

Kompaktbericht

Adaptivität im Unterricht:

Binnendifferenzierung mit digitalen Medien

S. Dannecker, R. Müller, J. Schneider, I. Backfisch, P. Breil & A. Lachner

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Mit adaptiven Lernsystemen zu mehr individuellem Feedback?	3
Das Review	5
Was wird verglichen?	5
Kontext der Studien	6
Ergebnisse	6
Weiterführende Informationen	7
Materialien für den Unterricht	10
Beispiele	10
Lernmanagementsysteme	10
Literatur	11
Impressum	12

Mit adaptiven Lernsystemen zu mehr individuellem Feedback?

*Ganz unabhängig von der Schulform – sobald mehrere Schüler*innen zusammen im Unterricht sitzen, muss sich die Lehrkraft auf Heterogenität einstellen. Der anspruchsvolle Umgang mit Heterogenität also dem ungleich verteilten Vorwissen, unterschiedlichen Fähigkeiten und Interessen zählt damit zu den alltäglichen Herausforderungen des Unterrichts. Digitale Medien können beim Umgang mit Heterogenität ein hilfreiches Werkzeug sein, um Schüler*innen in individuellen Lernphasen zu unterstützen. Adaptive Lernsysteme, wie beispielsweise sogenannte Intelligente tutorielle Systeme (ITS), passen ihre Instruktionenstrategien individuell an den Schüler bzw. die Schülerin an und sind in der Lage, passgenaues Feedback, adäquate Lerninhalte sowie Erklärungen und Hilfestellungen bereitzustellen.*

*Ob solche adaptiven Lernsysteme tatsächlich auch zu besseren Lernergebnissen führen als andere didaktische Verfahren, untersuchten die Autor*innen Ma und Kolleg*innen (2014) in ihrer Metaanalyse.*



Das aufbereitete Review von Ma, Adesope, Nesbit und Lui (2014) hat den Titel „Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis“

Was sind adaptive Lernsysteme?

Unter adaptiven Lernsystemen werden **computergestützte Lernprogramme** verstanden, die sich dem Leistungsstand der Schüler*innen anpassen, indem sie zunächst deren Lernstand und -fortschritte automatisch diagnostizieren. Auf Basis dieser Diagnostik werden dann **passende Lerninhalte und Methoden** (z.B. Feedback, Prompts, etc.) ausgewählt und den Schüler*innen innerhalb des Lernprogramms bereitgestellt.

Dabei geht es allerdings nicht um die Anpassung des Lehrangebots an sogenannte „Lernstile“, also die Anpassung der Darstellungsform an individuelle Präferenzen. Dies hat sich in der Forschung überwiegend als [irrelevant für den Lernerfolg herausgestellt](#).

Wozu adaptive Lernsysteme im Unterricht?

Lernende können sich bezüglich ihres **Vorwissens**, ihrer **kognitiven Fähigkeiten**, ihrer **Interessen** sowie ihrer **Motivation** unterscheiden. Um Lernen für alle zu ermöglichen,

kann daher nicht nach der Devise „one serves all“ unterrichtet werden. Damit ein möglichst **großer Lernerfolg** erzielt werden kann, sollte der Unterricht demgegenüber möglichst passgenau auf einzelne Schüler*innen abgestimmt sein. Bei dieser anspruchsvollen Aufgabe können adaptive Lernsysteme helfen. Mit dem unterstützenden Einsatz der Lernsysteme im Unterricht oder außerhalb – etwa bei den Hausaufgaben – können Lehrkräfte schnell ausfindig machen, welche Schüler*innen von welcher Art der weiteren Unterstützung profitieren könnten. Entsprechend ist einer der Vorteile adaptiver Lernsysteme, dass eine große Anzahl an Schüler*innen **gleichzeitig diagnostiziert** werden können, ohne dass dabei ein großer Mehraufwand für die Lehrkraft besteht. Die Diagnosen des Systems kann die Lehrkraft dann im weiteren Unterrichtsverlauf nutzen.

Eine aktuelle Forschungssynthese von Ma und Kolleg*innen, (2014) systematisiert die bisherigen Forschungsbefunde zu adaptiven Lernsystemen und **Lernerfolgen** von Schüler*innen.

