Hessisches Kultusministerium

HESSEN

Handreichung für Pilotschulen eines Schulversuchs zur Einführung des Unterrichtsfachs

Digitale Welt

Stand:

11. Juli 2022

Grußwort des Ministers

Kapitel 1 Das Fach *Digitale Welt*

1.1 Intention und Inhalte des Unterrichtsfachs

1.2 Zielsetzung und Grundkonzept

1.3 Inhalte und didaktische Überlegungen

1.4 Lehr- und Lernziele

1.5 Überfachliche Kompetenzen

1.6 Rahmenbedingungen für die Umsetzung

Kapitel 2 Anforderungen und Qualifizierung

2.1 Anforderungen an Lehrkräfte

2.2 Qualifizierung, Fortbildung und Beratung für die jeweiligen Schulformen

Kapitel 3 Lehr- und Lernmittel

3.1 Lehr- und Lernmittel, Lernmedien

3.1.1 Unterrichtsmaterial

3.1.2 Unterstützungsmaterial für Lehrkräfte

3.1.3 Unterrichtseinheiten

3.1.4 Unterrichtssequenzen

3.2 Empfehlungen zur Erstellung von Umsetzungskonzepten

3.3 Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht

Kapitel 4 Weiterführende Informationen

4.1 Hinweise zu Informationsmaterialien

4.2 Außerschulische Projektpartner

4.3 Linkliste und Lesetipps

Anhang und Literaturangaben

Grußwort des Ministers

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

Lehren und Lernen haben sich in den vergangenen Jahren stark gewandelt und sind durch digitale Medien vielseitiger geworden. Auch die Corona-Pandemie hat deutlich gemacht, wie wichtig die Digitalisierung an den Schulen ist und fortan bleiben wird. Diese Entwicklung erfordert auch eine Antwort seitens des Bildungssystems, das dafür zu sorgen hat, dass sich neue Anforderungen in den Lehr- und Lernformen widerspiegeln.

Der erste Schritt zur Weiterentwicklung zukunftsweisender schulischer Bildung ist die Erprobung des neuen Unterrichtsfachs *Digitale Welt*. Gerade weil sich die Hauptfächer der Digitalisierung (MINT) weit über ihre Fachgrenzen hinaus auf andere Themenbereiche, wie z. B. Makro- und Mikroökonomie oder Ökologie, erstrecken, entsteht die Notwendigkeit, ein neues Schulfach zu konzipieren das die MINT-Fächer interdisziplinär stärkt. Die Informatik eröffnet faszinierende Möglichkeiten für wissenschaftliche Arbeit und gesellschaftliche Entwicklungen. Junge Menschen müssen daher frühzeitig befähigt werden, informationstechnische Prozesse zu verstehen und aktiv mitzugestalten, damit sie am Weltgeschehen nicht nur konsumierend, sondern auch schöpferisch und mündig reflektierend teilhaben können. Um einen echten Diskurs über die gesellschaftlich-kulturellen Auswirkungen der Digitalisierung führen zu können, reicht allerdings die bloße Anwendungsfähigkeit nicht aus, vielmehr müssen die zugrundeliegenden Wirkmechanismen und die Beziehungen zu Ökonomie und Ökologie durchdrungen werden.

Mit der vorliegenden Handreichung möchten wir Ihnen eine Orientierungshilfe an die Hand geben, um Sie bei den alltäglichen Fragen des neuen Unterrichtsfachs *Digitale Welt* zu unterstützen. Sie ist ein Impuls, sie kann und soll aber nicht die Inhalte abschließend festschreiben. Vielmehr dient das Pilotverfahren dazu, zusammen mit Expertinnen und Experten aus der Wissenschaft, aus der Bildungsverwaltung und vor allem mit den am Pilotverfahren beteiligten Schulen und ihren Erfahrungen diese Handreichung und damit die Grundlagen eines neuen Schulfachs *Digitale Welt* zu entwickeln. Wir verfolgen damit das Ziel, den Schulen in einem Schulversuch Raum für Innovationen zu geben, die in den Entwicklungsprozess des neuen Fachs einfließen können.

Die Handreichung soll dazu dienen, die Herausforderungen bei der Einführung des neuen Schulfachs zu bewältigen. Hierzu zählen die inhaltliche Ausgestaltung, die Konzeption und Umsetzung von kreativen und kollaborativen Lehr- und Lernprozessen, sowie die Einrichtung einer zeitgemäßen Lernumgebung. Für diese Bereiche bietet sie weiterführende Informationen, konkrete Hilfestellungen und praktische Hinweise an. Dies gilt gleichermaßen auch für die Qualifikation der Lehrkräfte.

Die vorliegende Handreichung bezieht sich auf das ganz konkrete tägliche Lehren und Lernen des neu konzipierten Unterrichtsfachs in allen Schularten. Dabei berücksichtigt sie in der vorliegenden Version die Erfahrungen und Entwicklungen an den hessischen Schulen in den Jahren 2020, 2021 und 2022.

Diese Handreichung wird kontinuierlich aktualisiert und erweitert werden. Hierfür nehmen wir Ihre Rückmeldungen und Erfahrungsberichte aus der täglichen Praxis sehr gerne entgegen. Bis zur Entscheidung über die hessenweite Einführung eines neuen Schulfachs ist es noch ein weiter Weg. Die Erfahrungen, die hierzu im Rahmen des Schulversuchs gesammelt werden, werden den in dieser Handreichung gesammelten Fundus an Ideen zur Ausgestaltung des Unterrichts an den Pilotschulen stetig erweitern und ausschärfen. Das Pilotverfahren und diese Handreichung sind in diesem Sinne der Startpunkt für ein Projekt, das in einem für externe Impulse offenen Verfahren über die kommenden Monate weiterentwickelt und mit weiteren Ideen bereichert werden wird.

Prof. Dr. Ralph Alexander Lorz

Hessischer Kultusminister

Kapitel 1 Das Fach *Digitale Welt*

1.1 Intention des Unterrichtsfachs

Die zunehmende Technisierung und die Digitalisierung durchziehen nahezu alle Lebensbereiche moderner Gesellschaften. Sie prägen unser berufliches genauso wie unser privates Leben und verändern die Art und Weise, wie wir leben, lehren und lernen. Entsprechend stellt eine der

> „wesentlichen Herausforderungen unserer gegenwärtigen Gesellschaft […] die Gefahr einer sozialen Teilung zwischen denjenigen dar, die an der kompetenten Nutzung der Informations- und Kommunikationstechniken teilhaben, und denen, die daran nicht teilhaben. Diese als ‚digital divide' (deutsch: digitale Spaltung) gekennzeichnete Situation zu überwinden, ist für die Zukunftsfähigkeit Deutschlands von entscheidender Bedeutung." ([GSI08], S. 3)

Die Informatik als Wissenschaft und die damit einhergehenden Kompetenzen in informatischer Bildung sind hierbei die dahinterliegenden Triebfedern. Informatik verändert menschliches Wissen und die Auffassung von unserer Welt. Dies hat Folgen für die demokratische Gesellschaft. Digitale Bildung im Sinne informatischer Bildung wird im Fach *Digitale Welt* aus einer doppelten Perspektive betrachtet. Neben der Sicht auf die faszinierenden Möglichkeiten sind auch die Auswirkungen sowohl auf die Individuen als auch auf die Gesellschaft insgesamt zu betrachten (vgl. [CAS22], p. 191). Dies setzt voraus, dass junge Menschen befähigt werden, informatische Phänomene zu verstehen und – wenn wir sie nicht allein zu Rezeption und Konsum digitaler Inhalte ausbilden möchten – auch in die Lage versetzt werden, informatische Systeme aktiv mitzugestalten. Die bloße Anwendungsfähigkeit reicht hierfür allerdings nicht aus, stattdessen müssen die zugrundeliegenden Mechanismen durchdrungen werden (vgl. Abbildung unten).

Abbildung: „Dagstuhl-"Dreieck, eigene Darstellung, [DAG16]

Gleichzeitig gilt es, „Schülerinnen und Schüler zur aktiven Gestaltung einer ökologisch verträglichen, wirtschaftlich leistungsfähigen und sozial gerechten Umwelt unter Berücksichtigung globaler Aspekte, demokratischer Grundprinzipien und kultureller Vielfalt zu befähigen“ ([KMK 2007], S. 2). Dies setzt eines der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen um: Die Bildung für nachhaltige Entwicklung. Es zielt auf eine hochwertige Bildung, die Menschen befähigt, die Zukunft in einer globalisierten Welt aktiv, eigenverantwortlich und verantwortungsbewusst zu gestalten. Dabei geht es insbesondere darum, die drei Dimensionen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft in ihrer Komplexität und gegenseitigen Abhängigkeit deutlich zu machen.

Indem Inhalte aus dem Themenfeld der nachhaltigen Entwicklung auf Grundlage der 17 Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 in das neue Schulfach einbezogen werden, verbindet das Fach *Digitale Welt* zwei Säulen einer zukunftsfähigen schulischen Bildung.

1.2 Zielsetzung des Fachs

Das Fach *Digitale Welt* wird als Pilot ab der Jahrgangsstufe 5 in allen Schulformen eingeführt und soll für Schülerinnen und Schüler die fachlichen und individuellen Grundlagen legen, die digital geprägte Welt zu verstehen und die Zukunft mitgestalten zu können. Für die Gestaltung und für eine kompetente Nutzung digitaler Systeme und Anwendungen ist neben der Förderung personaler und methodischer Kompetenzen die Vermittlung digitaler und grundlegender informatischer Kenntnisse zwingend notwendig. Dies umfasst ein tiefergehendes Verständnis von Technologien und Geräten sowie Wissen über deren Funktions- und Wirkungsweise.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben in diesem Rahmen die grundlegenden Kompetenzen, um digitale Medien verantwortungsvoll zu nutzen und Problemlösungskompetenzen zu erwerben, die sie anwenden und weiter vertiefen können. Die informatische Grundbildung ist für alle Schülerinnen und Schüler gleichermaßen wichtig. Deshalb allerdings müssen die Unterrichtsthemen alters- und schulformangemessen didaktisch so aufbereitet werden, dass sie von Schülerinnen und Schülern aller Schulformen bearbeitet werden können. Gleichzeitig gilt es, die jeweiligen Einheiten des neuen Schulfachs möglichst lebensnah, praktisch sowie binnendifferenziert und kollaborativ zu gestalten. Die Behandlung der Lerninhalte erfolgt dabei interdisziplinär in Form eines Spiralcurriculums. In dessen Zentrum befinden sich mit den Technologien, Anwendungen und Wirkungen drei zentrale Perspektiven, die nicht für sich alleine stehen, sondern eng miteinander verwoben sind. Mit einem Verständnis für die Funktionsweisen von Technologien können konkrete Anwendungsfelder bestimmt werden, deren Wirkungsweisen sich analysieren lassen. Bei dieser Wirkungsperspektive sind die individuellen (medialen) Bedürfnisse bedeutend, die in einen unmittelbaren Bezug zur ökologischen und ökonomischen Umwelt gestellt werden. Im Fach *Digitale Welt* werden Inhalte der Informatik thematisch mit Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft verbunden. In dieser Verbindung werden im Fach *Digitale Welt* nicht nur praxisnahe und zukunftsrelevante Felder erschlossen, sondern vor allem Verständnisgrundlagen

geschaffen, wie digitale Technologien zur Lösung von sozialen, ökologischen und ökonomischen Problemstellungen beitragen können. Gleichermaßen gilt es, hierbei die Lernenden auch für die Grenzen in der Informatik zu sensibilisieren. So stehen digitale Systeme und Hardware niemals für sich, sondern sind immer an das Individuum und seine Handlungen gekoppelt. Auf diese Weise sollen individuelle Sicherheitsbedürfnisse aufgegriffen sowie Berührungsängste und Hemmschwellen gegenüber technologischen Neuerungen, zugunsten eines sachlich-kritischen Umgangs, abgebaut werden.
Das Schulfach *Digitale Welt* legt somit die praktische und kognitive Basis für den Informatikunterricht in den späteren Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I sowie in der Sekundarstufe II. Durch die Betrachtung von Phänomenen der digitalen, vernetzten Welt aus den Perspektiven der Technologie, ihrer Anwendung und Wirkungsweisen werden Schülerinnen und Schüler zu einer verständigen, proaktiven, aber auch kritischen Teilhabe an ihrer digitalen Umwelt befähigt und in diesem Zusammenhang gleichzeitig auf die Anforderungen der Berufswelt vorbereitet. In der Auseinandersetzung mit den Zielen für eine nachhaltige Entwicklung erfahren sie, dass die Mitgestaltung der Gesellschaft zugunsten einer nachhaltigen Entwicklung auch mit Hilfe digitaler Unterstützung möglich ist. Sie analysieren den globalen Wandel, lernen, globale Entwicklungsmaßnahmen auf sozialer, ökologischer und wirtschaftlicher Ebene zu beurteilen und erleben ihre eigene Handlungsfähigkeit als partizipierender, Verantwortung übernehmender Teil der Gesellschaft.

