



empfohlen für
Sekundarstufe I

Angelika Baur und Natalie Spahr

GIRLS' DIGITAL CAMPS

Handreichung für Lehrkräfte



Rund um das Projekt
gibt es vielfältige Materialien,
Sie finden diese ▶ [hier](#)

○ INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	3
1. Vom Nerd-Image zum geschlechtersensiblen Reset	4
Wie sich die Attraktivität von IT-Bildung für Mädchen nachhaltig verbessern lässt	4
2. Kommunikation und Social Media	11
2.1 Einen eigenen Blog erstellen MIT UNTERRICHTSMATERIAL	11
3. Kreativität	13
3.1 Mit dem iPad im Museum MIT BLOG	13
3.2 Mit dem Bitsy Game Maker ein eigenes Spiel gestalten MIT BLOG UND ANLEITUNG	15
3.3 Mach deinen eigenen Song MIT UNTERRICHTSMATERIAL UND YOUTUBE TUTORIAL	17
4. Coden	19
4.1 Open Processing – wie funktioniert eine Programmiersprache? MIT UNTERRICHTSMATERIAL	19
4.2 Mit Scratch Programmierlogik lernen MIT BLOG	21
4.3 Lichteffekte mit Farbwechsel-LEDs und Arduino MIT ANLEITUNG	23
4.4 Spiele App „Mit dem Einhorn im Wolkenlabyrinth“ MIT ANLEITUNG	24
5. Schnittstelle Technik	25
5.1 Roboterhand mit LEGO® MINDSTORMS® MIT BLOG	25
5.2 Bionik mit LEGO® MINDSTORMS® MIT BLOG	27
5.3 Entwerfe dein eigenes Traumhaus mit CAD und 3-D-Druck	29
5.4 Digital Fashion MIT BLOG	31
Schlusswort	33
Impressum	33

 Vorwort

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

Digitalisierung wird für die berufliche Zukunft eine tragende Rolle spielen. In diesem Bereich entstehen bereits heute neue, kreative und herausfordernde Berufsfelder und -bilder, die für alle junge Menschen von Relevanz sind und insbesondere für Mädchen und junge Frauen neue Chancen und berufliche Perspektiven eröffnen. Daher förderte das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg das Modellprojekt „Girls' Digital Camps“ von 2018 bis 2020 in fünf Wirtschaftsregionen in Baden-Württemberg. Die in der Modellphase entwickelten, erfolgreich evaluierten Konzepte sollen in einer Transferphase ab 2021 weiterentwickelt, verstetigt und über ganz Baden-Württemberg ausgerollt werden.

Wie können wir möglichst viele Mädchen für die Beschäftigung mit IT- Themen begeistern? Dieser Frage sind wir, Natalie Spahr und Angelika Baur, gemeinsam auf den Grund gegangen. Schnell waren Unterstützer*innen aus Unternehmen, Universitäten und Hochschulen gefunden, die die Vision, vielen Mädchen den Weg in attraktive Digitale Berufsfelder aufzuzeigen, teilten. Und so startete das erste Girls' Digital Camp im März 2019 an vier Schulen gleichzeitig als freiwillige AG am Nachmittag.

Insgesamt wurden in den zwei Jahren Projektlaufzeit an acht Schulen über 250 Mädchen der Klassenstufen 6 bis 9 aller Schularten erreicht, viele der Schülerinnen hatten im Vorfeld wenig oder gar keine Grundkenntnisse oder Erfahrungen mit dem Programmieren. Die Girls' Digital Camps boten Themenmodule mit einer Dauer von einer bis drei Doppelstunden an, um die Vielfalt der IT-Anwendungen aufzuzeigen. Bei der Entwicklung der Angebote für die Girls' Digital Camps wurde großer Wert darauf gelegt, die digitalen Themen mit der Lebens- und Erfahrungswelt der Mädchen zu verknüpfen, um so einen möglichst hohen Motivationsanreiz zu bieten.

Wir sind der Überzeugung: Mädchen fehlt es nicht an IT-Kompetenzen. Trotzdem sind sie zahlenmäßig sowohl in Leistungsfächern als auch in Studiengängen und Ausbildungsberufen im IT-Bereich deutlich unterrepräsentiert. Hier ist es notwendig

genau hinzuschauen, denn erst der Blick auf die Ursachen macht deutlich, wie ein nachhaltig wirksames „geschlechtersensibles Reset“ aussehen kann. In dieser Handreichung geben wir Ihnen daher im Eingangsartikel „Vom Nerd-Image zum geschlechtersensiblen Reset“ einen Überblick über Ergebnisse der Genderforschung in diesem Bereich und zeigen die Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Verbesserung hin zu einer stärkeren Beteiligung von Mädchen und jungen Frauen im IT-Bereich auf. Im Hauptteil bieten wir Ihnen Steckbriefe unserer Angebote untergliedert in die Kategorien: Kommunikation und Social Media, Kreativität, Coden und Schnittstelle Technik. In den Beschreibungen finden sich Links zu weiterführenden Unterrichtsmaterialien, Anleitungen oder Blogbeiträgen. Leicht handhabbare und kostenlose Open-Source-Programme bilden dabei den Kern unserer Angebote, denn nur auf dieser Basis können die Angebote auch in die Fläche gehen. Das Feedback der Mädchen hat uns gezeigt, dass wir sie mit unserem Konzept dort abgeholt haben, wo ihre Interessen liegen.

Ein großer Dank gilt dem unermüdlichen Einsatz unserer AG-Leiter*innen, die ihre Konzepte auf Basis ihrer Erfahrungen im Vermitteln digitaler Kompetenzen mit viel Kreativität ausgearbeitet haben. Wir freuen uns, wenn Sie Anregungen aus dieser Handreichung für Ihre eigene Praxis nutzen können. Gerne nehmen wir auch Tipps aus Ihrer Praxis an, um das gemeinsame Ziel der geschlechtersensiblen IT-Bildung möglichst schnell und erfolgreich voranzubringen zu können.

Stuttgart / Böblingen, April 2021



Natalie Spahr
VDI-Württembergischer
Ingenieurverein e. V.



Angelika Baur
Gleichstellungsbeauftragte
der Stadt Böblingen

VOM NERD-IMAGE ZUM GESCHLECHTER- SENSIBLEN RESET



Angelika Baur

WIE SICH DIE ATTRAKTIVITÄT VON IT-BILDUNG FÜR MÄDCHEN NACHHALTIG VERBESSERN LÄSST

Seit den 1990er Jahren, als ich in der Jugendarbeit erste Computerkurse für Mädchen im Jugendhaus angeboten hatte, sind 30 Jahre vergangen und obwohl immer der Anspruch formuliert wurde, Mädchen für die Informatik gewinnen zu wollen und die Zahl der MINT Projekte allgemein und mit Fokus auf Mädchen im speziellen kontinuierlich zugenommen hat, ist die Wirkung im Vergleich dazu ernüchternd. In den Leistungskursen oder Profulfächern Informatik ist der Anteil der Schülerinnen mit 15 Prozent am geringsten.¹ Die Gegenkraft, der Treibsand der Geschlechtsrollen stereotypen Berufswahlbilder, schluckt lautlos die Bemühungen um eine egalitäre Entfaltung der persönlichen Ressourcen von Mädchen im Kontext digitaler Themen. Um die Veränderungsbemühungen so zu gestalten und zeitlich so zu platzieren, dass sie Wirkung zeigen, ist es nötig, die Ursachen genau zu betrachten.

Die digitale Alltagsnormalität ist genderneutral

Die Fähigkeiten mit digitalen Medien umzugehen, sind in unserer Gesellschaft Grundlage für die Gestaltung des Lebens in allen Bereichen. Nach den Befragungen der JIM-Studie 2019 sind Haushalte zu 99 Prozent mit Smartphones, zu 98 Prozent mit Computern, zu 98 Prozent mit WLAN und zu 96 Prozent mit Fernsehern ausgestattet. Zwei Drittel aller Jugendlichen besitzen einen Computer oder Laptop und ein Viertel nennt ein Tablet sein Eigen. 99 Prozent aller Jugendlichen nutzen das Internet und besitzen ein Smartphone, welches sie vorwiegend als Zugang zum Internet verwenden.

