

Lorenz, Jens Holger:

## **Kinder entdecken die Mathematik**

Braunschweig: Westermann Schulbuchverlag, 1997. – 117 S.

ISBN 3-14-162029-6

Günter Krauthausen, Hamburg

### **1. Adressaten, Zielsetzungen und Voraussetzungen zum Verständnis des Buches**

Der Band “Kinder entdecken die Mathematik”, erschienen in der Reihe “Praxis Pädagogik”, wendet sich, folgt man den Gepflogenheiten im Text, an “Leserinnen und Leser”, ohne zunächst explizit zu spezifizieren, wer damit gemeint sein soll. Gewiß denkt man in erster Linie an Lehrerinnen und Lehrer (die als solche auf Umschlagseite 4 auch benannt sind), die fehlende Festlegung im Text läßt jedoch zumindest die Option (und den Anspruch?) offen, daß sich auch interessierte Eltern und andere Personenkreise angesprochen fühlen können, die – in welchen Kontexten auch immer – mit dem Mathematiklernen von Grundschulkindern in Berührung kommen (werden).

Das Buch möchte Anregungen “für einen kindorientierten, offenen Mathematikunterricht” (Umschlagseite 4) geben, Anregungen vor dem Hintergrund eines modernen Verständnisses von (Mathematik-)Lernen, das die Kinder und ihre naturgemäß vielfältigen Lernwege in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit rückt. Es versteht sich als “Bereicherung der Arbeit mit dem Schulbuch” (ebd.).

Die Aufmachung und formale Gestaltung ist leserfreundlich und lädt zum Weiterlesen ein. Fachtermini werden, soweit ihr allgemeines Verständnis nicht unbedingt vorausgesetzt werden kann, erläutert, aber auch generell sehr sparsam eingesetzt, so daß auch der o.g. erweiterte Interessentenkreis einen Zugang finden kann. Ein gewisser Überblick über den Stand der fachdidaktischen Diskussion ist andererseits als Voraussetzung durchaus hilfreich, da sich so die konkreten Anregungen sowie die manchmal nur möglichen Andeutungen übergeordneter Zusammenhänge leichter einordnen und in ihrer Reichweite besser verstehen und bewerten lassen. Spezielle Voraussetzungen zum Verständnis des Buches sind allerdings nicht zwingend vonnöten – vorausgesetzt die Rezipienten sind bereit, sich auch tatsächlich auf die manchmal nur genannten, nicht aber aufgelösten Fragestellungen einzulassen und selbst aktiv Mathematik zu betreiben –, so daß auch der o.g. weite Adressatenkreis potentiell durchaus Gewinn daraus ziehen kann.

### **2. Beschreibung des Inhalts**

In der Einleitung wird die Ausgangssituation der Thematik aufgeklärt: Die bei Lernschwierigkeiten in Mathematik häufig übliche Praxis, die Ursachen dafür ausschließlich im Kind zu suchen, wird erweitert um die wahrscheinlichere Perspektive, daß Probleme auch durch das Arrangement von Unterricht zumindest didaktisch miterzeugt und verstärkt sein können (S. 5). Aktuelle Diskussionen über die Öffnung des Unterrichts, fächerübergreifen-

des Lernen und Projekte, wie sie in anderen Fächern bereits seit einiger Zeit geführt werden, sieht der Autor in der Diskussion des Mathematikunterrichts an den Rand gedrängt, wofür häufig die spezifische Natur des Faches verantwortlich gemacht werde (ebd.). Die Aufmerksamkeit der Leserinnen und Leser soll daher in diesem Buch auf Beispiele gelenkt werden, die Mathematik *lernen* als Mathematik *betreiben* verstehen.

Dazu werden in einem 1. Kapitel “Lernen und Entdecken im Mathematikunterricht” (S. 7–29) grundlegende Hintergründe zusammengefaßt, die vielfach auch “offene Lernsituationen” und “aktiv-entdeckendes Lernen” ins Zentrum der Aufmerksamkeit rücken. In Anlehnung an Wallrabenstein werden Merkmale offener Lernsituationen skizziert. Es folgt eine kurze Charakterisierung modernen Lernverständnisses, gekennzeichnet durch den aktiv-konstruktiven, idiosynkratischen Ausbau von Vorwissen und -erfahrungen, die prinzipielle Nicht-Vermittelbarkeit von Informationen im Sinne der *broadcast*-Metapher und der Kontextgebundenheit des Verstehens. Als Konsequenzen daraus werden vielfach auch drei “Orientierungen” empfohlen: die Orientierung an produktiven Übungsformen, an der Realität der Kinder und an ihren individuellen Lern- und Lösungswegen. Damit muß zwangsläufig ein bestimmtes Verhältnis zu Fehlern im Lernprozeß einhergehen, das anhand eines Beispiels zur Rechts-Links-Unterscheidung konkretisiert und durch Hinweise zum diagnostischen Förderunterricht, zur geeigneten Wahl von Ausgangsproblemen und zur Initiierung von Diskussionen über Lösungs- und Bearbeitungswege ergänzt wird. Ein weiterer hier genannter Schwerpunkt ist die Rolle der Sprache beim Mathematiklernen (natürliche Sprache, Symbolsprache, visuelle Hilfen), sowie Kreativität und Problemlösen, das i. w. anhand einiger Beispiele angedeutet wird.

Das 2. Kapitel ist dem Thema “Projekte im Mathematikunterricht” gewidmet (S. 30–45). Knappe generelle Anmerkungen zur Durchführung von Projekten werden anhand von 16 skizzierten Projektbeispielen konkretisiert, wobei die fächerübergreifenden Aspekte im Vordergrund stehen.

Anders im dritten Kapitel “Entdeckungen”, wo es vielfach auch um innermathematische Zusammenhänge geht (S. 46–52). Neben einer tabellarischen Gegenüberstellung unterschiedlicher Auffassungen des Lehrens und Lernens geht es hier um “Prinzipien der Untersuchungen und Entdeckungen”, also um mehr generelle Fragen eines solchen Vorgehens und weniger um eine konkrete Zusammenstellung von Beispielen oder Anregungen wie im Kapitel zuvor.

Es folgt das Kapitel “Kindliches Rechnen und die Bilder im Kopf” (S. 53–70) und damit der Bereich von Arbeits- und Anschauungsmitteln (Aufbau mentaler Bilder und mentales Operieren). Allgemeine Bemerkungen hierzu werden ergänzt durch Beispiele, “die den Zusammenhang zwischen den arithmetischen Zahlbeziehungen und ihren geometrischen Darstellungen verdeutlichen und darauf verweisen sollen, wie hilfreich eine geometrische Interpretation eines arithmetischen Sachverhaltes [...] sein kann” (S. 56). Hierbei wird erwartet, daß i. d. R. die ablaufenden

Operationen am konkreten Modell handelnd ausgeführt werden, dann mental, und schließlich in eine verkürzende arithmetische Behandlung überführt werden können.

Das 5. Kapitel behandelt "Geometrische Entdeckungen" (S. 71–93) und das 6. "Arithmetische Entdeckungen" (S. 94–113). In beiden geht es, nach einer kurzen allgemeinen Einführung, vielfach auch um zahlreiche Beispielanregungen, die aus den verschiedensten Quellen zusammengetragen wurden: Geometrische Muster, Auslegen von Flächen, Falt- und Schneideaktivitäten, Färbungsprobleme, Polyominos, Parkettierungen, Symmetrie, Geobrett, Spirolaterale usw. im ersten Fall bzw. im zweiten Fall "Zahlengefühl" (number sense), Zahlenfolgen, Quersummen, Zahlendreiecke und ihre Erweiterungen, Aktivitäten an Tafeln, "schöne" oder "merkwürdige" Ergebnisse, Taschenrechneraufgaben etc.

### 3. Diskussion ausgewählter Aspekte

Das Buch ist, bis auf marginale Ausnahmen (Druckfehler, die sich dem Leser aber als solche erschließen und nicht verständnisbehindernd sind) sachlich richtig und spiegelt zentrale Facetten der fachdidaktischen Diskussion wider. Die oft nur knappe Darstellung einzelner Gedankengänge, die durch das Konzept des Buches bzw. der Reihe in gewisser Weise vorgegeben sind, birgt aber naturgemäß die Gefahr von Verkürzungen oder Mißverständnissen, die sich durch das oben bereits für wünschenswert gehaltene solide Hintergrundwissen über den Diskussionstand der Fachdidaktik auffangen ließe, indem die Leserin oder der Leser dann solche Passagen in sein vollständigeres "kognitives Gerüst" zu integrieren und damit richtig zu bewerten versteht. Kritische Anmerkungen scheinen dennoch in folgenden Punkten erwähnenswert:

