

Kompaktbericht

# Augmented Reality

Lernen jenseits der Realität?

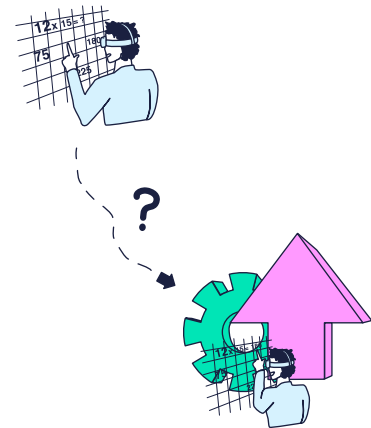
F. Alpaslan Doganay, S. Fischer, U. Merkel, P. Breil, J. Schneider & A. Lachner

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>Lernen jenseits der Realität?</b>	<b>3</b>
<b>Das Review</b>	<b>5</b>
Was wird verglichen?	5
Kontext der Studien	6
Ergebnisse	6
<b>Weiterführende Informationen</b>	<b>7</b>
Was kann ich für meinen Unterricht mitnehmen?	7
<b>Material für den Unterricht</b>	<b>9</b>
AR-Tool	9
Online Plattform	9
Wiki	9
<b>Literatur</b>	<b>10</b>
<b>Impressum</b>	<b>11</b>

## Lernen jenseits der Realität?

*Über die Hälfte der Jugendlichen in Deutschland spielt täglich oder mehrmals wöchentlich mit digitalen Spielen (JIM Studie 2018). Dabei erfreuen sich auch solche Spiele zunehmender Beliebtheit, in denen in die analoge Lebenswelt zusätzliche digitale Elemente eingefügt werden (z.B. Pokémon Go). Inzwischen werden solche Augmented Reality (AR)-Anwendungen auch für Lehr-Lernkontexte angewandt und sollen dort den Unterricht lebendiger und abstrakte Fachinhalte anschaulicher machen. Dabei bleibt jedoch oft die Frage offen, ob AR-Anwendungen im Unterricht nur eine Spielerei sind, oder ob dadurch tatsächlich der Lernerfolg der Schüler\*innen positiv beeinflusst werden kann. Ja, kann er, sagen Garzón und Acevedo auf Basis ihrer Metaanalyse.*



Das aufbereitete Review von Garzón und Acevedo (2019) hat den Titel “Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students’ learning gains”

### Was ist Augmented Reality (AR)?

Augmented Reality bedeutet, dass die **Realität durch den Einsatz einer computergestützten Anwendung** eine wahrnehmbare **Änderung erfährt**. Durch Einblendung oder Überlagerung werden **zusätzliche Elemente** in die wahrgenommene Lebenswelt **projiziert**, die in **Bildungskontexten oft Hintergrundinformationen** zum Wahrgenommenen liefern können. Mit einer entsprechenden Anwendung könnte man beispielsweise das Smartphone auf ein Denkmal richten, um zu einem Erklärvideo weitergeleitet zu werden, oder das Denkmal selbst auf dem mobilen Endgerät aus verschiedenen Perspektiven betrachten und hineinzoomen.

### Wozu AR im Unterricht?

Nahezu jede Schülerin und jeder Schüler besitzt heute ein **Smartphone – die Grundausstattung für den Einsatz** von AR-Anwendungen in Lehr-Lernkontexten ist damit bereits gegeben. Mithilfe von AR-Elementen können besonders **komplexe und abstrakte Zusammenhänge** anschaulich dargestellt und aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet werden. Das **eigenständige Erstellen** von AR-Anwendungen eignet sich dabei besonders für eine **kreative und tiefgehende Auseinandersetzung mit den Fachinhalten**. In verschiedenen Studien wurden positive Effekte des Einsatzes von AR-Anwendungen festgestellt – sowohl im Unterricht als beispielsweise auch in der Medizin oder Industrie. Es lohnt sich daher, einen genauen Blick darauf zu werfen, in welchen Lehr-Lernkontexten

und Fachbereichen AR-Anwendungen eingesetzt werden können und unter welchen Bedingungen sich dieser Einsatz positiv auf den Lernerfolg der Schüler\*innen auswirkt. Die Forschungssynthese von Garzón und Acevedo führt systematisch Befunde zu genau dieser Fragestellung zusammen.

