

Handreichung für den Schulversuch  
zur Einführung des Unterrichtsfachs

# Digitale Welt



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>GEMEINSAMES GRUSSWORT DER MINISTERIN UND DES MINISTERS</b>	<b>3</b>
<b>KAPITEL 1 → DAS UNTERRICHTSFACH DIGITALE WELT</b>	<b>5</b>
Intention des Unterrichtsfachs	5
Zielsetzung des Unterrichtsfachs	6
Inhalte und didaktische Überlegungen	7
Kompetenzen des Unterrichtsfachs	13
Überfachliche Kompetenzen	17
Rahmenbedingungen für die Umsetzung	18
<b>KAPITEL 2 → ANFORDERUNGEN UND QUALIFIZIERUNG</b>	<b>19</b>
Anforderungen an Lehrkräfte	19
Qualifizierung, Fortbildung und Beratung für die jeweiligen Schulformen	19
<b>KAPITEL 3 → LEHR- UND LERNMITTEL</b>	<b>20</b>
Lehr- und Lernmittel	20
Empfehlungen zur Erstellung von Medien- und Informatikkonzepten	38
Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht	40
<b>KAPITEL 4 → WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN</b>	<b>42</b>
Hinweise zu Informationsmaterialien	42
Außerschulische Partner	45
Linkliste und Lesetipps	46
<b>ANHANG UND LITERATURANGABEN</b>	<b>48</b>

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

das Lehren und das Lernen hat sich in den vergangenen Jahren durch neue Möglichkeiten und völlig neue Herausforderungen stark gewandelt. Schulische Bildung reagiert nicht nur auf Veränderungen und Wandel. Schulische Bildung ist das Fundament, auf dem nachhaltige, sinnvolle, gerechte und zukunftsfähige gesellschaftliche Entwicklungen aufbauen. Auch die letzten Jahre haben verdeutlicht, wie wichtig die Digitalisierung unserer Schulen ist und wie entscheidend die planvolle digitale Transformation von Bildungsprozessen bleiben wird. So haben wir inzwischen 97 Prozent der Schulen in Hessen gigabitfähig angeschlossen. Eine weitere wichtige und herausfordernde Aufgabe der schulischen Bildung besteht darin, gezielt die Kompetenzen zu fördern, die für eine nachhaltige Entwicklung in einer globalisierten und komplexen Welt notwendig sind, und dabei die Interessen von Ökonomie und Ökologie zu vereinen.

Mit dem neuen Unterrichtsfach Digitale Welt reagieren wir auf die Herausforderungen einer sich wandelnden Welt. Nach einer erfolgreichen Pilotphase ist das Fach Digitale Welt in den erweiterten Schulversuch übergegangen und bezieht die Jahrgangsstufen 5 und 6 sowie Schulen aller hessischen Schulamtsbezirke und aller weiterführenden Schulformen ein. Das neue Unterrichtsfach ist so konzipiert, dass es das interdisziplinäre Potenzial der MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) konsequent weiterdenkt und über die jeweiligen Fachgrenzen hinaus nach Lösungen für reale, lebenswirklichkeitsbezogene Herausforderungen strebt. Um dieses Ziel zu erreichen, werden in dem neuen Fach viele Möglichkeiten genutzt, die sich durch die Digitalisierung und das fächervernetzte Denken für eine nachhaltige Entwicklung unserer Gesellschaft ergeben.



Prof. Dr. Kristina Sinemus  
Hessische Ministerin für  
Digitalisierung und Innovation



Armin Schwarz  
Hessischer Minister für  
Kultus, Bildung und Chancen

Gemeinsames Ziel des Hessischen Ministeriums für Digitalisierung und Innovation und des Hessischen Ministeriums für Kultus, Bildung und Chancen ist es, Schulen in die Lage zu versetzen, alle Schülerinnen und Schüler an die digitale Welt heranzuführen und sie vollumfänglich auf das Arbeitsleben vorzubereiten. Aus diesem Grund ist die Bedeutung des neuen Schulfachs im Rahmen der digitalen Gesamtstrategie des Landes Hessen hervorzuheben. Denn digitale Bildung nimmt bei der Digitalstrategie ein zentrales Handlungsfeld ein. Um digitale Technologien erfolgreich und sicher nutzen zu können, brauchen Menschen digitale Kompetenzen. Die Einführung eines solchen interdisziplinären Unterrichtsfachs ist daher ein zukunftsweisender Schritt für das hessische Bildungssystem und bundesweit beispielgebend.

Die Informatik eröffnet faszinierende Möglichkeiten für wissenschaftliches Arbeiten und gesellschaftlichen Fortschritt. Junge Menschen sollen deshalb frühzeitig befähigt werden, informationstechnische Prozesse zu verstehen und aktiv mitzugestalten, damit sie am Weltgeschehen und Weltgestalten nicht nur konsumierend, sondern auch schöpferisch und mündig reflektierend teilhaben können. Denn um einen echten Diskurs über die gesellschaftlich-

kulturellen Auswirkungen digitaler Transformation führen zu können, reicht die bloße Anwendungsfähigkeit nicht aus. Es müssen zugrundeliegende Wirkmechanismen durchdrungen werden, wobei die Schnittstellen zur Ökologie und Ökonomie ebenso von Interesse sind wie ethische Fragen und Themen der Medienkompetenz.

Die Pilotschulen der ersten Stunde haben dieses Konzept durch ihre Pionierarbeit bereits mit Leben gefüllt, gleichzeitig Grenzen und Potenziale aufgezeigt, Ideen in der Praxis erprobt und weiterentwickelt. Diese wertvollen Erfahrungen wurden evaluiert und fließen kontinuierlich in den erweiterten Schulversuch und in die vorliegende Handreichung ein. Auf diesem Weg wird sichergestellt, dass Ihnen mit dieser Handreichung eine praxisbezogene Orientierungshilfe zur Verfügung steht, die konkrete Antworten auf alltägliche Fragen gibt und Sie bei der Umsetzung des neuen Unterrichtsfachs Digitale Welt tatkräftig unterstützt. Bitte verstehen Sie die konzeptfüllenden Beispiele daher als Anregungen und Impulse und keineswegs als festgeschriebene Inhalte. Der Schulversuch ist eine Einladung an Sie, Ihre pädagogisch-didaktische Expertise aus Schule und Unterricht gezielt einzubringen und die Perspektiven aus der Wissenschaft und der Bildungsverwaltung um Ihren schulpraktischen Blickwinkel zu erweitern, um so die Grundlagen des neuen Unterrichtsfachs Digitale Welt mit- und weiterzuentwickeln. Jede fehlende Vorgabe können Sie gerne als Experimentier- und Innovationsraum verstehen, der bewusst als Teil des Entwicklungsprozesses des neuen Unterrichtsfachs gedacht ist.

Die Handreichung soll dazu beitragen, die Herausforderungen bei der Erprobung des neuen Unterrichtsfachs zu bewältigen. Hierzu zählen die inhaltliche Ausgestaltung, die Konzeption und Umsetzung von kreativen und kollaborativen Lehr- und Lernprozessen sowie die Einrichtung einer zeitgemäßen Lern-

umgebung. Dazu bietet sie weiterführende Informationen, konkrete Hilfestellungen sowie praktische Hinweise und geht Hand in Hand mit der Qualifizierung der Lehrkräfte, die das Fach Digitale Welt unterrichten.

Die vorliegende Version der Handreichung berücksichtigt die Entwicklungen an hessischen Schulen in den Jahren 2020 bis 2024 ebenso wie die Erfahrungen und Evaluationsergebnisse der Pilotphase in den Jahren 2022 bis 2024 und wird auch künftig kontinuierlich aktualisiert und erweitert werden. Hierfür nehmen wir Ihre Rückmeldungen und Erfahrungsberichte aus der täglichen Praxis weiterhin offen und dankbar entgegen.

Bis zur Entscheidung über die hessenweite Einführung eines neuen Unterrichtsfachs ist noch eine Wegstrecke zurückzulegen. Die Erfahrungen, die hierzu im Rahmen des Schulversuchs gemacht und strukturiert gesammelt werden, werden den Fundus an Ideen zur Ausgestaltung und Umsetzung des Unterrichts fortlaufend ausschärfen. In diesem Sinne danken wir Ihnen schon jetzt für Ihren wertvollen Beitrag zur Entwicklung des neuen Unterrichtsfachs Digitale Welt, und wir wünschen Ihnen bereichernde und richtungsweisende Erkenntnisse mit Ihren Schülerinnen und Schülern.

Prof. Dr. Kristina Sinemus  
Hessische Ministerin für  
Digitalisierung und Innovation

Armin Schwarz  
Hessischer Minister für  
Kultus, Bildung und Chancen

# KAPITEL 1

## DAS UNTERRICHTSFACH DIGITALE WELT

### Intention des Unterrichtsfachs

Die zunehmende Technologisierung 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.“ (Gesellschaft für Informatik 2008: 3). Die Informatik als Wissenschaft und die damit einhergehenden informatischen Kompetenzen 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 mehreren Perspektiven betrieben. Neben der Sicht auf die faszinierenden Möglichkeiten sind auch die Auswirkungen sowohl auf die Individuen als auch auf die Gesellschaft insgesamt zu betrachten (vgl. Caspersen 2022: 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. S. 7).

