

Konzeption eines integrativen Schulfaches „Digitale Welt“ für hessische Schulen

Christoph Meinel, Michael Galbas, Andreas Dengel,
Matthias Wendlandt

Technische Berichte Nr. 160

des Hasso-Plattner-Instituts für
Digital Engineering an der Universität Potsdam



Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts für
Digital Engineering an der Universität Potsdam

Christoph Meinel | Michael Galbas | Andreas Dengel | Matthias Wendlandt

Konzeption eines integrativen Schulfaches „Digitale Welt“ für hessische Schulen

Bibliographische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek führt diese Veröffentlichung in der Deutschen Nationalbibliografie auf; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet abrufbar unter <http://dnb.dnb.de/>.

Universitätsverlag Potsdam 2024

<http://verlag.ub.uni-potsdam.de/>

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Tel.: +49 331 977-2533 / Fax: -2292

E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

Die Reihe **Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts für Digital Engineering an der Universität Potsdam** wird von den Professoren des Hasso-Plattner-Instituts für Digital Engineering an der Universität Potsdam herausgegeben.

ISSN (print) 1613-5652

ISSN (online) 2191-1665

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Layout: Tobias Pape

Satz: Matthias Warkus

Druck: docupoint GmbH Magdeburg

ISBN 978-3-86956-582-8

Zugleich online auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam veröffentlicht:

<https://doi.org/10.25932/publishup-63911>

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-639113>

Inhaltsverzeichnis

1	Das Fach <i>Digitale Welt</i>	7
1.1	Intention des Unterrichtsfachs	7
1.2	Zielsetzung des Fachs	8
1.3	Kompetenzen	9
2	Ausgestaltung des Faches	11
2.1	Spiralcurriculum	11
2.2	Inhalte des Fachs	13
2.3	Unterrichtsansätze	19
3	Lehr- und Lernmittel	22
3.1	Lehrbücher	22
3.2	Weiterführende Unterrichtsmaterialien	22
3.3	Außerschulische Partner	26
3.4	Lesetipps	29
4	Lehrkräfte	30
4.1	Anforderungen und Qualifizierung	30
4.2	Fortbildung	30
	Literaturverzeichnis	32

Vorwort

Je stärker die Digitalisierung alle Lebensbereiche in Deutschland durchdringt, desto größer wird die Notwendigkeit, in der Schule bereits frühzeitig ein Verständnis für informatische Prozesse zu vermitteln. Auf diese Weise werden Schülerinnen und Schüler befähigt, an der zunehmend digitalisierten Welt nicht nur konsumierend, sondern auch selbstbestimmt und gestaltend teilzunehmen. Um dies zu gewährleisten, hat das Hasso-Plattner-Institut (HPI) gemeinsam mit dem Hessischen Kultusministerium sowie der Professur für Didaktik der Informatik der Goethe-Universität Frankfurt am Main und dem Institut für Informatik der Justus-Liebig-Universität Gießen das neue Informatikfach *Digitale Welt* für die Klassenstufe 5 konzipiert. Mit Schuljahresbeginn 2022/2023 wurde dieses in 12 Pilotschulen in Hessen eingeführt.

Die Besonderheit des Fachs *Digitale Welt* besteht in seiner konzeptionellen Ausrichtung. Mit den Technologien, den Anwendungsfeldern und den Wirkungsweisen werden drei Perspektiven eingenommen, um sich mit den fachlichen Inhalten auseinanderzusetzen. Auf der Grundlage einer Phänomenzentrierung werden diese aus der tatsächlichen, digital-geprägten Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler aufgegriffen. Dabei findet eine bisher bundesweit einmalige Verbindung der Informatik mit anwendungsbezogenen und gesellschaftlich relevanten Bezügen zu den Bereichen der Ökologie und Ökonomie statt. Dadurch soll ein grundlegendes Verständnis dafür geschaffen werden, wie digitale Technologien neben der Bewältigung und Bereicherung des Alltags vor allem zur Lösung sozialer, ökologischer und ökonomischer Herausforderungen beitragen können, wobei gleichzeitig jedoch ebenso die Grenzen der Digitalisierung bewusstgemacht werden.

Gerade der interdisziplinäre Ansatz ermöglicht es, dass Lehrkräfte auch aus benachbarten Disziplinen mit einem besonderen Interesse an digitalen Medien und Themen einen inspirierenden und alltagsnahen Unterricht gestalten können. Es ist unabdingbar, nicht nur die technik-affinen, sondern alle Schülerinnen und Schüler tiefer in die Themen der digitalen Welt einzuführen. Das neue Schulfach *Digitale Welt* in Hessen ist daher ein wichtiger und richtiger Schritt sowie hoffentlich in seiner Ausrichtung auch Vorbild für andere Bundesländer in Deutschland. Zur Stärkung der Digitalisierung in der Schule als Querschnittsthema wurde die mit dem Hessischen Kultusministerium entwickelte Handreichung zur Einführung des neuen Faches für den vorliegenden Technischen Bericht überarbeitet. Dadurch wird es möglich, gezielter einzelne digitale Konzepte und Inhalte als Anregung in den (Informatik-)Unterricht zu übertragen. Denn wir brauchen gut gebildete Schülerinnen und Schüler, um Deutschland im Bereich der Digitalisierung endlich aus seiner Schlafwagenposition herauszuführen.

1 Das Fach *Digitale Welt*

1.1 Intention des Unterrichtsfachs

Das Schulfach *Digitale Welt* verbindet mit den digitalen Technologien und der nachhaltigen Entwicklung zwei Säulen einer zukunftsfähigen schulischen Bildung.

Die zunehmende Technisierung und 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 laut der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) 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.“ [11, Seite 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, was sich auf die demokratische Gesellschaft auswirkt. Digitale Bildung im Sinne informatischer Bildung wird im Fach *Digitale Welt* daher aus einer dreifachen Perspektive betrachtet (siehe Abbildung 1.1).

