

Shalom M. Fisch/Richard Lesh/Elizabeth Motoki/Sandra Crespo/Vincent Melfi

# Crossmediales Lernen

## Wie Kinder verschiedene Medienplattformen nutzen und mit ihnen lernen

**Anhand der US-Wissenssendung *Cyberchase* wurde in einer auf 3 Jahre angelegten Studie mit 672 US-amerikanischen Kindern im Alter von 8 bis 11 Jahren erhoben, wie diese verschiedene Medienplattformen nutzen und mit ihnen lernen.**

In zahlreichen Studien wurde nachgewiesen, dass Kinder aus gut gemachten Wissenssendungen lernen. Solche Bildungssendungen können nicht nur einen Beitrag zum Wissen und zu den Fertigkeiten von Kindern leisten, sondern prägen auch ihre Einstellungen zu Themen wie Lesen und Schreiben, Mathematik und Wissenschaft (einen Überblick über den Forschungsstand bietet Fisch, 2004).

Oft entwerfen die ProduzentInnen aber nicht »nur« eine Fernsehserie. Angesichts von Modebegriffen wie »crossmedial« und »transmedial« umfassen Projekte immer häufiger verschiedene Medienplattformen, sodass eine Wissenssendung für das Fernsehen beispielsweise mit einer dazugehörigen Website und interaktiven Lernmitteln oder sogar mit einer Museumsausstellung oder einer Liveshow einhergeht. Die ProduzentInnen und SponsorInnen gehen unter pädagogischen Gesichtspunkten davon aus, dass eine solche Kombination verschiedener Medien zusätzliche Vorteile für das Lernen mit sich bringt, Vorteile, die über die eines einzelnen Mediums hinausgehen.

### *Bietet eine Kombination von Medien Lernvorteile?*

Doch stimmt diese Annahme? In der Vergangenheit hat sich die Forschung nahezu ausschließlich auf die Wirkung einer einzelnen Medienkomponente konzentriert, etwa einer Fernsehserie oder eines Computerspiels, nicht aber auf mehrere Komponenten, die verschiedene Plattformen umfassen. Weil es an entsprechenden Studien zum Lernen aus verschiedenen Medienplattformen mangelt – wir sprechen im Folgenden von »crossmedialem Lernen« –, bleiben mehrere wichtige Fragen offen: Wie nutzen Kinder die verschiedenen Medienkomponenten? Wie verhalten sich Lernvorgänge, die auf verschiedenen Medienplattformen beruhen, im Vergleich zum Lernen aus bloß einem Medium? Wie lassen sich crossmediale Bildungsprojekte entwickeln, die auf der Stärke der verschiedenen Medien aufbauen, sodass sich die Medienkomponenten auf bestmögliche Weise ergänzen und unterstützen?

### Die Studie

Um diese Fragen zu beantworten, haben wir eine größere, über 3 Jahre angelegte Studie zum crossmedialen Lernen durchgeführt, und zwar anhand der US-Wissenssendung *Cyberchase*.<sup>1</sup> Produziert von Thirteen/WNET in den USA, fördert *Cyberchase* bei Kindern im Alter von 8 bis 11 Jahren die mathematische Prob-

lem-lösekompetenz und eine positive Einstellung zur Mathematik. Zu den Komponenten von *Cyberchase* zählen eine Zeichentrick-Fernsehserie, die täglich im Sendeblock »Kids Go!« auf PBS ausgestrahlt wird, eine Website mit interaktiven Spielen und Rätseln ([www.pbskids.org/cyberchase](http://www.pbskids.org/cyberchase)) sowie eine Reihe von praktischen Spielen und Aktivitäten, die LehrerInnen oder Eltern im Unterricht einsetzen können (s. Abb. 1-3). Hinzu kommen Aufgabenbücher für die ganze Familie und eine *Cyberchase*-Wanderausstellung sowie weitere Materialien.