# Das Review

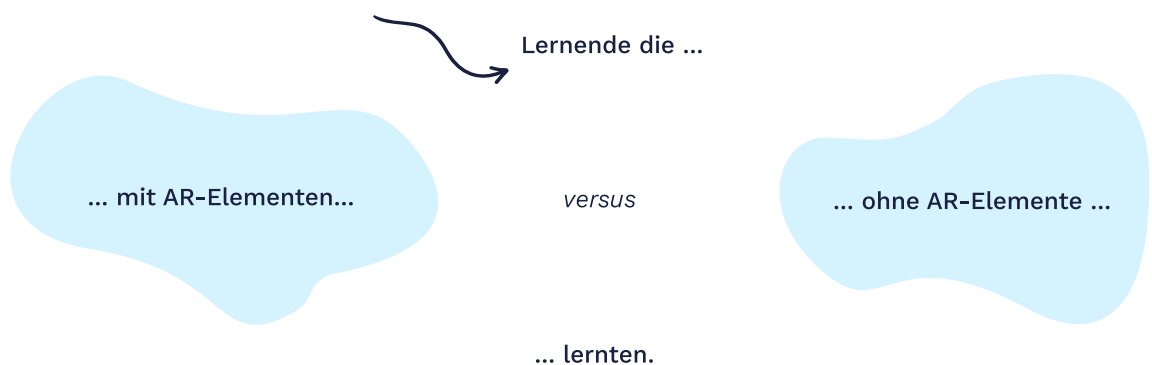
„**Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains**“

„*Metaanalyse der Auswirkungen von Augmented Reality auf den Lernzuwachs von Schüler\*innen*“

(von Juan Garzón und Juan Acevedo)

In die Metaanalyse wurden **64 Primärstudien** mit insgesamt **4705 Lernenden** einbezogen, dabei wurde ausgewertet, ob sich der Einsatz von **AR-Elementen** auf den Lernerfolg der Lernenden auswirkt. In der überwiegenden Anzahl der Studien (93 %) beschränkte sich der Einsatz von AR-Anwendungen auf unter einen Monat.

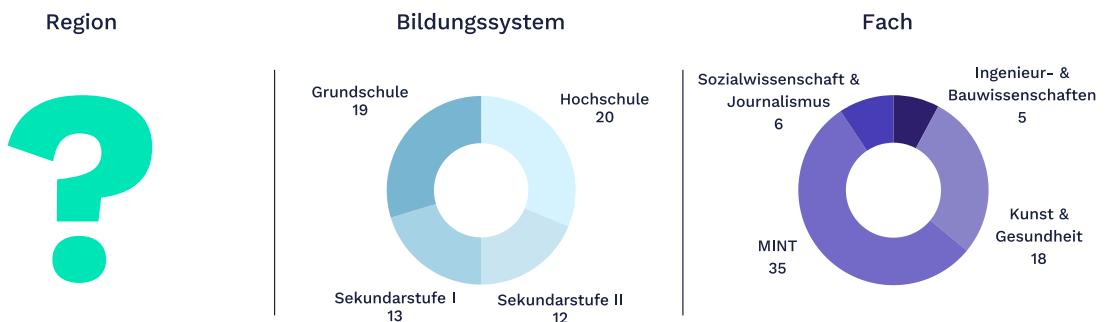
## Was wird verglichen?



Dabei wurden folgende Forschungsfragen gestellt:

1. „Welchen Einfluss hat die **Lernumgebung** auf die Wirkung von AR?“
2. „Wie unterscheidet sich die Wirksamkeit von AR-Anwendungen abhängig von der **Bildungsstufe**?“
3. „In welchen **Fächern** konnten AR-Anwendungen besonders erfolgreich eingesetzt werden?“

## Kontext der Studien



## Ergebnisse

### „Welchen Einfluss hat die Lernumgebung auf die Wirkung von AR?“

Untersucht wurde außerdem, in welchen Umgebungen der Einsatz von AR am effektivsten für den Lernzuwachs sein kann. Hierfür **vergleichen die Autoren den Einsatz von AR im Unterricht mit außerunterrichtlichen Umgebungen** (z.B. Exkursionen, Museen, Aktivitäten im Freien), sowie einer Kombination der beiden. Es zeigte sich, dass insbesondere durch den **Einsatz von AR in außerunterrichtlichen Umgebungen größere Lernzuwächse** erreicht werden können, als durch vergleichbare Lernvorgänge im Unterricht oder einer Kombination von Unterricht und außerunterrichtlichem Einsatz.

### „Wie unterscheidet sich die Wirksamkeit von AR-Anwendungen abhängig von der Bildungsstufe?“

Die Autoren konnten Studien aus der **Grundschule, Sekundarstufe I, Sekundarstufe II und der Hochschule** unterscheiden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Einsatz von AR den größten Effekt auf den Lernzuwachs beim Einsatz in der Hochschule haben kann. Den zweitgrößten Effekt auf den Lernzuwachs kann erzielt werden, wenn AR-Anwendungen in der Primarstufe eingesetzt wird. Bei Lernenden aus der Sekundarstufe I und II sind die Lernzuwächse zwar am niedrigsten, aber immer noch deutlich positiv. Beim Einsatz von AR-Anwendungen gilt also nicht „je älter, desto besser“, sondern er **kann sich besonders bei Erwachsenen (Hochschule) und mit kleinen Abstrichen bei jungen Kindern (Grundschule) lohnen**.

