

KRÜGER, Aaron & PÖHLER, Birte
Potsdam

Welche relevanten Aspekte der Zinsrechnung werden in Schulbüchern adressiert?

Die Zinsrechnung ist trotz ihrer Bedeutung als mathematische Anwendung, die gleichzeitig mit Verständnishürden verbunden ist (OECD, 2023), nur selten Gegenstand fachdidaktischer Forschung. Aus diesem Grund werden in einer übergeordneten Entwicklungsforschungsstudie Verstehenselemente, also für das Verständnis von Zinsen notwendige Teilkonzepte (Korntreff & Prediger, 2022), initial untersucht. Dieser Beitrag thematisiert als Teil der Spezifizierung der Zinsrechnung fachliche Charakterisierungen von Zinsen, die in Anlehnung an Greefrath et al. (2016) hier als **Aspekte** bezeichnet werden. Diese Aspekte sind als mögliche Verstehenselemente von großer Relevanz für die Theoriebildung und werden zunächst dargestellt.

Aspekte der Zinsrechnung

Aus der fachlichen Perspektive auf Zinsen (z.B. Daume, 2016; Ortman, 2017) lassen sich die folgenden drei Aspekte ableiten: Der **kontextuelle Aspekt** charakterisiert Zinsen ausgehend von den Abhängigkeiten der beteiligten Entitäten (Gläubiger*in und Schuldner*in) am Finanzmarkt. Zinsen lassen sich demnach als Entgelt für zeitweise überlassenes Kapital definieren. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang etwa die Interessen und Gewinne beider Seiten. Der **funktionale Aspekt** betont funktionale Zusammenhänge zwischen den Größen der Zinsrechnung, wie etwa die Konstruktion des Zinssatzes als Anteil der Zinsen am Kapital. Die Zinsrechnung lässt sich aus dieser Sicht über Verzinsungsabbildungen charakterisieren, die ein Startkapital auf ein verzinstes Endkapital abbilden. Der **temporale Aspekt** betont die Zweidimensionalität des Kapitals, das durch einen Geldbetrag und einen Fälligkeitszeitpunkt beschrieben wird. In diesem Sinne ist das Kapital K eine von der Zeit t abhängige Größe. Die zeitliche Abhängigkeit drückt sich in der Notwendigkeit aus, Zinssätze relativ zur Zinsperiode anzugeben, wie es bei "p.a." für auf ein Jahr bezogene Zinssätze der Fall ist.

Für die Spezifizierung der Zinsrechnung im Entwicklungsforschungsrahmen ist neben der fachlichen Perspektive auf Zinsen ihre Adressierung in Schulbüchern von Bedeutung. Die Relevanz einer Schulbuchanalyse ergibt sich darüber hinaus aus der praktischen Rolle von Schulbüchern als "Leitmedium" des Mathematikunterrichts (z.B. Lenz et al., 2019, S. 109). Dieser Beitrag untersucht daher folgende Forschungsfrage: *Inwiefern werden die dargestellten Aspekte in Schulbüchern der Sekundarstufe I für die Klassenstufen 7 bis 10 adressiert?*

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

Methodisches Vorgehen bei der Schulbuchanalyse

Die vorliegende Analyse der Aspekte ist Bestandteil einer umfassenderen Schulbuchanalyse, die im Rahmen der Entwicklungsforschungsstudie durchgeführt wurde. Dafür wurden 54 Lehrwerke herangezogen, die einerseits nach Passung auf die Klassen 7 bis 10 und andererseits nach ihrer Aktualität (veröffentlicht nach 2009) ausgewählt wurden. Im Anschluss erfolgte eine strukturierende qualitative Inhaltsanalyse (Mayring & Fenzl, 2019).

Kategorie	Beschreibung	Ankerbeispiele
Keine Erwähnung (deduktiv)	Keine Erwähnung einer zeitlichen Abhängigkeit	-
Implizierung (deduktiv)	Implizite Adressierung einer zeitlichen Abhängigkeit ohne Begründung	"Die Zinsen richten sich nach der Zeitdauer." (induktiv)
Zeit als Größe (induktiv)	Beschreibung der Zeit als neuer Größe ohne begründeten Zusammenhang zu anderen Größen	"Die Zinsrechnung unterscheidet sich von der Prozentrechnung durch die Einführung der Zeit als neuen Wert." (induktiv)
Explizierung (deduktiv)	Begründete Adressierung einer zeitlichen Abhängigkeit	"Die Zeit spielt eine entscheidende Rolle in der Zinsrechnung: Wer heute Geld ausleiht, kann es sofort einsetzen, ohne warten und sparen zu müssen." (deduktiv)

Tabelle 1: Kategorie A3 für den temporalen Aspekt

Dieser Beitrag stellt das dafür aus der fachlichen Perspektive deduktiv entwickelte und drei Kategorien umfassende Teilkategoriensystem dar, das die zuvor dargestellten Aspekte der Zinsrechnung beinhaltet. Die Kodierung erfolgte minimal satzweise, wobei das gesamte Buch als Kontext- und Auswahlinheit diente. Kategorie A1 untersucht den kontextuellen Aspekt. Dabei ist von Interesse, inwiefern Abhängigkeiten am Finanzmarkt begründet und Zinsen im Kontext des Spar- oder Kreditmodells thematisiert werden. Eine deduktiv herangetragene Implizierung im Sparmodell ist etwa: "Wenn man bei der Bank Geld spart, bekommt man von der Bank dafür Zinsen". Die zweite Kategorie A2 bezieht sich auf die Adressierung des funktionalen Aspekts. Hierbei ist relevant, inwiefern funktionale Zusammenhänge

explizit dargestellt und erläutert oder lediglich textlich oder visuell angedeutet werden. Abbildung 1 zeigt eine solche visuelle Implizierung. Die Kategorie A3 für den temporalen Aspekt wird in Tabelle 1 veranschaulicht.

Nach einer Pilotierung an einer Teilstichprobe von sechs Schulbüchern wurde das Kategoriensystem überarbeitet und induktiv ergänzt. Der anschließende Materialdurchgang ergab, dass 39 von 54 Schulbüchern Zinsen behandeln, also an mindestens einer Stelle das Verleihen von Geld gegen Gebühr thematisieren. Eine zufällige Teilstichprobe von 20 % dieser 39 Bücher wurde mit dem Kategoriensystem zweitkodiert, wobei eine Intercoder-Übereinstimmung von Cohen's Kappa $\kappa = .69$ erreicht wurde.

Ergebnisse und Diskussion

Nur in den Klassenstufen 7 und 8 spielen die drei Aspekte eine Rolle, wobei sie höchstens implizit adressiert werden. Beim kontextuellen Aspekt trifft dies auf alle Schulbücher der Klasse 7 und 60 % der Klasse 8 zu. Dabei finden zumeist sowohl das Kredit- als auch das Sparmodell Erwähnung. Einzelne Mechanismen des Finanzmarktes werden in diesen Fällen unbegründet dargestellt, wie im folgenden Beispiel im Schulbuch "Elemente der Mathematik" (Griesel et al., 2016, S. 70): "Wenn du Geld übrig hast, kannst du es einer Bank oder Sparkasse zur Verfügung stellen. Du bekommst später dein Geld (Kapital) zurück und einen bestimmten Prozentsatz davon zusätzlich". Der funktionale Aspekt wird lediglich in Klassenstufe 7 von circa 40 % der Schulbücher – zumeist visuell – impliziert. So werden funktionale Zusammenhänge nicht explizit benannt und Verzinsungsabbildungen nicht aufgegriffen. In Griesel et al. (2016, S. 72) werden beispielsweise Pfeile genutzt, um funktionale Zusammenhänge zu veranschaulichen (siehe Abbildung 1).

Grundschema der Zinsrechnung

Kapital $\xrightarrow{\cdot \text{Zinssatz}}$ Jahreszinsen $\xrightarrow{\cdot \text{Anteil am Jahr}}$ Zinsen

Abb. 1: Implizierung des funktionalen Aspekts nach Griesel et al. (2016, S. 72)

Der temporale Aspekt wird ebenfalls nur in den Klassenstufen 7 und 8 zu jeweils etwa 30 % in impliziter Form adressiert, wobei die Rolle der Zeit zwar erwähnt, aber nicht begründet wird. Ein Fünftel der Schulbücher aus Klasse 8 stellt die Zeit als neue Größe dar. Es ist verbreitet, Zinsen über Kapitalfunktionen in Abhängigkeit von der Zeit zu charakterisieren.

Dass die drei Aspekte bei Einführung in die Zinsrechnung lediglich in den Klassenstufen 7 und 8 und nur implizit eine Rolle spielen, lässt sich durch die häufige Einbettung der Zinsen in die Prozentrechnung, also ihre Beschränkung auf einen Anwendungsfall, erklären. Bereits in den Bildungsstandards, die indirekt auf die Vermittlungskonzepte wirken, werden Zinsen

ausschließlich im Zusammenhang mit der Prozentrechnung erwähnt (KMK, 2022). Zwar bestehen fachliche Zusammenhänge zwischen Prozent- und Zinsrechnung in dem Sinne, dass Prozente nützlich sind, um Zinsen intersubjektiv zu beschreiben. Eine Interpretation von Zinsen als Anwendung ohne Explizierung der oben genannten Aspekte steht jedoch im Widerspruch zu fachlichen Darstellungen, die etwa aus Gründen der Alltagsrelevanz bedeutsam sind. Inwieweit die dargestellten Aspekte auch für Lernende als Verstehens-elemente fungieren können und dementsprechend in neu konzipierten Materialien zu Zinsen integriert werden sollten, muss nachfolgend empirisch untersucht werden. Zu betonen ist, dass die Schulbuchanalyse aufgrund ihrer Perspektivität lediglich einen Anhaltspunkt für die Entwicklungsforschung bieten kann und nicht geeignet ist, um die Vermittlungskonzepte der Schulbücher zu evaluieren. Schließlich ist diese Studie dadurch limitiert, dass Entstehungskontexte und eventuelle Abhängigkeiten zwischen Schulbüchern einer Schulbuchreihe nicht berücksichtigt wurden.

Literatur

- Beschlüsse der Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik: Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA)*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf
- Daume, P. (2016). *Finanz- und Wirtschaftsmathematik im Unterricht, Band 1: Zinsen, Steuern und Aktien*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10615-7>
- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H., Ulm, V., & Weigand, H. (2016). *Didaktik der Analysis*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-48877-5>
- Griesel, H., Postel, H., Suhr, F., Ladenthin, W., & Lösche, M. (Hrsg.). (2016). *Elemente der Mathematik: Berlin/Brandenburg. 7. Schuljahr*. Westermann Schroedel.
- Korntreff, S., & Prediger, S. (2022). Verstehensangebote von YouTube-Erklärvideos – Konzeptualisierung und Analyse am Beispiel algebraischer Konzepte. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 43(2), 281–310. <https://doi.org/10.1007/s13138-021-00190-7>
- Lenz, K., Wittmann, G., & Holzäpfel, L. (2019). Aufgaben als Lerngelegenheiten für konzeptuelles und prozedurales Wissen zu Brüchen – Eine vergleichende Schulbuchanalyse. *mathematica didactica*, 42(2), 105–122. <https://doi.org/10.18716/ojs/md/2019.1140>
- Mayring, P., & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 633–648). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_42
- Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. (2023). *OECD/INFE 2023 International Survey of Adult Financial Literacy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/56003a32-en>
- Ortmann, K. (2017). *Praktische Finanzmathematik*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13834-9>