1.3 Inhalte und didaktische Überlegungen

Alle Unterrichtsfächer sollen gemäß dem KMK-Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ [KMK22] einen wichtigen Beitrag zur Vermittlung von Medienkompetenzen und Fähigkeiten zum Anwenden und Bedienen digitaler Systeme leisten. Kenntnisse, Kompetenzen und Fähigkeiten werden in dem Strategiepapier verbindlich für alle Länder der Bundesrepublik Deutschland konkretisiert. Gleichermaßen wird gefordert, dass dies auch für „bewährte Konzepte informatischer Bildung“ gelten müsse (ebd., S. 11).
Dementsprechend werden im Fach *Digitale Welt* die grundlegenden Kompetenzen zum Verständnis informatischer Phänomene vermittelt. Die Besonderheit des neuen Fachs besteht darin, dass die gewonnenen Erkenntnisse der Anwendungs- und Wirkungsperspektive auf die ethischen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung bezogen werden, um die bestehenden Zielkonflikte bewerten und beurteilen zu können und daraus erste begründete Handlungs- und Gestaltungsstrategien abzuleiten und anzubahnen ([OR 2016], S.95).
Die dabei erforderlichen Kompetenzen lassen sich in inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen differenzieren (vgl. [GSI08]). Grundsätzlich werden diese Kompetenzdimensionen in der Praxis miteinander verschränkt.

Die zu erwerbenden prozessbezogenen Kompetenzen („Fähigkeiten“) sind:

- Kommunizieren und Kooperieren,
- Darstellen und Interpretieren,
- Modellieren und Implementieren,

- Strukturieren und Vernetzen,
- Begründen und Beurteilen,
- Bewerten und (Mit-) Gestalten.[i]

Diese Kompetenzen sollen die Lernenden durch die Erfahrung informatischer Phänomene erwerben, die sich an deren digitaler Umwelt orientieren.

Als inhaltsbezogene Kompetenzen sind dies (Tab. 1 und Tab. 2):

- Algorithmen,
- Informatiksysteme,
- Sprachen und Automaten,
- Information und Daten,
- Informatik, Mensch und Gesellschaft,
- Ziele und Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung (Sustainable Development Goals der Agenda 2030)

Die Inhalte werden jeweils in den Jahrgangsstufen 5 und 6 in einem Spiralcurriculum aufgenommen und vertieft. Für die Jahrgangsstufen sind jeweils zwei Wochenstunden vorgesehen, was 54 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr entspricht. Die einzelnen Themenfelder sind stark miteinander verwoben, weshalb sich für den Unterricht Themen und Inhalte ergeben, die in den Abbildungen näher erläutert werden (Abb. 2 und 3). Verbleibende Stunden können für aktuelle Themen der digitalen Welt und weitere Projekte im Bereich der nachhaltigen Entwicklung aufgewendet werden.

Tab. 1: Inhalte des Fachs „Digitale Welt“ in der Jahrgangsstufe 5

Themenfeld	**Technologische Perspektive**	**Anwendungs-perspektive**	**Wirkungs-perspektive**	***Projekt***
Digitale Medien	Unterscheidung Hardware/Software, zentrale Hardware Komponenten digitaler Medien, EVA-Prinzip, mein Smartphone und ich, Steckbrief zum Smartphone (Arbeitsspeicher usw..) entwerfen,	Informatiksysteme im Alltag, Unterstützungsfelder digitaler Medien (Kommunikation, Lernen, Industrie, Verwaltung usw.)	Digitalisierung von Betrieben zur Effektivitätssteigerung, Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung	z. B. Raspberry Pi oder calliope-Programmierung, Festplatte einbauen, bayduino ,Hardwarebestandteile kennenlernen usw.

	Oncco Umfrage, Schulportal, E-learning Edupage			
Repräsentation von Information	Codierung von Daten (Binärcode, ASCII, Pixel-, Vektorgrafiken, Elemente von Textdokumenten, ISBN-Code, Strichcodes, QR-Codes)	Darstellungsformen, Diagramme, Kennzahlen, Grafiken erstellen, Erstellen von Businessplänen/Bilanzen in der freien Wirtschaft	Bildbearbeitung/Filter, Medienkritik, Medienästhetik, Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung	Digitales Plakat/Flyer erstellen, z. B. mit Paint (mit Kombifach), Präsentation mit Power Point, Prezi, KeyNote oder Photoshop, Adobe Spark, Erstellen und Einbinden von QR-Codes
Grundlagen der Programmierung	Bausteine von Algorithmen (Anweisung, Sequenz, Bedingung, Wiederholung), Rechnen mit Excel	Anwendungsfelder von Algorithmen, Transfer zu algorithmischen Denkweisen im Alltag, Unternehmenssoftware	Gefahren, Probleme von Algorithmen und ethische Fragestellungen, Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung	Mini-PC installieren und zusammenbauen, Programmieraufgaben lösen in Realsprachen (z. B. in Java oder C#), Partyplanung, Rezepterstellung, Taschengeld (Excel), Bewegung- und Spielabläufe mit Scratch (Trainingsübungen)
Vernetzung	Internet (Client/Server), Netz von Routern, WWW, Hypertext + Hyperlinks, HTML	Website gestalten, Firmenhomepage, Vernetzung von Firmen (an verschiedenen Standorten)	Datenschutz und Datensicherheit, Urheberrecht, Effektivitätssteigerung, Optimierung von Arbeitsabläufen (weltweit), Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen	Homepage erstellen (themenoffen), Arbeiten mit Telegra.ph

			und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung	

Abb. 1: Spiralcurriculum „Digitale Welt“ Jahrgangsstufe 5

Abb. 2: Spiralcurriculum „Digitale Welt“ Jahrgangsstufe 6

1.4 Kompetenzen des Fachs

Lehr- und Lernziele „Digitale Welt“ Jahrgangsstufe 5

Themenbereich „Digitale Medien“ (Jahrgangsstufe 5) [8 UE]:

- Die Schülerinnen und Schüler benennen verschiedene Anwendungsfelder digitaler Medien und erläutern deren Unterstützungspotenziale entsprechend dieser Felder.
- Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Begriffe Software und Hardware. Sie benennen zudem die zentralen Hardwarebestandteile eines Rechners und erklären deren Aufgaben in Informatiksystemen. Sie erläutern zudem das EVA-Prinzip (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) anhand ihnen bekannter Informatiksysteme.
- Die Schülerinnen und Schüler artikulieren ihre eigenen Bedürfnisse und reflektieren, wie diese durch die Nutzung von Informatiksystemen unterstützt werden können.
- Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Wirkungsweisen von Informatiksystemen auf die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.

Themenbereich „Grundlagen der Programmierung“ (Jahrgangsstufe 5) [24 UE]:

- Die Schülerinnen und Schüler identifizieren mit Algorithmen arbeitende digitale Medien in ihrem Alltag und stellen Vermutungen zu deren Funktionsweise an (in Pseudo-Code).
- Die Schülerinnen und Schüler stellen algorithmische Vorgehensweisen in ihrem eigenen alltäglichen Handeln heraus (z. B. Kochrezepte befolgen, bedingte Entscheidungen treffen) und formulieren diese in Pseudo-Code.
- Die Schülerinnen und Schüler implementieren in einer altersgerechten Programmiersprache unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine Anweisung, Sequenz, Bedingung und Wiederholung Handlungsvorschriften zur Lösung von Problemen.
- Die Schülerinnen und Schüler diskutieren den Einfluss der Programmiererin/des Programmierers auf Algorithmen und besprechen deren Auswirkung bei Entscheidungen der Implementierung.
- Die Schülerinnen und Schüler reflektieren dies vor dem Hintergrund der Wirkungsperspektive auf die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.

Themenbereich „Repräsentation von Informationen“ (Jahrgangsstufe 5) [16 UE]:

- Die Schülerinnen und Schüler benennen verschiedene Darstellungsmöglichkeiten von Informationen und wählen begründet die für einen gegebenen Zweck geeignete Darstellungsform aus.
- Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Begriffe Information, Repräsentation und Daten.
- Die Schülerinnen und Schüler erklären, wie ein Computer ausschließlich durch zwei Zustände (Strom an/Strom aus) verschiedene Informationen (insbesondere Zahlen, Texte, Bilder) speichern kann.

- Die Schülerinnen und Schüler stellen für verschiedene Arten von Informationen begründet Schätzungen zum Speicherbedarf (Bit, Byte, Kilobyte, Megabyte usw..) an.
- Die Schülerinnen und Schüler reflektieren dies vor dem Hintergrund der Wirkungsperspektive auf die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.
- Projekt: Die Schülerinnen und Schüler bereiten mit einer geeigneten Textverarbeitungs- oder Grafiksoftware Informationen zu einem Thema anschaulich auf, gestalten dabei ein Medienprodukt (z. B. Poster, Plakat) und präsentieren dieses [6 UE].

Themenbereich „Vernetzung“ (Jahrgangsstufe 5) [8 UE]:

- Die Schülerinnen und Schüler erörtern den Bedarf sowie die möglichen Anwendungsbereiche im Internet.
- Die Schülerinnen und Schüler erklären den physischen Aufbau des Internets als dezentrale Struktur im Sinne eines Netzes von Netzen.
- Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Begriffe Client, Server und Router. Sie erklären unter Verwendung dieser Begriffe, wie eine Anfrage im Internet gestellt wird.
- Die Schülerinnen und Schüler diskutieren verschiedene Gefahren im Internet und Möglichkeiten zur Vermeidung (Cybermobbing, falsche Identitäten, Fake News).
- Die Schülerinnen und Schüler reflektieren dies auch in Bezug auf die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.

1.5 Überfachliche Kompetenzen

Die Einführung des neuen Unterrichtsfachs tangiert zahlreiche überfachliche Kompetenzen. Fächerübergreifende Kooperationen und Kollaboration in kleineren und größeren Lerngruppen sowie mit außerschulischen Partnern erfordern sowohl Sachwissen als auch soziale Kompetenzen. Dies ist auch die Voraussetzung zur Steuerung und Reflexion der eigenen Mediennutzung. Es ist daher von großer Bedeutung, den Unterricht entsprechend zu gestalten, neben inhaltlichen Zielen auch soziale und personale Ziele bewusst zu verfolgen und Lernfortschritte kontinuierlich zu reflektieren und weiter auszugestalten.

Daneben leistet das Fach *Digitale Welt* wichtige Beiträge zur Entwicklung methodischer Kompetenzen, die in allen anderen Unterrichtsfächern zum Tragen kommen. Dazu gehören insbesondere das Suchen, Bewerten, Aufbereiten und Präsentieren von Informationen und Daten sowie der Erwerb von Strategien zur Lösung von Aufgaben und Problemen, das das spätere berufliche Handeln unterstützt. Ebenso betrifft dies agile Methoden sowie das kollaborative und projektorientierte Arbeiten (vgl. Kompetenzrahmen der KMK-Strategie).

Für die Kompetenzentwicklung sowie zur Ausbildung der Fähigkeit, ein selbstbestimmtes Leben zu führen, kommt darüber hinaus der Sprache eine besondere Bedeutung zu. Über die Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten erweitert sich der jeweilige Wortschatz, wodurch es möglich wird, eigene Ideen und Konzepte angemessen auszudrücken und darzustellen.

In der Verbindung von Informatik und Themen einer nachhaltigen Entwicklung erlernen die Schülerinnen und Schüler Gestaltungskompetenz, indem sie Dynamiken des globalen Wandels erkennen, ökologische, ökonomische und soziale Probleme und Risiken des globalen Wandels analysieren und eine eigene Handlungsfähigkeit auf Grundlage dieser Erkenntnis- und Bewertungsprozesse ausbilden.

