

# 1 Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht – ein Perspektivenwechsel

Dr. Georg Trendel, Dr. Joachim Roß

Die vorliegende Broschüre fasst Projektergebnisse zusammen, die in der vierten Phase des Projekts SINUS.NRW bis Mitte 2013 entstanden sind. In den Artikeln der Teilprojekte werden zunächst die zugrunde liegenden Ideen und Konzeptionen erläutert und anschließend an einzelnen Beispielen illustriert. Eine Darstellung aller insgesamt erstellten Materialien würde den Rahmen dieser Veröffentlichung sprengen. Allerdings lassen sie sich unter den in den Beiträgen angegebenen Links online ansehen und herunterladen.<sup>1</sup>

Ziel der SINUS-Projekte in den verschiedenen Phasen des Programms war es, zur Qualitätsverbesserung des mathematischen Unterrichts beizutragen. Dazu wurden jeweils Bereiche identifiziert, in denen der Entwicklungsbedarf besonders hoch erschien. Seit dem Jahr 2004 gelten für das Fach Mathematik in der Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen kompetenzorientierte Kernlehrpläne. Der Schwerpunkt der letzten SINUS-Phase bestand darin, Materialien und weitergehende Ansätze für eine kompetenzorientierte Unterrichtsentwicklung zu erproben. Im Folgenden soll daher zunächst dargestellt werden, wie wir Kompetenzorientierung verstehen und umzusetzen versuchen. Mit Bezug auf diesen Rahmen lassen sich unterschiedliche Projekte als Mosaiksteine einordnen, die jeweils für sich einen wesentlichen Aspekt der Gesamtkonzeption abbilden.



[www.sinus.nrw.de](http://www.sinus.nrw.de)  
(6626)

## Kompetenz – alter Wein in neuen Schläuchen?

Bildungsstandards und Kernlehrpläne verwenden einen Kompetenzbegriff, der von F. E. Weinert formuliert wurde und sich ausdrücklich auf Wissen und Können in einer bestimmten Domäne bezieht. Nicht ganz unproblematisch ist, dass dieser Kompetenzbegriff oft mit konkurrierenden Begriffen verwechselt oder vermischt wird, die gerade die inhaltsunabhängigen personalen Fähigkeiten in den Vordergrund stellen. Kompetenzen sind

... die bei Individuen verfügbaren oder von ihnen erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, bestimmte Probleme zu lösen,  
sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften

---

<sup>1</sup>Ergänzende Informationen, Materialien und Erfahrungsberichte stehen auf der Internetseite [www.sinus.nrw.de](http://www.sinus.nrw.de) bereit. Die unter den QR-Codes angegebenen Nummern beziehen sich auf einzelne Elemente, mit denen diese innerhalb der SINUS-Internetseiten gefunden werden können.

## 1 Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht

und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. (Weinert 2001)

Kompetent ist demnach eine Person, die einerseits über Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten verfügt, andererseits den Willen, die Motivation und die Bereitschaft zeigt, diese auch anzuwenden und einzubringen. Kompetenzorientierung beschreibt im fachlichen Bereich damit die Anforderung, Lernende in die Lage zu versetzen, mit dem Gelernten in persönlichen und in gesellschaftlichen Zusammenhängen etwas anfangen zu können und zu wollen. Kompetenzorientierung als didaktisches Prinzip erfordert dann, die Lernprozesse so zu planen und zu gestalten, dass Kompetenzen von allen Lernenden möglichst weit entwickelt werden können.

Kernlehrpläne der neueren Generation sind Ausdruck eines Paradigmenwechsels in der Steuerungsphilosophie unseres Bildungssystems. Statt im Detail vorzuschreiben, was in einem bestimmten Fach durchzunehmen ist (*Input*), wird angegeben, welches Wissen und Können Lernende am Ende eines bestimmten Bildungsabschnitts in der Regel besitzen sollen (*Output* oder *Outcome*). Man könnte sich nun zu Recht fragen, warum eine solche Veränderung der Steuerungsphilosophie Lehrpersonen überhaupt tangieren sollte. Guter Unterricht orientierte sich auch schon früher daran, Schülerinnen und Schülern nachhaltig etwas beizubringen, was sie auch nutzen können. Auch die Inhalte haben sich nicht grundlegend verändert. Und warum sollte die bisher propagierte Lernzielorientierung auf einmal durch etwas anderes abgelöst werden?