"Offene Lernsituationen" werden zum einen durch organisatorische Aspekte charakterisiert – eine in der pädagogischen Diskussion vielfach (und leider oft vorrangig) anzutreffende Praxis, die zu klassischen Problemen führt (nach wie vor inhaltlich enges Lernen in geöffneten Organisationsformen); zum anderen wird dann die unabdingbare inhaltliche Komponente zwar angeführt, im wesentlichen aber auf die Erfordernis einer Orientierung an den Vorkenntnissen der Kinder beschränkt. Die essentielle Rolle adäquater Lernangebote, d.h. konkret: das Problem einer wohlüberlegten Auswahl geeigneter, d.h. mathematisch substantieller Aufgaben- oder Problemstellungen mit potentiell vielfältigen Zugangs- und Bearbeitungsweisen, findet in dem Zusammenhang keine nennenswerte Beachtung. Wenn sie auch als Intention des Autors bei den Beispielen und Anregungen dieses Buches durchscheinen mag, so wäre eine ausdrücklichere und gezieltere Fokussierung auf diesen Aspekt doch wünschenswert gewesen, da gerade seine Unterschätzung die Ursache vieler Probleme bei der Realisierung einer Unterrichtsrealität wie der hier propagierten darstellt.

Ein zweiter Aspekt, den ich kritisch beleuchten möchte, betrifft die Darstellungen zu Projekten im Mathematikunterricht. Es scheint mir eine zu weitreichende Verallgemeinerung zu sein, daß es sich zur Umsetzung der im 1. Kapitel ("Lernen und Entdecken von Mathematik") angesprochenen Prinzipien anbietet, "Mathematik in Pro-

jekte zu integrieren" (S. 30). Gewiß sind die damit verbundenen Möglichkeiten in der Unterrichtsrealität wie in der Forschung noch keineswegs ausgeschöpft (auch das konzeptionelle Fundament scheint noch keineswegs gesichert), und von daher kann eine Ermunterung zu entsprechenden Erfahrungen auch sinnvoll sein. Es darf jedoch nicht der Eindruck entstehen (den diese Formulierung auch nahelegen kann), daß nämlich die Umsetzung des propagierten Mathematikunterrichts *nur* oder *vorrangig* über Projekte (was immer auch darunter verstanden werden mag) erfolgen könne und dies das letztlich anzustrebende Ziel sei. Die damit ausgelöste Problematik verstärkt sich dann noch, wenn – wie vielfach im Unterrichtsalltag als Mißverständnis anzutreffen – notwendige Aufgaben der Lehrerin (Organisation der Lernprozesse) pauschal als "Eingreifen" interpretiert wird, das tunlichst zu vermeiden sei: "Aber eingreifen heißt hier meist gängeln, die Motivation drosseln, die Eigeninitiative und die Entwicklung von Selbständigkeit verhindern" (S. 30). Wenn auch der Autor (nicht nur im Kontext des betreffenden Abschnitts) nicht für das kritisierte Verständnis steht, so können komprimierte Aussagen wie diese bei (flüchtigeren oder weniger umfassend informierten) Leserinnen und Lesern diese Gefahr nahelegen.

Ein dritter Aspekt betrifft die Darstellung der angebotenen Beispiele und Anregungen: Sie alle beinhalten in der Tat reichhaltige Möglichkeiten für mathematisch substantielle Aktivitäten; sie ermöglichen die wünschenswerten verschiedenen Fragestellungen, Zugänge, Bearbeitungsweisen und Fortführungsmöglichkeiten auf verschiedenen Anspruchsniveaus. Der konzeptionellen Grundlage eines solchen Lernens entspricht es auch, wenn nicht jedwede Anregung im Detail ausgearbeitet und aufgelöst wird. Allerdings bleibt dennoch hier und da zu fragen, ob die manchmal nur aufgelisteten Fragestellungen dazu geeignet sind oder beitragen werden, (noch) skeptische oder einer Veränderung noch zurückhaltend gegenüberstehende Leserinnen und Leser wirklich zu ermutigen, sich konkret an diese Aufgabenstellungen heranzuwagen – sei es im Rahmen eigener Erkundungen, sei es im Rahmen ihres Unterrichts: *Allgemeine* Nennungen möglicher Aktivitäten (z.B. S. 31) werden erfahrungsgemäß allzu leicht (zustimmend oder "glaubend") überlesen, ohne sich konkret Gedanken über ihre Realisierung zu machen. Aber auch *konkrete* Fragestellungen mögen gerade den vorrangig angezielten Adressatenkreis erfahrungsgemäß mit einem Gefühl der Hilflosigkeit oder des Sich-nicht-wirklich-Zutrauens alleine lassen, wo die eine oder andere richtungsweisende (nicht das selbständige Denken abnehmende!) Empfehlung (z.B. einer selbst heranzuziehenden Hilfe oder eines Bearbeitungstips) sinnvoll wäre. Tatsächlich im Unterricht umgesetzt werden nur jene Anregungen, bei denen Lehrerinnen und Lehrer ein gewisses subjektives Sicherheitsgefühl haben, am besten erworben durch selbständige, aktive Auseinandersetzung mit den Aufgaben. Die Anregung "Wem die Aufgaben zu schwer und der Lösungsweg zu mühsam erscheinen, kann sie ja seinen Schülern stellen. Lassen Sie uns von den Kindern lernen oder 'mit Kindern rechnen'" (S. 6) scheint

mir nicht zwingend, und auch nicht sehr realistisch bzw. in allen Fällen hinreichend tragfähig oder erstrebenswert zu sein.