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: 2). Dies setzt eines der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen um: die Bildung für nachhaltige Entwicklung. Es zielt auf eine hochwertige Bildung ab, die Menschen befähigt, die Zukunft in einer globalisierten Welt aktiv, eigenverantwortlich und verantwortungsbewusst mitzugestalten. Dabei geht es insbesondere darum, die drei Dimensionen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft in ihrer Komplexität und gegenseitigen Abhängigkeit zu verstehen. 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.

Abb. 1: Digitale vernetzte Welt



## Zielsetzung des Unterrichtsfachs

Das Unterrichtsfach Digitale Welt wird im Schulversuch 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 sie gezielt zur Problemlösung einzusetzen, um erlerntes Wissen anwenden und eigenständig weiter vertiefen zu können. Die informatische Grundbildung ist für alle Schülerinnen und Schüler gleichermaßen wichtig. Deshalb 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 binendifferenziert und zur Kollaboration geeignet zu gestalten. Die Behandlung der Lerninhalte erfolgt dabei interdisziplinär in Form eines Spiralcurriculum. In dessen Zentrum befinden sich mit den Technologien, Anwendungen und Wirkungen drei zentrale Perspektiven, die nicht für sich allein 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 Unterrichtsfach Digitale Welt werden Inhalte der Informatik thematisch mit Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft und wirtschaftlichem Verständnis verbunden. In dieser Verbindung werden im Unterrichtsfach Digitale Welt nicht nur praxisnahe und zukunftsrelevante Felder erschlossen, sondern vor allem Verständnisgrundlagen geschaffen, wie digitale Technologien zur Lösung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Problemstellungen beitragen können. Gleichermäßen gilt es, hierbei die Lernenden auch für die Grenzen 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.

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, und erkennen, welche wirtschaftlichen Chancen die Digitalisierung für jeden einzelnen, betriebs- und volkswirtschaftlich bietet. Sie analysieren den globalen Wandel, lernen globale Entwicklungsmaßnahmen auf wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Ebene zu beurteilen, und erleben ihre eigene Handlungsfähigkeit als partizipierender, Verantwortung übernehmender Teil der Gesellschaft.

## Inhalte und didaktische Überlegungen

Alle Unterrichtsfächer sollen gemäß dem Kultusministerkonferenz (KMK)-Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ (vgl. KMK 2016a) und der ergänzenden Empfehlung „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“ (vgl. KMK 2021) 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. Gleichmaßen wird gefordert, dass dies auch für „bewährte Konzepte informatischer Bildung“ (KMK 2016a: 11) gelten müsse. Dementsprechend werden im Unterrichtsfach 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, ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung bezogen werden, um die bestehenden Zielkonflikte bewerten und beurteilen zu können und daraus erste begründete Handlungs- und Gestaltungsstrategien abzuleiten und anzubahnen (vgl. KMK 2016a: 95). Die dabei erforderlichen Kompetenzen lassen sich in inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzen differenzieren und orientieren sich dabei an den von der Gesellschaft für Informatik veröffentlichten „Grundsätzen und Standards für die Informatik in der Schule - Bildungsstandards für die Sekundarstufe I“ (vgl. Gesellschaft für Informatik 2008: V). Die dort formulierten Kompetenzen werden durch die interdisziplinären Verschränkungen des Fachs Digitale Welt um den prozessbezogenen Kompetenzbereich „Nutzen und Reflektieren“ sowie den inhaltsbezogenen Kompetenzbereich „Ziele und Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung“ erweitert. Grundsätzlich werden diese Kompetenzdimensionen in der Praxis miteinander verschränkt.

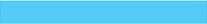
Die zu erwerbenden **prozessbezogenen Kompetenzen** („Fähigkeiten“) sind

- Kommunizieren und kooperieren,
- darstellen und interpretieren,
- modellieren und implementieren,
- strukturieren und vernetzen,
- begründen und beurteilen (vgl. Gesellschaft für Informatik 2008: 12 f.) sowie
- nutzen und reflektieren.

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

Als **inhaltsbezogene Kompetenzen** sind dies

- Algorithmen,
- Informatiksysteme,
- Sprachen und Automaten,
- Information und Daten,
- Informatik, Mensch und Gesellschaft (vgl. Gesellschaft für Informatik 2008: 12 f.), sowie
- 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 56 Unterrichtseinheiten (UE) pro Schuljahr entspricht. Die einzelnen Themenfelder sind stark miteinander verwoben, weshalb sich für den Unterricht Themen und Inhalte ergeben, die in den Abbildungen (Abb. 2 und 3) näher erläutert werden. Verbleibende Stunden können für aktuelle Themen der digitalen und globalisierten Welt im Bereich der nachhaltigen Entwicklung aufgewendet werden.

Tab. 1: Inhalte und Leitfragen des Unterrichtsfachs Digitale Welt in den Jahrgangsstufen 5 und 6

Themenfeld	Technologische Perspektive	Anwendungsperspektive	Wirkungsperspektive	Projekt und mögliche Werkzeuge
<b>Computer überall</b>	<b>Woraus bestehen Computersysteme?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung Hardware/Software,</li> <li>• zentrale Hardware Komponenten digitaler Geräte,</li> <li>• Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip (EVA-Prinzip)</li> <li>• Steckbrief zum Smartphone (Arbeitsspeicher usw.) entwerfen,</li> <li>• Sensoren und Aktoren, Roboter.</li> </ul>	<b>Wo verwenden wir Computersysteme?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computersysteme im Alltag,</li> <li>• Unterstützungsfelder digitaler Geräte (Kommunikation, Lernen, Industrie, Verwaltung usw.),</li> <li>• Sensoren und Aktoren bei Geräten im Alltag,</li> <li>• Vergleich von Sensoren und Aktoren bei technischen Geräten mit menschlichen „Sensoren“ (Sinnen) und „Aktoren“ (Muskeln).</li> </ul>	<b>Warum verwenden wir Computersysteme und welche Folgen hat deren Herstellung und Nutzung?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung von Betrieben zur Effizienzsteigerung,</li> <li>• Automatisierung,</li> <li>• Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung (z. B. Gewinnung der Rohstoffe, Produktion, Möglichkeiten der Wiederverwertung, Nutzungsdauer).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitales Gerät auseinanderbauen,</li> <li>• Festplatte aus-/einbauen.</li> </ul> <p><b>Jahrgangsstufe 6:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Micro:Bits/Calliopes/Thymios arbeiten, um Sensoren/Aktoren kennenzulernen, nachdem schon einmal programmiert wurde.</li> </ul>

Themenfeld	Technologische Perspektive	Anwendungsperspektive	Wirkungsperspektive	Projekt und mögliche Werkzeuge
Information und Daten	<p><b>Was sind Daten?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Codierung von Daten</li> <li>Pixelgrafik,</li> <li>Elemente aus Textdokumenten (Titel, Überschriften, Textformatierungen),</li> <li>Strich- und QR-Codes,</li> <li>symmetrische Verschlüsselungsverfahren (z.B. Caesar-Verschlüsselung, Skytale).</li> </ul> <p>Gymnasium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Binärcode,</li> <li>ASCII</li> </ul>	<p><b>Wie erzeuge ich selbst Daten?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Textdokumente,</li> <li>Darstellungsformen,</li> <li>Grafiken erstellen.</li> </ul> <p>Gymnasium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramme erstellen</li> </ul>	<p><b>Welche Chancen und Risiken gibt es bei der Verbreitung und Nutzung von Daten?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fake News &amp; Deep Fakes durch Bildbearbeitung/Filter,</li> <li>Medienkritik,</li> <li>Medienästhetik,</li> <li>Werbung (Schülerinnen und Schüler verstehen sich selbst als Adressaten von Werbung),</li> <li>AIDA-Prinzip,</li> <li>Erstellung von Werbung,</li> <li>kritische Informationskompetenz,</li> <li>Vertrauenswürdigkeit von Informationen.</li> </ul>	<p><b>Digitales Plakat/Flyer erstellen:</b> z. B. mit Textverarbeitungsprogramm</p> <p>Gymnasium: evtl. mit eigener Umfrage in der Klasse zu einem altersgerechten Thema, Diagramme zu den Ergebnissen.</p> <p><b>Ab 6. Jahrgangsstufe:</b> Informationen im Internet auf Seriosität beurteilen, nachdem Suchmaschinen eingeführt wurden.</p>
Grundlagen der Programmierung	<p><b>Wie können Daten automatisiert verarbeitet werden?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bausteine von Algorithmen (Anweisung, Sequenz, Bedingung, Wiederholung).</li> </ul>	<p><b>Wo finden wir Algorithmen im Alltag?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsfelder von Algorithmen,</li> <li>Transfer zu algorithmischen Denkweisen im Alltag (z. B. Kochrezepte, Entscheidungsfindung).</li> </ul>	<p><b>Welche Entscheidungen stecken hinter Algorithmen?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahren, Probleme von Algorithmen,</li> <li>ethische Fragestellungen,</li> <li>Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung.</li> </ul>	<p><b>Einfaches Spiel programmieren:</b> Kleines Spiel programmieren mit Scratch, Blockly, code.org oder andere (z. B. Jump'n Run, Breakout, Ping Pong oder ähnliche), kleine Projekte mit einfachem Microcontroller umsetzen (z. B. Würfelspiel mit zwei Micro: Bits, „Snake“-Spiel, Lärmampel oder andere).</p>