Im Bereich des privaten Gebrauchs digitaler Geräte gibt es keine bedeutsamen Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen. Auch bei den Bildungsabschlüssen lassen sich keine großen Unterschiede erkennen, denn im Jahr 2015 waren 54,3 Prozent der Absolvierenden der allgemeinen Hochschulreife weiblich. Geschlechtergerechtigkeit scheint erreicht!

Ungleichheit ist Programm

Trotzdem lag der Gender Pay Gap gemessen am Durchschnittsbruttostundenlohn 2017 bei 21 Prozent. Die Gründe sind vor allem: Frauen studieren seltener hochdotierte MINT-Berufe; in der Informatik sind es derzeit nur um die 17 Prozent. Im Ausbildungssystem durchlaufen zahlreiche Mädchen eine vollzeitschulische Ausbildung in hauswirtschaftlichen und sozialen Berufen ohne Vergütung. Die duale betriebliche Ausbildung ist dagegen männlich dominiert und bezahlt. Nach absolvierter Ausbildung haben auch hier die mehrheitlich jungen Männer aus der dualen Ausbildung die besseren Verdienstmöglichkeiten gegenüber den jungen Frauen in den Care-Berufen.

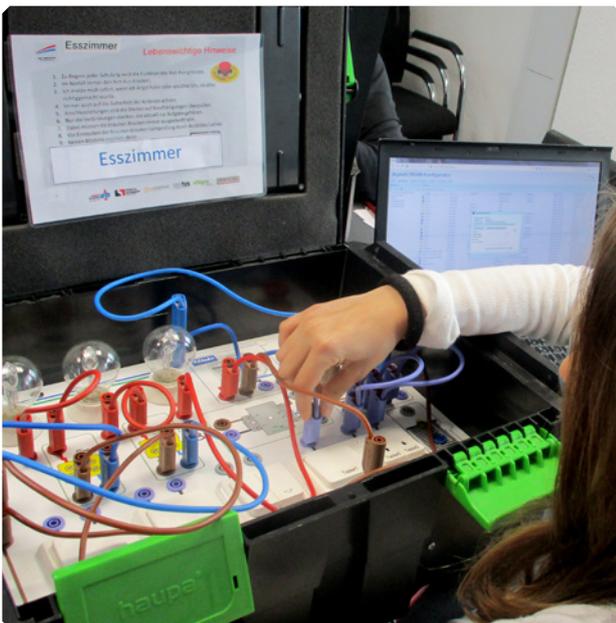
Wie erklärt sich diese ausgeprägte Geschlechtersegregation bei der Berufswahl? Sozialisation im Elternhaus, öffentlich sichtbare Vorbilder, aber auch systemisch angelegte Unterstützung einer stereotypen Berufswahl von Seiten der Schulen können vielfach dafür verantwortlich sein. Weiterführende Schulen bieten häufig die Möglichkeit zu genderspezifischen Wahlfächern, in der Realschule sind das beispielweise „Alltagskultur, Ernährung und Soziales“ versus „Technik“. Am Gymnasium entwickeln sich Mädchen und Jungen ab der fächerdifferenzierten Sekundarstufe I in Mathematik und Sprachen oftmals auseinander.

¹ Vgl. Körber-Stiftung/acatech/IPN: MINT Nachwuchsbarometer 2020, S. 10.

Die Pubertät als perfekte Zeit um nachhaltig Rollenbilder zu modellieren

Diese „Wahlmöglichkeiten“ liegen in einem Altersabschnitt, in dem die Geschlechterrollenzugehörigkeit eine große Rolle spielt und eine stereotype Fächerwahl begünstigen. Dazugehört ist alles. „Aus der Rolle fallen“ und das einzige Mädchen im Technikunterricht zu sein, scheint hingegen schwerzufallen. Positive Selbstkonzepte zu Technik und eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung im Umgang mit Technik sind jedoch die Voraussetzungen für eine interessensgesteuerte Fächerwahl. Die gewählten Profile bilden wiederum die Grundlage der späteren Wahl einer Ausbildung oder eines Studiums. In der 9. Klasse für eine informationstechnische Berufslaufbahn zu werben wird selten erfolgreich sein, wenn Mädchen bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht die Gelegenheit hatten, ihre Kompetenzen und Begabungen in diesem Bereich zu entdecken. Die sich wandelnden Bedingungen im Zuge von Digitalisierung und demografischem Wandel können auf der individuellen Ebene zu einem weiteren Verdienstgefälle zum Nachteil der Frauen führen und auf dem Arbeitsmarkt zu einem sich weiter verschärfenden Fachkräftemangel z. B. im IT-Sektor.

Eine beruflich orientierte schulische Segmentierung, die aufgrund der Orientierung an traditionellen Berufsfeldern genderstereotyp wirksam ist, scheint



Mit Schaltkästen wird „smarte“ Beleuchtung für eine Wohnung simuliert

unter den Bedingungen von Digitalisierung und demografischem Wandel nicht mehr zeitgemäß und gewährleistet keine Chancengleichheit.²

Das gepflegte westeuropäische Ingenieursideal ist männlich

Seit über 100 Jahren sind sämtliche Bildungswege offen für alle und beim Erlangen der Hochschulreife ist Parität erreicht. In diesem Zeitraum haben etliche Berufe ihren Charakter als Männerdomäne verloren, wie z. B. der Lehrerberuf oder der Arztberuf. Ingenieursberufe und technische Ausbildungsberufe haben dagegen ein ausgeprägtes Beharrungsvermögen.³

Es gibt freien Zugang zu allen Berufen und trotzdem hat sich eine Aufteilung des Berufsspektrums in mehrheitlich von Männern und mehrheitlich von Frauen gewählten Berufen herausgebildet mit einer Bedeutungshierarchie, die die männlich besetzten Berufe deutlich besser entlohnt. Dieses System besitzt eine erstaunliche Stabilität und lässt sich von „Maßnahmen zur Erweiterung des Berufswahlspektrums“ nur gering beeinflussen. Vielfach lässt sich beobachten, dass sich Elternhaus und Bildungssystem hier perfekt ergänzen und damit –vielfach unbeabsichtigt und unreflektiert – zu einem Erhalt des Status Quo beitragen.

Dabei scheint es sogar ein in westeuropäischen Ländern besonders ausgeprägtes Merkmal zu sein. Frauen aus asiatischen und osteuropäischen Ländern mit technisch geprägter Berufsbiografie finden sich in Deutschland oftmals in der Rolle der bestaunten Exotin wieder. Laut einer Studentin aus Südkorea seien Frauen in Südkorea einem hohen rollenstereotypen Erwartungsdruck ausgesetzt, was ihr Auftreten in der Öffentlichkeit betreffe. In der Berufswahl seien sie aber relativ frei und es sei nicht außergewöhnlich, dass eine Frau im IT-Bereich arbeite. In Deutschland ist es gerade umgekehrt.

2 Vgl. Elisabeth Schlemmer/Martin Binder: MINT oder Care? Gendersensible Berufsorientierung in Zeiten digitalen und demografischen Wandels. Weinheim, Basel 2020, S. 30 f.

3 Vgl. Daniel Holtermann: Die persistente Männerdomäne der Technik. Geschlechtsspezifische Bildungsungleichheiten am Beispiel der technischen Berufsorientierung. Rostock 2016, S. 28 f.

Techniksozialisation

Es gibt im Entwicklungsverlauf von Kindern nachweislich Zeitfenster, in denen sich Basisfähigkeiten und Interessensdispositionen herausbilden, für die Techniksozialisation gilt dies bis zum zwölften Lebensjahr. Doch in der Realität haben bislang nur wenige Mädchen die Möglichkeit, im Bereich Technik Erfahrungen „zu sammeln“.