Neben der Sicht auf die faszinierenden Möglichkeiten neuer Technologien sind deren Auswirkungen sowohl auf die Individuen als auch auf die Gesellschaft insgesamt zu analysieren. [4] Voraussetzung dafür ist, dass junge Menschen in die Lage versetzt werden, informatische Phänomene zu verstehen und – wenn wir sie nicht allein zu Rezeption und Konsum digitaler Inhalte ausbilden möchten – auch informatische Systeme aktiv mitzugestalten. Die bloße Anwendungsfähigkeit reicht hierfür allerdings nicht aus, stattdessen müssen die zugrundeliegenden Mechanismen und Funktionsweisen durchdrungen werden. [10]

Gleichzeitig gilt es gemäß der Kultusministerkonferenz (KMK), „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“. [25, Seite 2] Damit wird eines der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen umgesetzt, wonach eine inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung auf die Qualifikation zur Förderung nachhaltiger Entwicklungen abzielt, um



Abbildung 1: Dagstuhl-Dreieck, eigene Darstellung

in einer globalisierten Welt aktiv, eigenverantwortlich und verantwortungsbewusst mitwirken zu können. [26, Seiten 18–19] Dabei geht es insbesondere darum, die drei Dimensionen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft in ihrer Komplexität und gegenseitigen Abhängigkeit deutlich zu machen. Hierfür werden Inhalte aus dem Themenfeld der 17 Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 in das neue Schulfach *Digitale Welt* einbezogen.

1.2 Zielsetzung des Fachs

Das Schulfach *Digitale Welt* wird als Pilot ab der Jahrgangsstufe 5 in allen Schulformen eingeführt und schafft für Schülerinnen und Schüler die fachlichen und individuellen Grundlagen, die digital geprägte Welt verstehen und die Zukunft mitgestalten zu können. Auf diese Weise legt das Fach gleichzeitig die praktische und kognitive Basis für den Informatikunterricht in den späteren Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I und II.

Neben der Förderung personaler und methodischer Kompetenzen ist hierfür 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 erarbeiten sich in diesem Rahmen grundlegende Fertigkeiten, um digitale Medien verantwortungsvoll zu nutzen und Problemlösungskompetenzen zu erwerben, die sie anwenden und weiter vertiefen können.

Darauf aufbauend werden im Fach *Digitale Welt* durch die thematische Verbindung von Inhalten der Informatik mit den Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft nicht nur praxisnahe und zukunftsrelevante Felder erschlossen, sondern vor allem Verständnisgrundlagen dafür geschaffen, wie digitale Technologien zur Lösung von sozialen, ökologischen und ökonomischen Problemstellungen beitragen können. Gleichmaßen ist es elementar, die Lernen-

den in diesem Zusammenhang 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 werden individuelle Sicherheitsbedürfnisse aufgegriffen sowie Berührungängste und Hemmschwellen gegenüber technologischen Neuerungen zugunsten eines sachlich-kritischen Umgangs abgebaut.

1.3 Kompetenzen

Alle Unterrichtsfächer sollen laut dem KMK-Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ einen wichtigen Beitrag zur Vermittlung von Medienkompetenzen sowie Fähigkeiten zum Anwenden und Bedienen digitaler Systeme leisten. [Siehe 24] Entsprechende Kenntnisse werden in dem Strategiepapier verbindlich für alle Länder der Bundesrepublik Deutschland konkretisiert. Gleichmaßen wird gefordert, dass dies auch für „bewährte Konzepte informatischer Bildung“ gelten müsse. [24, Seite 11]

Zum Verständnis informatischer Phänomene vermittelt das Fach *Digitale Welt* die notwendigen Kompetenzen. Gemäß der GI lassen sie sich in inhaltsbezogene und prozessbezogene Fähigkeiten differenzieren, wobei in der Praxis beide grundsätzlich miteinander verschränkt sind. [11, Seite 11]

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

- Modellieren und Implementieren.
- Begründen und Beurteilen.
- Strukturieren und Vernetzen.
- Kommunizieren und Kooperieren.
- Darstellen und Interpretieren.

Die zu erwerbenden inhaltsbezogenen Kompetenzen sind: Wissen über:

- Information und Daten.
- Algorithmen.
- Sprachen und Automaten.
- Informatiksysteme.
- Informatik, Mensch und Gesellschaft.

Bilden die von der GI angegebenen Kompetenzen den Ausgangspunkt, werden diese im Unterrichtsfach „Digitale Welt“ aufgrund seiner inhaltlichen Ausrichtung und Zielsetzung erweitert. Gerade über die Anwendungs- und Wirkungsperspektive werden informatische Phänomene auf die ethischen, sozialen, ökologischen und

ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung bezogen, um die darin bestehenden Zielkonflikte bewerten und beurteilen sowie daraus erste begründete Handlungs- und Gestaltungsstrategien ableiten und anbahnen zu können. [Vgl. 22, Seiten 94–95] Hierfür werden folgende Kompetenzen und Fachwissen im Fach vermittelt:

- Bewerten und (Mit-) Gestalten. [Vgl. 22, Seite 95]
- Ziele und Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung. [26]

Durch die Verbindung von Informatik mit Themen einer nachhaltigen Entwicklung werden explizit die Gestaltungskompetenz der Schülerinnen und Schüler gestärkt. Indem sie Dynamiken des weltweiten Wandels erkennen sowie damit einhergehende ökologische, ökonomische und soziale Risiken analysieren, können sie eine eigene Handlungsfähigkeit als partizipierender, Verantwortung übernehmender Teil der Gesellschaft ausbilden.

In diesem Zusammenhang leistet das Unterrichtsfach *Digitale Welt* wichtige Beiträge zur Ausbildung überfachlicher sozialer und methodischer Kompetenzen, die in allen anderen Unterrichtsfächern zum Tragen kommen und das spätere berufliche Handeln unterstützen. Dazu gehören insbesondere das Suchen, Bewerten, Aufbereiten und Präsentieren von Informationen und Daten sowie der Erwerb von Strategien zur Lösung von Aufgaben und Problemen. Darauf aufbauend betrifft die Kompetenzentwicklung die Ebene agiler Verfahren und Formen eines kollaborativen und projektorientierten Arbeitens. Der Sprache kommt dabei 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, darzustellen und umzusetzen.