In den SINUS-Projekten wird Kompetenzorientierung nicht als Alternative zur Lernzielorientierung der Vergangenheit, sondern als konsequente Fortführung eines unvollendet gebliebenen Ansatzes gesehen. Standards und Kernlehrpläne präzisieren normativ vorgegebene Bildungsziele der Mathematik und operationalisieren sie über eine Differenzierung nach Kompetenzbereichen, über eine genauere Beschreibung dieser Kompetenzbereiche bis hin zur relativ konkreten Beschreibung von inhaltlichen Zielen. Insofern liefern die neuen Kernlehrpläne gegenüber den früheren Vorgaben weitaus genauere Kriterien, welche Ziele wichtig und welche weniger wichtig sein können, und stellen deshalb eine wertvolle Hilfe zur Unterrichtsplanung dar. Vor allem aber richtet Kompetenzorientierung weitaus deutlicher als früher den Fokus auf die Lernenden als Individuen; eine Veränderung der Blickrichtung, die dann doch zu bedeutsamen Konsequenzen führt.

### **Kompetenzorientierung als Perspektivenwechsel**

Kompetenzen sind keine Unterrichtsinhalte nach dem Motto „Durchnehmen und Abhaken“. Sie sind im Gegenteil Eigenschaften bzw. Dispositionen von individuellen Schülerinnen und Schülern. Kompetenzen entwickeln sich also für jede Person in einer besonderen Weise und müssen dementsprechend auch personenbezogen gefördert werden. Kompetenzorientierung erfordert in dieser Hinsicht einen Perspektivenwechsel. Er besteht darin, das Können und das Lernen Einzelner verstärkt zu beachten und sich in den Unterrichtsangeboten nicht nur, wie bisher zu oft geschehen, nach einem fiktiven Durchschnittsschüler zu richten, sondern gerade auch in den Randbereichen den schwachen und den besonders starken Lernern gerecht zu werden. Er beinhaltet auch den Abschied von der Illusion, man könne oder solle möglichst alle Lernenden auf einen gleichen Stand bringen. Optimale

Förderung jedes Einzelnen dürfte dazu führen, dass schwächere ebenso wie stärkere Lerner ein höheres Niveau erreichen, aber notwendigerweise und gewollt auch dazu, dass auf diesem höheren Level die Schere zwischen den Randbereichen tendenziell weiter aufgeht.

*Differenzierende Angebote für mathematisch interessierte Schülerinnen und Schüler innerhalb des Fachunterrichts bzw. als Angebot im (offenen) Ganztags sind im Kapitel 4: „MAfiSuS – Mathematische Angebote für interessierte Schülerinnen und Schüler“ beschrieben. Dort finden sich Angebote, mit denen auch Kompetenzen abseits der in den Kernlehrplänen formulierten inhaltlichen Ziele angesprochen werden. Der Erwerb prozessbezogener mathematischer Kompetenzen und das Vernetzen inhaltlicher Kompetenzen aus verschiedenen Jahrgangsstufen nehmen in diesem Projekt einen großen Stellenwert ein.*

Der beschriebene Perspektivenwechsel berührt darüber hinaus auch inhaltlich-fachliche Bereiche. Das sich in den Bildungszielen ausdrückende Menschenbild beinhaltet als wesentliches Moment den Gedanken der Teilhabe. Teilhabe bedeutet Orientierung in einer zunehmend durch Wissenschaft und Technik geprägten Welt, ein Verständnis der sich dabei ergebenden Probleme und entsprechender Lösungsvorschläge, Autonomie bei Entscheidungen als Verbraucher sowie Partizipation an gesellschaftlichen Diskussionen und Entscheidungen mit mathematischem oder naturwissenschaftlich-technischem Hintergrund. Die dazu erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse müssen in der Schule erworben werden. Dazu gehören ein vertieftes Verständnis wesentlicher fachlicher Konzepte ebenso wie Einsichten darin, wie im Alltag mithilfe mathematischer Ansätze eine objektivierte Beurteilung von Situationen erfolgen kann. Das Anwenden und Beurteilen mathematischer Grundideen und Methoden, das rationale Argumentieren mit Fakten und Modellen, das bewusste Entscheiden nach Abwägen von Kriterien lernt man jedoch nicht so nebenbei, sondern es muss explizit thematisiert und auf einer Metaebene reflektiert werden.