Wenn Mädchen sich für Werkzeuge oder technische Geräte interessieren, erfahren sie oft erstaunte bis entmutigende Rückmeldungen. Kinder wollen aber lieber Zustimmung spüren und so wenden sie sich anderen Aktivitäten zu, die bessere Rückmeldungen einbringen. Doch Kompetenzerleben und erlebte Leichtigkeit in der Handhabung von Technik bestimmen die Entwicklung eines nachhaltigen Technikinteresses. Am Ende der Grundschulzeit haben wohl die meisten Mädchen weniger praktische Technik Erfahrungen als Jungen.

In der Sekundarstufe I treten geringere technische Selbstwirksamkeitserwartungen und die Pubertät in Wechselwirkung. Freundinnen sind in dieser Zeit sehr wichtig zur Identitätsfindung und genau in dieser Phase sollen sie sich entscheiden: Mensch und Umwelt oder Technik in der Realschule (7. Klasse). Die Wahl des Profulfachs IMP/NWT oder doch lieber

das sprachliche Profil. Wenn dann die Freundin nicht IMP wählt, beeinflusst dies vielfach auch die eigene Entscheidung. Danach sind die Weichen gestellt. Wenn Mädchen sich zu diesem Zeitpunkt als technikdistanziert charakterisieren, dann ändert sich das im Laufe ihres weiteren Lebens häufig nicht mehr. Diese Zielgruppe zu einem technischen Ausbildungsberuf in der 9. oder 10. Klasse zu motivieren, ist kaum noch möglich.

Das Interesse ist der Schlüssel

Im MINT Nachwuchsbarometer 2020, einer Studie von acatech und der Körber Stiftung, wurden Leistungen und fachspezifisches Selbstvertrauen von Mädchen und Jungen in der Sekundarstufe I untersucht. Die Auswertungen der Schulleistungsstudien PISA, ICILS und IQB-Bildungstrend zeigen, dass Mädchen in allen MINT-Fächern, ausgenommen von Mathematik, besser abschnitten. In den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen schnitten die Mädchen sogar deutlich besser ab als die Jungen, sowohl im gymnasialen als auch im nicht-gymnasialen Bereich. Ein anderes Bild ergibt sich, wenn nach dem fachspezifischen Selbstvertrauen gefragt wird: Hier schätzen sich die Mädchen fast durchgängig (Ausnahme ist das Fach Biologie) schlechter ein als die Jungen. Bei der Motivation ist die Diskrepanz noch größer: Es ist daher nicht ver-



In der virtuellen Realität eine Leiter hochsteigen und doch mit beiden Beinen auf dem Boden bleiben

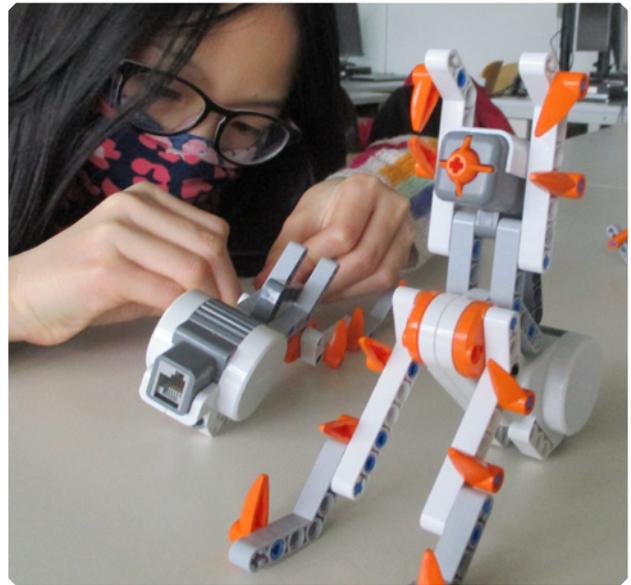
wunderlich, dass sie sich bei der Kurswahl in der Sekundarstufe II nicht für Informatik entscheiden, wenn sie sich nicht für das Thema interessieren.

Der Imagewandel der IT-Berufe

Dr. Heidi Schellhowe, Hochschullehrerin an der Universität Bremen für „Digitale Medien in der Bildung“, betrachtet Informatik aus Sicht der Frauenforschung sehr kritisch: *„Wenn es nicht gelingt, die Vorurteile über einen engen Zusammenhang von Computern und Männlichkeit aufzubrechen, kann dies zum Ausschluss von Frauen von den Anwendungen innovativer Methoden in den verschiedensten Wissenschaftsdisziplinen führen.“*⁴

Wie hat sich dieses Image der Informatik entwickelt?

Konrad Zuse, der 1941 den ersten Computer erfand, war Bauingenieur. Auch dies ist ein Beispiel für die Tradition von Erfindungen von Ingenieuren. Mit der Höherentwicklung der Programmiersprachen hat sich die Tätigkeit der Informatiker*innen jedoch verändert und ausdifferenziert. In verschiedenen Teilgebieten der Informatik wird deutlich, dass diese Ingenieurdisziplin nicht ohne Rückgriffe auf Geistes- und Sozialwissenschaften auskommen kann. Große Entwicklungsteams sind fast immer interdisziplinär besetzt. Informatik entwickelte sich durch die Einbeziehung von gesellschaftlichen Wirkungen der Digitalisierung und Einbeziehung der späteren Nutzerinnen in der Softwareentwicklung mehr und mehr zu einer diskursiven Wissenschaft, bei der Kriterien wie Umwelt- und Sozialverträglichkeit eine Rolle spielen. Wie lässt sich trotz dieser spannenden Entwicklungen der geringe Anteil von jungen Frauen erklären, die die Informatik als eine interessante und für sie geeignete Disziplin betrachten? Der Anteil der Informatikstudentinnen stieg bis in die frühen 1980er Jahre stetig bis auf 20 Prozent unter den Studienanfänger*innen an. In den 1990er Jahren sank der Frauenanteil stark und hat bis heute die 20 Prozent Marke noch nicht wieder erreicht. Als Ursache für diesen Rückgang sehen Wissenschaftler*innen die



Mit LEGO® MINDSTORMS® bauen und programmieren

Verbreitung von Computern im privaten Bereich und die „Besetzung“ des Computers in der Freizeit durch Jungen und Männer. Das ist die Geburtsstunde des „Nerds“, mit Persönlichkeitsmerkmalen, die Mädchen und junge Frauen keineswegs haben wollen, gelten sie doch als sehr unattraktiv. Dieses Bild in Kombination mit der Einführung des Informatikunterrichtes in der 7. und 8. Klasse, in der traditionelle Rollenbilder große Wirksamkeit entfalten, führen zu einer bis heute spürbaren Distanz von Mädchen gegenüber IT.

Fazit - Die Qualität der Ursache bestimmt das Maß der Wirkung

Nicht der Mangel an Kompetenzen, sondern ein verqueres Bild von IT-Berufen führt offensichtlich dazu, dass Mädchen sich von der IT abwenden. Das Augenmerk bei der Gestaltung von Angeboten, die Mädchen zur Beschäftigung mit IT animieren sollen, sollte folglich auf der Qualität der Angebote liegen und nicht auf der Quantität des vermittelten Wissens. Die Mädchen signalisieren: *„Wenn wir wollen, dann machen wir unser Ding. Wenn in der Vermittlung von Informatik aber alles außer Acht gelassen wird, was uns wichtig ist – dann eben nicht!“* Wir sind der Überzeugung: Würde Informatik interaktiver, prozessorientierter, kooperativer und kreativer vermittelt werden, wäre dies sowohl angemessen in Bezug auf die Entwicklung der modernen Informatik als auch wirkungsvoll hinsichtlich der Begeisterung von Mädchen für dieses Fach.

⁴ Heidi Schellhowe: Hat der Computer ein Geschlecht? Frauenforschung in der Informatik. In: Dorothea Mey (Hg.): Frauenforschung als Herausforderung der traditionellen Wissenschaften. Göttingen 1997, S.81–92. www.ikoe.de/Fraforisc.htm, www.uni-due.de/~kte0b0/Fraforisc.htm.

