

Jürgen ROTH, Würzburg

## **Wie kommt eine didaktische Idee in die Unterrichtswirklichkeit? – Ein Weg zur dynamischen Geometrie in Klasse 7**

Eine wichtige Aufgabe der Mathematikdidaktik ist die praxisrelevante Weiterentwicklung von Lehren und Lernen im Mathematikunterricht.<sup>1</sup> Weiterentwicklung findet de facto aber nur dann statt, wenn (neue) Ideen nicht nur in Didaktikerkreisen diskutiert werden, sondern auch in der Unterrichtswirklichkeit ankommen. Da dies erfahrungsgemäß oft nicht im gewünschten Ausmaß der Fall ist, stellt sich die Frage, wie ein gangbarer Weg zur Auflösung oder Minderung dieser Problematik aussehen könnte. Jede praktikable Antwort auf diese Frage muss insbesondere die Lehrerinnen und Lehrer in den Blick nehmen, die den „real existierenden“ Mathematikunterricht konzipieren, organisieren und folglich maßgeblich prägen.

### **Vermittlung einer didaktischen Idee an Lehrerinnen und Lehrer**

Will man Lehrerinnen und Lehrern eine didaktische Idee vermitteln, so muss man zunächst einmal mit ihnen in Kontakt treten. Dies ist zunächst im Rahmen der Ausbildung (Studium, Referendariat) und anschließend in der Weiterbildung möglich. Da die angehenden Lehrer in der Ausbildungsphase zu sehr mit anderen Problemen beschäftigt sind und ihnen (zumindest während des Studiums) oft noch ein realistischer Blick auf den Unterricht fehlt, können hier bestenfalls Grundlagen für ein späteres Interesse an didaktischen Konzepten gelegt werden, eine Auseinandersetzung damit im Rahmen eigener Unterrichtsversuche ist in der Regel schon aus organisatorischen Gründen nur in begrenztem Umfang möglich. Die Lehrerfortbildung ist dann der geeignete Ort hierfür, wenn man die sich bietenden Gelegenheiten auch konsequent nutzt. Erwähnt seien hier nur RLFB, SchiLF<sup>2</sup>, SINUS-Transfer<sup>3</sup> und die Tatsache, dass die Kultusministerien immer stärker auf eine Dezentralisierung der Lehrerfortbildung sowie eine Weiterbildungsverpflichtung mit vorgeschriebenem Mindestumfang an Fortbildungstagen pro Lehrkraft setzen. Dies eröffnet insbe-

---

<sup>1</sup> Für WITTMANN (1992) ist die Konstruktion von Unterrichtseinheiten, Unterrichtskonzepten und Curricula sogar der Kernbereich der Mathematikdidaktik.

<sup>2</sup> RLFB: Regionale Lehrerfortbildung; SchiLF: Schulinterne Lehrerfortbildung

<sup>3</sup> Am Modellversuchsprogramm „Sinus“ haben in Deutschland 180 Schulen in den letzten fünf Jahren an der Weiterentwicklung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts gearbeitet. Im Rahmen des Programms Sinus-Transfer sollen nun die Ergebnisse anderen Schulen vorgestellt, hilfreiche Anregungen weitergegeben und weitere Lehrkräfte in die Arbeit mit einbezogen werden. Dazu wurden und werden an einzelnen Schulen, aber auch schulübergreifend, kleine Teams (Sets) gebildet.

sondere auch die Möglichkeit, über einen längeren Zeitraum mit kleinen Lehrerteams zu arbeiten, die die vorgeschriebene Fortbildungszeit für eine von ihnen als sinnvoll empfundene Weiterentwicklung ihres Unterrichts verwenden wollen. Solche kleinen Teams erhöhen die Chance, dass (neue) didaktische Ideen wirklich im Unterricht der Lehrerinnen und Lehrer umgesetzt werden. Damit die beteiligten Lehrkräfte die didaktische Grundidee erfassen, müssen ihnen die zentralen Punkte beispielorientiert dargestellt **und** Unterrichtsmaterialien für einen konkreten, lehrplanbezogenen Unterricht an die Hand gegeben werden.<sup>4</sup>

### **Ansatzpunkte zur Steigerung der Akzeptanz**

Die Chance, dass Lehrerinnen und Lehrer ein Unterrichtskonzept auch annehmen, ist dann größer, wenn im Rahmen von Lehrerfortbildungsveranstaltungen und bei der Entwicklung und Gestaltung von Unterrichtsmaterialien verschiedene Punkte beachtet werden:

- *Alle Beteiligten da abholen wo sie stehen.*  
Wichtig ist, die Lehrerinnen und Lehrer sowie die Schülerinnen und Schüler nicht zu überfordern. Unterrichtsvorschläge sollten an den bisherigen Unterricht der Lehrerinnen und Lehrer anknüpfen. Dies gilt für alle Bereiche des Unterrichtsgeschehens, wie z. B. die Sozialform, den Medieneinsatz, den Grad der Selbsttätigkeit, u. s. w.
- *Neues dosiert einbringen.*  
Von dem Gewohnten ausgehend, werden die Veränderungen sukzessive intensiviert und das Anforderungsniveau nach und nach gesteigert. Nur wenn man nicht „an zu vielen Schrauben gleichzeitig dreht“, ist ein nachhaltiger Erfolg erreichbar.
- *Auf ein klares und realistisches Zeitmanagement achten.*  
Ein Planungskriterium muss die Frage sein, was sich innerhalb der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit und bei Einhaltung der Lehrplangvorgaben realisieren lässt.

Insbesondere müssen die Bedürfnisse der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer einbezogen und berücksichtigt werden. Diese Bedürfnisse manifestieren sich erfahrungsgemäß in folgenden Fragen:

---

<sup>4</sup> Beispielhaft ausgearbeitetes Unterrichtsmaterial kann als Anregung bzw. Grundlage für eigene Unterrichtsausarbeitungen nach der zugrunde liegenden Idee dienen und helfen, die Kolleginnen und Kollegen zur Umsetzung im eigenen Unterricht zu motivieren. Letzteres ist dann erfolversprechender, wenn neben einem erwarteten mindestens gleich guten Unterrichtserfolg auch eine Arbeitserleichterung erwartet werden kann, z. B. durch die Übernahme geeigneter bereits fertig ausgearbeiteter Unterrichtsmaterialien, die ggf. an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden können.

*Was „bringt“ diese didaktische Idee für meinen Unterricht?*

Neben einem mindestens gleich guten Unterrichtserfolg (der z. B. mit Hilfe eines Leistungstests überprüft werden kann) sollten noch weitere positive Aspekte, wie z. B. leichter Zugang, Anschaulichkeit, Entwicklung der Argumentationsfähigkeit, Aufbau von tragfähigen Grundvorstellungen, Motivationssteigerung u. v. m. genannt und mit Beobachtungen aus der Erprobungsphase illustriert werden.

*Geht das auch in / mit einer „normalen“ Klasse?*

Bereits in der Erprobungsphase des Unterrichtskonzeptes sollte mit „durchschnittlichen“ Klassen im Hinblick auf Schülerzahl, Begabungsprofil, organisatorischen Rahmen u. a. gearbeitet werden. Nur so lässt sich die Praxistauglichkeit einer didaktischen Idee realistisch einschätzen.

*Gibt es geeignete Prüfungsaufgaben?*

Es müssen Prüfungsaufgaben konzipiert und in der Erprobungsphase in Prüfungen eingesetzt werden.

*Wie arbeitet man konkret mit (neuen) Medien?*

Es ist notwendig, neben Tipps und Hinweisen zum grundlegenden Umgang mit bestimmten Programmen (hier z. B. die DGS EUKLD Dyna-Geo), Vorschläge zum Unterrichtseinsatz einschließlich fertig ausgearbeiteter Dateien zur Verfügung zu stellen.

*Gibt es dazu Unterrichtsmaterialien?*

Es wurde bereits mehrfach angemerkt, wie wesentlich ausgearbeitete und erprobte Unterrichtsmaterialien für die Vermittlung und Verbreitung didaktischer Ideen in die Schulwirklichkeit sind.<sup>5</sup> Dazu ist aber auch die Bereitschaft erforderlich, solche Materialien im Rahmen von Fortbildungen zur Verfügung zu stellen und das Anpassen an eigene Bedürfnisse sowie die Weiterentwicklung explizit zu erlauben.

*Kann man das auch in anderen Schulstufen umsetzen?*

Wenn geeignete Anregungen und Ausblicke geboten werden, kann eine Umsetzung der Idee für weitere Inhalte und Jahrgangstufen in kleinen Lehrerteams, in denen sich die Kolleginnen und Kollegen gegenseitig inspirieren und weiterbringen, sehr effizient sein. So schließt sich der Kreis und es werden aus der Unterrichtswirklichkeit heraus weitere Beispiele und Unterrichtsmaterialien zur Vermittlung der didaktischen Idee an andere Lehrkräfte und zur Umsetzung im konkreten Unterricht entwickelt.