1.6 Rahmenbedingungen für die Umsetzung

Der Computer als zentrales Arbeitsmittel und Werkzeug bietet für den Unterricht vielfältige methodische Zugänge. Die grundlegenden Ideen und Konzepte jedoch sind im Schulfach unabhängig vom konkreten Medium zu vermitteln. Das zeigen besonders die Computer Science Unplugged Ansätze („Informatik ohne Stecker“), die Spiele und Aktivitäten nutzen, um Schülerinnen und Schülern zentrale Gedanken der Informatik näherbringen zu können [BRC12]. Gleichwohl findet eine Verbindung von analogen und digitalen Ansätzen sowie Medien im Unterricht statt. Eine Verbindung mit anderen Fächern ist hierbei explizit erwünscht. Insbesondere die Projektmethode nimmt im Fach *Digitale Welt* eine zentrale Stellung ein. In den Jahrgangsstufen 5 und 6 sind jeweils zwei Projekte vorgesehen, wobei die Themen aus dem Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung entspringen (Agenda 2030) sollten.

Relevante Aspekte eines solchen Projektunterrichts sind dabei agile Methoden (z. B. Scrum, Kanban). Solche Ansätze werden in den anstehenden Fortbildungen eingehend behandelt und den Lehrkräften vermittelt.

Für die lebensnahe und kollaborative Gestaltung des Unterrichts empfiehlt es sich mit Blick auf die Lehr- und Lernumgebung zudem, gesonderte Bereiche innerhalb der Schule einzurichten, aber auch Kooperationen mit außerschulischen Projektpartnern, wie Vereinen oder Initiativen, anzustreben. Die Schaffung von solchen realen Lernräumen soll dabei gezielt durch virtuelle Räume ergänzt werden. Digitale Arbeitsplattformen wie das *Schulportal Hessen* können als Ideenspeicher für Lern- und Lehrmaterialien sowie Themenvorschläge von Schülerinnen und Schülern dienen, die im Unterricht behandelt werden sollen. Die praktische Umsetzung sollte im Rahmen der technischen Möglichkeiten der Schule mit Hilfe verschiedener Technologien erfolgen. Hierzu gehören u. a. Tablets, 3D-Drucker. Der Schulträger, externe Partner oder das kommunale Medienzentrum sollten dafür bei Bedarf hinzugezogen werden.

Kapitel 2 Anforderungen und Qualifizierung

2.1 Anforderungen an Lehrkräfte

Nachhaltige und wirksame Lernprozesse können nur durch gut ausgebildete Lehrkräfte angeleitet werden. Das neue Unterrichtsfach verlangt von den Lehrkräften einerseits eine solide fachliche und fachdidaktische Qualifikation in den Bezugsdisziplinen Informatik, Ökonomie und Ökologie. Vor dem Hintergrund des interdisziplinären Ansatzes des Fachs ist andererseits die Fähigkeit zum kollaborativen Arbeiten und systemischen Denken ebenso bedeutsam. Somit richtet sich das Fortbildungsangebot an alle interessierten Lehrkräfte mit allgemeinen informatischen Grundkenntnissen, unabhängig von ihren Studienfächern. Denkbar ist auch, dass Schulen die Möglichkeit zur Einbindung anderer Fachlehrkräfte und deren Fähigkeiten nutzen, um dadurch eine noch höhere Wirksamkeit des Unterrichts zu erreichen.

2.2 Qualifizierung, Fortbildung und Beratung für die jeweiligen Schulformen

Mit der erfolgreichen Teilnahme an der Fortbildung sind die Lehrkräfte – auch ohne Facultas für Informatik – gut qualifiziert, um Schülerinnen und Schüler im Sinne des Bildungsauftrages des Fachs zu unterrichten. Sie erhalten daher eine Unterrichtserlaubnis für das Fach.

Für die Fortbildung sind zwei Präsenztermine vorgesehen. Der erste findet vom 18. bis 21. Juli 2022 in der Tagungsstätte in Weilburg statt. Anschließend erfolgt eine eintägige Fortbildung in der letzten Ferienwoche, etwa am 31.08.2022 oder am 01.09.2022. Darüber hinaus ist eine zweitägige Feedback-Runde in den Herbstferien angedacht und eine quartalsweise stattfindende, begleitende, eintägige Fortbildung geplant.

Die Fortbildung enthält auch einen Baustein zur Umsetzung der ökonomischen und ökologischen Dimensionen. Im Rahmen der Fortbildungen werden die Lehrkräfte einerseits inhaltlich in das Fach sowie andererseits in Methoden der Unterrichtskonzeption und -gestaltung in Form eines schülerzentrierten Unterrichts sowie eines projektorientierten Lehrens und Lernens eingewiesen. Hierzu zählen die bereits

angesprochenen statischen und agilen Methoden. Diese werden dabei zugleich angewendet, um Unterrichtsmaterialien für das neue Schulfach auszuarbeiten, die gemeinschaftlich in Gruppenarbeit entwickelt und als Prototypen im Lehr-Lern-Prozess getestet werden. Für die angestrebte Feedback-Runde im Herbst gilt es darauf aufbauend, sich über die bisher gemachten Unterrichtserfahrungen auszutauschen und ggf. Lösungswege für aufgetretene Probleme zu ermitteln.

Durch die Fortbildungen sollen die Lehrkräfte nicht nur befähigt werden, das Fach *Digitale Welt* nach neuesten didaktischen Methoden zu unterrichten, sondern auch im Rahmen von Best Practice-Beispielen nachfolgende Lehrkräfte in das neue Schulfach einzuweisen. Die Lehrkräfte fungieren so als Expertinnen und Experten und Begleiterinnen und Begleiter des Implementierungsprozesses und bei der Erstellung des Curriculums mit einhergehenden Lehr-Lern-Materialien. In diesem Zusammenhang soll die anstehende Fortbildung auch Anstoß sein, um für den Unterricht Lehrmaterialien zu entwickeln und zu testen.

Kapitel 3 Lehr- und Lernmittel

3.1 Lehr- und Lernmittel

Das Fach *Digitale Welt* mit seinem multiperspektivischen Ansatz zur Erklärung von Phänomenen der digitalen Welt ist bundesweit bisher einmalig. Die in den folgenden Abschnitten genannten Hinweise für die Unterrichtsarbeit erheben daher nicht den Anspruch eines umfänglichen Lehrprogramms mit allen seinen Erfordernissen, sondern dienen vor allem als Anregungen für den Einstieg in die unterrichtliche Arbeit.

Zahlreiche Länder der Bundesrepublik Deutschland setzen verschiedene Lehrwerke ein, von denen einige als erste Orientierungshilfe angeführt werden:

- Informatik 5/6 [STA22]
    - Bei der Konzeption dieses Lehrwerks wurde darauf geachtet, dass es auch von Lehrkräften einfach eingesetzt werden kann, die über kein grundständiges Informatikstudium verfügen.
- Informatische Bildung [FN]
    - Für die Klassenstufe 5 und 6, in der Hardware, Apps und Algorithmen thematisch behandelt werden.
- Informatik – Mittelschule Bayern 5 [FN]
    - Kleinschrittige Vermittlung informatischer Inhalte: Handlungsorientierte Arbeitsaufträge ergänzen verständliche Informationstexte.
- Technik und Computer, Duden Technik und Computer, Sekundarstufe I, 5./6. Klasse
    - Technik: Untersuchung mechanischer Objekte, gestern und heute
    - Computer: Textverarbeitung – vom Buchstaben zum Buch
- Informatik: Gymnasium Bayern, Natur und Technik: Informationsdarstellung, Band 1, Kl. 6

- Aufgaben zum Recherchieren, Vernetzen, Kommunizieren, Kooperieren, Kreativ Arbeiten, Modellieren, Analysieren, Entdecken, handlungsorientiert ohne Rechner Lösen, Reflektieren, Begründen.

3.1.1 Unterrichtsmaterial

Neben den genannten Lehrwerken gibt es für die inhaltliche Ausgestaltung des Schulfaches vielfältig frei zugängliches Unterrichtsmaterial. Auch das KMK-Strategiepapier spricht der Verwendung solcher OER (Open Educational Ressources) eine wichtige Bedeutung zu (vgl. [KMK22], S. 50).

Ein zentrales Portal ist hierbei SODIX. Es ist eine im Auftrag der Bundesländer vom Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (FWU), dem Medieninstitut der Länder, entwickelte Austauschplattform für Bildungsmedien. Über diese werden Unterrichtsmaterialien und Bildungsinhalte aus unterschiedlichen Quellen (u. a. Rundfunkanstalten, Open Educational Resources [OER] und Bildungsmedienanbieter) aggregiert, überprüft und die beschreibenden Metadaten vereinheitlicht. Diese sind anschließend über Drittsysteme, wie z. B. die Landesmediatheken für den Datenaustausch, zugänglich. Einen Baustein bildet dabei die offene und frei zugängliche Bildungsmediathek MUNDO. Sie unterstützt Lehrkräfte, indem eine zentrale Auffindbarkeit von offenen, lizenzrechtlich und qualitativ geprüften Materialien sowie eine rechtssichere Nutzung garantiert wird. Der Ausbau dieser Angebote um weitere Funktionen ist zwingend erforderlich und wird stetig weiter vorangetrieben.
Eine weitere Möglichkeit des Einsatzes besteht in der Nutzung des frei verfügbaren Materials von „IT2School“, das unter anderem von Prof. Ira Diethelm (Universität Oldenburg) mit weiteren Kooperationspartnern entwickelt wurde. Eine zusätzliche Ressource ist der Schweizer Bildungsserver [SWI21] sowie der Bildungsserver Berlin-Brandenburg [FN]. Hierbei handelt es sich um ein kostenloses Angebot erprobter Unterrichtsmaterialien zu Themen rund um die Informatik. Eine Metadatenbank zu OER sowie einer genauen Vorstellung des Konzepts bildet die Internetseite https://open-educational-resources.de.

3.1.2 Unterstützungsmaterial für Lehrkräfte

Ausgehend von der Kombination von analogen und digitalen Ansätzen sowie Lern- und Lehrmaterialien ist neben den bereits vorgestellten Konzepten ein zusätzlicher didaktischer Ansatz zur Vermittlung des Unterrichtsstoffs der „Flipped Classroom“. Dabei werden Lerninhalte vorwiegend in Videoform vor der Präsenzveranstaltung zur Verfügung gestellt und die Präsenzzeit im Unterricht für die Praxis und Anwendung benutzt.
Indem die klassischen Phasen des Erklärens aus dem Frontalunterricht in das Selbststudium verlagert werden, schafft die Lehrkraft mehr Zeit und Raum für die Vertiefung sowie kollaborative und projektorientierte Zusammenarbeit mit den Schülerinnen und Schülern. Die Lehrkraft ist somit in der Lage, die Auseinandersetzung mit dem Stoff aktiv zu begleiten.

Klassischer Präsenzunterricht	Flipped Classroom
Vorbereitete Materialien werden zur thematischen Einführung im Unterricht vorgestellt.	Lehrkraft bereitet Inhalte als Video- oder Audiodatei vor, die sich die Lernenden zuhause ansehen bzw. anhören.
Lernende nehmen die erhaltenen Informationen auf und bearbeiten diese.	Lernende können die Inhalte in ihrem eigenen Tempo wiederholt aufnehmen.
Zur weiteren Vertiefung werden Hausaufgaben aufgegeben.	Während des Unterrichts erfolgt eine vertiefte und begleitete Auseinandersetzung mit dem Lernstoff.

In der ursprünglichen Konzeption des „Flipped Classroom“ tritt die Lehrkraft selbst in den Erklärvideos auf oder ist in Audiodateien zu hören. Gerade in der Pilotphase bietet es sich an, dass schulübergreifend Lehrkräfte gemeinschaftlich Videos zu unterschiedlichen Themen erstellen und sich diese gegenseitig zur Verfügung stellen. Gleichwohl kann hierfür auch externes Video- und Audiomaterial verwendet werden. Der Hessische Rundfunk bietet als Angebot beispielsweise verschiedene Videos zu unterschiedlichen Themenbereichen und Altersstufen an.

3.1.3 Unterrichtseinheiten

Für die Klassenstufe 5 lassen sich die genannten Themenbereiche im Unterricht exemplarisch wie folgt behandeln:

Klassenstufe 5

<u>Themenbereich „Digitale Medien“:</u>
Digitale Medien umgeben das alltägliche Umfeld der Schülerinnen und Schüler. Geräte wie Notebooks, Desktops, Rechner oder Tablets werden von den Schülerinnen und Schülern als digitale Medien bzw. Computer wahrgenommen. Doch auch Handys, Fernseher, E-Book Reader, Spielekonsolen usw. sind digitale Medien. Die Erkenntnis, wo sich digitale Medien im Alltag wiederfinden und wie diese genutzt werden, bildet die Grundlage für diesen Themenbereich. Hierbei erörtern die Schülerinnen und Schüler den gesellschaftlichen Nutzen aber auch die Risiken dieser Medien – auch im Hinblick auf Ökonomie und Nachhaltigkeit – und bilden sich darauf aufbauend eine reflektierte Meinung. Ein erster Zugang zum Verständnis dieser Informatiksysteme erlangen die Schülerinnen und Schüler über die Unterscheidung von Hard- und Software und dem EVA-Prinzip, welches die Grundlage aller digitalen Medien darstellt.