Die Girls' Digital Camps haben in der Konzeptionierung ihrer Angebote diese Faktoren berücksichtigt und vor allem die Bezüge und die Einbindung der IT in unterschiedliche Kontexte herausgearbeitet. Kunst, Medizin, Computerspiele, Musik, 3-D-Design, Augmented Reality und Lichtdesign sind Beispiele, wie man Grundkompetenzen digitaler Bildung bei vielfältigen Anlässen erwerben kann.

Geschlechtersensibles Reset

Mädchen fehlt es nicht an Begabung in IT-Kompetenzen. Es mangelt auch nicht an Bildungsmaßnahmen, in denen interessierte Mädchen ihre IT-Kompetenzen steigern können. Es hat eher den Anschein, dass es mancherorts an IT-interessierten Mädchen mangelt. Solange die digitale Bildung so angelegt bleibt, werden wir den Anteil von jungen Frauen in IT-Berufen aller Voraussicht nach nicht steigern können. Eine Herausforderung ist die anhaltende Assoziation von IT-Berufen mit Männern. Eine weitere Herausforderung, die es zu bewältigen gilt, ist die Wahlpflicht in der Schule, die zu einem denkbar ungünstigen Zeitpunkt erfolgt – nämlich in einer Phase der Selbstfindung, die durch Peer-Druck geprägt ist. Diese Probleme wird man allein durch die Steigerung der Anzahl an Bildungsmaßnahmen für Mädchen vermutlich nicht ändern können. Solange in diesen Maßnahmen zwar die Inhalte für Mädchen attraktiver werden, das Image der Veranstaltung aber immer noch als nicht erstrebenswert gilt, wird es keine Veränderung geben. Damit stellt sich die berechnete Frage, wie Maßnahmen gestaltet werden sollten, um einen nachhaltig positiven Effekt auf die Berufswahl von Mädchen zu erzielen.

Im Zuge der Girls' Digital Camps in Böblingen und Stuttgart wurden Möglichkeiten erprobt und evaluiert, wie man Mädchen erfolgreich und nachhaltig für IT-Fragstellungen interessieren und mit Bildungsangeboten gezielt erreichen kann.

Einhörner gegen das Nerd-Image

Eine App fürs Smartphone programmieren, bei der ein Einhorn mittels Gyrosensor durch ein Wolkenlabyrinth gesteuert wird – hier hat das Nerd-Image keine Chance. Wenn man einmal identifiziert hat, dass man zuallererst dem Thema ein anderes Image verpassen muss, damit sich Mädchen dafür

interessieren und wenn man erkannt hat, dass rosa Einhörner durchaus Türöffner für eine IT-Bildung von Mädchen sein können, hat man schon gewonnen. Die Objekte, die sich über den Bildschirm schubsen lassen, sind erfreulich vielfältig, die zugrunde liegende Logik der Programmierung ist dieselbe wie bei allen anderen Apps.

„Wozu braucht man das?“

Mädchen möchten gerne wissen, bevor sie etwas lernen, wozu das Gelernte nützlich sein soll. Bei freiwilligen Angeboten entfällt das Argument „weil man es für die Klassenarbeit braucht“. Überzeugende Argumente dafür könnten lauten, dass diese digitalen Anwendungen in Musik, Medizin, Kunst und im täglichen Leben sehr nützlich sind. Die Einbindung von Informatik in verschiedene Sachgebiete spielt eine große Rolle. Während der Frauenanteil in der Informatik im Wintersemester 2018/19 bei 18 Prozent lag, betrug der Frauenanteil in der Medizininformatik 49 Prozent und in der Bioinformatik 47 Prozent.⁵

Frauenanteile in ausgewählten MINT-Fächern (Studienanfängerinnen 1. Hochschulsesemester, Wintersemester 2018/2019)	
	Bundesweit
Umweltschutz	52 %
Gesundheitstechnik	48 %
Verfahrenstechnik	44 %
Zum Vergleich: Maschinenbau/-wesen	13 %
Medizinische Informatik	49 %
Bioinformatik	47 %
Medieninformatik	37 %
Wirtschaftsinformatik	22 %
Zum Vergleich: reine Informatik	18 %

Quelle: ©Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020,
Stand: 16.02.2020

Für Mädchen sind der soziale Sinn und die gesellschaftliche Relevanz Studien zur Folge wichtig. Sie sind sehr aufgeschlossen, darüber in den Zukunfts-

5 Vgl. Statistisches Bundesamt, Stand 16.02.2020

technologien in einen Diskurs einzutreten: Künstliche Intelligenz, Smart Home oder Autonomes Fahren. Mädchen tendieren eher dazu, sich zu informieren und dann in die Diskussion über Nutzen und Risiken einzutreten, als sofort unreflektiert jede technische Neuerung anzunehmen. Man könnte sich hier auch fragen, ob die Herangehensweise der Mädchen an Technik nicht die zeitgemäßere ist. Die Erfindung und Einführung neuer Technologien sollte unbedingt von einem Diskurs um Sozialverträglichkeit und Nachhaltigkeit begleitet werden.

Die Werbebotschaft muss stimmen

Bei der Entwicklung der Angebote für die Girls' Digital Camps wurde großer Wert darauf gelegt, digitale Themen mit der Lebens- und Erfahrungswelt der Mädchen zu verknüpfen. Die Erkenntnis, dass sich Mädchen von IT-Themen distanzieren, weil sie ein unattraktives Image haben, war Anlass, sehr viel Sorgfalt darauf zu verwenden, die Workshopthemen so zu beschreiben, dass Mädchen das, was sie in ihrem Alter schön und „cool“ finden, in den Angeboten wiederfinden. Die Ergebnisse des Codens dürfen kreativ und bunt sein. Klare Botschaft: Hier braucht man keine Berührungsängste vor Geschlechterstereotypen zu haben. Die Systematik des Programmierens lässt sich mit dem Bild einer Meerjungfrau genauso lernen wie mit dem einer Roboterfigur.

Auch der Klassiker „Programmieren lernen mit dem Arduino“ lässt sich bei gleichem Kursinhalt umbenennen in „Lichteffekte programmieren mit dem Arduino“. Im Projektverlauf konnte die positive Wirkung der kleinen Veränderungen im Marketing mehrfach festgestellt werden. Solange Technik in unserer Gesellschaft so stark mit einer Männerdomäne assoziiert wird, ist die Wahl der Kommunikation zur Informatik sehr wichtig. Die kommunikativen Aspekte oder die gestalterisch kreativen Aspekte gilt es hervorzuheben.

Kunst - Mode - Informatik

Mädchen wählen mit Vorliebe den Leistungskurs Kunst und in der Realschule „Alltagskultur, Ernährung und Soziales“. Da die Alltagskultur schon lange digital geprägt ist, spricht einiges dafür, an dieser Stelle digitale Anwendungen zu thematisieren. Zudem sind digitale Gestaltungsformen mittlerweile eine eigenständige Kunstform. Da es unrealistisch ist, dass die Struktur der Wahlfächer geändert wird und das Wahlverhalten der Mädchen sich kaum beeinflussen lässt, bleibt die Strategie, dass die IT in die mädchendominierten Wahlfächer integriert wird. Beispielweise könnten Wearables, Textilien und Accessoires mit Microcontrollern, LEDs und Sensoren erweiterte Funktionen erhalten. Auch im Fach Kunst lässt sich die Erweiterung von bestehenden Kunstwerken durch Augmented Reality thematisie-



LED-Pailletten werden mit leitfähigem Faden aufgenäht

ren und Sculpting Tools ermöglichen eine 3-D-Modellierung am Computer.

Der richtige Zeitpunkt

Bei der Frage nach dem richtigen Zeitpunkt für eine Motivationsoffensive wurden zunächst Arbeitsgruppen in verschiedenen Klassenstufen (6 bis 9) angeboten. Dabei wurde die 6. Klasse als besonders geeignet erkannt. Die Mädchen haben noch die Offenheit einer spielerischen Herangehensweise, gleichzeitig sind aber auch die kognitiven Fähigkeiten zur Abstraktion gut entwickelt und sie zeigten sich sehr kreativ und experimentierfreudig.

