



Anlage zum Bildungsplan Grundschule Mathematik

zur Umsetzung der KMK-Strategie
„Bildung in der digitalen Welt“

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten

Unterrichtsentwicklung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht

Referatsleitung:

Britta Kieke

Fachreferentin:

Brigitta Hering

<https://www.hamburg.de/bildungsplaene/>

Hamburg 2020

Anlage zum Bildungsplan Grundschule / Mathematik

Digitalisierung verändert unsere Art zu leben, zu arbeiten und zu lernen. Digitale, miteinander vernetzte Medien sind zunehmend und oftmals unsichtbar in unseren Alltag integriert. Digitale Medien ersetzen analoge Verfahren oder gehen in ihnen auf. Sie erschließen neue Perspektiven in allen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen. Daraus ergeben sich Konsequenzen für die Bildung.

Bildungsprozesse verhalten sich zu einer Welt, die durch Digitalisierung geprägt ist. Um ihren Bildungs- und Erziehungsauftrag erfüllen zu können, müssen Schule und Unterricht adäquat auf die Herausforderungen einer Gesellschaft im digitalen Wandel reagieren. Die Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz (KMK) (online unter: <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html> [14.08.2020]) definiert diejenigen Kompetenzen, die Kinder und Jugendliche in der Schule erwerben müssen, um aktiv, reflektiert und mündig an einer von Digitalisierung geprägten Gesellschaft teilhaben zu können. Diese Kompetenzen werden in sechs Bereichen zusammengefasst:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

Die in diesen Bereichen formulierten Kompetenzen sind nicht in einem eigenständigen Unterrichtsfach zu vermitteln, sondern werden zum integrativen Teil der Fachcurricula der Fächer. Die Entwicklung der Kompetenzen findet auf diese Weise, analog etwa zum Lesen und Schreiben, in vielfältigen Erfahrungs- und Lernmöglichkeiten statt. Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien und Werkzeugen und reflektieren die Auswirkungen und Herausforderungen der Digitalisierung. Der Beitrag zur „Bildung in der digitalen Welt“ eines jeden Unterrichtsfachs ist dabei unterschiedlich und folgt den spezifischen Merkmalen und Zielen des Fachs.

1. Bildung in der digitalen Welt – Mathematik

Für den durchgängigen Bildungsweg im Fach Mathematik sind im Unterricht der Grundschule insbesondere Kompetenzen aus den folgenden in der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ benannten Kompetenzbereiche anzubahnen:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
 - 1.1. Suchen und Filtern
 - 1.2. Auswerten und Bewerten
2. Kommunizieren und Kooperieren
 - 2.1. Interagieren
 - 2.2. Teilen
 - 2.3. Zusammenarbeiten
3. Produzieren und Präsentieren
 - 3.1. Entwickeln und Produzieren
 - 3.3. Rechtliche Vorgaben beachten
4. Schützen und sicher Agieren
 - 4.1. Sicher in der digitalen Welt agieren
5. Problemlösen und Handeln
 - 5.2. Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen
 - 5.4. Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen
 - 5.5. Algorithmen erkennen und formulieren
6. Analysieren und Reflektieren
 - 6.1. Medien analysieren und bewerten

Im Unterrichtsfach Mathematik in der Grundschule werden digitale Medien mit „mathematikdidaktische(m) Potential wie eine kognitive Entlastung, die Synchronität und Vernetzung der Darstellungsebenen, die Passung zwischen Handlung und mentaler Operation, die Strukturierungshilfen, die Multi-Touch-Technologie sowie die informative Rückmeldung“ (Walter 2018; vgl. Schulz & Walter 2018) in unterrichtsorganisatorische Überlegungen entsprechend der Lernumgebung dosiert eingebunden.

Der Umgang mit digitalen Medien dient ferner zur Recherche, zur Dokumentation, Präsentation und Kommunikation über Lernprozesse und Ergebnisse als auch der Darstellung von Eigenproduktionen sowie der Automatisierung im Übungsprozess.

