

Warum ist es besser, im eigenen Klassenzimmer Zugriff auf tragbare Taschencomputer zu haben, als in einem speziellen Computerlabor zu arbeiten?

Forschungsnotizen 11

Von Center for Technology in Learning, SRI International,
Dezember 2007

Warum ist es besser, im eigenen Klassenzimmer Zugriff auf Taschencomputer zu haben, als in einem speziellen Computerlabor zu arbeiten?

Tragbare Taschencomputer im Klassenzimmer ermöglichen eine regelmäßige, fest eingebaute Verwendung von Neuen Technologien im Unterricht, während diese eher nur gelegentlich und unterrichtsbegleitend eingesetzt werden, wenn Lehrer und Schüler dafür in einen separaten Raum wechseln müssen. Durch die regelmäßige integrierte Verwendung im Unterricht lässt sich eine Investition in Technologie besser ausschöpfen.

Der regelmäßige integrierte Einsatz ist wichtig

Zeit ist im Klassenzimmer eine kostbare Ressource; Schüler lernen mehr, wenn sie mehr Zeit mit herausfordernden Aufgaben verbringen (Cotton, 1989). Dementsprechend setzen Lehrer Technologien selten ein, wenn dies zusätzlichen Zeitaufwand erfordert, technische Schwierigkeiten oder Ablenkungen mit sich bringt. Taschencomputer können besser sein als Computer, wenn sie:

- sofort benutzbar sind (keinen längeren Bootvorgang benötigen),
- robuster und weniger absturzgefährdet sind und
- sich auf die wichtigen Unterrichtswerkzeuge beschränken und den Zugriff auf ablenkende Werkzeuge, die nicht zur Aufgabenlösung beitragen, begrenzen.

Kohärenz ist eine weitere kostbare Ressource; Schüler lernen mehr, wenn alle Ressourcen in einem Klassenzimmer auf dasselbe Unterrichtsziel ausgerichtet sind (Schmidt et al., 2005). Um diese Kohärenz zu erreichen, muss die Technologie mit anderen Lehrmitteln des Unterrichts im Klassenzimmer in Beziehung stehen. Hierzu gehören Lehrbücher, vom Lehrer geleitete Präsentationen und Diskussionen sowie andere physische Ressourcen im Klassenzimmer (Penuel, 2006). Taschencomputer lassen sich leichter in den Mathematikunterricht integrieren, wenn sie:

- auf Mathematik ausgerichtet sind (und nicht auf die Vielfalt im Internet),
- schnell genommen und abgelegt werden können, ohne dass der Arbeitsablauf gestört wird, und
- zum Inhalt und zur Pädagogik der Unterrichtspläne des Lehrers passen.

Einer der besten Beweise für die Vorteile durch einen regelmäßigen, integrierten Einsatz von Taschencomputer stammt vom National Center for Educational Statistics (NCES) in den USA. Bei der Auswertung der Ergebnisse eines landesweit durchgeführten Tests, bei dem die Lehrer gefragt wurden, wie regelmäßig ihre Schüler mit Rechnern arbeiten, ermittelte das NCES, dass diejenigen Achtklässler, deren Lehrer fast täglich Taschenrechner einsetzen, die besten Ergebnisse erzielten. Auch bei einem wöchentlichen Einsatz konnten noch bessere Durchschnittsergebnisse festgestellt werden als bei seltenerem Einsatz (NCES, 2001).

Computerlabore sind problematisch

Wenn Technologie nur in einem speziellen Computerlabor zur Verfügung steht, müssen Lehrer dessen Belegung im Voraus planen, mit der Klasse in den Computerraum wechseln und in einer weniger gewohnten Umgebung unterrichten. Die Anordnung der Tische in einem Computerlabor mag für das generelle Erlernen des Umgangs mit Computern gut geeignet sein, dies muss aber nicht auf den Mathematikunterricht zutreffen.

