



OUR DIGITAL VILLAGE Co-designed digital education in rural areas

TRAINING OUTLINE



Erasmus + KA2: Partnership for innovation - Forward-looking Projects
Project Number: 101087107
D3.2 - Training Outline



Co-funded by
the European Union



Informationen zum Dokument		
Leitung	FabLab / KMOP	
Beitrag und Revision	Alle Partner	
Ausschreibung	ERASMUS-EDU-2022-PI-FORWARD-LOT1	
Projektnummer	101087107	
Verbreitungsgrad		
PU	Öffentlich (Public)	X
PP	Beschränkt auf andere Programmteilnehmende (einschließlich der Kommissionsdienststellen) (Programme Participants)	
RE	Beschränkung auf eine vom Konsortium festgelegte Gruppe (einschließlich der Kommissionsdienststellen) (Restricted)	
CO	Vertraulich, nur für Mitglieder des Konsortiums (einschließlich der Kommissionsdienststellen) (Confidential)	

Autor:innen	
Pierangelo Di Benedetto, Marcella Pizzuto	FabLab Palermo (Italien)
Nancy Zidou Saripapa	KMOP - Social Action & Innovation Center (Griechenland)
Marta Galvano, Alberto Biondo, Aday Alexi Lopez Ramirez	Centro Per Lo Sviluppo Creativo "Danilo Dolci" (Italien)
Carmen Podani, Ionut Rusti	ACDC Asociatia Consultantilor in Dezvoltare Comunitara (Rumänien)
Dea Kralj	ALL DIGITAL (Belgien)
Aladdin Alrifai	ALDA - European Association for Local Democracy (Frankreich)
Popi Aresti	CSI - Center for Social Innovation (Zypern)
Małgorzata Nazimek	Danmar Computers (Polen)
Jaroslav Baranski	die Berater Unternehmensberatungs GmbH (Österreich)
Ana Ribeiro, Marcelo Salaberri, Beatriz Oliveira	INOVA+ (Portugal)
Rosabel Martinez	Universidad de Alicante (Spanien)



Kofinanziert von der Europäischen Union



Inhalt

Einführung.....	9
Das Projekt Our Digital Village	9
Das Schulungskonzept	9
Lernziele des Schulungskonzepts.....	11
Übersicht über den Lehrplan	11
Trainer:innenprofil (Leitfaden für die Auswahl von Trainer:innen)	15
Wie man dieses Schulungskonzept umsetzt	17
Modul 1: Transversale und digitale Fertigkeiten (1,5 Stunden)	20
Lernziele	20
Überblick über die Bedeutung von transversalen und digitalen Kompetenzen in der modernen Bildung.....	20
Methodische Erkenntnisse für den effektiven Erwerb von transversalen und digitalen Fertigkeiten in formalen und nicht-formalen Bildungskontexten	25
Modul 2: Pädagogische Umsetzung (2,5 Stunden)	30
Lernziele	30
Integration von Lernzielen in Schulungseinheiten	31
Lehrmethoden und Ansätze für die Ausbildung im Bereich der digitalen Bildung	32
Themen auf der Grundlage der Lernbedürfnisse der Lernenden angehen.....	36
Synthese und Strukturierung einer Schulungssitzung zu digitaler Bildung	37
Modul 3: Erkundung attraktiver Technologien (20 Stunden).....	39
3.1 Robotik (4 Stunden).....	39
Lernziele:.....	39
Einführung in die Bildungsrobotik.....	39
Überblick über die am häufigsten verwendeten Robotik-Bausätze für den Unterricht	40
Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel	42
Vorbereitende Maßnahmen und Aktivitäten der Grundstufe	42
Erste Roboter	43





Vollständig interaktive Roboter.....	45
3.2 Programmieren (4 Stunden)	47
Lernziele.....	47
Einführung ins Programmieren	47
Überblick über die wichtigsten verfügbaren Tools für Programmieren im Bildungsbereich.....	49
Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel	50
Eine Lernreise, die mit elementaren Prozessen beginnt.....	50
Die unendlichen Möglichkeiten der am weitesten verbreiteten Programmieranwendung: erste Experimente mit „Scratch“	51
Verwendung von Ereignis- und Steuerblöcken zur Strukturierung von Code mit Schleifen und Bedingungen.....	53
Immer komplexere Codes, auch dank der Arbeit der Gemeinschaft.....	54
3.3 Mikrocontroller (4 Stunden).....	55
Lernziele.....	55
Verständnis von Mikrocontrollern und ihren Anwendungen	55
Überblick über die gängigsten Mikrocontroller-Boards für den Bildungsbereich.....	56
Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel	58
Eine Platine mit integrierten Sensoren und Aktoren, die mit Hilfe von Bausteinen programmiert werden können	58
Von blinkenden Lichtern bis zu Robotern und Hausautomation: die Welt von Arduino, ESP und ihren Klonen.....	59
3.4 3D-Modellierung und Druck (4 Stunden).....	62
Lernziele.....	62
Verständnis für 3D-Modellierung und Druck.....	62
Überblick über die gängigsten 3D-Modellierungs- und 3D-Druckwerkzeuge	67
Benutzer:innenhandbuch für praktische 3D-Modellierungs- und 3D-Druck- Aktivitäten für verschiedene Fertigungslevel.....	73
Primitives Modellieren: Ein erster Schritt in die 3D-Welt.....	73





Erhöhung der Modellkomplexität mit primitiver Modellierung.....	74
Andere Ansätze für die 3D-Modellierung.....	75
Vom dreidimensionalen Modell zur Druckanleitung: Der „Slicing“-Prozess..	76
3.5 Web-Entwicklung (4 Stunden).....	78
Lernziele.....	78
Einführung in die Webentwicklung.....	79
Grundlagen der Webentwicklung.....	79
Wie das Web funktioniert.....	80
Auszeichnungssprachen	82
Programmiersprachen	82
Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel	83
Modul 4: Praktische Aufgabenentwicklung (1,5 Stunden).....	87
Lernziele	87
Anleitung zur Gestaltung einer praktischen Aufgabe, die auf die behandelten Fertigkeiten abgestimmt ist.....	87
Verwendung IKT-Herausforderungen aus dem „Activity Kit“	91
Anpassung der Aktivitäten an den spezifischen Kontext der formalen und nicht-formalen Bildung.....	92
Modul 5: Beurteilungsstrategien (2 Stunden).....	94
Lernziele	94
Diagnostische Beurteilung für digitales Lernen	94
Definition und Zweck.....	94
Beispiele für diagnostische Beurteilungen in der digitalen Bildung	95
Nutzung von Diagnosedaten für personalisierten Unterricht	95
Formative Beurteilung in der digitalen Bildung	96
Definition und Zweck.....	96
Arten von formativen Beurteilungen für digitales Lernen.....	96
Strategien für eine wirksame formative Beurteilung	97
Summative Beurteilung in der digitalen Bildung	98
Definition und Rolle	98





Arten von summativen Beurteilungen für digitales Lernen	98
Modul 6: Integration zusätzlicher Ressourcen (1,5 Stunden)	100
Lernziele	100
Identifizierung, Erkundung und Bewertung zusätzlicher Ressourcen für das Selbststudium und die Vertiefung.....	101
Einbindung zusätzlicher Ressourcen in digitale Bildungskurse.....	102
Gesammelte Erfahrungen (1 Stunde)	105
Lernziele	105
Wichtige Konzepte und Fertigkeiten	105
Das „Activity Kit“ von Our Digital Village	106
Weitere Unterstützung	107
Vorlage zum Sammeln von Feedback und Erkenntnissen	108
Referenzen	109





Einführung

Das Projekt Our Digital Village

Der rasche digitale Wandel hat sich auf Bildung, Arbeit und Leben ausgewirkt. Die Covid-19-Pandemie hat die mit der Digitalisierung verbundenen Divergenzen in einigen Gebieten nur noch deutlicher gemacht, insbesondere diejenigen zwischen städtischen und ländlichen Gebieten, sowie die Notwendigkeit von Innovationen im Bildungswesen, um auf diese Herausforderungen zu reagieren.

Aus diesem Grund zielt Our Digital Village darauf ab, in ländlichen Gebieten den Erwerb digitaler und transversaler Fertigkeiten zu fördern und die Menschen auf die Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten. Dies geschieht durch die gemeinsame Erstellung hochwertiger Bildungsinhalte, die auf die Bedürfnisse des lokalen Umfelds abgestimmt sind, während gleichzeitig der langfristige Wandel hin zur Digitalisierung durch aktive Sensibilisierung auf allen Ebenen der Gesellschaft sichergestellt wird.

Durch Workshops zur Selbstanalyse wird die intrinsische Motivation zur Veränderung erforscht und die Bedürfnisse der einzelnen lokalen Kontexte ermittelt. Diese werden bei der Mitgestaltung des Lehrmaterials berücksichtigt, gefolgt von Schulungen für Lehrkräfte und Ausbilder:innen, um sicherzustellen, dass sie die gemeinsam entwickelten Aktivitäten mit ihren Lernenden umsetzen können.

Das Schulungskonzept

Beschreibung

Das Ziel von Our Digital Village ist es, Bildungsmaterialien zu erstellen, die sich an unterschiedliche pädagogische und geografische Kontexte anpassen lassen, um die digitalen und transversalen Fähigkeiten von Lehrer:innen, Ausbilder:innen und Lernenden zu stärken. Das vorliegende „Schulungskonzept“ bietet eine vorgeschlagene Trainingsstruktur und Materialien für einen 30-stündigen Kurs. Das Hauptziel ist es, Lehrer:innen und Trainer:innen mit den notwendigen Fähigkeiten und Kenntnissen auszustatten, um das „Activity Kit“ von Our Digital Village umzusetzen und die Entwicklung transversaler und digitaler Fertigkeiten in formalen und nicht-formalen Bildungsumgebungen zu fördern. Es ist wichtig zu beachten, dass dieses Schulungskonzept nicht als Lehrplan für die IKT-Themen im Bildungsbereich (Robotik, Codierung, Mikrocontroller, 3D-Modellierung und -Druck sowie Web-Entwicklung) zu verstehen ist.





Das Konzept ergänzt das „Activity Kit“ von Our Digital Village, das praktische IKT-Aktivitäten in Form von IKT-Herausforderungen und pädagogische Leitlinien für die Umsetzung dieser Aktivitäten im Unterricht enthält. Das Schulungskonzept besteht aus Modulen, die den Themen des „Activity Kit“ von Our Digital Village entsprechen. Es umfasst Folgendes:

- Bedeutung von transversalen und digitalen Fertigkeiten;
- Anleitung zu pädagogischen Methoden, die mit den Lernenden angewendet werden können;
- Kennenlernen und detaillierter Überblick über die attraktivsten pädagogischen IKT-Themen, wie Robotik, Codierung, Mikrocontroller, 3D-Modellierung und Druck sowie Web-Entwicklung;
- Anleitung zur Entwicklung praktischer Aufgaben unter Verwendung des Konzepts und des „Activity Kits“;
- Bewertungsmethoden;
- Integration von zusätzlichen Ressourcen.

Zielgruppen:

Das Schulungskonzept richtet sich in erster Linie an Pädagog:innen, einschließlich Lehrer:innen und Ausbilder:innen, die die digitale Bildung in ihre Lehrpläne integrieren möchten. Diese Pädagog:innen sind die unmittelbare Zielgruppe dieses Schulungsprogramms. Ziel ist es, sie mit den notwendigen Fähigkeiten und Kenntnissen auszustatten, um digitale Bildungsveranstaltungen in ihren Schulen/Klassen mit jungen und erwachsenen Lernenden effektiv durchzuführen. Die Schulung zielt darauf ab, die Fähigkeit der Pädagog:innen zu verbessern, digitale Technologien in den Unterricht einzubinden und das Lernen für die Schüler:innen ansprechender und effektiver zu gestalten, indem sie das „Activity Kit“ von Our Digital Village nutzen. Dabei erlangen die Pädagog:innen ein tiefes Verständnis für digitale Bildungswerkzeuge und -strategien, das ihnen hilft, Unterrichtsstunden zu konzipieren und durchzuführen, die nicht nur digitale Kompetenzen vermitteln, sondern auch kritisches Denken, Kreativität und Problemlösungsfähigkeiten der Lernenden fördern.

Junge (12+) und erwachsene Lernende in formalen und nicht-formalen Bildungsumgebungen profitieren ebenfalls erheblich von der Anwendung des Schulungskonzepts und den verbesserten IKT-Praktiken im Bildungsbereich. Die





Lernenden lernen innovativere und effektivere Lehrmethoden kennen, die sie besser auf die Anforderungen des digitalen Zeitalters vorbereiten. Durch die Zusammenarbeit mit Lehrkräften, die in den neuesten digitalen Bildungstechniken geschult sind, werden die Lernenden wichtige Fähigkeiten erwerben, die für den akademischen Erfolg und künftige Beschäftigungsmöglichkeiten entscheidend sind.

Durch diese doppelte Ausrichtung wird sichergestellt, dass das Schulungskonzept eine breite Wirkung entfaltet, indem es direkt die Fähigkeiten der Ausbilder:innen verbessert und indirekt den Lernenden zugute kommt, indem es ihnen eine bereichernde und relevante Bildungserfahrung bietet.

Geschätzte Dauer: 30 Stunden

Lernziele des Schulungskonzepts

Am Ende dieser Schulung werden die Teilnehmenden in der Lage sein:

- die Bedeutung von transversalen und digitalen Kompetenzen in der Bildung zu bewerten.
- pädagogische Strategien zur Integration digitaler und transversaler Fertigkeiten in die Unterrichtspraxis anzuwenden.
- das „Activity Kit“ von Our Digital Village in formalen und nicht-formalen Bildungsumgebungen wirksam einzusetzen.
- praktische Aufgaben zu entwickeln, die auf die erworbenen Fähigkeiten abgestimmt sind und im Unterricht angewendet werden können.

Übersicht über den Lehrplan

Modul 1: Transversale und digitale Fertigkeiten

- **Dauer:** 1,5 Stunden
- **Lernziele:**
 - Transversale und digitale Fertigkeiten definieren und unterscheiden können, um das Verständnis der Teilnehmenden zu gewährleisten.
 - Die Bedeutung von transversalen und digitalen Fertigkeiten in der Bildung analysieren können.





- Das „Activity Kit“ von Our Digital Village als Ressource für die Entwicklung von Fertigkeiten auf einer Bewertungsebene bewerten können.

Modul 2: Pädagogische Anwendung

- **Dauer:** 2,5 Stunden
- **Lernziele:**
 - Lernziele in die Schulungen integrieren.
 - Sich mit Lehrmethoden vertraut machen und methodische Ansätze für die Ausbildung im Bereich der digitalen Bildung anwenden.
 - Die Themen auf die Lernbedürfnisse der Lernenden abstimmen.
 - Die Schulung strukturieren und einen Unterrichtsplan für eine effektive Umsetzung entwickeln.

Modul 3: Erkundung attraktiver Technologien

- **Dauer:** 20 Stunden
- **Lernziele:**
 - MINT-Kenntnissen aufbauen, Teamarbeit und Kreativität fördern.
 - Die Grundprinzipien von Robotik erkennen.
 - Robotikkonzepte für Anfänger:innen, Fortgeschrittene und Profis durch praktische Aktivitäten anwenden.
 - Grundlegende Kodierungskonzepte verstehen.
 - Programmierkenntnisse durch praktische Übungen demonstrieren.
 - Die Funktionsweise von Mikrocontrollern verstehen.
 - Mikrocontroller in der praktischen Ausbildung verwenden.
 - Die Grundlagen der 3D-Modellierung und des 3D-Druckers umreißen.
 - 3D-Modelle in verschiedenen Schwierigkeitsstufen erstellen.
 - Die Grundlagen der Webentwicklung definieren.
 - Webbasierte Projekte auf Anfänger-, Mittelstufen- und Fortgeschrittenenniveau entwickeln.





Modul 4: Praktische Aufgabenentwicklung

- **Dauer:** 1,5 Stunden
- **Lernziele:**
 - Praktische Aufgaben entwerfen, die auf den behandelten Fertigkeiten beruhen.
 - Die IKT-Herausforderungen des „Activity Kits“ nutzen.
 - Aktivitäten an den Bildungskontext anpassen.

Modul 5: Bewertungsstrategien

- **Dauer:** 2 Stunden
- **Lernziele:**
 - Beurteilungsarten identifizieren und differenzieren: Die Rolle von diagnostischen, formativen und summativen Bewertungen beim digitalen Lernen verstehen.
 - Bewertungsstrategien umsetzen: Praktischer Instrumente und Techniken für eine effektive Bewertung anwenden, einschließlich Echtzeit-Feedback und personalisiertem Unterricht.
 - Personalisierte Lernpfade erstellen: Diagnostische Daten nutzen, um Lernerfahrungen an die individuellen Bedürfnisse der Schüler:innen anzupassen.
 - Engagement und Leistung steigern: Strategien einsetzen, die das Engagement fördern und den Fortschritt überwachen, um die Lernergebnisse zu verbessern.

Modul 6: Integration zusätzlicher Ressourcen

- **Dauer:** 1,5 Stunden
- **Lernziele:**
 - Zusätzliche Ressourcen für das Selbststudium identifizieren und erkunden.
 - Relevanz von Büchern, Artikeln, Apps, E-Kursen, Videos und Podcasts bewerten.
 - Fragen und Bedenken bezüglich zusätzlicher Ressourcen klären.





Erkenntnisse

- **Dauer:** 1 Stunde
- **Lernziele:**
 - Die wichtigsten Konzepte und Fertigkeiten zusammenfassen.
 - Die Teilnehmenden ermutigen, das „Activity Kit“ von Our Digital Village einzusetzen.
 - Sich über laufende Unterstützung, Gemeinschaftsforen und Folgeveranstaltungen informieren.



Trainer:innenprofil (Leitfaden für die Auswahl von Trainer:innen)

Die folgende Tabelle wurde als **Leitfaden für die** Auswahl der Trainer:innen erstellt.

Für jedes Thema werden in der Tabelle die Kompetenzen auf **drei verschiedenen Ebenen** beschrieben.

	Niveau der Fertigkeiten:		
Themen:	Wesentliche Fertigkeiten	Empfohlene Fertigkeiten	Bevorzugte Fertigkeiten
3D-Druck	<p>Grundlegende Computerkenntnisse (z. B. Navigieren in Dateisystemen, Herunterladen und Installieren von Software).</p> <p>Verständnis geometrischer Konzepte (z. B. Abmessungen, Maße)</p>	<p>Grundkenntnisse in einer 2D- oder 3D-Modellierungssoftware.</p> <p>Grundkenntnisse der 3D-Drucktechnologien.</p>	<p>Vertrautheit mit 3D-CAD-Software.</p> <p>Erfahrung mit 3D-Scan-Technologien und -Software.</p> <p>Verständnis der technischen Grundsätze und der Werkstoffkunde.</p>
Codierung	<p>Grundlegende Computerkenntnisse (z. B. Navigieren in Dateisystemen, Herunterladen und Installieren von Software).</p>	<p>Verständnis grundlegender Programmierkonzepte (z. B. Variablen, Schleifen, Konditionale) und Fähigkeit, einfache Programme zu</p>	<p>Vertrautheit mit einer oder mehreren Programmiersprachen.</p> <p>Fähigkeit zur Erstellung und Änderung komplexer Programme unter</p>

	Verständnis von Algorithmen	schreiben und auszuführen Erfahrung mit der visuellen Programmierumgebung	Verwendung einer oder mehrerer Programmiersprachen
Robotik	Grundlegende Computerkenntnisse (z. B. Navigieren in Dateisystemen, Herunterladen und Installieren von Software). Grundlegendes Verständnis von Robotikbausätzen und -komponenten	Erfahrung mit Robotik-Programmiersoftware (z. B. Scratch for Robotics). Fähigkeit zum Bau und zur Programmierung von Robotern mit Hilfe von Robotik-Bausätzen.	Fähigkeit zum Entwerfen und Bauen kund:innenspezifischer Roboter unter Verwendung von Robotikbausätzen und -komponenten
Mikrocontroller	Grundlegende Computerkenntnisse (z. B. Navigieren in Dateisystemen, Herunterladen und Installieren von Software). Kenntnisse grundlegender elektronischer Konzepte (z. B. Schaltungen, Spannung, Strom)	Verständnis grundlegender Programmierkonzepte (z. B. Variablen, Schleifen, bedingte Anweisungen). Fähigkeit, einfache Schaltungen mit Hilfe von Breadboards und grundlegenden Bauteilen (z. B. Widerstände, Kondensatoren,	Fähigkeit zur Fehlersuche und -behebung bei einfachen Hardware- und Softwareproblemen. Vertrautheit mit fortgeschrittenen Elektronikkonzepten (z. B. Sensoren, Aktoren, Transistoren).

		LEDs) zu entwerfen und aufzubauen.	
Web-Entwicklung	<p>Grundlegende Computerkenntnisse (z. B. Navigieren in Dateisystemen, Herunterladen und Installieren von Software).</p> <p>Grundlegende Kenntnisse von Web-Entwicklungssprachen (HTML, CSS)</p>	<p>Verständnis grundlegender Programmierkonzepte (z. B. Variablen, Schleifen, Konditionale) und Fähigkeit, einfache Programme zu schreiben und auszuführen</p> <p>Erfahrung mit der visuellen Programmierumgebung.</p> <p>Erfahrung mit JavaScript</p>	<p>Verstehen des Unterschieds zwischen Front-End und Back-End. Wissen, wie man eine komplette Webanwendung mit Hilfe eines Frameworks erstellt.</p> <p>Erfahrung mit mindestens SQL und der Erstellung von Datenbanken und PHP.</p>

Wie man dieses Schulungskonzept umsetzt

Das Schulungskonzept dient als Rahmen für die Vorbereitung von Lehrkräften auf die Durchführung von Veranstaltungen zur digitalen Bildung für ihre Schüler:innen. Um die Gliederung effektiv zu nutzen, sollten Trainer:innen/Ausbilder:innen:

- Sich mit dem Inhalt vertraut machen: Verstehen Sie die Lernziele, Aktivitäten und Ressourcen der einzelnen Module.
- Die Umgebung vorbereiten: Stellen Sie sicher, dass alle technischen und pädagogischen Materialien für die Schulungen vorhanden sind.



- An Lernkontexte anpassen: Passen Sie die Aktivitäten und Beispiele an die spezifischen Bedürfnisse ihrer Schüler:innendemografie und ihres Bildungsumfelds an.
- Reflektieren und Feedback einholen: Nutzen Sie das Modul „Erfahrungen“ als Instrument zur Reflexion der Praxis und ermutigen Sie die Lehrkräfte, ihre Erfahrungen und Erkenntnisse mitzuteilen.

Flexibilität bei der Lieferung

Das Schulungskonzept ist so flexibel gestaltet, dass es sich an die Bedürfnisse und Interessen der Teilnehmenden anpassen lässt. Während die Gesamtdauer auf 30 Stunden geschätzt wird, können die Trainer:innen/Ausbilder:innen die Länge der einzelnen Sitzungen anpassen, um sicherzustellen, dass die Teilnehmenden die Lernziele erreichen und gleichzeitig ihre Zeitpläne berücksichtigt werden. Die folgenden Grundsätze dienen als Leitfaden für diese Anpassungen:

- Anpassbar und teilnehmer:innenzentriert: Erlauben Sie, dass die Zeit, die jedem Modul oder jeder Technologie gewidmet wird, an die Bedürfnisse und Interessen der Teilnehmenden angepasst werden kann.
- Blended Learning: Eine Mischung aus theoretischen Online-Komponenten und praktischen Sitzungen vor Ort, um die Lernerfahrung zu optimieren.
- Abdeckung des Inhalts: Stellen Sie sicher, dass alle wichtigen Aspekte der Module abgedeckt sind, auch wenn dies bedeutet, dass bestimmte Sitzungen verlängert werden müssen.
- Feedbackgesteuert: Ändern Sie die Länge der Sitzungen auf der Grundlage des im Modul „Erfahrungen“ erhaltenen Feedbacks.
- Flexibilität der Aktivitäten: Seien Sie bereit, die Aktivitäten innerhalb der Module zu ändern, um sie besser an die Bedürfnisse der Auszubildenden anzupassen.

Arbeitspensum

Die Schulung ist so aufgebaut, dass sie innerhalb von 30 Stunden abgeschlossen werden kann. Dies beinhaltet:

- Keine zusätzliche Arbeit: Vergewissern Sie sich, dass die angegebene Arbeitszeit alle notwendigen Arbeiten umfasst und, dass außerhalb dieser Zeiten keine nennenswerte Mehrarbeit zu erwarten ist.





- Gerechte Verteilung: Verteilen Sie das Arbeitspensum entsprechend auf die Module, mit einem Gleichgewicht zwischen theoretischen und praktischen Komponenten.
- Management des Arbeitspensums: Achten Sie darauf, dass das Arbeitspensum überschaubar ist und die Teilnehmenden nicht überlastet werden.



Modul 1: Transversale und digitale Fertigkeiten (1,5 Stunden)



Lernziele

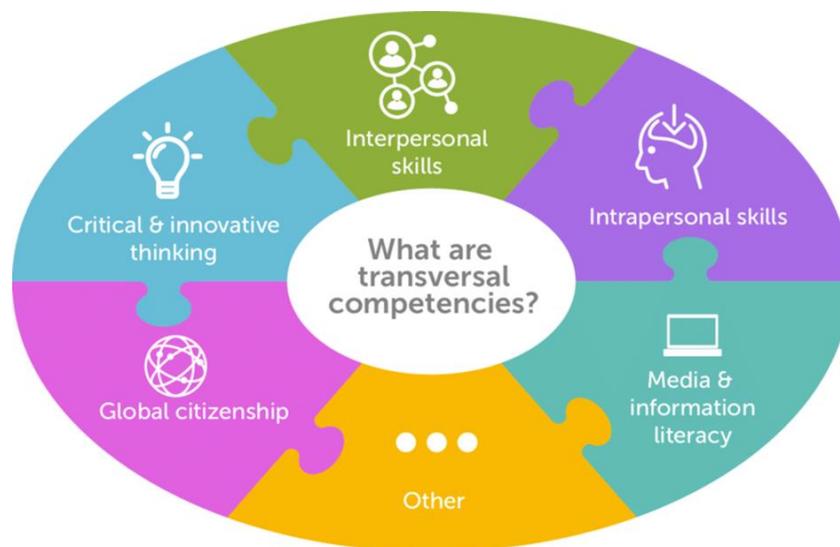
- Zwischen transversalen und digitalen Kompetenzen unterscheiden und diese definieren, um das Verständnis der Teilnehmenden zu gewährleisten.
- Die Bedeutung von transversalen und digitalen Kompetenzen in der Bildung analysieren.
- Das „Activity Kit“ von Our Digital Village als Ressource für die Entwicklung von Fähigkeiten auf einer Bewertungsebene bewerten.

Überblick über die Bedeutung von transversalen und digitalen Kompetenzen in der modernen Bildung

Transversale und digitale Kompetenzen werden zunehmend als notwendige Bestandteile der modernen Bildung angesehen, da sie eine wichtige Rolle bei der Vorbereitung von Individuen auf Erfolg im 21. Jahrhundert spielen.

Diese Fertigkeiten sind für junge und erwachsene Lernende unerlässlich, um in einer zunehmend digitalen und vernetzten Welt erfolgreich zu sein.

1. Transversale Fertigkeiten (Soft Skills oder Life Skills):



Quelle: UNESCO, Assessment of Transversal Competencies: Policy and Practice in the Asia-Pacific Region [Bewertung von Querschnittskompetenzen: Politik und Praxis in der asiatisch-pazifischen Region], 2016

Definition: Transversale Fähigkeiten, auch bekannt als Soft Skills oder Life Skills, sind eine Reihe von persönlichen Eigenschaften und Attributen, die es dem:der Einzelnen ermöglichen, effektiv mit anderen zu interagieren, sich an verschiedene Situationen anzupassen und verschiedene Herausforderungen im Leben zu meistern. (*Quelle: UNESCO 2016, School and teaching practices for twenty-first century challenges [Schul- und Unterrichtspraktiken für die Herausforderungen des einundzwanzigsten Jahrhunderts]*)

Beispiele: Kommunikation, kritisches Denken, Problemlösung, Kreativität, Anpassungsfähigkeit, Teamarbeit, emotionale Intelligenz, Zeitmanagement und Führung.



3. Unterschiede zwischen transversalen und digitalen Fertigkeiten

Eigenschaften:

- Transversale Fertigkeiten sind persönliche und zwischenmenschliche Qualitäten, die sich darauf beziehen, wie der:die Einzelne mit sich selbst und anderen in verschiedenen Lebenssituationen umgeht.
- Digitale Fertigkeiten sind technische Fähigkeiten, die sich auf die Nutzung und Handhabung digitaler Technologien und Werkzeuge beziehen.

Anwendbarkeit:

- Transversale Fertigkeiten sind sowohl in digitalen als auch in nicht-digitalen Kontexten anwendbar. Sie sind wesentlich für den Erfolg in persönlichen, akademischen und beruflichen Aspekten des Lebens.
- Digitale Fertigkeiten werden in erster Linie in digitalen Umgebungen eingesetzt und konzentrieren sich auf Aufgaben, bei denen Technologie und digitale Werkzeuge im Einsatz sind.

Beispiele:

- Zu den bereichsübergreifenden Fertigkeiten gehören Kommunikation und Teamarbeit, die sowohl bei der persönlichen Interaktion als auch bei der Online-Zusammenarbeit von Nutzen sind.
- Zu den digitalen Fertigkeiten gehören Tätigkeiten wie Kodierung, Datenanalyse und die Verwendung bestimmter Softwareanwendungen, die für digitale Technologien spezifisch sind.

Universalität:

- Transversale Fertigkeiten sind universell und zeitlos, da sie über verschiedene Kulturen und Zeiträume hinweg wertvoll sind.
- Digitale Fertigkeiten können je nach den technologischen Trends und Werkzeugen einer bestimmten Epoche in ihrer Relevanz und Spezifität variieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass transversale Fertigkeiten persönliche Qualitäten sind, die dem:der Einzelnen helfen, in verschiedenen Aspekten des Lebens erfolgreich zu sein, während digitale Fertigkeiten technische Kompetenzen im Zusammenhang mit der Arbeit mit digitalen Technologien sind. Beide Arten von Fertigkeiten sind heutzutage wichtig, da sie sich gegenseitig ergänzen und dazu beitragen, dass der:die Einzelne in den digitalen und zwischenmenschlichen Umgebungen von heute erfolgreich sein kann.





Hier ein Überblick über die Bedeutung von transversalen und digitalen Fertigkeiten (Quelle: Education Science, 2018):

- **Anpassung an den technologischen Fortschritt:** Digitale Fertigkeiten sind in der heutigen technologieorientierten Gesellschaft von entscheidender Bedeutung. Sie befähigen den:die Einzelne:n, sich an die sich schnell entwickelnden Technologien, Software und digitalen Werkzeuge anzupassen. Lernende, die über diese Fertigkeiten verfügen, sind besser gerüstet, um im digitalen Zeitalter mitzuhalten und zu brillieren.
- **Beschäftigungsfähigkeit und Karrierechancen:** Transversale und digitale Fertigkeiten sind bei Arbeitgeber:innen in verschiedenen Branchen sehr gefragt. Die Beherrschung digitaler Tools, Datenanalyse, Codierung und anderer technikbezogener Fähigkeiten verbessert die Beschäftigungsfähigkeit der Lernenden und eröffnet ein breiteres Spektrum an Karrieremöglichkeiten.
- **Verbessertes Lernen und Informationszugang:** Digitale Fertigkeiten ermöglichen es den Lernenden, online auf eine große Menge an Informationen und Bildungsressourcen zuzugreifen. Sie können selbstbestimmt lernen, recherchieren und zusammenarbeiten, was ihr Wissen und ihre Lernerfahrungen über das Klassenzimmer hinaus erweitert.
- **Kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeit:** Querschnittskompetenzen wie kritisches Denken, Kreativität und Problemlösung sind in der komplexen Welt von heute unerlässlich. Digitale Tools können diese Fertigkeiten durch interaktive Lernerfahrungen, Simulationen und reale Problemlösungsszenarien fördern.
- **Emotionale Intelligenz** ist eine übergreifende Fähigkeit, die für die Förderung gesunder Beziehungen, effektiver Kommunikation, Konfliktlösung, Führung, Stressbewältigung und allgemeinen persönlichen und beruflichen Erfolg unerlässlich ist. Sie ist eine wertvolle Fertigkeit, die entwickelt und gefördert werden kann, um verschiedene Aspekte des eigenen Lebens zu verbessern.
- **Kommunikation und Kollaboration:** Zu den digitalen Fertigkeiten gehört die effektive Kommunikation in verschiedenen digitalen Medien, die für die Zusammenarbeit in akademischen und beruflichen Kontexten unerlässlich ist. Die Lernenden können an Gruppenprojekten arbeiten, Ideen austauschen und weltweit mit Gleichaltrigen zusammenarbeiten, was sie auf die vernetzte Natur moderner Arbeitsplätze vorbereitet.
- **Digitale Bürger:innenschaft:** Die Vermittlung digitaler Fertigkeiten umfasst auch die Förderung einer verantwortungsvollen digitalen Bürger:innenschaft. Die Lernenden lernen etwas über Online-Ethik,





Datenschutz, Sicherheit und digitale Etikette, die für ihre Sicherheit und den verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Technologien unerlässlich sind.

- **Zugang zu Bildungsressourcen:** Digitale Fertigkeiten sind entscheidend für den Zugang zu und die Nutzung von Online-Bildungsressourcen und -Plattformen. Sie ermöglichen es den Lernenden, sich mit Massive Open Online Courses (MOOCs) (riesige offene Onlinekurse), Bildungs-Apps und E-Books zu beschäftigen und den Zugang zu hochwertiger Bildung zu demokratisieren.
- **Globale Kompetenz:** Transversale Fertigkeiten wie kulturelles Bewusstsein, Empathie und Anpassungsfähigkeit sind für globale Kompetenz unerlässlich. In einer vernetzten Welt müssen die Lernenden unterschiedliche Perspektiven und Kulturen verstehen und respektieren, was durch digitale Zusammenarbeit mit Gleichaltrigen aus der ganzen Welt gefördert werden kann.
- **Zukunftssicher machen:** Da sich der Arbeitsmarkt ständig weiterentwickelt, können sich die für den Erfolg erforderlichen Fertigkeiten ändern. Transversale und digitale Fertigkeiten bieten eine Grundlage, die es den Lernenden ermöglicht, sich an neue Herausforderungen und Möglichkeiten anzupassen, und helfen ihnen, in einer sich ständig verändernden Arbeitswelt wettbewerbsfähig zu bleiben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass transversale und digitale Fertigkeiten wichtige Bestandteile der modernen Bildung sind. Sie befähigen die Lernenden, sich an den technologischen Fortschritt anzupassen, die Beschäftigungsfähigkeit zu verbessern, auf eine Fülle von Informationen zuzugreifen, kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten zu entwickeln, effektiv zu kommunizieren, verantwortungsvolle digitale Bürger:innen zu werden und sich auf globale Herausforderungen vorzubereiten. Diese Fertigkeiten kommen den Lernenden nicht nur akademisch zugute, sondern bereiten sie auch auf den Erfolg im digitalen Zeitalter und darüber hinaus vor.

Methodische Erkenntnisse für den effektiven Erwerb von transversalen und digitalen Fertigkeiten in formalen und nicht-formalen Bildungskontexten

Die Erlangung transversaler (soft skills) und digitaler Fertigkeiten in formalen und nicht-formalen Bildungskontexten erfordert eine sorgfältige Planung und Umsetzung. Hier sind einige methodische Erkenntnisse zur effektiven Entwicklung dieser Fertigkeiten (Quelle: Viana, J., Peralta, H., & Costa, F. (2017). Digital Non-formal Education as an Opportunity to Transform School. Besseres E-Learning für





Innovationen im Bildungswesen [Digitale nicht-formale Bildung als Chance zur Umgestaltung der Schule. Besseres E-Learning für Innovationen in der Bildung])

Für transversale Fertigkeiten:

- **Integration in den Lehrplan:** Integrieren Sie transversale Fertigkeiten wie kritisches Denken, Kommunikation, Teamarbeit und Problemlösung in den formalen Lehrplan. Erstellen Sie Unterrichtspläne und Aktivitäten, die ausdrücklich auf die Entwicklung dieser Fertigkeiten abzielen.
- **Relevanz und Kontextualisierung:** Stellen Sie sicher, dass die Vermittlung von transversale Fertigkeiten relevant, sinnvoll und auf den Alltag, das Arbeitsumfeld und die persönlichen Ziele der Lernenden und Erwachsenen anwendbar ist. Verwenden Sie Beispiele aus dem wirklichen Leben, Fallstudien und praktische Übungen, die auf die Erfahrungen und Interessen der Lernenden und Erwachsenen abgestimmt sind.
- **Erfahrungsorientiertes Lernen:** Fördern Sie praktische, erfahrungsorientierte Lernerfahrungen. Praktische Übungen, Projekte und Simulationen bieten allen Lernenden die Möglichkeit, ihre transversalen Fertigkeiten in realen Szenarien anzuwenden und zu verbessern.
- **Fördern Sie aktives Lernen:** Betonen Sie praktische, erfahrungsbasierte Lernansätze, die die Lernenden zur Problemlösung, Entscheidungsfindung und Reflexion anregen. Fördern Sie forschungsbasiertes Lernen, projektbasiertes Lernen und kooperative Lernstrategien, die eine aktive Beteiligung und ein tieferes Verständnis von Konzepten begünstigen.
- **Flexible Lernpfade:** Bieten Sie flexible Lernwege und -formate an, die den unterschiedlichen Zeitplänen, Vorlieben und Lernstilen von Studierenden und erwachsenen Lernenden gerecht werden. Bieten Sie Optionen für Selbststudium, Abendkurse, Wochenend-Workshops, Online-Kurse und Blended-Learning-Modelle an, um den vielbeschäftigten Lebensstilen und Verpflichtungen der Lernenden gerecht zu werden.
- **Personalisierter Unterricht:** Passen Sie den Unterricht und die Unterstützung an, um den individuellen Bedürfnissen, Vorlieben und Lernstilen der Studierenden oder erwachsenen Lernenden gerecht zu werden. Geben Sie personalisiertes Feedback, Coaching und Mentoring, um den Lernenden zu helfen, ihre Stärken, Wachstumsbereiche und Verbesserungsstrategien zu erkennen.
- **Interdisziplinärer Ansatz:** Fördern Sie einen interdisziplinären Bildungsansatz, bei dem die Lernenden die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Fächern sehen und erkennen können, wie transversale Fertigkeiten in verschiedenen Bereichen anwendbar sind.
- **Lernen mit Gleichaltrigen und Networking:** Erleichtern Sie Lernen mit Gleichaltrigen, Zusammenarbeit und Networking-Möglichkeiten unter





Studierenden und erwachsenen Lernenden, um soziale Interaktion, Wissensaustausch und Gemeinschaftsbildung zu fördern. Schaffen Sie Foren, Diskussionsgruppen und Lernzirkel, in denen die Lernenden Ideen austauschen, sich gegenseitig unterstützen und aus verschiedenen Perspektiven lernen können.

- **Anerkennung früheren Lernens:** Anerkennung und Wertschätzung der Vorerfahrungen, Fähigkeiten und Kenntnisse von Studierenden und erwachsenen Lernenden, die in formellen und informellen Lernkontexten erworben wurden. Bieten Sie den Lernenden die Möglichkeit, auf der Grundlage ihrer nachgewiesenen Kompetenzen und Leistungen Credits, Zeugnisse oder Zertifizierungen zu erwerben.
- **Bewertung:** Entwickeln Sie Bewertungsmethoden, die nicht nur das Fachwissen, sondern auch die transversalen Fertigkeiten bewerten. Verwenden Sie Rubriken und Selbsteinschätzungen oder Einschätzung durch Gleichaltrige, um die Fortschritte der Lernenden in diesen Bereichen zu messen.
- **Kollaboration:** Fördern Sie die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden durch Gruppenprojekte und -aktivitäten. Teamwork und Kommunikationsfähigkeiten können durch die Arbeit mit Gleichaltrigen geschärft werden.
- **Kontinuierliche Bewertung und Feedback:** Implementieren Sie fortlaufende Bewertungs- und Feedbackmechanismen, um die Fortschritte der Lernenden zu überwachen, die Entwicklung ihrer Fertigkeiten zu bewerten und rechtzeitig Unterstützung und Anleitung zu geben. Verwenden Sie formative Beurteilungsmethoden, Selbsteinschätzungsinstrumente und leistungsorientierte Bewertungen, um die Lernergebnisse zu verfolgen und den Unterricht bei Bedarf anzupassen.

Durch die Einbeziehung dieser methodischen Erkenntnisse in formale und nicht-formale Bildungskontexte für Studierende, erwachsene Lernende, Pädagog:innen und Programmanbieter:innen können wirksame Lernumgebungen geschaffen werden, die die Lernenden befähigen, transversale Fertigkeiten für persönliches Wachstum, beruflichen Aufstieg und aktive Teilnahme an der Gesellschaft zu entwickeln und anzuwenden.

Für digitale Fertigkeiten:

- **Bewertung des Niveaus der digitalen Kompetenz:** Beginnen Sie mit der Bewertung des Niveaus der digitalen Kompetenz von Studierenden und/oder erwachsenen Lernenden, um ihre vorhandenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen in Bezug auf die Technologienutzung zu ermitteln. Verwenden Sie Umfragen, diagnostische Tests oder Interviews,





um die Fähigkeiten der Lernenden im Umgang mit grundlegenden digitalen Werkzeugen, Softwareanwendungen, Internetnavigation und Online-Kommunikation zu bewerten.

- **Gezielte Lehrplangestaltung:** Entwickeln Sie einen Lehrplan, der speziell auf die Bedürfnisse von Studierenden oder erwachsenen Lernenden in Bezug auf digitale Kompetenzen ausgerichtet ist. Konzentrieren Sie sich auf praktische, relevante und berufsbezogene digitale Kompetenzen, die mit den Bildungszielen, Berufswünschen und Aktivitäten des täglichen Lebens der Lernenden übereinstimmen.
- **Flexible Vermittlungsformen:** Bieten Sie flexible Lehrmethoden und Lernformate an, die den unterschiedlichen Bedürfnissen, Vorlieben und Zeitplänen der erwachsenen Lernenden gerecht werden. Bieten Sie Optionen für Präsenzunterricht, Online-Kurse, Blended-Learning-Modelle, Selbststudium und Abend- oder Wochenendkurse, um den beruflichen, familiären und sonstigen Verpflichtungen der Lernenden gerecht zu werden.
- **Personalisierte Unterstützung:** Bieten Sie individuelle Unterstützung und Anleitung, um Studierenden/erwachsenen Lernenden bei der Überwindung von Hindernissen und Herausforderungen im Bereich der digitalen Kompetenz zu helfen. Bieten Sie Einzelunterricht, Coaching oder Mentoring an, um individuelle Lernlücken zu schließen, technische Unterstützung zu leisten und das Vertrauen der Lernenden in die effektive Nutzung digitaler Tools zu stärken.
- **Kontextualisierte Lernkontexte:** Binden Sie den Unterricht zu digitalen Fertigkeiten in relevante und sinnvolle Kontexte ein, die mit den Interessen, Zielen und realen Erfahrungen der Studierenden/erwachsenen Lernenden übereinstimmen. Integrieren Sie technologiegestützte Aktivitäten in die Berufsausbildung, in Programme zur Entwicklung von Arbeitskräften, in Alphabetisierungskurse für Erwachsene und in gemeindebasierte Initiativen, um das Lernen interessanter und anwendungsorientierter zu machen.
- **Gelegenheiten zum gemeinschaftlichen Lernen:** Fördern Sie gemeinschaftliche Lernumgebungen, in denen erwachsene Lernende zusammenarbeiten, Ideen austauschen und von den Erfahrungen der anderen lernen können. Fördern Sie die gegenseitige Unterstützung, Gruppenprojekte und gemeinschaftliche Problemlösungsaktivitäten, die das kollektive Wissen und die Erfahrung der Lernenden nutzen.
- **Kontinuierliches Feedback und Bewertung:** Bieten Sie regelmäßige Feedback- und Bewertungsmöglichkeiten, um die Fortschritte der Lernenden zu überwachen, verbesserungswürdige Bereiche zu identifizieren und Erfolge zu feiern. Verwenden Sie formative Bewertungen, Quiz, Leistungsaufgaben und Selbsteinschätzungsinstrumente, um die





Entwicklung der digitalen Fähigkeiten der Lernenden zu verfolgen und den Unterricht bei Bedarf anzupassen.

- **Programme für digitale Kompetenz:** Implementieren Sie strukturierte Programme zur Vermittlung digitaler Kompetenzen in formalen und nicht-formalen Kontexten, um sicherzustellen, dass die Lernenden mit den grundlegenden digitalen Werkzeugen, der Online-Sicherheit und der verantwortungsvollen Nutzung des Internets vertraut sind.
- **Integration von Technologie:** Beziehen Sie Technologie in den Lernprozess mit ein. Dies kann den Einsatz von Lernsoftware, Online-Ressourcen und digitalen Tools beinhalten, um das Engagement und das Lernen zu verbessern.
- **Praktische Übungen:** Bieten Sie ausreichend Möglichkeiten für praktische Übungen mit digitalen Werkzeugen und Plattformen. Die Lernenden sollten ermutigt werden, digitale Inhalte zu erstellen, Probleme mithilfe von Technologie zu lösen und mit verschiedenen digitalen Ressourcen zu experimentieren.
- **Cybersicherheit und digitale Ethik:** Inkludieren Sie Module zu Cybersicherheit und digitaler Ethik, um sicherzustellen, dass die Lernenden die Bedeutung eines verantwortungsvollen digitalen Verhaltens verstehen und sich der potenziellen Risiken bewusst sind.
- **Anpassungsfähigkeit und kontinuierliches Lernen:** Betonen Sie die Bedeutung von Anpassungsfähigkeit und kontinuierlichem Lernen im digitalen Zeitalter. Ermutigen Sie die Lernenden, sich über neue Technologien und Tools auf dem Laufenden zu halten.
- **Integration von Grundsätzen des lebenslangen Lernens:** Fördern Sie eine Kultur des lebenslangen Lernens und der ständigen Weiterentwicklung von Fähigkeiten bei erwachsenen Lernenden, indem Sie die Bedeutung des kontinuierlichen Lernens und der Anpassung in einer sich schnell entwickelnden digitalen Landschaft betonen. Ermutigen Sie die Lernenden, neue Technologien zu erforschen, sich über digitale Trends zu informieren und berufliche Entwicklungsmöglichkeiten zu nutzen, um im digitalen Zeitalter wettbewerbsfähig zu bleiben.

Durch die Umsetzung dieser methodischen Erkenntnisse in formalen und nicht-formalen Bildungskontexten für Studierende und erwachsene Lernende können Pädagog:innen und Programmanbieter:innen den Erwerb und die Anwendung digitaler Kompetenzen wirksam unterstützen und Erwachsene in die Lage versetzen, sich in einer zunehmend digitalen Welt zu behaupten.

Allgemeine Einblicke:

- **Personalisiertes Lernen:** Erkennen Sie, dass verschiedene Lernende unterschiedliche Niveaus an Fähigkeiten und Komfort im Umgang mit





transversalen und digitalen Fertigkeiten haben können. Passen Sie den Unterricht an die individuellen Bedürfnisse an.

- **Eingliederung:** Stellen Sie sicher, dass alle Lernenden, unabhängig von ihrem Hintergrund oder ihren Fähigkeiten, Zugang zu Möglichkeiten haben, ihre Fertigkeiten zu entwickeln. Berücksichtigen Sie die Unterstützung für verschiedene Gruppen (Minderheiten, Migrant:innen, andere gefährdete Gruppen).
- **Ausbildung von Lehrkräften:** Investieren Sie in die berufliche Weiterbildung von Lehrkräften, um sie mit dem Wissen und den Fertigkeiten auszustatten, die für eine wirksame Vermittlung von transversalen und digitalen Fertigkeiten erforderlich sind.
- **Realweltlicher Kontext:** Verbinden Sie die Entwicklung dieser Fertigkeiten mit realen Anwendungen und Szenarien. Zeigen Sie den Lernenden, wie diese Fähigkeiten in ihrem täglichen Leben und in ihrem zukünftigen Berufsleben relevant sind.
- **Bewertung und Feedback:** Geben Sie den Lernenden regelmäßig Rückmeldung über ihre Fortschritte bei der Entwicklung dieser Fertigkeiten. Fördern Sie die Selbstreflexion und Selbsteinschätzung.
- **Kontinuierliche Verbesserung:** Bewerten und verfeinern Sie die Methoden und Ressourcen kontinuierlich, die für die Vermittlung von transversalen und digitalen Fertigkeiten eingesetzt werden, auf der Grundlage von Feedback und sich weiterentwickelnder Bildungstechnologien.

Durch die Integration dieser methodischen Erkenntnisse können formale und nicht-formale Bildungskontexte die Entwicklung transversaler und digitaler Fertigkeiten wirksam fördern und die Lernenden mit den Fähigkeiten ausstatten, die sie für den Erfolg im 21. Jahrhundert benötigen.

Modul 2: Pädagogische Umsetzung (2,5 Stunden)

Lernziele

- Lernziele in die Schulungen integrieren.
- Sich mit Lehrmethoden vertraut machen und methodische Ansätze für die Ausbildung im Bereich der digitalen Bildung anwenden.
- Die Themen auf die Lernbedürfnisse der Lernenden abstimmen.
- Die Ausbildung strukturieren und einen Unterrichtsplan für eine effektive Umsetzung entwickeln.





In Modul 2 liegt der Schwerpunkt auf der effektiven Integration von Lernzielen in Trainingseinheiten, der differenzierten Herangehensweise an Themen, die auf den unterschiedlichen Lernbedürfnissen der Lernenden basieren, und der Synthese und Strukturierung von Trainingseinheiten, einschließlich der Entwicklung eines umfassenden Unterrichtsplans für eine optimale Umsetzung.

Integration von Lernzielen in Schulungseinheiten

Das Herzstück erfolgreicher digitaler Bildung ist die Abstimmung der Lernziele auf die Schulungseinheiten. Dazu gehört eine sorgfältige Überlegung, was die Teilnehmenden erreichen müssen und wie jede Sitzung zu diesen übergeordneten Zielen beiträgt. Um die Kohärenz zu gewährleisten, müssen die Ausbilder:innen diese Ziele zu Beginn jeder Sitzung klar kommunizieren und den Teilnehmenden einen Fahrplan zur Verfügung stellen, damit sie den Zweck und die erwarteten Ergebnisse verstehen.

1. Klärung von Lernzielen:

- Definieren Sie klar die Lernziele für jede Sitzung und legen Sie fest, welche Fertigkeiten und Kenntnisse die Teilnehmenden erwerben sollen.
- Teilen Sie diese Ziele zu Beginn jeder Sitzung ausdrücklich mit, um klare Erwartungen zu formulieren.

2. Ausrichtung an den Gesamtzielen:

- Stellen Sie sicher, dass die Lernziele mit den weiter gefassten Zielen des umfassenden Schulungsprogramms übereinstimmen.
- Zeigen Sie, wie jede Lerneinheit zum übergreifenden Ziel beiträgt, um eine zusammenhängende Lernreise zu schaffen.



3. Bewertung des Verständnisses:

- Führen Sie regelmäßige Überprüfungen durch, um festzustellen, ob die Teilnehmenden die Lernziele verstanden haben.
- Seien Sie darauf vorbereitet, das Tempo der Sitzung oder die Vermittlung der Inhalte auf der Grundlage des Feedbacks, das Sie bei diesen Kontrollen erhalten, anzupassen.

4. Praktische Anwendung:

- Beziehen Sie die Lernziele auf reale Szenarien und betonen Sie die praktische Anwendung der erworbenen Fertigkeiten.

Diese Praxis fördert nicht nur das Engagement, sondern schafft auch die Voraussetzungen für einen effektiven Wissenstransfer.

Lehrmethoden und Ansätze für die Ausbildung im Bereich der digitalen Bildung

In der sich ständig weiterentwickelnden Landschaft der digitalen Bildung ist die Beherrschung vielfältiger und innovativer Lehrmethoden von entscheidender Bedeutung für die Förderung einer ganzheitlichen Lernerfahrung. Die IKT-Herausforderungen sowie die vorgeschlagenen Lehrmethoden, die im „Activity Kit“ vorgestellt werden, dienen als Leitfaden für die Integration verschiedener Ansätze, die nicht nur die technischen Fähigkeiten verbessern, sondern auch kritisches Denken, Zusammenarbeit und Problemlösungskompetenz vermitteln, die für das digitale Zeitalter unerlässlich sind. Im „Activity Kit“ werden die folgenden Lehrmethoden vorgeschlagen:

- **Projektbasiertes Lernen (PBL)** lässt die Lernenden in praktische, reale Projekte eintauchen, die Herausforderungen aus dem privaten oder beruflichen Umfeld widerspiegeln. Ob es sich um die Konstruktion eines Roboters, die Entwicklung einer Programmieranwendung oder die Gestaltung eines 3D-gedruckten Modells handelt, jede IKT-Herausforderung entwickelt sich als umfassendes Projekt. PBL fördert das Erfahrungslernen, indem es den Lernenden die Möglichkeit gibt, sich mit komplexen Problemen auseinanderzusetzen, mit Gleichaltrigen zusammenzuarbeiten und ihre digitalen Fertigkeiten praktisch anzuwenden, wodurch ein tieferes Verständnis gefördert wird. Das pädagogische Ziel besteht darin, die kreativen Fähigkeiten der



Lernenden zu kultivieren, indem sie sich in kleinen Teams mit unstrukturierten Problemen auseinandersetzen. PBL lebt von Kreativität und Zusammenarbeit und bietet den Lernenden wertvolle Möglichkeiten, Verbindungen zwischen Inhalt und Praxis herzustellen.

- **Problemorientiertes Lernen** ist ein ergänzender Ansatz zu PBL, bei dem IKT-Herausforderungen als authentische Probleme dargestellt werden, die innovative Lösungen erwarten. Dieser pädagogische Ansatz fördert das aktive Lernen, indem er die Lernenden in sinnvolle Problemlösungserfahrungen eintauchen lässt. Die Methodik veranlasst die Lernenden dazu, praktische Lösungen für reale Szenarien zu analysieren, zu recherchieren und zu entwickeln, wodurch kritisches Denken und Entscheidungsfähigkeit gefördert werden. Der iterative PBL-Prozess umfasst die Problemanalyse, das selbstgesteuerte Lernen und die Berichterstattung, wobei ein:e Tutor:in die Lernenden auf ihrem Weg zur Lösung anleitet und unterstützt. Problemorientiertes Lernen im Rahmen des „Activity Kit“ verwandelt den Lernprozess in eine dynamische Erkundung realer Herausforderungen.
- **Kollaboratives Lernen** ist ein Grundpfeiler einer effektiven digitalen Bildung. Im Rahmen der IKT-Herausforderungen wird Gruppenarbeit integriert, um die Lernenden zu ermutigen, Erkenntnisse auszutauschen, Stärken zu bündeln und Herausforderungen gemeinsam anzugehen. Beim kollaborativen Lernen arbeiten zwei oder mehr Lernende zusammen, um gemeinsam eine Gruppenaufgabe zu lösen, wobei sie sich auf den Austausch von Wissen verlassen, um eine gemeinsame Basis und ein kollektives Verständnis aufzubauen. Es geht über die bloße Zusammenarbeit hinaus und beinhaltet den gemeinsamen Aufbau von Wissen, wobei nicht nur technische Fertigkeiten, sondern auch effektive Kommunikation und Teamarbeit gefördert werden.
- **Das forschende Lernen (Inquiry-Based Learning, IBL)** ermutigt die Lernenden, Fragen zu stellen, Möglichkeiten zu erforschen und eigenständig zu recherchieren, und fördert so die Neugierde und das selbstgesteuerte Lernen. IBL befähigt die Lernenden, in ihrer Ausbildung die Initiative zu ergreifen, fördert ein tieferes Verständnis digitaler Konzepte und weckt eine lebenslange Leidenschaft für das Lernen und Entdecken. Der IBL-Prozess beinhaltet, dass die Lernenden Fragen stellen, Themen untersuchen und durch praktische Erfahrungen nach Antworten suchen, wodurch ein tieferes Verständnis von Themen gefördert wird.





Darüber hinaus erfordert die effektive Vermittlung digitaler Technologien eine Kombination aus technischem Wissen und nichttechnischen Fertigkeiten. Neben den technischen Kenntnissen spielen die nichttechnischen Fertigkeiten, die oft als Soft Skills bezeichnet werden, eine entscheidende Rolle in der digitalen Bildung. Diese Fertigkeiten umfassen Verhaltens- und persönliche Fertigkeiten, Querschnitts- und grundlegende Arbeitskompetenzen sowie Sozial- und Methodenkompetenzen. Diese nicht-technischen Fertigkeiten sind wesentlich für die Schaffung eines positiven Lernumfelds, die Förderung des Engagements der Lernenden und die Unterstützung der Entwicklung wesentlicher Fertigkeiten über das technische Fachwissen hinaus.

Für einen effektiven Unterricht im digitalen Bereich müssen die Lehrkräfte diese nichttechnischen Fertigkeiten verkörpern und an die Lernenden weitergeben:

- **Aktives Zuhören:**

Aktives Zuhören bedeutet, einem:einer Redner:in seine volle Aufmerksamkeit zu schenken, die erhaltenen Informationen zu verarbeiten und mit sachdienlichen Kommentaren und angemessenen Fragen zu antworten. Aktives Zuhören ist wesentlich für die Entwicklung von förderlichen und kooperativen Teams. Es trägt zur Effektivität der Gruppenkommunikation bei und ist entscheidend für das Funktionieren der Gruppe.

- **Kommunikationsfertigkeit:**

Allgemeine Kommunikationsfertigkeiten sind grundlegende nicht-technische Fertigkeiten, über die IT-Fachleute verfügen müssen. Dazu gehören sowohl traditionelle Kommunikationsfertigkeiten als auch die Fähigkeit, über neue Technologien zu kommunizieren.

- **Kommunikationstechnologien verstehen und nutzen:**

Wesentlich für den langfristigen Erfolg von IT-Projekten. Angesichts der globalen Reichweite von IT-Initiativen ist der innovative Einsatz technologiegestützter Kommunikation unerlässlich geworden. Der Wissensaustausch durch Kommunikationstechnologien schafft ein gemeinsames Verständnis, einen Kontext für organisatorisches Wissen und erleichtert die Zusammenarbeit.



- **Kreatives Denken und Ideenfindung:**

Kreatives Denken bedeutet, neue und innovative Ideen zu entwickeln. Ideenfindung ist der Prozess der Entwicklung und Kommunikation einer neuen Idee. Der kreative und innovative Einsatz von IT ist wichtig, um einen Wettbewerbsvorteil zu schaffen und neue Ideen zu entwickeln.

- **Kritische Denkfertigkeit:**

Kritisches Denken ist ein reflektiertes und vernünftiges Denken, das sich darauf konzentriert, was zu glauben oder zu tun ist. Es umfasst die Fähigkeit, Annahmen zu prüfen, kritische Bewertungen vorzunehmen und Systemansätze kritisch zu hinterfragen. Es ist unerlässlich für die Einführung gründlicher und wirksamer IT-Systeme. Kritische Denker:innen können zur Entwicklung einer lernenden Organisation beitragen, indem sie das Lernen in zwei Schleifen (double-loop learning) und die Schaffung von Wissen fördern.

- **Diversität verstehen:**

Vielfalt kann sich auf die Wahrnehmung des Projektteams und der Endbenutzer:innen auswirken. Geschlechtsspezifische und kulturelle Unterschiede haben große Auswirkungen auf die Kommunikation und Gruppenprozesse. Man muss in der Lage sein, die Chancen zu erkennen, die sich aus der Beteiligung verschiedener Personen an der IT-Planung und -Ausführung ergeben.

- **Zwischenmenschliche Fertigkeit:**

Die Qualität der Beziehungen, einschließlich der zwischenmenschlichen Kommunikation, des Vertrauens und der allgemeinen Zufriedenheit, ist für den Erfolg eines IT-Fachmanns entscheidend.

- **Problemlösungsfertigkeit:**

Wichtig für die Entwicklung und Umsetzung komplexer IT-Projekte. Es geht um die Integration von Informationen aus verschiedenen Quellen zur Verbesserung der organisatorischen Leistung.

- **Ethik:**

Ein umfassendes Verständnis von Ethik, einschließlich der ethischen Implikationen der IT, ist entscheidend für die Entwicklung ethischer IT-Fachleute und Führungskräfte.

Themen auf der Grundlage der Lernbedürfnisse der Lernenden angehen

Das Verständnis für die unterschiedlichen Lernbedürfnisse der Teilnehmenden ist von entscheidender Bedeutung. Durch die Einbeziehung von Elementen des Design Thinking und die Betonung von nicht-technischen Fähigkeiten oder Soft Skills können Trainer:innen eine integrative Lernumgebung schaffen. Durch diese Anpassungsfähigkeit wird sichergestellt, dass die Inhalte bei den Teilnehmenden ankommen und die Lernerfahrung bedeutungsvoller und relevanter für deren individuellen Kontext wird. Die Trainer:innen sollten die folgenden Elemente berücksichtigen:

1. Erkennen unterschiedlicher Lernstile:

- Erkennen und wertschätzen Sie die unterschiedlichen Lernstile innerhalb der Gruppe.
- Passen Sie die Methoden zur Vermittlung von Inhalten so an, dass sie visuelle, auditive und kinästhetische Lernende ansprechen.

2. Priorisierung von Inklusion:

- Verwenden Sie eine Mischung aus verschiedenen Lehrmethoden, z. B. Vorträge, Gruppendiskussionen, praktische Aktivitäten und Multimedia-Präsentationen.
- Stellen Sie sicher, dass die Materialien und Aktivitäten für Teilnehmende mit unterschiedlichen Vorkenntnissen und Fähigkeiten zugänglich sind.

3. Anwendung partizipativer Lehrmethoden:

- Ermutigen Sie die Teilnehmenden, sich an Problemlösungsaktivitäten zu beteiligen, die reale Herausforderungen widerspiegeln.
- Integrieren Sie kreative Elemente in den Lernprozess und fördern Sie ein Umfeld, in dem innovatives Denken geschätzt wird.



4. Schwerpunkt auf Soft Skills setzen:

- Hervorhebung der Bedeutung effektiver Kommunikationsfähigkeiten, sowohl im Kontext der digitalen Bildung als auch im breiteren beruflichen Umfeld.
- Förderung kooperativer Lernerfahrungen zur Verbesserung der zwischenmenschlichen Fertigkeiten und der Teamarbeit.

5. Kontinuierlicher Feedback-Mechanismus:

- Richten Sie eine Feedbackschleife ein, um Erkenntnisse über die Lernpräferenzen der Teilnehmenden zu gewinnen.
- Nutzen Sie dieses Feedback, um die Lehrmethoden und -materialien während des gesamten Kurses anzupassen.

Synthese und Strukturierung einer Schulungssitzung zu digitaler Bildung

Um den Lernprozess zu optimieren, sollten die Trainer:innen die Informationen gekonnt zusammenfassen und die Sitzungen kohärent und progressiv strukturieren. Ein sorgfältig ausgearbeiteter Unterrichtsplan ist der Grundstein für eine erfolgreiche Schulungseinheit. Die Ausarbeitung eines effektiven Unterrichtsplans beinhaltet die Unterteilung des Inhalts in überschaubare Segmente, die Integration interaktiver Komponenten und die Schaffung von Raum für Reflexion und Diskussion. Ein umfassender Unterrichtsplan umfasst klar definierte Ziele, geeignete Lehrmethoden und flexible Strategien, die auf die sich entwickelnden Bedürfnisse der Teilnehmenden zugeschnitten sind. Dieser systematische Ansatz beinhaltet Überlegungen wie die geplante Zeit, Techniken zur Einbeziehung der Teilnehmenden und die Integration des „Activity Kit“ von Our Digital Village. Vorlagen für Unterrichtspläne für alle Lernstufen (Anfänger:innen, Mittelstufe, Fortgeschrittene) sind im „Activity Kit“ verfügbar und bieten ein praktisches Werkzeug, um den Planungsprozess zu vereinfachen und die Einheitlichkeit bei der Durchführung wirkungsvoller Schulungssitzungen zu gewährleisten.

Darüber hinaus ist die Verknüpfung praktischer Aktivitäten mit theoretischen Konzepten eine Schlüsselstrategie, um eine dynamische und fesselnde Lernerfahrung in der digitalen Bildung zu schaffen. Um dieses Gleichgewicht bei der Ausarbeitung Ihrer Schulungssitzung mit dem „Activity Kit“ zu erreichen, berücksichtigen Sie die folgenden Elemente:





1. **Legen Sie Lernziele fest:** Legen Sie klar die Lernziele fest, die Ihre Lernenden in jeder Sitzung erreichen sollen. Verstehen Sie die wichtigsten theoretischen Konzepte, die die Teilnehmenden begreifen müssen.
2. **Wählen Sie geeignete praktische Aktivitäten:** Wählen Sie praktische Aktivitäten, die sich direkt auf den theoretischen Inhalt und das Niveau der Lernenden beziehen.
3. **Nahtlose Integration:** Stellen Sie sicher, dass sich die praktischen Aktivitäten nahtlos in die theoretischen Inhalte einfügen lassen. Die Aktivitäten sollten sich nicht wie isolierte Übungen anfühlen, sondern eher wie Erweiterungen der besprochenen Konzepte.
4. **Verknüpfen Sie praktische Einsichten mit der Theorie:** Verknüpfen Sie während und nach jeder Aktivität ausdrücklich die gewonnenen praktischen Erkenntnisse mit den zugrundeliegenden theoretischen Konzepten. Helfen Sie den Teilnehmenden, die direkte Relevanz und Anwendung dessen, was sie lernen, zu erkennen.
5. **Fördern Sie Reflexion:** Bauen Sie reflektierende Elemente in die Sitzungen ein. Fordern Sie die Teilnehmenden nach Abschluss einer praktischen Aufgabe auf, darüber nachzudenken, was sie gelernt haben und wie es mit dem vorgestellten theoretischen Wissen zusammenhängt.
6. **Fördern Sie die aktive Teilnahme und schaffen Sie ein kollaboratives Umfeld:** Gestalten Sie Sitzungen und wenden Sie Lehrmethoden an, die eine aktive Beteiligung fördern. Fördern Sie die Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmenden während der praktischen Aktivitäten, damit die Teilnehmenden von den Perspektiven und Erfahrungen der anderen lernen können.
7. **Bieten Sie kontinuierliche Unterstützung an:** Unterstützen und leiten Sie die Teilnehmenden bei der Durchführung der praktischen Aktivitäten an. Gehen Sie auf Fragen ein, geben Sie Feedback und schaffen Sie eine Umgebung, in der sich die Lernenden wohl fühlen, wenn sie neue Konzepte erkunden und anwenden.
8. **Passen Sie sich dem Tempo der Teilnehmenden an:** Passen Sie das Tempo der praktischen Aktivitäten flexibel an das Verständnis der Teilnehmenden an. Erlauben Sie zusätzliche Nachforschungen, wenn bestimmte Konzepte mehr Aufmerksamkeit erfordern.
9. **Beurteilen Sie das Verständnis durch Aktivitäten:** Nutzen Sie die praktischen Aktivitäten als Gelegenheit für eine formative Beurteilung. Beobachten Sie, wie die Teilnehmenden theoretische Konzepte in ihren praktischen Aufgaben anwenden und geben Sie konstruktives Feedback.



Modul 3: Erkundung attraktiver Technologien (20 Stunden)

3.1 Robotik (4 Stunden)

Lernziele:

- Aufbau von MINT-Kenntnissen, Förderung von Teamarbeit und Kreativität.
- Erkennen der Grundprinzipien der Robotik.
- Anwendung von Robotikkonzepten für Anfänger:innen, Fortgeschrittene und Profis durch praktische Aktivitäten.

Einführung in die Bildungsrobotik

*„Die Ausbildung in der Robotik wird in der Regel als eine doppelte Aufgabe verstanden: Ausbildung **in** der Robotik und Ausbildung **mit** der Robotik. Der „**in**“-Fall fördert das Wissen und das Verständnis für die Konstruktion, Analyse, Anwendung und den Betrieb von Robotern; das „**mit**“- **Konzept** ist breiter gefasst und beinhaltet die Nutzung der Robotik als Werkzeug für das Lehren und Lernen von Fächern aus den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen, Kunst und Mathematik (STEAM) und die Entwicklung von Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts: Kreativität, Problemlösung, kritisches Denken und Teamarbeit (...)
(Dimitris ALIMISIS – Technologies for an inclusive robotics education [Technologien für eine integrative Robotikausbildung] - 2021)*

Die pädagogische Robotik ist eine wichtige und fesselnde Lernmethode, die sowohl das Kennenlernen von Robotern als auch die Vermittlung von STEAM-Fähigkeiten zum Ziel hat. Durch praktische Projekte erforschen die Lernenden nicht nur die Mechanik von Robotern, sondern kultivieren auch Schlüsselkompetenzen wie Programmieren und kreative Problemlösungsdenken. Dieser praktische Ansatz fördert aktives Lernen, weckt die Neugierde und trägt zur Ausbildung von Menschen mit multifunktionalen Fähigkeiten bei, die für den Erfolg in einer zunehmend komplexen technologischen Landschaft unerlässlich sind. Die pädagogische Robotik wird damit zu einer Brücke zwischen Theorie und praktischer Anwendung in den STEAM-Disziplinen.

All dies ist auch für erwachsene Lernende von großem Nutzen, da das wachsende Verständnis für rechnerisches Denken und die Anwendung dessen, was Teil von allen MINT-Disziplinen ist, ein hervorragendes Instrument zur Bewältigung von Herausforderungen in der Arbeitswelt sein kann. Die Kenntnis dieser Disziplinen kann ein wichtiger Teil des Lebenslaufs und damit für den Einstieg in den Arbeitsmarkt nützlich sein.



Die Vorbereitung von Lehrer:innen und Ausbilder:innen auf die Welt der Bildungsrobotik umfasst praktische Schritte, die einen reibungslosen Ablauf gewährleisten. Robotik-Bausätze, die man als Werkzeuge betrachten kann, werden mit programmierbaren Teilen und Sensoren geliefert, die den Lernprozess praxisnah und zugänglich machen. Beginnend mit dem einfachen Zusammenbau von Robotern führen Lehrer:innen und Ausbilder:innen schrittweise in die Programmierung ein, so dass es sich wie das Erlernen einer neuen Sprache in einfachen Schritten anfühlt. Mit fortschreitenden Aktivitäten gehen die Lernenden zu komplizierteren Programmierungen über und erschaffen mit Hilfe von Sensoren interaktive Erlebnisse. Lehrer:innen und Ausbilder:innen finden online eine Fülle von Ressourcen, von Tutorials bis hin zu Unterrichtsplänen, die sie bei der Gestaltung ansprechender und lehrreicher Erfahrungen unterstützen. Diese Ressourcen decken eine Reihe von Aktivitäten ab, die sich für Workshops und Kurse eignen und von einfachen Aufgaben bis hin zu komplexeren Herausforderungen reichen.

Lehrer:innen und Ausbilder:innen können die Lernenden beispielsweise durch spielerische Herausforderungen führen, die kreative Problemlösungsstrategien fördern und die Anpassungsfähigkeit verbessern. Workshops können sich mit fortgeschrittenen Aufgaben wie der autonomen Navigation befassen und sowohl Programmier- als auch praktische Problemlösungsfertigkeiten verbessern. Dieser schrittweise Ansatz ermöglicht es Pädagog:innen, Robotik nahtlos in den Unterricht zu integrieren und so eine umfassende STEAM-Lernerfahrung zu fördern. Der praxisnahe Ansatz entmystifiziert nicht nur die Technologie, sondern schafft auch ein ansprechendes Umfeld, in dem die Lernenden sowohl technische als auch soziale Kompetenzen erwerben, die für ihren weiteren Lebensweg entscheidend sind. Durch die Bereitstellung von zugänglichen Bausätzen, Online-Ressourcen und anspruchsvollen Aktivitäten können Pädagog:innen das spannende Gebiet der Lernrobotik sicher erkunden und dynamische und bereichernde Lernerfahrungen schaffen.

Überblick über die am häufigsten verwendeten Robotik-Bausätze für den Unterricht

Robotik-Bausätze für den Unterricht werden in der Regel in Montagekästen geliefert und bieten ein umfassendes Paket, mit dem die Lernenden in die Welt der Robotik eintauchen können. Diese Bausätze sind so konzipiert, dass sie das praktische Lernen erleichtern und sich an verschiedene Niveaus und Altersgruppen richten. In diesen Bausätzen gibt es eine Reihe von Komponenten, von programmierbaren Naben über Sensoren und Aktoren bis hin zu einer Reihe von Bausteinen für den Bau verschiedener Robotervarianten.

Die *programmierbare Nabe* fungiert als Gehirn des Roboters und ermöglicht es den Lernenden, Befehle einzugeben und die Aktionen des Roboters zu steuern.





Sensoren, die ein wichtiger Bestandteil des Bausatzes sind, ermöglichen es dem Roboter, seine Umgebung wahrzunehmen. Zu den üblichen Sensoren gehören Näherungssensoren, die Objekte in der Nähe erkennen, und Lichtsensoren, die die Umgebungshelligkeit messen. Berührungssensoren reagieren auf physischen Kontakt, während Gyroskope bei der Erkennung von Orientierung und Bewegung helfen.

Aktuatoren, eine weitere wichtige Komponente, erwecken den Roboter zum Leben, indem sie digitale Befehle in physische Bewegungen umwandeln. Motoren sind in der Regel enthalten und ermöglichen es den Lernenden, die Mechanik der Bewegung zu erforschen. *Räder und Zahnräder* bieten Möglichkeiten für die Konstruktion mobiler Roboter und fördern das Verständnis für technische Prinzipien.

Der Bausatz enthält oft eine Reihe von Bauteilen, mit denen die Lernenden ihre Roboter physisch konstruieren können. Dieser praktische Ansatz fördert das räumliche Vorstellungsvermögen und die Feinmotorik und trägt so zu einer ganzheitlichen Lernerfahrung bei.

Anleitungen, die in der Regel sowohl in gedruckter Form als auch online zur Verfügung gestellt werden, führen die Lernenden durch den Montageprozess. Klare Schritt-für-Schritt-Anleitungen vereinfachen die Konstruktion und sorgen dafür, dass sich die Lernenden auf das Verständnis der Mechanik konzentrieren können, anstatt sich in der Komplexität zu verzetteln. Online-Ressourcen, die häufig in Form von Tutorials und interaktiven Plattformen angeboten werden, spielen eine entscheidende Rolle bei der Unterstützung sowohl der Lehrenden als auch der Lernenden.

Die Unterrichtspläne sind oft nach Schwierigkeitsgraden gegliedert, um verschiedenen Lernstufen gerecht zu werden. Pädagog:innen können die Lektionen auf die Fähigkeiten der Lernenden abstimmen, vom einfachen Zusammenbau bis zur fortgeschrittenen Programmierung. Der Lehrplan umfasst in der Regel sowohl physische Konstruktions- als auch Programmierungskomponenten, wodurch eine abgerundete Lernerfahrung geschaffen wird.

Die Programmierung in der Bildungsrobotik wird häufig durch *blockbasierte Sprachen* erleichtert, die speziell dafür entwickelt wurden, auch für Anfänger:innen benutzer:innenfreundlich zu sein. Diese visuellen Programmiersprachen verwenden Drag-and-Drop-Blöcke, die jeweils einen bestimmten Befehl oder eine Funktion darstellen. Dieser Ansatz vereinfacht den Programmierprozess und macht ihn für Lernende, die keine Programmierkenntnisse haben, zugänglich und ansprechend.



			
Programmierbare Nabe	Sensoren	Aktuatoren (Motoren)	Blockbasierte Sprache

Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel

Es gibt verschiedene Marken und Modelle von Robotik-Bausätzen für den Schulunterricht, von denen viele Montagekästen enthalten, während einige mit vorgefertigten Robotern geliefert werden, die sofort programmiert werden können. Da die Nutzungsprinzipien, die Logik und die Art der Aktivitäten ähnlich sind, beziehen wir uns in diesem Kapitel auf einen bestimmten Robotikbausatz, ohne kommerzielle Namen zu nennen. Es sollte jedoch klar sein, dass alle im Folgenden beschriebenen Konzepte auf die meisten auf dem Markt erhältlichen Bausätze anwendbar sind.

Vorbereitende Maßnahmen und Aktivitäten der Grundstufe

Die ersten Schritte zur Verwendung eines Robotik-Bausatzes umfassen in der Regel **vorbereitende Maßnahmen**, wie z. B. die Neuordnung der Komponenten in der Montagebox und den Zugriff auf Ressourcen wie die Programmier-App, Montageanleitungen und einen potenziellen Speicher an vorgeschlagenen Aktivitäten und Schritt-für-Schritt-Anleitungen.

Beginnen Sie damit, die Komponenten der Montagebox zu organisieren und sich mit jedem Teil, Anschluss, Kabel, Sensor und Aktor vertraut zu machen. Diese Vorarbeiten legen den Grundstein für einen problemlosen Montageprozess. Anleitung ist der Schlüssel und Ressourcen für Anleitungen sind leicht verfügbar, entweder online oder durch andere zugängliche Mittel. **Lehrkräfte, Ausbilder:innen und Lernende sollten Anleitungsmaterialien finden**, die sie bei der Zusammenstellung der Montagebox, dem Verständnis der Aktivitäten und dem Umgang mit den Grundlagen der Programmierung unterstützen.



Beginnen Sie den Lernprozess, indem Sie **die ersten Verbindungen herstellen und Basis-Programme zum Testen einzelner Komponenten erstellen**. Durch diesen praktischen Ansatz können Sie beobachten, wie Sensoren auf Umgebungseinflüsse reagieren, wie Aktoren Befehle befolgen und wie verschiedene Teile zusammenarbeiten. Dies ist ein grundlegender Schritt, der die Voraussetzungen für komplexere Vorgänge schafft.

Eine **erste Übung** könnte dann typischerweise darin bestehen, **die programmierbare Nabe mit einem einzelnen Motor zu verbinden** und einen einfachen Code zu erstellen, um ihn in Bewegung zu setzen. Die Wiederholung dieses Vorgangs hilft dabei, die Funktionsweise und die Programmierblöcke zu verstehen, die bei der Verwendung der verschiedenen im Bausatz enthaltenen Sensoren und Aktoren eine Rolle spielen.

Erste Roboter

Weiter geht es mit dem **Zusammenbau von einfachen Robotern**. Diese taktile Aktivität festigt nicht nur das Verständnis, sondern regt auch die Kreativität an. Bauen Sie mit den zusammengebauten Komponenten einfache Roboter zusammen und beginnen Sie dann mit der Programmierung. Erstellen Sie einfache Routinen, mit denen Ihre Roboter auf einfache Befehle reagieren und fördern Sie so das Gefühl, etwas erreicht zu haben.



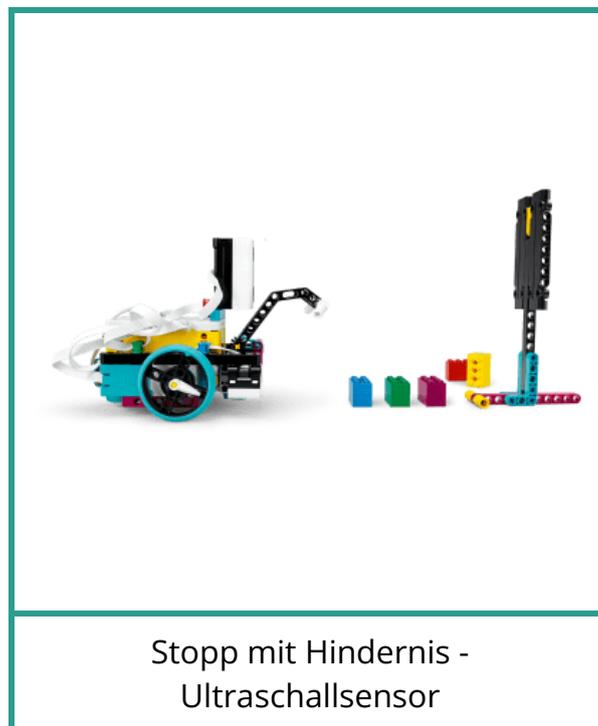
Erster fahrender Roboter

Eine typische erste Übung für einen einfachen Roboter kann darin bestehen, einen Roboter zu bauen, der **nur aus einer programmierbaren Nabe und zwei Motoren** mit jeweils einem Rad besteht, sowie einer dritten Stütze, die es dem Roboter ermöglicht, sich zu drehen oder Kurven zu fahren (diese Stütze könnte ein kugelförmiges Rad oder ein Schlittschuh sein). Wenn der Zusammenbau abgeschlossen ist, fahren Sie mit der Programmierung fort und erstellen Sie ein Programm, **das den Roboter vorwärts, rückwärts oder Kurven fahren lässt**. Bei diesen Vorgängen spielt man mit den Geschwindigkeitsunterschieden zwischen den beiden Rädern: Wenn sich die Räder mit der gleichen Geschwindigkeit drehen, fährt der Roboter geradeaus, andernfalls folgt er Kurven, deren Krümmung mit dem größeren Geschwindigkeitsunterschied zwischen den Rädern zunimmt. Im Extremfall, wenn sich die beiden Räder mit entgegengesetzten Geschwindigkeiten bewegen, dreht sich der Roboter auf der Stelle. Programmier-Apps bieten oft vordefinierte Blöcke, um die Bewegung von Robotern auf der Grundlage dieser Einstellung zu steuern.

Der nächste Schritt besteht darin, ohne Änderungen an der physischen Konstruktion des Roboters **zunehmend komplexere Programme zu erstellen**, um den Roboter auf einem bestimmten Weg zu führen. Diese Aktivität lässt sich leicht an verschiedene Schwierigkeitsgrade anpassen: Sie können damit beginnen, den Roboter anzuweisen, sich zu bewegen, ihm bestimmte Start- und Endpunkte zuzuweisen und **ein oder mehrere Hindernisse auf dem Weg zu platzieren**. Dann kann man zur Programmierung von Pfaden übergehen, die eine Optimierung des Codes erfordern. Zum Beispiel kann ein Programm, das einen Roboter entlang eines quadratischen Pfades führt, unter Verwendung von „**Schleifen**“-Blöcken erstellt werden, anstatt einfach Befehle zu wiederholen.

Vollständig interaktive Roboter

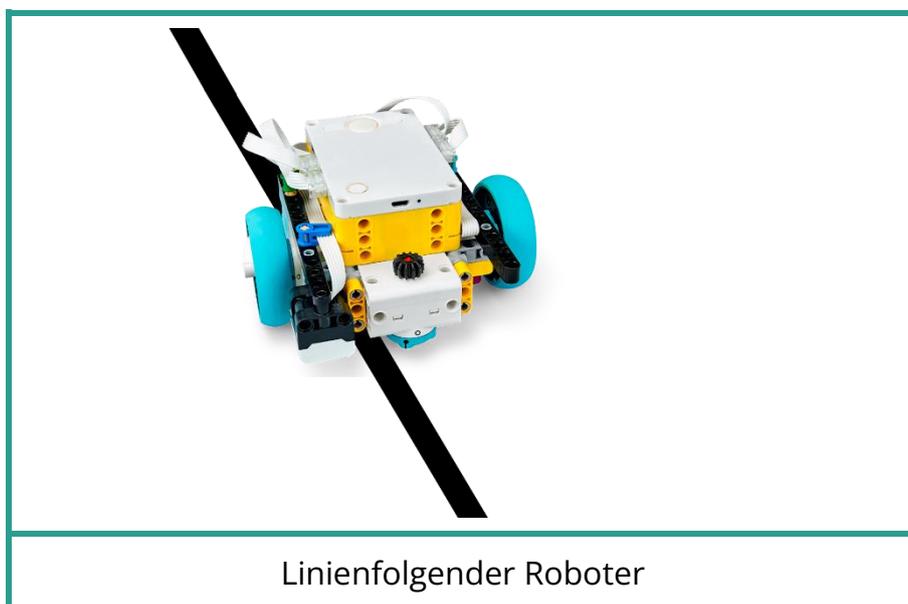
Obwohl der Einsatz von Sensoren an sich eine einfache Anwendung ist, können sie dazu verwendet werden, Roboter zu bauen und zu programmieren, die in der Lage sind, autonom vorgegebene Tätigkeiten auszuführen, die sich an die Umgebung anpassen, indem sie die Sensormesswerte nutzen. Durch das **Hinzufügen von Sensoren** zu dem zuvor gebauten zweirädrigen Roboter können daher zunehmend **komplexere Verhaltensweisen** auf der Grundlage einer bedingten Logik entwickelt werden, die spezifischen Programmierblöcken entsprechen.



Ein erstes Beispiel für einen interaktiven mobilen Roboter könnte die Integration eines Ultraschallsensors sein, der die Anwesenheit und Entfernung eines Hindernisses erkennt. Daraus lässt sich ein Code generieren, der den Roboter anweist, je nach Anwesenheit des Hindernisses eine bestimmte Bewegung auszuführen. In der Regel würde sich der Roboter in Bewegung setzen und erst anhalten, wenn der Sensor ein Hindernis erkennt, das näher als ein bestimmter Schwellenwert ist.

Die Konstruktion von Robotern und ihre Programmierung können **immer komplexer** werden, so dass Verhaltensweisen mit bedingter Logik auf der Grundlage von mehr als einem Sensor oder den verschiedenen Ebenen ihrer Messwerte und Schwellenwerte erreicht werden können.

So könnte man zum Beispiel dem bisherigen Roboter zusätzlich zum Ultraschallsensor **einen Farbsensor hinzufügen**. Die Bewegung des Roboters könnte dann sowohl durch die vom Sensor wahrgenommene Farbe (normalerweise nach unten gerichtet, um sein Verhalten durch Einfärben der Oberfläche, auf der er sich bewegt, zu beeinflussen) als auch durch das Vorhandensein von Hindernissen vor dem Ultraschallsensor bestimmt werden. Ein Beispiel für ein Verhalten/Programm könnte lauten: Geradeaus fahren, wenn die Farbe Grün erkannt wird, rechts abbiegen, wenn die Farbe Rot erkannt wird und links abbiegen, wenn die Farbe Blau erkannt wird, aber auf jeden Fall anhalten, wenn ein Hindernis näher als 10 cm ist.



Ein weiteres typisches Beispiel für eine Konstruktions- und Programmierübung wird gemeinhin als „**Linienverfolgung**“ bezeichnet. Sie ist häufig in Robotik-Bausätzen für den Schulunterricht enthalten und verwendet einen Farbsensor in einer Anlage mit zwei Motoren und zwei Rädern. Im Wesentlichen geht es darum, einen Roboter zu bauen und zu programmieren, der in der Lage ist, eine Strecke entlangzufahren, indem er einer einfachen schwarzen Linie folgt, die auf der Oberfläche des Bewegungsbereichs (oder Spielfelds) markiert ist. Mit Hilfe des **nach unten gerichteten Farbsensors** kann er erkennen, ob die Linie vorhanden ist oder nicht. An diesem Punkt wird die Übung zu einer manuellen Programmierherausforderung: Sie müssen ein Verhalten programmieren, das es dem Roboter ermöglicht, sich entlang der Linie zu bewegen, indem Sie die Bewegung der Räder auf der Grundlage der Linienmesswerte anpassen. Dies beinhaltet in der Regel abwechselnd gekrümmte Bewegungen nach vorne, nach rechts und nach links, **ähnlich wie ein Hund, der mit seiner Nase einer Fährte folgt**, um die Quelle zu erreichen.

Natürlich haben wir bis zu diesem Punkt gesehen, wie man verschiedene Komplexitätsniveaus in Angriff nehmen kann, während die Baukonfiguration des Roboters im Wesentlichen unverändert bleibt. Wenn man bedenkt, dass mit einem durchschnittlichen Bausatz **völlig unterschiedliche Modelle gebaut werden können**, versteht man das enorme Potenzial für die Entwicklung von Verhaltensweisen und Herausforderungen auf der Grundlage individueller Kreativität oder von Ideen aus Lehrplanprogrammen. Als Beispiel sei erwähnt, dass man mit dem typischen und weit verbreiteten Robotikbausatz, der in den Bildern und Beispielen auf diesen Seiten gezeigt wird, **einen Roboter bauen und programmieren kann, der in der Lage ist, den Rubiks-Würfel zu lösen**.



3.2 Programmieren (4 Stunden)

Lernziele

- Aufbau von MINT-Kenntnissen, Förderung der Kreativität.
- Verstehen grundlegender Kodierungskonzepte.
- Demonstration von Programmierkenntnissen durch praktische Übungen.

Einführung ins Programmieren

„Programmiersprachen sind wie jede andere Sprache auch, nur, dass die Kinder in diesem Fall nicht lernen, sich auszudrücken und mit anderen Menschen zu kommunizieren. Stattdessen lernen sie zu verstehen, wie man mit Technologie



kommuniziert. Technologie, die uns allgegenwärtig ist - in unseren Smartphones, Computern, Fahrzeugen, überall!

*Aber das Verstehen und Kommunizieren mit Computern ist nur ein Teil davon. **Programmieren hilft auch bei der Entwicklung multidisziplinärer Kompetenzen wie rechnerisches Denken, Problemlösung, Kreativität und Teamarbeit - ausgezeichnete Fertigkeiten für alle Bereiche des Lebens.** Die Fähigkeit, Probleme zu lösen, mit Misserfolgen umzugehen und es erneut zu versuchen, oder mit anderen zusammenzuarbeiten, sind Eigenschaften, die in vielen Bereichen gesucht werden.“*

<https://codeweek.eu/why-coding>

Das Programmieren im Unterricht ist ein leistungsfähiges Instrument, das in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen hat. Es dient als dynamische Methode, um die Fertigkeiten zum rechnerischen Denken bei Lernenden aller Altersgruppen zu fördern und zu verbessern. Beim Programmieren werden Computer durch die Erstellung und Ausführung von Algorithmen angewiesen, bestimmte Aufgaben auszuführen. Bei diesem Prozess geht es nicht nur um den Erwerb technischer Fertigkeiten, sondern auch um die Förderung von kritischem Denken, Problemlösungsfähigkeiten und einem tiefgreifenden Verständnis von Technologie.

Einer der Hauptvorteile des Programmierens im Unterricht ist die **Fähigkeit, rechnerisches Denken zu entwickeln und zu fördern**. Damit ist die Entwicklung eines strukturierten Ansatzes zur Problemlösung gemeint, bei dem komplexe Probleme in überschaubare Schritte zerlegt werden. Durch Programmierübungen lernt der:die Einzelne, algorithmisch zu denken, logische Lösungen zu entwerfen und sie systematisch auszuführen - Fertigkeiten, die in verschiedenen akademischen und beruflichen Bereichen von unschätzbarem Wert sind.

Die Programmierausbildung beschränkt sich nicht nur auf technische Fertigkeiten, sondern hat eine transformative Wirkung auf eine breite Palette von Fertigkeiten. Lernende, die sich an Programmieraktivitäten beteiligen, entwickeln Kreativität, da sie ermutigt werden, innovative Lösungen für Probleme zu finden. Die Zusammenarbeit und die Kommunikationsfähigkeiten werden auch durch Gruppencodierungsprojekte verbessert, die reale Arbeitsumgebungen widerspiegeln.

Darüber hinaus vermittelt die Programmierausbildung ein Gefühl für digitale Kompetenz und fördert einen analytischen und kritischen Ansatz gegenüber der Technologie. Die Lernenden lernen zu verstehen, wie Technologie funktioniert, und sie werden ermutigt, die Auswirkungen der Technologie auf die Gesellschaft





zu hinterfragen und zu bewerten. Dies fördert einen verantwortungsvollen und ethischen Umgang mit der Technologie und stellt sicher, dass der:die Einzelne nicht nur Verbraucher:in, sondern auch informierte und bewusste Mitgestalter:in der digitalen Landschaft ist.

Überblick über die wichtigsten verfügbaren Tools für Programmieren im Bildungsbereich

Es stehen verschiedene Ressourcen zur Verfügung, um das Programmieren zu lehren und zu erlernen, das von der Europäischen Kommission und den Wissenschafts- und Bildungsgemeinschaften im Allgemeinen als eine grundlegende Fertigkeit mit großer Bedeutung angesehen wird. Auch wenn das Programmieren „unplugged“ praktiziert werden kann, d. h. das Erstellen und Ausführen von Algorithmen ohne den Einsatz von Computergeräten, so beinhaltet die typische Herangehensweise an das Programmieren die Verwendung eines Geräts wie eines PCs, eines Tablets oder sogar eines Mobiltelefons zusammen mit Anwendungen, die die Arbeitsumgebung für das Erstellen und Testen von Computercode bieten.

Mehrere Webseiten bieten die Möglichkeit, direkt über den Browser auf diese Programmierumgebungen zuzugreifen, ohne dass eine spezielle Anwendung heruntergeladen oder installiert werden muss. **Da diese Ressourcen in der Regel kostenlos genutzt werden können**, nicht auf Gewinn ausgerichtet sind und mit Universitäten und Forschungszentren verbunden sind, führen wir im Folgenden die wichtigsten Referenzseiten auf:

- <https://scratch.mit.edu/> (Geeignet für Lernende und Erwachsene)
„Scratch ist eine blockbasierte visuelle Programmiersprache auf hohem Niveau und eine Webseite, die sich in erster Linie an Kinder als Lernwerkzeug richtet, also einer Zielgruppe von 8 bis 16 Jahren (...). Das Angebot wurde vom MIT Media Lab entwickelt, in über 70 Sprachen übersetzt und wird in den meisten Teilen der Welt genutzt. Scratch wird in außerschulischen Einrichtungen, Schulen und Hochschulen sowie in anderen öffentlichen Wissensrichtungen unterrichtet und verwendet.“
[\[https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_\(programming_language\)\]](https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_(programming_language))
Sicherlich die zuverlässigste, anerkannteste und am meisten genutzte Quelle, die wir auch im Leitfaden auf den folgenden Seiten verwenden werden.
- <https://code.org/> (Geeignet für Lernende und Erwachsene)





„Code.org ist eine von Hadi und Ali Partovi gegründete Non-Profit-Organisation und Bildungswebseite, die sich an Schüler:innen vom Kindergarten bis zum Abitur richtet und sich auf Informatik spezialisiert hat.[2] Die Webseite enthält kostenlose Programmierlektionen, Töne und viele andere Dinge, die den Lernenden helfen sollen, flüssig zu programmieren. Die Initiative richtet sich auch an Schulen, um sie zu ermutigen, mehr Informatikunterricht in den Lehrplan aufzunehmen.“

[<https://en.wikipedia.org/wiki/Code.org>]

Es handelt sich um eine Plattform für den Programmierunterricht, die unter anderem einen Pfad mit schrittweisen Aktivitäten bietet, um den Lernenden unabhängig von ihrem Grundniveau eine umfassendere Erfahrung zu bieten.

- <https://codeweek.eu/training> (Geeignet für Lernende und Erwachsene)
Eine Seite zum Thema Ausbildung auf der offiziellen Website der von der Europäischen Kommission geförderten Codeweek-Initiative. Hier finden Sie verschiedene Ressourcen und Ausbildungswege.

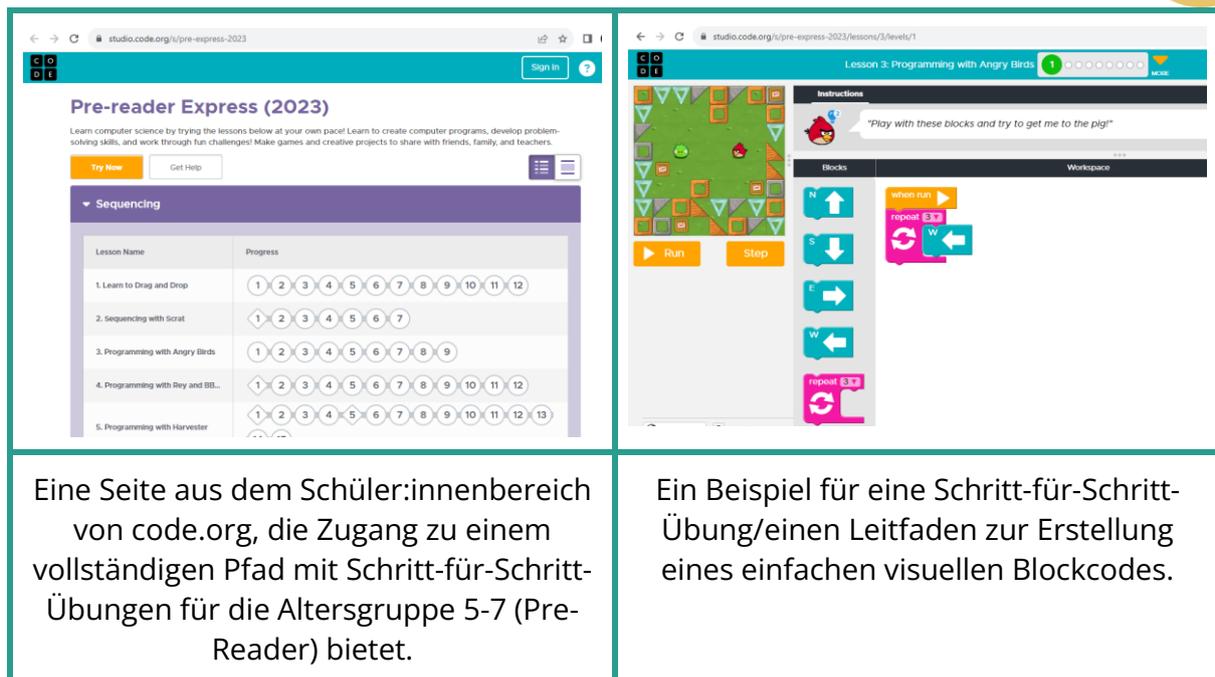
Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel

Da es verschiedene Ressourcen zum Üben von Programmieren gibt, werden wir auf den folgenden Seiten nur auf einige von ihnen verweisen, um allgemeine logische Konzepte zu vermitteln, die in der Praxis durch mit jeder der verfügbaren Ressourcen angewendet werden können.

Eine Lernreise, die mit elementaren Prozessen beginnt

Eine langsame Annäherung ans Programmieren mit einem Schritt-für-Schritt-Leitfaden ist definitiv der von code.org vorgeschlagene Weg. Auf der Webseite werden nicht nur Lerneinheiten mit Beispielen und Übungen angeboten, sondern auch ein Bereich, der speziell einem schrittweisen Lernweg gewidmet ist, der für alle geeignet ist (besonders empfehlenswert für Anfänger:innen und wenn man Neugier für diese Disziplin wecken möchte). Am Ende des Kurses wird außerdem ein individuell gestaltbares offizielles Zertifikat mit dem Namen der Teilnehmer:innen ausgestellt.





Eine Seite aus dem Schüler:innenbereich von code.org, die Zugang zu einem vollständigen Pfad mit Schritt-für-Schritt-Übungen für die Altersgruppe 5-7 (Pre-Reader) bietet.

Ein Beispiel für eine Schritt-für-Schritt-Übung/einen Leitfaden zur Erstellung eines einfachen visuellen Blockcodes.

Die unendlichen Möglichkeiten der am weitesten verbreiteten Programmieranwendung: erste Experimente mit „Scratch“

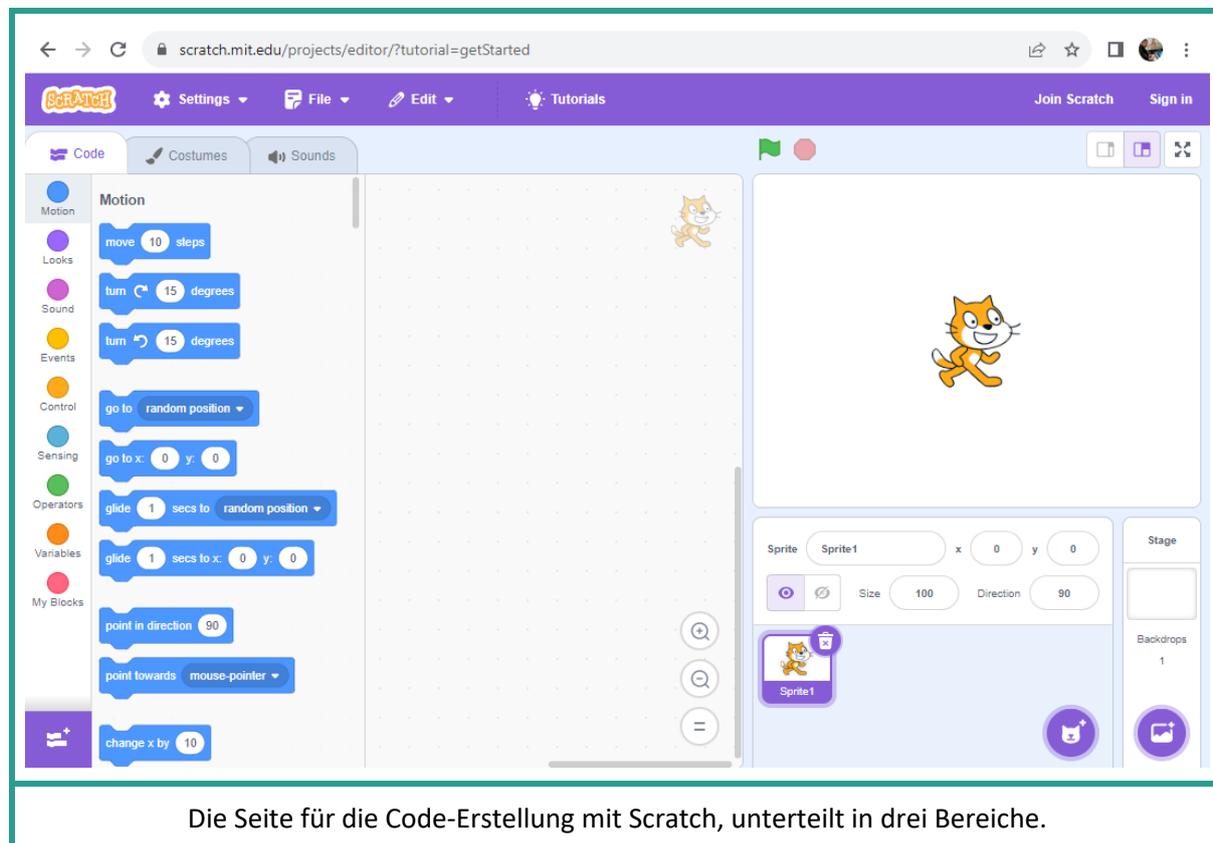
Wie bereits beschrieben, können wir heute behaupten, dass die bekannteste Anwendung im Bereich des pädagogischen Programmierens „Scratch“ ist, dessen Entwicklung durch das MIT zur Entstehung und weitreichenden Verbreitung des Konzepts des pädagogischen Programmierens, wie wir es heute kennen, beigetragen hat. Die **Begriffe „Coding“ und „Scratch“ werden oft als Synonyme verwendet.**

Die Nutzung von Scratch ist im Wesentlichen an die offizielle Webseite gebunden, und bis auf wenige Ausnahmen drehen sich die Anwendung und alle Lern-/Lehrpfade, die man einschlagen möchte, um die Webseite selbst, die **völlig kostenlos und in Dutzenden von Sprachen verfügbar ist.**

Die Seite ist sehr benutzer:innenfreundlich aufgebaut und bietet auf der Startseite die Möglichkeit, ein Konto zu erstellen oder direkt ohne Konto mit der Erstellung zu beginnen.

Unabhängig von der Art der Nutzung, ob mit oder ohne Konto, ist die Seite für die Codeerstellung in **drei verschiedene Bereiche** unterteilt: Auf der linken Seite finden wir alle Codeblöcke, die wir für die Erstellung unserer Programme benötigen, im Wesentlichen ein Archiv von Anweisungen, die wir auswählen und anpassen können; im mittleren Bereich der Seite erstellen wir unseren Code,

indem wir die Anweisungsblöcke kombinieren, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen; schließlich gibt es die rechte Seite, auf der wir die „Bühne“ und alle Figuren, die „Sprites“, finden: In diesem Teil der Seite sehen wir, wie unser Code zum Leben erweckt wird, indem er Verhaltensweisen, Aktionen und Reaktionen der Figuren und des Bühnenhintergrunds erzeugt.



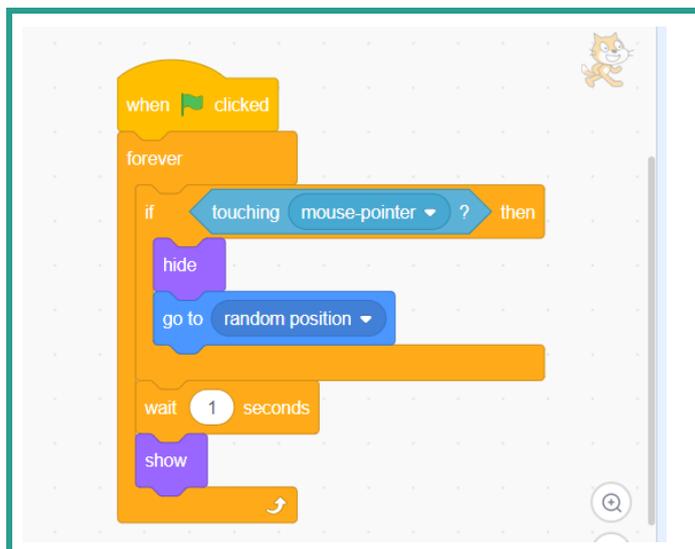
Die ersten Experimente, die wir mit dieser Anwendung durchführen können, beziehen sich auf eine der häufigsten Anwendungen: das **Erzählen von Geschichten**. Dabei geht es darum, einen Code zu erstellen, der es den Figuren (Sprites) ermöglicht, eine Geschichte zu erzählen. Auf der linken Seite können wir damit beginnen, die Blöcke auszuwählen, die uns interessieren, **um die Sprites zu bewegen, ihr Aussehen zu verändern oder Töne von sich zu geben**. Auf der Webseite selbst gibt es zahllose Beispiele für diese Vorgehensweise sowie nützliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen wie diese hier:

<https://resources.scratch.mit.edu/www/guides/en/Getting-Started-Guide-Scratch2.pdf>

Verwendung von Ereignis- und Steuerblöcken zur Strukturierung von Code mit Schleifen und Bedingungen

Nach dem Experimentieren mit einfachen Storytelling-Programmen ist der nächste Schritt die Verwendung von Blöcken aus den Abschnitten „Ereignisse“ und „Steuerung“. Hier finden wir Blöcke, mit denen wir zeitliche Strukturen mit Wartezeiten und Wiederholungen erstellen können, sowie Blöcke, die es uns ermöglichen, Bedingungen zu verwalten, d. h. Codeteile nur auszuführen, „wenn“ bestimmte Bedingungen („if“-Anweisungen) eintreten.

Diese Blöcke sind für die Erstellung von strukturiertem Code von entscheidender Bedeutung und ihre Funktionalität ist grundlegend für das Verständnis und die Abstraktion von Konzepten im Zusammenhang mit rechnerischem Denken. Stellen wir uns zum Beispiel vor, dass unsere Figur (Sprite) mit uns interagieren soll, indem sie Verstecken spielt - wenn wir mit dem Mauszeiger darüber fahren, verschwindet sie, nur um kurz darauf an einer anderen, zufälligen Stelle wieder aufzutauchen. Wie können wir eine solche Logik vermitteln? Wir müssen algorithmisch denken und die grundlegenden Konzepte abstrahieren: Wir müssen eine Anweisung unendlich oft wiederholen, die die Figur nur dann versteckt, wenn die Bedingung der Berührung mit dem Mauszeiger erfüllt ist. Dann bewegen wir es an eine zufällige Position und stellen sicher, dass es still und sichtbar bleibt, wenn die vorherige Bedingung nicht erfüllt ist. Nachfolgend finden Sie einen Blockcode, mit dem das beschriebene Verhalten erreicht wird.

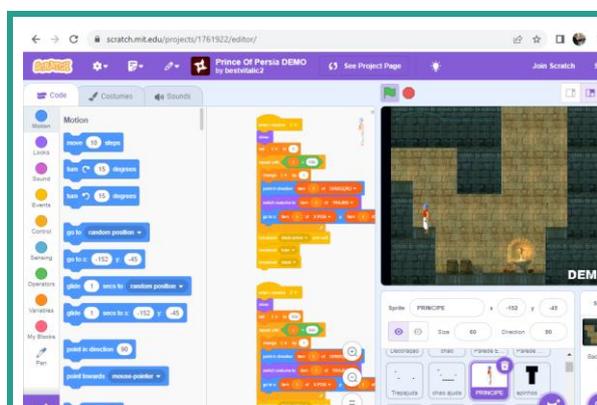


Mit diesem Code versteckt sich die Katze eine Sekunde lang, wenn wir mit der Maus über sie fahren, und taucht dann an einer anderen Stelle auf der Bühne wieder auf.

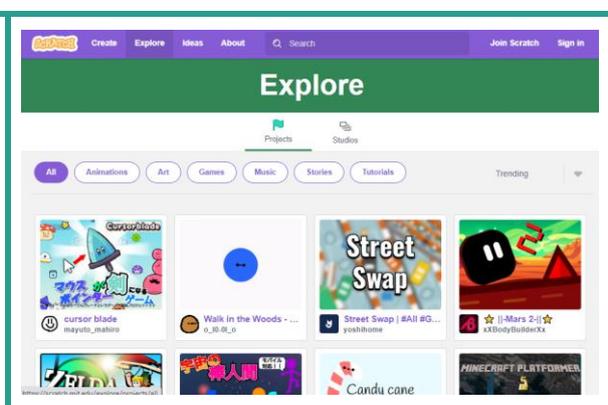
Immer komplexere Codes, auch dank der Arbeit der Gemeinschaft

Betrachtet man die verwendbaren Blöcke in Scratch, wird einem schnell klar, dass es nahezu unendlich viele Möglichkeiten gibt, die Komplexität von Algorithmen zu erhöhen. Neben den bereits erwähnten Blöcken für Bewegung, Aussehen, Töne und verschiedenen Steuer- und Ereignisblöcken gibt es Blöcke, die die Erstellung von Variablen ermöglichen, Blöcke mit numerischen und String-Operatoren, Blöcke für die Erstellung von Interaktionen (Sensing-Blöcke) und schließlich kann man nach Belieben komplexe und lange Codes konstruieren und sie in benutzer:innendefinierte Blöcke („My blocks“) verwandeln.

In Verbindung mit der Möglichkeit, Sprites und Hintergründe zu verändern oder neu zu erstellen und z. B. aufgenommene Töne hinzuzufügen, können Codes erstellt werden, die hochgradig artikulierte interaktive Prozesse ausführen können, wie z. B. perfekt funktionierende Videospiele. Wie in allen Disziplinen ist es auch hier wichtig, von den Erfahrungen anderer zu lernen, um große Fortschritte zu erzielen. In dieser Hinsicht ist es sehr nützlich, die von der Scratch-Benutzer:innengemeinschaft bereitgestellten Projekte zu erkunden. Diese Projekte können sowohl von den Nutzer:innen betrachtet als auch von innen heraus untersucht werden, um ihre Logik zu verstehen und herauszufinden, wie der Code strukturiert wurde.



Ein Remake eines Teils eines berühmten Videospiele, das mit Scratch überarbeitet wurde



Erkunden Sie die Arbeit der Gemeinschaft, um von anderen zu lernen

3.3 Mikrocontroller (4 Stunden)

Lernziele

- Aufbau von MINT-Kenntnissen, Förderung von Teamarbeit und Kreativität
- Verständnis für die Funktionsweise von Mikrocontrollern.
- Der Einsatz von Mikrocontrollern in der praktischen Ausbildung.

Verständnis von Mikrocontrollern und ihren Anwendungen

In der MINT-Bildung stellt die Integration von Mikrocontrollern einen entscheidenden Fortschritt dar, der eine Vielzahl von Möglichkeiten für praktisches Lernen und Innovation eröffnet.

Bei einem Mikrocontroller handelt es sich um ein kompaktes, programmierbares Gerät mit integrierten Schaltkreisen, die das Herzstück verschiedener elektronischer Anwendungen bilden. Von der Robotik bis zur Programmierung ermöglichen diese Geräte den Lernenden, theoretisches Wissen nahtlos mit praktischen Anwendungen zu verbinden und so die Kluft zwischen den Konzepten im Klassenzimmer und den Anwendungen in der Praxis zu überbrücken.

Die Vielseitigkeit von Mikrocontrollern ist ein entscheidender Vorteil, denn sie fügen sich nahtlos in ein Spektrum von Bildungsaktivitäten ein, die für Lernende aller Altersgruppen und Leistungsniveaus geeignet sind. Ob beim Entwurf von Schaltkreisen, der Entwicklung interaktiver Projekte oder der Programmierung von Algorithmen, **Mikrocontroller bieten eine praktische Plattform für Erforschung, Experimentieren und Innovation.**

Neben ihrer Vielseitigkeit tragen Mikrocontroller zu einem ganzheitlichen Verständnis der MINT-Disziplinen bei. Durch die Teilnahme an interdisziplinären Projekten erhalten die Lernenden Einblicke in Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik und verfeinern ihr kritisches Denken, ihre Problemlösungsfähigkeiten und ihre Teamarbeit. Durch das Navigieren durch die Komplexität von Programmieren und Schaltkreisen nehmen die Lernenden theoretisches Wissen auf und verfeinern gleichzeitig ihre praktischen Fähigkeiten, die in der heutigen technologieorientierten Landschaft von entscheidender Bedeutung sind.

Ein zusätzlicher Vorteil liegt in der Zugänglichkeit und Erschwinglichkeit von Mikrocontrollern, die Zugangsbarrieren abbauen und die MINT-Bildung demokratisieren. Mit zahlreichen Open-Source-Plattformen und einer lebendigen Gemeinschaft von Pädagog:innen bieten Mikrocontroller eine kostengünstige Möglichkeit für Schulen und Einzelpersonen, sich mit MINT-Konzepten vertraut zu machen.





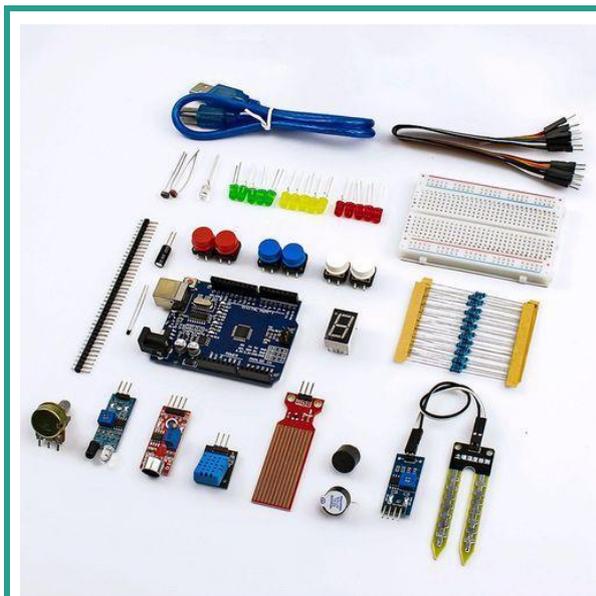
Darüber hinaus ermöglichen Mikrocontroller fesselnde MINT-Projekte, wie z. B. den Bau einer Wetterstation mit Sensoren zur Datenerfassung, die Entwicklung eines intelligenten Gartenbewässerungssystems mit automatischer Bewässerung auf der Grundlage der Bodenfeuchtigkeit oder die Entwicklung eines Roboterautos, das so programmiert ist, dass es durch einen vordefinierten Pfad navigiert. Diese Beispiele unterstreichen das grenzenlose Potenzial von Mikrocontrollern zur Förderung von Kreativität, Experimenten und realen Problemlösungen im MINT-Unterricht.

Überblick über die gängigsten Mikrocontroller-Boards für den Bildungsbereich

Wenn wir über Mikrocontroller für MINT-Bildungsanwendungen sprechen, beziehen wir uns im Allgemeinen auf **elektronische Platinen**, die den eigentlichen Mikrocontroller, einen programmierbaren Mikrochip, enthalten. Diese Platinen verfügen auch über eine Reihe von Komponenten, die den Anschluss des Mikrocontrollers an einen PC oder ein ähnliches Gerät zur Programmierung ermöglichen. Darüber hinaus gibt es weitere Anschlüsse, die die Verwaltung von elektrischen Eingangs- und Ausgangssignalen ermöglichen, um **Sensoren und Aktoren zu steuern, die mit der Umgebung interagieren**. Außerdem kann die Platine bereits eine Reihe von eingebauten Aktoren und Sensoren enthalten.

Mehrere Unternehmen stellen Mikrocontroller für den MINT-Unterricht her und vertreiben sie. Sie bieten in der Regel **Bausätze** an, die die Hauptplatine, verschiedene Sensoren und Aktoren für unterschiedliche Anwendungen, Kabel zum Herstellen von Verbindungen und eine Steckplatine oder ein ähnliches **Werkzeug für die Entwicklung von Prototypen von elektrischen Schaltungen** enthalten.





Beispiel für einen „Arduino“-Bausatz



Beispiel für einen „Microbit“ Bausatz

Im Allgemeinen gehören Sensoren und Aktoren zur Kategorie der elektrischen Wandler, d. h. Geräte, die elektrische Energie in eine andere Energieform umwandeln können. So wandelt beispielsweise ein Motor oder ein Servomotor (Aktoren) elektrische Energie in mechanische Energie um, eine LED (Aktor) wandelt elektrische Energie in Lichtstrahlung um, ein Mikrofon (Sensor) wandelt die Energie von Schallwellen in elektrische Energie um, usw.

In einem MINT-Lehrbausatz mit Mikrocontrollern finden sich in der Regel Sensoren, d. h. Wandler, die eine Eigenschaft in der Welt erfassen und in ein elektrisches Signal umwandeln. Dazu können Sensoren für Temperatur, Licht, Feuchtigkeit, Mikrofone, Ultraschallsensoren, Potentiometer und mehr gehören. Zu den Aktoren, d. h. den Wandlern, die elektrische Energie in eine andere Form von Energie umwandeln, gehören in der Regel Elektromotoren, Servomotoren, LED-Leuchten oder andere Arten von Anzeigen.

Mikrocontroller werden im Allgemeinen von Softwareumgebungen begleitet, die die Erstellung von Programmen ermöglichen, entweder durch blockbasiertes Programmieren oder textbasierte Kodierung, die dann auf die Karte hochgeladen werden können.



Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel

Da es verschiedene Mikrocontroller-Platinen gibt, werden wir uns auf den folgenden Seiten nur auf einige von ihnen beziehen und versuchen, allgemeine logische Konzepte zu vermitteln, die in der Praxis mit allen verfügbaren Ressourcen anwendbar sind.

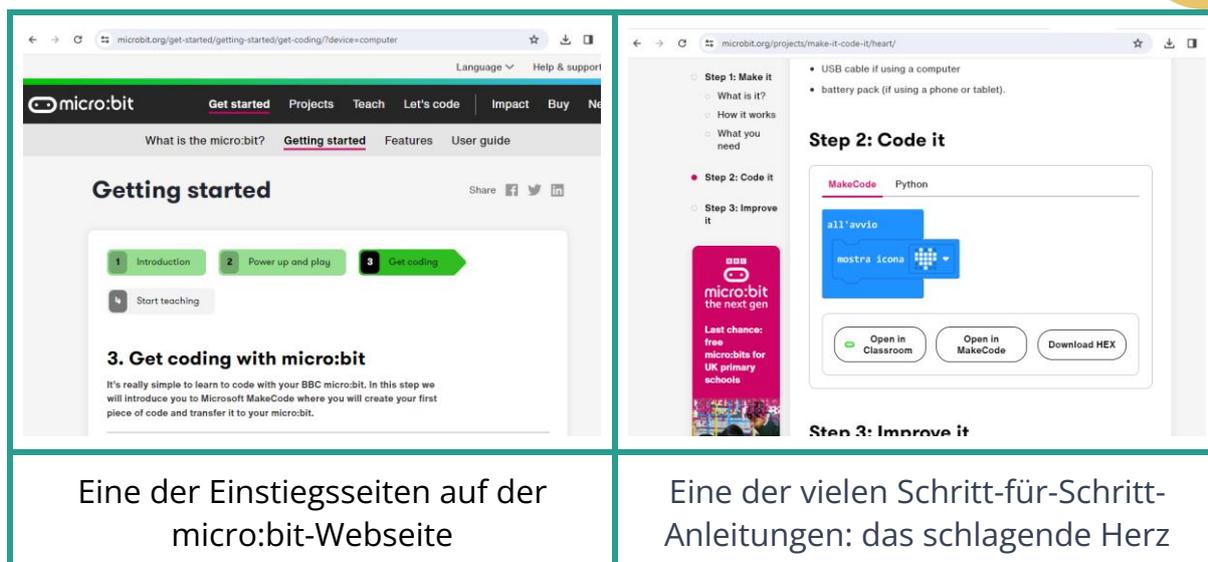
Eine Platine mit integrierten Sensoren und Aktoren, die mit Hilfe von Bausteinen programmiert werden können

Unter den verschiedenen Platinen, die auf dem Markt erhältlich sind, gibt es einige, die sich besonders gut für die ersten Schritte in die Welt der Mikrocontroller eignen. Sie sind so **konzipiert, dass sie verwendet werden können, ohne dass unbedingt eine elektronische Schaltung mit Kabeln, Steckern und einer Steckplatine aufgebaut werden muss**. Diese Platinen enthalten bereits einige integrierte Sensoren und Aktoren und werden oft mit einer blockbasierten Programmierumgebung mit Online-Ressourcen mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen geliefert.

Dies macht erste Ansätze sehr einfach, kann aber unzureichend sein, wenn Sie komplexere Projekte mit generischen Sensoren und Aktoren, die nicht sofort kompatibel sind, erstellen wollen. Ein Beispiel für eine solche Platine für den Einstieg ist die „Micro:bit“-Platine der BBC (<https://microbit.org/new-microbit/>). Sie verfügt über eine LED-Matrix, ein Mikrofon, Berührungssensoren, Tasten, einen Lichtsensor, einen Beschleunigungsmesser und einen Kompass sowie verschiedene Anschlussmöglichkeiten, darunter einen USB-Anschluss für die Stromversorgung und die Programmierung über einen Computer.

Darüber hinaus wurde eine Webseite mit zahlreichen pädagogischen Ressourcen eingerichtet. Sie ermöglicht die einfache Nutzung von vorgefertigten Lektionen mit Video-Tutorials und bietet mehrere Apps für die Programmierung der Platine.





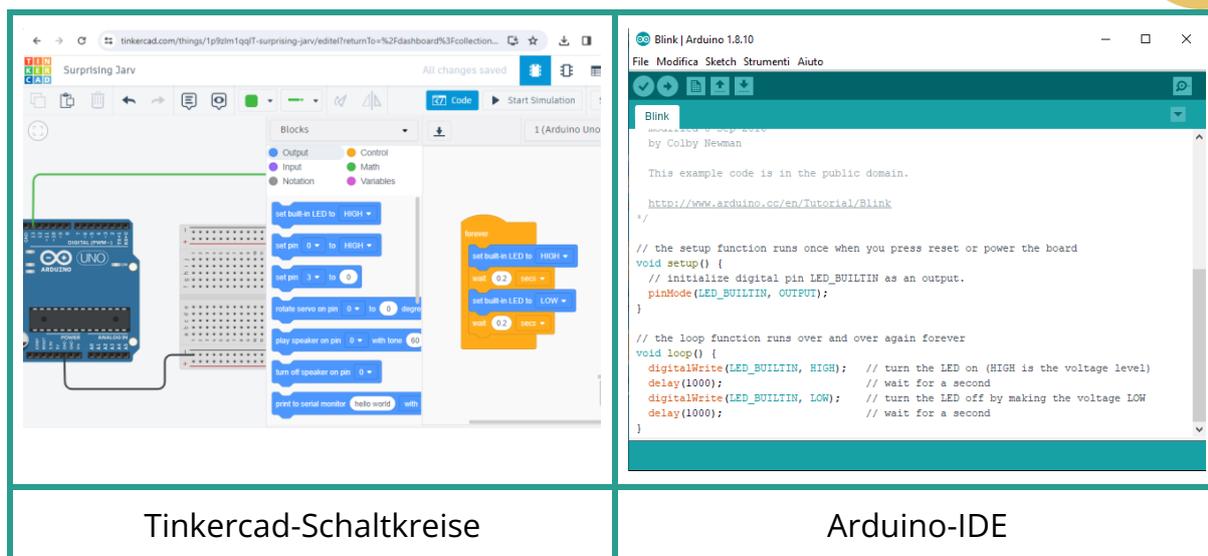
Eine der Einstiegsseiten auf der micro:bit-Webseite

Eine der vielen Schritt-für-Schritt-Anleitungen: das schlagende Herz

Von blinkenden Lichtern bis zu Robotern und Hausautomation: die Welt von Arduino, ESP und ihren Klonen

Wenn wir einen Bausatz wie den von „Arduino“ angebotenen haben, mit einer Platine, einer Steckplatine, Anschlüssen und verschiedenen Sensoren und Aktoren, sind die Möglichkeiten zur Erstellung von Inhalten wirklich endlos. Wenn wir weitere Sensoren oder Aktoren hinzufügen, wird die Komplexität unserer Projekte leicht erhöht.

Die Kenntnisse, die für ein Projekt erforderlich sind, können von Elektronik, Programmieren, Physik usw. reichen. Glücklicherweise können wir auch hier mit einfachen Projekten beginnen. Oft enthalten diese Bausätze eine PDF- oder gedruckte Anleitung mit vielen Projekten in verschiedenen Schwierigkeitsgraden, angefangen beim klassischen „LED-Blinzeln“. Es gibt aber auch sehr nützliche Ressourcen, wie z. B. den Abschnitt „Schaltkreise“ auf der Autodesk Tinkercad-Webseite.



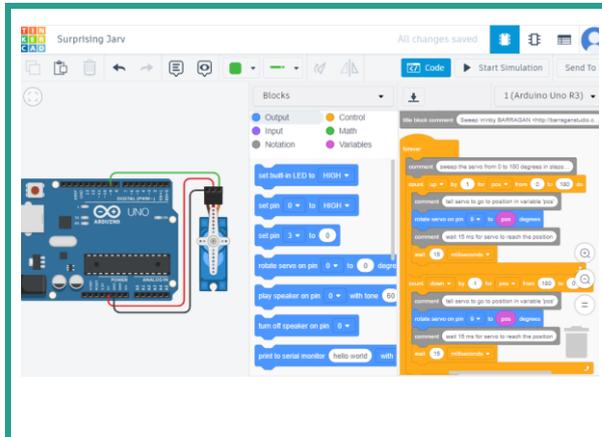
Obwohl der Zugang zu Mikrocontrollern das Erlernen einer Textsprache wie C++ erfordert, kann dieser Übergang, der für einige eine anfängliche Hürde darstellen kann, sehr reibungslos gestaltet werden: durch die Nutzung von Ressourcen, die das Programmieren unserer Schaltung mit einer blockbasierten Sprache ermöglichen, ähnlich wie bei der Codierung und Robotik. In einigen Fällen, wie z. B. bei Tinkercad-Schaltkreisen (<https://www.tinkercad.com/circuits>), **ist es sogar möglich, einen digitalen Zwilling des Schaltkreises zu bauen und ihren Betrieb zu simulieren, nachdem man sie mit Blöcken programmiert hat.**

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die C++-Version der Programme herunterzuladen, um sie in eine spezielle Programmierumgebung wie „Arduino IDE“ zu laden und den Code auf die Platine zu übertragen, damit die Schaltung in der realen Welt funktioniert.

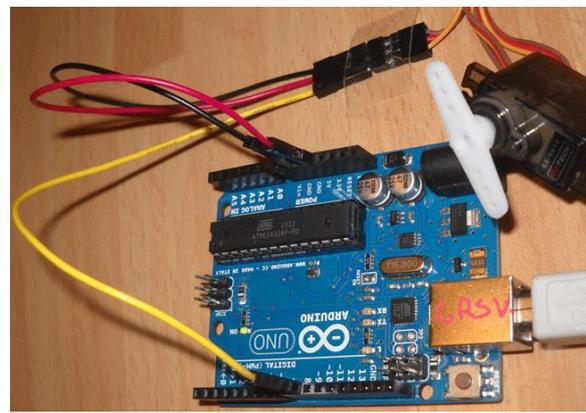
Der Prozess der Erstellung eines Geräts zur Ausführung einer bestimmten Aufgabe mit einem Bausatz könnte folgendermaßen aussehen: **Auswahl der Komponenten**, die wir aufgrund ihrer Funktionalität für nützlich halten, **Anschluss** an die Mikrocontroller-Platine unter Beachtung der Komponentenspezifikationen (Art des Anschlusses, mögliches Vorhandensein anderer Zubehörkomponenten wie Widerstände oder Kondensatoren) **und schließlich Erstellung des Programms**, das die Anweisungen ausführt, um das erwartete Verhalten zu erreichen. All dies kann mit Hilfe eines digitalen Simulators und einer App zur Blockprogrammierung oder durch den direkten Aufbau des Schaltkreises und deren Programmierung mit einer Sprache wie C++ erfolgen.

Wenn wir zum Beispiel **ein Gerät** entwickeln wollen, **das eine Kiste öffnet und schließt**, könnten wir **Arduino und einen Servomotor** verwenden. Der

Servomotor wird an die Platine angeschlossen (wenn dies über eine Steckplatine geschieht, haben wir die Möglichkeit, unserem Prototyp ganz einfach weitere Komponenten hinzuzufügen) und die gesamte Einrichtung erfordert ein Programm, das den Mikrocontroller (Arduino) anweist, den Servomotor auf der Grundlage einer Zeitsequenz oder bestimmter Bedingungen zu bewegen.

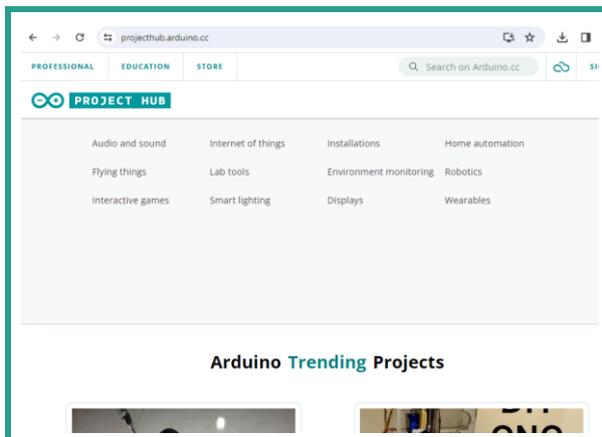


Digitaler Prototyp von Arduino und Servomotor

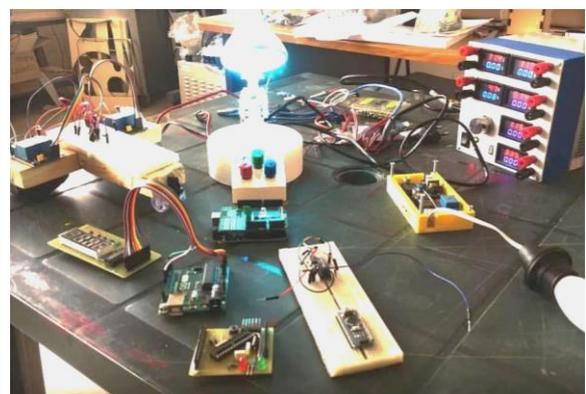


Realer Prototyp von Arduino und Servomotor

Wenn man sich auf die Reise begibt, um zu lernen, wie man immer komplexere Projekte erstellt, muss man sich zwangsläufig **von der großen Gemeinschaft der Entwickl:innen inspirieren und anleiten lassen**, die immer wieder neue Ideen und Projekte beisteuern, die oft mit ausführlichen Schritt-für-Schritt-Anleitungen versehen sind. In diesem Zusammenhang erwähnen wir eine wichtige Online-Ressource, nämlich die Projektplattform „Project Hub“ der Arduino-Community.



Arduino "Project Hub"



Komplexere Projekte mit Mikrocontrollern

3.4 3D-Modellierung und Druck (4 Stunden)

Lernziele

- Aufbau von MINT-Kenntnissen, Förderung der Kreativität.
- Überblick über die Grundlagen der 3D-Modellierung und des 3D-Drucks.
- Erstellen von 3D-Modellen in verschiedenen Schwierigkeitsstufen.

Verständnis für 3D-Modellierung und Druck

Bei der **3D-Modellierung** handelt es sich um ein Computergrafikverfahren, bei dem eine spezielle Software verwendet wird, um eine mathematische Darstellung eines dreidimensionalen Objekts oder einer Form zu erzeugen.

Ein 3D-Modell ist die digitale Darstellung eines physischen Objekts und wird in zahlreichen Branchen genutzt. Anwendungen und Software für die 3D-Modellierung werden in zahlreichen Bereichen eingesetzt, z. B. in der Architektur, im Bauwesen, in der Produktentwicklung, in der Wissenschaft, in der Medizin, im Film, im Fernsehen und in Videospielen, um Grafikdesign zu stimulieren, zu rendern und zu visualisieren.

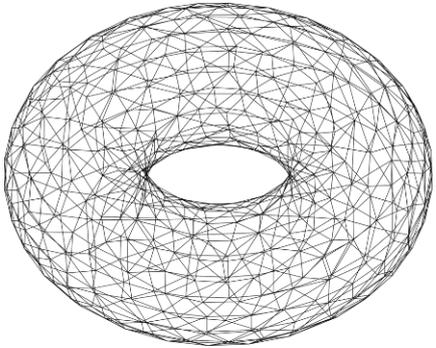
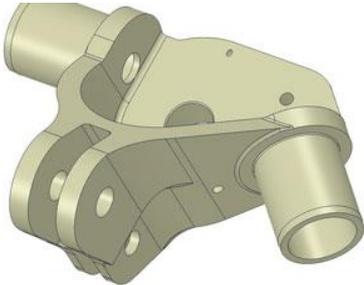
Die Grundlagen der 3D-Modellierung sind mit einer speziellen Terminologie verbunden.

- Ein **Polygon** ist eine Sammlung grundlegender geometrischer Einheiten, die jeweils aus Scheitelpunkten und geraden Kanten bestehen.
- Ein **Scheitelpunkt** ist die kleinste Komponente eines Polygons.
- Eine **Kante** ist der Schnittpunkt zweier polygonaler Facetten auf der Oberfläche des Polygons.
- Ein **Netz** ist ein dreidimensionales Modell, das aus Eckpunkten, Kanten und Flächen besteht, die die Form definieren.
- Eine **Fläche** ist ein Bereich, der von drei oder mehr Kanten umschlossen wird.

Drahtgittermodellierung, Oberflächenmodellierung, Volumenmodellierung und 3D-Skulptur sind die vier grundlegenden Formen der 3D-Entwicklung. Bei der Drahtgittermodellierung werden Kanten und Eckpunkte verwendet, um lediglich die grundlegende Struktur eines Objekts oder einer Figur darzustellen. Im Gegensatz dazu werden bei der Oberflächenmodellierung die Oberflächentextur, die Schattierung und die Farbe eines 3D-Modells durch ein polygonales Netz dargestellt. Die Volumenmodellierung stellt das Innere und Äußere des 3D-modellierten Objekts dar und geht damit über die reine Oberflächendarstellung hinaus. Beim Modellieren einer 3D-Skulptur schließlich, auch bekannt als



Polygonmodellierung, werden der polygonalen Geometrie des 3D-Modells komplizierte Texturen und Details hinzugefügt.

	
<p>Drahtgittermodellierung</p>	<p>Volumenmodellierung</p>

Der elementare Arbeitsablauf der 3D-Modellierung besteht aus folgenden Phasen: Konzeption, Modellierung, Texturierung, Schattierung, Rigging und Animation sowie Effekte.

In der **Konzeptionsphase** geht es darum, das zu erstellende Objekt zu durchdenken und dabei der logischen Abfolge einer Geschichte zu folgen. Zu diesem Zeitpunkt ist die Erstellung eines Storyboards unerlässlich. Dabei handelt es sich um eine sequenzielle Anordnung der Fotos, die gemäß dem Skript in einer der darauffolgenden Phasen in 3D-Modelle umgewandelt werden sollen.

Danach beginnt das eigentliche 3D-**Modellierungsverfahren**. Die Künstler:innen verwenden eine spezielle Software, um dreidimensionale Zeichnungen der Objekte zu erstellen, die in einer späteren Phase animiert werden sollen.

Bei der **Texturierung** wird ein zweidimensionales Bild entweder in den Hintergrund des Modells oder in das Modell selbst eingearbeitet, das in einer vorangegangenen Phase erstellt wurde.

Anschließend müssen Licht und Schatten ausgeglichen werden, damit die Objekte so realistisch wie möglich wirken. Diese Phase wird als **Schattierung** bezeichnet. Bei der **Animation** und beim **Rigging** geht es darum, die beabsichtigte Bewegung des Modells bereitzustellen und bei Bedarf anzupassen. Der Prozess des



Hinzufügen eines beweglichen Skeletts zu einem Modell wird als Rigging bezeichnet, da ein animiertes Modell ohne ein solches nicht existieren kann. Der letzte Schritt im 3D-Modellierungsprozess ist die Einbindung von Musik und Nachbearbeitungseffekten, um eine noch lebendigere Animation zu erzeugen.

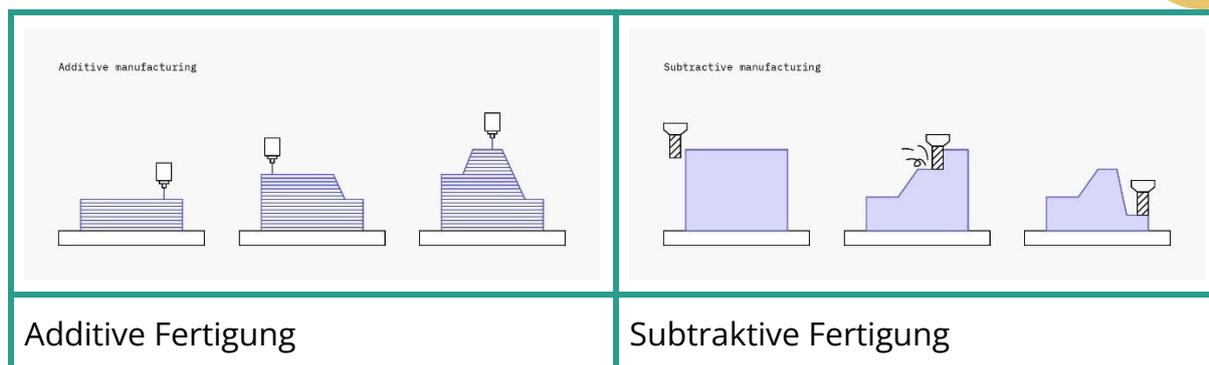
Der **3D-Druck** ist ein Verfahren, bei dem aus einer digitalen Datei ein dreidimensionales, solides, greifbares Modell erstellt wird, in der Regel durch Auftragen zahlreicher dünner, aufeinander folgender Materialschichten. Die rasch wachsende Beliebtheit von 3D-Druck ist darauf zurückzuführen, dass die Herstellung für eine große Anzahl von Personen zugänglich geworden ist. Dies hängt mit der geringen Größe und dem relativ niedrigen Preis der Drucker zusammen.

Die frühen Fertigungsverfahren werden häufig als „traditionelle Fertigung“ bezeichnet, da die additive Fertigung erst in den 1980er Jahren eingeführt wurde. Um die grundlegenden Unterschiede zwischen additiver und traditioneller Fertigung zu verstehen, müssen alle Verfahren in drei Kategorien eingeteilt werden: subtraktive, formative und additive Fertigung.

3D-Objekte werden mit Hilfe der **additiven Fertigung** hergestellt, bei der 2D-Materialschichten aufgetragen und verschmolzen werden. Diese Technik erfordert fast keine Anfangsinvestitionen oder Zeit, was sie ideal für das Prototyping macht. Eine schnelle Produktion und die Entsorgung gebrauchter Komponenten sind möglich. Ein weiterer Vorteil des 3D-Drucks ist die Möglichkeit, Bauteile mit nahezu beliebiger Geometrie herzustellen.

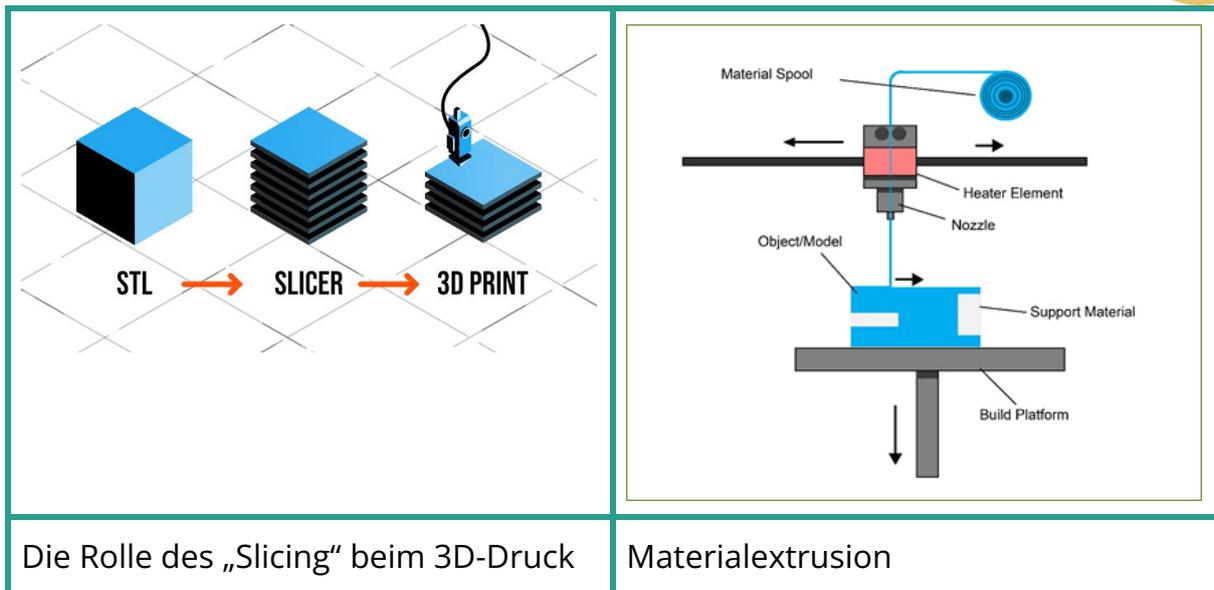
Objekte werden durch **subtraktive Fertigungsverfahren** wie Drehen und Fräsen hergestellt, bei denen Material aus einem massiven Block, dem so genannten „Rohling“, abgetragen wird. Die Anwendbarkeit ist nahezu universell, da praktisch jedes Material bearbeitet werden kann. Aufgrund der umfassenden Kontrolle über jeden Prozessschritt können mit dieser Technik äußerst präzise und hochgradig wiederholbare Komponenten hergestellt werden. Es ist die kostengünstigste Produktionsmethode für die meisten Konstruktionen, auch wenn die Vorbereitungszeit und die Kosten höher sind, da computergestützte Fertigung (CAM) erforderlich ist, um maßgeschneiderte Werkzeugbahnen und einen effizienten Materialabtrag zu planen.





Bei der **formativen Fertigung** wie dem Spritzguss und dem Stanzen werden Materialien durch Hitze und/oder Druck in die gewünschte Form gebracht. Der Zweck der formativen Verfahren besteht darin, die Grenzkosten für die Herstellung von Einzelteilen zu senken; die Anlegungskosten sind jedoch exorbitant hoch, da für den Herstellungsprozess maßgeschneiderte Formen oder Maschinen benötigt werden. Aufgrund der nahezu perfekten Wiederholbarkeit und der Möglichkeit, Bauteile aus einer Vielzahl von Materialien (einschließlich Metallen und Kunststoffen) herzustellen, sind diese Verfahren für die Massenproduktion fast immer die kostengünstigsten.

Im Allgemeinen wird in der Anfangsphase des 3D-Druckverfahrens ein virtuelles Modell des potenziellen Objekts erstellt. Dieser Entwurf dient dem 3D-Drucker als Leitfaden für die Reproduktion. Der virtuelle Entwurf wird mit Hilfe von CAD-Software (Computer Aided Design) entwickelt, die präzise Zeichnungen und technische Illustrationen erstellen kann. Ein 3D-Scanner, der ein vorhandenes Objekt aus verschiedenen Winkeln fotografiert, um es zu kopieren, kann ebenfalls zur Erstellung eines virtuellen Entwurfs verwendet werden. Sobald das virtuelle Modell erstellt ist, müssen die Druckvorbereitungen getroffen werden. Das „Slicing“ ist der Prozess, mit dem das Ziel erreicht wird; das Modell wird in zahlreiche Schichten aufgeteilt. Während des Slicing-Prozesses unterteilt eine spezielle Software das Modell in Hunderte oder sogar Tausende von dünnen, horizontalen Schichten.



Nach dem Slicing des Modells werden die Segmente für das Hochladen auf den 3D-Drucker vorbereitet. Das in Schichten geteilte Modell wird entweder über eine Wi-Fi-Verbindung oder ein USB-Kabel an den 3D-Drucker übertragen. Sobald die Datei an den 3D-Drucker übertragen ist, wird jedes Segment des Modells gelesen und anschließend Schicht für Schicht gedruckt.

Der 3D-Drucker leitet den Materialextrusionsvorgang ein, der die Herstellung der Materialschichten beinhaltet. Es gibt zahlreiche Materialextrusionsverfahren, die jeweils vom Material und dem 3D-Druckertyp abhängen. In der Regel stößt eine Düse des 3D-Druckers eine halbflüssige Substanz wie geschmolzenes Metall, Kunststoff oder Zement aus. Die Extrusionsdüse folgt dem schichtweisen Bauplan des digitalen Modells und ist in der Lage, sich horizontal und vertikal zu bewegen, während sie das Material präzise positioniert. Jede Schicht des digitalen Modells wird vom 3D-Drucker mit dem extrudierten Material nachgebildet, und zwar so lange, bis es fertig ist.

Es ist praktisch möglich, jedes Konzept in ein 3D-druckbares Design zu verwandeln. Mithilfe von 3D-Druckern stellen Designer:innen, Ingenieur:innen und sogar ganz normale Menschen komplexe Objekte her, die früher unmöglich waren. Autos, Werkzeuge, Geräte, Tische, Lampen, Töpferwaren und sogar Telefongehäuse werden mit Hilfe von 3D-Druckern hergestellt. Auch die medizinische Industrie entwickelt neue Anwendungen für den 3D-Druck zum Nutzen der Patient:innen. Chirurg:innen sind in der Lage, eine virtuelle Operation am 3D-Modell eines:einer Patient:in durchzuführen, bevor die eigentliche Operation stattfindet, da die Ärzt:innen in der Lage sind, solch präzise medizinische 3D-Modelle herzustellen. Darüber hinaus werden mit Hilfe von 3D-



gedruckten Modellen für Patient:innen, die Gliedmaßen verloren haben, Prothesen hergestellt, die kostengünstiger, langlebiger und ästhetisch ansprechender sind. Die Industrie der 3D-gedruckten Produktion macht eine rasante Entwicklung durch und bietet ein großes Versprechen für die Zukunft.

Überblick über die gängigsten 3D-Modellierungs- und 3D-Druckwerkzeuge

Im Bereich der digitalen Fertigung dient eine optimale 3D-Modellierungssoftware als grundlegendes Werkzeug für die Umwandlung fantasievoller Vorstellungen in realistische, greifbare Modelle. Unabhängig davon, in welchem Bereich Sie tätig sind - Automobil, Film, Technik, Spiele, Produktdesign oder 3D-Druck - kann die richtige 3D-Modellierungssoftware Ihre kreativen Fähigkeiten erweitern. Allerdings haben sowohl die individuelle Leistungsfähigkeit als auch die Branchenstandards einen erheblichen Einfluss auf die Softwareauswahl. Zu den am häufigsten verwendeten Programmen gehören:

1. **Autodesk 3ds Max:** Diese Software wird besonders von Architekt:innen, Innenarchitekt:innen und Spieleentwickler:innen bevorzugt, die professionelle Werkzeuge für Modellierung, Texturierung und Vernetzung benötigen. Skelettmodelle und inverse Kinematik, Stoffsimulation und Texturierung gehören zu den Standardfunktionen.
2. **Blender:** Blender ist die effektivste kostenlose 3D-Modellierungssoftware für Animator:innen und Animation. Es ist ein open-source, kostenloses 3D-Erstellungswerkzeug, das von einer Nutzer:innen- und Entwickler:innengemeinschaft unterstützt wird.
3. **Autodesk Maya:** Autodesk Maya gehörte zu den ersten kommerziellen 3D-Rendering-Systemen, die Haare und Pelze integrierten, und ist damit zweifellos die herausragendste 3D-Grafiksoftware auf dem Markt.
4. **ZBrush:** ZBrush ist ein innovativer Ansatz für die 3D-Modellierung. Es ermöglicht Designer:innen und Künstler:innen, Skulpturen mit digitalem Ton in Echtzeit durch die Verwendung eines Pinselsystems zu erstellen.
5. **SketchUp:** Aufgrund seiner einfachen Benutzer:innenoberfläche gehört SketchUp zu den benutzer:innenfreundlichsten 3D-Modellierungsprogrammen auf dem Markt. Hinter dem ansprechenden Äußeren verbirgt sich jedoch ein nützliches Werkzeug, das für Designer:innen, Architekt:innen und Künstler:innen gedacht ist.
6. **Rhino:** Rhino ist die beste Option für die Arbeit mit Flächen, da selbst die fortschrittlichsten 3D-Modellierungsprogramme mit dem ursprünglich





eingeführten Werkzeug nur einfache Geometrien und eine kleine Anzahl von damals enthaltenen „Splines“ verarbeiten konnten.

- 7. Tinkercad:** Tinkercad ist sicherlich das am einfachsten zu erlernende Werkzeug unter all diesen Tools. Es stützt sich auf einen Modellierungsansatz, der die Verwendung von Primitiven (vorgefertigte 3D-Formen) beinhaltet, die zum Zusammensetzen der gewünschten Geometrie verwendet werden. Die Software ist über einen Browser verfügbar und wird für viele der in diesem Dokument beschriebenen Aktivitäten verwendet.

Die ideale Software für die 3D-Modellierung hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, darunter die Anforderungen und die Verwendung des:der Anwender:in, die Fertigkeiten, das Budget und der kreative Workflow. Überlegen Sie, wie Sie die Software nutzen wollen, denn Künstler:innen und Animator:innen benötigen unterschiedliche Arbeitsbedingungen. Die effektivsten 3D-Design-Tools und -Software beherrschen alle Aspekte, einschließlich Modellierung, Bildhauerei und animierte Grafiken. Bestimmte Programme sind in bestimmten Bereichen effizienter oder besser für bestimmte Branchen geeignet, wie z. B. die gängigste Architektursoftware. Einige Programme eignen sich hervorragend für den 3D-Druck, während andere eher für das 3D-Zeichnen und Skizzieren geeignet sind.

Überlegen Sie, welche Kenntnisse Sie haben. Beginnen Sie mit einem Programm, das eine überschaubare Lernkurve hat, wenn Sie mit Computergrafiken und Visualisierungen nicht vertraut sind, da manche 3D-Software für Anfänger:innen zu komplex oder schwierig sein kann. Außerdem müssen Sie sicherstellen, dass Ihre Hardware mit den Anforderungen der 3D-Software zurechtkommt. Und schließlich: Seien Sie subjektiv. Wählen Sie die Software, die zu Ihrem Arbeitsablauf passt und Ihnen ein Gefühl der Zufriedenheit vermittelt.

Im Hinblick auf den 3D-Druck sind einige Geräte und Ersatzteile wesentliche Bestandteile. Ähnlich wie CNC-Fräsen und andere Geräte sind 3D-Drucker komplexe Geräte, für deren Betrieb viele Spezialwerkzeuge und -geräte erforderlich sind. Während einige Teile Extras der Teile sind, die kaputtgehen, sich abnutzen oder verschlechtern können (z. B. Düsen), sollten Sie die Werkzeuge als gesamte zusätzliche Ausrüstung ansehen, die erforderlich ist, damit Ihr Druckprozess effizient funktioniert. Wenn etwas schiefgeht, bedeutet das, dass Sie in der Lage sein sollten, das Problem sofort zu lösen, anstatt zu warten, bis ein Ersatzteil oder ein Spezialwerkzeug verfügbar ist.





Im Folgenden sind einige Werkzeuge aufgeführt, die die meisten Nutzer:innen von 3D-Druckern besitzen. Diese unverzichtbaren Ausrüstungsgegenstände garantieren optimale Ergebnisse und sorgen dafür, dass Ihre Druckprozesse effizient ablaufen. Es ist zwar nicht unbedingt notwendig, jedes Werkzeug gleichzeitig zu erwerben, aber es ist wahrscheinlich, dass Sie sie irgendwann in Ihre Sammlung aufnehmen werden.

Klebestift

Die Haftung auf der Bauplatte ist für die Herstellung hochwertiger 3D-Drucke unerlässlich. Wenn man versucht, einen Druck zum Haften zu bringen, sind Klebestifte besonders nützlich; man muss nur das Drucksubstrat mit löslichem Kleber bestreichen, um eine sofortige Verbesserung der Haftung zu erreichen. Obwohl manche Leute Haarspray bevorzugen, ist die Verwendung von Klebstoff viel ratsamer. Das liegt an der höheren Präzision, die Kleber beim Auftragen ermöglicht und an der geringeren Wahrscheinlichkeit, versehentlich das Portal oder bewegliche Komponenten zu besprühen.

Spachtel oder Spachtelmesser

Gelegentlich kann es vorkommen, dass Ihr 3D-Druck etwas zu fest an der Bauplatte haftet. In solchen Fällen kann ein Spachtel oder ein Spachtelmesser verwendet werden, um dieses Problem zu lösen. Legen Sie ihn einfach dezent unter den Druck und heben Sie ihn vorsichtig an.

Entgratungswerkzeug/-messer und Schneidematte

Verwenden Sie ein Entgratungswerkzeug, um kleine Kunststoffpartikel von Ihren gedruckten Bauteilen zu entfernen, insbesondere von den Rändern und um modellierte Öffnungen zu säubern. Zum Nachbessern Ihrer Drucke benötigen Sie ein Messer, da die Drucke selten fehlerfrei sind. Unerwünschte Kunststoffklumpen oder Filamentfäden lassen sich mit einem Messerschnitt entfernen, so dass das fertige Produkt glatter und sauberer aussieht. Außerdem empfiehlt sich der Kauf einer Schneidematte und eines Messers mit austauschbaren Klingen, wie dem X-Acto-Messer.

Zange

Zangen können für eine Vielzahl von Zwecken verwendet werden, einschließlich der Reparatur von 3D-Druckern und der Wartung von Druckkernen. Suchen Sie sich eine qualitativ hochwertige Zange mit einem rutschfesten, gummierten Griff



aus. Es ist wahrscheinlich, dass Sie eine Vielzahl von Zangen benötigen; zum Beispiel sind Drahtschneider und Spitzzangen hervorragend zum Schneiden von Filament und zum Entfernen von Stützmaterial geeignet.

Blaues Band

Abdeckband ist eines der grundlegendsten Werkzeuge, die Sie wahrscheinlich besitzen und eines der am häufigsten verwendeten. Es ist einfach und effizient, die Haftung eines 3D-gedruckten Objekts auf dem Druckbett zu verbessern, indem man Abdeckband auf dem Bett anbringt. Darüber hinaus verringert es die Schwierigkeiten beim Entfernen des fertigen Drucks und schützt das Druckbett vor Kratzern.

Magnalube und Unilube

Gelegentlich ist eine Schmierung der X- und Y-Achsen erforderlich, um deren ordnungsgemäßen Betrieb aufrechtzuerhalten. Das effizienteste Schmiermittel ist Unilube. Ein einziger Tropfen reicht aus, um Probleme mit dem Austrocknen zu vermeiden. Verwenden Sie Magnalube für die Z-Trapezgewindespindel.



Digitaler Messschieber

Im 3D-Druck hat ein digitaler Messschieber zahlreiche Anwendungen. Er misst Komponenten für die Replikation in CAD-Software und ist auch nützlich, um die Genauigkeit Ihrer Drucke zu überprüfen. Darüber hinaus sind Messschieber nützlich, um die Abmessungen von Filamenten zu überprüfen, da Filamente nur selten nach genauen Spezifikationen hergestellt werden.

Pinzette

Beim Drucken ist es von Vorteil, eine Pinzette zur Hand zu haben. Sie ist zum Beispiel besonders nützlich, um auslaufendes Filament aus der Extruderdüse zu zupfen, bevor der Druckvorgang beginnt. Außerdem kann sie bei der Reinigung



nach dem Druck hilfreich sein. Es empfiehlt sich, in ein Paar Pinzetten in verschiedenen Größen und Formen zu investieren.

Schleifpapier

Es wird dringend empfohlen, einen Vorrat an Schleifpapier mit verschiedenen Körnungen anzulegen. Bei der Nachbearbeitung Ihrer 3D-Drucke ist jede dieser Sorten von Vorteil. Investieren Sie in renommierte Marken wie 3M, die von grob (220er-Körnung) bis fein (1000er-Körnung) reichen, da sie mit größerer Wahrscheinlichkeit dem Test der Zeit standhalten als billigere, minderwertige Alternativen.

Schraubenzieher/Sechskantschlüssel

Es ist ratsam, sich hochwertige Sechskantschlüssel und Schraubenzieher zuzulegen, da Sie die Schrittmotoren und Gantry-Halterungen Ihres 3D-Druckers gelegentlich nachziehen müssen. Bei der Montage von 3D-Druckern kommen häufig Sechskantmuttern und -schrauben zum Einsatz; auch hier ist es sinnvoll, einen Satz Sechskantschlüssel und Schraubenzieher mitzuführen.

Taschenlampe

Es ist sehr empfehlenswert, einen 3D-Drucker und seine Umgebung gut zu beleuchten. Es erleichtert die Nutzung Ihres Druckers, da Sie seine kleinsten Komponenten besser sehen können. Außerdem ist eine genauere Beobachtung der Entwicklung Ihrer Drucke möglich. Unabhängig davon, ob Ihr 3D-Drucker oder eine andere Baugruppe mit einem Beleuchtungssystem ausgestattet ist, ist eine Taschenlampe ein hervorragendes Hilfsmittel, das man immer dabei haben sollte. Sie kann dazu verwendet werden, versteckte und kleine Bereiche zu beleuchten und sich auf sie zu konzentrieren.

Rotierendes Werkzeug

Ein rotierendes Werkzeug ist ein Mehrzweckwerkzeug, das eine Reihe von Zwecken erfüllt und oft unverzichtbar ist. Es kann u. a. zum Gravieren, Schneiden, Mahlen, Schärfen, Schleifen und Schneiden verwendet werden.





LötKolben

Die Aufnahme eines LötKolbens in Ihren Werkzeugkasten ist eine hervorragende Ergänzung der Funktionalität. Er kann zum Beispiel dazu verwendet werden, 3D-gedruckte Modelle aus PETG oder PLA zu verkleben und zu glätten. Mit der Hitze eines LötKolbens kann die Oberfläche eines Modells geglättet werden, um eine glatte Oberfläche zu erhalten.

Düsen

Düsen sind die Spitze des heißen Endes eines Fused Deposition Modeling-Druckers, aus dem das geschmolzene Filament austritt. Im Laufe der Zeit können sich die Düsen verschlechtern und abnutzen, was zu einer uneinheitlichen Extrusion führt; daher ist es wichtig, Ersatzteile für den Fall einer Blockierung oder einer Verstopfung mitzuführen.

Bauplatten

Die Bauplatte dient als oberste Fläche des Druckers, auf der die Bauteile hergestellt werden. Glas und Stahl sind zwei der vielen Materialien, aus denen Bauplatten hergestellt werden (einige Platten haben sogar magnetische oder flexible Eigenschaften).

Drähte und Kabel

Verschleiß und Abnutzung können dazu führen, dass Drähte reißen. Deshalb sollten Sie Ersatzdrähte für Ihre Maschinen mitführen. Insbesondere bei Maschinen mit zahlreichen beweglichen Elementen, wie z. B. 3D-Druckern, können Drähte durch Reibung, Überdehnung oder Kompression beschädigt werden. Zusätzliche Drähte können erforderlich sein, wenn Sie kleinere Aufgaben innerhalb Ihres Arbeitsplatzes durchführen wollen, z. B. bei der Verwendung eines SBC.





Durch den Einsatz geeigneter Geräte wird die Wahrscheinlichkeit, einen einwandfreien 3D-Druck zu erstellen, deutlich erhöht. Ein 3D-Drucker und ein Computer machen die meiste Arbeit, aber es sind die Werkzeuge, die die Modelle am Ende verfeinern und perfektionieren.

Benutzer:innenhandbuch für praktische 3D-Modellierungs- und 3D-Druck-Aktivitäten für verschiedene Fertigungslevel

3D-Modellierung und 3D-Druck sind Aktivitäten, die miteinander verknüpft, aber auch unabhängig voneinander durchgeführt werden können. Man kann mit bereits vorhandenen 3D-Modellen drucken oder man kann 3d-Modelle erstellen, ohne sich um den anschließenden Schritt des 3D-Druckens zu kümmern. Aus diesen Gründen werden wir nun die ersten Schritte und den möglichen Fortschritt in einem Lernpfad für 3D-Modellierung betrachten. Unabhängig davon werden wir uns mit der Verwendung von Slicing-Software befassen und die wichtigsten Parameter besprechen.

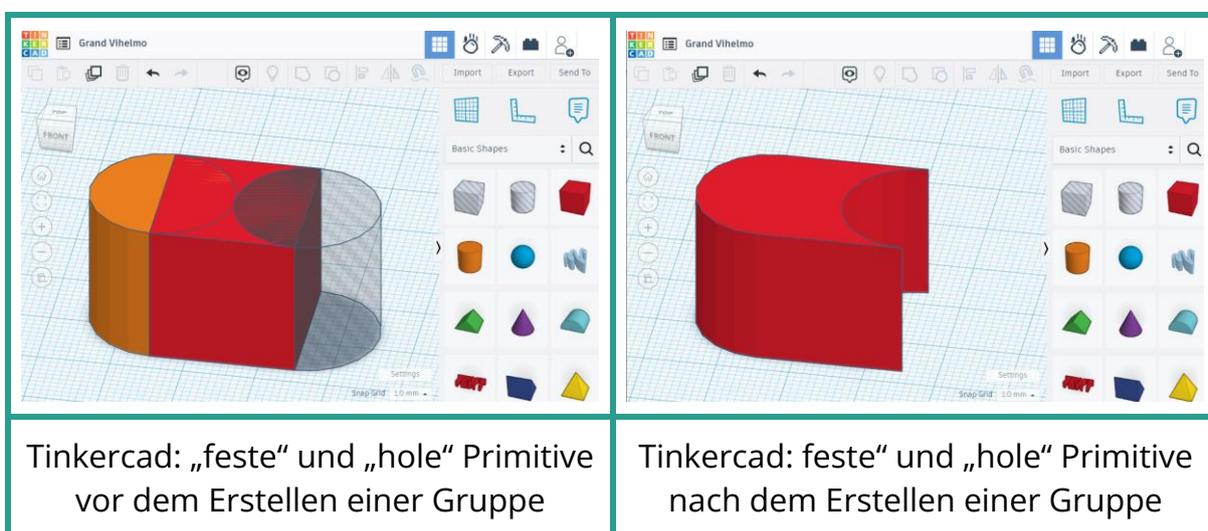
Es ist jedoch immer eine gute Praxis, sich in Abhängigkeit von der verwendeten Fertigungstechnologie, einschließlich des 3D-Drucks, der **technologischen Beschränkungen bewusst zu sein, die die Geometrie des Modells beeinflussen können**. Eine Form mit ihren geometrischen Details kann für den anschließenden 3D-Druck mehr oder weniger optimiert werden. Wir werden versuchen zu verstehen, wie und warum.

Primitives Modellieren: Ein erster Schritt in die 3D-Welt

Das primitive Modellieren ist in der Tat ein hervorragender Einstieg in die Welt des dreidimensionalen Modellierens, besonders geeignet **für Lernende ab der**

zweiten Klasse. Man kann es mit der Verwendung eines Abakus zum Erlernen der Arithmetik vergleichen: grundlegend und sofort verständlich.

Der erste Ansatz könnte eine einfache Modellierübung mit Autodesk Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) sein: Konstruktion eines Basismodells durch Wiederholung der folgenden **grundlegenden Schritte je nach Bedarf - Hinzufügen eines Primitivs (Würfel, Zylinder, Kegel usw.), Skalieren, Verschieben und Drehen entsprechend dem beabsichtigten Ziel.** Wiederholen Sie den Vorgang mit anderen Primitiven, wobei Sie ab dem zweiten Primitiv die Möglichkeit haben, monolithische Objekte zu erstellen, indem Sie zwei oder mehr Primitive gruppieren. Beachten Sie auch, dass ein „leeres“ Primitiv vom Rest der Gruppe abgezogen wird, da es als negatives Volumen behandelt wird.



Tinkercad: „feste“ und „hole“ Primitive vor dem Erstellen einer Gruppe

Tinkercad: feste“ und „hole“ Primitive nach dem Erstellen einer Gruppe

Erhöhung der Modellkomplexität mit primitiver Modellierung

Zusätzlich zu den grundlegenden Werkzeugen zum Skalieren, Drehen, Verschieben und Erstellen monolithischer Gruppen mit Primitiven bietet Tinkercad die Möglichkeit, Formen zu spiegeln oder zu duplizieren. Im Falle der Duplizierung ist es möglich, eine Form zusammen mit ihrer Transformation zu duplizieren und so leicht kreisförmige oder rechteckige Anordnungen von Objekten zu erreichen. Darüber hinaus können die erhaltenen Modelle in verschiedenen Formaten exportiert werden, einschließlich „STL“, das häufig von Slicing-Software für den anschließenden 3D-Druck verwendet wird. Es besteht auch die Möglichkeit, externe STL-Dateien oder 2D-SVG-Dateien zu importieren, die dann extrudiert und in dreidimensionale Modelle umgewandelt werden.

Mit diesen Werkzeugen und durch iterative Prozesse kann man fast jede Form erstellen. Einschränkungen, die sich aus der Konzentration auf geometrische Primitive ergibt, könnten sich vor allem bei der Realisierung organischer Modelle (Gesichter, Statuen usw.) ergeben, für die diese Software möglicherweise weniger geeignet ist.



Von einem einfachen Namensschild...

... bis zur Fassade einer Kirche

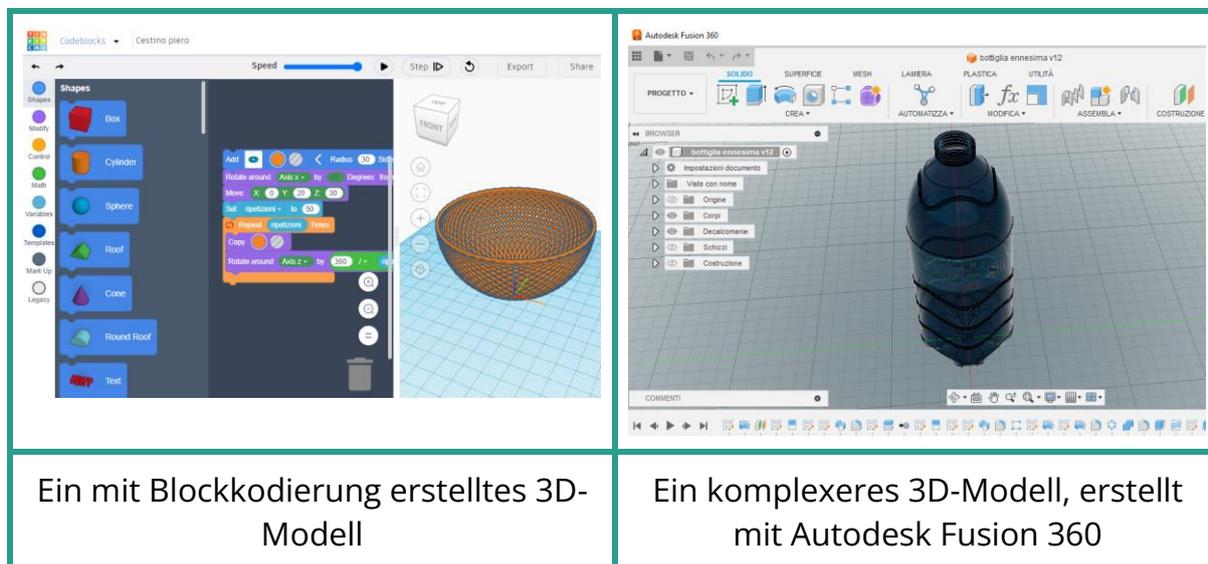
Andere Ansätze für die 3D-Modellierung

Die 3D-Modellierung ist zu einem integralen Bestandteil verschiedener Disziplinen geworden, darunter Ausbildung, Produktion und Forschung. Daher gibt es zahlreiche Modellierungssoftware-Optionen, die je nach den gewünschten Formen, den für die Objektproduktion verwendeten Technologien und dem breiteren Anwendungsbereich (Technik, Unterhaltung, Medizin, Kunst usw.) optimiert werden.

Tinkercad selbst verfügt über eine zweite Modellierungsumgebung, die die Erstellung von Geometrien durch die **Verwendung von blockbasierter Codeprogrammierung** ermöglicht: **CODEBLOCKS**. In einem pädagogischen Umfeld erleichtert dies die Vermittlung von Inhalten in Bezug auf Formen, Geometrie, Algorithmen und rechnerisches Denken. In einem Lernkontext für erwachsene Lernende kann dieser Ansatz sehr nützlich sein, um Kodierung und einen algorithmischen und parametrischen Ansatz für dreidimensionales Modellieren einzuführen.

Unter den verschiedenen Modellierungssoftwares, die dem 3D-Druck oder dem digitalen Handwerk gewidmet sind (geeignet für die Oberstufe, aber auch für erwachsene Lernende), sind die folgenden zu erwähnen: Autodesk Fusion 360 (<https://www.autodesk.it/products/fusion-360/overview?term=1-YEAR&tab=subscription#personal>), Rhinoceros (<https://www.rhino3d.com/>) und

Sketchup (<https://www.sketchup.com/>). Einige dieser Programme bieten die Möglichkeit, kostenlose oder ermäßigte Lizenzen für den Unterricht zu erwerben.



Vom dreidimensionalen Modell zur Druckenleitung: Der „Slicing“-Prozess

Ein 3D-Drucker kann das dreidimensionale Modell, das von einer Modellierungssoftware erstellt wurde, nicht direkt interpretieren. Um mit dem 3D-Druck eines Objekts fortzufahren, ist eine Art **„Übersetzung“ des 3D-Modells in eine Datei erforderlich, die eine Liste von Druckenweisungen enthält**. Bei diesem als **„Slicing“** bezeichneten Schritt werden auch die „Druckparameter“ festgelegt, d. h. eine Reihe von geometrischen und physikalischen Abmessungen, die sich auf die Qualität und Geschwindigkeit des Drucks auswirken. Diese Parameter werden ihrerseits von der Geometrie selbst und den Eigenschaften des verwendeten Materials beeinflusst.

Der Slicing-Prozess wird mit spezieller Software durchgeführt, von denen viele kostenlos und leicht zugänglich sind. In einigen Fällen werden diese Tools von den Herstellern der 3D-Drucker selbst entwickelt. Die Beschreibungen und Bilder unten beziehen sich speziell auf die Slicing-Software „Ultimaker Cura“ (<https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura/>), aber der gesamte Prozess ist auf andere ähnliche Filament-3D-Druck-Software wie „PrusaSlicer“ (https://www.prusa3d.com/it/pagina/prusaslicer_424/), „IdeaMaker“ (<https://www.ideamaker.io/download.html>) usw. anwendbar.

Der Slicing-Prozess umfasst im Wesentlichen diese Schritte:

- Importieren Sie das 3D-Modell (.STL, .OBJ, usw.) in die Slicing-Software.
- Nehmen Sie alle erforderlichen Anpassungen an der Drehung und Skalierung des Modells vor.
- Wählen Sie die grundlegenden Druckparameter: Schichthöhe (d. h. Auflösung), Druckgeschwindigkeit, Arbeitstemperaturen, Aktivieren oder Deaktivieren von Stützstrukturen und andere sekundäre Parameter (diese Phase kann auch in die Auswahl eines voreingestellten Druckprofils einbezogen werden).
- Erlauben Sie der Software, das Slicing durchzuführen und die resultierende Datei zu exportieren (.gcode o.ä.).
- Übertragen Sie die Datei über Wi-Fi oder ein physisches Speichermedium (USB-Laufwerk, Speicherkarte) an den Drucker.
- Starten Sie den Druckvorgang.
- Entfernen Sie nach dem Druck eventuelle Stützen oder führen Sie gegebenenfalls Nachbearbeitungen durch.

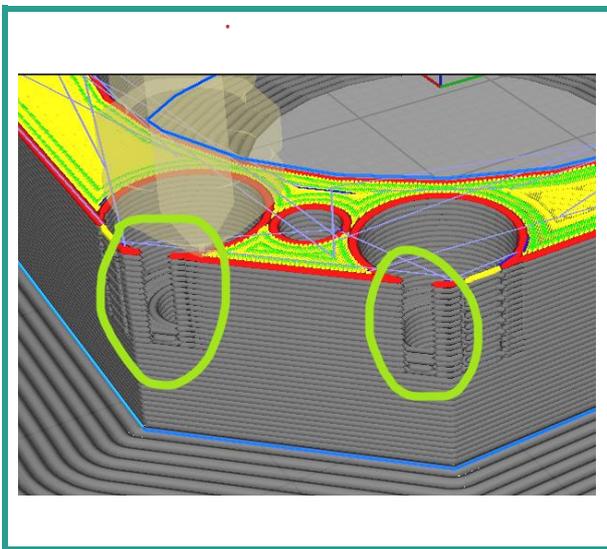
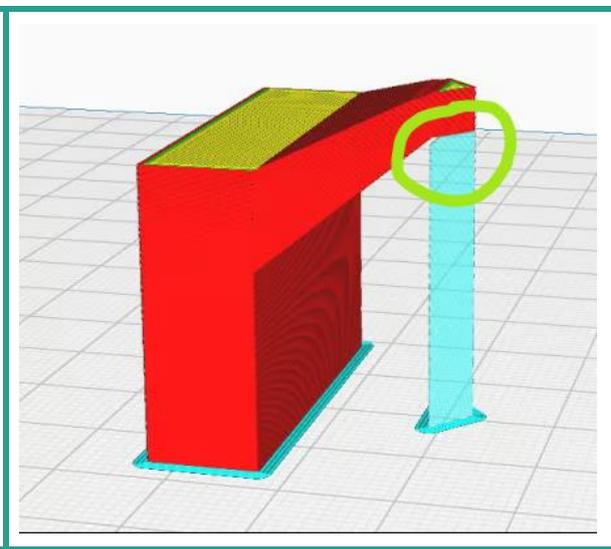


Es gibt verschiedene kostenlose Online-Depots, in denen man fertige 3D-Modelle finden kann, die sich leicht mit einem 3D-Drucker ausdrucken lassen, und viele dieser Depots haben auch spezielle Abschnitte für Unterrichtsmodelle. Hier sind einige Beispiele:

- Printables: <https://www.printables.com/education>
- Thingiverse: <https://www.thingiverse.com/education>
- Myminifactory: <https://www.myminifactory.com/category/education>

Wenn wir hingegen etwas von Grund auf neu erschaffen wollen, indem wir mit dem Modellieren beginnen, ist es wichtig, einige grundlegende Regeln beim Design zu beachten, die das Modell für den 3D-Druck besser geeignet machen:

- Versuchen Sie immer, mindestens eine ebene Auflagefläche im Modell zu haben.
- Vermeiden Sie zu kleine Details oder eine Dicke, die weniger als 1 mm beträgt.
- Versuchen Sie, Formen ohne Überhänge oder mit Überhängen zu schaffen, die einen Winkel von weniger als 45° haben.
- Teilen Sie die Modelle auf, um zu lange Drucke zu vermeiden.
- Verwenden Sie Modellierungssoftware und -techniken, die auf einfache Weise die Erstellung eines geschlossenen Netzes gewährleisten.

	
<p>Dünne Bereiche werden nicht gedruckt.</p>	<p>Der Bedarf an Stützen hängt vom Winkel des Überhangs ab.</p>

3.5 Web-Entwicklung (4 Stunden)

Lernziele

- Definition der Grundlagen der Webentwicklung.
- Entwicklung webbasierter Projekte auf Anfänger:innen-, Mittelstufen- und Fortgeschrittenenniveau.



Einführung in die Webentwicklung

Der Prozess der Gestaltung, Erstellung und Pflege einer Webanwendung oder Webseite wird als Webentwicklung bezeichnet. Die Webentwickler:innen müssen nicht nur über ein breites Spektrum an technischen Fähigkeiten verfügen, um eine Webseite zu erstellen, sondern auch Zeit in das Design investieren, um sie für die Endnutzer:innen attraktiv, funktional und einfach bedienbar zu machen.

Webseiten sind Werkzeuge, die der Kommunikation und der Erfüllung von Aufgaben für die Endnutzer:innen dienen. Daher ist es für die Entwickler:innen wichtig, sich bei der Entwicklung einer neuen Webseite auf die Bedürfnisse der Nutzer:innen zu konzentrieren. In diesem Prozess sind Fertigkeiten wie *Kommunikation, Teamarbeit und Einfühlungsvermögen* von entscheidender Bedeutung, um eine Webanwendung zu erstellen, die alle Bedürfnisse der Endnutzer:innen bestmöglich erfüllt.

In den letzten Jahren hat die Webentwicklung immer mehr an Bedeutung gewonnen. Das liegt daran, dass das Web zu einem wesentlichen Bestandteil unseres Lebens geworden ist. Heute nutzen wir das Web für alles, z. B. für den Kauf und Verkauf von Produkten, das Lesen von Nachrichten, die Kommunikation mit Freund:innen und Familie und sogar zu Hause als Webschnittstelle für unsere Smart-Home-Geräte.

Grundlagen der Webentwicklung

Wie bereits erwähnt, sind nicht nur technische Fähigkeiten (wie HTML-, CSS- und Javascript-Kenntnisse) erforderlich, um ein:e gute:r Webentwickler:in zu sein, sondern auch transversale Fertigkeiten, zum Beispiel:

- **Problemlösung:** Die Fertigkeit, die Bedürfnisse der Endnutzer:innen zu analysieren und zu verstehen und mit Hilfe der Webentwicklung nach Lösungen zu suchen.
- **Kommunikation:** Nicht nur mit den Endnutzer:innen, um die Bedürfnisse zu verstehen, sondern auch mit anderen Kolleg:innen, um die Lösung zu verbessern und umzusetzen.
- **Teamarbeit:** Die Webentwicklung ist ein kollaboratives Umfeld, in dem es üblich ist, mit anderen Entwickler:innen zusammenzuarbeiten, um die Webseite zu entwickeln.
- **Kontinuierliches Lernen:** Wie fast jeder digitale Bereich ist auch die Webentwicklung ein sich ständig weiterentwickelnder Bereich, so dass Webentwickler:inne die Neugier und die Bereitschaft mitbringen müssen, Neues zu lernen und ihr Wissen zu aktualisieren.





Um die Lernenden in die Webentwicklung einzuführen, müssen neben den oben genannten transversalen Fertigkeiten auch einige Grundkenntnisse über die Funktionsweise des Internets und die zur Erstellung einer Webseite verwendeten Programmiersprachen vermittelt werden.

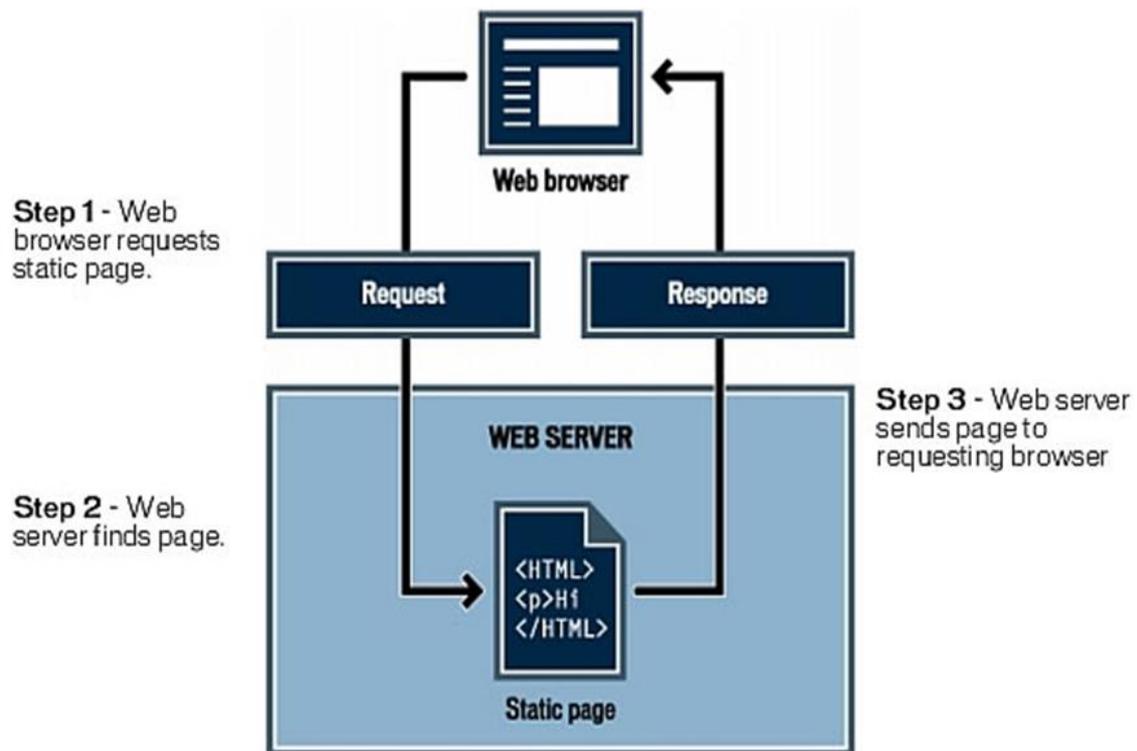
Wie das Web funktioniert

Computer können Informationen untereinander austauschen, wenn sie an ein Netz angeschlossen sind. Das Internet ist ein Netz von Netzen, so dass zwei Computer, die mit dem Internet verbunden sind, Informationen untereinander austauschen können. Wenn Benutzer:innen eine Webseite in ihren Browsern öffnen, greifen sie auf eine bestimmte Adresse im Internet zu und fordern beim Server (einem Computer oder System, das an ein Netz angeschlossen ist und anderen Computern Ressourcen zur Verfügung stellt) eine bestimmte Ressource an. Der Server muss diese Anfrage verarbeiten und mit der entsprechenden Ressource antworten. Bei dieser Ressource kann es sich um verschiedene Arten von Daten handeln, z. B. eine Datei, ein Video oder den Inhalt der Webseite.

Dieser Prozess von Anfrage und Antwort des Servers kann in folgende Schritte unterteilt werden:

1. Die Benutzer:innen geben eine Adresse in die Adressleiste des Browsers ein.
2. Der Browser sendet eine Anfrage an den Webserver, der die Ressource hostet.
3. Der Webserver empfängt die Anfrage und bestimmt, welche Inhalte an die Kund:innen gesendet werden müssen.
4. Der Server sendet den Inhalt an die Kund:innen
5. Der Browser der Kund:innen empfängt die Antwort; wenn es sich um eine Webseite handelt, erhalten sie eine Datei mit dem Code der Webseite
6. Der Browser liest und interpretiert den Code der Webseite und zeigt ihn den Benutzer:innen an, wobei er den Code nicht direkt anzeigt, sondern die Schnittstelle, die die Entwickler:innen für ihn entworfen haben.





<https://www.linkedin.com/pulse/what-happens-when-you-type-googlecom-your-browser-press-okafor>



Wenn wir über Web-Entwicklung sprechen, wird diese normalerweise in zwei verschiedene Arten von Entwicklung unterteilt: Frontend- und Backend-Entwicklung.

- Die **Backend-Entwicklung** konzentriert sich auf die Serverseite einer Webseite oder Webanwendung. Backend-Entwickler:innen sind für die Erstellung der Logik einer Webseite verantwortlich.
- Die **Frontend-Entwicklung** konzentriert sich auf die Kund:innenseite. Frontend-Entwickler:innen sind für die Gestaltung des Erscheinungsbildes und der Funktionalität einer Webseite verantwortlich.

Einfach ausgedrückt: Das Backend ist das, was hinter den Kulissen passiert, während das Frontend das ist, was die Nutzer:innen sehen.

Wenn Benutzer:innen beispielsweise eine E-Commerce-Website besuchen, ist das Backend dafür zuständig, die Bestellung der Benutzer:innen zu bearbeiten, die Bestelldaten in einer Datenbank zu speichern und eine Bestätigungs-E-Mail an die Benutzer:innen zu senden. Das Frontend ist dafür zuständig, den Benutzer:innen die verfügbaren Produkte anzuzeigen, ihnen die Auswahl der Produkte zu ermöglichen, die sie kaufen möchten und die Zahlung zu verarbeiten.

Kurz gesagt, das Backend ist für die Funktionalität der Webseite zuständig, während das Frontend für das Erscheinungsbild der Webseite verantwortlich ist.

Um die Lernenden in die Webentwicklung einzuführen, werden wir uns hauptsächlich auf die Frontend-Programmiersprachen konzentrieren.

Auszeichnungssprachen

HTML: Wird verwendet, um die Struktur einer Webseite zu definieren. HTML-Code wird verwendet, um Elemente wie Überschriften, Absätze, Listen, Bilder und Tabellen zu erstellen.

CSS: Cascade-Style-Sheet-Sprache, mit der das Erscheinungsbild einer Webseite definiert wird. Mit CSS-Code lassen sich Größe, Farbe, Schriftart und andere Aspekte des Erscheinungsbildes von Elementen auf einer Webseite steuern.

Programmiersprachen

JavaScript ist eine universelle Programmiersprache, mit der Webseiten interaktiv gestaltet werden können. Mit JavaScript-Code können Sie Animationen, Spiele, interaktive Formulare und andere Funktionen erstellen.





Benutzer:innenhandbuch für praktische Programmieraktivitäten für verschiedene Fertigungslevel

Sobald die Grundlagen der Webentwicklung bekannt sind, kann die Lehrkraft oder der:die Trainer:in damit beginnen, den Lernenden Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, um den Lernprozess zu starten. Im Folgenden finden Sie einige interessante Ressourcen, die die Einführung der Webentwicklung im Klassenzimmer unterstützen:

[Code.org Web-Entwicklungskurs](#): Wie bereits erwähnt, bietet Code.org einen strukturierten und aufeinander aufbauenden Lernpfad, der es den Lernenden ermöglicht, in ihrem eigenen Tempo voranzukommen. Dieser umfassende Kurs geht über die Grundlagen des Programmierens hinaus und vermittelt die wichtigsten HTML- und CSS-Tags und -Regeln. Gleichzeitig werden die Lernenden dazu ermutigt, die Rolle eines:einer Webentwickler:in einzunehmen und die verschiedenen Anwendungen des Webs für die Verbreitung von Informationen, die Erledigung von Aufgaben, den kreativen Ausdruck und vieles mehr in Betracht zu ziehen.

[CodeDragon.org](#): Manchmal kann es schwierig sein, zum ersten Mal ohne visuelle Unterstützung mit dem Schreiben von Codes zu beginnen. Diese Webseite bietet die Möglichkeit, eine Webseite von Grund auf mit Hilfe von Blockcodes zu erstellen, so wie wir es zuvor auf [Scratch.mit.edu](#) gesehen haben. Sie kann als Lektion für Anfänger:innen verwendet werden, in der die Lehrkraft oder der:die Trainer:in jedes einzelne der grundlegenden HTML-Tags wie Überschriften, Absätze, Links und Bilder erklärt und die Lernenden auffordert, eine Webseite nach ihren Vorstellungen zu erstellen. Schritt für Schritt führt die Lehrkraft oder der:die Trainer:in in die Verwendung dieser HTML-Elemente ein und je nach Niveau der Lernenden können auch fortgeschrittenere Tags verwendet werden oder es kann sogar CSS erklärt werden, um den Lernenden zu zeigen, wie man den Stil der Webseite ändern kann. Diese Webseite bietet auch die Möglichkeit, den Code zu sehen, während die Blöcke hinzugefügt werden. Auf diese Weise können sich die Lernenden, auch wenn sie zum ersten Mal mit HTML- und CSS-Codierung in Berührung kommen, zumindest daran gewöhnen und sich in den nächsten Lektionen wohler fühlen.

Der erste Einstieg in das Programmieren ohne visuelle Anleitung kann für viele Lernende entmutigend sein. Diese Webseite bietet eine einfach zu bedienende Schnittstelle für die Erstellung von Webseiten mit blockbasierter Programmierung, ähnlich dem Ansatz von [Scratch.mit.edu](#).





Diese Plattform kann effektiv in Einführungskursen eingesetzt werden, in denen Lehrkräfte und Trainer:innen die grundlegenden HTML-Tags wie Überschriften, Absätze, Hyperlinks und Bilder im Detail erklären können. Die Lernenden können dann mit der Erstellung ihrer eigenen Webseiten beginnen, wobei sie Schritt für Schritt von den Lehrkräften angeleitet werden, die je nach Kenntnisstand der Lernenden fortgeschrittene HTML-Tags einführen. Darüber hinaus können CSS-Konzepte eingeführt werden, um den Lernenden beizubringen, wie sie das Aussehen ihrer Webseiten individuell gestalten können.

Die Webseite bietet auch eine Funktion, die es den Lernenden ermöglicht, den entsprechenden Code beim Hinzufügen von Blöcken zu sehen, so dass sich auch diejenigen, die wenig Erfahrung mit Programmieren haben, allmählich mit der Syntax vertraut machen können. Dieser schrittweise Einstieg fördert den Komfort und die Vorbereitung auf spätere Lektionen.

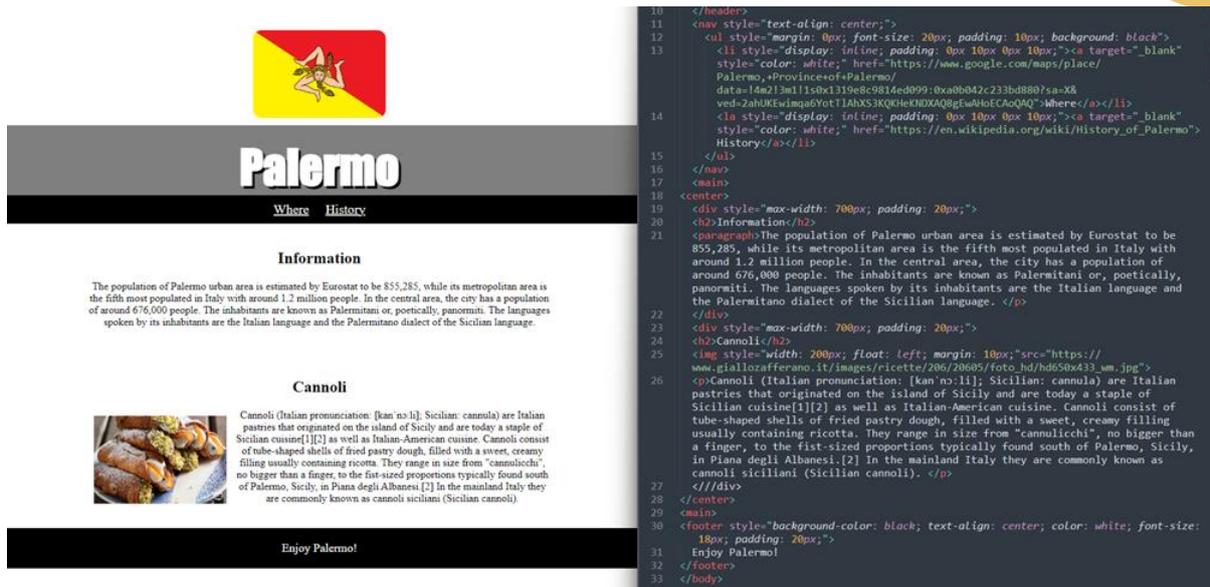
Nachdem die ersten Sitzungen mit den Lernenden stattgefunden haben und die Grundlagen der Webprogrammierung gefestigt sind, können verschiedene Ansätze verfolgt werden.

Es ist wichtig, an einem bestimmten Punkt die Blockcodierung aufzugeben und direkt mit dem Code zu arbeiten, damit sie sich mit dem Schreiben und Ändern von Code vertraut machen können. Dies kann durch die Wiederverwendung des mit CodeDragon erstellten Codes oder durch das Schreiben einer HTML-Datei von Grund auf geschehen.

Wenn die Lernenden auf ihrem Computer eine Datei mit der Erweiterung „.html“ erstellen, haben sie die Möglichkeit, den Code in diese Datei zu schreiben und sie lokal in ihren Browsern zu öffnen.

Um den Code zu bearbeiten, empfiehlt sich ein Code-Editor mit HTML-Syntaxhervorhebung, z. B. [Sublime Text](#) oder [Visual Studio Code](#).





The screenshot shows a web browser displaying a page about Palermo. The page includes a header with the Palermo flag, a main title 'Palermo', and sections for 'Where History', 'Information', and 'Cannoli'. A code editor is overlaid on the right side of the browser, showing HTML and CSS code for the page. The code includes a header with a navigation menu, a main content area with a paragraph about Palermo's population and a section for Cannoli, and a footer with the text 'Enjoy Palermo!'.

Auf diese Weise können die Lernenden lokal am Code arbeiten und die Änderungen sofort sehen, indem sie den Browser aktualisieren.

Verschiedene Aktivitäten können durchgeführt werden, um den Lernenden zu helfen, den Code sicher zu modifizieren:

- Korrektur von HTML- und CSS-Fehlern in einer einfachen Webseite, die von der Lehrkraft oder dem:der Trainer:in bereitgestellt wurde.
- Änderung einer bereits von der Lehrkraft bereitgestellten Webseite, um sie an die Hobbys der Lernenden anzupassen.
- Wenn die Lernenden über ausreichende Kenntnisse verfügen, können sie der Webseite JavaScript hinzufügen, um weitere Funktionen hinzuzufügen.

Es ist auch wichtig, darauf zu achten, wie die zuvor erwähnten transversalen Fertigkeiten im Unterricht umgesetzt werden können. Hier sind einige Ansätze:

- Lassen Sie die Lernenden paarweise an demselben Projekt arbeiten, um sie zur Kommunikation und zur Verbesserung ihrer Teamfähigkeit zu ermutigen.
- Organisieren Sie Interviews zwischen den Lernenden, in denen eine Person die Rolle des:der Endnutzer:in und die andere Person die des:der Entwickler:in spielt. Der:Die Entwickler:in muss die Bedürfnisse des:der Nutzer:in ermitteln und sie auf die Webseite übertragen, indem er:sie den Inhalt und das Aussehen der Webseite entsprechend ändert.
- Wenden Sie Design Thinking an, um eine Webseite zu erstellen und folgen Sie dabei den Schritten Empathie, Definition, Ideenfindung, Prototyping



und Testen, gehen Sie zurück und führen Sie mehr als einen Zyklus durch, um zu sehen, wie kontinuierliche Verbesserungen angewendet werden können.

Durch die Umsetzung dieser Ansätze gewinnen die Lernenden Selbstvertrauen bei der Änderung von Code, verbessern ihre Fähigkeiten zur Teamarbeit und verstehen, dass der Designteil einer Website ebenso wichtig ist wie der Codierungsteil.



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Modul 4: Praktische Aufgabenentwicklung (1,5 Stunden)

Lernziele

- Formulierung praktischer Aufgaben, die auf transversale und digitale Fertigkeiten ausgerichtet sind.
- Gemeinsamer Entwurf und Weiterentwicklung praktischer Aufgaben.
- Anbieten von konstruktiven Peer-Reviews und Feedback.

Anleitung zur Gestaltung einer praktischen Aufgabe, die auf die behandelten Fertigkeiten abgestimmt ist.

Der Zweck der Einbeziehung praktischer Aufgaben besteht darin, den Lernenden die Möglichkeit zu geben, theoretisches Wissen in einem praktischen Kontext anzuwenden. Praktische Aufgaben sollten die theoretischen Konzepte verstärken, aber auch Problemlösung, kritisches Denken und Kreativität fördern. Die folgenden Abschnitte enthalten Hinweise zur Gestaltung praktischer Aufgaben für jeden MINT-Bereich.

Kollaboration:

Fördern Sie die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden während aller unten beschriebenen Aktivitäten. Die Arbeit in Teams fördert die Teamarbeit und die Kommunikationsfähigkeiten, die in realen Design- und Konstruktionsszenarien unerlässlich sind. Die gemeinschaftliche Problemlösung macht die Aufgabe noch komplexer.

Online-Depots

Bei allen folgenden Aktivitäten ist zu beachten, dass es zahlreiche **Online-Depots mit gut entwickelten und getesteten Projekten** und Herausforderungen von Lehrkräften, Ausbilder:innen und Lernenden gibt. Wenn man ein wenig Originalität opfert, kann man leichter einige wertvolle Ressourcen für unser Ziel finden, das darin besteht, gut untersuchte und optimierte Aktivitäten vorzuschlagen.

Überlegungen zur Aufgabengestaltung:

Definieren Sie das Lernziel klar und deutlich. **Ein klar definiertes Ziel führt die Lernenden zum Erreichen bestimmter Ergebnisse.**

Im Allgemeinen können bei all diesen Aktivitäten zwei Arten von Zielen unterschieden werden, nämlich das Ziel, durch die vorgeschlagenen Herausforderungen **mehr über die verwendeten Technologien und Techniken**





zu erfahren, oder, auf einer späteren Ebene, die erworbenen Fähigkeiten im Umgang mit den Werkzeugen zu nutzen, um sie zusammenzufassen und **optimal zu nutzen, um eine komplexere Herausforderung zu bewältigen**.

In der Robotik könnte sich die Aufgabe zum Beispiel auf das **Verständnis grundlegender Roboterbewegungen oder die Lösung einer bestimmten Aufgabe mit Bewegungen und Sensoren** konzentrieren.

Bei der 3D-Modellierung und dem 3D-Druck könnte das Lernziel darin bestehen, **grundlegende 3D-Modellierungstechniken zu verstehen oder eine bestimmte Designaufgabe zu bewältigen**.

Bei Mikrocontrollern könnten sich die Aufgaben auf die **Erstellung grundlegender elektronischer Schaltkreise** und die Implementierung von Steuerlogik konzentrieren **oder** auf die Anwendung erworbener Kenntnisse im Mikrocontroller-Programmieren, um **spezifische Aufgaben effizient zu entwerfen und auszuführen**, wobei der Schwerpunkt auf realen Anwendungen und Problemlösungen liegt.

Im Bereich des Programmierens könnten die Aufgaben Algorithmen umfassen, die darauf abzielen, **die allgemeinen Programmierkenntnisse zu verbessern oder** die Programmierkenntnisse zu nutzen, um **komplexe Probleme zu analysieren und effiziente Lösungen zu entwerfen**.

Im Bereich Web-Entwicklung könnten die Herausforderungen in HTML, CSS und JavaScript liegen, wobei der Schwerpunkt auf der **Erstellung visuell ansprechender und interaktiver Webseiten** liegt, oder in der Anwendung von Web-Entwicklungsfertigkeiten zur **Gestaltung und Implementierung dynamischer Webseiten**, wobei der Schwerpunkt auf Benutzer:innenfreundlichkeit und Responsive Design liegt.

Ressourcen:

Die Kenntnis über verfügbare Ressourcen hilft dabei, die Aufgabe auf die vorhandenen technischen Hilfsmittel **abzustimmen**, sodass eine nahtlose Lernerfahrung gewährleistet wird.

Bei der Webentwicklung und -codierung geht es bei der Analyse der verfügbaren Ressourcen in erster Linie um die Verfügbarkeit von Geräten wie **Computern/Tablets und den Zugang zum Internet sowie um die erforderliche Software** für die Entwicklung von block- oder textbasiertem Code, je nach den verwendeten Sprachen.

Für die **3D-Modellierung** ist es wichtig, dass eine **Maus zur Verfügung steht**, oder im Falle der Verwendung eines Tablets eine Software, die auch ohne Maus verwendet werden kann, wie z. B. *Tinkercad Codeblocks*.





Für den **3D-Druck** ist es notwendig, den **Druckertyp**, seine Abmessungen, die verfügbaren Druckmaterialien und die Slicing-Software zu kennen, falls eine bestimmte Software erforderlich ist.

In der **Bildungsrobotik** hängt alles von der **Marke und dem Modell des verwendeten Bausatzes** ab, der über **bestimmte Sensoren und Aktoren** verfügen kann oder auch nicht. So ist zum Beispiel eine Farberkennungsaufgabe nicht durchführbar, wenn der Robotikbausatz nicht über den erforderlichen Sensor verfügt. Außerdem ist es wichtig zu wissen, ob die Programmiersoftware für den Roboter blockbasiert ist.

Bei **Mikrocontrollern** sind detaillierte Kenntnisse über alle verfügbaren Geräte (**Platinen, Sensoren, Aktoren**) noch wichtiger als bei den oben genannten Technologien. Wenn wir Mikrocontroller mit Hilfe von Blockressourcen wie *Tinkercad Circuits* programmieren wollen, müssen wir außerdem sicherstellen, dass der von uns verwendete Mikrocontroller zu den auf der Plattform verfügbaren gehört.

Beispiel-Aufgaben

Robotik:

Entwerfen Sie einen Roboter, der in der Lage ist, **einen vordefinierten Parcours selbstständig zu durchfahren** und mit Hilfe von Sensoren Hindernisse zu erkennen und darauf zu reagieren. Diese Aufgabe umfasst verschiedene Fertigkeiten, darunter die **Programmierung der Roboterbewegungen**, die Konfiguration der Sensoren und die Behebung möglicher Probleme. Darüber hinaus können die Lernenden ihre Problemlösungsfertigkeiten verbessern, indem sie die Leistung des Roboters durch iterative Tests optimieren.

3D-Modellierung und 3D-Druck

Entwerfen Sie ein **funktionales Objekt** mit einer 3D-Modellierungssoftware und drucken Sie es mit einem 3D-Drucker unter **Berücksichtigung spezifischer Designeinschränkungen und technischer Anforderungen**. Zum Beispiel die Herstellung eines **Tischständers für ein Mobiltelefon oder eines stark verkleinerten Modells** zur Darstellung eines **Gebäudes im Miniaturformat**.

Diese Aufgabe umfasst verschiedene Fertigkeiten, darunter die Erstellung eines 3D-Modells, die Optimierung des Designs für den Druck und die Behebung möglicher Probleme. Außerdem können die Lernenden ihre Problemlösungsfähigkeiten verbessern, indem sie das Design anhand von Testdrucken iterativ verfeinern.





Programmieren

Erstellen Sie einen Blockcode, der es einigen **historischen Figuren** ermöglicht, **über sich selbst und ihre Zeit zu sprechen**, indem sie sich über verschiedene Hintergründe mit Bildern, die ihre Zeit repräsentieren, bewegen. Fordern Sie die Lernenden heraus, indem Sie die **Figuren auffordern, Fragen zu stellen** und je nach Antwort unterschiedlich zu reagieren.

Mikrocontroller

Programmieren Sie einen Mikrocontroller, um eine **LED-Leuchte zu steuern**, sodass die Lernenden sie mit einer Taste ein- und ausschalten können. Fordern Sie die Lernenden auf, das Projekt zu verbessern, indem sie einen **Sensor**, wie z. B. einen Lichtsensor, **hinzufügen**, um das Licht je nach Umgebungsbedingungen zu automatisieren. Ermutigen Sie die Lernenden zur Problemlösung, indem Sie eventuelle Probleme mit der Sensorintegration beheben.

Web-Entwicklung

Geben Sie den Lernenden die Aufgabe, eine **einfache Webseite** zu erstellen, auf der sie sich selbst vorstellen, einschließlich Abschnitten für persönliche Informationen und Interessen. Fordern Sie die Lernenden auf, ein einfaches Kontaktformular und eine Bildergalerie hinzuzufügen. Fördern Sie die **Problemlösung**, indem Sie das Layout und die Funktionalität der Webseite auf der Grundlage des Feedbacks der Benutzer:innen verfeinern.





Verwendung IKT-Herausforderungen aus dem „Activity Kit“

Das Dokument „Activity KIT“ enthält **50 potenzielle Herausforderungen** in Form einzelner Arbeitsblätter, jeweils 10 für jede der Technologien: 3D-Modellierung und 3D-Druck, Codierung, Robotik, Mikrocontroller und Webentwicklung. Jeder Satz von 10 Aufgaben ist weiter in 4 Anfänger:innen-, 3 Mittelstufen- und 3 Fortgeschrittenenstufen unterteilt.

Die Aufgaben sind so konzipiert, dass sie in einem Zeitrahmen von 30 bis 50 Minuten gelöst werden können. Die Herausforderungen für **Anfänger:innen** sind für den **Einstieg** in diese Aktivitäten gedacht, während die fortgeschrittene Stufe die Bewältigung komplexerer Aufgaben ermöglicht, die jedoch nie die Komplexität von Robotikwettbewerben oder ähnlichen Veranstaltungen erreichen.

Es ist wichtig zu beachten, dass **es sich nicht um Tutorials handelt**, d.h. es gibt keine Schritt-für-Schritt-Beschreibungen, wie die Aktivität durchzuführen und die Aufgabe zu lösen ist. Stattdessen gibt es Vorschläge und Überlegungen zu notwendigen Ressourcen, Lernzielen usw. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu betonen, dass **Lehrkräfte und Trainer:innen**, die sie für pädagogische Aktivitäten mit ihren Lernenden oder Lernenden einsetzen wollen, **bereits über die notwendigen technischen Fertigkeiten im Zusammenhang mit der jeweiligen Technologie verfügen müssen**, wie oben in diesem Dokument beschrieben.

Das **Arbeitsblatt für jede Herausforderung** beginnt mit einem **Titel, der in der Regel als Frage dargestellt wird**, gefolgt von einer kurzen Beschreibung des zu erreichenden Ziels. Danach folgt der Abschnitt „Leitfaden für den Einstieg“, der einen allgemeinen Überblick über die Herausforderungen gibt, einschließlich der verschiedenen Niveaus und der Fertigkeiten, die durch die Aktivitäten vermittelt werden sollen.

Anschließend werden die „Lernziele“ angeführt, die **sowohl die technischen Aspekte als auch mögliche lehrplanbezogene Inhalte** beschreiben. Bei einer Robotikaufgabe könnte es zum Beispiel darum gehen, zu verstehen, wie eine Ampel funktioniert und so Erkenntnisse für den Unterricht oder weitere Untersuchungen zu gewinnen.

Jedes Arbeitsblatt enthält eine **Liste der benötigten Materialien** und einen Abschnitt mit Vorschlägen zur Anpassung an unterschiedliche Lernende, einschließlich solcher mit besonderen Bedürfnissen. Das Arbeitsblatt schließt mit einem Absatz ab, der Vorschläge für das mögliche Ergebnis der Aufgabe enthält, oft begleitet von Bildern, die den Vorschlag illustrieren.

Es ist wichtig zu **beachten, dass die endgültigen Vorschläge** und die dazugehörigen Bilder notwendigerweise **mit spezifischen Lösungen verknüpft sind**. Im Falle der Robotik verweisen sie auf den Bausatz „Lego Spike Prime“, für die Programmierung auf „Scratch“, für die 3D-Modellierung auf „Autodesk





Tinkercad“ und für Mikrocontroller auf „Micro:Bit“ und „Arduino Uno“ mit blockbasierten Schaltkreisen und Programmierung durch „Tinkercad Circuits“.

Anpassung der Aktivitäten an den spezifischen Kontext der formalen und nicht-formalen Bildung

In der **formalen Bildung** werden MINT-Aktivitäten in der Regel im Rahmen spezifischer Projekte durchgeführt, die die Lernenden in Stunden durchführen, die möglicherweise außerhalb des Lehrplans liegen. **Es ist jedoch angemessen** und wird von den Lehrkräften in der Regel gewünscht, dass MINT-Aktivitäten **auf den Inhalt des Lehrplans abgestimmt sind**. Dieser Zusammenhang ist leicht vorstellbar, wenn es zum Beispiel darum geht, eine Aktivität zum Thema Robotik oder Mikrocontrollern in einer technischen oder berufsbildenden Einrichtung durchzuführen (die Ideen für Physik, Technologie und Elektronik sind zahllos). Es ist hingegen schwieriger, sich diesen Zusammenhang bei Disziplinen wie Geschichte oder Literatur vorzustellen: In diesen Fällen sind Aktivitäten wie 3D-Modellierung und -Druck (denken Sie an die Modellierung und den Druck eines Denkmals) oder Codierung passender (denken Sie an das klassische „Storytelling“, um die Zusammenfassung eines Romans oder das Vortragen eines Gedichts zu vermitteln).

Die **Arbeitsblätter** zu den oben erwähnten Herausforderungen enthalten **Vorschläge** für mögliche Verbindungen mit Lehrplanaktivitäten.

In jedem Fall sind zwei grundlegende Faktoren zu beachten:

- Unabhängig vom direkten Zusammenhang mit dem Lehrplanfach kann die Entwicklung des **rechnerischen Denkens** und der Soft Skills, die typischerweise mit MINT-Aktivitäten verbunden werden (Problemlösung, Teamarbeit usw.), bereits einen ausgezeichneten Schwerpunkt darstellen, der den Schüler:innen auf allen Lernwegen hilft.
- Die überwiegende Mehrheit der Lehrkräfte, die sich mit ihren Schüler:innen auf MINT-Pfade begeben, sind unabhängig vom Unterrichtsfach der Meinung, dass diese Aktivitäten ein unvergleichliches Instrument sind, **um die Aufmerksamkeit der Lernenden zu wecken** und den Spaß am Lernen zu fördern.

Um die grundlegenden Aspekte des Rückgangs von MINT-Aktivitäten und der Nutzung von IKT-Herausforderungen in einem formalen Kontext aufzulisten:

- Legen Sie ein Lernziel fest (Lehrplan oder Soft-Skill oder beides).
- Bieten Sie Aktivitäten an, die einen Zeitraum von maximal 2-3 Stunden pro Sitzung abdecken.





- Nutzen Sie die Vorschläge der Herausforderungen, um eventuelle Zusammenhänge mit den Lehrplanprogrammen zu erkennen.
- Verwenden Sie für jede Sitzung ein oder mehrere Arbeitsblätter mit Herausforderungen des gewünschten Niveaus, auch zwischen verschiedenen Technologien und behalten Sie dabei das vorgegebene Lernziel im Auge.
- **Konzentrieren Sie sich auf die Fähigkeit dieser Aktivitäten, die Aufmerksamkeit zu fesseln**, ohne eine idente Parallele zwischen dem Lehrplanthema und dem der Herausforderung zu finden, sondern verwenden Sie sie sogar als Ausgangspunkt und um das geweckte Interesse zu nutzen.

In einem nicht-formalen Kontext unterliegt die Dauer der Aktivitäten keinen Zwängen, die damit zusammenhängen, dass Lehrplanstunden Vorrang haben oder der Inhalt mit bestimmten Themen des Schulprogramms verknüpft werden muss.

In diesen Kontexten ist es daher in der Regel vorzuziehen, **Pfade zu erstellen, die die einzelnen Technologien vollständig behandeln**: angefangen bei den grundlegenden Begriffen bis hin zu komplexeren Aktivitäten. Es kann auch das Ziel verfolgt werden, Zwischenprojekte zu entwickeln, die dann Teil eines komplexeren Endprojekts sind, wie z. B. die Konstruktion und Programmierung eines komplexen Roboters oder eines 3D-gedruckten Modells, das aus mehreren Teilen besteht, die zusammengesetzt werden müssen.





Modul 5: Beurteilungsstrategien (2 Stunden)

Lernziele

Am Ende dieses Moduls werden die Teilnehmer:innen in der Lage sein:

- Beurteilungsarten zu erkennen und zu unterscheiden: Verstehen der Rolle von diagnostischen, formativen und summativen Beurteilungen beim digitalen Lernen.
- Beurteilungsstrategien umzusetzen: Anwendung praktischer Instrumente und Techniken für eine effektive Beurteilung, einschließlich Echtzeit-Feedback und personalisiertem Unterricht.
- Personalisierte Lernpfade zu erstellen: Nutzen von diagnostischen Daten, um Lernerfahrungen an die individuellen Bedürfnisse der Schüler:innen anzupassen.
- Engagement und Leistung zu steigern: Einsatz von Strategien, die das Engagement fördern und den Fortschritt überwachen, um die Lernergebnisse zu verbessern.

In den folgenden Abschnitten werden wir die wichtigsten Konzepte und Strategien im Zusammenhang mit jeder Art von Beurteilung untersuchen und uns dabei auf ihre einzigartigen Funktionen im Kontext digitaler Lernumgebungen konzentrieren. Alle Konzepte und Strategien werden praktische Ideen und Werkzeuge für effektive Beurteilungspraktiken liefern. Beispiele sind Echtzeit-Feedback und kontinuierliche Überwachung bei formativen Beurteilungen, strategische Nutzung von Diagnosedaten für personalisierten Unterricht, umfassende Beurteilung von Lernergebnissen durch summative Beurteilungen und andere Optionen.

Diagnostische Beurteilung für digitales Lernen

Definition und Zweck

Die diagnostische Beurteilung beim digitalen Lernen bezieht sich auf den Prozess der Beurteilung der Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Lernbedürfnisse der Lernenden vor Beginn des Unterrichts. Sie ist wichtig, weil sie es den Lehrkräften ermöglicht, die individuellen Profile der Lernenden zu verstehen, potenzielle Herausforderungen zu erkennen und die Unterrichtsstrategien an die spezifischen Lernbedürfnisse anzupassen.





Beispiele für diagnostische Beurteilungen in der digitalen Bildung

Vortests und Umfragen

Vortests und Umfragen, die zu Beginn eines digitalen Kurses durchgeführt werden, helfen dabei, das Wissen, die Lernpräferenzen und die Erwartungen der Lernenden zu ermitteln. Diese Informationen helfen Lehrkräften und Trainer:innen bei der Gestaltung personalisierter Lernpfade und der Anpassung der Inhalte an die unterschiedlichen Bedürfnisse der Lernenden. Diese Art von Vortest kann leicht mit kostenlosen Online-Tools wie [Google Forms](#), [Survey Monkey](#) usw. erstellt werden.

Diagnoseinstrumente für digitale Lernplattformen

Viele digitale Lernplattformen enthalten Diagnoseinstrumente, die die Fähigkeiten der Lernenden in bestimmten Fertigkeiten oder Fächern beurteilen. Diese Instrumente erstellen detaillierte Berichte, die es den Lehrkräften ermöglichen, Stärken und Schwächen sowie Bereiche zu ermitteln, wo zusätzliche Unterstützung benötigt wird. Einige der nützlichsten Instrumente für diesen Zweck sind [Class Dojo](#), [Google Classroom](#), etc.

Nutzung von Diagnosedaten für personalisierten Unterricht

Identifizierung von Lernlücken

Diagnosedaten bieten einen detaillierten Einblick in individuelle Lernlücken. Pädagog:innen können diese Informationen nutzen, um gezielte Interventionen zu entwickeln, kritische Wissensdefizite zu beheben und personalisierte Lernpläne für jeden Lernenden zu erstellen.

Anpassung der Unterrichtsstrategien

Anhand der aus den diagnostischen Beurteilungen gewonnenen Informationen können Lehrkräfte und Trainer:innen ihre Unterrichtsstrategien an die unterschiedlichen Bedürfnisse der Lernenden anpassen. Dies kann eine Anpassung des Unterrichtstempos, die Einbeziehung verschiedener Ressourcen oder die Anwendung alternativer Lehrmethoden beinhalten.

Eingehen auf die individuellen Bedürfnisse der Lernenden

Diagnostische Beurteilungen ermöglichen es den Lehrkräften, auf die spezifischen Bedürfnisse der einzelnen Lernenden einzugehen. Durch die Ermittlung spezifischer Problembereiche oder Stärken können Lehrkräfte individuelle Unterstützung anbieten, den Unterricht differenzieren und eine





integrative Lernumgebung schaffen, die unterschiedlichen Lernstilen gerecht wird.

Formative Beurteilung in der digitalen Bildung

Definition und Zweck

Die formative Beurteilung in der digitalen Bildung umfasst kontinuierliche Beurteilungsprozesse, die während der Lernerfahrung stattfinden, um Echtzeit-Feedback zu sammeln und Entscheidungen für den Unterricht zu treffen. Das Hauptziel besteht darin, die Lernergebnisse zu verbessern, indem ein kontinuierliches Feedback über den Fortschritt, das Verständnis und das Engagement der Lernenden gegeben wird. Im Gegensatz zu summativen Beurteilungen konzentrieren sich formative Beurteilungen auf den Lernprozess selbst und helfen den Lehrkräften, ihre Lehrmethoden an die unmittelbaren Bedürfnisse der Lernenden anzupassen.

Arten von formativen Beurteilungen für digitales Lernen

Fragebögen und Online-Umfragen

Fragebögen und Online-Umfragen sind wirksame Instrumente, um das Verständnis der Lernenden für digitale Inhalte zu bewerten. Sie bieten sofortiges Feedback und ermöglichen es Lehrkräften, das Verständnis zu bewerten, Missverständnisse zu erkennen und den Unterricht entsprechend anzupassen. Diese Bewertungen können in digitale Plattformen integriert werden und sind besonders nützlich, um das Faktenwissen und das Merken von Konzepten zu bewerten. Einige dieser Beurteilungen können mit kostenlosen Online-Tools wie [Educaplay](#), [Ducksters](#), [Genially](#) usw. durchgeführt werden.

Diskussions- und Feedback-Foren

Die Teilnahme der Lernenden an Online-Diskussionsforen fördert die Zusammenarbeit und das kritische Denken. Eine formative Beurteilung erfolgt durch die Teilnahme und ermöglicht es den Lehrkräften, das Verständnis, die Kommunikationsfertigkeiten und die Fähigkeit, Ideen zu artikulieren, zu beurteilen. Rechtzeitiges Feedback in diesen Foren fördert den kontinuierlichen Dialog und unterstützt die Entwicklung von komplexen Denkfertigkeiten. Foren von Lernenden für Lernenden können mit einfachen Tools wie [Blogger](#), [Google Classroom](#) usw. erstellt werden. Wenn eine Plattform verwendet, hat diese ebenfalls Optionen für Foren.





Interaktive Simulationen und Spiele

Interaktive Simulationen und Lernspiele bieten immersive Lernerfahrungen. Sie ermöglichen es den Lernenden, Wissen in einem praktischen Kontext anzuwenden und bieten wertvolle Einblicke in die Problemlösungsfertigkeiten. In diesem Zusammenhang besteht die formative Beurteilung darin, die Interaktionen der Lernenden mit Simulationen oder Spielen zu beobachten, Problembereiche zu identifizieren und diese durch gezielte Interventionen anzugehen. Eines der besten Werkzeuge für die Entwicklung dieser maßgeschneiderten Simulationen und Spiele ist [Genially](#), welches viele Möglichkeiten bietet.

Strategien für eine wirksame formative Beurteilung

Echtzeit-Feedback

Die Bereitstellung von Echtzeit-Feedback während digitaler Aktivitäten ermöglicht es den Lernenden, Missverständnisse sofort zu korrigieren. Diese sofortige Feedbackschleife fördert eine unterstützende Lernumgebung, ermutigt zur aktiven Teilnahme und führt die Lernenden zu einem tieferen Verständnis des Stoffes.

Kontinuierliche Überwachung

Bei der kontinuierlichen Überwachung werden die Fortschritte der Lernenden während einer Unterrichtsstunde oder einer digitalen Aktivität regelmäßig verfolgt. Pädagog:innen können Datenanalysen und Dashboards nutzen, um Trends zu erkennen, das Engagement zu messen und Bereiche aufzuzeigen, in denen zusätzliche Unterstützung erforderlich ist.

Techniken zur Einbindung von Lernenden

Um die formative Beurteilung zu verbessern, ist die Einbeziehung verschiedener Techniken zur Einbindung der Lernenden entscheidend. Strategien wie Online-Umfragen, Gamification-Elemente und interaktive Diskussionen tragen dazu bei, das Interesse der Lernenden aufrechtzuerhalten, ihre aktive Teilnahme zu gewährleisten und eine genauere Beurteilung ihrer Lernfortschritte zu ermöglichen.



Summative Beurteilung in der digitalen Bildung

Definition und Rolle

Die summative Beurteilung in der digitalen Bildung umfasst die Beurteilung der Gesamtleistung der Lernenden am Ende einer Lernphase. Ihre Funktion besteht darin, das Ausmaß zu messen, in dem die Lernziele erreicht wurden, und ein Gesamtbild der Kenntnisse und Fähigkeiten der Lernenden zu vermitteln.

Obwohl sich summative Beurteilungen auf die Endergebnisse konzentrieren, ist es dennoch wichtig, konstruktives Feedback zu geben. Das Feedback sollte Stärken und verbesserungswürdige Bereiche hervorheben, die Lernenden auf ihrem weiteren Lernweg begleiten und ihnen helfen zu verstehen, wie sie ihre Leistung bei zukünftigen Beurteilungen verbessern können.

Arten von summativen Beurteilungen für digitales Lernen

Online-Abschlussprüfungen

In den Online-Abschlussprüfungen wird das Gesamtverständnis der Lernenden für die digitalen Kursinhalte beurteilt. Diese Prüfungen können eine Mischung aus Multiple-Choice-Fragen, Aufsätzen und praktischen Problemlösungsszenarien enthalten. Die Ergebnisse helfen bei der Ermittlung der Gesamtleistung der Lernenden. Auch hier können Anwendungen wie [Moodle](#), [Google Forms](#) oder [Survey Monkey](#) verwendet werden, um dieses unmittelbare Feedback zu erstellen.

Digitale Projektpräsentationen

Digitale Projektpräsentationen ermöglichen es den Lernenden, ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in einem praktischen Kontext zu präsentieren. Diese abschließenden Beurteilungen können die Erstellung von Multimedia-Präsentationen, Webseiten oder anderen digitalen Artefakten beinhalten, die die Beherrschung von Schlüsselkonzepten demonstrieren. [Canva](#) oder [Genially](#) gehören zu den besten Tools für die Entwicklung dieser digitalen Projekte. Beide bieten kostenlose Optionen und sind einfach zu verwenden.

Rubriken und Kriterien einbeziehen

Im Falle der Rubriken soll Folgendes berücksichtigt werden:

(a) *Ausrichtung auf die Lernziele.* Um die Effektivität von summativen Beurteilungen zu gewährleisten, sollten Lehrkräfte klare Rubriken und Kriterien entwickeln, die auf die Lernziele abgestimmt sind. Dadurch wird sichergestellt,



dass die Beurteilung die beabsichtigten Ergebnisse der digitalen Lernerfahrung genau widerspiegelt.

b) *Gewährleistung einer fairen und transparenten Beurteilung.* Eine faire und transparente Beurteilung ist für die Wahrung der Integrität summativer Beurteilungen unerlässlich. Die Lehrkräfte müssen die Benotungskriterien klar kommunizieren, konsistente und unvoreingenommene Beurteilungsmethoden anwenden und den Lernenden deutlich machen, wie ihre Leistungen bewertet werden.





Modul 6: Integration zusätzlicher Ressourcen (1,5 Stunden)

Lernziele

- Identifizierung und Erkundung zusätzlicher Ressourcen für das Selbststudium.
- Bewertung der Relevanz von Büchern, Artikeln, Apps, E-Kursen, Videos und Podcasts.
- Klärung von Fragen und Bedenken bezüglich zusätzlicher Ressourcen.

In diesem Modul geht es darum, zusätzliche Ressourcen für das Selbststudium zu identifizieren und zu erforschen, ihre Relevanz zu bewerten und sie in den Unterricht zur digitalen Bildung zu integrieren. Das Dokument „Activity Kit“ enthält eine Liste mit Empfehlungen für Bücher, Artikel, Apps, E-Kurse, Videos und Podcasts zu den IKT-Themen Robotik, Programmieren, Mikrocontroller, 3D-Modellierung und Druck sowie Web-Entwicklung. Die im „Activity Kit“ vorgestellten zusätzlichen Ressourcen haben mehrere Zwecke und Vorteile:

Verbessertes Lernerlebnis: Die Ressourcen im „Activity Kit“ bieten zusätzliche Erklärungen, Beispiele und Perspektiven, die das Lernerlebnis für die Lernenden insgesamt verbessern können.

Anpassung an unterschiedliche Lernstile: Die Lernenden haben unterschiedliche Lernpräferenzen. Die Integration verschiedener Arten von Ressourcen ermöglicht es Lehrkräften oder Trainer:innen, visuellen, auditiven und kinästhetischen Lernenden geeignetes Material zur Verfügung zu stellen.

Vertiefung des Verständnisses: Zusätzliche Ressourcen können bestimmte Themen vertiefen, indem sie ausführliche Erklärungen, Fallstudien oder praktische Beispiele liefern, die den Lernenden helfen, ein tieferes Verständnis für das jeweilige Thema zu entwickeln.

Aktuelle Informationen: Die digitale Bildung ist ein Bereich, der sich schnell weiterentwickelt. Zusätzliche Ressourcen wie Webseiten, Podcasts und Online-Artikel können die neuesten Informationen, Trends und Entwicklungen in diesem Bereich liefern und sicherstellen, dass die Lernenden mit ihrem Wissen über digitale Fertigkeiten auf dem neuesten Stand sind.





Selbstgesteuertes Lernen: Die Lernenden können in ihrem eigenen Tempo auf zusätzliche Ressourcen zugreifen, sodass sie das Material bei Bedarf wiederholen und ihr Verständnis der in der Lektion behandelten Konzepte vertiefen können.

Flexible Unterrichtsgestaltung: Lehrkräfte oder Trainer:innen können eine Vielzahl von Ressourcen nutzen, um flexible Lektionen zu gestalten, die den unterschiedlichen Bedürfnissen und Vorlieben der Lernenden gerecht werden. So kann beispielsweise eine Mischung aus Videos, Lesestoff und interaktiven Aktivitäten eingesetzt werden, um die Lernenden zu beschäftigen und zu motivieren.

Förderung des kritischen Denkens: Zusätzliche Ressourcen können die Lernenden dazu auffordern, kritisch über das jeweilige Thema nachzudenken, indem sie unterschiedliche Standpunkte, widersprüchliche Beweise oder zum Nachdenken anregende Fragen präsentieren.

Identifizierung, Erkundung und Bewertung zusätzlicher Ressourcen für das Selbststudium und die Vertiefung

Die Identifizierung, Erkundung und Bewertung der Relevanz der zusätzlichen Ressourcen im „Activity Kit“ erfordert einen systematischen Ansatz. Im Folgenden finden Sie einen umfassenden Leitfaden zur effektiven Durchführung dieses Prozesses und zur Sicherstellung einer Auswahl hochwertiger Ressourcen, die mit den Lernzielen übereinstimmen und zur allgemeinen Lernerfahrung beitragen. Der Leitfaden ist in vier Unterabschnitte unterteilt, die sich mit der Identifizierung relevanter Ressourcen, der Erkundung ihres Inhalts, der Beurteilung ihrer Relevanz im Hinblick auf inhaltliche Ausrichtung, Zugänglichkeit und Benutzer:innenfreundlichkeit sowie der Aktualität befassen.

1. Identifizierung

- **Definieren Sie die Lernziele:** Legen Sie zunächst die Lernziele fest und bestimmen Sie die spezifischen digitalen Fertigkeiten oder Themen, auf die sich die Lernenden in ihrem Selbststudium konzentrieren sollen.
- **Recherchieren Sie die zusätzlichen Ressourcen im „Activity Kit“:** Identifizieren Sie die Ressourcen im „Activity Kit“, die zu den Lernzielen und digitalen Fertigkeiten oder Themen passen, die Sie behandeln möchten.



2. Erkundung

- **Inhalt überprüfen:** Bewerten Sie den Inhalt der Ressourcen, um ihre Relevanz für Ihre Lernziele zu bestimmen. Suchen Sie nach Materialien, die die Themen, Werkzeuge und Technologien abdecken, die Sie einbeziehen möchten.
- **Prüfen Sie Beispiele oder Vorschauen:** Falls verfügbar, sollten Sie sich Beispiele, Vorschauen oder kostenlose Testversionen der Ressourcen ansehen, um deren Qualität, Struktur und Übereinstimmung mit Ihren Anforderungen zu beurteilen.

3. Beurteilung der Relevanz

- **Beurteilung der inhaltlichen Ausrichtung:** Beurteilen Sie, inwieweit der Inhalt der Ressourcen mit den Lernzielen und gewünschten Ergebnissen übereinstimmt. Überlegen Sie, ob die Materialien die erforderlichen Konzepte, Fertigkeiten und den Wissensstand abdecken.
- **Beurteilung der Zugänglichkeit und Benutzerfreundlichkeit:** Beurteilen Sie die Zugänglichkeit und Benutzer:innenfreundlichkeit der Ressourcen unter Berücksichtigung von Faktoren wie Navigation, Klarheit der Erklärungen, Interaktivität und Anforderungen an die Nutzung der Ressource.
- **Prüfen Sie Aktualität und Relevanz:** Stellen Sie fest, ob die Ressourcen aktuell und relevant für aktuelle Trends, Technologien und bewährte Verfahren in der digitalen Bildung sind.

4. Fertigstellung

- **Erstellen Sie eine ausführliche Ressourcenliste:** Wählen Sie die relevanten zusätzlichen Ressourcen aus und erstellen Sie Ihre eigene Liste mit zusätzlichen Ressourcen, die Ihren Bedürfnissen entsprechen.

Einbindung zusätzlicher Ressourcen in digitale Bildungskurse

Die Integration der zusätzlichen Ressourcen, die im „Activity Kit“ aufgelistet sind, kann die Lernerfahrung erheblich verbessern und ein tieferes Verständnis und Engagement der Lernenden fördern. Die zusätzlichen Ressourcen sorgen auch für ein vielfältiges Angebot an Lernmaterialien für die Lernenden und decken deren unterschiedliche Bedürfnisse in Bezug auf Lernstile oder Fertigkeiten ab. Im Folgenden finden Sie einen umfassenden Leitfaden für die Integration dieser



Ressourcen, indem Sie die relevanten Ressourcen auf die identifizierten Lernziele abstimmen sowie die Ressourcen organisieren, einführen und in den Unterricht einbinden. Der Leitfaden enthält auch weitere Schritte, um die Ressourcen effektiv zu integrieren, die Lernenden zu ermutigen und ihre Lernergebnisse sowie den Erfolg der Ressourcenintegration zu beurteilen.

1. **Identifizieren Sie die Lernziele:** Beginnen Sie damit, die spezifischen Lernziele der Lektion zur digitalen Bildung festzulegen. Legen Sie fest, welche Kenntnisse, Fertigkeiten oder Kompetenzen die Lernenden am Ende der Lektion erwerben oder demonstrieren sollen.
2. **Wählen Sie relevante Ressourcen aus:** Wählen Sie zusätzliche Ressourcen aus, die eng mit den Lernzielen und Inhalten der Lektion übereinstimmen. Berücksichtigen Sie die Vielfalt der Lernenden und wählen Sie Ressourcen aus, die auf unterschiedliche Lernstile, Vorlieben und Leistungsniveaus abgestimmt sind.
3. **Organisieren Sie die Ressourcen:** Organisieren Sie die ausgewählten Ressourcen auf klare und zugängliche Weise. Schaffen Sie einen zentralen Ort, z. B. eine E-Learning-Plattform, eine Kurs-Webseite oder einen Cloud-Speicher, wo die Lernenden leicht auf die Ressourcen zugreifen, sie herunterladen und darin navigieren können.
4. **Stellen Sie den Lernenden die Ressourcen vor:** Stellen Sie den Lernenden zu Beginn der Lektion die zusätzlichen Ressourcen vor und erläutern Sie deren Relevanz für das behandelte Thema. Geben Sie Hinweise, wie die Lernenden die Ressourcen nutzen sollten, sei es zum Vorlesen, als zusätzliches Material oder zur weiteren Erforschung bestimmter Konzepte.
5. **Integrieren Sie die Ressourcen in die Unterrichtsaktivitäten:** Integrieren Sie die zusätzlichen Ressourcen in verschiedene Unterrichtsaktivitäten, um das Lernen und das Engagement zu verstärken. Je nach Art der Ressourcen können Sie diese in Vorlesungen, Diskussionen, Aufgaben, Gruppenprojekte oder Aktivitäten zum selbstgesteuerten Lernen einbinden. Alternativ kann auch ein „Flipped Classroom“-Ansatz verfolgt werden, bei dem den Lernenden zusätzliche Ressourcen zugewiesen werden, die sie vor dem Unterricht selbstständig durcharbeiten können. Nutzen Sie die Unterrichtszeit für aktive Lernaktivitäten, Diskussionen und praktische Projekte, die auf den in den zusätzlichen Ressourcen behandelten Konzepten basieren.





6. **Interaktive Lernerfahrungen schaffen:** Entwerfen Sie interaktive Aktivitäten, die die Lernenden dazu anregen, sich aktiv mit den zusätzlichen Ressourcen zu beschäftigen. Bieten Sie beispielsweise Aufgaben wie das Ansehen eines Videos, das Anhören eines Podcasts oder das Lesen eines Artikels, gefolgt von Diskussionen, Quizfragen oder Aufforderungen zum Nachdenken, um das Verständnis und kritische Denken zu vertiefen.
7. **Anleitung und Unterstützung anbieten:** Bieten Sie den Lernenden Anleitung und Unterstützung bei der Arbeit mit den zusätzlichen Ressourcen. Überwachen Sie den Fortschritt der Lernenden, geben Sie ihnen Rückmeldung über ihre Beschäftigung mit den Ressourcen und bieten Sie bei Bedarf Hilfe oder Klarstellungen an.
8. **Fördern Sie Zusammenarbeit und Diskussion:** Fördern Sie die Zusammenarbeit und Diskussion unter den Lernenden, indem Sie Möglichkeiten zur Interaktion mit Gleichaltrigen rund um die zusätzlichen Ressourcen einbauen. Ermutigen Sie die Lernenden, Erkenntnisse zu teilen, Fragen zu stellen und Ideen mit Gleichaltrigen in Online-Foren, Gruppendiskussionen oder gemeinsamen Projekten auszutauschen.
9. **Ermutigung zu Erkundung und Kreativität:** Ermutigen Sie die Lernenden, zusätzliche Ressourcen zu erforschen, die über die in den Lektionen empfohlenen hinausgehen, und fördern Sie so eine Kultur der Neugier und Kreativität.
10. **Beurteilung der Lernergebnisse:** Beurteilen Sie die Lernergebnisse der Lernenden in Bezug auf die zusätzlichen Ressourcen durch verschiedene Beurteilungsmethoden, wie z. B. Quiz, Prüfungen, Projekte oder Präsentationen. Beurteilen Sie das Verständnis, die Anwendung und die Synthese der Konzepte, die in den zusätzlichen Ressourcen behandelt werden, als Teil ihrer Gesamtleistung in der Lektion.
11. **Reflektieren und rekapitulieren:** Reflektieren Sie die Wirksamkeit der Integration zusätzlicher Ressourcen in den Unterricht. Bitten Sie die Lernenden um Feedback, um Einblicke in ihre Erfahrungen und Wahrnehmungen zu erhalten. Nutzen Sie dieses Feedback, um Ihren Ansatz für zukünftige Stunden zu rekapitulieren und zu verbessern.



Gesammelte Erfahrungen (1 Stunde)

Lernziele

- Zusammenfassung der wichtigsten Konzepte und Fähigkeiten.
- Ermutigung der TeilnehmerInnen, das „Activity Kit“ von Our Digital Village einzusetzen.
- Informieren über laufende Unterstützung, Gemeinschaftsforen und Folgeveranstaltungen.

Wichtige Konzepte und Fertigkeiten

Dieses Schulungskonzept ist in 6 Module gegliedert, die einen Kurs von 30 Stunden bilden, der sich an Lehrkräfte und Trainer:innen in der formalen und nicht-formalen Bildung richtet. Die Schulung vermittelt die notwendigen Fertigkeiten und Kenntnisse für die Umsetzung des „Activity Kit“ von Our Digital Village und fördert die Entwicklung transversaler und digitaler Fertigkeiten in formalen und nicht-formalen Bildungseinrichtungen. Die wichtigsten Konzepte und Fertigkeiten, die in dieser Fortbildung behandelt werden, sind:

- Transversale und digitale Fertigkeiten: Definition, Unterschiede und Bedeutung in der heutigen Zeit.
- Entwicklung und Evaluierung transversaler und digitaler Fertigkeiten mit Hilfe des „Activity Kit“.
- Zukunftsweisende, attraktive Technologien und wie sie mit unterschiedlichen Leistungsniveaus genutzt werden können:
 - Robotik: Robotik für den Unterricht, Robotik-Bausätze, Betrieb und Aktivitäten von Robotern.
 - Programmieren: pädagogisches Programmieren, Werkzeuge für pädagogisches Programmieren, praktische Programmieraktivitäten.
 - Mikrocontroller: Mikrocontroller und ihre Anwendungen, Mikrocontroller-Boards für den Unterricht, praktische Aktivitäten.
 - 3D-Modellierung und -Druck: Verständnis, Anwendungen und Ansätze der 3D-Modellierung; von der 3D-Modellierung zum 3D-Druck.
 - Webentwicklung: Einführung und Grundlagen der Webentwicklung, Arten der Webentwicklung, Auszeichnungs- und Programmiersprachen, praktische Aktivitäten.
- Gestaltung praktischer Aufgaben zur Anwendung der vorgeschlagenen Technologien und Fähigkeiten: Tipps für die Gestaltung von Aufgaben,



- erforderliche Ressourcen, Beispiele für Aufgaben, vom „Activity Kit“ vorgeschlagene Herausforderungen, Anpassung an den jeweiligen Kontext.
- Pädagogische Anwendung der vorgeschlagenen Inhalte und Ressourcen: Integration von Lernzielen, Lehrmethoden und Ansätzen für die Ausbildung in digitaler Bildung, lerner:innenorientierte Ansätze, Strukturierung und Organisation der Ausbildungsdurchführung.
 - Beurteilungsstrategien für digitale Lernumgebungen und Werkzeuge für ihre Anwendung: diagnostische Beurteilung, formative Beurteilung, summative Beurteilung.
 - Zusätzliche Ressourcen für das Selbststudium.

Das „Activity Kit“ von Our Digital Village

Kennen Sie schon das „Activity Kit“ von Our Digital Village? Dieses enthält eine Reihe von Ressourcen, die sich an Lehrkräfte und Trainer:innen in der formalen und nicht-formalen Bildung richten. Wir laden Sie ein, es zu prüfen und in Ihren Bildungsaktivitäten zu verwenden, um digitale und transversale Fertigkeiten bei Ihren Lernenden zu fördern und zu entwickeln.

Was beinhaltet das „Activity Kit“?

- Einleitender Teil, der die Bedeutung digitaler Fertigkeiten in der heutigen digitalisierten Welt und die Bedeutung des Erwerbs digitaler und transversaler Fertigkeiten für Lehrkräfte und Trainer:innen unterstreicht, um den Unterricht interaktiver und ansprechender zu gestalten
- Ein Pool von mindestens 50 Aktivitäten, die als IKT-Herausforderungen präsentiert werden und digitale und kreative Technologien und Computer wie Robotik, Programmieren, Mikrocontroller, 3D-Modellierung und Druck sowie Web-Entwicklung nutzen. Die IKT-Herausforderungen enthalten verschiedene Aktivitäten zu einem bestimmten Thema oder einer digitalen Kompetenz, die den Schwierigkeitsgrad erhöhen und die Aktivitäten für verschiedene Niveaus und Altersgruppen interessant und anregend machen.
- Allgemeine pädagogische Leitlinien zur Unterstützung von Lehrkräften und Trainer:innen bei der Durchführung der Aktivitäten auf der Grundlage der lokalen Bedürfnisse, Wünsche und Rahmenbedingungen.
- Zusätzliche Ressourcen für mehr Selbststudium.





Sie können das „Activity Kit“ kostenlos auf der [Website Our Digital Village](#) herunterladen.

Weitere Unterstützung

Die Aktivitäten von Our Digital Village werden in 7 Ländern durchgeführt: Österreich, Zypern, Griechenland, Italien, Polen, Portugal und Rumänien. In jedem dieser Länder steht ein Partner von Our Digital Village zur Verfügung, um Sie zu unterstützen und den Kontakt mit der lokalen Gemeinschaft zu fördern, die an den Projektaktivitäten beteiligt ist.

Sie können sich engagieren und erhalten Unterstützung durch:

- Die Informationsveranstaltungen, die bis Ende 2025 in jedem Land organisiert werden, befassen sich mit relevanten Aspekten im Zusammenhang mit digitalen Fertigkeiten.
- Die 4 IKT-Kurse, die in jedem Durchführungsland organisiert werden, um die digitalen und transversalen Fertigkeiten auf der Grundlage der IKT-Herausforderungen zu verbessern, die im „Activity Kit“ vorgestellt werden.
- Die Helpdesks, die in jeder Gemeinschaft während der Durchführung der IKT-Kurse zur Verfügung stehen werden.
- Öffentliche Veranstaltungen in jeder Gemeinschaft, um die im Rahmen der IKT-Kurse entwickelten Projekte vorzustellen.

Bleiben Sie auf dem Laufenden, indem Sie unseren [News-Bereich](#) und unsere [LinkedIn-Seite](#) verfolgen. Erfahren Sie mehr über die [beteiligten Gemeinschaften](#) und kontaktieren Sie den [lokalen Partner in Ihrem Land](#), um mehr zu erfahren!





Vorlage zum Sammeln von Feedback und Erkenntnissen

Diese Übung kann auf verschiedene Weise durchgeführt werden: als einfaches Gespräch (vor Ort oder online) zwischen Lehrkraft und Lernenden; in schriftlicher Form; unter Verwendung von Hilfsmaterialien/Tools wie Post Its, Online-Kollaborationstools wie Miro, usw.

1. Nennen Sie bitte **3 neue Konzepte, die Sie gelernt haben** oder über die Sie nach der Teilnahme an diesem Kurs mehr wissen. Können Sie etwas über mindestens eines dieser Konzepte erzählen und warum Sie sich daran erinnern?
2. Wie sehen Sie die **Verbindung/Wechselwirkung zwischen transversalen Fertigkeiten und digitalen Fertigkeiten in der Bildung**? Sind sie voneinander abhängig? Können sie getrennt behandelt werden? Können Sie Aktivitäten/Aufgaben nennen, die sowohl transversale als auch digitale Fertigkeiten beinhalten?
3. Welche der **neuen Technologien**, die Sie in diesem Kurs kennengelernt haben, **werden Sie im Unterricht, in der Ausbildung oder im Unterrichtskontext verstärkt einsetzen**? Können Sie einige Beispiele dafür geben, wie Sie sie einsetzen werden?
4. Welche der **neuen Technologien**, die Sie in diesem Kurs kennengelernt haben, **werden Sie Ihrer Meinung nach in der „realen Welt“ häufiger nutzen**? Z.B. in Ihrem Privatleben, bei anderen Aktivitäten, die Sie ausüben. Können Sie einige Beispiele nennen?
5. Was haben Sie an diesem Kurs **am meisten geschätzt**? Bitte geben Sie **bis zu drei Aspekte** an, z.B. einen bestimmten Inhalt, den Sie gelernt haben, die Trainingsgruppe, die Lehrkraft, die erzielten Ergebnisse, eine bestimmte Aktivität, die Ihnen besonders gut gefallen hat...
6. Was würden Sie **für die nächsten Editionen ändern**? Bitte geben Sie bis zu drei Aspekte an, z. B. einen bestimmten Inhalt, die bereitgestellten Materialien, den Zeitplan und/oder das Format der Sitzungen, die Lehrkraft usw.
7. Bitte wählen oder zeichnen Sie ein bis drei Emoticons (oder ein anderes Bild), die Ihr Gefühl über die Teilnahme an diesem Kurs widerspiegeln.





Referenzen

- [3D Modeling 101: Comprehensive Beginners Guide - Wow-How](#)
- [3D Modeling Software | What Is 3D Modeling? | Autodesk](#)
- [Best 3D modeling software of 2024 | TechRadar](#)
- Chiamaka Okafor, What happens when you type google.com in your browser and press Enter?, 2023
- [CodeWeek, Why Coding?](#)
- Dimitris ALIMISIS, Technologies for an inclusive robotics education, 2021
- Education Sciences, 2018, Volume 8, Issue 3, 126
- Hagen M, Bouchard D. Developing and Improving Student Non-Technical Skills in IT Education: A Literature Review and Model. *Informatics*. 2016; 3(2):7. <https://doi.org/10.3390/informatics3020007>
- Kiera Sowery, Essential digital skills for a new generation: the importance of starting early, April 2023
- [The Now: What is 3D Printing? \(gcfglobal.org\)](#)
- UNESCO, Assessment of Transversal Competencies: Policy and Practice in the Asia-Pacific Region, 2016
- UNESCO, Digital skills critical for jobs and social inclusion, updated April 2023
- UNESCO, School and teaching practices for twenty-first century challenges, 2016
- Viana, J., Peralta, H., & Costa, F. (2017). Digital Non-formal Education as an Opportunity to Transform School. Better e-learning for innovation in education, 197-214.
- [What is 3D printing? How does 3D printing work? | Protolabs Network \(hubs.com\)](#)
- [Wikipedia, Scratch \(programming language\)](#)
- [Wikipedia, Code.org](#)



Dieses Dokument ist unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 verfügbar.

Sie dürfen:

Teilen — das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten

Bearbeiten — das Material remixen, verändern und darauf aufbauen

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung — Sie müssen [angemessene Urheber- und Rechteangaben machen](#), einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob [Änderungen vorgenommen](#) wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell — Sie dürfen das Material nicht für [kommerzielle Zwecke](#) nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen — Wenn Sie das Material remixen, verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter [derselben Lizenz](#) wie das Original verbreiten.

Keine weiteren Einschränkungen — Sie dürfen keine zusätzlichen Klauseln oder [technische Verfahren](#) einsetzen, die anderen rechtlich irgendetwas untersagen, was die Lizenz erlaubt.



Co-funded by
the European Union

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.
Antragsnummer: 101087107.