Themenfeld	Technologische Perspektive	Anwendungsperspektive	Wirkungsperspektive	Projekt und mögliche Werkzeuge
Vernetzung	<p><b>Was ist das Internet?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Internet (Client/Server),</li><li>• Netzwerk - der Weg einer Nachricht durch das Internet,</li><li>• Netz von Routern,</li><li>• WWW, Hypertext und Hyperlinks,</li><li>• Funktionsweise von Suchmaschinen.</li></ul>	<p><b>Wofür nutze ich das Internet?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Website gestalten, u. a. mit HTML,</li><li>• Suchmaschinen nutzen,</li><li>• im Internet surfen.</li></ul>	<p><b>Welche Chancen und Risiken bietet das Internet?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Datenschutz,</li><li>• Datensicherheit,</li><li>• Urheberrecht,</li><li>• Cyberkriminalität,</li><li>• Optimierung von Arbeitsabläufen (weltweit),</li><li>• Wechselwirkung mit den sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung.</li></ul>	<p><b>Indexseite einer Webseite erstellen:</b> (themenoffen), Arbeiten mit Telegra.ph oder einfachen HTML-Editoren, Netzwerk bauen mit webnetsim.de.</p> <p><b>Ab 6. Jahrgangsstufe:</b> Didaktische Suchmaschine erstellen.</p>

Abb. 2: Spiralcurriculum-Entwurf Digitale Welt, Jahrgangsstufe 5

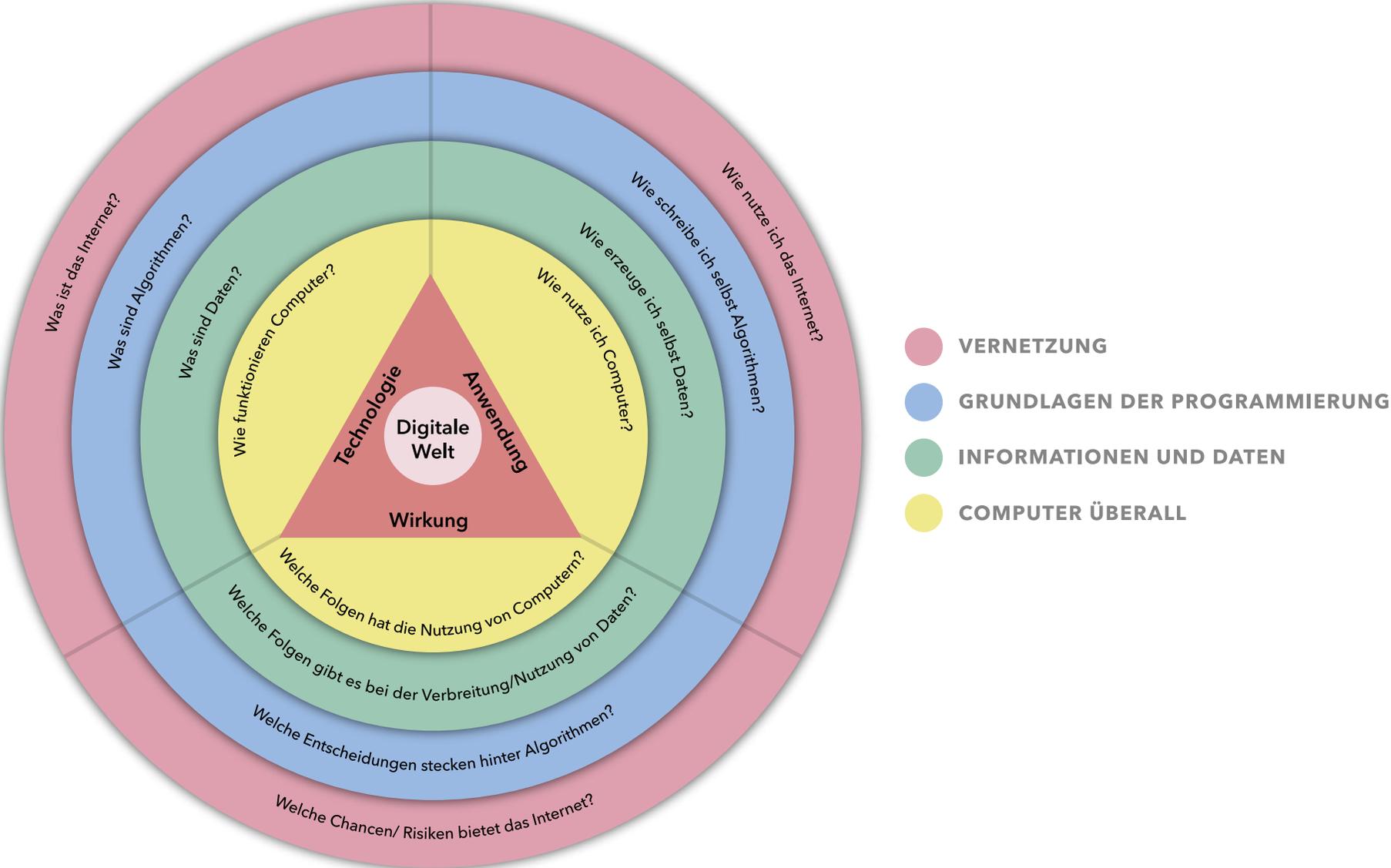
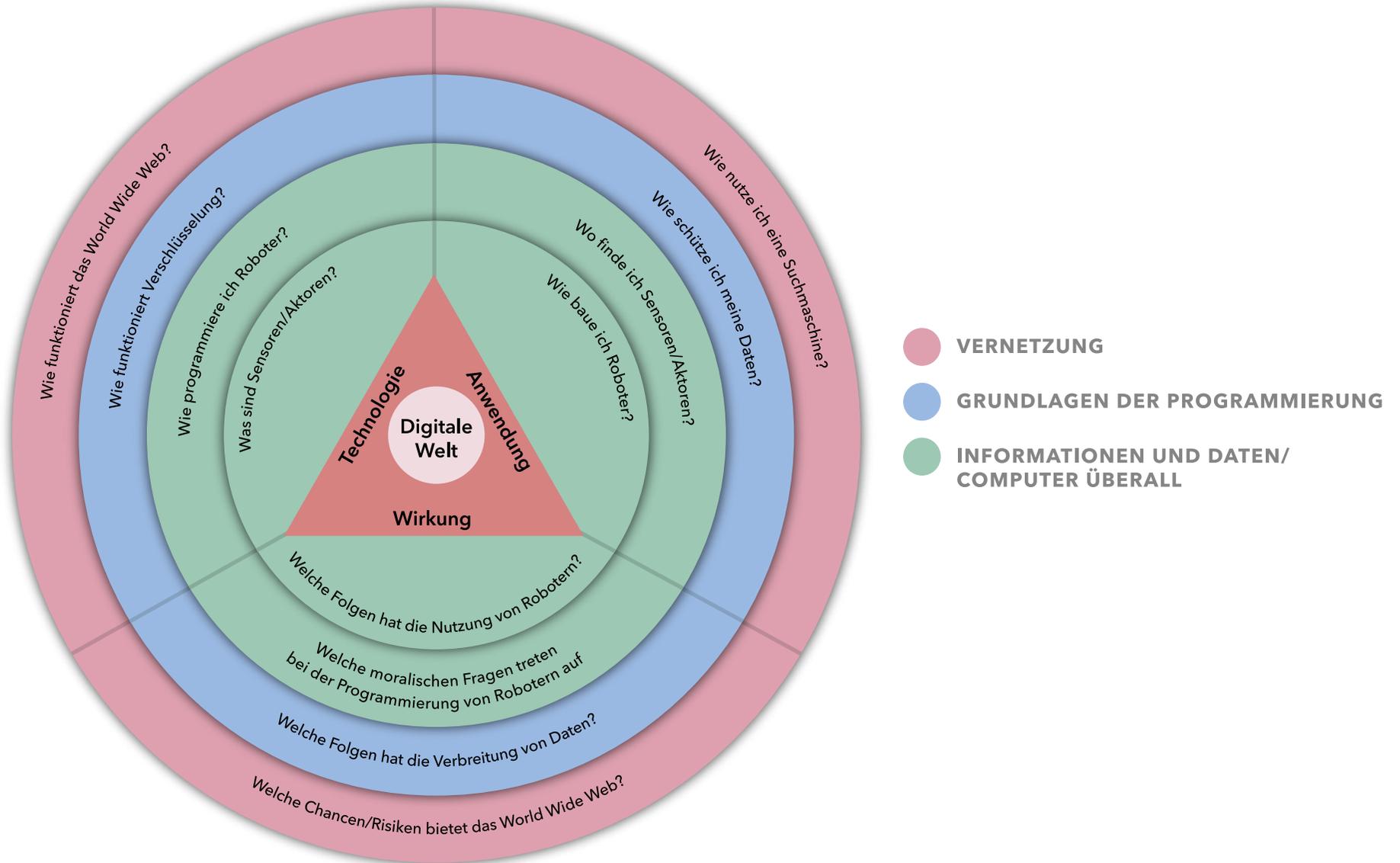