An der Studie waren 672 Kinder aus Michigan und Indiana beteiligt, die während des Studienzeitraums von der 3. zur 4. Klasse wechselten. Die Zusammensetzung der Gruppe war ausgeglichen, was das Geschlecht (52 % Mädchen, 48 % Jungen), die mathematische Begabung (31 % hochbegabt, 42 % durchschnittlich begabt, 27 % gering begabt) und die Frage anging, ob Mathe vor Beginn der Studie das Lieblingsfach war oder nicht (43 % ja, 57 % nein). Etwa 29 % der Kinder gehörten ethnischen Minderheiten an (17 % AfroamerikanerInnen, 6 % Latinos, 4 % mit asiatischem Hintergrund, 3 % andere Minderheiten).<sup>2</sup>

Die spezifischen Vorteile des crossmedialen Lernens stellen sich natürlich nur ein, wenn die Kinder von mehr als nur einer der ihnen zur Verfügung gestellten Medienplattformen Gebrauch machen. Daher untersuchte die erste Phase der Studie (die »naturalistische Phase«) den spontanen

und alltäglichen Gebrauch der *Cyberchase*-Medien durch die Kinder. Machen die Kinder überwiegend einmalig von *Cyberchase* Gebrauch oder handelt es sich um eine kontinuierliche Nutzung? Umfasst die Nutzung von *Cyberchase* mehrere Medien oder beschränken sich die Kinder typischerweise auf nur ein Medium? Wir beobachteten den naturalistischen Gebrauch von *Cyberchase* anhand eines wöchentlich geführten »*Cyberchase*-Tagebuchs«. Über einen Zeitraum von insgesamt 3 Monaten (1 ½ Monate im Frühjahr und 1 ½ Monate im Herbst) notierten die Kinder im Tagebuch, wie oft sie sich die *Cyberchase*-Fernsehserie ansahen und/oder die Website nutzten, wie viel Zeit sie damit zubrachten und was sie auf der Website taten (sofern sie diese überhaupt nutzten). Um eine Vergleichsgrundlage zu bekommen, ließen wir die Kinder ebenfalls aufzeichnen, wie häufig sie die beliebte und nicht zu Bildungszwecken entwickelte Fernsehserie *SpongeBob Schwammkopf* ansahen. Nach Abschluss der naturalistischen Phase untersuchten wir in einer »ex-

perimentellen Phase«, wie die Kinder mit *Cyberchase* lernen und wie sich crossmediales Lernen im Vergleich zum Lernen auf der Grundlage eines einzelnen Mediums verhält. Die Kinder wurden 8 Wochen lang in 5 Gruppen unterteilt:

- **DVD-Gruppe:** Diese Gruppe sah sich in der Schule jede Woche 3 halbstündige *Cyberchase*-Folgen an (insgesamt 24 Folgen).
- **Web-Gruppe:** Diese Gruppe spielte jede Woche auf der *Cyberchase*-Website ein neues Mathematik-Spiel (insgesamt 8 Spiele), sah sich aber nicht die Fernsehserie an.
- **DVD-und-Web-Gruppe:** Diese Gruppe machte von den beiden genannten Video- und Online-Lernmitteln Gebrauch.
- **Gesamt-Gruppe:** Diese Gruppe machte von allen genannten Video- und Online-Lernmitteln Gebrauch und führte außerdem wöchentlich eine praktische *Cyberchase*-Übung in der Schule durch.
- **Null-Gruppe:** Diese Gruppe machte von keinerlei *Cyberchase*-Lernmitteln Gebrauch. Stattdessen sah sie sich *Liberty's Kids*, eine Fern-

sehserie über die Geschichte der USA, an.

Vor und nach den 8 Wochen ermittelten wir die mathematische Problemlösungskompetenz der Kinder, und zwar anhand komplexer und aussagefähiger Problemlösungsaufgaben, wie sie in der Forschung zur Mathematikdidaktik zum Einsatz kommen (z. B. Lesh et al., 2000). Darüber hinaus entwickelten wir einen innovativen Ansatz zur Evaluierung: Eine Online-Software zeichnete automatisch jeden Mausklick auf, den die Kinder beim Spielen dreier Spiele auf der *Cyberchase*-Website tätigten. Detaillierte Codierungsschemata ermöglichten es uns, anhand dieser

Daten nachzuvollziehen, wie sich das mathematische Denken der Kinder im Laufe jedes einzelnen Spiels entwickelte.