2 Ausgestaltung des Faches

2.1 Spiralcurriculum

Die informatische Grundbildung ist für alle Schülerinnen und Schüler gleichermaßen wichtig, weshalb die Unterrichtsthemen didaktisch alters- und schulformangemessen aufbereitet werden müssen. Ebenso gilt es, die jeweiligen Einheiten des neuen Schulfachs möglichst lebensnah, praktisch sowie binnendifferenziert und kollaborativ zu gestalten.

Die Behandlung der Lerninhalte erfolgt interdisziplinär in Form eines Spiralcurriculums (siehe Abbildung 2.1). Für die Jahrgangsstufe 5 sind jeweils zwei Wochenstunden vorgesehen, was 54 Unterrichtseinheiten (UE) pro Schuljahr entspricht. Im Zentrum des Curriculums 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.

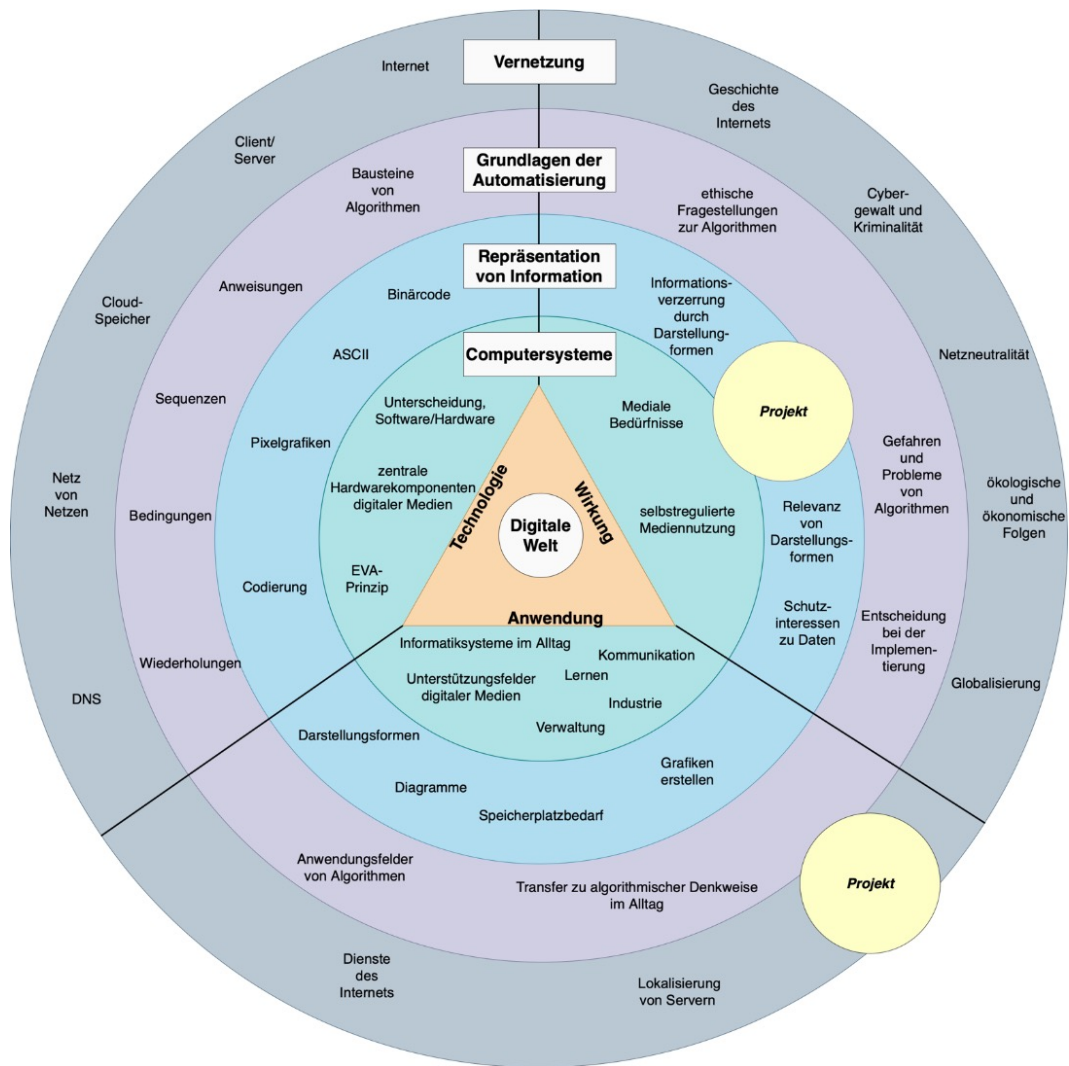


Abbildung 2: Spiralcurriculum „Digitale Welt“

2.2 Inhalte des Fachs

Im Unterricht werden die drei Perspektiven in den inhaltlichen Themenfeldern Computersysteme, Repräsentation von Information, Grundlagen der Automatisierung und Vernetzung angewendet. Verbleibende Stunden können für aktuelle Themen der digitalen Welt und weitere Projekte im Bereich der nachhaltigen Entwicklung eingesetzt werden.

Tabelle 2.1: Inhalte des Fachs „Digitale Welt“ in der Jahrgangsstufe 5

Themenfeld	Technologische Perspektive	Anwendungsperspektive	Wirkungsperspektive	Projekt
Computersysteme	Unterscheidung Hardware/Software, zentrale Hardware Komponenten digitaler Medien, EVA-Prinzip, mein Smartphone und ich, Steckbrief zum Smartphone (Arbeitsspeicher usw.) entwerfen, Oncoo Umfrage, Schulportal, E-learning Edupage	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.
Repräsentation von Information	Codierung von Daten (Binär-code, 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

2 Ausgestaltung des Faches

Grundlagen der Automatisierung	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), Bewegungs- und Spielabläufe mit Scratch (Trainingsübungen)
Vernetzung	Internet (Client/Server), Netz von Routern, WWW, Hypertext + Hyperlinks, HTML	Website gestalten, Firmenhompage, Vernetzung von Firmen (an verschiedenen Standorten)	Effektivitätssteigerung, Optimierung von Arbeitsabläufen (weltweit), Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung. Datenschutz und Datensicherheit, Urheberrecht	Homepage erstellen (themenoffen), Arbeiten mit „Telegra.ph“

Die jeweiligen Themenfelder lassen sich im Unterricht exemplarisch wie folgt umsetzen:

2.2.1 Themenfeld „Computersysteme“ [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.

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.