*Das „Spiralcurriculum Stochastik Sekundarstufe I“ in Kapitel 6 stellt eine Möglichkeit zu einer wachsenden Kompetenz aus dem Blickwinkel der Stochastik dar. Die Projektgruppe Brauner et al. liefert ein stochastisches Konzept, das sich spiralig wiederkehrend und vertiefend durch die gesamte Sekundarstufe I hindurchzieht.*

Die Mitglieder der SINUS-Projekte erwarten darüber hinaus, dass ein kognitiv aktivierender und kompetenzfördernder Unterricht sich nicht nur in besseren Ergebnissen ausdrückt, sondern auch Interesse und Motivation positiv beeinflusst („Weinert hinter dem Komma“). Junge Menschen denken gerne und wollen verstehen, jedenfalls wenn sie es als sinnvoll erleben. Die empirisch sehr gut bestätigte Selbstbestimmungstheorie (von Deci und Ryan 1993) zeigt, dass für die Entstehung von intrinsischer Motivation drei Grundbedürfnisse des Menschen ausschlaggebend sind:

- **Kompetenzerleben:** Man möchte erkennen, dass man durch eigenes Wissen und Können Herausforderungen bewältigen kann.
- **Autonomie:** Man möchte selbst entscheiden können und nicht nur in fremdem Interesse auf fremde Anweisungen hin handeln.
- **Eingebunden-Sein:** Man möchte ein anerkanntes Mitglied einer Gemeinschaft sein und in dieser gemeinsame Ziele verfolgen.

## 1 Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht

Klar formulierte Kompetenzziele schaffen Transparenz. Sie erlauben es, die vorhandenen Kompetenzen einzuschätzen und realistische, weitergehende Ziele ins Auge zu fassen. Bedeutsam ist dabei auch eine Form von Feedback, die schon vorhandene Fähigkeiten herausstellt und ermuntert, darauf aufzubauen, anstatt vorliegende Defizite zu beklagen.

*Aspekte eines motivierenden Mathematikunterrichts werden in dem Kapitel 2: „Steigerung der Motivation im Mathematikunterricht“ genauer dargestellt. In diesem Projekt sind mithilfe der Analyse videographierter Unterrichtssequenzen in der Sekundarstufe II Kriterien erarbeitet worden, die eine Steigerung der Motivation der am Lernprozess teilnehmenden Schülerinnen und Schüler begünstigen.*

### Elemente kompetenzorientierten Unterrichts in Mathematik

Kompetenzorientierter Unterricht verlangt nach Differenzierung, ist aber kein Einzelunterricht. Das mit Abstand wichtigste Element von Kompetenzorientierung ist das bewusste Setzen begründeter, klarer und transparenter Ziele. Dies gelingt nur, wenn Lehrpersonen differenziert einschätzen können, auf welchem Stand bezüglich dieser Zielsetzungen sich ihre Schülerinnen und Schüler befinden und bis wohin man sie mit realistischem Aufwand bringen kann. Erst auf dieser Basis können Lernprozesse angemessen geplant und organisiert werden. Die Verwendung von Unterrichtsmethoden darf dabei kein Selbstzweck sein, sondern muss Lernprozesse unterstützen und sich an den Zielen orientieren. Dabei können Unterrichtsformen in der Bandbreite von extrem eng geführtem, lehrerzentriertem bis hin zu sehr offenem, selbstgesteuertem Lernen das Mittel der Wahl sein.