### Zentrale Ergebnisse

Wie bereits erwähnt stellen sich die Vorteile crossmedialen Lernens nur dann ein, wenn sich die Kinder auch tatsächlich dafür entscheiden, mehrere Medienplattformen zu nutzen. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie weisen darauf hin, dass sie dies tun. Die in der naturalistischen Phase ermittelten Daten deuten darauf hin, dass die Kinder *Cyberchase* kontinuierlich und medienübergreifend nutzten. Diejenigen Kinder, die sich zur Nutzung von *Cyberchase* entschlossen hatten, beließen es in der Regel nicht bei einer einmaligen Nutzung. Sie wurden vielmehr zu *Cyberchase*-»Fans«, deren Interesse an *Cyberchase* über mehrere Monate hinweg anhielt und sowohl dem Fernsehprogramm als auch dem Web-Angebot galt. Sicherlich müssen wir vorsichtig sein, wenn wir versuchen, von *Cyberchase*

auf die Nutzung anderer pädagogischer Medienprojekte zu schließen. Die Projekte unterscheiden sich voneinander und können auf unterschiedliche Weise genutzt werden. Es gibt jedoch gute Gründe anzunehmen, dass die im Fall von *Cyberchase* beobachteten Nutzungsmuster für die Mediennutzung von Kindern insgesamt repräsentativ sind.

Erstens folgten die während der naturalistischen Phase ermittelten Daten zur kindlichen Nutzung von *SpongeBob Schwammkopf* ähnlichen Mustern wie die Nutzung von *Cyberchase*; die Nutzung blieb von Monat zu Monat konstant, und es war eine signifikante Beziehung zwischen der Nutzung der *SpongeBob-Schwammkopf*-Fernsehserie und der Nutzung der Website erkennbar.

Zweitens stützen auch andere Untersuchungen der kindlichen Internetnutzung die Annahme einer Beziehung zwischen Fernseh- und Internetnutzung: Im Jahr 2009 war ungefähr die Hälfte der beliebtesten Kinder-Websites mit einem Fernsehprogramm oder mit Charakteren aus einem solchen Fernsehprogramm verknüpft (Kido'z, 2009).

### **Nutzen für das Lernen**

Wie schon frühere Untersuchungen (vgl. etwa Clements, 2002; Fisch, 2003 und 2004; Rockmann et al., 2002) belegt auch diese Studie den pädagogischen Wert von Fernsehen und Computerspielen. Kinder, die *Cyberchase*-Medien nutzten, wiesen gegenüber Nicht-NutzerInnen eine erheblich gesteigerte mathematische Problemlösungskompetenz auf. Wenn sie an Problemlösungsaufgaben arbeiteten, bedienten sie sich eines breiteren Spektrums an Strategien und Heuristiken, wandten diese effektiver an, arbeiteten gut in Gruppen, waren ausdauernd und

betrieben eine Top-Down-Planung, d. h. sie gingen deduktiv vor. Tatsächlich bezogen sich rund ein Drittel der Kinder, die *Cyberchase* nutzten, spontan und explizit (und ohne eine

entsprechende Anregung seitens ihrer LehrerInnen) auf *Cyberchase*, während sie mit einer der Aufgaben beschäftigt waren. Hinzu kam, dass die Kinder, während sie an Online-*Cyberchase*-Spielen teilnahmen, die gleichen, zunehmend komplexen Problemlösungszyklen durchliefen, die man auch beim Lernen im Unterricht beobachtet hat (vgl. Lesh et al., 2000). Viele der Problemlösungseffekte schienen eher auf die *Cyberchase*-Fernsehserie als auf die Website

zurückzugehen. Das war vielleicht zu erwarten, denn das Fernsehen ist die zentrale Komponente des *Cyberchase*-Projekts. Die in der vorliegenden Studie beobachteten Kinder verbrachten nicht nur mehr Zeit mit der Fernsehserie als mit der Website (denn in unserer Studienanlage sollte die Nutzung im echten Leben modelliert werden, und im echten Leben wird öfter auf die Fernsehserie zurückgegriffen); die *Cyberchase*-Fernsehserie enthält auch mehr Erläuterungen zu den darin eingebetteten mathematischen Konzepten als die Online-Spiele. Die narrative Form der *Cyberchase*-Fernsehserie könnte ebenfalls eine Rolle gespielt haben, denn die Serie stellt Modelle erfolgreicher Problemlösung im Kontext fesselnder Geschichten vor. Eine der teilnehmenden Lehrkräfte formulierte es folgendermaßen: »Manchmal sagen sie: »Das ist, wie wenn [die Figuren aus *Cyberchase* etwas tun].««