Geschlechtergetrennte Angebote

Das ungleiche Erfahrungswissen und die Unterschiede in Bezug auf öffentlich wahrgenommene Vorbilder führen in einem gemeinsamen Schulungskontext dazu, dass Mädchen den Eindruck bekommen „die Jungs können das schon“, weshalb sie in die Defensive gehen und ergänzen „ich will das auch gar nicht können, weil mich das nicht interessiert“. Bei genauerem Hinschauen fällt der Vorsprung der Jungen kaum ins Gewicht, er wird aber selbstbewusst und wirkungsvoll vorgetragen. Stellt man Mädchen und Jungen in getrennten Gruppen eine neue Aufgabe, erzielen die Mädchen sehr gute Ergebnisse – von Technikdistanz keine Spur (betrifft Klassenstufe 6).

Digitale Bildung ist mehr als Programmieren lernen

Das Prinzip verstehen reicht! Eine Programmiersprache wie eine Fremdsprache zu lernen ist nicht sinnvoll. Die digitale Denkweise und die Logik dahinter zu verstehen, ist dagegen sehr hilfreich. Game Design ist ein Beispiel, wie spielerisch der Aufbau komplexer Bedingungsbeziehungen vermittelt werden kann. Wenn die Spielfigur auf ein Hindernis trifft, muss sie wieder von vorne beginnen – das ist so einfach wie „Mensch ärgere Dich nicht“ spielen, verdeutlicht aber sehr anschaulich den Sinn von Algorithmen.

Die Girls' Digital Camps setzten auf Themenmodule, die höchstens zwei bis drei Doppelstunden dauern, um bei dem Angebot auch die Vielfalt der



*Auf Buchseiten durch den Raum schweben –
Bildbearbeitung macht's möglich*

IT-Anwendungen abzubilden. Dabei galt es einen Kompromiss zu finden: Einerseits soll genügend Handwerkszeug einer Anwendung angeeignet werden, um nicht nur an der Oberfläche zu bleiben, andererseits sollen im zweiten Schritt die erlernten Möglichkeiten kreativ eingesetzt werden, um die gestalterische Dimension zu erleben. Die dabei entstandenen Ergebnisse geben ein Gefühl von Erfolg und Selbstwirksamkeit und schaffen eine Bereitschaft auch weiterhin mit Interesse auf das Thema IT zu reagieren.

Workshopbeispiele

- Handyspiel „Einhorn im Wolkenlabyrinth“ mit dem MIT App Inventor
- Lichteffekte programmieren mit dem Arduino
- Lichteffekte II – wir nähen eine Tasche mit Mikrocontroller und Farbwechsel-LEDs
- LEGO® MINDSTORMS® Bionik I – das Krokodilmaul
- LEGO® MINDSTORMS® Bionik II – die Greifhand
- Mit dem iPad im Museum
- Die Akropolis oder das Brandenburger Tor – berühmte Bauwerke im 3-D-Druck
- Smart home
- Webdesign
- Bitsy Game Maker
- Digital Fashion
- Sounddesign
- Bele Marie – eine Bloggerin erzählt von ihrem Job
- grafische Animationen mit Open Processing
- Digitale Kunst – 3-D-Modellierungen mit Blender
- Wie entsteht ein Computerspiel – Game Designerinnen berichten

KOMMUNIKATION UND SOCIAL MEDIA



Natalie Spahr

2.1 EINEN EIGENEN BLOG ERSTELLEN

MIT UNTERRICHTSMATERIAL

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse der Lernenden erforderlich. Die Lehrkraft sollte mit den Baukastensystemen zur Erstellung einer eigenen Website vertraut sein.

Einsatz

Dieses Modul kann von der 6. bis zur 9. Klasse in den Fächern Deutsch und Informatik eingesetzt werden.

Spricht Mädchen an, weil...

- das Bloggen kommunikationsorientiert ist,
- das individuelle Gestalten der eigenen Beiträge möglich ist,
- Blogger*innen ein Teil der Jugendkultur sind und es somit spannend ist, hinter die Kulissen schauen zu können.

Angesprochene Kompetenzen

Die Lernenden erlangen ein Grundverständnis für die Möglichkeiten der Veröffentlichung von Informationen im Internet. Darüber hinaus erwerben sie Kenntnisse über Begrifflichkeiten und Themen, die im Kontext von Websites oder Blogartikeln wichtig sind, wie beispielsweise HTML, Farbcodes und Bildrechte. Beim Erstellen eines eigenen Blogartikels lernen die Schüler*innen eigene Beiträge adressaten- und situationsbezogen zu formulieren und diese durch den sinnvollen Einsatz von verschiedenen Medien wie Bildern, Videos und Links zu vervollständigen. Im gesamten Modul findet eine Förderung der Medienkompetenzen statt und es wird die

in den Bildungsplänen verankerte Leitperspektive der Medienbildung angesprochen.

Ausstattung

Die Teilnehmenden benötigen einen internetfähigen Computer mit einer Maus und einer Tastatur.

Lernende

Für viele Jugendliche ist es interessanter, einen Blogartikel zu lesen, als die Zeitung aufzuschlagen. Ausschlaggebend dafür könnte die Möglichkeit sein, von der Leserin selbst zur Autorin zu werden, schließlich steht es jedem frei, einen Blog im Internet zu veröffentlichen und damit sogar Geld zu verdienen. Dieses Modul kann den Jugendlichen eine Basis bieten, mit welcher sie reflektiert und verantwortungsbewusst mit den sozialen Medien sowohl als Konsument*in als auch als Gestalter*in umgehen können. Die Bedeutung von Influencern und der Umgang mit Produktwerbung ist dabei besonders relevant. Es kann eine echte Bloggerin eingeladen werden, die aus ihrem Arbeitsleben berichtet, denn auch das Bloggen ist eine Form der Arbeit: *„Schon cool, was die machen, die leben ihren Traum. Aber es ist anscheinend auch jede Menge Arbeit – wie wohl in jedem Job“.*

Verlauf

Das Modul kann in drei Einheiten unterteilt werden, die einzeln oder in Folge behandelt werden können.

1. Basics: Blog oder Website – wo ist der Unterschied?

Mit den Lernenden werden die folgenden Fragen erarbeitet: Aus welchen Gründen könnte ich einen

Blog betreiben? Wie wird eine Website oder ein Blog erstellt? Was ist der Unterschied zwischen HTML und einem Website-Baukasten? Was muss ich über Bildrechte wissen? Nähere Informationen sind hier zu finden: www.nemo-bb.de/webdesign.

2. Praxis: „Mein eigener Blog“

Die Lernenden gestalten inhaltlich und grafisch einen eigenen Blog mithilfe eines Website-Baukastens. Mehr dazu ist den Unterrichtsmaterialien zu entnehmen.

3. Die Stars im Netz – Blogger*innen und YouTube Stars

Um eine Alltagsnähe herzustellen, können reale Beispiele aus dem Netz angeschaut oder eine Bloggerin persönlich eingeladen werden, wie beispielsweise Bele Marie. Wie das im Rahmen des Projekts verlaufen ist, kann unter dem folgenden Link nachgelesen werden: www.nemo-bb.de/bele-marie. Interessante

Videos zum Thema gibt es auf der Plattform „so geht MEDIEN“, ein Angebot der öffentlich rechtlichen Rundfunkanstalten. Passend zum Thema ist der Artikel „Warum sind Influencer*innen so beliebt“: www.br.de/sogehmedien/medien-basics/influencer-stars-der-jugend-100.html.

