

Michael Gaidoschik

# Wie Kinder rechnen lernen – oder auch nicht

Eine empirische Studie  
zur Entwicklung von Rechenstrategien  
im ersten Schuljahr



PETER LANG

Internationaler Verlag der Wissenschaften

# 1 Problemaufriss und Gliederung

*„Zählmethoden als alleinige oder vorwiegend praktizierte Lösungsstrategie bei Kindern über das erste Schuljahr hinaus zu tolerieren ist unterlassene Hilfeleistung.“*

GERSTER 1994, S. 46

## 1.1 „Verfestigtes zählendes Rechnen“ und daran anschließende Forschungsinteressen

„Besondere Schwierigkeiten beim Erlernen des Rechnens“ (SCHIPPER 2003a, S. 103) finden in den letzten Jahrzehnten verstärkt Aufmerksamkeit seitens der Pädagogik und Fachdidaktik der Grundschulmathematik. Als ein wesentliches Merkmal solcher Schwierigkeiten wird von deutschsprachigen AutorInnen übereinstimmend das „Hängenbleiben“ (GERSTER 1994, S. 45) mancher Kinder an Zählstrategien (vgl. Kap. 2.1) beim Lösen von Plus- und Minusaufgaben genannt (vgl. etwa LORENZ & RADATZ 1993, S. 116ff; GERSTER 1994, S. 42-46; GAIDOSCHIK 2003a, S. 32-35; SCHIPPER 2003a, S. 109f; KAUFMANN & WESSOLOWSKI 2006, S. 14).

Dieses „verfestigte zählende Rechnen“ (SCHIPPER 2003a, S. 110) wird gesehen als die Kehrseite eines geringen „Vorrats an auswendig gewussten Aufgaben“ (RADATZ, SCHIPPER, DRÖGE & EBELING 1996, S. 84; vgl. etwa auch RUSSELL & GINSBURG, 1984, S. 217). Dementsprechend hält GEARY in einem Überblick über die englischsprachige (vorwiegend psychologisch interessierte) Fachliteratur zu „mathematics learning disabilities (MLD)“ fest:

*„The most consistent finding in the literature is that children with MLD [...] differ from their typically achieving peers in the ability to use retrieval-based processes to solve simple arithmetic [...] problems“* (GEARY 2004, S. 7f).

In der Redeweise vom „verfestigten zählenden Rechnen“ wird die Abweichung von einer *normalen* Entwicklung zum Ausdruck gebracht, in der „zählendes Rechnen“ sehr wohl seinen Platz hat: *Zu Beginn ihrer arithmetischen Entwicklung* lösen, wie noch im Detail darzustellen sein wird (siehe Kapitel 2), *alle* Kinder Additionen und Subtraktionen (unter anderem) mit Hilfe von Zählstrategien (vgl. etwa PADBERG 2005, S. 82f; BAROODY 2006, S. 22). Als „nicht normal“, sondern Merkmal einer „besonderen Schwierigkeit“ können Zählstrategien also erst dann gelten, wenn sie „sich verfestigen“ – und *nicht* (wie demgemäß bei Kindern *ohne* besondere Schwierigkeiten) *im Laufe der Zeit* mehr und mehr von nicht-zählenden Strategien (Faktenabruf und Ableitung; vgl. Kap. 2.1) abgelöst werden (vgl. ROTTMANN & SCHIPPER 2002, S. 51; LORENZ & RADATZ 1993, S. 116ff).

Dass es sich hierbei tatsächlich um eine *Verfestigung* und nicht bloß um eine *zeitliche Verzögerung* handelt; dass also die Betroffenen ihre Zählstrategien auch zu einem späteren Zeitpunkt nicht oder zumindest nicht im selben Maße ablegen wie die sich „normal“ entwickelnden SchülerInnen, legen Studien nahe, welche die Lösungsstrategien von SchülerInnen auch der Sekundarstufe erfassen (MOSER OPITZ 2005; SCHÄFER, 2005; vgl. auch OSTAD, 1998). Tatsächlich fehlen aber bis zum heutigen Tag *Längsschnittstudien*, welche die Lösungsstrategien *derselben* Kinder von der Grundschule (oder gar vom Kindergarten) ausgehend bis in die Sekundarstufe oder gar darüber hinaus erfassen würden. Abgesehen vom hohen Aufwand spricht gegen solche Studien freilich der pädagogische Impetus, bei jenen Kindern intervenieren zu wollen, bei denen sich eine Verfestigung von Zählstrategien abzeichnet (vgl. Kap. 8.5.5).