### **Crossmediales Lernen**

Fortschritte in der Problemlösungskompetenz waren bei denjenigen Kindern, die die verschiedenen Medien nutzten, durchgängiger zu beobachten. Viele Effekte stellten sich in der DVD-und-Web-Gruppe deutlicher ein als in der DVD-Gruppe und der Web-Gruppe; insbesondere im Vergleich zu letzterer waren die Unterschiede auffallend. Das stützt die Annahme, dass crossmediales Lernen einen größeren Nutzen hat. Überraschenderweise war der Zusatznutzen in der Gesamt-Gruppe weniger eindeutig zu erkennen, obwohl diese Gruppe von denselben Lernmitteln sowie zusätzlich von interaktiven

Klassenzimmeraktivitäten Gebrauch machte. Möglicherweise hat die Leistung der Gesamt-Gruppe darunter gelitten, dass ihre LehrerInnen so viele *Cyberchase*-Lernmittel im Unterricht unterbringen mussten (im Rahmen eines bereits dichten Stundenplans).

### *Größerer Nutzen crossmedialen Lernens*

Noch deutlicher ging der größere Nutzen crossmedialen Lernens aus den Daten hervor, die wir online gesammelt haben. Kinder, die verschiedene Medien nutzten, setzten beim Spielen der 3 Online-Spiele raffiniertere Strategien ein und erzielten bei 2 von diesen 3 Spielen mehr richtige Ergebnisse. Es hat den Anschein, als hätten die Kinder die pädagogischen Inhalte, auf die sie in einem Medium stießen (Fernsehen und/oder interaktive Übungen), bei ihrer Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten in einem anderen Medium angewandt (Online-Spiele). Dieser Lerntransfer unterstützte die Interaktion mit dem zweiten Medium, was es den Kindern ermöglichte, raffiniertere Ansätze anzuwenden, und zu einer reichhaltigeren und erfolgreicherer Auseinandersetzung mit den Spielen führte.

In gewissem Maße lässt sich der größere Nutzen des crossmedialen Lernens der Tatsache zuschreiben, dass Kinder, die von mehr *Cyberchase*-Medien Gebrauch machten, damit auch schlichtweg mehr Zeit mit den mathematischen Inhalten von *Cyberchase* zubrachten. Allerdings lassen sich die Ergebnisse der Studie nicht unter dem ausschließlichen Verweis auf den Zeitaspekt erklären, denn die Gesamt-Gruppe verbrachte am meisten Zeit mit den *Cyberchase*-Aktivitäten, ohne dass sich ihre Problemlösungskompetenz so stark verbessert hätte wie die der DVD-und-Web-Gruppe.

Wir glauben vielmehr, dass der zusätzliche Wert des crossmedialen Lernens von 2 Faktoren herrührt:

### *Mehrwert aufgrund von 2 Faktoren*

1. Wenn Kinder in verschiedenen Kontexten mit ähnlichen pädagogischen Inhalten in Kontakt kommen, dann stärkt das nicht nur den Lernvorgang, sondern es hilft ihnen auch zu begreifen, dass sich die mathematischen Inhalte in einer Vielzahl von Situationen anwenden lassen (ein Konzept, das dem ähnelt, was PädagogikforscherInnen mit Bezug auf den Unterricht im Klassenzimmer als »vielseitige Praxis« und »Lerntransfer« diskutieren; vgl. etwa Singley & Anderson, 1989).

2. Die von uns online gesammelten Daten belegen, dass Kinder, die verschiedene Medien nutzen, die Inhalte, die sie sich in einem Medium angeeignet haben, anwenden können, »während sie im Begriff sind, vom anderen Medium zu lernen«. So kommen die Kinder also nicht nur in den Genuss zusätzlicher und vielseitiger Praxis, sondern ihre Auseinandersetzung mit dem zweiten Medium kann auch reichhaltiger und komplexer ausfallen.

Wenn Kinder beispielsweise Figuren aus *Cyberchase* in einem Online-Spiel begegnen, kann sie das dazu veranlassen, sich an andere Begegnungen mit den gleichen Figuren zu erinnern (beispielsweise beim Fernsehen). Das kann dann den Transfer von Informationen und Fertigkeiten von einem Medium zum anderen erleichtern, und zwar auf eine Art und Weise, die bei der Begegnung mit verschiedenen Figuren im Fernsehen oder in einem Spiel nicht gewährleistet ist (eine Idee, die von wissenschaftlichen Untersuchungen zu Bildung und Kognition gestützt wird; vgl. etwa Gentner & Forbus, 1991).

### **Was die Ergebnisse für die Entwicklung von Bildungs- medien bedeuten**

Die Lehre, die aus den Ergebnissen für zukünftige Medienprojekte mit

verschiedenen Komponenten zu ziehen ist, lautet, dass crossmediales Lernen Vorteile aufweist, ein bloßes »Mehr« an Medien aber nicht unbedingt bessere Resultate erzielt. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um genauer zu bestimmen, ob es ein optimales Maß für die Nutzung verschiedener Bildungsmedienkomponenten gibt, und wenn ja, welches dieses sein könnte.

Bis dahin ergeben sich aus unseren Daten auch Hinweise darauf, wie Medien entwickelt werden könnten, um ihren pädagogischen Wert zu maximieren:

- **Erklärungen und Rahmung:** Ein Grund, weshalb positive Effekte häufig auf die *Cyberchase*-Fernsehserie zurückgingen, könnte darin liegen, dass die Fernsehserie relevante mathematische Konzepte erklärte und dabei Figuren und Geschichten einsetzte, um erfolgreiche Problemlösungen zu modellieren. Das würde bedeuten, dass Bildungsmedien (ganz gleich in welchem Medium) Kindern nicht nur die Möglichkeit geben sollten, ihre sich neu entwickelnden Fähigkeiten einzusetzen, sondern auch unterstützende Erklärungen und Rahmungen bieten sollten.
- **Geschichten:** Forscher wie Schank und Abelson (1995) haben die Theorie aufgestellt, dass Geschichten ein wirkungsvolles Mittel sein können, nicht nur Informationen zu vermitteln, sondern auch diese Informationen zu organisieren und im Gedächtnis abzuspeichern. Diese Ansicht deckt sich mit der Tatsache, dass die von uns beobachteten Lerneffekte dann am deutlichsten waren, wenn Kinder die *Cyberchase*-Fernsehserie sahen, so wie viele Kinder auch explizit auf die Geschichten und Figuren aus *Cyberchase* Bezug nahmen, wenn sie an Problemen arbeiteten. Das bedeutet natürlich nicht, dass nichtnarrative Formate (z. B. Spiele, Anschauungsunterricht) pädä-

gogische Inhalte nicht ebenfalls wirksam vermitteln können. Unsere Befunde erinnern allerdings auf hilfreiche Weise an die Wirksamkeit von Geschichten als pädagogisches Mittel – auch in Fächern, die normalerweise nicht damit in Verbindung gebracht werden, wie etwa Mathematik.

- **Komplementäre Medien:** Wenn der gleiche pädagogische Inhalt über verschiedene Medien vermittelt wird, dann eröffnet das den Kindern die Möglichkeit, zwischen den in den Medien vorgestellten Konzepten Verbindungen herzustellen. Im Fall von *Cyberchase* zeigt die Fernsehserie Inhaltserläuterungen und Modelle erfolgreicher Problemlösung, während interaktive und praktische Medien den Kindern Gelegenheit bieten, diese Fertigkeiten selbst anzuwenden.

Die Verwendung einer einheitlichen Welt und derselben Gruppe von Figuren kann die Kinder ermutigen, Inhalte über die Medien hinweg zueinander in Beziehung zu setzen. Und wenn die Kinder reizvolle Erfahrungen mit einem Medium machen, kann das ihre Motivation steigern, sich auch mit anderen Bildungsmedien zu beschäftigen, in denen dieselben Figuren vorkommen.

- **Konvergente Medien:** Diese Beobachtungen verweisen auf faszinierende Möglichkeiten der Entwicklung konvergierender Medien, in denen sich der narrative und erläuternde Wert von Videos, der partizipatorische Wert interaktiver Spiele und die persönliche Unterstützung, die mit praktischen Aktivitäten einhergeht, zu einer Gesamterfahrung verbinden. Man könnte sich beispielsweise ein interaktives Spiel vorstellen, in dem die »Hinweis«-Taste ein erläuterndes Video aufruft, oder man denke an ein Video mit integriertem interaktivem Spiel, das

es den ZuschauerInnen erlaubt, der Hauptfigur durch Mathematik beim Erreichen seines Ziels zu helfen.