Eine größere Umfrage unter mehr als 4000 Lehrern ergab, dass die Verfügbarkeit von Rechnern im eigenen Klassenzimmer (anstelle von Computerlabors) ein starker Beweggrund für den Einsatz von Rechnern darstellt (Becker, 1999, 2001). Becker wies darauf hin, dass die erforderliche frühe Einplanung der Computerlaborzeit es nahezu unmöglich macht, Computer in die fachliche Kernarbeit zu integrieren. In einer anderen Studie berichteten Lehrer, dass sie weniger oft Neue Technologien einsetzen, wenn sich Computer in einem speziellen Arbeitsraum befinden, weil sie Schwierigkeiten haben, die Zeit im Labor einzuplanen und die Schüler erst zum Computerraum hingehen müssen (Adelman et al., 2002). Die eingeschränkte Verfügbarkeit wurde oft als Grund dafür angegeben, warum Lehrer mit ihren Schülern nur begrenzt Gebrauch von Neuen Technologien tragbarer „Spezialgeräten“ machen (Adelman et al., 2002; Cuban, 2001; Sheingold & Hadley, 1990).

Vorteile fokussierter tragbarer Geräte

Auch wenn es heute möglich ist, mit Hilfe eines Desktop-Computers zu telefonieren, so gibt es doch gute Gründe dafür, dass die meisten von uns auch ein Mobiltelefon mit sich herumtragen. Aus ähnlichen Gründen haben viele Menschen, die in den Bereichen Technik und Finanzen arbeiten, neben ihrem PC einen Taschenrechner auf dem Schreibtisch liegen.

Designforscher machen auf den Wert von *Geräten* aufmerksam, die dafür ausgelegt sind, eine spezielle Aufgabe besonders gut zu erledigen. Während ein Allzweckgerät vielseitiger ist, ist dessen Bedienung oft schwieriger, komplexer und fehleranfälliger. Spezielle Geräte sind außerdem oft persönlicher und leichter tragbar. Wie Mobiltelefone kommunizieren gut konstruierte Geräte untereinander ohne komplizierte Netzwerke. Tatsächlich ist der „Computer“ im Inneren eines solchen Geräts oft unsichtbar; die Bedienung des Geräts ist so einfach, dass sich die Benutzer auf die anstehende Aufgabe konzentrieren können und nicht auf das Werkzeug, das sie dafür verwenden (Sharpe & Stenton 2003; Norman, 1998).

Klassenzimmerbasierte Untersuchungen haben diese Vorzüge von Taschencomputern erkennen lassen. In einer mehrjährigen Beurteilung dieser Geräte, an der sich mehr als 100 Lehrer beteiligten, attestierte eine große Mehrheit der Lehrer den Taschencomputern Vorteile gegenüber Desktop- und Laptop-Computern im Hinblick auf Tragbarkeit, bequemer Zugriff, Integration in den Lehrplan und Informationsaustausch (Vahey & Crawford, 2002). Die Lehrer berichteten außerdem, dass die Schüler besser lernen und autonomer arbeiten und Hausaufgaben und Zusammenarbeit besser funktionieren.

Orts- und gruppenübergreifendes Lernen mit hoher Qualität

Eine größere internationale Studie (Chan et al., 2006) hob die Konzepte „1:1“ und „nahtloses Lernen“ als die stärksten Gründe für die Bevorzugung von Taschencomputern gegenüber festen Computerräumen oder Laptops als Desktop-Ersatz hervor. Außer in den wohlhabendsten Regionen kann es sich keine Schule leisten, jedem Schüler einen voll ausgestatteten Computer zur Verfügung zu stellen.

Kostengünstige Taschencomputer ermöglichen ein Schüler-Computer-Verhältnis von 1:1, wodurch leistungsstarke Lehrmittel *allen* Schülern zur Verfügung stehen. Wenn jedem Schüler und jeder Schülerin ein eigenes Gerät vorliegt, kann er/sie dieses bei Bedarf immer nutzen.