2.2.2 Themenfeld „Grundlagen der Automatisierung“ [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.

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.

2.2.3 Themenfeld „Repräsentation von Informationen“ [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].

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 Klopffzeichen, 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.

2.2.4 Themenfeld „Vernetzung“ [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.

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.

2 Ausgestaltung des Faches

- Zum Abschluss des Themengebiets können verschiedene Bereiche in Form eines Projekts bearbeitet und Informationen zielgerichtet auf Plakaten präsentiert werden.

Gerade im Themenfeld Vernetzung eignen sich für die Wirkungsperspektive als weitere Inhalte der Datenschutz, die Datensicherheit sowie das Urheberrecht. Indem das Unterrichtsfach *Digitale Welt* diese Aspekte aufgreift, leistet es einen wesentlichen Beitrag, Schülerinnen und Schüler zu mündigen Bürgerinnen und Bürgern zu erziehen.

2.2.4.1 Datenschutz

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren, welche Informationen personenbezogene und sensible Daten haben.
- erfahren, was mit Datenschutz und Datensicherheit gemeint ist.
- erkennen, weshalb persönliche Daten zu schützen sind.
- begründen, welche Folgen eine unkontrollierte Herausgabe personenbezogener Daten haben kann und wenden rechtliche Datenschutzgrundsätze auf Alltagsbeispiele an.
- führen Möglichkeiten auf, wie sich eine unkontrollierte Herausgabe der Daten verhindern lässt.
- entwickeln Ideen, wie sich personenbezogene Daten pseudo- und anonymisieren lassen.

2.2.4.2 Datensicherheit: Technische und organisatorische Maßnahmen (TOM)

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren, dass Sicherheitseinstellungen zur Wahrung der Privatsphäre wichtig sind und
- 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.

2.2.4.3 Urheberrecht und die Selbstdarstellung (Bild- und Tonaufnahmen)

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen, was eine Erlaubnis in eine Datenverarbeitung bedeutet.
- verstehen, dass die personenbezogene Datenverarbeitung ohne Zustimmung (Rechtsgrundlage) nicht erfolgen darf.
- verstehen, was es heißt, die Rechte am eignen Bild- oder einer Tonaufnahme zu haben
- verstehen, was das Urheberrecht regelt.
- erkennen, dass die Rechte anderer nicht verletzt werden dürfen und
- erfahren legale Wege, wie sich geistiges Eigentum nutzen lässt (z. B. Creative Commons).

2.3 Unterrichtsansätze

Die grundlegenden Ideen und Inhalte des Schulfachs sind 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 näherzubringen. [1] Der Computer als zentrales Arbeitsmittel und Werkzeug bietet für den Unterricht jedoch vielfältige methodische Zugänge. Entsprechend findet im Fach eine Kombination von analogen und digitalen Ansätzen sowie Medien statt, wie beispielsweise im Konzept des Flipped Classroom. [Siehe hierzu 7] Damit geht eine bewusste Steuerung und Reflexion der eigenen Mediennutzung einher. Es ist daher von großer Bedeutung, den Unterricht entsprechend zu strukturieren, sowie neben inhaltlichen auch soziale und personale Ziele bewusst zu verfolgen und Lernfortschritte kontinuierlich zu reflektieren und weiter auszugestalten. Daran anknüpfend empfiehlt es sich für die Schulen außerdem, ihr Medienbildungskonzept dem neuen Fach anzupassen und dieses stetig weiterzuentwickeln. Vielen Bundesländer haben hierzu bereits vielfältige Praxisleitfäden entwickelt. [Exemplarisch: 15] Ebenfalls bieten Fachberaterinnen und Fachberater an den Staatlichen Schulämtern in der Regel eine Prozessbegleitung bei der Konzepterstellung oder bei der Gestaltung entsprechender Pädagogischer Tage an.

Eine Verbindung mit anderen Fächern ist im Unterricht ebenfalls explizit erwünscht. Insbesondere die Arbeit in kleineren und größeren Lerngruppen sowie die Projektmethode nimmt im Fach *Digitale Welt* eine zentrale Stellung ein. In der Jahrgangsstufe 5 sind jeweils zwei Projekte vorgesehen, wobei die Themen aus dem Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) entspringen (Agenda 2030) sollten. Relevante Aspekte eines solchen Projektunterrichts sind agile Methoden (z. B. Scrum, Kanban). Daran anknüpfend sind auch Kooperationen mit außerschulischen Projektpartnern, wie Vereine oder Initiativen, anzustreben.

2 Ausgestaltung des Faches

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. Die Schaffung von solchen realen Lernräumen soll dabei gezielt durch virtuelle Räume ergänzt werden. Digitale Arbeitsplattformen oder Bildungsinfrastrukturen wie das *Schulportal Hessen* oder die *dBildungscloud* können als Ideenspeicher für Lern- und Lehrmaterialien sowie Themenvorschläge von Schülerinnen und Schülern dienen, die im Unterricht behandelt werden. [23, 6] Die praktische Umsetzung einer digital gestützten Unterrichtsgestaltung sollte jedoch generell im Rahmen der technischen Möglichkeiten der Schule erfolgen.

Prinzipiell lassen sich bei der technischen Grundausstattung verschiedene Stufen unterscheiden, woraus divergierende Konzepte zur Durchführung des Unterrichts resultieren:

Minimal:

- Breitbandiger Internetzugang im für das Schulgebäude.
- 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.
- Ausgemusterte Hardware (zum Auseinanderbauen und Ausprobieren).