### „In welchen Fächern konnten AR-Anwendungen besonders erfolgreich eingesetzt werden?“

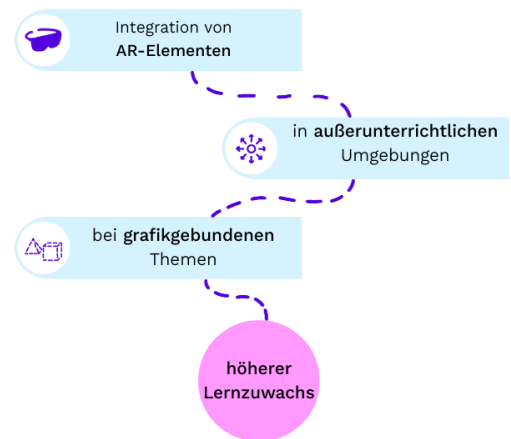
Der Einsatz von AR konnte in den **Fachrichtungen Ingenieurwesen, Fertigungstechnik und Bauwesen, sowie in den Kunst- und Geisteswissenschaften besonders erfolgreich** eingesetzt werden. Hier war der Lerneffekt in den einbezogenen Studien am größten. Etwas kleinere Lerneffekte konnte in den Fachbereichen der Sozialwissenschaften, Journalismus, Informationstechnologie, Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik sowie in den Bereichen Gesundheit und Soziales aufgezeigt werden. Im Gegensatz dazu ergab das Review von Garzón und Acevedo nur einen kleinen, dennoch positiven Effekt für die Bereiche Informatik und Kommunikationstechnologien.

# Weiterführende Informationen

## Was kann ich für meinen Unterricht mitnehmen?

Damit der Einsatz von AR im Unterricht sich möglichst positiv auf den Lernerfolg auswirkt, ist laut der Metaanalyse von Garzón und Acedevó Verschiedenes zu beachten:

1. AR-Anwendungen können den Lernzuwachs sowohl im Vergleich zu multimedialen Lernumgebungen ohne AR als auch im Vergleich zu herkömmlichen Lehrer\*innenvorträgen durchaus steigern.
2. Bisher gelang der Einsatz von AR-Anwendungen **besonders in außerunterrichtlichen Umgebungen (z.B. Exkursionen, Museen, Aktivitäten im Freien)**.
3. Am besten gelang der Einsatz von AR-Anwendungen in der **tertiären Bildung und der Primarstufe**. Außerdem scheinen sich **Fachinhalte in denen grafische Darstellungen eine Rolle spielen** (Ingenieurwesen, Fertigungstechnik, Bauwesen) besonders gut mit AR-Anwendungen lernen.



Möchten Sie tiefergehende Informationen zum Review und zu aktueller Forschung zu Augmented Reality 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 einbezogenen Studien unterscheiden sich, sowohl in Bezug auf die Art des digitalen Mediums, auf dem gelesen wurde, als auch hinsichtlich der Art der Publikationen (Einschluss grauer Literatur). Um dennoch eine Vergleichbarkeit der eingeschlossenen Studien zu erzielen, wurden nur Studien berücksichtigt, in denen alle Teilnehmenden denselben Text gelesen haben, der in der Muttersprache der meisten Teilnehmenden verfasst war. Außerdem mussten nach dem Lesen Verständnisfragen zum Text gestellt werden. Ausgeschlossen wurden Studien, bei denen der Text vorgelesen wurde, es sich um Sachtexte handelte oder die Teilnehmendenzahl unter zehn lag.

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

Die Autor\*innen haben klar offengelegt, welche Studien in die Analyse einbezogen wurden. Zwar sind die spezifischen Kennwerte und Materialien der Originalstudien nicht direkt im Artikel angegeben, aber der gesamte Datensatz sowie alle Materialien sind frei über die Plattform OSF zugänglich. Damit erfüllt die Metaanalyse hohe Standards der offenen Bildungspraktiken (Open Educational Practice).

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

Auf Basis statistischer Untersuchungen (Egger Sandwich Test) konnte eine Publikationsverzerrung nicht ausgeschlossen werden. Das bedeutet, dass möglicherweise vor allem Studien in die Metaanalyse eingeflossen sind, die positive Effekte zeigen. Der gefundene positive Einfluss von multimedialen oder interaktiven Anwendungen auf das Leseverständnis könnte daher überbewertet sein, weil besonders erfolgreiche Anwendungen überrepräsentiert sind.

