

„Frühe MINT-Bildung im digitalen Zeitalter“

Whitepaper-Zusammenfassung, November 2024

Das Whitepaper „Early STEM Education in the Digital Age“ (Frühe MINT-Bildung im digitalen Zeitalter) beleuchtet den Diskurs über die Einbindung digitaler Werkzeuge in die frühe MINT-Bildung und erörtert die Vorteile sowie die Risiken dieses Ansatzes zur Förderung digitaler Kompetenzen ab der Kita. Es präsentiert Forschungsergebnisse und Best-Practices aus dem [International Dialogue on STEM Education \(IDoS\)](#) – einem internationalen Netzwerk zur Förderung einer frühen MINT-Bildung auf globaler Ebene.

Warum dieses Thema, warum jetzt?

Die anhaltende Debatte über den Einsatz digitaler Medien in der frühen MINT-Bildung ist voll von widersprüchlichen Theorien, Mythen und polarisierten Meinungen. Das macht es für Pädagog:innen und Entscheidungsträger zunehmend schwer, fundierte, evidenzbasierte Urteile darüber zu fällen, ob und wie sich diese Technologien in Lehr- und Lernsettings integrieren lassen.

Das Papier gibt Empfehlungen zur Umsetzung und Förderung einer frühen MINT-Bildung im digitalen Zeitalter und enthält Beispiele aus den verschiedenen Organisationen, die an diesen Bemühungen beteiligt sind. Es richtet sich an Bildungseinrichtungen, politische Entscheidungsträger auf nationaler und internationaler Ebene sowie an Fachleute, die sich für den Bereich der frühkindlichen MINT-Bildung interessieren.

Teil 1: Forschung

Die Erkenntnisse des ersten Kapitels unterstreichen, wie sehr eine Einbindung digitaler Technologien in MINT-Lernsituationen das kritische, logische Denkvermögen und die Problemlösungskompetenz der Lernenden verbessern kann. Die Wirksamkeit digitaler Werkzeuge in der Bildung versteht sich jedoch nicht *per se*, da sie davon abhängt, wie digitale Tools und Medien eingesetzt werden. Bestimmte Technologien, wie Simulationen und Lernhilfen, sind in Fächern wie Mathematik und Naturwissenschaften besonders effektiv.

Bildungsprodukte müssen jedoch auf die kognitive Entwicklung junger Lernender abgestimmt sein, zumal sich Aufmerksamkeit und Konzentration mit zunehmendem Alter verändern.

Die Technologie sollte die traditionellen Lernmethoden ergänzen, nicht ersetzen, und die Lehrprinzipien müssen unabhängig von den verwendeten Hilfsmitteln im Mittelpunkt einer effektiven Bildung stehen. Pädagog:innen sollten polarisierende Debatten über Technologie vermeiden und sich stattdessen auf die

IDoS ist eine Initiative von:



Finanziert durch:

SIEMENS | Stiftung

Unter der Schirmherrschaft von:



SIEMENS | Stiftung

WILHELM UND ELSE
HERAEUS-STIFTUNG



Erkenntnisse der Kognitionswissenschaft stützen – z. B. wie Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Lernmechanismen funktionieren –, um ihre Lehrstrategien zu steuern.

Die Entwicklung von Digitalkompetenz ist in der heutigen digitalen Welt von zentraler Bedeutung. Sie befähigt Kinder, sich aktiv und sinnvoll in die Gesellschaft einzubringen und eine Zukunft zu gestalten, in der Technologie dem Gemeinwohl dient. Indem Pädagog:innen und Organisationen wie die IDoS-Mitglieder Erkenntnisse aus der Kognitionswissenschaft nutzen, können sie fundierte Entscheidungen über den Einsatz von Technologie in der MINT-Bildung treffen. So wird sichergestellt, dass technologische Integration sowohl die individuelle Entwicklung als auch den gesellschaftlichen Fortschritt unterstützt.