Wünschenswert:

- Mobile Endgeräte je Klasse mit Geräten für eine 1:1-Ausstattung (Bedarf der Zustimmung der Schulträger!).
- Weiterentwicklung des Unterrichts mit digitalen Medien und Werkzeugen.
- Einrichtung von Future Skills Labs mit beispielsweise 3D-Drucker.
- 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 können in Kooperation mit anderen Schulen durchgeführt werden.

- Kooperation mit außerschulischen Partnern sind fester Bestandteil des Unterrichts.
- Future Skills Labs sind in den Unterricht integriert.

3 Lehr- und Lernmittel

Das Fach *Digitale Welt* mit seinem multiperspektivischen Ansatz zur Erklärung von informatische Phänomenen 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.

3.1 Lehrbücher

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

starkeSeiten Informatik 5/6 [16] 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 [13] Für die Klassenstufe 5 und 6, in der Hardware, Apps und Algorithmen thematisch behandelt werden.

Informatik – Mittelschule Bayern 5 [9] Kleinschrittige Vermittlung informatischer Inhalte: Handlungsorientierte Arbeitsaufträge ergänzen verständliche Informationstexte.

Technik und Computer, Sekundarstufe I, 5./6. Klasse [2]

- Technik: Untersuchung mechanischer Objekte, gestern und heute.
- Computer: Textverarbeitung.

Informatik: Natur und Technik. Informationsdarstellung, Bd. 1, Kl. 6 [3]

Aufgaben zum Recherchieren, Analysieren, Kommunizieren, Kooperieren, kreativen Arbeiten und Modellieren.

3.2 Weiterführende Unterrichtsmaterialien

Neben den genannten Lehrwerken gibt es für die inhaltliche Ausgestaltung des Schulfaches vielfältig frei zugängliches Unterrichtsmaterial sowie digitale Lehr- und Lernmedien. Auch das KMK-Strategiepapier spricht der Verwendung solcher Open Educational Resources (OER) eine wichtige Bedeutung zu. [24, Seiten 50–

51] Davon ausgehend sind zur Orientierung einige Anbieter von themenspezifischem Unterrichtsmaterial sowie digitale Lehr- und Lernprogramme exemplarisch genannt. Auch hier wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

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

<https://appcamps.de/2020/03/21/schulschliessungen-unterrichtsmaterialien-fuer-zuhause/>

Bildungsserver Hessen Plattform zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Projektideen, Kooperationspartner, Materialien, Fortbildungen.

<https://lernarchiv.bildung.hessen.de/erziehung/umwelterziehung/index.html>

Bildungsangebote des Bundesumweltministeriums Auf der Seite des BMVU finden sich Bildungsmaterialien zum Thema Umwelt im Unterricht.

<https://www.umwelt-im-unterricht.de/ueber-umwelt-im-unterricht/>

Bildungsserver Berlin-Brandenburg Hierbei handelt es sich um ein kostenloses Angebot erprobter Unterrichtsmaterialien zu Themen rund um die Informatik.

<https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/faecher/mathematik-naturwissenschaften/informatik/unterrichtsmaterialien-und-fachthemen/5-oer-material>

DDI: Professur für Didaktik der Informatik, TU Dresden Die Seite beinhaltet interaktive Lernelemente für die Bereiche Datenbanken, Rechnernetze, Formale Systeme und Algorithmen und Datenstrukturen.

<https://dditools.inf.tu-dresden.de/tools/>

Informationsstelle OER Das Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation bietet eine Informationsstelle zu OER an.

<https://open-educational-resources.de/>

Gernelernen – MDR WISSEN macht Dich schlau Expertinnen und Experten behandeln in Erklärvideos unterschiedliche Themen von Aquaponik bis Zahlenlehre.

<https://www.mdr.de/wissen/gernelernen-schlau-trotz-lockdown-100.html>

hr Wissen und mehr Der Hessische Rundfunk bietet zu mehreren Fächern eine Auswahl an Lernvideos sowie Unterrichtsmaterial.

<https://www.hr.de/bildungsbox/schulfaecher/index.html/>

Klimabildung Hessen (HMUKLV) Hierbei handelt es sich um ein Portal der hessischen Klimabildung mit Projektideen, Kooperationspartner, Materialien und

Fortbildungen.

<https://www.klimabildung-hessen.de>

Krypto im Advent Lernmaterial nicht nur für den Informatik-Unterricht. 36 Krypto-Rätsel (und Lösungen) zusammengefasst und für das Nachrätseln bereitgestellt.

<https://krypto-im-advent.de/>

Lehrerinfothek der Verbraucherzentrale Hessen e.V. Die Lehrerinfothek der Verbraucherzentrale Hessen bietet aktuelle Materialien zu rechtlichen und wirtschaftlichen Verbraucherthemen, die für die Gestaltung des 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.

<https://www.lernort-mint.de/informatik/>

LERNEN.cloud: Lebensbegleitendes Lernen für Lehrende Vielfältige kostenlose Massiv Open Online Courses (MOOC) rund um das Thema IT, wie digitale Medien und Datensicherheit, sowie ökologische und ökonomische Entwicklungen finden sich daneben auf der HPI-Plattform LERNEN.cloud.¹ Sie ist als digitale Plattform zur Lehrkräftefortbildung konzipiert, bietet aber auch inhaltliche Anregung sowie Videomaterial, das auch für den Unterricht verwendet werden kann.

<https://lernen.cloud/>

Materialkompass des Verbraucherzentrale Bundesverbands (vzbv) Der „Materialkompass Verbraucherbildung“ des Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) ist eine kostenlose Datenbank mit Unterrichtsmaterialien 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

¹ Massive Open Online Courses (MOOCs). Die Online-Kurse bieten niederschwellige Bildungsangebote, die über Videoclips, Quizze und Lesematerial zeit- und ortsunabhängig in einem individuellen Lerntempo bearbeitet werden können. Das Besondere daran ist, dass Elemente des Online-Selbststudiums mit dem kollaborativen Lernen verbunden werden. Diskussionsforen und gegenseitige Peer-Reviews von Aufgaben ermöglichen die Interaktion mit den übrigen Kursteilnehmern und einen gemeinschaftlichen Lernfortschritt, der am Ende durch ein Kurszertifikat dokumentiert wird.

Themen aus dem MINT-Bereich aufgreift und aufbereitet darstellt.
https://www.mintmagie.de/mintmagie/de/home/home_node.html/

MUNDO MUNDO ist eine offene und frei zugängliche Bildungsmediathek. Sie unterstützt Lehrkräfte, indem eine zentrale Auffindbarkeit von offenen, lizenzrechtlich und qualitativ geprüften Materialien sowie eine rechtssichere Nutzung garantiert wird.
<https://mundo.schule/>

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/>

openHPI Speziell für den Informatik-Unterricht gibt es auf der MOOC-Plattform openHPI kostenlose Schülerkurse zum Programmieren. Hierzu gehören beispielsweise Einführungen in die Programmiersprachen Python und Java. Beide Online-Kurse sind für eine längere Dauer angelegt und lassen sich somit thematisch ideal in den Unterricht integrieren. Die Lehrkraft begleitet und unterstützt dabei den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler. Über den Kursinhalt kann abschließend eine Prüfungsleistung erbracht werden.
<https://open.hpi.de/>

Planet Schule Planet-Schule ist das gemeinsame Internetangebot des Schulfernsehens des Südwestrundfunks (SWR) und des Westdeutschen Rundfunk (WDR) mit einem Wissenspool zum Fach Informatik.
<https://www.planet-schule.de>

Schweizer Bildungsserver Der Zentralschweizer Bildungsserver unterstützt Lehrpersonen in ihrer täglichen Arbeit durch lehrplankompatible Unterrichtsmaterialien, aktuelle und schulrelevante Dossiers und News aus der Bildungswelt.
<https://www.swisseduc.ch/informatik/>

Siemens-Stiftung Die Stiftung bietet offenes Unterrichtsmaterial für MINT-Fächer an.
<https://medienportal.siemens-stiftung.org/de/home/>

SODIX SODIX ist eine im Auftrag der Bundesländer vom Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (FWU) entwickelte Austauschplattform für Bildungsmedien. Über diese werden Unterrichtsmaterialien und Bildungsinhalte aus unterschiedlichen Quellen (u.a. Rundfunkanstalten, OER und Bildungsmedienanbieter) aggregiert, überprüft und die beschreibenden Metadaten vereinheitlicht.
<https://www.sodix.de/>

Zeit für die Schule Eine Plattform vom Zeitverlag mit verschiedenen Unterrichtsmaterialien und Veranstaltungsangeboten.
<https://www.zeitfuerdieschule.de//>

Zu Hause lernen und ARD alpha Mediatheken von ARD mit Wissenssendungen für Kinder aller Altersstufen.

<https://www.ardmediathek.de/alpha/sammlung/schule-daheim-online-lernen/4rz01LhdXjENVAA0uC0PRT>

UNESCO: Weltaktionsprogramm BNE 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 Lenkungs-gremium, das die Umsetzung des Programms in Deutschland maßgeblich gestaltet. Hier finden sich 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/>

Wissensfabrik: IT2School Das Projekt führt Schüler aus der Grund- und weiterführenden Schulen an Informationstechnologie heran und behandelt dabei grundlegende Themen wie Kommunikation, Daten und Programmiersprache.

<https://www.wissensfabrik.de/mitmachprojekte/grundschule/it2school/>

World University Service Portal zur Nutzung von als OER zur Bildung für nachhaltige Entwicklung des World University Service.

www.globaleslernen.de

ZUM Unterrichten Lernpfade und interaktive Übungen zur Informatik.

<https://unterrichten.zum.de/wiki/Informatik/>

3.3 Außerschulische Partner

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

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

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

BUNDjugend Die BUNDjugend ist die Jugendorganisation des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND). In der BUNDjugend engagieren sich Kinder und Jugendliche öffentlichkeitswirksam in Gruppen und Arbeitskreisen bei Kampagnen und Protestaktionen und in Projekten für Natur- und Umweltschutz. 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. Als unabhängiger Dachverband setzt sich EPN für eine verbesserte öffentliche Wahrnehmung entwicklungspolitischer Themen und Debatten ein und stärkt durch Beratung das entwicklungspolitische Engagement in Hessen.

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

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) Die Gesellschaft für Informatik ist die größte und wichtigste Fachgesellschaft für Informatik im deutschsprachigen Raum und vertritt die Interessen der Informatikerinnen und Informatiker in Wissenschaft, Wirtschaft, öffentlicher Verwaltung, Gesellschaft und Politik.

<https://gi.de/>

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 an der Schnittstelle von Digitalisierung und Nachhaltigkeit. HackTheSummer soll junge Menschen dazu ermutigen und befähigen, eigene Nachhaltigkeitsideen zu entwickeln und umzusetzen. Dafür können Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Themenbereichen für Online-Workshops in den Unterricht geholt werden.

<https://hack-the-summer.de//>

HPI-Digitalkolleg Das Digitalkolleg richtet sich an alle IT-interessierten Schülerinnen und Schüler ab Klassenstufe 7 und ist ein außerschulischer kostenloser Online-Programmierungskurs, der von Studierenden des HPI durchgeführt wird.

<https://hpi.de/studium/vor-dem-studium/schuelerakademie/digitales-hpi-schuelerkolleg.html/>

HPI-Schülerakademie Das HPI-Schülerkolleg ist das kostenfreie Jahresprogramm für IT-begeisterte Schülerinnen und Schüler aus Berlin und Brandenburg ab Klasse 7: Hierbei lernen Jugendliche gemeinsam mit Gleichaltrigen auf spielerische Art, was mit IT möglich ist.

<https://hpi.de/studium/vor-dem-studium/schuelerakademie.html/>

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 mit digitalen Werkzeugen umzugehen.

<https://junge-tueftler.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.