#### 4. Erfüllung der Zielsetzungen und des Adressatenbezugs

Legt man den weiten Adressatenkreis zugrunde, dann mag es Gruppen geben, die möglicherweise weniger von diesem Buch profitieren werden: a) Leserinnen und Leser, die nach einem umfassenden Gesamtkonzept für das Mathematiklernen suchen; b) jene, denen die (internationale) fachdidaktische Diskussion in Breite wie Tiefe vertraut ist, und c) punktuell jene, denen evtl. relevantes Vor- oder Bezugswissen fehlen mag (z.B. Eltern). Zieht man aber den offensichtlich vorrangig gemeinten Adressatenkreis in Betracht (praktizierende sowie angehende Lehrerinnen und Lehrer), dann bietet dieses Buch eine Möglichkeit, sich in relativ kurzer Zeit in ausgewählte Fragen des Faches einzulesen und hilfreiche Anregungen – vielfach auch zum selbständigen Mathematik betreiben an unterrichtsnahen Beispielen – zu erhalten. Ob und inwieweit diese Anregungen zu einer tatsächlichen Veränderung der eigenen Unterrichtspraxis beitragen oder dazu anregen werden, hängt wesentlich von der Art und Weise ab, wie dieses Buch als “Starter” (S.46) rezipiert werden wird: Bloßes “Durchlesen” wird wenig nutzbringend sein und entspricht auch nicht den Intentionen des Autors. Vielmehr wird es, wie auch im Unterricht, wesentlich auf die Bereitschaft der Rezipienten zum selbständigen Betreiben von Mathematik anhand der angebotenen Anregungen ankommen, um dann – von diesen Erfahrungen angesteckt – auch den Kindern im Unterricht derartige Lernerfahrungen zu ermöglichen.

Ob das, was das Buch anbietet, “alles [ist], was Lehrerinnen und Lehrer für einen kindorientierten, offenen Mathematikunterricht wissen sollten” (Umschlagseite 4) sei allerdings in Frage gestellt und daher mit der Empfehlung verbunden, die eine oder andere der rund 100 im Literaturverzeichnis genannten Quellen (oder auch andere) für eine weitere Beschäftigung zu nutzen.

Im Hinblick auf den Adressatenbezug halte ich es für nicht glücklich, das vielfach im Unterrichtsalltag vorhandene, fragwürdige Bild von Theorie und Praxis dadurch zu bestätigen, daß unerschwellig transportiert wird, Theorie sei nun einmal etwas Lästiges, wenn nicht gar Erschreckendes: “Daß nicht ganz auf etwas Theorie verzichtet werden kann, sollte die Leserinnen und Leser nicht abschrecken” (S. 6). Stattdessen wäre (und dies wird zunehmend getan) an allen gebotenen Stellen Überzeugungsarbeit dafür zu leisten, daß auch theoretisches Wissen (fachdidaktisches wie fachwissenschaftliches) unabdingbar zu der sehr anspruchsvollen Aufgabe der Grundschullehrerin und ihrem professionellen Selbstverständnis gehört. Aussagen wie beispielsweise “Aber es soll hier nicht auf das Pascalsche Dreieck hingearbeitet werden” (S.62) haben als Hinweis für den Unterricht (vielleicht) ihre Berechtigung, nicht aber als vorauseilendes Beschwichtigen und Beruhigen von Lehrerinnen und Lehrern angesichts “drohender Theorie”.

Zusammenfassend und unter Berücksichtigung der diskutierten Aspekte denke ich, daß dieses Buch – nicht zuletzt durch seine leicht zugängliche Art – in der Lehrerbildung (1./2. Phase) sowie in der Lehrerfortbildung seinen spezifischen Platz haben sollte.

---

#### Autor

Krauthausen, Günter, Prof. Dr., Universität Hamburg, Fachbereich 6, Von-Melle-Park 8, D-20146 Hamburg.  
E-mail: krauthausen@uni-hamburg.de