Folgende Beispiele dienen als Anregung für den Unterricht:

- Werbezeitungen von Elektronikmärkten sowie Webseiten von Elektronikanbietern können als Einstieg in das Themengebiet verwendet werden, um den Lebensweltbezug herzustellen.
- Das EVA-Prinzip kann auf verschiedene digitale Medien aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler übertragen werden.
- Merkmale von Software und Hardware werden herausgearbeitet, um dann Anwendung auf Geräte in der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler zu finden.
- Beispiele, in denen Digitalisierung zur Nachhaltigkeit oder zur Effizienzsteigerung in der Ökonomie führt, sollen gesammelt werden. Um einen reflektierten Umgang mit digitalen Medien zu fördern, können Beispiele von Risiken im Umgang mit digitalen Medien thematisiert werden.

Themenbereich „Grundlagen der Programmierung“:

Ein strukturiertes und geplantes Herangehen an Probleme stellt eine wertvolle, alltagsnahe Kompetenz dar. So sind klar definierte Arbeitsabläufe und Algorithmen sowohl im zukünftigen Alltagsleben der Schülerinnen und Schüler als auch in der Beschreibung von Arbeitsprozessen im Berufsleben allgegenwärtig, sei es die Zubereitung von Speisen oder die Arbeit an einem Fließband. Die präzise Definition oder das Befolgen von Abläufen sind Handlungen, die nicht nur in der Informatik, bzw. im Bereich digitaler Medien, von großer Bedeutung sind. Hierbei können solche Abläufe auf die Grundelemente von Anweisungen, Sequenzen, Bedingungen und Wiederholungen zurückgeführt werden. Auch ethische Fragen von Algorithmen in Bezug auf die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler, wie beispielsweise Algorithmen zum autonomen Fahren, oder der verantwortungsvolle Umgang mit Algorithmen, wie das Programmieren von Viren, können dabei eine Rolle spielen.

Folgende Beispiele dienen als Anregung für den Unterricht:

- Alltagsprobleme und deren algorithmische Lösungen können zum Einstieg in die Thematik verwendet werden. Hierzu zählen beispielsweise das Backen eines Kuchens, das Anziehen von Kleidung oder das Überqueren einer Straße.
- Insbesondere klar definierte Arbeitsabläufe aus der Berufswelt können aufzeigen, wie Algorithmen zu einem effizienten Handeln führen und Gefahren einschränken können. Beispiele hierfür können sein: Ein Gast checkt im Hotel ein, die Prüfung eines Kredits, das Anziehen von Schutzkleidung im Krankenhaus.
- Der Übergang zum Programmieren soll hierbei insbesondere über visuelle Programmierung wie Scratch erfolgen. Hier sollen vor allem die Grundkonzepte, also Anweisungen, Sequenzen, Bedingungen und Wiederholungen, im Vordergrund stehen. Programmieraufgaben zum Üben dieser Konzepte können bearbeitet werden. Kleinere Projekte wie Animationen, Spiele oder programmierte Kunst können diesen Bereich abschließen.

- Zum Abschluss des Themengebiets können Richtlinien zum „verantwortungsvollen“ Programmieren erarbeitet werden.

Themenbereich „Repräsentation von Informationen“:

Das Codieren von Informationen gehört zu der Lebenswelt aller Schülerinnen und Schüler. Barcodes, QR-Codes, aber auch der Morse-Code oder Rauchzeichen sind den Schülerinnen und Schülern geläufig und bieten einen guten Ansatzpunkt für den Einstieg. Hierdurch lassen sich sowohl die Basisbegriffe Information, Repräsentation und Daten als auch Eigenschaften wie Eindeutigkeit, Dekodierbarkeit und Codes mit gleicher Wortlänge, bzw. Codes mit unterschiedlicher Wortlänge, herausarbeiten. Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler Grundlagen verstehen, um Codes zu erstellen. Die genaue Repräsentation, beispielsweise der natürlichen Zahlen im Computer, ist nicht Teil der Zielsetzung. Dennoch soll insbesondere auch auf den Spezialfall des Computers eingegangen werden, der mit zwei Zuständen codiert.

Folgende Beispiele dienen als Anregung für den Unterricht:

- Der Unterrichtseinstieg kann über den Lebensweltbezug gestaltet werden. Barcodes, QR-Codes oder ISBN-Nummern bieten Möglichkeiten, die Problematik mit dem Alltag der Schülerinnen und Schüler zu verbinden.
- Auch ganzheitliche Ansätze können in der Unterrichtsreihe sinnvoll eingesetzt werden. Hier eignen sich Klopfzeichen, Morse-Code mit Taschenlampen oder Geheimsprachen, um die Funktionsweise deutlich zu machen.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen im Verlauf der Unterrichtseinheit auch eigene Codes erstellen und dabei einige der grundlegenden Eigenschaften wie Eindeutigkeit beachten. Hier können auch Szenarien aus der Arbeitswelt realisiert werden, wie das Entwerfen eines Barcodes für einen Produktkatalog.
- In Bezug auf den Computer sollen Strategien zur Codierung von Zahlen, Zeichen und Bildern erarbeitet werden.

Themenbereich „Vernetzung“:

Vermutlich benutzen alle Schülerinnen und Schüler das Internet, um zu kommunizieren, einzukaufen oder um sich Informationen zu beschaffen. Ausgangspunkt für diesen Themenbereich ist einerseits die große Bedeutung im Alltag und andererseits die Bedeutung für Gesellschaft und Ökonomie. Der Kombination aus dieser Bedeutung und dem Verständnis davon, was technisch hinter dem Internet steckt, ist die grundlegende Idee des Themengebiets und soll den Schülerinnen und Schülern einen verständigen und bewussten Umgang mit der Thematik sichern. Der Aufbau des Internets sowie die Grundla-

gen von Netzwerken sollen auf einem anschaulichen Niveau geschehen und auf der Ebene der sichtbaren Komponenten, wie Heimrechner, Router, Server usw. bleiben. Der Informationsfluss innerhalb von solchen Netzen ist hierbei ein wesentlicher Bestandteil.

Folgende Beispiele dienen als Anregung für den Unterricht:

- Der Einstiegspunkt für dieses Themengebiet soll zunächst das Bewusstsein für die große Bedeutung der Thematik sein. Hierbei sollen vor allem auch die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler einbezogen werden.
- Da in diesem Alter viele Schülerinnen und Schüler beginnen, in sozialen Netzwerken aktiv zu sein, sollen vor allem die Gefahren im Umgang mit diesen erarbeitet werden. Hierzu eignen sich Materialien von Plattformen wie Klicksafe oder Internet-ABC für den Unterricht.
- Der Aufbau des Internets und der Informationsfluss können anhand eines Rollenspiels verdeutlicht werden. Rollen können sein: Client, DNS-Server, Router, Server. Auch die Wege von E-Mails können über einen ganzheitlichen Ansatz erfolgen.
- Zum Abschluss des Themengebiets können verschiedene Bereiche in Form eines Projekts bearbeitet und Informationen zielgerichtet auf Plakaten präsentiert werden.

3.1.4 Unterrichtssequenzen

Beispielsequenz Themenbereich A: Computersysteme (Jahrgangsstufe 5)

UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
1-2	„Wo begegnen uns überall Computer?“	Die Schülerinnen und Schüler benennen verschiedene Anwendungsgebiete von Computersystemen. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Computersysteme als	Schülerinnen und Schüler brainstormen zunächst im Plenum, wo uns überall Computer begegnen. Sie diskutieren dann in Partner- oder Gruppenarbeit anhand von Beispielen, wo überall Computer enthalten sind und erstellen eine Mindmap mit verschiedenen Anwendungsbereichen und Beispielen zur Sicherung in ihrem DW-Heft.	Tafel oder IWB Fotos von verschiedenen Gegenständen (analog oder digital) DW-Heft	Mindmap

		Bestandteile alltäglicher Gegenstände.			
3-4	„Was ist eigentlich ein Computer?“ (1)	Die Schülerinnen und Schüler können die zentralen Hardwarebestandteile eines Computersystems benennen, deren Funktionen erklären und diese in einem echten Computer verorten.	Schülerinnen und Schüler überlegen in Gruppen, aus welchen Hardwareteilen ein Computer besteht und sammeln ihre Ergebnisse auf Post-its oder Karteikarten (Hypothese der Bestandteile). Sie bekommen dann einen alten, aufgeschraubten Computer und versuchen, ihre identifizierten Teile zu verorten und zu ergänzen. Die Ergebnisse werden zum Ende der Stunde zusammengetragen und von der Lehrkraft ergänzt. Die Hardwarekomponenten (mindestens Eingabegeräte, Mainboard, Festplattenspeicher, Arbeitsspeicher, Prozessor und Ausgabegeräte) werden zusammen mit ihren Funktionen im Computer im DW-Heft gesichert.	Karteikarten oder Post-its alter Computer DW-Heft	Experimentmethode/ Entdeckendes Lernen
5-6	„Was ist eigentlich ein Computer?“ (2)	Die Schülerinnen und Schüler können das Zusammenspiel der grundlegenden Hardwarekomponenten von Computersystemen erklären.	Bei einer Wiederholung der grundsätzlichen Hardwarekomponenten erläutert die Lehrkraft die in den Komponenten verwendeten Materialien, wie diese gewonnen werden und inwiefern diese recycelt werden können. Die Schülerinnen und Schüler kennzeichnen die	alter Computer und Krepp-band/Post-its DIN-A3-Blätter zum Zeichnen DW-Heft	Direkte Instruktion/ Entdeckendes Lernen

			Komponenten im aufgeschraubten Computer mit deren Namen und Recyclingqualität. Dann versuchen die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit herauszufinden, wie die Komponenten miteinander kommunizieren. Hierfür fertigen sie Zeichnungen an. Die Ergebnisse werden im Plenum verglichen, von der Lehrkraft korrigiert und ergänzt und im DW-Heft gesichert.		
7-8	„Wofür nutze ich Computersysteme?“	Die Schülerinnen und Schüler artikulieren ihre eigenen Bedürfnisse und erklären, wie Medien zur Erfüllung dieser Bedürfnisse beitragen können.	Die Lehrkraft stellt die Ebenen der Bedürfnispyramide nach Maslow an der Tafel/dem IWB vor. Zu jeder der fünf Ebenen gibt es eine Station im Klassenzimmer. Die Schülerinnen und Schüler verteilen sich auf die fünf Stationen und diskutieren dort in der Gruppe, welche Wünsche sie auf der entsprechenden Bedürfnisebene haben und wie digitale Medien die einzelnen Wünsche unterstützen könnten. Sie schreiben die Wünsche sowie die Bezeichnungen der unterstützenden Computersysteme oder der Software auf eine Karte der Station.	Tafel/IWB (Präsentation) Post-its/Karteikarten an den Stationen DW-Heft	Stationenarbeit

Beispielsequenz Themenbereich B: Repräsentation von Informationen (Jahrgangsstufe 5)

UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
1-2	„Was sind Daten?“ (1)	Die Schülerinnen und Schüler erklären, wie ein Computer Zahlen unter Verwendung des Binärsystems speichern kann.	Die Lehrkraft diskutiert mit Schülerinnen und Schülern im Plenum, wie Informationen im Computer gespeichert werden. Nach der Idee, dass alle Informationen nur mit zwei Zuständen (Strom an/Strom aus) gespeichert werden, wird dieses Konzept unter Verwendung einer Definition für den Begriff „Daten“ und „ein Bit“ im DW-Heft gesichert. Schülerinnen und Schüler entdecken anschließend mit CS-Unplugged-Aktivitäten spielerisch das Binärsystem. Sie rechnen Zahlen vom Dezimalsystem in das Binärsystem um und umgekehrt. Im Anschluss werden beispielhafte Umrechnungen im DW-Heft gesichert. Beispiel: https://www.youtube.com/watch?v=Pz7dLWvi2w0	Binärkarten Tafel/IWB DW-Heft	Entdeckendes Lernen/ CS Unplugged
3-4	„Was sind Daten?“ (2)	Die Schülerinnen und Schüler erklären, wie ein Computer Texte unter Verwendung des Binärsystems speichern kann.	Nach der Wiederholung des Binärsystems mithilfe der CS-Unplugged-Aktivität zu Binärzahlen überlegen die Schülerinnen und Schüler im Plenum, wie unter der Verwendung von Binärzahlen Texte gespeichert werden können. In Partnerarbeit formulieren sie kurze Sätze und wandeln diese zunächst in ASCII-Code und dann in Binärcode um. Diese werden im DW-Heft gesichert. Die Lehrkraft erklärt den Zusammenhang zwischen Information und	Binärkarten Tafel/IWB DW-Heft	Entdeckendes Lernen/ CS Unplugged/ Direkte Instruktion

			deren Repräsentation und sichert diesen mit den Schülerinnen und Schüler in Form einer Grafik und einem Beispiel im DW-Heft. Beispiel: https://www.youtube.com/watch?v=xc0stfTVE_8		
5-6	„Was sind Daten?“ (3)	Die Schülerinnen und Schüler erklären, wie ein Computer Bilder unter Verwendung von Farbwerten in Pixeln speichern kann.	Die Lehrkraft fragt nach einer kurzen Wiederholung von Repräsentationen von Zahlen und Buchstaben durch 0en und 1en im Plenum, wie nach Einschätzung der Schülerinnen und Schüler Bilder repräsentiert werden. Nach der Idee, einzelne Farben zu speichern, zeigt die Lehrkraft verschiedene Bilder auf dem Computer und zoomt in diese hinein, bis sie verpixeln. Die Lehrkraft erklärt das Konzept von Pixeln und einzelnen RGB-Farbwerten, und die Schülerinnen und Schüler sichern diese Idee der Rastergrafik im DW-Heft. Die Schülerinnen und Schüler sollen im Nachgang eigene, niedrig aufgelöste Pixelbilder erstellen, deren Farbwerte analysieren und in ein Arbeitsblatt eintragen.	Beamer/IWB Computer Malprogramm Arbeitsblatt DW-Heft	Direkte Instruktion / Lernaufgaben
7-8	„Wie viel Speicherplatz benötige ich zur Darstellung von Information?“	Die Schülerinnen und Schüler können grobe Schätzungen für den Speicherbedarf verschiedener Dateien angeben.	Nach einer Wiederholung der Idee, Arten von Information in Form von Daten als 0en und 1en zu speichern, eröffnet die Lehrkraft im Plenum die Diskussion, wo sich diese Daten im Computer befinden, und schlägt so die Brücke zum Themenbereich A. Die Schülerinnen und Schüler sollen daraufhin Schätzungen abgeben, wie viele Bits für Arten von Information (eine Zahl, ein Bild, ein Satz, ein Buch, ein Video,	Beamer/IWB Tafel/IWB Computer DW-Heft	Direkte Instruktion / Entdeckendes Lernen

			ein Computerspiel usw.) benötigt werden. Nach ihren Schätzungen führt die Lehrkraft die Begriffe „Byte“, „Kilobyte“, „Megabyte“, „Gigabyte“, „Terabyte“ und „Petabyte“ ein und sichert diese im DW-Heft. Daraufhin inspizieren die Schülerinnen und Schüler am Computer verschiedene Dateien und ordnen diese nach ihrer Größe.		
9-10	„Wie fasse ich Daten zusammen?“ (1)	Die Schülerinnen und Schüler benennen verschiedene Formen der Informationsdarstellung und wählen begründet die für einen gegebenen Zweck geeignete Darstellungsform aus.	Die Schülerinnen und Schüler bekommen als stummen Impuls Tabellen, Grafiken und Diagramme zum Klimawandel gezeigt. Nachdem das Schlüsselwort „Darstellungen“ oder „Darstellungsformen“ gefallen ist, bekommen die Schülerinnen und Schüler als Lernaufgabe die Rohdaten des monatlichen Stromverbrauchs der Schule im letzten und vorletzten Jahr als Textdokument. Sie sollen die beiden Jahre nun auf verschiedene Arten vergleichend darstellen. Die Wahl der Darstellungsform ist dabei den Schülerinnen und Schüler überlassen. Am Ende der Unterrichtseinheit präsentieren die Gruppen ihr Ergebnis und erklären Schwankungen in den Werten (Sommer/Winter, Ferien, Anschaffung neuer Computer usw.). Am Ende der Unterrichtseinheit fasst die Lehrkraft verschiedene Formen der Darstellung zusammen und sichert diese mit den Schülerinnen und Schülern im DW-Heft.	Beamer/IWB Computer Textdokument mit Tabelle Textverarbeitungsprogramm	Stummer Impuls Lernaufgabe/Fallstudie
11-12	„Wie fasse ich	Die Schülerinnen und	Die Lehrkraft verteilt unterschiedliche Darstellungen der gleichen Statistik an Gruppen von Schülerinnen	Dokumente mit Dia-	Fishbowl-Gruppendiskussion/

	Daten zusammen?“ (2)	Schüler reflektieren verschiedene Darstellungen von Information vor dem Hintergrund ökologischer und ökonomischer Phänomene und Probleme. Die Schülerinnen und Schüler begründen, wie unterschiedliche Darstellungen einer Information deren Wahrnehmung durch Rezipientinnen und Rezipienten beeinflussen kann.	und Schüler. Die Gruppen bereiten eine bestimmte Argumentationslinie zu dieser Statistik vor, welche sie mit den Darstellungen stützen. Die Diskussion wird als Fishbowl durchgeführt. Nach der Gruppendiskussion zeigt die Lehrkraft die verwendeten Daten und erläutert, wie verschiedene Verzerrungen der Darstellung zu unterschiedlichen Interpretationen führen können. Die Schülerinnen und Schüler bekommen daraufhin eine Tabelle, deren Daten sie mithilfe eines Textverarbeitungsprogramms auf zwei verschiedene Arten darstellen sollen, sodass sie zwei konträre Argumentationslinien unterstützen könnten.	gram-men/Bildern/Tabellen Textverarbeitungsprogramm	Direkte Instruktion/ Lernaufgabe
13-16	Projekt: Darstellung von Information	Die Schülerinnen und Schüler bereiten mit einer geeigneten Textverarbeitungs-	Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in Projektgruppen zu einem selbstgewählten Thema Statistiken. Zur Veranschaulichung bereiten die Gruppen diese Daten auf, indem sie mithilfe eines Textverar-	Computer Textverarbeitungsprogramm Drucker	Projektarbeit/Problemorientierter Unterricht

	oder Grafiksoftware Informationen zu einem Thema anschaulich auf, gestalten dabei ein Medienprodukt (z. B. Poster, Plakat) und präsentieren dieses.	beitungsprogramms ihre Argumentationslinie als Poster darstellen und diese mit aus den Daten erzeugten Diagrammen oder Grafiken unterstützen. Am Ende des Kurzprojekts drucken die Schülerinnen und Schüler ihr Plakat aus oder präsentieren dieses an einem Bildschirm.		

Beispielsequenz Themenbereich C: Grundlagen der Automatisierung (Jahrgangsstufe 5)

UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
1-2	„Wo finden wir Algorithmen?“	Die Schülerinnen und Schüler identifizieren mit Algorithmen arbeitende digitale Artefakte in ihrem Alltag und stellen Vermutungen zu deren Funktionsweise an.	Die Lehrkraft beginnt mit einem stummen Impuls zu einem Rasenmähroboter. Die Schülerinnen und Schüler sollen Begriffe, die ihnen dazu in den Sinn kommen, an die Tafel/das IWB schreiben. Die Lehrkraft fragt im Plenum, nach welchem Vorgehen ein solcher Roboter das Gras mäht. Nachdem die Schülerinnen und Schüler Vermutungen geäußert haben (zufällig, mit GPS, mit einem unter Strom stehenden Draht usw.), stellt die Lehrkraft das Thema „Algorithmen und Programmierung“ vor	Beamer/IWB Tafel/IWB DW-Heft	Stummer Impuls/ Lernaufgabe

			und erklärt die Begriffe „Algorithmus“ und „Programm“, welche im DW-Heft gesichert werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen daraufhin in Gruppen Anwendungsbeispiele für Algorithmen in Alltagsgegenständen finden und versuchen, diese zu formulieren. Zuletzt wird noch der Begriff „Programmiersprache“ erklärt und im DW-Heft gesichert.		
3-6	„Was sind Anweisungen?“	Die Schülerinnen und Schüler implementieren in einer altersgerechten Programmiersprache (z. B. blockbasierte Programmiersprachen) unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine Anweisung und Sequenz Handlungsvorschriften zur Lösung von Problemen.	Zu Beginn der Unterrichtseinheit werden die Tische zur Seite geräumt, sodass eine freie Fläche im Klassenzimmer entsteht (alternativ Durchführung in der Aula oder auf dem Schulhof). Die Schülerinnen und Schüler gehen nun in Paaren zusammen. Eine Schülerin oder ein Schüler schließt die Augen und lässt sich von der Mitschülerin oder dem Mitschüler steuern: - Berührung auf dem Kopf: losgehen/stehen bleiben - Berührung an der linken Schulter: nach links drehen - Berührung an der rechten Schulter: nach rechts drehen Nach zwei Minuten wird gewechselt. Im zweiten Teil der	Beamer/IWB Computer Scratch Tafel/IWB	CS Unplugged Direkte Instruktion/Leittextmethode

			Unterrichtseinheit sollen die Schülerinnen und Schüler einfache Anweisungen in der didaktischen Programmierumgebung Scratch implementieren, indem sie Leittext-Aufgaben zur Scratch-Katze lösen. Die erste Aufgabe löst die Lehrkraft gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern, nachdem sie die Programmierumgebung und ihre Kategorien vorgestellt hat. Am Ende der Unterrichtseinheit erfolgt eine Sicherung der Begriffe „Anweisung“ und „Sequenz“ mit den entsprechenden Darstellungsformen der Nassi-Shneiderman-Strukturblöcke im DW-Heft.		
7-8	„Was sind Bedingungen?“	Die Schülerinnen und Schüler implementieren in einer altersgerechten Programmiersprache (z. B. blockbasierte Programmiersprachen) unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine Anweisung, Sequenz und Bedingung Handlungsvorschriften	Die Lehrkraft führt mittels Unterrichtsgespräch die Begriffe „Bedingung“ und „Wahrheitswert“ anhand von Entscheidungen aus dem Alltag ein. Diese werden unter Verwendung der Nashi-Shneiderman-Notation im DW-Heft gesichert. Die Schülerinnen und Schüler setzen dann die Arbeit am Leittext zu Scratch mit dem Kapitel zu Bedingungen fort. Auch hier wird die erste Aufgabe wieder gemeinsam mit der Lehrkraft gelöst.	Beamer/IWB Computer Scratch Tafel/IWB	Direkte Instruktion/ Leittextmethode

		zur Lösung von Problemen.			
9-12	„Was sind Wiederholungen?“	Die Schülerinnen und Schüler implementieren in einer altersgerechten Programmiersprache (z. B. blockbasierte Programmiersprachen) unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine Anweisung, Sequenz, Bedingung und Wiederholung Handlungsvorschriften zur Lösung von Problemen.	Die Lehrkraft zeigt durch eine Demonstration in Scratch, wie Vielecke gezeichnet werden können und wie durch Wiederholen-Bausteine mit fester Wiederholungsanzahl die Codelänge reduziert werden kann. Daraufhin sollen die Schülerinnen und Schüler mit ihrer Arbeit am Leittext im Kapitel zu Wiederholungen fortfahren. Nach dem Lösen der Pflichtaufgaben führt die Lehrkraft den Baustein „Bedingte Wiederholung“ mit der Verwendung von Wahrheitswerten ein. Hierfür wird auf das Beispiel „Kochrezept“ aus dem Alltag zurückgegriffen. In Scratch wird daraufhin ein Quiz implementiert, bei dem die Spieler solange Antworten eingeben müssen, bis sie die richtige Antwort erraten. Im Anschluss fahren die Schülerinnen und Schüler mit der Arbeit am Leittext im Kapitel zu bedingten Wiederholungen fort. In beiden Fällen wird die erste Aufgabe wieder gemeinsam mit der Lehrkraft gelöst. Die beiden algorithmischen Grundbausteine „Wiederholung mit fester Anzahl“ und „Bedingte Wiederholung“ werden unter Verwendung	Beamer/IWB Computer Scratch Altes Kochbuch Tafel/IWB	Direkte Instruktion/ Leittextmethode

			der Nashi-Shneiderman-Notation im DW-Heft gesichert.		
13-16	„Wie gestalte ich ein eigenes Spiel?“(1)	Die Schülerinnen und Schüler implementieren in einer altersgerechten Programmiersprache (z. B. blockbasierte Programmiersprachen) unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine Anweisung, Sequenz, Bedingung und Wiederholung Handlungsvorschriften zur Lösung von Problemen.	Die Lehrkraft implementiert gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern ein kleines Spiel in Scratch, beispielsweise Breakout oder eine simple Snake-Variante (noch ohne Punktestände oder andere Variablen). Es wird immer ein kurzer, neuer Teilaspekt des Spiels besprochen (z. B. bei Breakout: „Wir wollen mit der Tastatur unser Paddel bewegen können.“). Die Schülerinnen und Schüler versuchen dann zunächst selbst, diesen Teil des Spiels zu implementieren (das vorhandene Vorwissen zu den einzelnen Bausteinen sollte hierfür ausreichen). Die Lehrkraft vergleicht dann verschiedene Lösungen und implementiert eine Version gemeinsam mit allen, die noch nicht fertig geworden sind.	Beamer/IWB Computer Scratch	Direkte Instruktion/ erfahrungsbasiertes Lernen
17-18	„Wie treffe ich wichtige Implementierungsentscheidungen?“	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren den Einfluss der Programmierer auf Algorithmen und erläutern ethische Probleme bei Entscheidungen der Implementierung.	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich mit der Gruppenpuzzle-Methode verschiedene Aspekte ethisch relevanter Implementierungsentscheidungen. In den Expertenrunden können die Schülerinnen und Schüler über ethische Fragen entscheiden oder auch moralische Dilemmata erarbeiten. Sie reflektieren dabei auch	Informationsmaterialien (analog oder digital) DW-Heft	Gruppenpuzzle

		Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Bedeutung von Algorithmen für die Lösung von ökologischen und ökonomischen Problemen und bewerten hierbei auch die Rolle menschlicher Entscheidungen für deren Ausgestaltung.	die Relevanz dieser Fragen für tatsächliche Implementierungen (z. B. in selbstfahrenden Autos). So soll beispielsweise auch gefragt werden, ob ein Staubsaugerroboter Spinnen aktiv einsaugen sollte und wie ein entsprechender Algorithmus aussehen müsste. Ethische Probleme wie diese werden gesammelt und in Form einer Mindmap im DW-Heft festgehalten.		
19-24	„Wie plane und implementiere ich mein eigenes Projekt?“	Die Schülerinnen und Schüler implementieren in einer altersgerechten Programmiersprache (z. B. blockbasierte Programmiersprachen) unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine Anweisung, Sequenz, Bedingung und Wiederholung Handlungsvorschriften zur Lösung von Problemen.	Die Schülerinnen und Schüler können sich eines von mehreren Projekten aussuchen, welches sie innerhalb von sechs Unterrichtseinheiten implementieren sollen. Unter Verwendung des von der Lehrkraft vorgestellten Wasserfallmodells entwerfen die Schülerinnen und Schüler für ihre gewählte Projektbeschreibung („Lastenheft“) zunächst ein kurzes „Pflichtenheft“ (eine Seite möglichst exakte Beschreibung des Projekts) und einen Projektentwurf (ein Pen-and-Paper-Mockup [Rollenspiel-Modell]). Beide Artefakte des Softwareentwicklungsprozesses müssen von der Lehrkraft (Projektgeber) abgenommen	Computer Scratch	Projektarbeit

		werden, bevor die Schülerinnen und Schüler mit der nächsten Phase fortfahren dürfen. Nach diesen beiden Phasen implementieren die Schülerinnen und Schüler den Algorithmus in Scratch und testen das Projekt iterativ. Den finalen Test übernimmt dann eine andere Gruppe und gibt eine Projektevaluation.		

Beispielsequenz Themenbereich D: Vernetzung (Jahrgangsstufe 5)

UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
1-2	„Was ist das Internet?“ (1)	Die Schülerinnen und Schüler erörtern den Bedarf sowie die möglichen Anwendungsbereiche im Internet.	Die Lehrkraft zeigt als stummen Impuls ein Bild von einem Router. Sobald das Stichwort „Internet“ gefallen ist, erläutert die Lehrkraft das Thema der Stunde: Möglichkeiten des Internets. Die Schülerinnen und Schüler erstellen gemeinsam mit der Lehrkraft eine Mindmap zu Dingen, die die Schülerinnen und Schüler schon einmal mit dem Internet gemacht haben (eine Website besucht, eine E-Mail versendet, gechattet, Dateien heruntergeladen, ein Spiel gespielt). Diesen Dingen wird dann im Unterrichtsgespräch ein passender „Dienst“ des Internets zugeordnet (z. B. World Wide Web, E-Mail, Dateiverwaltung usw.). Die verschiedenen Dienste des Internets werden im DW-Heft mit beispielhaften Anwendungen gesichert.	Beamer/IWB Tafel/IWB DW-Heft	Stummer Impuls/ Lernaufgabe
3-4	„Was ist das Internet?“ (2)	Die Schülerinnen und	Die Unterrichtsstunde beginnt wieder mit dem gleichen stummen Impuls des	Wollfaden, USA-Karte und Pins,	Videounterstützte

		Schüler erklären den physischen Aufbau des Internets als dezentrale Struktur im Sinne eines Netzes von Netzen. Die Schülerinnen und Schüler erläutern grob die historische Entwicklung des Internets.	„Routers“. Nach dem Stichwort „das Internet“ (evtl. begleitet von einem „das hatten wir schon letzte Stunde“) werden die Schülerinnen und Schüler gefragt, was das Internet denn überhaupt ist. Nach einem kurzen Unterrichtsgespräch werden Präkonzepte und Vorwissen erhoben. Anschließend wird ein Video zur Entwicklung des ARPA-Nets, zusammen mit einem Arbeitsauftrag, gezeigt. Gemeinsam mit der Lehrkraft bauen die Schülerinnen und Schüler dann das ARPA-Net als ein Wollfaden-Netzwerk im Klassenzimmer nach. Es können immer nur Schülerinnen und Schüler miteinander kommunizieren, die durch ein Kabel (Wollfaden) miteinander verbunden sind. Nachdem das Netzwerk fertiggestellt ist, werden Nachrichten durch das Netz versendet. Aufgabe der Schülerinnen und Schüler ist, die kürzesten Wege der Nachrichten herauszufinden. Nach mehreren gesendeten Nachrichten zerschneidet die Lehrkraft ein paar Verbindungen, sodass sich die Schülerinnen und Schüler nun neue, etwas längere Wege suchen müssen. Die Beschreibung des Internets als „Netz von Routern“ wird mit Grafiken im DW-Heft gesichert. Beispielvideo: https://www.youtube.com/watch?v=uIZh2v7YpP4	Schilder für die Ortsnamen, DW-Heft	Lernaufgaben/ CS Unplugged/erfahrungsbasiertes Lernen
5-6	„Was ist das Internet?“ (3)	Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Begriffe Client, Server, DNS	Die Schülerinnen und Schüler bauen erneut das Wollfadennetz als „Netz von Netzen“ auf. Dieses Mal übernimmt jedes Kind nicht nur einen Ort (dieses Mal in Deutschland), sondern auch eine Rolle und bekommt eine Nummer („Adresse“). Zur Rollenkarte erhält jedes	Wollfaden Deutschland-Karte und Pins Schilder für die	CS Unplugged/ erfahrungsbasiertes Lernen

		und Router. Sie erklären unter Verwendung dieser Begriffe, wie eine Anfrage im Internet gestellt wird.	Kind eine Aufgabenbeschreibung für das Rollenspiel, die der jeweiligen Aufgabe des Akteurs im Internet entspricht. Nun werden verschiedene narrative Szenarien durchgespielt (Senden eines „Pings“ an eine Adresse, Abruf einer Webseite, Upload von Dateien usw.) Die Begriffe „Client“, „Server“, „DNS“ und „Router“ werden im DW-Heft mit Definitionen gesichert. Das erstellte Netz wird schematisch ins DW-Heft übertragen und der Ablauf von zwei Szenarien beispielhaft verschriftlicht.	Ortsnamen Rollenbeschreibungen Nachrichten- und Websitekarten DW-Heft	
7-8	„Was ist das Internet?“ (4)	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren verschiedene Gefahren im Internet und Möglichkeiten zur Vermeidung (Cybermobbing, falsche Identitäten, Fake News). Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ökologische und ökonomische Einflüsse des	Im Rahmen einer WebQuest erhalten die Schülerinnen und Schüler verschiedene Rechercheaufträge zu verschiedenen ökologischen und ökonomischen Fragen in Bezug auf das Internet („Wie viel Strom verbraucht das Internet an einem Tag?“, „Wie viele Daten fließen stündlich durch den DE-CIX in Frankfurt am Main?“, „Wie viel kostet es, eine Website zu haben?“, „Wie wichtig ist das Internet für die deutsche Wirtschaft?“) und lösen diese in Partnerarbeit. Zentrale Punkte der ökologischen und ökonomischen Folgen der Einführung des Internets werden im DW-Heft festgehalten.	Computer	WebQuest

	Internets (z. B. Stromverbrauch des Internets, Beitrag zur Globalisierung).			

3.2 Empfehlungen zur Erstellung von Medien- und Informatikkonzepten

Im Rahmen der Einführung des Schulfachs empfiehlt es sich für die Schulen, ihr Medienbildungskonzept dem neuen Fach anzupassen und dieses stetig weiterzuentwickeln. Im „Praxisleitfaden Medienkompetenz – Bildung in der digitalen Welt“ (https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-08/praxisleitfaden_medienkompetenz.pdf), der allen hessischen Schulen vorliegt, sind Empfehlungen zur Erstellung bzw. Weiterentwicklung eines Medienkonzeptes enthalten. Die Fachberaterinnen und Fachberater Medienbildung an den Staatlichen Schulämtern bieten Prozessbegleitung bei der Konzepterstellung oder bei der Gestaltung entsprechender Pädagogischer Tage an. Darüber hinaus können die kommunalen Medienzentren vor Ort dabei unterstützen, digitale Medien im Fachunterricht didaktisch einzubinden.

Im Zuge der Einführung des neuen Schulfachs kommt den Lehrkräften bei der Medienauswahl eine deutliche Verantwortung zu. Ausgehend von der KMK-Strategie „Bildung in der Digitalen Welt“ lassen sich zur Orientierung wichtige Auswahlkriterien für digitale Unterrichtsmedien ableiten ([FN], S.31-44):

1. Übereinstimmung mit den durch das Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, die Verfassung des Landes Hessen und das Hessische Schulgesetz vorgegebenen Erziehungszielen,
2. Übereinstimmung mit den Zielen und Inhalten des entsprechenden Lehrplans sowie angemessene didaktische Aufbereitung und Gestaltung der Unterrichtsinhalte im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung,
3. altersgemäße Aufbereitung der Inhalte und sprachlichen Form,
4. Angebote positiver Identifikationsmöglichkeiten,
5. Orientierung an gesicherten Erkenntnissen der Fachwissenschaft, Zugänglichkeit, Werbe- und Barrierefreiheit, transparente Nutzungsrechte,
6. die Einhaltung des Datenschutzes,
7. Rückgriff auf online verfügbare Angebote, Apps und Programme (Open Source).

Zur Kombination von analogen und digitalen Techniken im Schulfach empfiehlt sich eine gewisse Grundausstattung von technischen Ressourcen. Diese umfasst gleichermaßen konzeptionellen Entwicklungsschritte für die Durchführung des Unterrichts:

Minimal:

- Präsentationsmöglichkeiten (Beamer; großformatiger Fernseher) mit Verbindungsmöglichkeiten zu Endgeräten der Lehrkräfte über WLAN oder Kabel,
- Zugang zu einer pädagogischen Lern- und Arbeitsplattform, wie dem Schulportal Hessen,
- Nutzung von digitalen Medien und Werkzeugen für die Gestaltung des Unterrichts durch die Lehrkräfte,
- Einbeziehung der Schülerinnen und Schüler in die Nutzung von digitalen Medien und Werkzeugen,
- Ausarbeitung eines Medienkonzepts.