Ausgehend von den allgemeinen mathematischen Kompetenzen (K1 Argumentieren und Kommunizieren; K2 Probleme lösen; K3 Modellieren; K4 Darstellungen verwenden; K5 Grundwissen und Grundfertigkeiten) werden in der folgenden Tabelle, vernetzt zu den Leitideen Mathematik (L1 Zahl; L2 Messen; L3 Raum und Form; L4 Daten und Zufall; L5 Muster und Strukturen), exemplarische Hinweise zur Umsetzung in der unterrichtlichen Praxis gegeben.

2. Kompetenzen

Zuordnung zur KMK-Strategie	Kompetenzen: Die SuS...	Umsetzung in der unterrichtlichen Praxis
Mathematisch argumentieren und kommunizieren (siehe Rahmenplan K 1, S. 17 / L 1-5, S. 20-27 je nach Lernumgebung)		
2.1. Interagieren	... kommunizieren mit Hilfe verschiedener Kommunikationsmöglichkeiten.	Digitale Kommunikationswege, z. B. E-Mail, SMS, Messaging-Dienste oder Videochats nutzen. Dabei Unterschiede und Wirkungen von Kommunikationsmedien kritisch beschreiben und diese für die eigene Kommunikation zielgerichtet auswählen.
2.2. Teilen	... teilen Dateien, Informationen und Links.	
2.3. Zusammenarbeiten	... nutzen digitale Werkzeuge bei der gemeinsamen Erarbeitung von Dokumenten.	
2.5. An der Gesellschaft aktiv teilhaben	...nutzen öffentliche und private Dienste und bringen ihre Erfahrungen in kommunikative Prozesse ein.	
3.1. Entwickeln und Produzieren	... präsentieren, veröffentlichen oder teilen Sachverhalte und Problemlösungen mit Hilfe verschiedener digitaler Werkzeuge.	Kooperationswerkzeuge erproben: mit z. B. Book Creator ein digitales Buch gestalten. Seiten mit Tools (Foto-, Video-, Audio-, Schreib- und Zeichenwerkzeugen) erstellen.
3.3. Rechtliche Vorgaben beachten	... berücksichtigen bei eigenen und fremden Werken Urheber- und Nutzungsrechte.	In Kombination mit z. B. Explain Everything werden verschiedene Bearbeitungen zu einer Aufgabe in einem „Rechenbuch“ zusammengestellt. Verschiedene Arbeitsergebnisse zu einem gemeinsamen digitalen Produkt zusammenführen, z. B. Klassenzeitung, Klassenblog, Lernvideo (Audio-Podcasts) oder Erklär-/Entdeckerfilm / Stop-Motion-Technik.
Probleme mathematisch lösen (siehe Rahmenplan K 2, S. 17 / L 1-5, S. 20-27 je nach Lernumgebung)		
5.4. Digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen	... nutzen passende digitale Werkzeuge, um ihr Repertoire an Lösungsstrategien zu erweitern.	Websites mit mathematischen Inhalten suchen und nutzen. Daten mit Hilfe einfacher Tabellenkalkulation erfassen. Diagramme aus dem Internet verstehen.