### **4. Aktualität**

Das Lesen auf digitalen Endgeräten ist ein fester Bestandteil des Alltags – auch im Schulkontext. Die Metaanalyse liefert eine wichtige neue Erkenntnis: Beim Lesen narrativer Texte scheint es keine negativen Auswirkungen auf das Leseverständnis zu geben, wenn an digitalen Geräten gelesen wird. Im Gegenteil – multimediale oder interaktive Zusatzfunktionen können das Leseverstehen sogar fördern.

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

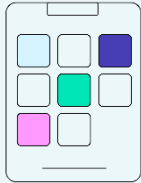
Die Studien decken eine große Bandbreite ab, da sie aus verschiedenen Schulsystemen und Ländern (insgesamt 11, mit Schwerpunkt auf Nordamerika) stammen. Allerdings fehlen spezifische Angaben zu bestimmten Fächern, da die Texte nicht im Rahmen eines Fachunterrichts gelesen wurden. Es lässt sich jedoch vermuten, dass die Ergebnisse vor allem für gesellschaftswissenschaftliche und sprachliche Fächer relevant sind. Zu beachten ist auch, dass die Ergebnisse nicht auf den Fremdsprachenunterricht übertragbar sind, da die Texte in der Muttersprache der Lernenden gelesen wurden.

## **Theoretische Einordnung der Ergebnisse**

Welche Chancen und Herausforderungen sind jenseits des Lernzuwachses noch mit AR-Anwendungen verbunden? Auch Garzón, Pavón und Baldiris (2019) fassen den Forschungsstand hierzu zusammen. Am stärksten wird dabei betont, wie motiviert Lernende durch AR-Anwendungen werden. Dabei stellt sich allerdings die Frage, ob es sich nicht um einen “Neuigkeitseffekt” handelt. Als ein weiterer Vorteil wird die Ermöglichung des Lernens abstrakter Konzepte angeführt. So kann durch eine AR-Anwendung beispielsweise die Betrachtung des Weltalls in 360°, also auch durch den Fußboden hindurch ermöglicht werden. Zuletzt wird bei einer Kombination von realer und virtueller Welt die Autonomie der Lernenden gesteigert, indem beispielsweise gezielt zusätzliche Informationen gegeben werden.

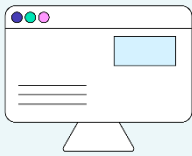
Als Herausforderungen wurde die Komplexität der Nutzung von AR-Anwendungen, besonders bei jüngeren Lernenden oder Lernenden mit niedrigen Technologiefertigkeiten angeführt. Bei der Nutzung muss also eine Einführungs- und Eingewöhnungsphase miteingeplant werden, bevor die Anwendungen Lernzuwachs produzieren können. Weiterhin wird angeführt, dass durch die immersive Erfahrung im virtuellen Raum die Aufgabenstellungen für Lernende manchmal in den Hintergrund treten können.

## Material für den Unterricht



### AR-Tool

- Mit dem Merge Cube können in Verbindung mit einer App 3-D-Erlebnisse erzeugt werden. Eine kostenlose Vorlage bietet einen ersten Vorgeschmack der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten: [Merge Cube](#)



### Online Plattform

- ThingLink ist eine kostenlose, webbasierte Anwendung, mit der Bilder interaktiv gestaltet werden können: [ThingLink für Lehrer und Schulen](#)



### Wiki

- Das öffentlich zugängliche Wiki liefert evidenzbasierte Hinweise zum Einsatz digitaler Medien im Lehr-Lernkontext: [TüDiLB Wiki - Digitale Medien im Lehr-Lernkontext](#)

# Literatur

Garzón, J. & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244-260.

<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001>

# Impressum

## Erschienen im

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

## Datum der Erstveröffentlichung

09.10.2024

## Autor:innen

F. Alpaslan Doganay, S. Fischer, U. Merkel, P. Breil, J. Schneider & A. Lachner

## Gestaltung

TAU GmbH  
Köpenicker Straße 154 A, 10997 Berlin

## Zitierhinweis

Alpaslan Doganay, F., Fischer, S., Merkel, U., Breil, P., Schneider, S. & Lachner, A. (2024). Augmented Reality. Lernen jenseits der Realität (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:** Garzón, J. & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244–260. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001>

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: Alpaslan Doganay, F., Fischer, S., Merkel, U., Breil, P., Schneider, S. & Lachner, A., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Clearinghouse digital und offen (DUO) der Universität Tübingen.