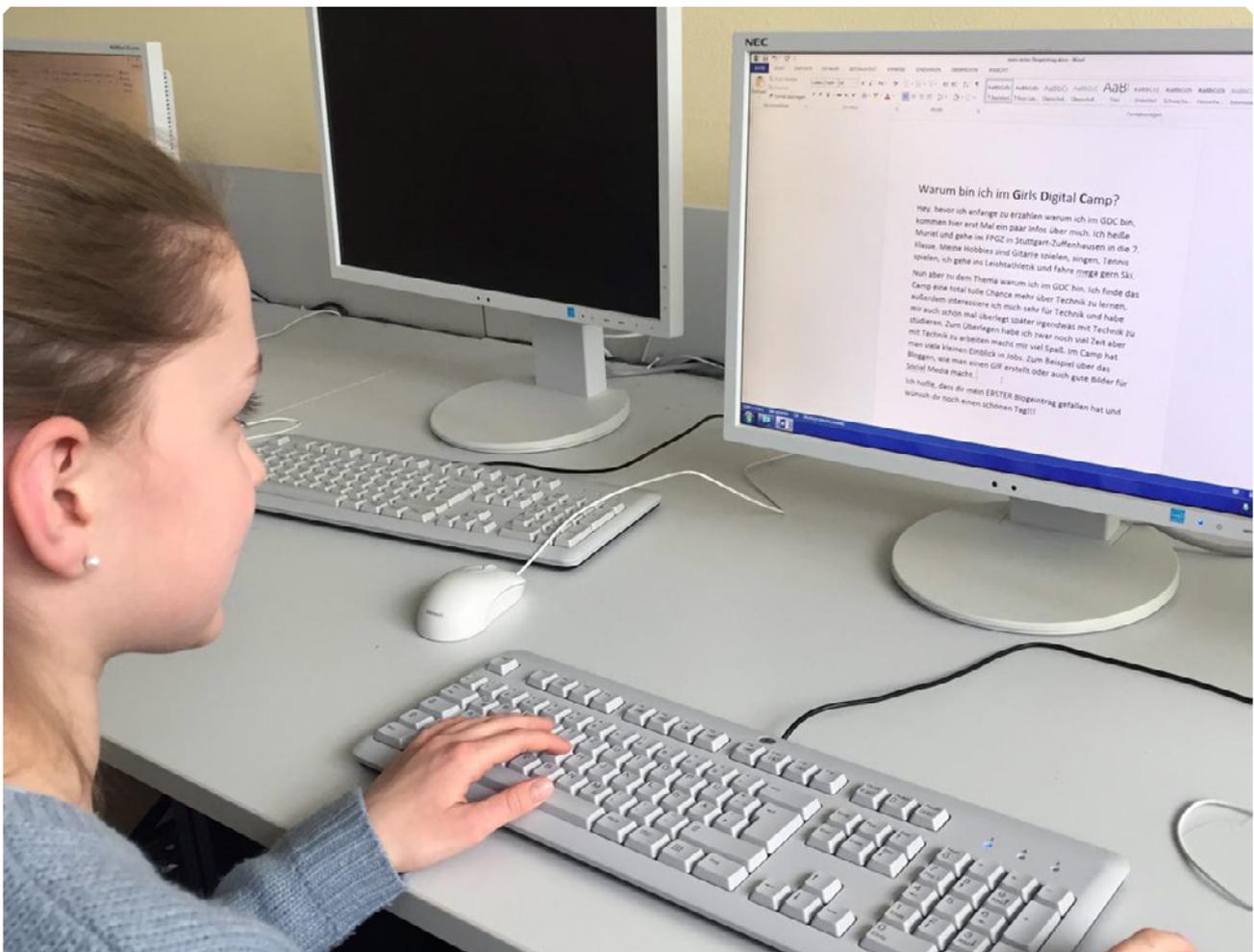
Umsetzungstipps

Zum Einstieg können ausgewählte Websites gemeinsam betrachtet und analysiert werden, damit die Lernenden deren Besonderheiten beschreiben können.

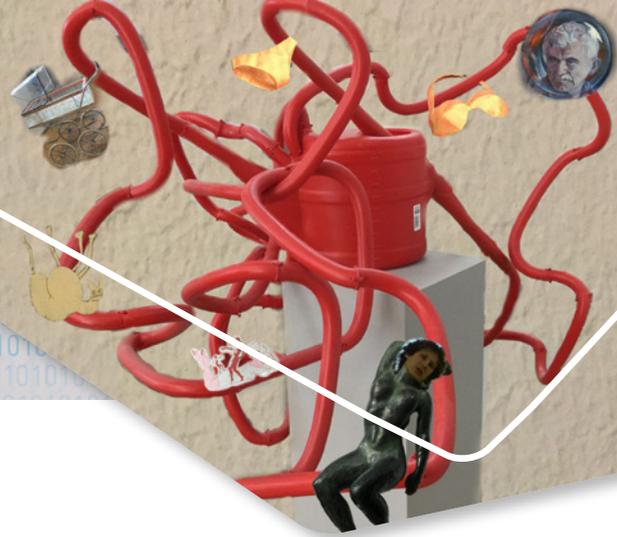
DOWNLOAD

TIPP

Das Unterrichtsmaterial „Ein gemeinsam erstellter Schulblog – Einstieg in die Welt des Bloggens“ können Sie [herunterladen](#).



Mit einem Website-Baukasten wird ein eigene Blog erstellt



Angelika Baur

3.1 MIT DEM IPAD IM MUSEUM

MIT BLOG

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse nötig. Thematisch knüpft das Angebot an die Bildende Kunst an und kann von der Lehrperson in Abstimmung mit der besuchten Ausstellung genauer inhaltlich definiert werden. Für die Bildbearbeitung kann zwischen folgenden Programmen gewählt werden: Photoshop Mix, Snapseed, Forger und PicsArt.

Einsatz

Dieses Modul kann von der 5. bis zur 12. Klasse als eintägiger Workshop zu digitaler Bildbearbeitung mit Tablets eingesetzt werden. Im Rahmen des Girls' Digital Camps wurde die Ausstellung „Netzwerkerinnen der Moderne – 100 Jahre Frauenkunststudium“ in der Städtischen Galerie Böblingen besucht.



Eine gelungene Collage aus vier Kunstwerken

Spricht Mädchen an, weil...

- die Bildbearbeitung an die Kreativität und künstlerische Affinität vieler Mädchen anknüpft,
- die Ausstellung feminine Erfolge präsentiert und somit dazu motiviert, eigene Erfolge zu kreieren.

Angesprochene Kompetenzen

Die Schüler*innen lernen verschiedene Bildbearbeitungstools kennen, wodurch deren kreative Medienkompetenz gefördert wird. Die in der Ausstellung gewonnenen Eindrücke werden zu eigenen Kompositionen verarbeitet.

Ausstattung

Die Lernenden benötigen jeweils Tablets, welche beispielsweise von einem Kreismedienzentrum ausgeliehen werden können. Sollte kein 1:1 Verhältnis realisierbar sein, können sich die Lernenden zu zweit ein Gerät teilen.

Lernende

Wenn dieses Modul im Leistungskurs Kunst durchgeführt wird, ist in der Regel der Anteil der weiblichen Lernenden umgekehrt proportional zum Anteil der männlichen im Leistungskurs Informatik (80:20).

Die Motivation der Lernenden zum künstlerischen Gestalten wird verknüpft mit dem Erlernen und Anwenden von digitalen Bildbearbeitungsprogrammen. Der Spaß- und Lerneffekt spiegelt sich auch in der folgenden Aussage einer Teilnehmerin wider: „Es war sehr cool. Die Atmosphäre, die Referenten und es sind richtig gute neue Bilder dabei entstanden.“



Bildbearbeitungstools machen es möglich, selbst Teil eines Kunstwerkes zu werden

Verlauf

Inmitten der Kunstwerke in der Ausstellung „Netzwerkerinnen der Moderne – 100 Jahre Frauenkunststudium“ in der Städtischen Galerie Böblingen fand im März 2020 ein eintägiger Workshop zu digitaler Bildbearbeitung statt. Anleitung zu den digitalen Grafik-Programmen und Sculpting-Tools gab dabei die Künstlergruppe *Digital Slaves* von der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart. Die iPads mit den entsprechenden Apps stellte das Kreismedienzentrum Böblingen zur Verfügung. Damit nahmen die Teilnehmerinnen die Eindrücke der Ausstellung einzeln und in Gruppen auf und gestalteten daraus ganz eigene und ausdrucksstarke Kompositionen. In Besprechungen wurden Tipps zur Bildgestaltung und den diversen digitalen Werkzeugen gegeben. Entstanden sind humorvolle und fantasievolle Visualisierungen, die zum Nachdenken anregen und zeigen, wie effektiv digitale Werkzeuge in der Kunst eingesetzt werden können.