Zuordnung zur KMK-Strategie	Kompetenzen: Die SuS...	Umsetzung in der unterrichtlichen Praxis
		Formen und Figuren mit Hilfe dynamischer Geometrie-Software betrachten, herstellen, darstellen und zeichnen; z.B. Klötzchen-App zu Würfelbauwerken.
5.5. Algorithmen erkennen und formulieren	... erkennen Einflüsse von Algorithmen und die Auswirkung der (algorithmische) Muster und Strukturen in alltäglichen Kontexten.	Heranführen an informatisches Denken, indem Strategien zur Problemlösung zu erkunden sind, z. B. bei computergesteuerten Systemen, wie Verkehrsschaltungen auf dem Schulweg, logische Reihen, Codes, Binärcode, Aufbau von Algorithmen, regelmäßige Abläufe.
	... planen und nutzen Algorithmen und Modellierungskonzepte.	Auswirkungen der Automatisierung für die eigene Lebenswirklichkeit, z. B. in Bezug auf Abläufe im Alltag beurteilen.
		Probleme formalisieren und beschreiben.
		Grundfertigkeiten im Programmieren vermitteln; einen Computercode erstellen. Einfache Programmierumgebungen, z. B. bei Robotern, Microcontroller-Boards oder Programmier-Apps. (* fachübergreifend)
Mathematisch modellieren (siehe Rahmenplan K 3, S. 18 / L 1-5, S. 20-27 je nach Lernumgebung)		
1.1. Suchen und Filtern	... nutzen gezielt Suchstrategien, um in digitalen und analogen Umgebungen Informationen zur Beantwortung ihrer Fragen zu finden.	Zielgerichtete Informationsrecherche, z. B. über Kindersuchmaschinen im Internet, auf partizipativen Onlineplattformen, in Bibliotheksangeboten, z. B. zu Mathe-Sachkontexten. Themenrelevante Informationen und Diagramme aus dem Internet kritisch lesen und verstehen.
1.2. Auswerten und Bewerten	... recherchieren und überprüfen Informationen selbstständig.	
5.2. Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen	... nutzen passende digitale Werkzeuge, um zu modellieren und in die reale Welt zu übertragen.	
Mathematische Darstellungen verwenden (siehe Rahmenplan K 4, S. 19 / L 1-5, S. 20-27 je nach Lernumgebung)		
5.2. Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen	... wenden digitale Werkzeuge situationsgerecht an.	Sinnvolle und zielgerichtete Auswahl sowie die kritische Bewertung und Nutzung von Mathematik Übungs-Apps als ergänzende, virtuelle Arbeitsmittel mit Hilfs- und Unterstützungsstruktur: - Blick auf Synchronität und Vernetzung einbinden, - Wiedergabehäufigkeit auswählen.
	... wählen und vernetzten unterschiedliche digitale Darstellungsformen je nach Situation und Zweck und wechseln zwischen diesen.	

Zuordnung zur KMK-Strategie	Kompetenzen: Die SuS...	Umsetzung in der unterrichtlichen Praxis
	... nutzen digital erzeugte dynamische Visualisierungen ergänzend, eine Vorstellung über mathematische Operation aufzubauen.	• Wiedergabegeschwindigkeit anpassen, • Sprache anpassen (Untertitel), • Bild anhalten. Zahldarstellungen und Rechenoperationen durch kardinale Entsprechungen mit Multi-Touch-Funktion potentiell erweitern, z. B. digitale Stellenwerttafel. Selbständig Audio-, Video- oder Bildmaterial erzeugen, welches dann für die Reflexion des eigenen Lernens genutzt werden kann. Eigene Lern- und Bearbeitungsprozesse als Video-, Bild- oder Audiomaterial aufzeichnen, zur Reflexion ansehen und verfügbar machen, dazu digitale Mathematik-Bücher, interaktive Tafelbilder und Arbeitsblätter nutzen. Taschenrechner zur Kontrolle ergänzend nutzen.
6.1. Medien analysieren und bewerten	... bewerten die Vielfalt der Medien und entwickeln eine kritische Auseinandersetzung mit Medienangeboten und dem eigenen Medienverhalten.	Mathe-Videoformate auf Onlineplattformen reflektieren. Unterschiede von digitalen und analogen Aufgabenformaten und Mathe-Spielen hervorheben, um daraus Wege abzuleiten, wie das Lernen unterstützt werden kann.
Mit mathematischem Grundwissen und Grundfertigkeiten umgehen (siehe Rahmenplan K 5, S. 19 / L 1-5, S. 20-27 je nach Lernumgebung)		
5.2. Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen	... wenden digitale Werkzeuge situationsgerecht an. ... wählen unterschiedliche Darstellungsformen (handelnd, bildhaft, symbolisch, digital) je nach Situation und Zweck aus und wechseln zwischen diesen.	Virtuelle Darstellungen und Arbeitsmittel ergänzend einsetzen. Lernsoftware unterstützend einbinden; ggf. mit unmittelbarer Rückmeldungen nach der Bearbeitung einer Aufgabe. Übungssoftware (Apps) zur Automatisierung ergänzend, dosiert einbinden. Taschenrechner als mögliches Kontrollgerät einsetzen.