Das Review

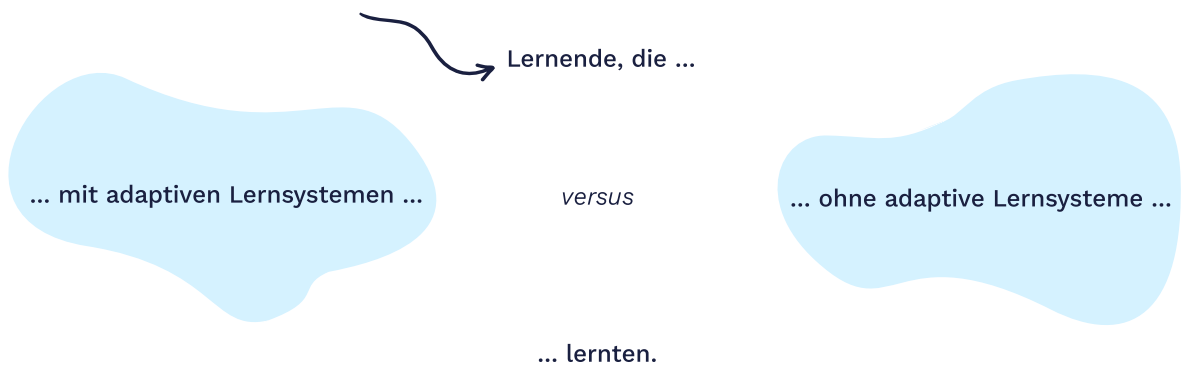
„Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis“

„Adaptive Lernsysteme und Lernerfolg: Eine Metaanalyse“

(von Ma, Adesope, Nesbit und Lui)

In der Metaanalyse wurden zunächst **107 Studien** mit insgesamt **14321 Lernenden** zusammengetragen und untersucht. In diesen Studien wurden Lernergebnisse von Schüler*innen, die mit adaptiven Lernsystemen lernten mit Lernergebnissen von Schüler*innen, die ohne adaptive Lernsysteme lernten, verglichen.

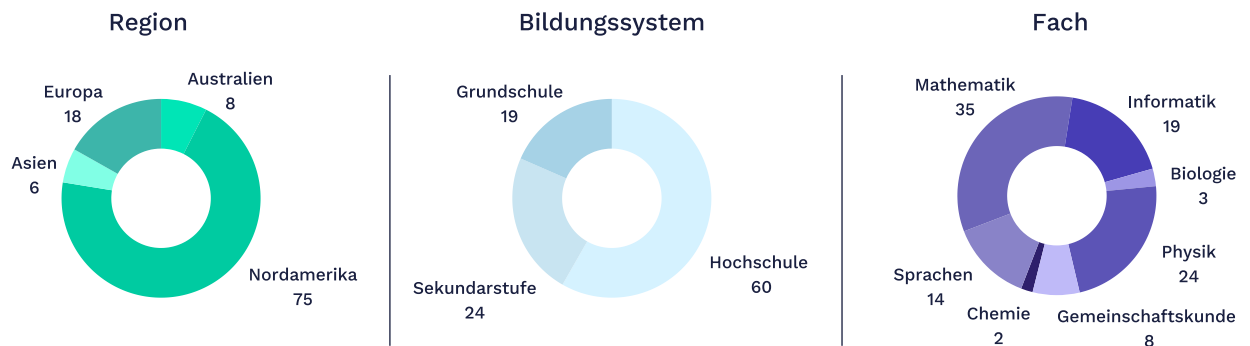
Was wird verglichen?



Dabei wurden folgende Forschungsfragen gestellt:

1. "Eignen sich adaptive Lernsysteme um das **Lernen zu unterstützen**?"
2. "Hängt der Lernerfolg davon ab wie die adaptiven Lernsysteme eingesetzt werden?"
3. "Hängt der Lernerfolg davon ab in welchem **Fach** die adaptiven Lernsysteme eingesetzt werden?"

Kontext der Studien



Ergebnisse

"Eignen sich adaptive Lernsysteme, um das Lernen zu unterstützen?"

Über alle Studien hinweg zeigte sich, dass Schüler*innen mit der Unterstützung adaptiver Lern- und Instruktionssysteme **bessere Lernergebnisse** erzielten als Lernende, die ohne adaptive Lern- und Instruktionssysteme arbeiteten.

Dieser positive Effekt lässt sich jedoch vor allem für das Unterrichten von **Großgruppen** feststellen. Das Lernen in Kleingruppen mit weniger als acht Personen oder in Einzelunterricht scheint nicht in gleichem Maße von dem Einsatz adaptiver Lernsysteme zu profitieren und ist daher weniger sinnvoll.

"Hängt der Lernerfolg davon ab wie die adaptiven Lernsysteme eingesetzt werden?"