Dieser Impetus ist begründet aus der jedenfalls innerhalb der deutschsprachigen Fachdidaktik verbreiteten Überzeugung, dass das Festhalten an Zählstrategien den Kindern in höheren Schulstufen zum Schaden gereiche. LORENZ und RADATZ nennen deshalb das zählende Rechnen, wenn es „verfestigt bzw. die einzige Lösungstechnik bei arithmetischen Operationen [wird]“, eine „Sackgasse [...], aus der die Schüler im 2. oder im 3. Schuljahr kaum mehr herauskommen“ (LORENZ & RADATZ 1993, S. 117). Warum und inwiefern das Festhalten an Zählstrategien (auch wenn diese kaum je die *einzige* Lösungstechnik eines Kindes darstellen, siehe Kapitel 2) tatsächlich die gesamte weitere arithmetische Entwicklung eines Kindes massiv beeinträchtigt, wird in Kapitel 3 umfassend dargestellt. Weil dem aber so ist, ergeben sich aus pädagogischer Perspektive folgende Problemlage und daraus abgeleitet folgende Forschungsinteressen:

Die Rede vom „verfestigten zählenden Rechnen“ trifft eine Post-factum-Feststellung, dem strengen Wortsinn nach eine *endgültige*: Was einmal *verfestigt* ist, das wird man (im Prinzip) aus eigener Kraft nicht mehr los. Umso dringlicher wäre dann aber, nicht erst das negativ zu bewertende *Resultat der Verfestigung* zu konstatieren, sondern *diesen Prozess selbst* möglichst frühzeitig zu identifizieren. Dafür wäre es aber notwendig, *am zählenden Rechnen selbst* bzw. an den Kindern, die ja *alle* in einer frühen Phase ihrer arithmetischen Entwicklung zählende Rechenstrategien einsetzen, Unterschiede auszumachen zwischen jenen Kindern, bei welchen das zählende Rechnen bloß vorübergehend ist und jenen, die diese Lösungsstrategie dauerhaft zu ihrer Hauptstrategie machen, also *verfestigen*.

Sofern diese Unterscheidung empirisch überhaupt möglich ist, muss sie in angemessener Weise berücksichtigen, dass wir es mit einer Entwicklung zu tun haben, die von Anfang an unter dem Einfluss von Erwachsenen (Eltern und anderen erwachsenen Bezugspersonen, das sind später vor allem auch KindergartenpädagogInnen und VolksschullehrerInnen) und anderen Kindern (Geschwister-

tern, SpielgefährtInnen, später vor allem KollegInnen im Kindergarten und in der Volksschule) stattfindet. Es ist plausibel, dass solche Einflüsse (vermittelt durch die geistig-aktive Verarbeitungsleistung des Kindes selbst) entscheidend dazu beigetragen haben, welche Lösungsstrategien ein Kind zu einem beliebigen Zeitpunkt seiner arithmetischen Entwicklung anwendet.

Wenn wir also *verstehen* wollen, warum ein bestimmtes Kind zu einem bestimmten Zeitpunkt Zählstrategien anwendet, müssen wir auch ein möglichst umfassendes Bild davon gewinnen, unter welchen Einflüssen seine arithmetische Entwicklung bis zu diesem Zeitpunkt stattgefunden hat. Davon und von den zu erwartenden künftigen Einflüssen wird es aber wohl auch abhängen, ob dieses Kind daszählende Rechnen in weiterer Folge zugunsten nicht-zählender Strategien aufgibt oder aber diese zum Nachteil seiner weiteren Entwicklung verfestigt. Da wir die mannigfachen Einflüsse, denen kindliches Lernen ausgesetzt ist, theoretisch wie praktisch nie zur Gänze kontrollieren können, müssen wir uns auch bei der angestrebten Unterscheidung von vorübergehendem und sich verfestigendem zählenden Rechnen wohl mit *Wahrscheinlichkeitsaussagen* („Es ist zu erwarten, dass...“, „Es steht zu befürchten, dass...“) begnügen müssen.