<https://www.mint-ec.de//>

MINT-Zentren Die MINT-Zentren koordinieren die MINT-Förderung in den Regionen durch die Abstimmung verschiedenartiger dezentraler Angebote mit unterschiedlichen Kooperationspartnern. Ziel ist es, 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.

MINT-Zukunft Als bundesweites MINT-Netzwerk bietet es den zahlreich vorhandenen MINT-Einzelinitiativen der Verbände und Unternehmen eine breite Plattform für unterschiedliche Programmangebote und den Informationsaustausch.

<https://mintzukunftschaefen.de/>

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.

<https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/ueberuns/die-stiftung/>

Schülerforschungszentrum Nordhessen Schülerinnen und Schüler nordhessischer Schulen von Klasse 5 bis 13 forschen in Teams an echten Problemen der Naturwissenschaften.

<https://sfn-kassel.de//>

Zentrum Oekumene der EKH und EKKW² 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/>

3.4 Lesetipps

Zur inhaltlichen Ergänzung des Unterrichts sowie für weiterführende Informationen dient beispielhaft folgende Literatur.

- P. Curzon und P. McOwan. *Computational Thinking: Die Welt des algorithmischen Denkens – in Spielen, Zaubertricks und Rätseln*. Berlin, 2018.
- B. Döbeli Honegger. *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern, 2017.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (Hg.) *Stellungnahme zur KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. Bonn, 2022.
- W. Hartmann und A. Hundertpfund. *Digitale Kompetenz: Was die Schule dazu beitragen kann*. Bern, 2015.
- L. Luikas. *Hello Ruby. Expedition ins Internet*. Berlin, 2018.
- C. Meinel und M. Asjoma. *Die neue digitale Welt verstehen. Internet und WWW für alle*. Wiesbaden, 2021.
- C. Meinel und T. Krohn. *Design Thinking in der Bildung. Innovation kann man lernen*. Weinheim, 2022.
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. *Kernlehrplan Informatik für die Sekundarstufe I – Klasse 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf, 2021.
- R. White. *How Computers Work. The Evolution of Technology*. London, 2014.
- A. Zandler, Herausgeber. *Unterrichtsmethoden für den Informatikunterricht*. Wiesbaden, 2018.

4 Lehrkräfte

4.1 Anforderungen und Qualifizierung

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. Das Fach richtet sich aber nicht ausschließlich an Informatik-Fachlehrer sondern dezidiert auch an alle interessierten Lehrkräfte mit allgemeinen informatischen Grundkenntnissen, unabhängig von ihren Fachdisziplinen. Vor dem Hintergrund des interdisziplinären Ansatzes des Fachs ist die Fähigkeit zum kollaborativen Arbeiten mit nutzerzentrierten Lehrmethoden und -kompetenzen sowie systemischen Denken sehr bedeutsam. Denkbar ist in diesem Zusammenhang auch, dass Schulen die Möglichkeit zur Einbindung von geeigneten Quereinsteigern und deren Fähigkeiten nutzen, um dadurch eine noch höhere Wirksamkeit des Unterrichts zu erreichen.

4.2 Fortbildung

Durch regelmäßige Fortbildungen im Präsenz- sowie Online-Format werden die Lehrkräfte ideal darauf vorbereitet, das Unterrichtsfach *Digitale Welt* unterrichten zu können. Aufgrund seiner einmaligen Ausrichtung empfiehlt es sich in den Fortbildungen, Lehrmaterialien als Prototypen für unterschiedliche Zielgruppen der Lernenden zu entwickeln und in ausgearbeiteten Unterrichtskonzepten zu erproben. Hierfür eignet sich besonders die Methode des Design Thinking, da sie explizit darauf ausgerichtet ist, nutzerzentrierte Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Kontexten zu entwickeln. [Siehe hierzu 17] Im Rahmen des gemeinschaftlichen Entwicklungsprozesses fungieren Lehrkräfte mit ihrem interdisziplinären Fachwissen auf diese Weise als Expertinnen und Experten der Unterrichts- und Lehrmaterialgestaltung.

Daran anknüpfend helfen regelmäßige kollegiale Unterrichtshospitationen sowie schulinterne, aber auch schulübergreifende Feedbackrunden unter den Lehrerinnen und Lehrern des Schulfaches, um sich über gemachten Erfahrungen auszutauschen, Best-Practice-Beispiele aufzuzeigen oder Lösungswege für aufgetretene Probleme zu erörtern. Daneben können (Online-)Mikrofortbildung, ggf. in Kooperation mit den Medienzentren, der Lehrkräfteakademie, den Staatlichen Schulämtern folgende Themen beinhalten:

- Informatische Grundkenntnisse.

- Einsatz von digitalen Medien und Bildungsinfrastrukturen im Unterricht sowie zur Vernetzung im Kollegium und zur Organisation schulischer Prozesse.
- Arbeitsformen mit digitalen Werkzeugen.
- Gestaltung von projektorientierten Lernprozessen mit digitalen Medien und Werkzeugen.
- Informationen zu Urheberrecht und Datenschutz bei der Arbeit mit digitalen Medien und Anwendungen.