Umsetzungstipps

Um Überforderungen seitens der Lernenden zu vermeiden, ist die medienpädagogische Erklärung der verschiedenen Bildbearbeitungstools wichtig. Übernommen werden kann dies idealerweise von Künstler*innen, die selbst mit digitalen Werkzeugen arbeiten. Ebenso relevant ist eine kunstpädagogische Einführung in die jeweilige Ausstellung, um gleichzeitig auch die theoretischen Lerninhalte der Bildenden Kunst zu integrieren.

Blog

Eine Beschreibung des Workshops und Informationen zur besuchten Ausstellung finden Sie [hier](#).

TIPP

Stefanie Umlauf

3.2 MIT DEM BITSY GAME MAKER EIN EIGENES SPIEL GESTALTEN MIT BLOG UND ANLEITUNG

Was ist der Bitsy Game Maker?

Mit dem kostenfreien Bitsy Game Maker können Spiele und Geschichten auf der Basis minimalistischer Pixel selbst erstellt werden. Da die Spiele in Form von HTML-Skripten von jedem Browser gelesen werden können, ist es möglich, die eigenen Spiele auch per E-Mail und WhatsApp an Freund*innen zu versenden.

Das Programm, welches von Adam Le Doux ursprünglich nur für eigene Zwecke entwickelt wurde, kann auf seiner Online-Plattform ledoux.itch.io/bitsy genutzt werden. Eine ausführliche Anleitung für den Umgang mit dem Bitsy Game Maker ist unter diesem Link zu finden: www.nemo-bb.de/bitsy-game-maker.

Voraussetzungen

Die Lernenden benötigen keine Vorkenntnisse im Programmieren für den Umgang mit dem Bitsy Game Maker.

Einsatz

Das Modul ist einsetzbar von der 3. Klasse bis zur Oberstufe. Aufgrund schneller Erfolgserlebnisse und der Lebensweltorientierung wirkt Bitsy besonders für einsteigende Programmierende motivierend. Aber auch für Fortgeschrittene ist Bitsy geeignet, da die Möglichkeit besteht, die Komplexität zu erhöhen. Die Affinität der Lernenden für Geschichten kann als Anknüpfungspunkt für die Beschäftigung mit dem Programm genutzt werden. In den Fächern Deutsch und Geschichte kann Bitsy beispielsweise als originelle Präsentationstechnik eingesetzt werden, um Lerninhalte kreativ zu reflektieren und die aktive Mediengestaltung zu fördern.

Spricht Mädchen an, weil...

- die zu erstellenden Spiele anhand individueller Präferenzen frei gestaltet werden können,
- die Programmiererergebnisse unmittelbar visualisiert werden,
- der spielerische Schaffensprozess die digitalen Lerninhalte greifbar macht.

Angesprochene Kompetenzen

Die Gliederung der eigenen Spielidee sowie das detaillierte Definieren von Handlungen und Ereignissen ermöglicht eine spielerische Hinführung der Lernenden zum algorithmischen Denken und Programmieren. Das daraus resultierende Verständnis wird indirekt erlernt, da keine explizite Benennung erfolgt. Die Herausforderung für die Lernenden besteht in der Reduktion der Geschichte auf ihre wesentlichen Inhalte und deren Umsetzung.



Figuren im Spiel geben Tipps oder Anweisungen für den Spielverlauf

Ausstattung

Benötigt werden Computer mit einer Internetverbindung. Idealerweise haben die Lernenden einen eigenen zur Verfügung, kann dies nicht realisiert werden, sind auch Teams möglich, die sich ein Gerät teilen.

Lernende

Die strukturierte Vorarbeit im Team und der Tüftelcharakter des Spiels korrelieren mit den Vorlieben und Affinitäten der Lernenden. Eine zwölfjährige Teilnehmerin sagte beispielsweise: „*Prima. Jetzt weiß ich, wie man ein Computerspiel macht.*“

Verlauf

1. Kennenlernen der Grundfunktionen von Bitsy

Die Grundfunktionen des Spiels werden mithilfe der Lehrperson kennengelernt. Als Avatar wird der Hauptcharakter bezeichnet, der durch das Spiel gesteuert wird. Die sogenannten Tiles sind Zeichnungen mit denen die Spielszene gestaltet werden. Andere Charaktere, die mit dem Avatar interagieren können, werden Sprites genannt. Um Aufgaben des Spiels lösen zu können, werden Gegenstände gebraucht, sogenannte Objekte, die gesammelt werden müssen.

2. Festlegung des Spielkonzeptes

Die Lernenden legen das Rahmenkonzept fest: In welcher Welt spielt die Geschichte? Wer ist die Spielfigur und welche Aufgabe hat sie? Welche weiteren Figuren soll es geben? Welche Gegenstände werden zur Aufgabenlösung benötigt?

3. Umsetzung der Idee

Umsetzungstipps

Das Kennenlernen der Grundfunktionen ist für das Gelingen der Spielerstellung essentiell, weshalb die-

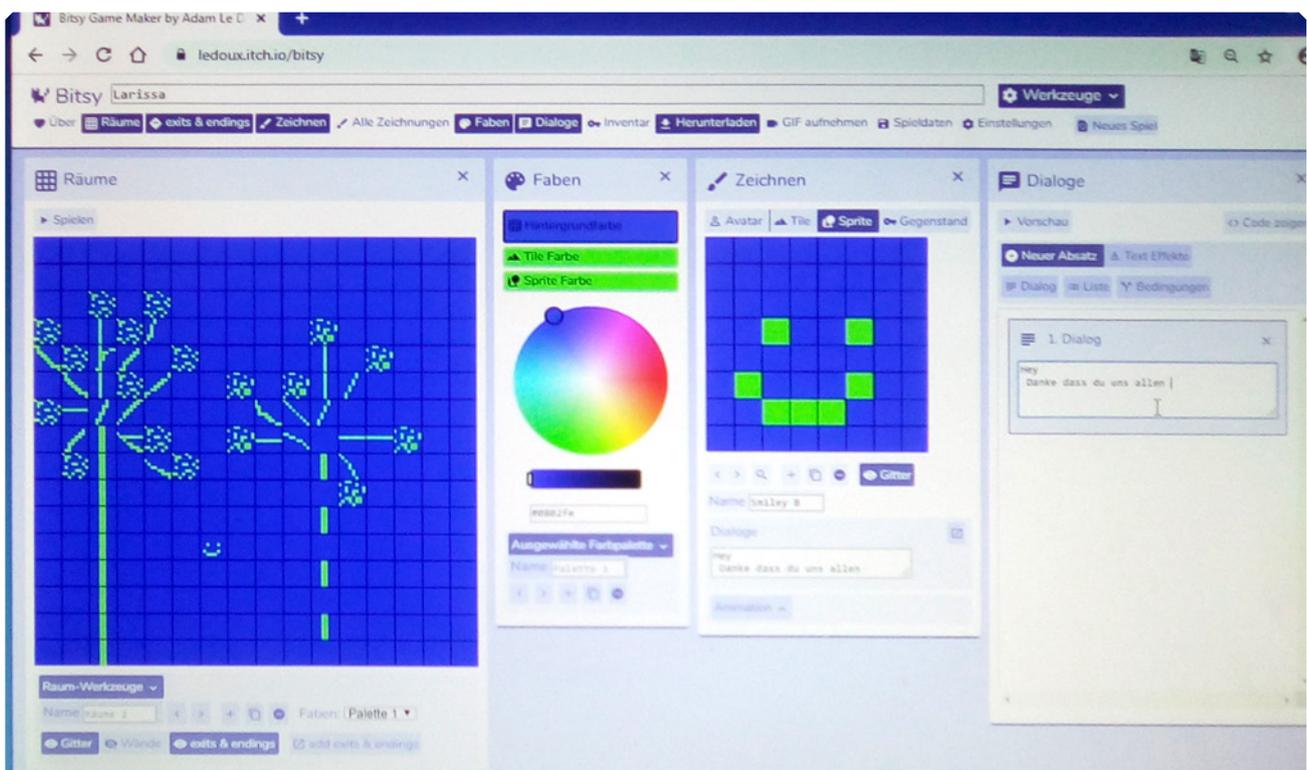
ser Schritt angeleitet durch die Lehrperson durchgeführt werden sollte. Nachdem anschließend die einzelnen Spielideen entwickelt wurden, kann eine Vorstellung dieser im Plenum hilfreich sein. Die Verbalisierung des ausgedachten Spiels kann den Lernenden beim Strukturieren und Präzisieren helfen. Als Abschluss der Stunde sollte die Lehrperson auf verschiedene Berufsgruppen verweisen, die bei einer Spielentwicklung mitwirken, um die Alltagsrelevanz des Programmierens aufzuzeigen und gleichzeitig die Lernenden indirekt auf ihre eigene Berufsorientierung aufmerksam zu machen. Außerdem sollte auch die Kompetenzwahrnehmung der Lernenden überprüft werden, um den Lernerfolg zu verdeutlichen, indem die Lehrperson gezielt nach dem neu erlernten Wissen über die Spielentwicklung fragt.

