen Ausbildung an der Pädagogischen Akademie werden Themen zwar schulstufenübergreifend behandelt, aber die Organisationsform sollte in diesem Bereich eine direkte Zusammenarbeit der Studierenden der Volks- und Hauptschullehrerausbildung forcieren.
- Besonders im lokalen Bereich fehlen verlässliche Informationen darüber, was von den Schülerinnen und Schülern in den nachfolgenden Schulstufen erwartet wird und was umgekehrt erwartet werden darf.
- Die Zusammenarbeit von Lehrenden und Studierenden bringt für beide Teile neue Sichtweisen und Zugänge.

Literatur:

vom Hofe, R. (1995). Grundvorstellungen mathematischer Inhalte. Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum, Akademischer Verlag.