Wünschenswert:

- breitbandiger Internetzugang für das Schulgebäude,
- mobile Endgeräte je Klasse mit Geräten für eine 1:1-Ausstattung (Bedarf der Zustimmung der Schulträger!),
- Weiterentwicklung des Unterrichts mit digitalen Medien und Werkzeugen,
- (Online-)Mikrofortbildung der Lehrkräfte bzw. hausinterne Fortbildungsreihe, ggf. in Kooperation mit den Medienzentren, der Lehrkräfteakademie, den Staatlichen Schulämtern usw., zu folgenden Themen:
    - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen im Unterricht,
    - Arbeitsformen mit digitalen Werkzeugen,
    - Gestaltung von projektorientierten Lernprozessen mit digitalen Medien und Werkzeugen,
    - informatische Grundkenntnisse,
    - Best Practice-Beispiele aus dem Unterricht,
    - Informationen zu Urheberrecht und Datenschutz bei der Arbeit mit digitalen Medien und Anwendungen,
    - Anwendung von digitalen Bildungsinfrastrukturen zur Vernetzung im Kollegium und zur Organisation schulischer Prozesse,
- kollegiale Unterrichtshospitationen,
- ausgemusterte Hardware (zum Auseinanderbauen und Ausprobieren),
- Durchführung von regelmäßigen Elterninformationsabenden in Kooperation mit außerschulischen Trägern.

Zukunftsorientiert:

- Der Einsatz von digitalen Medien, Plattformen und Werkzeugen ist an der Schule systemisch verankert,
- Hackathons könnten in Kooperation mit anderen Schulen durchgeführt werden,
- Kooperation mit außerschulischen Partnern,
- Einrichtung von Future Skills Labs,

3.3 Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht

Datenschutz

Fast alle Schülerinnen und Schüler wachsen in einer bereits stark digitalisierten Welt auf. Demzufolge spielt die Nutzung digitaler Medien in ihrer Lebenswelt eine bedeutende und wichtige Rolle. Die digitale Vernetzung und die digitale Kommunikation über soziale Medien gehören zum Leben der Heranwachsenden. Vielen Schülerinnen und Schülern ist jedoch nicht bewusst, dass der Gebrauch digitaler Angebote Unmengen von personenbezogenen Daten produziert. Mit jedem Besuch einer Webseite, aber auch durch die Nutzung eines Smartphones, hinterlässt der Anwender einen digitalen Fingerabdruck seiner Nutzerdaten, da hierfür auf den Geräten verschiedene Technologien eingesetzt werden. Die Daten werden gesammelt und von komplexen Systemen analysiert, um möglichst umfangreiche Informationen und Erkenntnisse über die jeweilige Person zu erlangen. Durch die Daten erhalten Unternehmen Einblicke in das Konsum- und Kaufverhalten der Nutzer um gezielt Werbung anbieten zu können. Mithilfe der gesammelten Daten werden aussagekräftige Profile zur Internet-Nutzung erstellt, wodurch ein digitales Abbild des Nutzers entsteht. Die gesammelten Daten können auch zukünftig für unterschiedlichste Zwecke genutzt werden, sodass bei der Nutzung digitaler Anwendungen immer auch Risiken für Nutzer bestehen. Schülerinnen und Schüler sollten daher sensibilisiert werden, mit der Preisgabe ihrer personenbezogenen Daten sorgsam umzugehen.

Das Unterrichtsfach *Digitale Welt* bietet Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, grundlegende Kompetenzen zu den Themen Datenschutz und informationelle Selbstbestimmung im Unterricht zu erwerben. Der Datenschutz verfolgt das Ziel, die Rechte und Freiheiten der Personen zu schützen, die von einer Datenverarbeitung betroffen sind. Geschützt wird hierbei insbesondere das Recht auf informationelle Selbstbestimmung. Dieses meint das Recht grundsätzlich, selbst über die Preisgabe und Verwendung der eigenen persönlichen Daten bestimmen zu können. Datenschutz umfasst damit beispielsweise den Schutz der Vertraulichkeit, aber auch den Schutz vor dem Verlust oder dem Missbrauch von personenbezogenen Daten. Zu einem guten Datenschutzbewusstsein gehört neben der Sensibilisierung für den Umgang mit den eigenen Daten auch das Wissen über die Rechte des Einzelnen in der digitalen Welt. Je mehr sich Schülerinnen und Schüler dieser Themen bewusst sind, desto eher können sie digitale Risiken erkennen und vermeiden. Digitale Selbstbestimmung ist ein wesentlicher Baustein für den Fortbestand einer demokratischen Gesellschaft. Das Unterrichtsfach *Digitale Welt* greift diese Aspekte auf und leistet dadurch einen wesentlichen Beitrag, Schülerinnen und Schüler zu mündigen Bürgerinnen und Bürgern zu erziehen.

Datensicherheit

Die Datensicherheit umfasst den Schutz aller Arten von Daten. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um personenbezogene Daten oder sonstige Daten handelt. Primäre Schutzziele der Datensicherheit sind die Vertraulichkeit (unberechtigter Kenntnisnahme), Integrität (die Sicherstellung der Richtigkeit) sowie deren Verfügbarkeit (IT-Systeme müssen jederzeit verfügbar sein). Der Datenschutz stellt nicht automatisch sicher, dass der sichere Umgang mit den personenbezogenen Daten nicht doch missbräuchlich

benutzt wird. Die Datensicherheit ist durch Umsetzung geeigneter technischer und organisatorischer Maßnahmen (TOM) zu gewährleisten. Die Schülerinnen und Schüler sehen oft keine Notwendigkeit, ihre eigenen Daten zu schützen. Das Unterrichtsfach *Digitale Welt* muss die Motivation bei den Lernenden erhöhen und sie dabei unterstützen, sich bewusster, sicherer und damit mündiger im digitalen Raum zu bewegen.

Urheberrecht

Das Urheberrecht schützt alle eigenständigen geistigen Schöpfungen, insbesondere journalistische, wissenschaftliche oder künstlerische Werke (etwa solche der Literatur, der bildenden Kunst oder der Musik, aber auch der Architektur oder anderer Gattungen). Es ist durch die Eigentumsgarantie in Artikel 14 des Grundgesetzes geschützt. Die Urheberin oder der Urheber kann über jede Form der Verwertung ihres oder seines Werkes frei entscheiden. So kann sie oder er für die Nutzung der Werke z. B. Geld verlangen oder die Veröffentlichung, insbesondere die Verbreitung im Internet, oder die sonstige Nutzung verbieten. Den Schülerinnen und Schülern ist oftmals nicht bewusst, dass sie nicht einfach Texte, Fotos, Musik- oder Videostücke downloaden und veröffentlichen oder zum eigenen Gebrauch kopieren dürfen. Sie gehen häufig davon aus, dass alles, was kostenlos und frei zugänglich ist, auch frei genutzt werden darf. Geschützte Werke anderer werden häufig zur Selbstdarstellungszwecken in soziale Netzwerke eingestellt. Urheberrechtsverletzungen können auch durch neuartige Formen der Kommunikation verursacht werden. Messenger-Dienste ermöglichen eine schnelle und leichte Übermittlung von Fotos, Musik- oder Videostücken. Die Konsequenzen, die mit der unerlaubten Nutzung der geschützten Werke einhergehen – von Unterlassungs- über Schadenersatzansprüche bis hin zu strafrechtlichen Folgen – sind den Schülerinnen und Schülern in der Regel nicht bewusst. Das Unterrichtsfach *Digitale Welt* kann auch hier einen Aufklärungs- und Sensibilisierungsbeitrag für die Schutzwürdigkeit digitaler Inhalte leisten und letztlich die Sinnhaftigkeit des Urheberrechts vermitteln.

Datenschutz- und urheberrechtliche Themen für das Spiralcurriculum „Digitale Welt“

Was sind personenbezogene Daten?

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren, welche Informationen personenbezogene und sensible Daten haben,
- entwickeln Ideen, wie sich personenbezogene Daten pseudo- und anonymisieren lassen und erfahren, dass die personenbezogene Datenverarbeitung ohne Zustimmung (Rechtsgrundlage) nicht erfolgen darf.

Was bedeutet Datenschutz?

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren, was mit Datenschutz und Datensicherheit gemeint ist.

Warum ist Datenschutz wichtig?

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen, weshalb persönliche Daten zu schützen sind,

- begründen, welche Folgen eine unkontrollierte Herausgabe personenbezogener Daten haben kann und
- führen Möglichkeiten auf, wie sich eine unkontrollierte Herausgabe der Daten verhindern lässt.

Gibt es zum Datenschutz auch Gesetze?

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren, dass Datenschutzgesetze den Umgang mit personenbezogenen Daten regeln,
- verstehen, dass die Grundrechte und Grundfreiheiten durch die Gesetzte geschützt sind und
- wenden rechtliche Datenschutzgrundsätze auf Alltagsbeispiele an.

Soziale Netzwerke / Internet

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen, dass das Internet „nichts vergisst“,
- erkennen, dass im Netz Datenspuren hinterlassen werden,
- erfahren, dass Sicherheitseinstellungen zur Wahrung der Privatsphäre wichtig sind und
- verstehen, was eine Erlaubnis in eine Datenverarbeitung bedeutet.

Datenschutz und die Selbstdarstellung (Bild- und Tonaufnahmen)

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen Grundsätze des Selbstdatenschutzes kennen,
- verstehen, was es heißt, die Rechte am eignen Bild- oder einer Tonaufnahme zu haben,
- verstehen, was das Urheberecht regelt,
- erkennen, dass die Rechte anderer nicht verletzt werden dürfen und
- erfahren legale Wege, wie sich geistiges Eigentum nutzen lässt (z. B. Creative Commons).

Technische und organisatorische Maßnahmen (TOM)

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen, wie wichtig sichere Passwörter sind,
- entwickeln sichere Passwort-Strategien,
- verstehen die Nutzung von Passwortmanagern,
- verstehen 2-Faktor-Authentifizierung,
- erstellen sichere Passwörter und
- benennen Maßnahmen, wie man Daten durch technische und organisatorische Maßnahmen vor einem ungewollten Zugriff schützen kann.

Kapitel 4 Weiterführende Informationen

4.1 Hinweise zu Informationsmaterialien

Über das in 3.1.1 hinaus erwähnte Material finden sich hier für die Unterrichtsgestaltung exemplarisch weitere Hinweise zu (außer-)schulischen Materialien sowie Institutionen, die sich mit den Themenfeldern Informatik sowie der Bildung für nachhaltige Entwicklung auseinandersetzen. Die Liste ist nicht abschließend und wird fortlaufend aktualisiert werden:

AppCamps

Mit Startvideo, Lernkarten und Abschlussvideo bietet die gemeinnützige Organisation AppCamps Selbstlernmaterialien zu Themen wie Datenbanken, Grundlagen Informatik, Webseiten programmieren, Medienkompetenz usw.

Bildungsserver Hessen

Plattform der hessischen BNE: Projektideen, Kooperationspartner, Materialien, Fortbildungen.
https://lernarchiv.bildung.hessen.de/erziehung/umwelterziehung/index.html

Bildungsangebote des Bundesumweltministeriums
https://www.umwelt-im-unterricht.de/ueber-umwelt-im-unterricht/

Klimabildung Hessen (HMUKLV)

Projektideen, Kooperationspartner, Materialien, Fortbildungen.

https://www.klimabildung-hessen.de

Krypto im Advent

Lernmaterial nicht nur für den Informatik-Unterricht. 36 Krypto-Rätsel (und Lösungen) zusammengefasst und zum kostenfreien Download und nachrätseln bereitgestellt.

Lehrerinfothek der Verbraucherzentrale Hessen e.V.

Die Lehrerinfothek der Verbraucherzentrale Hessen bietet aktuelle Materialien zu rechtlichen und wirtschaftlichen Verbraucherthemen, die für die Gestaltung Ihres Unterrichtsangebotes geeignet und nicht in Schulbüchern enthalten sind (u. a. zu den Themen *nachhaltiger Konsum*, *moderne Medien* und *Information*).
https://www.verbraucherzentrale-hessen.de/lehrerinfothek

lernort-MINT

Lernort-MINT bietet einige grundlegende Themen der Informatik zum Selbststudium.

Materialkompass des Verbraucherzentrale Bundesverbands (vzbv)

Der „Materialkompass Verbraucherbildung“ des Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) ist eine kostenlose Datenbank mit Unterrichtsmaterialien u. a. zu Medienkompetenzen, nachhaltigem Konsum und Verbraucherrecht. Der Bundesverband der Verbraucherzentralen als Betreiber der Webseite lässt alle Medien von einem unabhängigen Expertenteam prüfen. Im Fokus der Bewertungen stehen dabei die fachliche und die methodisch-didaktische Qualität der Materialien.

https://www.verbraucherbildung.de/materialkompass

MINTmagie

Eine vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte und für Kinder und Jugendliche konzipierte Start-Seite, die verschiedene Themen aus dem MINT-Bereich aufgreift und aufbereitet darstellt.