Unabhängig davon, auf welche Art und Weise adaptive Lernsysteme im Unterricht eingesetzt wurden, hatten sie in den vorliegenden Studien einen positiven Effekt auf die Lernleistungen der Schüler*innen. Basierend auf den Ergebnissen der Studien ist es nicht notwendig, ganze Unterrichtsstunden oder Unterrichtseinheiten mit adaptiven Lernsystemen zu gestalten. Schon der **gezielte Einsatz** dieser Systeme für einzelne Aufgaben kann sich positiv auf den Lernerfolg der Schüler*innen auswirken.

"Hängt der Lernerfolg davon ab in welchem Fach die adaptiven Lernsysteme eingesetzt werden?"

Über alle Studien hinweg zeigte sich, dass sich in den untersuchten Fächern adaptive Lernsysteme positiv auf die Lernergebnisse von Schüler*innen auswirken. Dabei gab es **kaum Unterschiede** zwischen den Fächern hinsichtlich der Effektivität adaptiver Lernsysteme.

Weiterführende Informationen

Was kann ich für meinen Unterricht mitnehmen?

Damit der Einsatz adaptiver Lernsysteme im Unterricht sinnvoll und lernförderlich ist, ist laut der Studie von Ma und Kolleg*innen vor allem zweierlei zu beachten:

1. Sinnvoll ist der Einsatz adaptiver Lernsysteme allen voran in großen Gruppen mit mehr als acht Personen. Der besondere Vorteil der Lernsysteme – dass sie sich den Schüler*innen individuell anpassen – kommt vor allem dann zum Tragen, wenn die Heterogenität der Gruppe größer wird.
2. Um Lernerfolge zu erzielen, ist es nicht nötig, ganze Unterrichtseinheiten mit den Lernsystemen zu planen. Schon der Einsatz bei einzelnen Aufgaben hat einen positiven, sogar stärker positiven Effekt als der längerfristige Einsatz.



Möchten Sie tiefergehende Informationen zum Review und zu aktueller Forschung zu Binnendifferenzierung mit digitalen Medien im Unterricht? Lesen Sie mehr über die Qualität des Reviews und die theoretische Einordnung der Ergebnisse:.

Qualität des Reviews

1. Vergleichbarkeit der Studien (Design, Inklusions- und Exklusionskriterien)

Die Autor*innen formulierten einige Inklusionskriterien. So wurden nur Studien aufgenommen, die den Lernerfolg von Lernenden, die mit adaptiven Lernsystemen lernten mit dem Lernerfolg einer Kontrollgruppe verglichen. Dabei wurden nur Studien inkludiert, die adaptive Lernsysteme nach der, von den Autor*innen aufgestellten, Definition untersuchten. Hierbei ist zu beachten, dass es allgemein schwierig war, in den Studien eine gemeinsame Terminologie für die Beschreibung und Berichterstattung der einzelnen adaptiven Lernsysteme zu finden. Des Weiteren wurden nur Studien inkludiert, welche über messbare kognitive Ergebnisse wie Erinnerung, Transfer oder eine Mischung aus beidem berichteten.

2. Transparenz (bzgl. Materialien, Daten, Prereg, Operationalisierung der Begriffe)

Die Autor*innen haben ihr Vorgehen bei der Auswahl und Analyse der Studien transparent beschrieben. Lesende können daher den Aufbau der Metaanalyse gut nachvollziehen. Jedoch muss beachtet werden, dass die Art und Weise, auf welche die Überprüfung der Lernergebnisse der Schüler*innen erfolgte, ungenügend transparent dargestellt wurde.

3. Mögliche Verzerrungen (Publication Bias, Reporting Bias, self-reports, Heterogenität, Breite der Darstellung)

Es wurde sichergestellt, dass keine Verzerrung der Ergebnisse vorliegt wie bspw. durch die Bevorzugung von statistisch signifikanten Studien.

4. Aktualität

Ein adäquater Umgang mit Heterogenität im Unterricht stellt Lehrkräfte täglich vor große Herausforderungen. Adaptive Lernsysteme können somit nicht nur die Schüler*innen im Sinne eines angepassten Lernens unterstützen, sondern auch Lehrkräfte entlasten.

5. Generalisierbarkeit (bzgl. Länder, Fächer, Zielgruppe, Zusammenhänge vs. Wirkung, Rückschlüsse)

Der Einbezug verschiedener Schulformen und Schulfächer führt zu einem breiten Überblick über die Forschungslandschaft zum Einsatz adaptiver Lernsysteme. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass der Großteil der aufgenommenen Studien aus dem US-amerikanischen Raum stammt. Daher muss noch überprüft werden, ob sich die Ergebnisse auf das deutsche Bildungssystem übertragen lassen. Außerdem bezieht sich ein Großteil der Studien auf den universitären Kontext. Die Übertragbarkeit auf den schulischen Kontext muss daher gesondert betrachtet werden.

Zusätzliche theoretische Einordnung

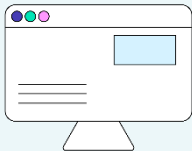
Aus pädagogischer Sicht wird zum Teil die unterrichtspraktische Anwendung von ITS als Herausforderung gesehen. Oftmals sind ITS abgeschlossene Systeme, innerhalb derer Schüler*innen auf individuellen Lernpfaden fest definierte Inhalte erwerben. Entsprechend bedeutet der Einsatz von ITS im Unterricht eine Einzelarbeitsphase, deren zeitliche Länge nicht selten über eine Unterrichtsstunde hinausgeht. Adaptivität im Unterricht herzustellen, bedeutet nach Corno (2008) allerdings die Lernenden des Klassenverbandes aufeinander zu beziehen, Lerngruppen zu bilden und hierbei die Eigenschaften der einzelnen Schüler*innen zu berücksichtigen. Diese Vorstellung adaptiven Unterrichts geht also über das individuelle Lernen von Schüler*innen in eigenen Bahnen hinaus und betrachtet den Klassenverband als Ganzes.

Materialien für den Unterricht



Beispiele

- Bei [Bettermarks](#) handelt es sich um eine Art adaptives Mathematikbuch, das sich für individuelle Übungsphasen im Unterricht wie auch bei den Hausaufgaben einsetzen lässt. Bettermarks vermittelt Schüler*innen zunächst mathematisches Wissen und verteilt dann passgenau Aufgaben, die am PC oder Tablet bearbeitet werden. Auf Basis der Ergebnisse werden den Schüler*innen in einem nächsten Schritt passgenaue Aufgaben bereitgestellt. <https://player.vimeo.com/video/438592529>
- Ein weiteres Beispiel für adaptive Lernsysteme stellt das [“FeedBook”](#) für den Englischunterricht dar.



Lernmanagementsysteme

- Lernmanagementsysteme wie Moodle und Ilias bieten ebenfalls die Möglichkeit, den Lernstand der Schüler*innen nachzuverfolgen und werden in Schulen und Hochschulen häufig eingesetzt. So können Lehrkräfte bei Ilias beispielsweise Übungen und Abfragen einstellen und die zeitlich befristeten Abgaben der Schüler*innen kontrollieren. Zudem besteht die Möglichkeit, (Peer-) Feedback zu geben und zu erhalten. Beispiele für [Unterrichtsmaterialien aus dem Projekt DiA:GO](#).

Literatur

Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106 (4), 901-918.

<https://doi.org/10.1037/a0037123>

Impressum

Erschienen im

Kompetenzverbund lernen:digital
Marlene-Dietrich-Allee 16, 14482 Potsdam
Tel: 0331-977-256362
E-Mail: geschaeftsstelle@lernen.digital

Datum der Erstveröffentlichung

09.10.2024

Autor:innen

S. Dannecker, R. Müller, J. Schneider, I. Backfisch, P. Breil & A. Lachner

Gestaltung

TAU GmbH
Köpenicker Straße 154 A, 10997 Berlin

Zitierhinweis

Dannecker, S., Müller, R., Schneider, J., Backfisch, I., Breil, P., & Lachner, A. (2024). Adaptivität im Unterricht: Binnendifferenzierung mit digitalen Medien. (aufbereitete Forschungssynthese). *Kompetenzverbund lernen:digital*.

In der Transferstelle des Kompetenzverbund lernen:digital fertigen drei Clearinghouses des DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation, der Technischen Universität München und der Universität Tübingen Forschungssynthesen an oder bereiten bereits publizierte Synthesen für die Praxis auf. Die hier veröffentlichte Forschungssynthese wurde durch das Clearinghouse digital und offen (DUO) der Universität Tübingen erstellt.

Die originale Forschungssynthese, der hier publizierten Aufbereitung finden Sie unter: Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106 (4), 901-918.

<https://doi.org/10.1037/a0037123>

Finanziert durch die Europäische Union – NextGenerationEU und gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind ausschließlich die des Autors/der Autorin und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten der Europäischen Union, Europäischen Kommission oder des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wider. Weder Europäische Union, Europäische Kommission noch das Bundesministerium für Bildung und Forschung können für sie verantwortlich gemacht werden.



Dieser Kompaktbericht ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei einer Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Dannecker, S., Müller, R., Schneider, J., Backfisch, I., Breil, P., & Lachner, A., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Clearinghouse digital und offen (DUO) der Universität Tübingen.