---

<sup>5</sup> Die Materialien müssen u. a. Hinweise auf geeignete Methoden enthalten, die das Erreichen des Konzeptziels bzw. der -ziele erleichtern.

## Praxistest

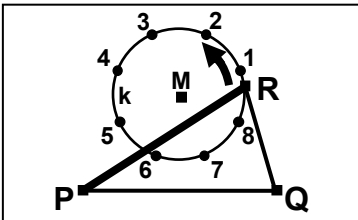
Der geschilderte Weg wurde an Hand der didaktischen Idee „Entwicklung und Nutzung Beweglichen Denkens“ [vgl. ROTH (2003)] mit einem kleinen Lehrerteam aus drei Lehrerinnen und zwei Lehrern besprochen. In fünf 7. Klassen dreier bayerischer Gymnasien (127 Schülerinnen und Schülern) wurde ein Jahr lang die Geometrie nach diesem Konzept unterrichtet. Es gab über das Schuljahr verteilt vier Gruppentreffen mit allen beteiligten Lehrkräften, in denen einzelne Inhalte exemplarisch gemeinsam erörtert wurden. Die Unterrichtsausarbeitungen enthielten ausführliche Lehrerinformationen mit methodischen und didaktischen Erläuterungen sowie Arbeitsblätter und „einsatzfertige“ EUKLID DynaGeo-Dateien.

## Evaluation

Zur Evaluation wurden u. a. identische Leistungstests in Unterrichts- und Kontrollklassen (jeweils mit Vor- und Nachtest) durchgeführt. Die fünf Unterrichts- ( $n_{\text{SchülerUK}} = 127$ ) und drei Kontrollklassen ( $n_{\text{SchülerKK}} = 79$ ) wurden nach dem Prozentsatz  $k$  der richtig beantworteten Items im Vortest parallelisiert ( $n_{\text{pUK}} = n_{\text{pKK}} = 79$ ) und in drei Kategorien + ( $k_+ > 50\%$ ;  $n_{\text{p}+} = 19$ ), 0 ( $50\% \geq k_0 \geq 35\%$ ;  $n_{\text{p}0} = 39$ ) und - ( $k_- < 35\%$ ;  $n_{\text{p}-} = 21$ ) eingeteilt. Es zeigte sich, dass z. B. die Aufgabe im Kasten von den Unterrichtsklassen insgesamt ( $t_{\text{ges}} = 3,82$ ;  $df_{\text{ges}} = 78$ ;  $p = 0,001$ ), sowie von den guten ( $t_+ = 3,38$ ;  $df_+ = 18$ ;  $p = 0,001$ ), aber auch von den Schülern des unteren „Leistungsdrittels“ ( $t_- = 2,83$ ;  $df_- = 20$ ;  $p = 0,01$ ) im Endtest hoch signifikant häufiger richtig bearbeitet wurde als vom entsprechenden Schülerklientel der Kontrollklassen (vgl. Abb. 1).

## Literatur:

ROTH, Jürgen: Bewegliches Denken im Geometrieunterricht. In: H.-W. Henn (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2003, Verlag Franzbecker, Hildesheim, 2003  
 WITTMANN, Erich Christian: Mathematikdidaktik als „design science“. In: Journal für Mathematik-Didaktik, Jahrgang 13 (1992), Heft 1, S. 55 – 70



Der Punkt R des Dreiecks PQR bewegt sich gleichmäßig in Pfeilrichtung auf der Kreislinie k. Dabei ändert sich die Länge der Strecke [PR]. Zwischen welchen Punkten bewegt sich R, wenn sich die Länge der Strecke [PR] am wenigsten ändert?

- Zwischen 1 und 2 ✓
- Zwischen 2 und 3
- Zwischen 3 und 4
- Zwischen 4 und 5
- Zwischen 5 und 6 ✓
- Zwischen 6 und 7
- Zwischen 7 und 8
- Zwischen 8 und 1

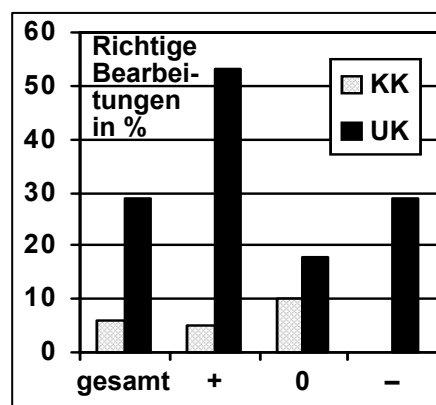


Abb. 1