ÖkoLeo

ÖkoLeo ist die Kinder-Internetseite des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. ÖkoLeo bietet Informationen zu Natur- und Umweltthemen sowie Ideen zum eigenen Erkunden, Experimentieren und Handeln.

https://www.oekoleo.de/

Siemens-Stiftung

Offenes Unterrichtsmaterial für MINT-Fächer

Zeit für die Schule

Eine Plattform vom Zeitverlag mit verschiedenen Unterrichtsmaterialien und Veranstaltungsangeboten

Zu Hause lernen und **ARD alpha**

Mediatheken von ARD mit Wissenssendungen für Kinder aller Altersstufen

UNESCO: Weltaktionsprogramm BNE

Seit mehr als 15 Jahren treibt die UNESCO BNE weltweit in verschiedenen Programmen voran. Von 2015 bis 2019 hat Deutschland unter Federführung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung das UNESCO-Weltaktionsprogramm BNE auf nationaler Ebene umgesetzt. Die Nationale Plattform BNE ist das Lenkungsgremium, das die Umsetzung des Programms in Deutschland maßgeblich gestaltet. Hier findet man nationale Strategien, Projektideen und Unterrichtsmaterial.

https://www.unesco.de/bildung/bildung-fuer-nachhaltige-entwicklung

UNICEF

Hier finden sich Informationsmaterialien und Unterrichtsmaterialien über die weltweite Arbeit von UNICEF, wie zu den Themenfeldern Wasser oder Umwelt.

https://www.unicef.de/informieren/materialien

World University Service

Portal zur Nutzung von Open Education Ressources zur BNE des World University Service:

www.globaleslernen.de

ZUM Unterrichten

Lernpfade und interaktive Übungen zur Informatik

4.2 Außerschulische Partner

Das Schulfach *Digitale Welt* ermöglicht aufgrund seiner Querschnittsthemen und seinem Zukunftsbezug zahlreiche Anknüpfungsmöglichkeiten an außerschulische Initiativen, von denen einige hier vorgestellt und im weiteren Verlauf erweitert werden.

BtE (Bildung trifft Entwicklung)

Das Programm *Bildung trifft Entwicklung* qualifiziert und vermittelt Referentinnen und Referenten für Bildungsveranstaltungen für nachhaltige Entwicklung und globales Lernen. Das Programm hat ein bundesweites Seminarangebot und stellt didaktische Materialien des Globalen Lernens zur Verfügung.

BtE wird von einem Konsortium aus sechs regionalen Trägern in ganz Deutschland durchgeführt, von Engagement Global koordiniert und vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) finanziert.

https://www.bildung-trifft-entwicklung.de/de/

BUNDjugend

Die BUNDjugend ist die selbständige Jugendorganisation des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) für alle bis 27 Jahren. In der BUNDjugend engagieren sich Kinder und Jugendliche öffentlichkeitswirksam in Gruppen und Arbeitskreisen bei Kampagnen und Protestaktionen und in Projekten für Natur- und Umweltschutz sowie für globale Gerechtigkeit – für eine Nachhaltige Entwicklung. Im Projekt „Klasse Klima“ kommen Referentinnen und Referenten mit einem Bildungsangebot an Schulen.

https://www.bundjugendhessen.de/

EPN Hessen

Das Entwicklungspolitische Netzwerk Hessen e.V. (EPN Hessen) ist eine gemeinsame Aktions- und Kommunikationsplattform hessischer Nichtregierungsorganisationen und Netzwerke, entwicklungspolitisch engagierter Gruppen und Initiativen sowie privater Fördermitglieder.

Als unabhängiger Dachverband bündelt und vertritt das EPN Hessen die Anliegen und Ziele seiner Mitglieder. Es setzt sich für eine verbesserte öffentliche Wahrnehmung entwicklungspolitischer Themen und Debatten ein und stärkt durch Beratung das entwicklungspolitische Engagement in Hessen.

https://www.epn-hessen.de/

MINT-EC

Das MINT-EC ist das nationale Excellence-Netzwerk von Schulen mit einem mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Schulprofil. Ziel ist es, die Schulen bei ihrer Entwicklung zu MINT-Talentschmieden mit Angeboten für Schülerinnen und Schüler, Lehrkräften und Schulleitungen zu fördern. In Hessen gibt es 38 MINT-EC Schulen, die als Partner für außerschulische Projekte herangezogen werden könnten.

MINT-Zentren

Die MINT-Zentren sollen insgesamt die Koordination der MINT-Förderung in den Regionen durch die Abstimmung verschiedenartiger dezentraler Angebote mit unterschiedlichen Kooperationspartnern übernehmen. Ziel ist es dabei, Synergieeffekte in Bezug auf die MINT-Förderung von Schülerinnen und Schülern zu schaffen und in der Folge zu nutzen. Die unterschiedlichen, bereits existierenden Angebote im Bereich der MINT-Förderung sollen mithilfe der MINT-Zentren gebündelt werden, um ein effektives und breites Angebot in den jeweiligen Regionen zu schaffen, das vielfältige Themenfelder und Interessen der Schülerinnen und Schüler abbildet.

HackTheSummer Academy

Die HackTheSummer Academy ist eine Initiative von der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Als Jugendbildungsprojekt agiert sie auf der Schnittstelle von Digitalisierung und Nachhaltigkeit. HackTheSummer soll junge Menschen dazu ermutigen und befähigen, eigene Nachhaltigkeitsideen zu entwickeln und umzusetzen. Dafür konnten Jugendliche in der Upskilling-Phase innerhalb oder außerhalb der Schulen unterschiedliche Experten aus den Themenbereichen *Ideenfindung*, *Nachhaltigkeit* und *Digitale Skills* für Online-Workshops in den Unterricht oder nach Hause holen.

Stiftung Haus der kleinen Forscher

Das „Haus der kleinen Forscher“ engagiert sich seit 2006 bundesweit für gute frühe Bildung in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) – mit dem Ziel, Mädchen und Jungen stark für die Zukunft zu machen und zu nachhaltigem Handeln zu befähigen.

Junge Tüftler

Die jungen Tüftler sind eine gemeinnützige Organisation mit dem Ziel, Menschen zu befähigen mit digitalen Werkzeugen die Welt aktiv und nachhaltig zu gestalten. In Veranstaltungen und Workshops lernen Kinder und Jugendliche spielerisch mit digitalen Werkzeugen umzugehen. Dort werden beispielsweise fahrende Roboter gebaut, Apps programmiert oder Virtual-Reality-Welten erschaffen.

Zentrum Oekumene der EKHN und EKKW ´

Das Zentrum Oekumene berät und unterstützt bei der Durchführung eigener Vorhaben im Bereich nachhaltiger Entwicklung und stellt didaktische Materialien zur Verfügung. Die Themen *Nachhaltige Entwicklung* und *Globale Gerechtigkeit* gehören dabei unmittelbar zusammen.

https://www.zentrum-oekumene.de/de/themen-materialien/nachhaltige-entwicklung-und-gerechtigkeit/

4.3 Linkliste und Lesetipps

Links:

- ARD alpha Lernen: https://www.ardmediathek.de/alpha/sammlung/schule-daheim-online-lernen/4rzO1LhdXjENVAAOuC0PRT.
- AppCamps: https://appcamps.de/2020/03/21/schulschliessungen-unterrichtsmaterialien-fuer-zuhause/
- GERNELERNEN: https://www.mdr.de/wissen/gernelernen-schlau-trotz-lockdown-100.html
- HackTheSummer Academy: https://hack-the-summer.de/
- Hessisches Schulportal: https://schulportal.hessen.de/informationen-zum-schulportal/impulse-und-anregungen/
- HPI-Digitalkolleg: https://hpi.de/studium/vor-dem-studium/schuelerakademie/digitales-hpi-schuelerkolleg.html
- HPI-Schülerakademie: https://hpi.de/studium/vor-dem-studium/schuelerakademie.html
- hr Wissen und mehr: https://www.hr.de/bildungsbox/schulfaecher/index.html
- Junge Tüftler: https://junge-tueftler.de/
- lernort-MINT: https://www.lernort-mint.de/informatik/
- MINT-EC: https://www.mint-ec.de/
- MINT-Aktivitäten: https://www.mint-in-hessen.de/RegionaleAngebote
- MINT-Zentren Südhessen: https://www.mint-suedhessen.de/hauptnavigation/mint-zentrum
- Schülerforschungszentrum Nordhessen: https://sfn-kassel.de/
- MINTmagie: https://www.mintmagie.de/mintmagie/de/home/home_node.html
- Mundo: https://mundo.schule/
- LERNEN.cloud: https://lernen.cloud/
- OER: https://open-educational-resources.de/
- Planet Schule: https://www.planet-schule.de/
- Praxisleitfaden Medienkompetenz: https://kultusministerium.hessen.de/infomaterial/Praxisleitfaden-Medienkompetenz-Bildung-in-der-digitalen-Welt
- Siemens-Stiftung: https://medienportal.siemens-stiftung.org/de/home
- Stiftung Haus der kleinen Forscher: https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/ueber-uns/die-stiftung
- UNICEF: https://www.unicef.de/informieren/materialien
- Zeit für die Schule: https://www.zeitfuerdieschule.de/
- Zu Hause lernen: https://www.ardmediathek.de/sammlung/schule-digital-lernen-zu-hause/l54jY1W8H3Ent1WxogtZg?isChildContent
- ZUM Unterrichten: https://unterrichten.zum.de/wiki/Informatik

Anhang und Literaturangaben

[KMK22]: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“, Berlin 2021.

[KMK 2007]: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Empfehlung der KMK zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“, 2007.

[OR 2016]: Kultusministerkonferenz, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung, Berlin ²2016.

[GI22]: Gesellschaft für Informatik, Stellungnahme zur KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“, Bonn 2022.

[CAS22]: Caspersen, M. E. (2022): Informatics as a Fundamental Discipline in General Education, The Danish Perspective. In: Werthner, H., Prem, E., Lee, E.A., Ghezzi, C. (eds). Perspectives on Digital Humanism. Springer, URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-86144-5_26 (06.07.2022).

[KLP21]: Kernlehrplan Informatik, Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2021.

[GSI08]: Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule, Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2008.

[STA22]: starkeSeiten Informatik 5/6, ISBN: 978-3-12-007533-2, Stuttgart 2022.

[FN]: Informatische Bildung Jahrgangsstufe 5/6. Hardware, Apps und Algorithmen, ISBN: 978-3-589-16532-2, Berlin 2019.

[FN]: Informatik – Mittelschule Bayern 5, ISBN: 978-3-661-38105-3, Bayreuth 2020.

[FN]: Technik und Computer, Duden Technik und Computer, Sekundarstufe I, 5./6. Klasse, ISBN 978-3-89818-624-7, Berlin 2004.

[FN]: Informatik – Gymnasium Bayern, Natur und Technik, Informationsdarstellung, Band 1, Kl. 6, ISBN: 978- 3637024649, Berlin 2018.

[IT22]: IT2School, Bildungsprojekt, URL: https://www.wissensfabrik.de/mitmachprojekte/weiterfuehrende-schule/it2school/ (06.07.2022).

[DAG16]: Dagstuhl-Erklärung, Gesellschaft für Informatik e.V., Berlin 2016, URL: https://dagstuhl.gi.de/dagstuhl-erklaerung (06.07.2022).

[SWI21]: Schweizer Bildungsserver, SwissEduc, Wettingen, Schweiz, 2021, URL: https://www.swisseduc.ch/informatik/ (06.07.2022).

[FN]: Bildungsserver Berlin-Brandenburg: https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/faecher/mathematik-naturwissenschaften/informatik/unterrichtsmaterialien-und-fachthemen/5-oer-material (06.07.2022).

[BRC12]: Bell, T., Rosamond, F., and Casey, N. (2012). Computer Science Unplugged and Related Projects in Math and Computer Science Popularization. In: The multivariate algorithmic revolution and beyond, M. R. Fellows and H. L. Bodlaender (Eds.). Lecture notes in computer science, 0302-9743, Vol. 7370. Springer, Heidelberg, S. 398–456, URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-30891-8 (06.07.2022).

[Ze18]: Zendler, A. (Ed.). (2018). Unterrichtsmethoden für den Informatikunterricht. Springer Fachmedien Wiesbaden, URL: https://doi.org/10.1007/978-3-658-20675-8 (06.07.2022).

[Vereinte Nationen 2015]: Resolution der Generalversammlung, 25. September 2015. Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung

---

[i] Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung, S. 95, https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf.