



Primarstufe

Sekundarstufe I

Sekundarstufe II

Unterrichtskonzepte und Fortbildungsangebote

Informatik, Mathematik und fächerübergreifende Angebote

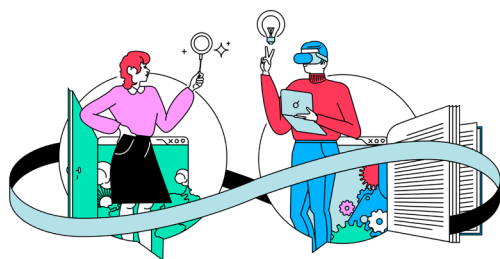
Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Über den Kompetenzverbund	3
Beteiligte Projektverbünde	4
Unterrichtskonzepte und Fortbildungsangebote	5
ChatBots – Versteht uns der Computer?	5
Der Internetversther	9
PYTHON lernen und anwenden – Einführung in die Programmiersprache Python	13
JAVA lernen und anwenden – Einführung in die Programmiersprache JAVA	17
„Daten und Zufall“ für alle – Passgenau mit digitalen Werkzeugen unterrichten	21
Literaturverzeichnis	25
Impressum	27

Über den Kompetenzverbund

Der Kompetenzverbund lernen:digital gestaltet den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis für die digitale Transformation von Schule und Lehrkräftebildung. Vier Kompetenzzentren bündeln in den Bereichen MINT, Sprachen/Gesellschaft/Wirtschaft, Musik/Kunst/Sport und Schulentwicklung die Expertise aus rund 200 länderübergreifenden Forschungs- und Entwicklungsprojekten. In den Projekten entstehen evidenzbasierte Fort- und Weiterbildungen, Materialien sowie Konzepte für die Schul- und Unterrichtsentwicklung in einer Kultur der Digitalität. Eine Transferstelle macht die Ergebnisse für Lehrkräfte sichtbar, fördert die ko-konstruktive Weiterentwicklung mit der Praxis und unterstützt den bundesweiten Transfer in die Lehrkräftebildung.

Die Broschüren des Kompetenzverbunds bieten mithilfe von Informationstexten und Unterrichtsentwürfen einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten von digitalen Medien, Werkzeugen und Methoden im Fachunterricht. Zudem wird über bestehende Fortbildungsangebote informiert, in denen interessierte Leser:innen ihr Wissen vertiefen und anwenden können.



- Fachbezogene Unterrichtsentwürfe
- Adaptierbare Unterrichtsverlaufspläne
- Anpassbare Unterrichtsmaterialien
- Relevante Fortbildungsangebote
- Literaturangaben zum Weiterlesen

Die Broschüren richten sich an Lehrkräfte, Lehramtsstudierende, Referendar:innen und Verantwortliche der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften. Durch die Materialien sollen Lehrkräfte inspiriert werden, ihren Fachunterricht durch die reflektierte Einbindung von digitalen Instrumenten zu bereichern und sich fortzubilden. Auf diese Weise sollen die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften und somit auch die der Schüler:innen gefördert werden. Bei der Umsetzung gilt es, die schul- und bundeslandspezifischen Vorgaben zu beachten.

Mit unseren Inhalten möchten wir ein ansprechendes, praxisorientiertes und adaptives Angebot schaffen.

**Wir freuen uns über Feedback zur Aufbereitung und Themenwahl:
Umfrage zur Broschüre Informatik, Mathematik und fächerübergreifende Angebote**



**Sie möchten gerne weitere Informationen zum Kompetenzverbund lernen:digital?
Besuchen Sie unsere Webseite!**

Beteiligte Projektverbände

Com^eMINT



Der Verbund Com^eMINT setzt sich aus 14 verschiedenen Hochschulen mit Schwerpunkt der lehrkräftebildenden Universitäten Nordrhein-Westfalens zusammen. Com^eMINT zielt auf die forschungsbasierte Entwicklung prototypischer, fachlich fundierter und digitalisierungsbezogener Professionalisierungskonzepte für MINT-Lehrkräfte und Multiplikator:innen ab. Dabei werden evidenzgestützte Kriterien lernwirksamer Fortbildungen wie Langfristigkeit, Austausch- und Reflexionsmöglichkeiten berücksichtigt.

MINT-ProNeD



In einem Verbund aus zwölf Hochschulen und Forschungseinrichtungen legt MINT-ProNeD den Schwerpunkt auf die Professionalisierung von Lehrkräften für die Gestaltung digital gestützten adaptiven MINT-Unterrichts zur Förderung von prozessorientierten Kompetenzen bei Schüler:innen. Hierzu wird ein integratives Gesamtkonzept für die MINT-Lehrkräftebildung in Form von drei interdisziplinären und phasenübergreifenden Netzwerken etabliert und umgesetzt (Fort- und Weiterbildungen, Unterrichtsentwicklung und -beratung, Future Innovation Hub).

DigiProMIN



In einem Verbund aus neun Universitäten und Forschungseinrichtungen entwickelt DigiProMIN forschungsbasierte modulare Fort- und Weiterbildungen für Lehrkräfte. Hierbei liegt der Fokus auf der digitalisierungsbezogenen und digital gestützten Professionalisierung von Lehrkräften für einen zukunftsorientierten Unterricht in den Fächern Mathematik, Informatik und den Naturwissenschaften. Diese richten sich an Lehrkräfte aller Stufen und Schulformen. Das Projekt umfasst die Konzeption entsprechender Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen für die genannten Unterrichtsfächer und fächerübergreifende Lehr-Lern-Ansätze für die Entwicklung eines kohärenten Unterrichtsangebots. Darüber hinaus wird die Entwicklung und Implementation digitaler Medien in der Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften unter Verwendung von Virtual Reality, Simulationen und Online-Plattformen untersucht.

Unterrichtskonzepte und Fortbildungsangebote

Fächerübergreifend

Schulformübergreifend

Ab Klassenstufe 7

EIN ANGEBOT DES PROJEKTVERBUNDS MINT-PRONED

ChatBots – Versteht uns der Computer?

Hintergrund und Relevanz

KI-gestützte Systeme sind längst im Alltag angekommen und wirken sich zunehmend auch auf das Lehren und Lernen in der schulischen Bildung aus (Holmes & Tuomi, 2022). Damit Schüler:innen KI-basierte Tools einerseits sinnvoll und nachhaltig zum Lernen einsetzen können, aber auch die Risiken und Potenziale für alltägliche Anwendung einschätzen und diskutieren können, benötigen die Schüler:innen sowohl technologisches als auch kritisch-reflexives Wissen über KI (Long & Magerko, 2020). Darüber hinaus braucht es Anwendungswissen, damit technologisches und ethisch-gesellschaftliches Wissen verankert und vertieft werden kann.

Eine wichtige und weitverbreitete Anwendung von KI-Systemen sind große Sprachmodelle (Large Language Models, LLM), deren Potenziale als auch Grenzen im Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz diskutiert werden (Köller et al., 2024). Damit Schüler:innen Chatbots, die auf LLM basieren, effektiv zur Unterstützung beim Lernen aber auch in Vorbereitung für das Berufsleben einsetzen können, sind Kenntnisse über dessen Funktionsweise essenziell.

Die hier dargestellte Unterrichtseinheit „ChatBots – Versteht uns der Computer?“ vermittelt spielerisch die Funktionsweise von LLMs. Sie ist eine von mehreren Einheiten, die KI-Kompetenzen adressieren und in der dazugehörigen Fortbildung gemeinsam vermittelt werden.

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Schüler:innen

- 1 **DigComp 2.2 Entwicklung von digitalen Inhalten** (Vuorikari et al., 2022): Schüler:innen sind sich bewusst, dass KI-Systeme automatisch Texte erstellen können.
- 2 **DigComp 2.2 Auswertung von Daten, Informationen und digitalen Inhalten** (Vuorikari et al., 2022): Schüler:innen kennen den Einfluss von unvollständigen und voreingenommenen Trainingsdaten.
- 3 **DigComp 2.2 Umweltschutz** (Vuorikari et al., 2022): Schüler:innen berücksichtigen die ethischen Konsequenzen von LLM in dessen gesamten Lebenszyklus (inkl. Umwelteinflüsse durch Energieverbrauch beim Training, Nutzung etc.).

Vorwissen der Schüler:innen

- 1 Die Schüler:innen brauchen kein explizites Vorwissen.


Zeit	Phase und Inhalt	Sozialform	Material / Medien	Lernziel
5‘	Einstieg I Rätselspiel Was ist eine Birne? Lehrkraft zeigt drei Bilder von Birnen (Frucht, Glühbirne, Helmut-Kohl-Kopf).	Plenum	Bilder von Birnen (Frucht, Glühbirne, Helmut-Kohl-Kopf)	SuS verstehen die Relevanz von Kontext.
5‘	Ergebnissicherung I SuS charakterisieren die Frucht Birne.	Plenum	Miroboard, Tafel o. Ä.	SuS beschreiben die Frucht Birne.
5‘	Einstieg II Lehrkraft startet mit einem Wort und die SuS nennen nacheinander je ein Wort, um ganze Sätze zu bilden.	Plenum	-	SuS untersuchen die Entstehung von Texten auf Basis von Wahrscheinlichkeiten.
30‘	Arbeitsphase I Einführung zu KI, Sprachmodellen; Mensch/Maschine Sprachverarbeitung; Geschichte von LLM, Funktionsweise (Layer, Wahrscheinlichkeiten).	Frontalunterricht	Präsentation	SuS können die geschichtliche Entwicklung von LLM wiedergeben, die Unterschiede in der Sprachverarbeitung von Menschen und Algorithmen beschreiben und relevante Fachbegriffe in diesem Zusammenhang nennen.
20‘	Arbeitsphase II Gruppenspiel Alle SuS erhalten eine Begriffskarte. Die Spielleitung liest Texte vor und bei jeder Erwähnung der Begriffe geht die jeweilige Person weiter vor. Am Ende entsteht ein Netz, durch das Wahrscheinlichkeiten durch räumliche Nähe zum Zielbegriff visualisiert werden.	Plenum	Trainingstexte, Begriffskarten	SuS erstellen auf Basis der Trainingstexte ein Wahrscheinlichkeitsnetz zu passenden Begriffen.
10‘	Ergebnissicherung II SuS diskutieren den Einfluss von (unvollständigen oder voreingenommenen) Trainingsdaten auf das Ergebnis.	Plenum	-	SuS analysieren und diskutieren den Einfluss von Trainingsdaten.
15‘	Ergebnissicherung II SuS diskutieren Nutzen und Missbrauch von LLMs (Arbeitserleichterung, Fake News etc.).	Plenum	-	SuS diskutieren Vor- und Nachteile von LLMs.

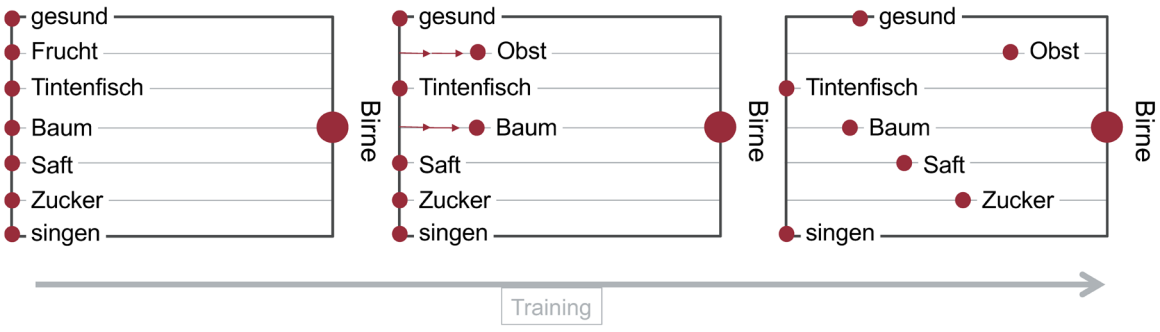
Sie möchten gerne die Materialien zum Unterrichtsplan? Diese finden Sie [hier](#).



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY-SA 4.0 veröffentlicht – sofern nicht anders an einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: KI-Makerspace, entstanden im Projektverbund MINT-ProNeD, lernen:digital Kompetenzzentrum MINT.

Beispielhaftes Unterrichtsmaterial





Training

Dr. Theresia Ziegs, 6. November 2024 | 1

<p>ChatBot-Karte</p> <p>-</p> <p>Du bist nun der ChatBot! Um auf Fragen antworten zu können, muss das Datentraining erst abgeschlossen sein. Wenn die Spielleitung dir ein Signal gibt, gehst du der Reihe nach auf alle Teilnehmer zu, die bis über Linie 5 vorgerückt sind. Fange mit den dir nahestehenden an. Sie übergeben dir ihre Wortkarte. Lies das Wort darauf bitte deutlich der ganzen Klasse vor.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:1</p>	<p>Dein Wort ist:</p> <p>-</p> <p>Zahnrad</p> <p>Höre genau zu! Jedes Mal, wenn du dein Wort hörst, gehe einen Schritt nach vorne.</p> <p>Achtung: Gehe auch einen Schritt nach vorne, wenn du eine Variation deines Wortes hörst.</p> <p>Wenn der ChatBot dich darum bittet, überreiche ihm deine Wortkarte.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:3</p>	<p>Dein Wort ist:</p> <p>-</p> <p>Saft</p> <p>Höre genau zu! Jedes Mal, wenn du dein Wort hörst, gehe einen Schritt nach vorne.</p> <p>Achtung: Gehe auch einen Schritt nach vorne, wenn du eine Variation deines Wortes hörst.</p> <p>Wenn der ChatBot dich darum bittet, überreiche ihm deine Wortkarte.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:5</p>	<p>Dein Wort ist:</p> <p>-</p> <p>Zucker</p> <p>Höre genau zu! Jedes Mal, wenn du dein Wort hörst, gehe einen Schritt nach vorne.</p> <p>Achtung: Gehe auch einen Schritt nach vorne, wenn du eine Variation deines Wortes hörst.</p> <p>Wenn der ChatBot dich darum bittet, überreiche ihm deine Wortkarte.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:7</p>
<p>Dein Wort ist:</p> <p>-</p> <p>Banane</p> <p>Höre genau zu! Jedes Mal, wenn du dein Wort hörst, gehe einen Schritt nach vorne.</p> <p>Achtung: Gehe auch einen Schritt nach vorne, wenn du eine Variation deines Wortes hörst.</p> <p>Wenn der ChatBot dich darum bittet, überreiche ihm deine Wortkarte.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:2</p>	<p>Dein Wort ist:</p> <p>-</p> <p>Pyrus</p> <p>Höre genau zu! Jedes Mal, wenn du dein Wort hörst, gehe einen Schritt nach vorne.</p> <p>Achtung: Gehe auch einen Schritt nach vorne, wenn du eine Variation deines Wortes hörst.</p> <p>Wenn der ChatBot dich darum bittet, überreiche ihm deine Wortkarte.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:4</p>	<p>Dein Wort ist:</p> <p>-</p> <p>Frucht</p> <p>Höre genau zu! Jedes Mal, wenn du dein Wort hörst, gehe einen Schritt nach vorne.</p> <p>Achtung: Gehe auch einen Schritt nach vorne, wenn du eine Variation deines Wortes hörst.</p> <p>Wenn der ChatBot dich darum bittet, überreiche ihm deine Wortkarte.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:6</p>	<p>Dein Wort ist:</p> <p>-</p> <p>Kuchen</p> <p>Höre genau zu! Jedes Mal, wenn du dein Wort hörst, gehe einen Schritt nach vorne.</p> <p>Achtung: Gehe auch einen Schritt nach vorne, wenn du eine Variation deines Wortes hörst.</p> <p>Wenn der ChatBot dich darum bittet, überreiche ihm deine Wortkarte.</p> <p>-</p> <p>Karte-Nr:8</p>

Fortbildungen

Sie wollen mehr zu diesem Thema erfahren? Dann besuchen Sie unsere Fortbildung:

KI in der Schule

32 Stunden

Blended-Learning

Zweiteilige Reihe

Zielgruppe: Lehrkräfte, Multiplikator:innen Fortbildner:innen, Schulleitungen, fachübergreifend, Sekundarstufen I und II

Inhaltsschwerpunkte: Teilnehmende erlernen im ersten Teil die technischen Grundlagen von KI-gestützten Systemen und diskutieren deren ethische Implikationen. Dabei wird auf folgende Aspekte eingegangen: historische Entwicklung von KI, Entscheidungsregeln, Erklärbarkeit, neuronale Netze, Arten des Lernens, Mustererkennung, generative KI, prädikative KI, Anwendungsgebiete, Risiken wie Diskriminierung und Probleme wie Ressourcenverbrauch, Fake News, gesetzliche Grundlagen etc. Um diese KI-Kompetenzen weiter zu vermitteln, stehen mehrere 1,5 Stunden dauernde Unterrichtseinheiten mit folgenden Themen zur Verfügung: Potenziale und Gefahren von KI mit dem Schwerpunkt KI in den Medien, ethische Diskussionen über zukünftige Anwendungen von KI, Funktionsweise von Sprachmodellen, KI in der Musik und Gedichte schreiben mit KI.

Im zweiten Teil geht es darum, wie man mit KI-gestützten Tools sowohl Lehren als auch Lernen unterstützen kann und welche Potenziale und welche Risiken dabei zu beachten sind. Teilnehmende lernen unterschiedliche Einsatzszenarien von KI in der Schule kennen, beispielsweise zur Unterrichtsvorbereitung (Aufgabenerstellung, Unterrichtsplanung etc.), Unterrichtsdurchführung (intelligente Tutorsysteme, Feedback-Tools etc.) und Unterrichtsnachbereitung (Korrekturen, Bewertung etc.).

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Lehrkräfte

- 1 Lehrkräfte erwerben **kritisch-reflexive KI-Kompetenzen**, die ethisch-soziales, technologisches und pädagogische KI-Wissen kombinieren und auf das jeweilige Fach anpassbar sind (AI-TPACK nach (Celik, 2023; Lorenz & Romeike, 2023; Ning et al., 2024)).

Vorwissen der Lehrkräfte

- 1 Es wird kein besonderes Vorwissen benötigt.

Kontaktmöglichkeit

Theresia Ziegs
Eberhard Karls Universität Tübingen
KI-Makerspace
theresia.ziegs@uni-tuebingen.de



Der Internetversther

Hintergrund und Relevanz

In diesem Modul wird altersgerecht die Funktionsweise des Internets anhand von Pappmodellen und einem Rollenspiel erklärt. Im Rahmen des Rollenspiels übernehmen die Lernenden selbst die Rolle etwa des Routers, Providers oder des Domain Name Systems (DNS). Auf diese Weise setzen sie sich aktiv mit den wesentlichen Begriffen auseinander und erfahren, wie Datenpakete von Computern übertragen werden.

Heute ist das Internet fester Bestandteil der Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen. Googeln ist seit 2004 als Synonym für „im Internet suchen“ im Duden zu finden. Schon in der Grundschule besitzen 9 Prozent der 6- bis 7-Jährigen ein eigenes Smartphone. Ab der Sekundarstufe I ist nahezu eine Vollabdeckung erreicht. In der Altersgruppe von 12-13 Jahren sind sie durchschnittlich 74 Minuten im Internet. In diesem Alter besitzen schon 81 Prozent ein Smartphone (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2022). Aus diesem Grund ist die Thematisierung eines sicheren und kompetenten Umgangs mit dem Internet wichtiger Bestandteil von Medienbildung, auch schon in der Grundschule. Um Kinder und Jugendliche zu ermöglichen, die immer neuen Phänomene des Internets zu deuten, sollten ihnen auch die seit über 50 Jahren gleichen Funktionsweisen des Internets aufgezeigt werden. Nur auf diese Weise kann ein nachhaltiges Verständnis auch für die Chancen und Risiken digitaler Medien gewonnen werden.

In diesem Modul erfahren die Lernenden, wie mithilfe von Absprachen (Protokollen) die kommunikativen Voraussetzungen für das Internet geschaffen werden und wie die Datenübertragung in diesem funktioniert. In Form eines Rollenspiels visualisieren die Kinder und Jugendlichen die entscheidenden Schritte der Kommunikation im Internet. Dadurch erfahren sie, wie das Internet aufgebaut ist und nach welchen Funktionsprinzipien welche Komponenten zusammenwirken.

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Schüler:innen

- 1 **Schützen und sicher Agieren** (Kultusministerkonferenz, 2016): Durch das Rollenspiel erfahren die Lernenden, welchen Weg ihre Daten durch das Internet nehmen und welche Möglichkeiten bestehen, von unbefugten Personen, auf diese Daten zuzugreifen.
- 2 **Problemlösen und Handeln** (Kultusministerkonferenz, 2016): Die Schüler:innen lernen Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der Kommunikation im Internet kennen.

Vorwissen der Schüler:innen

- 1 **Darstellungsformen nutzen wie bspw. Diagramme und Tabellen:** Im Rollenspiel sind verschiedene Diagramme und Tabellen vorhanden, welche zur Durchführung benötigt werden.

Zeit	Phase und Inhalt	Sozialform	Material/Medien	Lernziel
20'	Einstieg Begrüßung, Einstiegsfrage, Aufbau des Pappmodells und Erklären der Komponenten (Fachbegriffe, Funktionen) und des Zusammenspiels der Internetkomponenten: Client, Heim-Internetrouter, Router, Provider, DNS und Webserver (ggf. Begriffe an die Tafel schreiben).	Sitzkreis, Plenum	Figuren/Pappaufsteller, Miniatur-Ausdrucke der Webseiten, Erläuterung „Hinweise zum Pappmodell (Einstieg)“	SuS benennen die Komponenten (Fachbegriffe, Funktionen) und das Zusammenspiel der Internetkomponenten.
5'	Vorbereitung des Rollenspiels Ablauf des Spiels wird erklärt und die Rollen werden verteilt (je Station ein bis zwei Schüler:innen als Client, Heim-Internetrouter, Provider, DNS und Webserver, verbleibende Schüler:innen verteilen sich als Router). Die Router stehen so weit auseinander, dass sie sich mit den Fingerspitzen berühren können.	Rollenspiel Aufbau	Material laut Materialliste („Rollenkarten“ und „Für die Stationen“), Kreppband, 3 Stifte	SuS analysieren ihre Möglichkeiten, verstehen die Projektaufgabe.
30'	Rollenspiel Rollenspiel durchführen.	Rollenspiel	Ausdrucke der Webseiten	SuS vollziehen die Kommunikation im Internet in Form eines Rollenspiels nach.
10'	Sicherung Besprechung/Reflexion des Rollenspiels.	Plenum	-	SuS kennen den Aufbau und die Funktionsweise des Internets.
15'	Sicherung Aufteilung in Gruppen, Arbeitsauftrag: Sequenzdiagramm ausfüllen. Im Anschluss wird das Sequenzdiagramm im Plenum besprochen.	Gruppenarbeit, Plenum	Gruppenkärtchen, bunte Stifte	SuS beschreiben schematisch die Kommunikation im Internet in Form eines Sequenzdiagramms.
10'	Didaktische Reserve Frage: Oft hört man „Das Internet ist kaputt“. Kann das wirklich sein?	Plenum	-	SuS beurteilen Aussagen über die Funktionsweise im Internet.

Sie möchten gerne die Materialien zum Unterrichtsplan? Diese finden Sie [hier](#).



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY-NC-SA 3.0 veröffentlicht – sofern nicht anders an einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Eine Entwicklung von OFFIS e.V. in Kooperation mit der Universität Oldenburg im Auftrag der Wissensfabrik – Unternehmen für Deutschland e.V.

Beispielhaftes Unterrichtsmaterial

Arbeitsmaterial B2.1

Modellaufbau

The diagram illustrates a network architecture. On the left, two 'Client' devices (a laptop and a smartphone) are connected to 'Heim-Internet-router' (home internet routers). These routers connect to a 'Provider' (internet service provider). The provider connects to a central network of several 'Router' nodes. This network also includes a 'DNS' server and a 'Web-server' (IP address: 172.254.10.171). All components are interconnected with yellow lines representing network connections.

Eine Entwicklung von OFFIS e.V. in Kooperation mit der Universität Osnabrück
 im Auftrag der Ministerialbüro – Unternehmen für Deutschland e.V.

Von:
Client

An:
Heim-Internetrouter

Nachricht:

Hallo! Ich möchte mich im lokalen Netzwerk anmelden, damit ich ins Internet kann. Bitte melde mich wenn nötig auch beim Provider an.

Arbeitsmaterial B2.2.2

The top-left screenshot shows a page titled 'DEINE SCHULE' with a navigation menu (Startseite, Über uns, Neugkeiten, Kontakt) and a main content area. A large red diagonal watermark reads 'Fiktive Webseite'. The top-right screenshot shows a page titled 'fragFINNde' with a search bar and a list of items under 'Ich suche'. A similar red watermark is present.

Eine Entwicklung von OFFIS e.V. in Kooperation mit der Universität Osnabrück im Auftrag der Ministerialbüro – Unternehmen für Deutschland e.V.

Fortbildungen

Sie wollen mehr zu diesem Thema erfahren? Dann besuchen Sie unsere Fortbildung:

IT2School – Basismodule

8 Stunden

Präsenz

Einzelveranstaltung

Zielgruppe: Fachfremde Informatiklehrkräfte Sekundarstufe I

Inhaltsschwerpunkte: Die IT2School-Fortbildung zu den Basismodulen beinhaltet zum einen die Vorstellung des IT2School-Konzepts und zum anderen die Einführung in die Basismodule, indem der Aufbau der Module, das didaktische Konzept sowie exemplarische Beispiele betrachtet werden. Die Basismodule beinhalten zu ihren jeweiligen unterschiedlichen Themenbereichen mögliche Unterrichtsverlaufspläne sowie passende Unterrichtsmaterialien, welche unter CC BY-NC-SA 3.0 lizenziert sind.

Während der Fortbildung werden Teile der einzelnen Module vorgestellt, durchgeführt und erprobt. Die Teilnehmenden werden aktiv in den Erprobungsprozess einbezogen und erschließen sich dadurch die Themen über das eigene Handeln. Dabei durchlaufen die Lehrkräfte zunächst das Modul selbst aus der Perspektive der Lernenden, um sich auf diese Weise die zum Teil noch nicht vorhandenen Kompetenzen anzueignen. Die Fortbildung erfolgt sowohl im Plenum als auch in Kleingruppenarbeit. Inhaltlich geht es unter anderem um die Übertragung und Verschlüsselung von Daten, die Funktionsweise des Internets, einen Einstieg in die Programmierumgebung Scratch, die Hardware des Calliope mini sowie die Funktionalität von Eingabegeräten.

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Lehrkräfte

- 1 **DigCompEdu 5.3 Aktive Einbindung der Lernenden** (Redecker, 2017): Durch Teilhabe an einem Rollenspiel setzen sich die Lernenden aktive mit der Funktionsweise des Internets auseinander.
- 2 **DigCompEdu 6.2 Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit** (Redecker, 2017): Durch aktive Auseinandersetzung im Rollenspiel erfahren die Lernenden, wie die Kommunikation im Internet funktioniert.

Vorwissen der Lehrkräfte

- 1 Es wird kein besonderes Vorwissen benötigt.

Kontaktmöglichkeit

Prof. Dr. Ira Diethelm
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Didaktik der Informatik
ira.diethelm@uni-oldenburg.de



PYTHON lernen und anwenden – Einführung in die Programmiersprache Python

Hintergrund und Relevanz

Algorithmen begegnen uns überall im Alltag in Form von Software. PYTHON wird heutzutage in einer Vielzahl von Bereichen eingesetzt. Es ist besonders beliebt in der Datenwissenschaft und im maschinellen Lernen, wo es für Datenanalyse, Modellierung und Algorithmenentwicklung verwendet wird. In der Webentwicklung nutzen viele Frameworks wie Django und Flask PYTHON. Ebenso wird es im Bereich der Automatisierung und Skripterstellung eingesetzt. PYTHON wird auch in der künstlichen Intelligenz, wissenschaftlichen Berechnungen und sogar in der Spielentwicklung genutzt. Seine Vielseitigkeit und die große Anzahl an verfügbaren Bibliotheken machen es zu einer gefragten Sprache in vielen Technologiefeldern.

In diesem Modul erforschen und entdecken die Schüler:innen, wie sie Ausschnitte aus der Realität modellieren und schrittweise in ein textuelles Programm mit PYTHON überführen können. Die besondere Herausforderung besteht darin, dass zu Beginn nur eine Idee da ist. Dabei wird eine bedeutsame Pädagogik des 21. Jahrhunderts, das Konzept des Deeper Learnings, zugrunde gelegt (Sliwka & Klopsch, 2022). Dieses Konzept unterstützt kreative Projektarbeit im Team, wie es in der Informatik üblich ist, auf besonders passgenaue Weise. Da sich digitale Ergebnisse schnell vervielfältigen lassen, ist ein wesentlicher Aspekt auch der der authentischen Leistung. Diese wird mit Deeper Learning zielgerichtet angestrebt (Beigel et al., 2023). Dort wird in die Bewertung gleichermaßen der Prozess einbezogen und das Projekt durch den Lernenden nach Abschluss reflektiert. Dies hat nach der aktuellen Handlungsempfehlung der Kultusministerkonferenz im Rahmen der künstlichen Intelligenz eine hohe Relevanz (Kultusministerkonferenz, 2024).

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Schüler:innen

- 1 **Algorithmisieren und Implementieren** (Kultusministerkonferenz, 2016): Einstieg in die textuelle Programmiersprache PYTHON und erstes eigenes textuelles Programm von Beginn an realisieren.
- 2 **Strukturieren und Modellieren** (Kultusministerkonferenz, 2016): Modellierung eines selbst gewählten Realitätsausschnitts.
- 3 **Kreatives Schaffen und Problemlösen** (Kultusministerkonferenz, 2016): Erstellen passender eigener Listen, Dictionaries und Funktionen.
- 4 **Kommunizieren und Kooperieren** (Kultusministerkonferenz, 2016): Organisation und Dokumentation der Arbeit im Team.

Vorwissen der Schüler:innen

- 1 Empfehlenswert ist eine vorangegangene Arbeit mit einer blockbasierten Programmiersprache wie Scratch oder Snap.

Zeit	Phase und Inhalt	Sozialform	Material/Medien	Lernziel
–	SuS haben die PYTHON-Themenabschnitte im Voraus selbstorganisiert durchgearbeitet.	Einzelarbeit	PYTHON-Themenabschnitte	Das Wissensfundament der SuS zu PYTHON ist gesichert.
15‘	Einstieg Die Modellierungsaufgabe wird vorgestellt.	Plenum	Einstiegs-geschichte	-
10‘	Vertiefung/Aufgabe Ein Realitätsausschnitt aus dem Bereich Bauernhof/Hotel soll modelliert und in PYTHON implementiert werden. Mögliche Ausschnitte werden skizziert und Gruppen aufgeteilt.	Plenum	-	SuS analysieren ihre Möglichkeiten, verstehen die Projektaufgabe.
15‘	Praxisphase Vorbereitung Die Gruppe überlegt, welchen Ausschnitt sie modellieren möchte und legt diesen fest.	Gruppenarbeit	Evtl. Recherche Web/evt. M1.4/M2.4	SuS erfinden eigenen Realitätsausschnitt.
15‘	Praxisphase In einer Anforderungsbeschreibung werden die Funktionen und der Zweck der geplanten Software festgehalten.	Gruppenarbeit	M1.0/M2.0 Muster Anforderungsbeschreibung	SuS dokumentieren die gemeinsame Arbeit im Team.
30‘ - 40‘	Praxisphase Meilenstein A Elemente identifizieren, Listen finden. 1. Schritt: Gegenstände oder Bestandteile in der Anforderungsbeschreibung als Elemente identifizieren. 2. Schritt: Elemente in Form von Post-its modellieren. 3. Schritt: Beziehungen zwischen Elementen finden. 4. Schritt: Dictionaries erstellen und in Listen zusammenfassen	Gruppenarbeit	Papier/Stift, alternativ Diagramm-Editor, z. B. Diagrams.net, M1.2/M2.2 Beispiele als Hilfestellung	SuS beschreiben und strukturieren Handlungsabläufe, zerlegen Problemstellungen in geeignete Teilprobleme, organisieren die gemeinsame Arbeit im Team.
45‘	Praxisphase Meilenstein B Umsetzung des Modells mit PYTHON. Es sollen die erforderlichen Listen mit den zugehörigen Dictionaries implementiert werden.	Gruppenarbeit	WebTigerPython	SuS setzen Problemlösungen in ausführbare Prozesse um.
45‘	Praxisphase Meilenstein C Zu jedem Element soll es eine Funktion zur Erstellung geben. Dazu mindestens eine weitere Funktion, die als Struktogramm dargestellt und implementiert wird. Es sollen dabei mindestens zwei Typen Schleifen und auch bedingte Verzweigungen berücksichtigt werden.	Gruppenarbeit	Struktogramm-Editor der Universität Dresden	SuS setzen Problemlösungen in ausführbare Prozesse um.

Sie möchten gerne die Materialien zum Unterrichtsplan? Diese finden Sie hier.
Anmeldung: Gast (grauer Button), Schlüssel: hpi-python
Materialbereitstellungs-Link nicht zur Weitergabe an SuS



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 veröffentlicht – sofern nicht anders an einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Prof. (em) Dr. Christoph Meinel, Dr. Michael Koppitz, Daniel Köhler, Max Thomas, Dr. Susanne Pedersen und Sarah Vogels, entstanden im Projektverbund DigiProMIN, lernen:digital Kompetenzzentrum MINT.

Beispielhaftes Unterrichtsmaterial

Arbeitsmaterial Python 1.1

Einstieg Erster Output

Expertenbaustein "Ein erstes Programmierbeispiel"

Erklärfilm:



Folien:



Arbeitsmaterial Python 1.1

Programmieraufgaben

Programmieraufgabe 1

Simon möchte Stella begrüßen und dazu ein Programm schreiben, welche

```
Hallo
```

ausgibt. Kannst du ihm dabei helfen?.

Lösung:

```
print("Hallo")
```

Arbeitsmaterial Python 1.1

Einstieg Erster Output – Selbsttest

Frage 1
Mit welchem der folgenden Befehle kann man standardmäßig Text in Python ausgeben?

- drucken()
- print()
- out()
- zeigen()

Arbeitsmaterial Python 1.1

Einstieg Erster Output – Selbsttest - Lösung

Frage 1
Mit welchem der folgenden Befehle kann man standardmäßig Text in Python ausgeben?

- drucken()
- print()
- out()
- zeigen()

Fortbildungen

Sie wollen mehr zu diesem Thema erfahren? Dann besuchen Sie unsere Fortbildung:

PYTHON lernen und anwenden: Einführung in die Programmiersprache Python

2 Stunden/6 Stunden

Online/Präsenz

Einzelveranstaltung

Zielgruppe: Informatiklehrkräfte (auch im Referendariat) in Sekundarstufe I

Inhaltsschwerpunkte: In der Fortbildung zu den Lehrinhalten der Programmiersprache helfen wir Lehrkräften, den Einsatz der Lehrmaterialien bestmöglich zu erlernen und die Anwendbarkeit auf ihren Unterrichtseinsatz zu identifizieren. In der Veranstaltung vermitteln wir Grundlagen der Deeper-Learning-Pädagogik, welche die Basis für die Modellierungsmodule M1 und M2 aus den Lehrmaterialien bildet. In Kleingruppen erproben die Lehrkräfte während der Fortbildung die Modellierung eines Beispielszenarios unter Anleitung der Fortbildner:innen. In dieser Gruppenarbeit erleben sie den Einsatz von Deeper Learning praxisnah und können zunehmend verstehen, wie das Konzept ihren Unterricht bereichern kann. Die Lehrkräfte erhalten so Eindrücke von der Varianz möglicher authentischer Leistungen, welche eines der Kernelemente von Deeper Learning darstellt.

Neben des Enablements für die bereitgestellten Lehrmaterialien bietet die Fortbildung auch eine optimale Möglichkeit mit ähnlich interessierten Kolleg:innen zu netzwerken und Ideen zum Informatikunterricht auszutauschen.

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Lehrkräfte

- 1 **DigCompEdu 1.4 Digitale Weiterbildung** (Redecker, 2017): Erlernen der textuellen Programmiersprache Python.
- 2 **DigCompEdu 3. Lehren und Lernen** (Redecker, 2017): Einsatz des Expertenmaterials im Unterricht.
- 3 **DigCompEdu 5. Lernendenorientierung** (Redecker, 2017): Individualisierung und aktive Einbindung der Lernenden.
- 4 **DigCompEdu 6.3 Erstellung digitaler Inhalte** (Redecker, 2017): Den Lernenden ermöglichen, mit Python kreativ im Team ein selbst gewähltes Szenario zu entwickeln.

Vorwissen der Lehrkräfte

- 1 Programmiererfahrung in Python, wobei dies auch mit dem Material erstmalig gelernt werden kann.

Kontaktmöglichkeit

Prof. (em) Dr. Christoph Meinel, Dr. Susanne Pedersen, Daniel Köhler,
Dr. Michael Koppitz und Sarah Vogels
Hasso-Plattner-Institut
Lehrstuhl Internet-Technologies und Systems
digipromin@hpi.de



JAVA lernen und anwenden – Einführung in die Programmiersprache JAVA

Hintergrund und Relevanz

Algorithmen begegnen uns überall im Alltag in Form von Software. Nach prozeduralen Programmiersprachen wurden bereits Mitte der 1960er und Anfang der 1970er Jahre erste objekt-orientierte Herangehensweisen entwickelt, die das Programmierparadigma grundlegend verändert haben. Waren anfangs Programme Abfolgen von Anweisungen, bestehen Algorithmen inzwischen aus interagierenden Objekten. Dies kommt der menschlichen Denkweise sehr entgegen und die Einführung der objekt-orientierten Programmiersprachen hat in den 1980er Jahren mit C++ die Softwarebranche endgültig revolutioniert. Sun Microsystems entwickelte in den 1990er Jahren die Programmiersprache und Computing-Plattform JAVA, die sich aufgrund seiner Unabhängigkeit von einem bestimmten Betriebssystem rasant verbreitet hat.

In diesem umfangreichen Modul erforschen und entdecken die Schüler:innen, wie sie Ausschnitte aus der Realität modellieren und schrittweise in ein textuelles Programm mit JAVA überführen können. Die besondere Herausforderung besteht darin, dass zu Beginn nur eine Idee da ist. Dabei wird eine bedeutsame Pädagogik des 21. Jahrhunderts, das Konzept des Deeper Learnings, zugrunde gelegt (Sliwka & Klopsch, 2022). Dieses Konzept unterstützt kreative Projektarbeit im Team, wie es in der Informatik üblich ist, auf besonders passgenaue Weise. Da sich digitale Ergebnisse schnell vervielfältigen lassen, ist ein wesentlicher Aspekt auch der der authentischen Leistung. Diese wird mit Deeper Learning zielgerichtet angestrebt (Beigel et al., 2023). Dort wird in die Bewertung gleichermaßen der Prozess einbezogen und das Projekt durch den Lernenden nach Abschluss reflektiert. Dies hat nach der aktuellen Handlungsempfehlung der Kultusministerkonferenz im Rahmen der künstlichen Intelligenz eine hohe Relevanz (Kultusministerkonferenz, 2024).

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Schüler:innen

- 1 **Algorithmisieren und Implementieren** (Kultusministerkonferenz, 2016): Einstieg in die textuelle Programmiersprache JAVA und erstes eigenes textuelles Programm von Beginn an realisieren.
- 2 **Strukturieren und Modellieren** (Kultusministerkonferenz, 2016): Modellierung eines selbst gewählten Realitätsausschnitts.
- 3 **Kreatives Schaffen und Problemlösen** (Kultusministerkonferenz, 2016): Erstellen passender eigener Klassen und Objekte.
- 4 **Kommunizieren und Kooperieren** (Kultusministerkonferenz, 2016): Organisation und Dokumentation der Arbeit im Team.

Vorwissen der Schüler:innen

- 1 Grundlagen zu objekt-orientierten Klassen und Objekten.
- 2 Empfehlenswert ist eine vorangegangene Arbeit in Greenfoot (King's College London).

Zeit	Phase und Inhalt	Sozialform	Material/Medien	Lernziel
–	SuS haben die JAVA-Themenabschnitte im Voraus selbstorganisiert durchgearbeitet.	Einzelarbeit	JAVA-Themenabschnitte	Das Wissensfundament der SuS zu JAVA ist gesichert.
15'	Einstieg Die Modellierungsaufgabe wird vorgestellt.	Plenum	Einstiegs-geschichte	Einsicht entwickeln, dass Vermutungen durch statistisch untermauerte Aussagen zu ersetzen sind.
10'	Vertiefung/Aufgabe Ein Realitätsausschnitt aus dem Bereich Bauernhof/Hotel soll modelliert und in JAVA implementiert werden. Mögliche Ausschnitte werden skizziert und Gruppen aufgeteilt.	Plenum	-	SuS analysieren ihre Möglichkeiten, verstehen die Projektaufgabe.
15'	Praxisphase Vorbereitung Die Gruppe überlegt, welchen Ausschnitt sie modellieren möchte und legt diesen fest.	Gruppenarbeit	Evtl. Recherche Web/evtl. M1.5/M2.5	SuS erfinden eigenen Realitätsausschnitt.
15'	Praxisphase In einer Anforderungsbeschreibung werden die Funktionen und der Zweck der geplanten Software festgehalten.	Gruppenarbeit	M1.0/M2.0 Muster Anforderungsbeschreibung	SuS dokumentieren die gemeinsame Arbeit im Team.
30' – 40'	Praxisphase Meilenstein A 1. Schritt: Gegenstände oder Bestandteile in der Anforderungsbeschreibung als Objekte identifizieren. 2. Schritt: Objekte in UML in Form von Objektmodellen modellieren. 3. Schritt: Gleichartige Objekte jeweils in einer Klasse zusammenfassen. 4. Schritt: Klassen in Form eines UML-Entwurfsdiagramms modellieren. 5. Schritt: Überführung Entwurfs- in ein Implementationsdiagramm.	Gruppenarbeit	Papier/Stift, alternativ Diagramm-Editor, z. B. Diagrams.net, M1.2/M2.2 Beispiele als Hilfestellung, M1.3/M2.3 Zusatzmaterial Vererbung	SuS beschreiben und strukturieren Handlungsabläufe, zerlegen Problemstellungen in geeignete Teilprobleme, organisieren die gemeinsame Arbeit im Team.
45'	Praxisphase Meilenstein B Umsetzung des Implementationsdiagramms mit JAVA. Es werden zunächst nur die Methodenköpfe erwartet.	Gruppenarbeit	BlueJ	SuS setzen Problemlösungen in ausführbare Prozesse um.
45'	Praxisphase Meilenstein C Eine Methode soll exemplarisch als Struktogramm dargestellt und implementiert werden. Es sollen dabei mindestens zwei Typen Schleifen und auch bedingte Verzweigungen berücksichtigt werden.	Gruppenarbeit	Struktogramm-Editor der Universität Dresden	SuS setzen Problemlösungen in ausführbare Prozesse um.

Sie möchten gerne die Materialien zum Unterrichtsplan? Diese finden Sie hier.
Anmeldung: Gast (grauer Button), Schlüssel: hpi-java
Materialbereitstellungs-Link nicht zur Weitergabe an SuS



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 veröffentlicht – sofern nicht anders an einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Prof. (em) Dr. Christoph Meinel, Dr. Susanne Pedersen, Daniel Köhler, Dr. Michael Koppitz und Sarah Vogels, entstanden im Projektverbund DigiProMIN, lernen:digital Kompetenzzentrum MINT.

Beispielhaftes Unterrichtsmaterial

Arbeitsmaterial Java 1.1

Einstieg Erster Output

Expertenbaustein „Ein erstes Programmierbeispiel“

Erklärfilm: 

Folien:  

Arbeitsmaterial Java 1.1

Programmieraufgabe 1

In diesem Programm sind zwei Syntaxfehler versteckt. Finden sie die Fehler und beheben sie sie. Anschließend soll das Programm „Hallo Welt.“ ausgeben.

```
class HelloWorld {  
    // Hier haben sich zwei Fehler eingeschlichen  
    public static void main (String[] args) {  
        System.out.println(Hallo_Welt.);  
    }  
}
```

Arbeitsmaterial Java 1.1

Einstieg Erster Output - Lösungen

Lösung zu Programmieraufgabe 1

```
class HelloWorld {  
    // Hier haben sich zwei Fehler eingeschlichen  
    public static void main (String[] args) {  
        System.out.println("Hallo Welt.");  
    }  
}
```

Arbeitsmaterial Java 1.1

Einstieg Erster Output – Selbsttest

Frage 1
Wofür benutzt man geschweifte Klammern in Java?

- Zur Abgrenzung eines Codeblocks?
- Zum Kennzeichnen von Zeichenketten
- Zum Starten eines Programms

Frage 2
Vervollständige den Satz. Mit System.out.println(...) ...

- ... wird der angegebene Text in das JAVA-Forum gepostet.

Arbeitsmaterial Java 1.1

Einstieg Erster Output – Selbsttest - Lösung

Frage 1
Wofür benutzt man geschweifte Klammern in Java?

- Zur Abgrenzung eines Codeblocks.
- Zum Kennzeichnen von Zeichenketten.
- Zum Starten eines Programms.

Fortbildungen

Sie wollen mehr zu diesem Thema erfahren? Dann besuchen Sie unsere Fortbildung:

JAVA lernen und anwenden: Einführung in die Programmiersprache

2 Stunden/6 Stunden

Online/Präsenz

Einzelveranstaltung

Zielgruppe: Informatiklehrkräfte (auch im Referendariat) in Sekundarstufe II

Inhaltsschwerpunkte: In der Fortbildung zu den Lehrinhalten der Programmiersprache helfen wir Lehrkräften, den Einsatz der Lehrmaterialien bestmöglich zu erlernen und die Anwendbarkeit auf ihren Unterrichtseinsatz zu identifizieren. In der Veranstaltung vermitteln wir Grundlagen der Deeper-Learning-Pädagogik, welche die Basis für die Modellierungsmodule M1 und M2 aus den Lehrmaterialien bildet. In Kleingruppen erproben die Lehrkräfte während der Fortbildung die Modellierung eines Beispielszenarios unter Anleitung der Fortbildner:innen. In dieser Gruppenarbeit erleben sie den Einsatz von Deeper Learning praxisnah und können zunehmend verstehen, wie das Konzept ihren Unterricht bereichern kann.

Zum Abschluss der Veranstaltung werden einige authentische Beispiele aus vorherigem Einsatz des Materials in unterschiedlichen Schulgruppen präsentiert. Die Lehrkräfte erhalten so Eindrücke von der Varianz authentischer Leistungen der Schüler:innen, welche eines der Kernelemente von Deeper Learning darstellt. Neben dem Enablement für die bereitgestellten Lehrmaterialien bietet die Fortbildung auch eine optimale Möglichkeit mit ähnlich interessierten Kolleg:innen zu netzwerken und Ideen zum Informatikunterricht auszutauschen.

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Lehrkräfte

- 1 **DigCompEdu 1.4 Digitale Weiterbildung** (Redecker, 2017): Erlernen der Programmiersprache Java.
- 2 **DigCompEdu 3. Lehren und Lernen** (Redecker, 2017): Einsatz des Expertenmaterials im Unterricht.
- 3 **DigCompEdu 5. Lernendenorientierung** (Redecker, 2017): Individualisierung und aktive Einbindung der Lernenden.
- 4 **DigCompEdu 6.3 Erstellung digitaler Inhalte** (Redecker, 2017): Den Lernenden ermöglichen, mit Java kreativ im Team ein selbst gewähltes Szenario zu entwickeln.

Vorwissen der Lehrkräfte

- 1 Prinzipien der objekt-orientierten Programmierung
- 2 Objekt-orientierte Modellierung
- 3 Programmiererfahrung in Java, wobei dies auch mit dem Material erstmalig gelernt werden kann.

Kontaktmöglichkeit

Prof. (em) Dr. Christoph Meinel, Dr. Susanne Pedersen, Daniel Köhler, Dr. Michael Koppitz und Sarah Vogels
Hasso-Plattner-Institut
Lehrstuhl Internet-Technologies und Systems
digipromin@hpi.de



„Daten und Zufall“ für alle – Passgenau mit digitalen Werkzeugen unterrichten

Hintergrund und Relevanz

Daten finden sich in der modernen Lebenswelt überall: Mithilfe von Daten manifestieren sich Geschehnisse, Abläufe und Zusammenhänge der natürlichen, technischen und sozialen Umwelt und werden so für die Verarbeitung durch Menschen und Maschine zugänglich. Die rasant zunehmende Digitalisierung hat dazu geführt, dass die weitreichende Bedeutung von Daten und ihrer digitalisierten Aufbereitung in unserer Gesellschaft noch weiter an Bedeutung gewinnt. Entsprechend ist zu verstehen, dass im Strategiepapier der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (Kultusministerkonferenz, 2016) und wiederholt bis in die jüngste Zeit der PISA-Studien (z. B. PISA 2022) die Förderung statistischer Kenntnisse in der Schulbildung gefordert wird, um datenkompetente Bürger:innen hervorzubringen. Eine wesentliche Schlüsselkompetenz bildet dabei das statistische Denken – insbesondere der Umgang mit Variabilität in statistischen Daten und das Erkennen von Mustern in dieser Variabilität (Eichler & Vogel, 2022).

Der Lehrkraft kommt die Rolle zu, den Aufbau solcher fachlichen Kompetenzen durch geeignete Lehr-Lern-Arrangements zu unterstützen. Dabei ist der Einsatz von digitalen Medien unabdingbar. Durch die technologiebasierte Erschließung von Datenmustern erwerben Schüler:innen wichtige Kompetenzen, wie etwa kritisches Denken, Kreativität und Erforschungsgeist im Sinne der 21st Century Skills (Eichler & Vogel, 2022). Zudem kann der didaktisch sinnvolle Einsatz digitaler Medien das fachliche Lernen von Schüler:innen substanziell verbessern und deren Lernmotivation positiv beeinflussen (Hillmayr et al., 2020).

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Schüler:innen

- 1 **Reproduzieren** (Kultusministerkonferenz, 2022): Schüler:innen nutzen analoge und digitale Medien zum Lernen von Mathematik.
- 2 **Zusammenhänge herstellen** (Kultusministerkonferenz, 2022): Schüler:innen nutzen analoge und digitale Mathematikwerkzeuge (z. B. Tabellenkalkulation) zum Problemlösen, Entdecken, Modellieren, Daten verarbeiten, Kontrollieren und Darstellungen wechseln.
- 3 Schüler:innen führen die in kleinen Stichproben erzeugten Daten eines Zufallsexperiments in Excel zusammen und visualisieren diese mit Säulendiagrammen. Durch die Gegenüberstellung der Diagramme erkennen Schüler:innen die Variabilität statistischer Daten (fachliches Ziel 1).
- 4 Durch die Zusammenführung der Daten aller Stichproben in ein gemeinsames Säulendiagramm erkennen Schüler:innen, dass sich bei wachsender Versuchszahl die relativen Häufigkeiten den theoretischen Wahrscheinlichkeiten annähern (Empirisches Gesetz der großen Zahlen, fachliches Ziel 2).

Vorwissen der Schüler:innen

- 1 Die Schüler:innen brauchen kein explizites Vorwissen.

Zeit	Phase und Inhalt	Sozialform	Material / Medien	Lernziel
15'	Einstieg Vorstellung des Quaderspiels und der Forscher:innenfrage. Vermutungen und Begründungen werden festgehalten (AB, Aufgabe 1). Fachlich unzureichende Vorstellungen/Fehlvorstellungen werden eruiert. Hinweis: Mit den Quadern soll in dieser Phase noch NICHT gewürfelt werden.	Partner:innenarbeit und anschließend Plenum	Präsentation Quaderspiel Arbeitsblatt Ein Quader pro Schüler:in	Einsicht entwickeln, dass Vermutungen durch statistisch untermauerte Aussagen zu ersetzen sind.
30'	Erkundungs-/Arbeitsphase Vergleichbare Stichproben gegenüberstellen und Variabilität von Daten herausarbeiten (Aufgaben 2 bis 4). „Würfelt nun 15 Mal mit zwei Quadern und addiert jeweils die Augenzahlen. Führt dazu eine Strichliste. Wer hat gewonnen? Stimmt eure Vermutung von oben? Warum? „Vergleicht eure Ergebnisse mit den Ergebnissen anderer Gruppen. Was fällt euch auf? Beschreibt eure Beobachtungen!“	Partner:innenarbeit	Arbeitsblatt	Erkennen der Variabilität statistischer Daten: Auch unter exakt gleichen Bedingungen treten in Zufallsversuchen unterschiedliche Ergebnisse auf. Diese Variabilität ist bei wenigen Versuchsausgängen besonders hoch, nimmt jedoch bei wachsender Versuchszahl ab.
25'	Ergebnissicherung 1/Reflexion 1 Ergebnisse der einzelnen Gruppen in Excel eintragen, mit Säulendiagrammen visualisieren, gegenüberstellen und beschreiben. Diagramme einzelner Gruppen mit dem Gesamtdiagramm der Klasse vergleichen, Muster im Gesamtdiagramm diskutieren und Aussagen über Eigenschaften von Zufallsexperimenten generieren.	Plenum	Excel Blatt 1 PowerPoint	Erkennen der Variabilität statistischer Daten, Erkennen von Mustern in dieser Variabilität: Bei wachsender Versuchszahl nähern sich die relativen Häufigkeiten der theoretischen Wahrscheinlichkeit an (Empirisches Gesetz der großen Zahlen).
10'	Reflexion 2 Verbinden von Statistik und Kontext, um die Forscherfrage „Ist das Spiel fair? Warum?“ zu beantworten.	Plenum	Excel Blatt 3 Präsentation Heftaufschrieb	Analysieren statistischer Daten im Kontext der Forscherfrage.
10'	Einführung: Baumdiagramme (Summenregel).			

Sie möchten gerne die Materialien zum Unterrichtsplan? Diese finden Sie [hier](#).



Beispielhaftes Unterrichtsmaterial

AUSSCHNITT AUS DEM ARBEITSBLATT

Das Quaderspiel

Spielregel
Es wird mit 2 Quadern gleichzeitig gewürfelt.
Die Augenzahlen werden anschließend addiert.

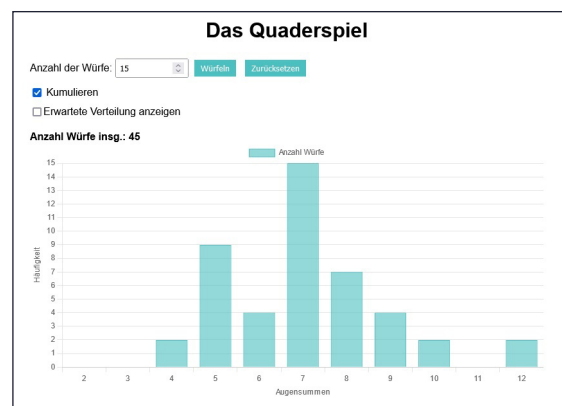
Gewinnregel

- Spieler 1 gewinnt, wenn die Summe der Augenzahlen 1, 3, 4, 6, 8, 10 oder 12 ist.
- Spieler 2 gewinnt, wenn die Summe der Augenzahlen 2, 5, 7, 9 oder 11 ist.

1. Bevor ihr würfelt:
Ist das Spiel fair? Warum?

Unsere Vermutung und Begründung:

QUADERSIMULATION



EXCELDATEI ZUM EINSATZ IM UNTERRICHT

Excel File Content:

Gruppennummer	Augensummen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Namen Gruppe 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	Namen Gruppe 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Namen Gruppe 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Namen Gruppe 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Namen Gruppe 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Namen Gruppe 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	Namen Gruppe 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	Namen Gruppe 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	Namen Gruppe 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	Namen Gruppe 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	Namen Gruppe 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	Namen Gruppe 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	Namen Gruppe 13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	Namen Gruppe 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	Namen Gruppe 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	Namen Gruppe 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	Namen Gruppe 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	Namen Gruppe 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	Namen Gruppe 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	Namen Gruppe 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	Namen Gruppe 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	Forschertage 21	0	11	13	109	146	258	429	253	155	101	10	15	
23	Summieren bis Gruppe:	21	Jan											
24	Summe der Ergebnisse:	0	13	14	111	150	287	439	281	180	104	10	18	

Charts:

- Bar chart 'Daten der gesamten Klasse':** Shows the total distribution of dice sums across all groups, with a peak at 7.
- Bar chart 'Gruppe 1':** Shows the distribution for the first group.
- Bar chart 'Gruppe 2':** Shows the distribution for the second group.
- Bar chart 'Gruppe 3':** Shows the distribution for the third group.

Fortbildungen

Sie wollen mehr zu diesem Thema erfahren? Dann besuchen Sie unsere Fortbildung:

„Daten und Zufall“ für alle und „Funktionaler Zusammenhang“ für alle:
Passgenau mit digitalen Werkzeugen unterrichten

6 Stunden

Präsenz/Digital

Fortbildungsreihe mit Erprobungsphase

Zielgruppe: Lehrkräfte und Multiplikator:innen mit dem Fach Mathematik; Sekundarstufe I sowie Eingangsklasse Berufliches Gymnasium

Inhaltsschwerpunkte: Heterogene Lernvoraussetzungen und ein zunehmender Einsatz digitaler Medien im Unterricht stellen Lehrkräfte vor immer neue Herausforderungen. Das Mathematikteam von MINT-ProNeD hat mit Lehrkräften und Fachberatenden Fortbildungen zu den Leitideen „Daten und Zufall“ und „Funktionaler Zusammenhang“ entwickelt, in welchen die zur Bewältigung dieser Herausforderungen notwendigen Kompetenzen erworben werden können. Es wird erarbeitet, wie mit Unterrichtsmaterialien und didaktischen Anregungen in verschiedenen Klassenstufen Grundvorstellungen aufgebaut und zu erwartende Fehlvorstellungen diagnostiziert werden können. Im Mittelpunkt steht dabei die Anpassung von Unterricht an unterschiedliche Lernvoraussetzungen und die themenspezifische Unterstützung von Mathematiklernern mit digitalen Werkzeugen.

Zielsetzung digitalisierungsbezogene Kompetenzen für Lehrkräfte

- 1 **DigCompEdu 3.1 Lehren** (Redecker, 2017): Lehrkräfte planen und gestalten den unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien (digitaler Experimente) und verbessern so die Effektivität von Lehrinterventionen.
- 2 **DigCompEdu 5.2 Differenzierung und Individualisierung** (Redecker, 2017): Lehrkräfte ermöglichen den Lernenden individuelle Lernwege.
- 3 **DigCompEdu 5.3 Aktive Einbindung der Lernenden** (Redecker, 2017): Lehrkräfte setzen (digitale) Medien ein, die transversale Fähigkeiten und tiefgründiges Denken fördern. Lehrkräfte schaffen neue, reale Lernkontexte, um die Lernenden in praktische Aktivitäten und wissenschaftliche Untersuchungen einzubeziehen.
- 4 **DigCompEdu 1.3 Reflektierte Praxis** (Redecker, 2017): Lehrkräfte reflektieren die eigene Praxis hinsichtlich des didaktisch sinnvollen Einsatzes von digitalen Mathematikwerkzeugen wie Excel, CODAP und GeoGebra kritisch.

Vorwissen der Lehrkräfte

- 1 Es wird kein besonderes Vorwissen benötigt.

Kontaktmöglichkeit

Elif Özel, Florian Bogda, Prof. Dr. Marita Friesen und Prof. Dr. Markus Vogel
Heidelberg School of Education
Pädagogische Hochschule Heidelberg
oezel@ph-heidelberg.de und bogda@ph-heidelberg.de



Literaturverzeichnis

- Beigel, J., Sliwka, A., & Klopsch, B. (2023).** *Deeper Learning gestalten: Ein Workbook für Lehrkräfte*. Beltz.
- Celik, I. (2023).** Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Eichler, A., & Vogel, M. (2022).** Daten und Zufall mit digitalen Medien. In G. Pinkernell, F. Reinhold, F. Schacht, & D. Walter (Hrsg.), *Digitales Lehren und Lernen von Mathematik in der Schule: Aktuelle Forschungsbefunde im Überblick* (S. 277–301). Springer Spektrum.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-65281-7_12
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020).** The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: a context-specific meta-analysis. *Computers and Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Holmes, W. & Tuomi, I. (2022).** State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education* 57(4), 542-570. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ejed.12533>
- Köller, O., Thiel, F., van Ackeren-Mindl, I., Anders, Y., Becker-Mrotzek, M., Cress, U., Diehl, C., Kleickmann, T., Lütje-Klose, B., Prediger, S., Seeber, S., Ziegler, B., Lewalter, D., Maaz, K., Reintjes, C., & Stanat, P. (2024).** *Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem*. Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz. SWK.
<https://doi.org/10.25656/01:28303>
- Kultusministerkonferenz. (2016).** *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf
- Kultusministerkonferenz. (2022).** *Bildungsstandards für das Fach Mathematik. Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA)*. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf
- Kultusministerkonferenz. (2024).** *Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf
- Long, D., & Magerko, B. (2020).** What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16.
<https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Lorenz, U., & Romeike, R. (2023).** AI-PACK – Ein Rahmen für KI-bezogene Digitalkompetenzen von Lehrkräften auf Basis von DPACK. *Proceedings Hochschuldidaktik Informatik HDI*.
https://computingeducation.de/pub/2023_Lorenz-Romeike_HDI2023.pdf
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2022).** *KIM-Studie 2022 – Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. mpfs.
<https://mpfs.de/studie/kim-studie-2022/>

Ning, Y., Zhang, C., Xu, B., Zhou, Y., & Wijaya, T. T. (2024). Teachers' AI-TPACK: Exploring the Relationship between Knowledge Elements. *Sustainability*, 16(3), 978. <https://doi.org/10.3390/su16030978>

PISA. (2022). *PISA 2022 Rahmenkonzeption für Mathematik*. OECD.
<https://pisa2022-maths.oecd.org/de/index.html>

Redecker, C. (2017). *European framework for the Digital Competence of educators: DigCompEdu* (EUR 28775 EN). Punie, Y. (Hrsg.). Publications Office of the European Union.
<https://doi.org/10.2760/159770>

Sliwka, A., & Klopsch, B. (2022). *Deeper Learning in der Schule: Pädagogik des digitalen Zeitalters*. Beltz.

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes* (EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>

Impressum

Erschienen im

Kompetenzverbund lernen:digital

Marlene-Dietrich-Allee 16, 14482 Potsdam

Tel: 0331-977-256362

E-Mail: geschaeftsstelle@lernen.digital

Datum der Erstveröffentlichung

Februar 2025

Redaktion

Maike Karnebogen, Ulrike Martin,

Dr. Luisa Scherzinger, Philip Seufert

Gestaltung

TAU GmbH

Köpenicker Straße 154 A, 10997 Berlin

Autor:innen

Florian Bogda, Prof. Dr. Ira Diethelm,

Prof. Dr. Marita Friesen, Lena-Sophie Kayser,

Daniel Köhler, Dr. Michael Koppitz,

Prof. (em) Dr. Christoph Meinel, Elif Özel,

Dr. Susanne Pedersen, Prof. Dr. Markus Vogel,

Sarah Vogels, Theresia Ziegs

Die vorliegende Veröffentlichung ist im Rahmen der Projektverbünde Com^eMINT, DigiProMIN und MINT-ProNeD für das Kompetenzzentrum MINT im Kompetenzverbund lernen:digital entstanden.

Der Kompetenzverbund lernen:digital wird finanziert durch die Europäische Union – NextGenerationEU und gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Weitere Informationen finden Sie unter [lernen.digital](https://www.lernen.digital). Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind ausschließlich die der/des Autor:innen und spiegeln nicht unbedingt die Ansichten der Europäischen Union, Europäischen Kommission oder des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wider. Weder Europäische Union, Europäische Kommission noch das Bundesministerium für Bildung und Forschung können für die verantwortlich gemacht werden.

Diese Broschüre des Kompetenzverbund lernen:digital unterstützt Lehrkräfte, Lehramtsstudierende, Referendar:innen und Lehrkräftebildner:innen der Fächer Informatik und Mathematik sowie fachübergreifend bei der Gestaltung von digital gestütztem Unterricht. Sie bietet praxisnahe Unterrichtsentwürfe, detaillierte Verlaufspläne, anpassbare Materialien, Fortbildungsangebote und weiterführende Literatur.

Profitieren Sie von evidenzbasierten Konzepten zur unterrichtlichen Einbindung digitaler Medien, Tools und Methoden. Lassen Sie sich inspirieren, digitale Instrumente reflektiert einzusetzen und sowohl die Lernenden als auch Ihre eigenen Kompetenzen im Bereich der Digitalisierung zu stärken.