Abb. 3: Spiralcurriculum-Entwurf Digitale Welt, Jahrgangsstufe 6



## Kompetenzen des Unterrichtsfachs

### Beispielhafte Lehr- und Lernziele in Jahrgangsstufe 5

#### Themenbereich „Computer überall“ (Jahrgangsstufe 5) [8 UE]:

Die Schülerinnen und Schüler:

- benennen verschiedene Anwendungsfelder digitaler Medien und erläutern deren Unterstützungspotenziale entsprechend dieser Felder.
- unterscheiden die Begriffe Software und Hardware. Sie benennen die zentralen Hardwarebestandteile eines Rechners und erklären deren Aufgaben in Informatiksystemen. Sie erläutern zudem das EVA-Prinzip (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) anhand ihnen bekannter Informatiksysteme.
- artikulieren ihre eigenen Bedürfnisse und reflektieren, wie diese durch die Nutzung von Informatiksystemen unterstützt werden können.
- reflektieren die Digitalisierung unserer Gesellschaft vor dem Hintergrund eines hierdurch steigenden Energie- und Rohstoffbedarfs ebenso wie vor dem Hintergrund neuartiger Möglichkeiten der gesellschaftlichen Vernetzung und Partizipation und Vereinfachung von Abläufen und erkennen mögliche Lösungsansätze durch die Anwendung der Prinzipien Suffizienz - Konsistenz - Effizienz.
- erkennen die Vorteile der Digitalisierung für die Wirtschaft u. a. wie die Digitalisierung in Unternehmen und Verwaltungen Kosten reduzieren und die Effizienz steigern kann.
- lernen ökonomische Chancen durch Digitalisierung kennen und sollen in der Lage sein, die wirtschaftlichen Möglichkeiten, die sich durch die Digitalisierung ergeben, zu identifizieren.



- lernen IT-gestützte Lösungen kennen und sind in der Lage digitale Werkzeuge und Systeme wie IT-gestützte Büromanagement-Software effektiv zu nutzen.
- verstehen den Zusammenhang zwischen Digitalisierung und der Reduzierung von bürokratischem Aufwand.
- erwerben ein grundlegendes Verständnis davon, wie die Digitalisierung dazu beitragen kann, das tägliche Leben zu erleichtern und volks- und betriebswirtschaftliche Ressourcen freizusetzen, die für andere Aufgaben verwendet werden können.

#### Themenbereich „Information & Daten“ (Jahrgangsstufe 5) [16 UE]:

Die Schülerinnen und Schüler:

- benennen verschiedene Darstellungs-möglichkeiten von Informationen und wählen begründet die für einen gegebenen Zweck geeignete Darstellungsform aus.
- unterscheiden die Begriffe Information, Repräsentation und Daten.

- erklären, wie ein Computer ausschließlich durch zwei Zustände (Strom an/Strom aus) verschiedene Informationen (insbesondere Zahlen, Texte, Bilder) speichern kann.
- stellen für verschiedene Arten von Informationen begründet Schätzungen zum Speicherbedarf (Bit, Byte, Kilobyte, Megabyte usw.) an.
- reflektieren dies vor dem Hintergrund der Wirkungsperspektive auf die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.
- können Informationen über Textverarbeitungsprogramme darstellen, indem sie selbst geschriebene Texte unter Verwendung von Formatierungswerkzeugen (z. B. Fettschreibung, Titelformatierungen, Seitenlayout, Bilder einfügen, Tabelle einfügen) gestalten.
- können Informationen über Präsentationsprogramme darstellen, indem sie diese anschaulich auf Folien zusammenfassen und grundlegende Funktionen (z. B. Übergänge, Animationen, Formatierungen, Bilder, Videos) nutzen.
- bereiten mit einer geeigneten Texterarbeitungs- oder Präsentationssoftware Informationen zu einem Thema anschaulich auf, gestalten dabei ein Medienprodukt (z. B. Poster, Plakat) und präsentieren dieses.

#### *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 Pseudocode).
- stellen algorithmische Vorgehensweisen in ihrem eigenen alltäglichen Handeln heraus (z. B. Kochrezepte befolgen, bedingte Entscheidungen treffen) und formulieren diese in Pseudocode.

- implementieren in einer altersgerechten Programmiersprache unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine Anweisung, Sequenz, Bedingung und Wiederholung Handlungsvorschriften zur Lösung von Problemen.
- diskutieren über den Einfluss der Programmiererin bzw. des Programmierers auf Algorithmen und besprechen deren Auswirkung bei Entscheidungen der Implementierung.
- reflektieren dies vor dem Hintergrund der Wirkungsperspektive auf die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.

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

Die Schülerinnen und Schüler:

- erörtern den Bedarf sowie die möglichen Anwendungsbereiche im Internet.
- erklären den physischen Aufbau des Internets als dezentrale Struktur im Sinne eines Netzes von Netzen.
- unterscheiden die Begriffe Client, Server und Router. Sie erklären unter Verwendung dieser Begriffe, wie eine Anfrage im Internet gestellt wird.
- diskutieren verschiedene Gefahren im Internet und Möglichkeiten zu deren Vermeidung (Cybermobbing, falsche Identitäten, Fake News).
- reflektieren die Chancen und Gefahren der digitalen Vernetzung unter Beachtung der sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.

## Beispielhafte Lehr- und Lernziele in Jahrgangsstufe 6

### *Gemeinsamer Themenbereich „Computer überall“ und „Grundlagen der Programmierung“ (Jahrgangsstufe 6) [24 UE]:*

Die Schülerinnen und Schüler:

- identifizieren und benennen Sensoren und Aktoren in ihrer Lebenswelt und erörtern deren Hilfeleistungen für das alltägliche Leben im Bereich der Ökologie und Ökonomie.
- identifizieren Sensoren und Aktoren bei Informatiksystemen. Sie lesen unter Verwendung einer altersgerechten Programmiersprache Daten von Sensoren aus, speichern diese in Variablen und steuern auf deren Grundlage gezielt Aktoren an.
- implementieren Algorithmen zum Einlesen und Verarbeiten von Sensordaten sowie zur Steuerung von Aktoren mit Hilfe von Mikrocontrollern in einer altersgerechten Programmiersprache (z. B. blockbasierte Sprachen mit Micro:Bit, Calliope oder Makey Makey).
- diskutieren Einschränkungen und Risiken sowie geeignete Anwendungsbereiche und Chancen einer zunehmenden Automatisierung von Prozessen in Alltag und Beruf. Sie beziehen dabei auch Aspekte der Robotik in ihre Argumentation mit ein.
- erläutern Unterstützungspotenziale von Steuerungs- und Regelungsprozessen zur Lösung ökologischer Probleme.
- diskutieren Gefahren fehlerhafter Daten von Sensoren und mögliche ethische Entscheidungen bei der Implementierung von Algorithmen.
- erläutern Folgen für den Arbeitsmarkt durch den Einsatz von Robotern in der Industrie.

### *Themenbereich „Information & Daten“ (Jahrgangsstufe 6) [10 UE]:*

Die Schülerinnen und Schüler:

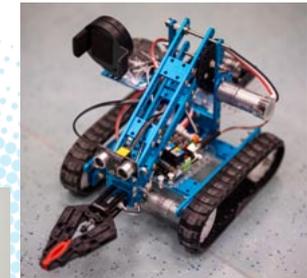
- wenden ein symmetrisches Verfahren zur Verschlüsselung von Nachrichten – ohne Implementierung als Programmcode – an (z. B. Caesar-Verschlüsselung).
- erläutern Probleme bei der Verwendung symmetrischer Verschlüsselungsverfahren (z. B. Notwendigkeit des Schlüsselaustauschs), insbesondere in Netzwerken.
- unterscheiden die Begriffe „Datensicherheit“ und „Datenschutz“ und erläutern jeweils deren Notwendigkeit, insbesondere im Internet.
- benennen schützenswerte, personenbezogene Daten und begründen deren Schutzwürdigkeit.
- diskutieren Chancen und Risiken personalisierter Inhalte.