Wenn Kompetenz die Fähigkeit bedeutet, in unterschiedlichen schulischen und außerschulischen Kontexten Probleme zu lösen, so muss ein Ziel darin bestehen, Schülerinnen und Schüler zu immer selbstständigerem, selbstgesteuertem Arbeiten zu befähigen. Steuerungs- und Strukturierungsfunktionen sollten also allmählich und behutsam von den Lehrenden auf die Lernenden übertragen werden. Auch die Anforderungen, die sich aus der Heterogenität der Lerngruppen ergeben, lassen einen durchgängig lehrerdominierten Unterricht wenig sinnvoll erscheinen. Lehrpersonen benötigen Freiräume, um sich um unterschiedliche Schülergruppen differenziert kümmern zu können. Es erscheint also unumgänglich, in gewissen Grenzen eine personale Steuerung des Unterrichts durch eine materiale zu ersetzen. In materialgesteuerten Lernumgebungen sind Lernprozesse durch Lernaufgaben und zugehörige Arbeitsmaterialien so vorstrukturiert, dass Schülerinnen und Schüler auf verschiedenen Niveaus weitgehend selbstständig arbeiten können. Gute materialgebundene Lernumgebungen entlasten mittelfristig die Lehrpersonen vom Aufwand zur Unterrichtsvorbereitung, auch durch Austausch mit Kollegen, und bieten langfristig durch kontinuierliches Einarbeiten von Erfahrungen und Feinarbeiten an Details die Chance zu einer stetigen Verbesserung der Unterrichtsqualität sowie der Lernergebnisse.

*Im Kapitel 3: „Individuelle Förderung im Mathematikunterricht: So geht's“ werden unterschiedliche Aspekte in den Fokus genommen, die den individuellen Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler beeinflussen. In Kooperation mit der Universität Bielefeld wurde ein Diagnosewerkzeug für den Beginn der 5. und 7. Jahrgangsstufe entwickelt, mit dem sich die Lehrkraft einen Überblick über Stär-*

*ken und Schwächen von Schülergruppen bzw. einzelner Schülerinnen und Schüler verschaffen kann. Daneben wurden auf Grundlage der Kernlehrpläne an Basiskompetenzen orientierte Selbsteinschätzungsbögen und Selbstüberprüfungsbögen entwickelt, die, konzeptionell sinnvoll eingebunden, eine zunehmende Eigenverantwortlichkeit der Schülerinnen und Schülern fördern. Die dritte Säule dieses Projektes war das Entwickeln von Blütenaufgaben, die Möglichkeiten zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht darstellt.*

Ein wichtiger und unverzichtbarer Schritt für jeden Lernprozess besteht im Festigen und Üben von Gelerntem. Sicherheit und Flüssigkeit in der Anwendung von Konzepten und Methoden sind erforderlich, um das Arbeitsgedächtnis zu entlasten und sich ganz auf Neues, Interessantes und Unbekanntes konzentrieren zu können.

*Dass im Mathematikunterricht das wiederholte Trainieren durch „Plantagenaufgaben“ nicht zielführend ist, wird inzwischen von vielen Lehrkräften akzeptiert. Intelligente Übungen und unterschiedliche Konzepte dazu werden in dem Artikel 5: „Sinnvolles Üben im Mathematikunterricht“ erstellt und zusammengefasst.*

Die Beiträge in diesem Buch dokumentierten vor allem materialgebundene Vorgehensweisen. Das bedeutet nicht, dass stärker personengesteuerte Phasen des Unterrichtens, bei denen Erklärungen und adhoc-Arbeitsanweisungen der Lehrperson im Vordergrund stehen, gering geschätzt werden. Sie werden ihre unverzichtbare Bedeutung in bestimmten Abschnitten des Lernens behalten, der Fokus dieses Buches liegt jedoch auf den bisher weniger verbreiteten Vorgehensweisen. Die Autoren würden sich freuen, wenn sie Interesse daran wecken könnten, die verschiedenen Wege im eigenen Unterricht zu testen und eigene Erfahrungen damit zu sammeln.

## **Literaturliste**

- Deci, Edward und Richard Ryan (1993). „Die Selbstbestimmung der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik“. In: *Zeitschrift für Pädagogik*. 39. Ser. 39.2, S. 223–238.
- Weinert, F. E. (2001). „Leistungsmessungen in Schulen.“ In: Hrsg. von F. E. Weinert. Weinheim: Beltz. Kap. Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. S. 17–32.