Literaturverzeichnis

- [1] T. Bell, F. Rosamond und N. Casey. „Computer Science Unplugged and Related Projects in Math and Computer Science Popularization“. In: *The Multivariate Algorithmic Revolution and Beyond*. Herausgegeben von H. L. Bodlaender, R. Downey, F. V. Fomin u. a. Lecture notes in computer science 7370. Heidelberg, 2012, Seiten 398–456.
- [2] N. Breier, C. Dörfel, S. Friedrich u. a. *Technik und Computer, Sekundarstufe I, 5./6. Klasse*. Berlin, 2004.
- [3] P. Brichzin, U. Freiberger, K. Reinold u. a. *Informatik. Natur und Technik, Informationsdarstellung, Bd. 1, Kl. 6*. Berlin, 2018.
- [4] M. E. Caspersen. „Informatics as a Fundamental Discipline in General Education. The Danish Perspective“. In: *Perspectives on Digital Humanism*. Herausgegeben von H. Werthner, E. Prem, E. A. Lee und C. Ghezzi. Cham, 2002. DOI: 10.1007/978-3-030-86144-5_26.
- [5] P. Curzon und P. McOwan. *Computational Thinking: Die Welt des algorithmischen Denkens – in Spielen, Zaubertricks und Rätseln*. Berlin, 2018.
- [6] dBildungscloud. *Lernen digital unterstützt*. 2022. URL: <https://dbildungscloud.de/> (besucht am 2024-06-04).
- [7] Deutsches Institut für Erwachsenenbildung – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen e. V. *Flipped Classroom. „Geflippte“ Stunden stellen die Lernenden ins Zentrum*. 2022. URL: <https://wb-web.de/wissen/methoden/flipped-classroom.html> (besucht am 2022-08-29).
- [8] B. Döbeli Honegger. *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern, 2017.
- [9] M. Dossenbach, T. Ernst, U. Schmid u. a. *Informatik – Mittelschule Bayern 5*. Bamberg, 2020.
- [10] Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), Herausgeber. *Dagstuhl-Erklärung Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH*. Berlin, 2016.
- [11] Gesellschaft für Informatik e. V. (GI). „Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I“. In: *LOG IN* 28.150/151 (2008), Seiten 1–62.
- [12] Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (Hg.) *Stellungnahme zur KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. Bonn, 2022.

- [13] M. Hancl. *Informatische Bildung. Klasse 5/6. Hardware, Apps und Algorithmen*. Berlin, 2019.
- [14] W. Hartmann und A. Hundertpfund. *Digitale Kompetenz: Was die Schule dazu beitragen kann*. Bern, 2015.
- [15] Hessisches Kultusministerium. *Praxisleitfaden Medienkompetenz – Bildung in der digitalen Welt. Gemäß KMK-Beschluss „Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz“ vom 08.12.2016 für Primarstufe und Sekundarstufe I*. Wiesbaden, 2019.
- [16] A. Hilbig, D. Losch, T. Malzahn u. a. *starkeSeiten Informatik 5/6. Ausgabe Nordrhein-Westfalen*. Stuttgart, 2021.
- [17] HPI School of Design Thinking. *School of Design Thinking*. URL: <https://hpi.de/school-of-design-thinking.html> (besucht am 2024-06-04).
- [18] L. Luikas. *Hello Ruby. Expedition ins Internet*. Berlin, 2018.
- [19] C. Meinel und M. Asjoma. *Die neue digitale Welt verstehen. Internet und WWW für alle*. Wiesbaden, 2021.
- [20] C. Meinel und T. Krohn. *Design Thinking in der Bildung. Innovation kann man lernen*. Weinheim, 2022.
- [21] Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. *Kernlehrplan Informatik für die Sekundarstufe I – Klasse 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf, 2021.
- [22] J.-R. Schreiber und H. Siege. *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Ergebnis des gemeinsamen Projekts der Kultusministerkonferenz (KMK) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) 2004–2015*. 2. Auflage. Berlin, 2016.
- [23] Schulportal Hessen. 2022. URL: <https://schulportal.hessen.de/informationen-zum-schulportal/impulse-und-anregungen> (besucht am 2024-06-04).
- [24] Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. 2016. URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf (besucht am 2022-08-22).
- [25] Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und Deutsche UNESCO-Kommission (DUK). *Empfehlung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) vom 15.06.2007 zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“*. Berlin, 2007.
- [26] Vereinte Nationen. *Transformation unserer Welt: Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung, Ziel 4. Resolution der Generalversammlung, A/RES/70/1*, verabschiedet am 25. September 2015*. URL: <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (besucht am 2022-08-29).

Literaturverzeichnis

- [27] R. White. *How Computers Work. The Evolution of Technology*. London, 2014.
- [28] A. Zender, Herausgeber. *Unterrichtsmethoden für den Informatikunterricht*. Wiesbaden, 2018.

Aktuelle Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts

Band	ISBN	Titel	Autoren/Herausgeber
159	978-3-86956-565-1	HPI Future SOC Lab – Proceedings 2020	Christoph Meinel, Andreas Polze, Karsten Beins, Rolf Strotmann, Ulrich Seibold, Kurt Rödszus, Jürgen Müller, Jürgen Sommer (Hrsg.)
158	978-3-86956-564-4	HPI Future SOC Lab – Proceedings 2019	Christoph Meinel, Andreas Polze, Karsten Beins, Rolf Strotmann, Ulrich Seibold, Kurt Rödszus, Jürgen Müller (Hrsg.)
157	978-3-86956-561-3	Digital sovereignty: insights from Germany's education sector	Christoph Meinel, Michael Galbas, David Hageböling
156	978-3-86956-560-6	Digitale Souveränität: Erkenntnisse aus dem deutschen Bildungssektor	Christoph Meinel, Michael Galbas, David Hageböling
155	978-3-86956-556-9	Triple graph grammars for multi-version models	Matthias Barkowsky, Holger Giese
154	978-3-86956-555-2	Modular and incremental global model management with extended generalized discrimination networks	Matthias Barkowsky, Holger Giese
153	978-3-86956-551-4	Human pose estimation for decubitus prophylaxis	Benedikt Weber
152	978-3-86956-550-7	RailChain : Abschlussbericht	Ingo Schwarzer, Said Weiß-Saoumi, Roland Kittel, Tobias Friedrich, Koraltan Kaynak, Cemil Durak, Andreas Isbarn, Jörg Diestel, Jens Knittel, Marquart Franz, Carlos Morra, Susanne Stahnke, Jens Braband, Johannes Dittmann, Stephan Griebel, Andreas Krampf, Martin Link, Matthias Müller, Jens Radestock, Leo Strub, Kai Bleeke, Leander Jehl, Rüdiger Kapitza, Ines Messadi, Stefan Schmidt, Signe Schwarz-Rüsch, Lukas Pirl, Robert Schmid, Dirk Friedenberger, Jossekin Beilharz, Arne Boockmeyer, Andreas Polze, Ralf Röhrig, Hendrik Schäbe, Ricky Thiermann

ISBN 978-3-86956-582-8
ISSN 1613-5652