Von Interesse ist diese Unterscheidung aus pädagogischer Sicht ohnedies nicht deshalb, weil wir *Vorhersagen* treffen und deren Eintreten oder Nichteintreten wissenschaftlich-distanziert überprüfen wollen, sondern weil wir eine sich abzeichnende negative Entwicklung durch gezielte Interventionen nach Möglichkeit zu stoppen versuchen werden. Dafür ist aber ein möglichst umfassendes Wissen darüber erforderlich, welche Lernprozesse manche Kinder im Laufe der Zeit dazu befähigen, zählende Strategien durch nicht-zählende (Faktenabruf und Ableitungen; vgl. Kap. 2.1) zu ersetzen und aus welchen Gründen andere Kinder ebendies nicht oder nicht in ausreichendem Maße oder nicht innerhalb der gewünschten Zeit tun. Erst auf Grundlage eines solchen Wissens lassen sich nämlich *begründete Aussagen* darüber treffen, ob und warum bestehende didaktisch-methodische Konzepte zum mathematischen Erstunterricht bzw. bestehende Förderkonzepte die angestrebte Ablösung vom zählenden Rechnen begünstigen oder diese vielleicht sogar behindern. Und erst auf dieser Basis lassen sich alternative Unterrichtsdesigns entwickeln, mit denen *in begründeter Weise* die Hoffnung verbunden werden kann, möglichst vielen Kindern den Übergang zu nicht-zählenden Rechenstrategien zu erleichtern oder vielleicht erst zu ermöglichen. Dass auch solche praktisch-pädagogischen Schlussfolgerungen aus den hier angestrebten theoretischen Einsichten letztlich immer nur *Wahrscheinlichkeitsaussagen* sein können (vgl. KRAUTHAUSEN 2009, S. 114), liegt an der bereits erwähnten unüberschaubaren und nicht restlos kontrollierbaren Vielzahl an Einflüssen auf das kindliche Lernen, zu der nicht zuletzt die Vielfalt kindlicher Individualitäten selbst gehört.

Tatsächlich sind wir aber beim gegenwärtigen Stand der Forschung auch zu solchen Wahrscheinlichkeitsaussagen nicht auf befriedigendem wissenschaftlichen Niveau imstande: nicht mit Bezug auf die präzise Beurteilung kindlicher Entwicklungsstände und daher erst recht nicht mit Bezug auf didaktisch-methodische Konzepte, die der weiteren Entwicklung förderlich sind.

Das liegt zum einen daran, dass auch die *internationale* Forschung (bei allem, was sie diesbezüglich bereits geleistet hat; vgl. Kapitel 2) noch immer zu wenig darüber weiß, in welchen Varianten Kinder ihre Rechenstrategien vom anfänglichen zählenden Rechnen weiterentwickeln oder eben nicht.

Zum anderen liegen für den *deutschen* Sprachraum bislang nur wenige (und kaum repräsentativ zu nennende; siehe Kapitel 2.2.4 und 2.13.2) und für Österreich keine einzige Studie über die Entwicklung kindlicher Rechenstrategien im Bereich der additiven Grundaufgaben vor. Das ist deshalb relevant, weil eine Reihe von internationalen Studien (vgl. Kapitel 2.6) starke Hinweise dafür liefert, dass wir die vorwiegend im englischen Sprachraum durchgeföhrten Untersuchungen nicht ohne weiteres auf den deutschen Sprachraum übertragen können. Wollen wir also die arithmetische Entwicklung *österreichischer* (deutscher, italienischer...) Kinder verstehen und befördern, müssen wir zunächst untersuchen, wie *österreichische* (deutsche, italienische...) Kinder unter den besonderen Bedingungen ihres arithmetischen Lernens rechnen lernen. Plausibel erscheinen national-spezifische Einflüsse wohl vor allem im Bereich des Unterrichts, aber eventuell auch der Sprache, der fröhkindlichen Sozialisation und Förderung und möglicherweise auch in anderen Bereichen.

## 1.2 Gliederung der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit wird angesichts dieser Problemlage zunächst der Versuch unternommen, den aktuellen *Stand der internationalen Forschung* zur Entwicklung kindlicher Rechenstrategien im Bereich der additiven Grundaufgaben umfassend darzustellen, kritisch zu sichten und die oben bereits angedeuteten Forschungslücken im Detail herauszuarbeiten. Erst auf dieser Grundlage können die Forschungsfragen, die im weiteren Verlauf der Arbeit geklärt werden sollen, im Einzelnen dargestellt und begründet werden (Kapitel 2). In diesen Forschungsfragen wird der Fokus der weiteren Arbeit auf die Entwicklung der Rechenstrategien im Laufe des *ersten Schuljahres* gelegt.

Kapitel 3 geht deshalb der Frage nach, welche Zielvorgaben die aktuelle Fachdidaktik der Grundschulmathematik einerseits, der aktuelle österreichische Lehrplan und die österreichischen Bildungsstandards andererseits für den *frühen* Arithmetikunterricht formulieren.