Auf diese Weise können wir auf den Lektionen sowohl der Vergangenheit als auch der gegenwärtigen Forschung aufbauen, um zukünftige Studien anzuregen und dabei zugleich – und das ist noch wichtiger – Projekte zu entwickeln, die die Stärke von Bildungsmedien noch besser nutzen, um Kindern beim Lernen zu helfen. ■

## ANMERKUNGEN

<sup>1</sup> Die Studie wurde durch die National Science Foundation gefördert. Wir danken dem Cyberchase-Produktionsteam bei Thirteen/WNET für seine Unterstützung (insbesondere Sandra Shepard, Frances Nankin, Michael Templeton, Rekha Menon und Cathy Cevoli). Wir danken auch den Online-Produzenten David Hirmes und Brian Lee für die Entwicklung der von uns verwendeten Online-Tracking-Software. Des Weiteren möchten wir uns bei den ForscherInnen, die bei der Erhebung und Auswertung der Daten geholfen haben, unserem Beirat und vor allem den MitarbeiterInnen, den Lehrkräften und den SchülerInnen aller teilnehmenden Schulen für ihre Kooperation und Geduld bei dieser langfristigen und intensiven Studie bedanken.

<sup>2</sup> Eine demografisch gemischte Gruppe war insofern wichtig, als Untersuchungen zur Mathematik-Pädagogik häufig feststellen, dass die mathematischen Leistungen von Kindern entsprechend ihrem Geschlecht, ihrem ethnischen Hintergrund, ihrer mathematischen Begabung und ihrem Interesse an Mathematik variieren (vgl. etwa NCTM, 2000). In dieser Studie hat sich jedoch keiner dieser Faktoren darauf ausgewirkt, was die Kinder aus *Cyberchase* gelernt haben. Jungen und Mädchen unterschiedlichen ethnischen Hintergrunds und mit unterschiedlicher Begabung haben alle von *Cyberchase* profitiert, was darauf hindeutet, dass die der Serie zugrundeliegenden Bemühungen, ein vielfältiges Kinderpublikum zu erreichen, von Erfolg gekrönt sind.

## LITERATUR

Clements, Douglas H. (2002). *Computers in early childhood mathematics*. Contemporary Issues in Early Childhood, 3(2), 160-181.

Fisch, Shalom M. (2003). The impact of *Cyberchase* on children's mathematical problem solving: *Cyberchase* season 2 summative study. Teaneck, NJ: MediaKidz Research & Consulting.

Fisch, Shalom M. (2004). Children's learning from educational television. *Sesame Street* and beyond. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Gentner, Dedre & Forbus, Kenneth D. (1991). *MAC/FAC: A model of similarity-based retrieval*. Cognitive Science 19, 141-205.

Kido'z (2009). 10 most popular websites for kids. Verfügbar unter <http://kidoz.net/blog/10-most-popular-websites-for-kids> [28.09.2011]

Lesh, Richard A., Hoover, Marc, Hole, Bonnie, Kelly, Antony & Post, Thomas (2000). *Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers*. In Anthony Kelly & Richard Lesh (Hrsg.), Handbook of research design in mathematics and science education (S. 591-646). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Rockman, Saul et al. (2002). *Evaluation of Cyberchase phase one pilot study: Vol. 1, executive summary*. San Francisco, CA: Author.

Schank, Roger & Abelson, Robert (1995). *Knowledge and memory: The real story*. In Robert Wyer (Hrsg.), Knowledge and memory, The real story (S. 1-85). Hillsdale, NJ: Lawrence.

Singley, Mark K. & Anderson, John R. (1989). *The transfer of cognitive skill*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

## DIE AUTORINNEN

Shalom M. Fisch, Ph.D., ist Präsident von MediaKidzResearch & Consulting in Teaneck, USA.

Richard Lesh, Ph.D., ist Rudy Distinguished Professor of Learning Sciences an der Indiana University und Präsident von PRISM Learning, USA.

Elizabeth Motoki ist Doktorandin im Mathematics Education Program an der Indiana University, Bloomington, USA.

Sandra Crespo, Ph.D., ist Privatdozentin am Lehrstuhl für Teacher Education an der Michigan State University, USA.

Vincent Melfi, Ph.D., ist Privatdozent für Mathematikwissenschaften an der Michigan State University, East Lansing, USA.