3. Digitale Unterrichtsbausteine im digital.learning.lab

Das digital.learning.lab (dll) ist eine frei zugängliche Plattform zur Unterstützung des Unterrichts im digitalen Wandel. Den Kern bilden digitale Unterrichtsbausteine für alle allgemeinbildenden Fächer, die von Lehrkräften aller Schulformen in einem Projekt der Behörde für Schule und Berufsbildung zur Umsetzung der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ erarbeitet wurden. Neben den digitalen Unterrichtsbausteinen umfasst das dll zwei weitere Bereiche – eine umfangreiche Tool- und Tutorialbox sowie einen Bereich mit Trends zum Lernen und Lehren mit digitalen Medien.

Die digitalen Unterrichtsbausteine sind Good-Practice-Beispiele von Hamburger Lehrerinnen und Lehrern, die erfahren sind im Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht. Diese Unterrichtsbeispiele umfassen vielfältige Materialien, ausführliche Hinweise zur Umsetzung und den benötigten technischen Voraussetzungen sowie den Bezug zum jeweiligen Rahmenplan und den dort niedergelegten Fachkompetenzen. So sind die digitalen Unterrichtsbausteine niedrigschwellig für Lehrkräfte einsetzbar. Sie lassen sich entlang der sechs Kompetenzbereiche der KMK-Strategie sowie nach Unterrichtsfach, Jahrgangsstufe oder eingesetztem digitalen Tool auswählen.

Jeder digitale Unterrichtsbaustein im dll steht als Open Educational Resource (OER) unter einer Creative-Commons-Lizenz zur Verfügung. Lehrerinnen und Lehrer haben somit die Möglichkeit, die Materialien an ihre Unterrichtssituationen anzupassen und zu verändern, rechtssicher einzusetzen und weiterzugeben. Zudem können auch Lehrkräfte aus anderen Ländern eigene Unterrichtsstunden und Konzepte im digital.learning.lab veröffentlichen.

Die in den digitalen Unterrichtsbausteinen verwendeten und auch darüber hinaus geeigneten digitalen Werkzeuge sind in der Tool- und Tutorialbox umfangreich beschrieben. Der dritte Bereich des dll umfasst aktuelle Trends und Forschungsergebnisse und stellt weitere Netzangebote, Praxisbeispiele und relevante Informationen zum Lernen und Lehren im digitalen Wandel zur Verfügung. Das digital.learning.lab ist ein Kooperationsprojekt der Behörde für Schule und Berufsbildung, der Joachim Herz Stiftung und der TU Hamburg.

www.digitallearninglab.de

Zitierte Literatur:

Schulz, A., & Walter, D. (2018): Stellenwertverständnis festigen –Potentiale und Nutzungsweisen einer Software zum Darstellungswechsel. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik der Universität Paderborn (Hrsg.). Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Münster: WTM.

Walter, D. (2018): Nutzungsweisen bei der Verwendung von Tablet-Apps. Eine Untersuchung bei zählend rechnenden Lernenden zu Beginn des zweiten Schuljahres. Berlin: Springer Spektrum.

Behörde für Schule und Berufsbildung
Hamburger Straße 31
22083 Hamburg
<http://www.hamburg.de/bildungsplaene/>



Hamburg | Behörde für Schule
und Berufsbildung