### *Themenbereich „Vernetzung“ (Jahrgangsstufe 6) [22 UE]:*

Die Schülerinnen und Schüler:

- unterscheiden die Begriffe „Internet“ und „World Wide Web“. Sie erklären die Hyperlinkstruktur des World Wide Webs an Beispielen.
- erstellen aus einem selbst gewählten Thema aus den Bereichen „Ökologie“ und „Ökonomie“ unter Verwendung von HTML eine einfache Website mit einer Hauptseite und mehreren Unterseiten.
- erklären, wie eine Suchmaschine das World Wide Web durchsucht und einen Index aufstellt. Sie erklären, wie bei einer Nutzeranfrage der Matchingprozess stattfindet und benennen einfache Kriterien zur Rangierung.

- formulieren eigene Suchanfragen unter Verwendung von suchmaschinen-spezifischen Operatoren.
- erklären den Einfluss einfacher Rangierungsfaktoren und deren Gewichtung auf die Reihenfolge angezeigter Suchergebnisse.
- diskutieren Vor- und Nachteile von personalisierten Rangierungsverfahren im Hinblick auf die Probleme „Filter Bubble“ und „Fake News“.
- stellen Kriterien zur Bewertung der Authentizität von Informationen im Internet auf und bewerten verschiedene Quellen aus dem Bereich „Ökologie“ und „Ökonomie“ danach.
- recherchieren Informationen zu einem vorgegebenen Thema, erstellen eine Multimedia-Präsentation und präsentieren diese.



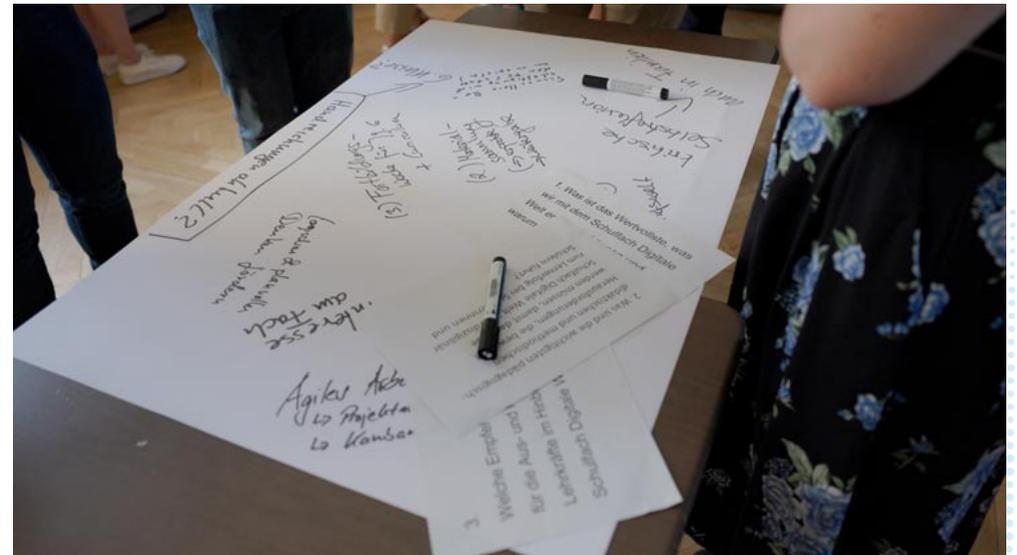
## Überfachliche Kompetenzen

Die Einführung des neuen Unterrichtsfachs Digitale Welt 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 Unterrichtsfach 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, was das spätere berufliche Handeln unterstützt. Ebenso betrifft dies agile Methoden sowie das kollaborative und projektorientierte Arbeiten (vgl. KMK 2016a).

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.



## Rahmenbedingungen für die Umsetzung

Der Computer als zentrales Arbeitsmittel und Werkzeug bietet für den Unterricht vielfältige methodische Zugänge. Die grundlegenden Ideen und Konzepte des Unterrichtsfaches sind gleichwohl aber auch unabhängig vom konkreten Medium in der Praxis einsetzbar. 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 (vgl. Bell et. al. 2012: 398-456). Somit findet eine Verbindung von analogen und digitalen Ansätzen im Unterricht statt. Eine Verbindung mit anderen Fächern ist hierbei ausdrücklich 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 (Agenda 2030) entspringen sollten (vgl. Vereinte Nationen 2015). Beispiele hierfür liefern u. a. die Materialliste mit Methoden, Links und Praxisbeispielen für das Fach Digitale Welt, der Hessische Bildungsserver sowie die Internetportale [www.bne-portal.de](http://www.bne-portal.de) und [www.globaleslernen.de](http://www.globaleslernen.de).

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, gesonderte Bereiche innerhalb der Schule einzurichten, aber auch Kooperationen mit außerschulischen Projektpartnern (wie Vereinen oder Initiativen) anzustreben. Die Schaffung realer Lernräume 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 unter anderem Tablets oder 3D-Drucker. Bei Bedarf sollte das kommunale Medienzentrum, externe Partner oder der Schulträger hinzugezogen werden.

# KAPITEL 2

## ANFORDERUNGEN UND QUALIFIZIERUNG

### 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 sowohl an alle interessierten Lehrkräfte mit allgemeinen informatischen Grundkenntnissen (unabhängig von ihren Studienfächern) sowie mit Erfahrungen bzw. Vorkenntnissen in den Inhalten, Methoden und Grundsätzen des Bildungskonzepts Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und der ökonomischen Bildung.



### 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 Bildungsauftrags des Unterrichtsfachs Digitale Welt zu unterrichten. Sie erhalten daher eine Unterrichtserlaubnis für das Fach.

Die Fortbildungsreihe enthält auch Bausteine zu den Dimensionen nachhaltiger Entwicklung, zu den Inhalten und Methoden einer BNE und der ökonomischen Bildung sowie zur unterrichtlichen Verbindung von Digitalisierung zu den beiden Fachgebieten Ökonomie und Ökologie.

Im Rahmen der Fortbildungen werden die Lehrkräfte einerseits inhaltlich in das Unterrichtsfach 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.

Durch die Fortbildungen sollen die Lehrkräfte nicht nur befähigt werden, das Unterrichtsfach Digitale Welt nach neuesten didaktischen Methoden zu unterrichten, sondern auch im Rahmen von Best-Practice-Beispielen nachfolgende Lehrkräfte in das neue Unterrichtsfach 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 sollen die anstehenden Fortbildungen auch Anstoß sein, um für den Unterricht Lehrmaterialien zu entwickeln und zu evaluieren.

# KAPITEL 3

## LEHR- UND LERNMITTEL

### Lehr- und Lernmittel

Das Unterrichtsfach Digitale Welt mit seinem multiperspektivischen Ansatz zur Erklärung von Phänomenen der digitalen Welt ist bundesweit 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 verschieden Lehrwerke ein, von denen einige als erste Orientierungshilfe angeführt werden:

#### → **starkeSeiten: Informatik 5/6, Stuttgart 2022**

- 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 Klasse 5/6:**

##### **Hardware, Apps und Algorithmen, Berlin 2019**

- Lehrwerk für die Jahrgangsstufen 5 und 6, worin Hardware, Apps und Algorithmen thematisch behandelt werden.

#### → **Informatik - Mittelschule Bayern 5, Bayreuth 2020**

- Kleinschrittige Vermittlung informatischer Inhalte: Handlungsorientierte Arbeitsaufträge ergänzen verständliche Informationstexte.

#### → **Technik und Computer:**

##### **Duden Technik und Computer, Sekundarstufe I, 5./6. Klasse, Berlin 2004**

- Technik: Untersuchung mechanischer Objekte, gestern und heute.
- Computer: Textverarbeitung - vom Buchstaben zum Buch.

#### → **Informatik: Gymnasium Bayern, Natur und Technik:**

##### **Band 1, Klasse 6, Berlin 2018**

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

Das einschlägige Lehrwerk für BNE ist der von der Kultusministerkonferenz (KMK) gemeinsam mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) herausgegebene Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung (Einführungskapitel zu Leitlinien nachhaltiger Entwicklung, Unterrichtsbeispiele für alle Fächer, Whole School Approach).

### Unterrichtsmaterial

Neben den genannten Lehrwerken gibt es für die inhaltliche Ausgestaltung des Schulfachs vielfältig frei zugängliches Unterrichtsmaterial. Auch das KMK-Strategiepapier spricht der Verwendung solcher OER (Open Educational Resources) eine wichtige Bedeutung zu (vgl. KMK 2021: 50). Ein zentrales Portal ist hierbei SODIX. Es ist eine im Auftrag der Länder 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 (z. B. Rundfunkanstalten, 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 „IT2School2“ ([https://www.wissensfabrik.de/it2school/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCOjww5u2BhDeARIsALBuLnOGOMtWHHxjxA\\_QdFIWMVQJecnzXdxZ283SFTB2cLZbJeqgqoddxp4aA-qaVEALw\\_wcB](https://www.wissensfabrik.de/it2school/?gad_source=1&gclid=Cj0KCOjww5u2BhDeARIsALBuLnOGOMtWHHxjxA_QdFIWMVQJecnzXdxZ283SFTB2cLZbJeqgqoddxp4aA-qaVEALw_wcB)), das unter anderem von Prof. Ira Diethelm (Universität Oldenburg) mit weiteren Kooperationspartnern entwickelt wurde. Eine zusätzliche Ressource ist der Schweizer Bildungsserver sowie der Bildungsserver Berlin-Brandenburg. 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>.

Frei zugängliche BNE-Materialien bieten

- der Hessische Bildungsserver <https://lernarchiv.bildung.hessen.de/erziehung/umwelterziehung/index.html> sowie
- das Portal globales Lernen <https://www.globaleslernen.de/de> und
- die Mediathek von Engagement Global im Auftrag des BMZ <https://ges.engagement-global.de/Unterrichtsbeispiele-und-materialien.html>.

### 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 Unterrichts-

stoffs per „Flipped Classroom“. Dabei werden Lerninhalte vorwiegend in Videoform vor der Präsenzveranstaltung zur Verfügung gestellt und die Präsenzzeit im Unterricht für die Praxis und Anwendung genutzt. 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.

Eine Liste mit Materialien und Unterrichtsempfehlungen zur Verbindung Digitalisierung und BNE ist erstellt worden und steht den Lehrkräften des Fachs Digitale Welt zur Verfügung.

### **Unterrichtseinheiten**

In der Jahrgangsstufe 5 lassen sich die genannten Themenbereiche im Unterricht exemplarisch wie folgt behandeln:

#### **Jahrgangsstufe 5**

##### *Themenbereich „Computer überall“:*

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 individuellen und 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 das EVA-Prinzip, welches die Grundlage aller digitalen Medien darstellt.

Folgende Beispiele dienen als Anregung für den Unterricht:

- Werbezeitungen von Elektronikmärkten sowie Webseiten von Elektronik-anbietern können als Einstieg in das Themengebiet verwendet werden, um einen Bezug zur Lebenswelt 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 Wirtschaft und Verwaltung und der individuellen Lebensführung beiträgt, sollen gesammelt werden. Problematiken und Lösungsansätze bzgl. der Rohstoffgewinnung, der Verarbeitung und der Entsorgung von digitalen Endgeräten werden reflektiert.

##### *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 bei der Zubereitung von Speisen oder während der 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 verantwor-

tungsvoller 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: 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 „Information und Daten“:**

Das Codieren von Informationen gehört zu der Lebenswelt aller Schülerinnen und Schüler. Barcodes, QR-Codes aber auch der Morsecode 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 Eindeutig-

keit, Decodierbarkeit 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 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-Codes 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 und vieles mehr. 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 Grundlagen 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.





Beispielsequenz Themenbereich A: Computer überall (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 Bestandteile alltäglicher Gegenstände.	Schülerinnen und Schüler brainstormen zunächst im Plenum, wo uns 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 Digitale-Welt-Heft (DW-Heft) .	Tafel oder interaktives Whiteboard (IWB), Fotos von verschiedenen Gegenständen (analog oder digital), DW-Heft	Mindmap
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 Klebezettel, 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 Komponenten im aufgeschraubten Computer mit deren Namen und Recyclingqualität. Dann versuchen die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit herauszufinden,	alter Computer und Kreppband, Klebezettel, DIN-A3-Blätter zum Zeichnen, DW-Heft	direkte Instruktion, entdeckendes Lernen



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
	>		wie die Komponenten miteinander kommunizieren. Hierfür fertigen sie Zeichnungen an. Die Ergebnisse werden im Plenum verglichen, von der Lehrkraft korrigiert bzw. 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 bzw. 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 bzw. IWB (Präsentation), Klebezettel bzw. Karteikarten an den Stationen, DW-Heft	Stationenarbeit

## Beispielsequenz Themenbereich B<sup>1</sup>: Informationen und Daten (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.	Binärkarten, Tafel bzw. IWB, DW-Heft	entdeckendes Lernen, CS Unplugged
3-4	Was sind Daten? (2)	Die Schülerinnen und Schüler erklären, wie sich ein Computertext unter Verwendung des Binärsystems speichern lässt.	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 Binär-code um. Diese werden im DW-Heft gesichert. Die Lehrkraft erklärt den Zusammenhang zwischen Information und deren Repräsentation und sichert diesen mit den Schülerinnen und Schülern in Form einer Grafik und einem Beispiel im DW-Heft.	Binärkarten, Tafel/IWB, DW-Heft	entdeckendes Lernen, CS Unplugged direkte Instruktion
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 nur durch „Strom an“ und „Strom aus“ dargestellt werden könnten. Nach der Idee, einzelne	Beamer bzw. IWB, Computer, Malprogramm, Arbeitsblatt, DW-Heft	direkte Instruktion, Lernaufgaben

<sup>1</sup> Der Umfang der Inhalte wird von den verantwortlichen Lehrpersonen auf die jeweilige Schulart und Klasse angepasst.



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
			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.		
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, 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.	Beamer bzw. IWB, Tafel bzw. IWB, Computer, DW-Heft	direkte Instruktion, entdeckendes Lernen
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 stummer Impuls Tabellen, Grafiken und Diagramme zum Klimawandel gezeigt. Nachdem das Schlüsselwort „Darstellungen“ oder „Darstellungsformen“ gefallen ist, bekommen die Schüle-	Beamer bzw. IWB, Computer, Textdokument mit Tabelle, Textverarbeitungsprogramm	Stummer Impuls, Lernaufgabe bzw. Fallstudie



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
			rinnen 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.). Abschließend fasst die Lehrkraft verschiedene Formen der Darstellung zusammen und sichert diese mit den Schülerinnen und Schülern im DW-Heft.		
11-12	Wie fasse ich Daten zusammen? (2)	<p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren verschiedene Darstellungen von Informationen vor dem Hintergrund ökologischer und ökonomischer Phänomene und Probleme.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler begründen, wie unterschiedliche Darstellungen einer Information deren Wahrnehmung durch Rezipientinnen und Rezipienten beeinflussen kann.</p>	<p>Die Lehrkraft verteilt unterschiedliche Darstellungen der gleichen Statistik an Gruppen von Schülerinnen und Schüler. Die Gruppen bereiten eine bestimmte Argumentationslinie zu dieser Statistik vor, welche sie mit den Darstellungen stützen. Die Diskussion wird nach der Innen-/Außenkreis-Methode (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.</p>	Dokumente mit Diagrammen, Bildern bzw. Tabellen, Textverarbeitungsprogramm	Fishbowl-Gruppen-diskussion, direkte Instruktion, Lernaufgabe



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
13-16	Projekt: Darstellung von Information	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.	Die Schülerinnen und Schüler führen in Projektgruppen Umfragen zu einem selbstgewählten Thema durch. Zur Veranschaulichung bereiten die Gruppen diese Daten auf, indem sie mithilfe eines Textverarbeitungsprogramms 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.	Computer, Textverarbeitungsprogramm, Drucker	Projektarbeit, problemorientierter Unterricht

### 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 Rasenmäroboter. 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 und erklärt die Begriffe „Algorithmus“ und „Programm“, welche im DW-Heft gesichert werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen	Beamer bzw. IWB, Tafel bzw. IWB, DW-Heft	Stummer Impuls, Lernaufgabe



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
			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.	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berührung auf dem Kopf: losgehen bzw. stehenbleiben</li><li>• Berührung an der linken Schulter: nach links drehen</li><li>• Berührung an der rechten Schulter: nach rechts drehen</li></ul> <p>Nach zwei Minuten wird gewechselt. Im zweiten Teil der 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“</p>	Beamer bzw. IWB, Computer, Scratch, Tafel bzw. IWB	CS Unplugged direkte Instruktion, Leittextmethode



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
			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 zur Lösung von Problemen.	Die Lehrkraft führt mittels Unterrichtsgespräch die Begriffe „Bedingung“ und „Wahrheitswert“ anhand von Entscheidungen aus dem Alltag ein. Diese werden unter Verwendung der Nassi-Shneiderman-Notation im DW-Heft gesichert. Die Schülerinnen und Schüler setzen dann die Arbeit am Leittext zu Scratch mit dem Kapitel zu Bedingungen fort. Die erste Aufgabe wird gemeinsam mit der Lehrkraft gelöst.	Beamer bzw. IWB, Computer, Scratch, Tafel bzw. IWB	direkte Instruktion, Leittextmethode
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 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.	Beamer bzw. IWB, Computer, Scratch, altes Kochbuch, Tafel bzw. IWB	direkte Instruktion, Leittextmethode



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
			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 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 bzw. IWB, Computer, Scratch	direkte Instruktion, erfahrungsbasiertes Lernen
17-18	Wie treffe ich wichtige Implementierungsentscheidungen?	Die Schülerinnen und Schüler diskutieren den Einfluss der Programmierer/innen auf Algorithmen und erläutern ethische Probleme bei Entscheidungen der Implementierung. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Bedeutung von Algorithmen für	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 die Relevanz dieser Fragen für tatsächliche Implementierung	Informationsmaterialien (analog oder digital), DW-Heft	Gruppenpuzzle



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
		die Lösung von ökologischen und ökonomischen Problemen und bewerten hierbei auch die Rolle menschlicher Entscheidungen für deren Ausgestaltung.	gen (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 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 es gibt eine Projektevaluation.	Computer, Scratch	Projektarbeit

## 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 das Bild eines Routers. 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 bzw. IWB, Tafel bzw. IWB, DW-Heft	Stummer Impuls, Lernaufgabe
3-4	Was ist das Internet? (2)	Die Schülerinnen und 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.	Die Unterrichtsstunde beginnt wieder mit dem gleichen stummen Impuls des „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	Wollfaden, USA-Karte und Pins, Schilder für die Ortsnamen, DW-Heft	videounterstützte Lernaufgaben, CS Unplugged, erfahrungsbasiertes Lernen



UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
			<p>kommunizieren, die durch ein Kabel (Wolffaden) 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.</p>		
5-6	Was ist das Internet? (3)	Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die Begriffe „Client“, „Server“, „DNS“ und „Router“. Sie erklären unter Verwendung dieser Begriffe, wie eine Anfrage im Internet gestellt wird.	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 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.	Wolffaden, Deutschland-Karte und Pins Schilder für die Ortsnamen, Rollenbeschreibungen, Nachrichten- und Webstekarten, DW-Heft	CS Unplugged, erfahrungsbasiertes Lernen



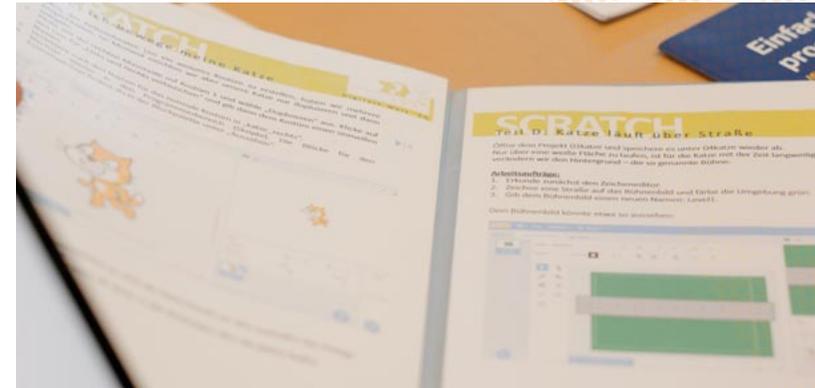
UE	Stundenthema	Lehrziele	Kurzbeschreibung	Medien	Methoden
7-8	Was ist das Internet? (4)	<p>Die Schülerinnen und Schüler diskutieren verschiedene Gefahren im Internet und Möglichkeiten zur Vermeidung (Cybermobbing, falsche Identitäten, Fake News).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ökologische und ökonomische Einflüsse des Internets (z. B. Stromverbrauch des Internets, Beitrag zur Globalisierung).</p>	<p>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 welche ökonomischen Vorteile ergeben sich für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und für Staat und Verwaltung?“) und lösen diese in Partnerarbeit. Zentrale Punkte der ökologischen und ökonomischen Folgen der Einführung des Internets werden im DW-Heft festgehalten.</p>	Computer	WebQuest

## 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://kultus.hessen.de/infomaterial/praxisleitfaden-medienkompetenz-bildung-in-der-digitalen-welt>, der allen hessischen Schulen vorliegt, sind Empfehlungen zur Erstellung bzw. Weiterentwicklung eines Medienkonzeptes enthalten. Das BNE-Portal des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) liefert Empfehlungen zur Vereinbarung von Digitalisierung und BNE an Schulen ([https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/themen/digitalisierung-und-bne.html](https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/themen/digitalisierung-und-bne/digitalisierung-und-bne.html)).

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 Unterrichtsfachs Digitale Welt 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 Unterrichtsmaterialien ableiten (vgl. KMK 2016: 31-44).



1. Übereinstimmung mit den durch das Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, die Verfassung des Landes Hessen und das Hessische Schulgesetz vorgegebenen bzw. sich aus diesen ergebenden 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 der 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 Unterrichtsfach empfiehlt sich eine gewisse Grundausstattung von technischen Ressourcen. Diese umfasst gleichermaßen konzeptionelle 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 des jeweiligen Schulträgers),
- 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.

## 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 Internetseite, 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 (unter anderem) 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 (unberechtigte Kenntnisnahme), Integrität (die Sicherstellung der Richtigkeit) sowie Verfügbarkeit (IT-Systeme müssen jederzeit verfügbar sein). Der Datenschutz stellt nicht automatisch sicher, dass personenbezogene Daten nicht doch missbräuchlich benutzt werden. Die Datensicherheit ist durch Umsetzung geeigneter technischer und organisatorischer Maßnahmen 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 das geistige Eigentum und damit Werk und Schöpfer unter anderem journalistischer, wissenschaftlicher oder künstlerischer Werke (etwa solche der Literatur, der bildenden Kunst oder der Musik, aber auch der Architektur oder anderer Gattungen, beispielsweise auch Fotografien oder Videos und zwar ganz unabhängig davon, ob sie künstlerisch wertvoll sind oder ob es sich um alltägliche Aufnahmen handelt, die jedermann beispielsweise mit seinem Handy erstellen kann). Es ist durch die

Eigentumsgarantie in Artikel 14 des Grundgesetzes geschützt. Die Urheberin oder der Urheber kann über jede Form der Verwertung ihres bzw. seines Werkes frei entscheiden. So kann sie bzw. 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 herunterladen 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.

# KAPITEL 4

## WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

### Hinweise zu Informationsmaterialien

Über das im **Kapitel Lernmittel/Unterrichtsmaterial** hinaus erwähnte Material finden sich hier exemplarisch weitere Hinweise zu (außer-)schulischen Materialien sowie Institutionen, die sich mit den Themenfeldern Informatik sowie für Verbraucher- und Finanzbildung 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.

<https://appcamps.de/unterrichtsmaterial/>

#### 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/>

#### Deutsche Stiftung Verbraucherschutz und insb. die App Budget Plus

<https://www.verbraucherstiftung.de/projekte/budgetplus-so-geht-taschengeld>

#### Engagement Global im Auftrag des BMZ

<https://ges.engagement-global.de/Unterrichtsbeispiele-und-materialien.html>

#### Globales Lernen

<https://www.globaleslernen.de/de>

#### Klimabildung Hessen (HMLU)

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.

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

#### KlickSafe

<https://www.klicksafe.de/materialien>

#### Landesmedienanstalt Hessen

<https://www.medienanstalt-hessen.de/medienkompetenz-medienbildung/materialien/>

### **Lehrerinfothek der Verbraucherzentrale Hessen e. V.**

Die Lehrerinfothek der Verbraucherzentrale Hessen bietet aktuelle Materialien zu rechtlichen und wirtschaftlichen Verbrauchertemen, 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>

<https://www.verbraucherzentrale-hessen.de/bildung-he/schule-22290>

### **lernort-MINT**

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

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

### **Materialkompass des Bundesverbands der Verbraucherzentralen**

Der „Materialkompass Verbraucherbildung“ des Verbraucherzentrale Bundesverbands (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.

[https://www.mintmagie.de/mintmagie/de/home/home\\_node.html](https://www.mintmagie.de/mintmagie/de/home/home_node.html)

### **MoneyCare**

Die Erfahrungen aus der Praxis der Schuldnerberatung zeigen: Vielen jungen Menschen fehlen wichtige Kompetenzen im Umgang mit Geld. Sie haben weder im Elternhaus noch in der Schule gelernt, ihr eigenes Konsumverhalten ausreichend kritisch zu reflektieren. Oft fehlen ihnen auch wichtige Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich der finanziellen Allgemeinbildung.

Das Ergebnis ist leider oft genug eine finanzielle Schieflage bis hin zur Überschuldung. Das Projekt „Moneycare – Pass auf dein Geld auf!“ möchte hier entgegenwirken.

<http://moneycare-online.de/>

### **ÖkoLeo**

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

<https://www.oekoleo.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.ardalpha.de/lernen/index.html>

### **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 Lenkungs-gremium, 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 Resources zur BNE des World University Service.

[www.globaleslernen.de](http://www.globaleslernen.de)

### **ZUM Unterrichten**

Lernpfade und interaktive Übungen zur Informatik.

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

## Außerschulische Partner

Das Unterrichtsfach Digitale Welt ermöglicht aufgrund seiner Querschnittsthemen und seines Zukunftsbezugs zahlreiche Anknüpfungsmöglichkeiten an außerschulische Initiativen, von denen einige hier vorgestellt und im weiteren Verlauf erweitert werden.



### 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 39 MINT-EC Schulen, die als Partner für außerschulische Projekte herangezogen werden könnten.

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

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

### Stiftung Kinder forschen

Das „Haus der kleinen Forscher“ engagiert sich seit dem Jahr 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.stiftung-kinder-forschen.de/?pk\\_campaign=AdWords&pk\\_kwd=stiftung%20haus%20der%20kleinen%20forscher&gad\\_source=1&gclid=EAlaIqobChMIh-Hckt7xhwMVyvF5BB0t4iQIEAAYASAAEgKo9PD\\_BwE](https://www.stiftung-kinder-forschen.de/?pk_campaign=AdWords&pk_kwd=stiftung%20haus%20der%20kleinen%20forscher&gad_source=1&gclid=EAlaIqobChMIh-Hckt7xhwMVyvF5BB0t4iQIEAAYASAAEgKo9PD_BwE)

## Linkliste und Lesetipps

### BNE-Portal:

<https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/themen/digitalisierung-und-bne/digitalisierung-und-bne.html>

### GERNELERNEN:

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

<https://ges.engagement-global.de/Unterrichtsbeispiele-und-materialien.html>

<https://www.globaleslernen.de/de>

### Dark Patterns Detection Projekt:

<https://dapde.de/de>

### HackTheSummer Academy:

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

### Schulportal Hessen:

<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>

### AppCamps:

<https://appcamps.de/unterrichtsmaterial/>

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

### Wissen und mehr:

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

### 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](https://www.mintmagie.de/mintmagie/de/home/home_node.html)

**Mundo:**

<https://mundo.schule/>

**Lernarchiv:**

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

**LERNEN.cloud:**

<https://lernen.cloud/>

**OER:**

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

**Planet Schule:**

<https://www.planet-schule.de/>

**Praxisleitfaden Medienkompetenz:**

<https://kultus.hessen.de/infomaterial/praxisleitfaden-medienkompetenz-bildung-in-der-digitalen-welt>

**Stiftung Kinder forschen:**

[https://www.stiftung-kinder-forschen.de/?pk\\_campaign=AdWords&pk\\_kwd=stiftung%20haus%20der%20kleinen%20forscher&gad\\_source=1&gclid=EAlalQobChMIh-Hckt7xhwMVyvF5BB0t4iQIEAAYASAAEgKo9PD\\_BwE](https://www.stiftung-kinder-forschen.de/?pk_campaign=AdWords&pk_kwd=stiftung%20haus%20der%20kleinen%20forscher&gad_source=1&gclid=EAlalQobChMIh-Hckt7xhwMVyvF5BB0t4iQIEAAYASAAEgKo9PD_BwE)

**UNICEF:**

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

**Zeit für die Schule:**

<https://www.zeitfuerdieschule.de/>

**ZUM Unterrichten:**

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

## ANHANG UND LITERATURANGABEN

**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,

**Bildungsserver Berlin-Brandenburg:** OER-Material zum Informatik-Unterricht, URL: <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/faecher/mathematik-naturwissenschaften/informatik/unterrichtsmaterialien-und-fachthemen/5-oer-material> (17.06.24)

**Bundesministerium für Bildung und Forschung:** Digitalisierung und BNE, URL: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/themen/digitalisierung-und-bne/digitalisierung-und-bne.html> (01.07.24)

**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](https://doi.org/10.1007/978-3-030-86144-5_26) (14.07.24)

**Dagstuhl-Erklärung, Gesellschaft für Informatik e.V.,** Berlin 2016, URL: <https://dagstuhl.gi.de/dagstuhl-erklaerung> (20.07.24)

**DIPF/ Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation:** OER-info- Informationsstelle Open Educational Resources, URL: <https://open-educational-resources.de> (12.07.24)

**Engagement Global GmbH:** Engagement Global, URL: <https://ges.engagement-global.de/Unterrichtsbeispiele-und-materialien.html> (24.07.24)

**Gesellschaft für Informatik:** Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule, Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I, Bonn 2008.

**Gesellschaft für Informatik:** Informatische Bildung Jahrgangsstufe 5/6. Hardware, Apps und Algorithmen, Berlin 2019.

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

**Gesellschaft für Informatik e.V. (GI):** Hack the Summer Academy, URL: <https://hack-the-summer.de/> (10.07.24)

**Hessische Bildungsserver:** Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Umwelterziehung, URL: <https://lernarchiv.bildung.hessen.de/erziehung/umwelterziehung/index.html> (23.07.24)

**Hessisches Kultusministerium (2019):** Praxisleitfaden Medienkompetenz, URL: [https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-08/praxisleitfaden\\_medienkompetenz.pdf](https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-08/praxisleitfaden_medienkompetenz.pdf) (23.07.24)

**Informatik - Mittelschule Bayern 5,** Bayreuth 2020.

**Informatik - Gymnasium Bayern, Natur und Technik,** Informationsdarstellung, Band 1, Kl. 6, Berlin 2018.

**Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (FWU):** MUNDO - die offene Bildungsmediathek der Länder, URL: <https://fwu.de/projekte/sodix-mundo/> (23.07.24)

**IT2School:** Bildungsprojekt,  
URL: <https://www.wissensfabrik.de/mitmachprojekte/weiterfuehrende-schule/it2school/> (23.07.24)

**Kernlehrplan Informatik,** Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2021.

**MINT-EC:** Schulnetzwerk,  
<https://www.mint-ec.de/schulnetzwerk/mint-ec-schulen/> (01.07.24)

**MUNDO:** Die offene Bildungsmediathek der Länder,  
URL: <https://mundo.schule/> (20.07.24)

**Pädagogische Hochschule Schwyz:** Eine kollaborative Simulationsumgebung zum Erstellen eines eigenen Netzwerks mit Routern, Computern und Servern,  
URL: <https://webnetsim.de/> (11.07.24)

**SwissEduc Schweizer Bildungsserver:** Wettingen, Schweiz, 2021,  
URL: <https://www.swisseduc.ch/informatik/> (23.07.24)

**starkeSeiten:** Informatik 5/6, Stuttgart 2022.

**Ständige Konferenz der Kultusminister** der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Kultusministerkonferenz): Empfehlung der KMK zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“, 2007.  
URL: [https://nachhaltigkeit.bildung-rp.de/fileadmin/user\\_upload/nachhaltigkeit.bildung-rp.de/Downloads/070615\\_KMK-DUK-Empfehlung\\_BNE.pdf](https://nachhaltigkeit.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/nachhaltigkeit.bildung-rp.de/Downloads/070615_KMK-DUK-Empfehlung_BNE.pdf) (31.07.24)

**Ständige Konferenz der Kultusminister** der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Kultusministerkonferenz): Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“, Berlin 2016a.

URL: <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html> (01.08.24)

**Ständige Konferenz der Kultusminister** der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Kultusministerkonferenz): Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung, Berlin<sup>2</sup> 2016b.

URL: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2015/2015\\_06\\_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf) (04.08.24)

**Ständige Konferenz der Kultusminister** der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Kultusministerkonferenz): Strategiepapier „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“, Berlin 2021.

URL: <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html> (02.08.2024).

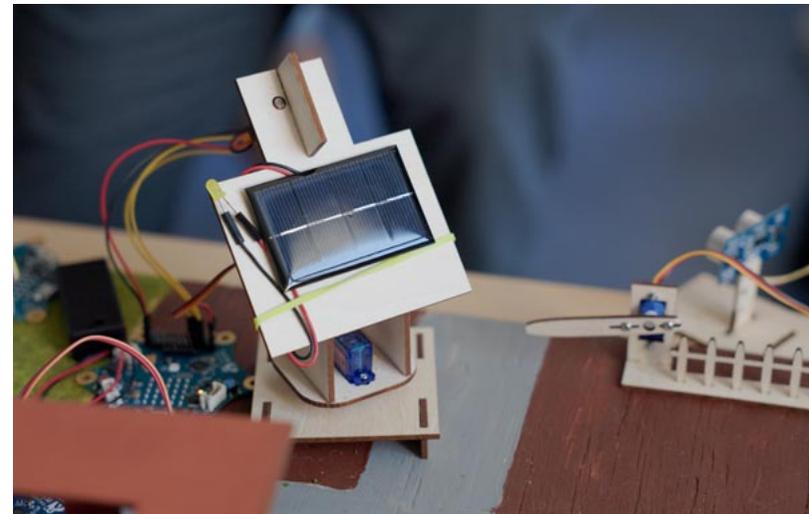
**Technik und Computer:** Duden Technik und Computer, Sekundarstufe I, 5./6. Klasse, Berlin 2004.

**Vereinte Nationen:** Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 25. September 2025: Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung,

URL: <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (02.08.24)

**World University Service (WUS):** Portal globales Lernen,  
URL: <https://www.globaleslernen.de/de> (22.07.24)

**Zendler, A.:** Unterrichtsmethoden für den Informatikunterricht.  
Springer Fachmedien, Wiesbaden 2018.



HESSEN



Hessisches Ministerium für Kultus,  
Bildung und Chancen  
Luisenplatz 10  
65185 Wiesbaden  
<https://kultus.hessen.de>

BILDUNGSLAND  
Hessen

**Impressum:**

**Herausgeber:**

Hessisches Ministerium für Kultus,  
Bildung und Chancen (HMKB)  
Luisenplatz 10  
65185 Wiesbaden  
Telefon: 0611 368-0  
<https://kultus.hessen.de>

**Verantwortlich:**

Tobias Petry

**Gestaltung:**

Nina Faber de.sign, Wiesbaden

**Fotos:**

© HMKB und HMD  
© S. 3: Paul Schneider/HSTK

**Stand:**

November 2024