Forscher beschreiben außerdem die Möglichkeit des „nahtlosen“, kontextübergreifenden Lernens mit Hilfe von Taschencomputer (Pea & Maldonado, 2006; Roschelle & Pea, 2002). So kann ein Schüler seinen Rechner beispielsweise mit nach Hause, in die Bibliothek oder auf einen Schulausflug mitnehmen. Des Weiteren können Schüler ihre Taschencomputer im Klassenzimmer benutzen, während der Lehrer die Schüler einzeln, in kleinen Gruppen oder als eine große Gruppe arbeiten lässt. Die geringe Größe und die leichte Bedienbarkeit eines Taschencomputers ermöglicht das Lernen in vielen bedeutsamen Kontexten.

Quellen:

- Adelman, N., Donnelly, M. B., Dove, T., Tiffany-Morales, J., Wayne, A., & Zucker, A. A. (2002). *The integrated studies of educational technology: Professional development and teachers' use of technology*. Menlo Park, CA: SRI International.
- Becker, H. J. (1999). *Internet use by teachers: Conditions of professional use and teacher-directed student use. Teaching, learning and computing: 1998 National Survey*. (Bericht Nr.1). Februar. Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, Irvine, und University of Minnesota. Verfügbar unter: <http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/internet-use/text-tables.pdf>.
- Becker, H. J. (April 2001). *How Are Teachers Using Computers in Instruction*. 2001 beim Meeting of the American Educational Research Association vorgestellte Abhandlung.
- Chan, T., Roschelle, J., Hsi, S., Kinshuk, Sharples, M., Brown, T., Patton, C., Cherniavsky, J., Pea, R., Norris, C., Soloway, E., Balacheff, N., Scardamalia, M., Dillenbourg, P., Looi, C., Milrad, M., & Hoppe, U. (2006). One-to-one technology-enhanced learning: An opportunity for global research collaboration. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 1(1), 3–29.
- Cotton, K. (1989). *Educational Time Factors*. (School Improvement Series, Close-Up #8). Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory. Abgerufen am 31. März 2006 unter <http://www.nwrel.org/scpd/sirs/4/cu8.html>
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused: Computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- National Center for Education Statistics. (2001). *The nation's report card: Mathematics 2000*. (No. NCES 2001–571). Washington DC: U.S. Department of Education.
- Norman, D. A. (1998). *The Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. MIT Press, Cambridge MA.
- Pea, R. D., & Maldonado, H. (2006). WILD for learning: Interacting through new computing devices anytime, anywhere. In K. Sawyer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 427–441). New York: Cambridge University Press.
- Penuel, W. R. (2006). Implementation and effects of 1:1 computing initiatives: A research synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 329–348.
- Roschelle, J. & Pea, R. D. (2002). A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning (CSCL). *The International Journal of Cognition and Technology*, 1(1), 145–168.
- Schmidt, W. H., Wang, H. C. & McKnight, C. C. (2005). Curriculum coherence: an examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *Journal of Curriculum Studies* 37(5): 525–559.
- Sharpe, W.P. und Stenton, S.P. (2002) Information appliances, in J.A. Jacko und A. Sears (Hrsg.). *The Human Computer Interaction Handbook*. New York: Erlbaum.
- Sheingold, K., & Hadley, M. (1990). *Accomplished teachers: Integrating computers into classroom practice*. New York: Center for Technology in Education, Bank Street College of Education.
- The Human Computer Interaction Handbook. Schmidt, W. H., Wang, H. C. & McKnight, C. C. (2005). Curriculum coherence: an examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *Journal of Curriculum Studies* 37(5): 525–559.
- Vahey, P. & Crawford, V. (2002). *Palm Education Pioneers Program Final Evaluation Report*. Menlo Park, CA: SRI International.