Teil 2: Empfehlungen

Auf der Grundlage der Theorie und wissenschaftlichen Erkenntnisse aus Teil 1 schlagen die Autor:innen eine Reihe von sechs Empfehlungen für die MINT-Bildung im digitalen Zeitalter vor. Jeder IDoS-Peer unterstreicht diese Empfehlungen mit praxisnahen Beispielen aus Projekten und Bildungsangeboten seiner Organisation, die zeigen, wie digitale Werkzeuge effektiv in den MINT-Alltag von Kitas, Horten und Grundschulen integriert werden können.

1. **Technologie gezielt einsetzen:** Digitale Werkzeuge sollten klare Lernziele in der MINT-Bildung unterstützen.
2. **Pädagogik vor Technik stellen:** Die Wahl der Lehrmethoden sollte den Einsatz von Technologie in der MINT-Bildung leiten – nicht umgekehrt.
3. **Ergänzen statt ersetzen:** Digitale Tools sollten das Lernen in der realen Welt bereichern.
4. **Gute Rahmenbedingungen schaffen:** Der wirksame Einsatz digitaler Tools braucht gut ausgebildete pädagogische Fach- und Lehrkräfte und passende Infrastruktur.
5. **Digitale Kompetenzen stärken:** MINT-Bildung soll Orientierung in einer sich schnell verändernden Welt geben.
6. **Forschung nutzen:** Evidenzbasierte Ansätze können MINT-Bildung und die pädagogische Ausbildung verbessern.

Teil 3: Beispiele

Im letzten Teil des Papiers werden konkrete Maßnahmen der IDoS-Peers zur Förderung der MINT-Bildung im digitalen Zeitalter vorgestellt. Dabei wird die Haltung der einzelnen Organisationen zu digitalen Werkzeugen beleuchtet und es werden Beispiele für den praktischen Einsatz von Technologien (wie Apps, Simulationen, Lernplattformen, digitale Geräte, usw.) im Unterricht, in pädagogischen Fortbildungen sowie in der Arbeit mit (Vor-)Schulkindern und deren Familien gegeben. Die Peers reflektieren auch die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Digitalisierung ihrer pädagogischen Angebote.

Hier einige Praxisbeispiele, die die Peers im Whitepaper vorstellen:

| | |
|--|---|
| Fondation La main à la pâte (Frankreich) | → FizziQ Messgeräte-App |
| LUMA Centre Finland (Finnland) | → ViLLE Lernplattform |
| Office for Climate Education (Frankreich) | → Der Treibhauseffekt |
| Siemens Stiftung (Deutschland) | → Algorithmen im Alltag |
| Smithsonian Science Education Center (USA) | → Ein schwerwiegendes Problem |
| Stiftung Kinder forschen (Deutschland) | → Digitale Detektiv:innen |

Weitere Beispiele finden sich in der [Vollversion des Whitepapers](#).



Pasquinelli, E., Borde, B., Dhar, J., Filtzinger, B., Franz, F., Henke, N., Lundell, J., Oberthür, J., O'Donnell, C., Pahnke, J., Sadadou, D. (2024). Frühe MINT-Bildung im digitalen Zeitalter. Berlin, Deutschland: International Dialogue on STEM Education.

Über den International Dialogue on STEM Education (IDoS)

Der [International Dialogue on STEM Education \(IDoS\)](#) (Dialog zur frühen MINT-Bildung) wird von sechs Organisationen weltweit geführt, deren Mitglieder – die IDoS-Peers – Experten auf dem Gebiet der frühen MINT-Bildung sind. Als solche lernen sie voneinander in regelmäßigem Austausch, um die eigene Arbeit vor Ort effizienter, effektiver und wissensbasiert implementieren zu können.

Der Internationale Dialog ist eine gemeinsame Initiative der Stiftung Kinder forschen sowie der Siemens Stiftung. Finanziert wird IDoS von der Siemens Stiftung und der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung. Unter der Schirmherrschaft der OECD.

Die IDoS-Peers, die an diesem Papier beteiligt waren, sind:

