

Daniel WALTER, Dortmund

## **Nutzungsverhalten rechenschwacher Kinder im Umgang mit Tablet-Apps**

Über den unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien wird immer mehr und zunehmend kontrovers debattiert. Forschungsbemühungen, die den Schwerpunkt auf das Schülerhandeln im Umgang mit Software thematisieren, sind jedoch rar (vgl. Krauthausen 2012). Das in diesem Beitrag vorgestellte Projekt verfolgt daher das Ziel, das Nutzungsverhalten von (rechenschwachen) Schülern anhand ausgewählter Tablet-Apps zu beforschen. Dabei wird der inhaltliche Fokus auf den Arithmetikunterricht des ersten Schuljahres gelegt.

### **Zählendes und nichtzählendes Rechnen**

Verfestigt zählendes Rechnen wird übereinstimmend als eines der Hauptsymptome von ‚Rechenschwäche‘ charakterisiert (vgl. u.a. Gerster & Schultz 2004; Gaidoschik 2010; Wartha & Schulz 2013). Die Fachdidaktik gibt das Ziel aus, dass Schüler am Ende des ersten Schuljahres im Zahlenraum bis 10 nichtzählend rechnen sollten (vgl. z.B. Schipper 2009). Internationale (vgl. Gray 1991; Geary et al. 1996) sowie Befunde des deutschsprachigen Raumes (vgl. Gaidoschik 2010) offenbaren, dass diese Zielsetzung jedoch nicht von allen Schülern erreicht wird. Die Ausarbeitung von Fördermaßnahmen ist für die Überwindung zählender Rechenstrategien von entscheidender Bedeutung. Häsel-Weide et al. (2014) betonen in diesem Zusammenhang insbesondere Maßnahmen, die auf das *Rechnen mit Zahlbeziehungen* abzielen. Ausgewählte Tablet-Applikationen (s.u.) bieten Potential für diese Zwecke.

### **Lernen mit digitalen Medien**

Studien zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien verdeutlichen, dass sogenannte *Lernprogramme* im Grundschulunterricht eine wesentliche Komponente des Medieneinsatzes darstellen (vgl. Insitut für Demoskopie Allensbach, 2014). Krauthausen (2012) bemerkt kritisch, dass diese in der Regel „auf reproduktiv ausgerichtete Trainings- und Drillprogramme reduziert zu verstehen sind“ (Krauthausen 2012, 115). Nicht zu vernachlässigen sind jedoch diejenigen Programme, die für den Aufbau mathematischen Wissens konzipiert wurden. In diesem Zusammenhang sei insbesondere auf die von Urff (o.J.) und Ladel & Kortenkamp (2014) entwickelten Applikationen hingewiesen, die nicht nur die Potentiale digitaler Medien, sondern auch Erkenntnisse mathematikdidaktischer Forschung berücksichtigen.

## Forschungsinteresse

Das Projekt verfolgt das Ziel, Erkenntnisse über das Nutzungsverhalten rechenschwacher Schüler im Umgang mit Tablet-Apps, die für den Aufbau mathematischen Wissens entwickelt wurden, zu gewinnen. Dementsprechend liegt der Schwerpunkt auf deskriptiven Analysen von Schülerhandlungen. Exemplarisch werden in diesem Beitrag diejenigen Gestaltungsmerkmale der Applikation *virtuelles Zwanzigerfeld* (siehe Abb.,

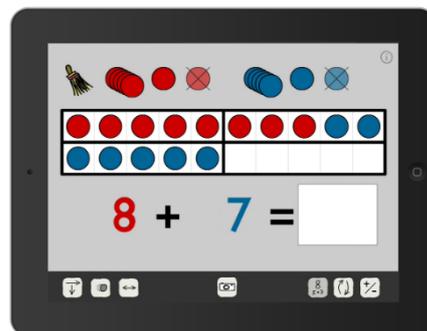


Abb. 1: Virtuelles Zwanzigerfeld

Urff o.J.) untersucht, die Potential für die Überwindung zentraler Hürden zählend rechnender Schüler bieten. So ist es beispielsweise möglich, fünf Plättchen simultan hinzuzufügen, was einem einseitig ordinalen Zahlverständnis entgegenwirken könnte. Darüber hinaus ist die mathematisch-symbolische mit der ikonischen Repräsentation einer Aufgabe durch die Applikation synchron miteinander vernetzt, so dass ein intermodaler Transfer herausgefordert werden kann. Schließlich besteht durch das automatische Sortieren und Ordnen der Plättchen eine mögliche Hilfestellung hinsichtlich des Darstellens und Erfassens von Plättchenmengen.

Für die Analyse von Schülerhandlungen am virtuellen Zwanzigerfeld sind folgende Fragen von besonderem Interesse:

- Wie stellen Schüler Aufgaben am virtuellen Zwanzigerfeld dar?
- Worauf fokussieren sich Schüler im Zuge des Legeprozesses?
- Wie überprüfen Schüler ihr Ergebnisse?

## Untersuchungsdesign

Für die Beantwortung obiger Fragen wurden qualitative Interviewsitzungen mit  $n = 19$  Schülern zu Beginn ihres zweiten Schuljahres im August und September 2014 durchgeführt. Die Ermittlung ‚rechenschwacher‘ Schüler erfolgte zunächst auf Grundlage ausgewählter Diagnoseaufgaben (aus: Peter-Koop et al. 2007; Wartha & Schulz 2013; Häsel-Weide et al. 2014) im Rahmen qualitativer Lernstandserhebungen. Anschließend wurde mit jedem Kind an sechs aufeinanderfolgenden Schultagen jeweils eine Interviewsitzung durchgeführt, die aus zwei Perspektiven videographiert wurden. Während sich die ersten drei Sitzungen auf Schülerhandlungen im Umgang mit der Applikation ‚Virtuelles Rechentablett‘ und dem damit verbundenen *Teile-Ganze-Konzept* bezogen, thematisierten die folgenden Interviews das *Rechnen mit Zahlbeziehungen im Zahlenraum bis 20*, wofür das virtuelle Zwanzigerfeld herangezogen wurde.

Ferner ist zu betonen, dass die Schüler vor dem Umgang mit den digitalen Arbeitsmitteln im Rahmen der jeweils ersten Interviewsitzung am physischen Pendant operierten. Darüber hinaus wurde vor der Arbeit an den digitalen Arbeitsmitteln stets eine gemeinsame Erarbeitung der Funktionsweise der Applikationen durchgeführt.

### **Erste Ergebnisse**

Anhand des erhobenen Datenmaterials werden die im Zuge des Forschungsinteresses aufgeworfenen Fragen im Folgenden beantwortet. Als Datengrundlage dienen die Schülerhandlungen am ‚virtuellen Zwanzigerfeld‘ am Beispiel der Aufgabe 8+7. Hierfür wurden die Schüler zunächst gebeten, das Ergebnis der Aufgabe ohne die Applikation zu bestimmen, was sie in der Regel über Zählstrategien ermittelten. Im weiteren Verlauf stellten die Schüler die Aufgabe dar und überprüften ihr zuvor mental errechnetes Ergebnis. Inwieweit die aufgezeigten Potentiale der Applikationen dabei genutzt wurden, steht im Zentrum des Interesses.

– *Wie stellen Schüler Aufgaben am virtuellen Zwanzigerfeld dar?*

Die Analyse der Daten hat gezeigt, dass mehr als die Hälfte der interviewten Schüler (10) am virtuellen Zwanzigerfeld bei mindestens einem Summanden der Aufgabe 8+7 die Möglichkeit des simultanen Legens von fünf Plättchen nutzt. Ferner nutzten acht Kinder diese Möglichkeit nicht und legten konsequent einzelne Plättchen. Ein weiteres Kind agierte während des Legens der Plättchen ohne Berücksichtigung der Aufgabenstellung.

– *Worauf fokussieren sich Schüler im Zuge des Legeprozesses?*

Im Zuge des Darstellens der Aufgabe 8+7 zeigten sich drei verschiedene Vorgehensweisen. Während einige Probanden (1) das *Plättchenbild als Kernreferenz* heranzogen und den Legeprozess beendeten, nachdem sie das virtuelle Plättchenbild entweder ausgezählt oder die Teilsummanden quasi-simultan erfasst haben, bezogen sich andere Probanden (2) auf die *mathematisch-symbolischen Zahlsymbole der Summanden*. Hierbei beendeten Schüler den Legeprozess, sobald die sichtbaren Zahlsymbole die gesuchten Summanden darstellten. Neben diesen beiden Vorgehensweisen, die sich an dargebotenen Darstellungsebenen der Applikation orientieren, gingen wiederum andere Schüler ohne unmittelbaren Bezug zu diesen vor. Ein charakteristisches Vorgehen dieses Typus bestand im (3) *begleitendem mentalen Zählen*, während die einzelnen Plättchen an der Applikation hinzugefügt wurden.

– *Wie überprüfen Schüler ihr Ergebnis?*

Die am häufigsten vertretene Strategie bestand im (1) *Aufdecken des mathematisch-symbolischen Zahlsymbols* des Ergebnisses, welches durch Verschieben eines weißen Fensters (siehe Abb. zum virtuellen Zwanzigerfeld) sichtbar wird. Wiederum andere Schüler (2) *zählten die zuvor gelegten Plättchen erneut* aus. Als weitere Vorgehensweise konnte die (3) quasisimultane Erfassung des Plättchenbildes ausgemacht werden, ohne dass das Zahlsymbol des Ergebnisses explizit aufgedeckt wurde. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass einige Probanden bereits nach kurzer Einführung in die Applikation ‚virtuelles Zwanzigerfeld‘ theoretische Potentiale der Software zur Überwindung zentraler Hürden zählend rechnender Schüler nutzten. Allerdings zeigen sich ebenso Vorgehensweisen, die eine Verfestigung von Zählstrategien begünstigen können. Die theoretisch erdachten Potentiale von Tablet-Applikationen werden folglich nicht automatisch von jedem Schüler selbst erkannt und genutzt. Erst nach einer gemeinsamen Erarbeitung erwächst die Chance, von den Potentialen der Applikationen zu profitieren.

## Literatur

- Gaidoschik, M. (2010). Die Entwicklung von Lösungsstrategien zu den additiven Grundaufgaben im Laufe des ersten Schuljahres. Dissertation. Universität Wien.
- Geary, D. C., Bow-Thomas, C. C., Fan, L. & Siegler, R. S. (1996). Development of Arithmetical Competences in Chinese and American Children: Influence of Age, Language, and Schooling. *Child Development*, 67, 2022 - 2044.
- Gerster, H.-D. & Schultz, R. (2004). Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. Verfügbar unter [phfr.bsz-bw.de/files/16/gerster.pdf](http://phfr.bsz-bw.de/files/16/gerster.pdf) [17.01.15]
- Gray, E. M. (1991). An analysis of diverging approaches to simple arithmetic: Preference and its consequences. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 551-574.
- Häsel-Weide, U., Nührenböcker, M., Moser Opitz, E. & Wittich, C. (2014). Ablösung vom zählenden Rechnen. *Fördereinheiten für heterogene Lerngruppen*. Seelze: Klett.
- Institut für Demoskopie Allensbach (2014). Digitale Medienbildung in Grundschule und Kindergarten. Verfügbar unter [www.telekom-stiftung.de](http://www.telekom-stiftung.de).
- Krauthausen, G. (2012). *Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Ladel, S. & Kortenkamp, U. (2014). „Ist das dann noch ein Zehner oder ein Einer?“ – Zu einem flexiblen Verständnis von Stellenwerten. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 527-530.
- Peter-Koop, A.; Wollring, B.; Spindeler, B.; Grüßing, M. (2007). *ElementarMathematisches Basisinterview Zahlen und Operationen*. Offenburg: Mildenerger.
- Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Braunschweig: Schroedel.
- Urff, C. (o.J.). *Virtuelle Arbeitsmittel*. Verfügbar unter <http://www.lernsoftware-mathematik.de>.
- Wartha, S & Schulz, A. (2013). *Rechenproblemen vorbeugen*. Berlin: Cornelsen.