Blog

Weitere Informationen zu Gestaltungsmöglichkeiten in Bitsy, Anregungen zur Spielidee und eine Exkursion zum Thema „Bits and Bytes“ finden Sie [hier](#).

[▶ Download Tutorial](#)

TIPP



Larissas Spiel

3.3 MACH DEINEN EIGENEN SONG

MIT UNTERRICHTSMATERIAL UND YOUTUBE TUTORIAL

Was ist GarageBand?

GarageBand ist eine App, mit welcher Musikstücke mit wenigen Klicks selbst produziert werden können. Dabei können eigene Tonaufnahmen von Gesang oder von Instrumenten eingespielt werden, welche dann als *Audiospuren* bezeichnet werden. Alternativ können sogenannte *Software-Instrumente* aus einer Bibliothek ausgewählt werden, welche die vorgegebenen Musiknoten abspielen. Somit werden keine realen Instrumente benötigt.

Voraussetzungen

Die Lernenden benötigen keine Vorkenntnisse im Umgang mit GarageBand. Auch das Spielen eines Instrumentes ist nicht erforderlich für dieses Modul. Vorkenntnisse der Lehrkraft im Umgang mit GarageBand sind erforderlich.

Einsatz

Dieses Modul ist in der Sekundarstufe I im Fach Musik einsetzbar.

Spricht Mädchen an, weil...

- Musik im Leben von Mädchen eine große Rolle spielt,
- die Möglichkeit selbst einen Song zu gestalten daher sehr attraktiv ist,
- der einfache Einstieg zu schnellen Erfolgserlebnissen führt und zum Weitermachen ermutigt.

Angesprochene Kompetenzen

Die Schüler*innen lernen ein 8-taktiges Riff in einem mehrspurigen Projekt zu produzieren sowie einen Schlagzeugrhythmus mit passender Basslinie und



Mit Keyboard und Computer einen eigenen Song produzieren

Harmoniebegleitung zu gestalten. Dabei werden einfache tontechnische Aufnahme-, Bearbeitungs- und Wiedergabeverfahren angewendet.

Ausstattung

Benötigt werden iPads mit einer Internetverbindung und Kopfhörern. Idealerweise haben die Lernenden ein eigenes iPad zur Verfügung, kann dies nicht realisiert werden, sind auch Teams möglich, die sich ein Gerät teilen. Zur Durchführung dieses Moduls muss die kostenlose Software GarageBand von Apple zur Musikproduktion gedownloadet werden.

Lernende

Durch den heutzutage leichten Zugriff auf Musik, ist diese ein wesentlicher Bestandteil des Alltags von Jugendlichen, sei es auf dem Weg zur Schule, beim Sport oder bei Treffen mit Freunden. Der Einsatz dieses Moduls bietet den Lernenden die Möglichkeit, ihr musikalisches Interesse in den Schulunterricht einzubringen, auch wenn selbst keine Instrumente gespielt werden. Diese Freude findet sich in der Aussage einer Lernenden wieder: „Jetzt hab' ich eine eigene Coverversion von meinem Lieblingshit“.

Verlauf

Am Anfang steht die Entscheidung für eine markante Stelle eines aktuellen Hits. Dazu tauschen sich die Mädchen mit einer Mitschülerin aus. Ein charakteristisches Riff (8-Takte) wird aus dem Hit



Soundcheck



© GarageBand

Das Schlagzeug Pattern kann individuell gestaltet werden

ausgewählt und in die App eingespielt. Im zweiten Schritt wird ein Schlagzeugsound ausgewählt, woraufhin eine Spur mit einem Bass-Pattern und eine Spur mit einer Harmoniebegleitung folgen. Weitere Informationen zum Ablauf können dem Unterrichtsmaterial entnommen werden.

DOWNLOAD

Das Unterrichtsmaterial „Mach deinen eigenen Song – Ein musikalisches Experiment mit GarageBand“ können Sie [hier](#) herunterladen.

In diesem Video wird erklärt, wie man ein 8-taktiges Riff in GarageBand aufnimmt:

www.youtu.be/vsLpRuepHtc

TIPP

Umsetzungstipps

Das Erarbeiten des Riffs kann abhängig von Entscheidungsfreudigkeit und musikalischen Vorkenntnissen der Schüler*innen unterschiedlich lange dauern. Es kann demnach sinnvoll sein, diesen Arbeitsschritt in einer gesonderten Unterrichtseinheit zu behandeln. Fortgeschrittene können auf 16 Takte erweitern und Anfänger*innen haben trotzdem eine Chance, 8 Takte zu erarbeiten, die eine motivierende Grundlage für das Weiterarbeiten sind. Lehrkräfte sollten vor der Unterrichtseinheit selbst eine 8-taktige Phrase produziert haben. GarageBand bietet eine solche Fülle von Möglichkeiten, dass Schüler*innen leicht in einem anderen Programmfenster landen. Hier muss die Lehrkraft beim Zurückfinden assistieren können.

Stefanie Umlauf

4.1 OPEN PROCESSING – WIE FUNKTIONIERT EINE PROGRAMMIERSPRACHE? MIT UNTERRICHTSMATERIAL

Was ist OpenProcessing?

OpenProcessing ist eine Programmier-Plattform, die mit der Programmiersprache P5js arbeitet und mithilfe eines Code Editors zwischen Coding und Ausführungsmodus wechseln kann.

Die kostenfreie Plattform kann über den Browser unter www.openprocessing.org aufgerufen werden. Nach der Erstellung des Nutzerprofils können im Coding Bereich eigene Codes erstellt, gespeichert und mithilfe eines Links versendet werden.

Für ambitionierte Programmierende besteht die Möglichkeit, die Ergebnisse in der Coding Community zu veröffentlichen. Dies kann als herausfordernde Motivation angesehen werden, da diese Community über 300.000 Open Source Programme enthält, deren Codes einsehbar sind.

© OpenProcessing

```

mySketch
1 function setup() {
2   createCanvas(windowWidth, windowHeight);
3   background(100);
4 }
5
6 function draw() {
7   fill(30, 125, 240);
8   rect(mouseX, mouseY, 30, 30);
9 }

```

Programmieren mit OpenProcessing

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse der Lernenden erforderlich.

Einsatz

Dieses Modul kann von der 6. bis zur 12. Klasse als niederschwelliges Kennenlernen einer Programmiersprache (P5js eine library für JavaScript) eingesetzt werden. Die unmittelbare grafische Visualisierung ist motivierend für Anfänger*innen, aber auch fortgeschrittene Programmierende können komplexe grafische Animationen erstellen. Der Informatik- und Kunstunterricht bietet die Möglichkeit zur Einbettung dieses Moduls.

Spricht Mädchen an, weil...

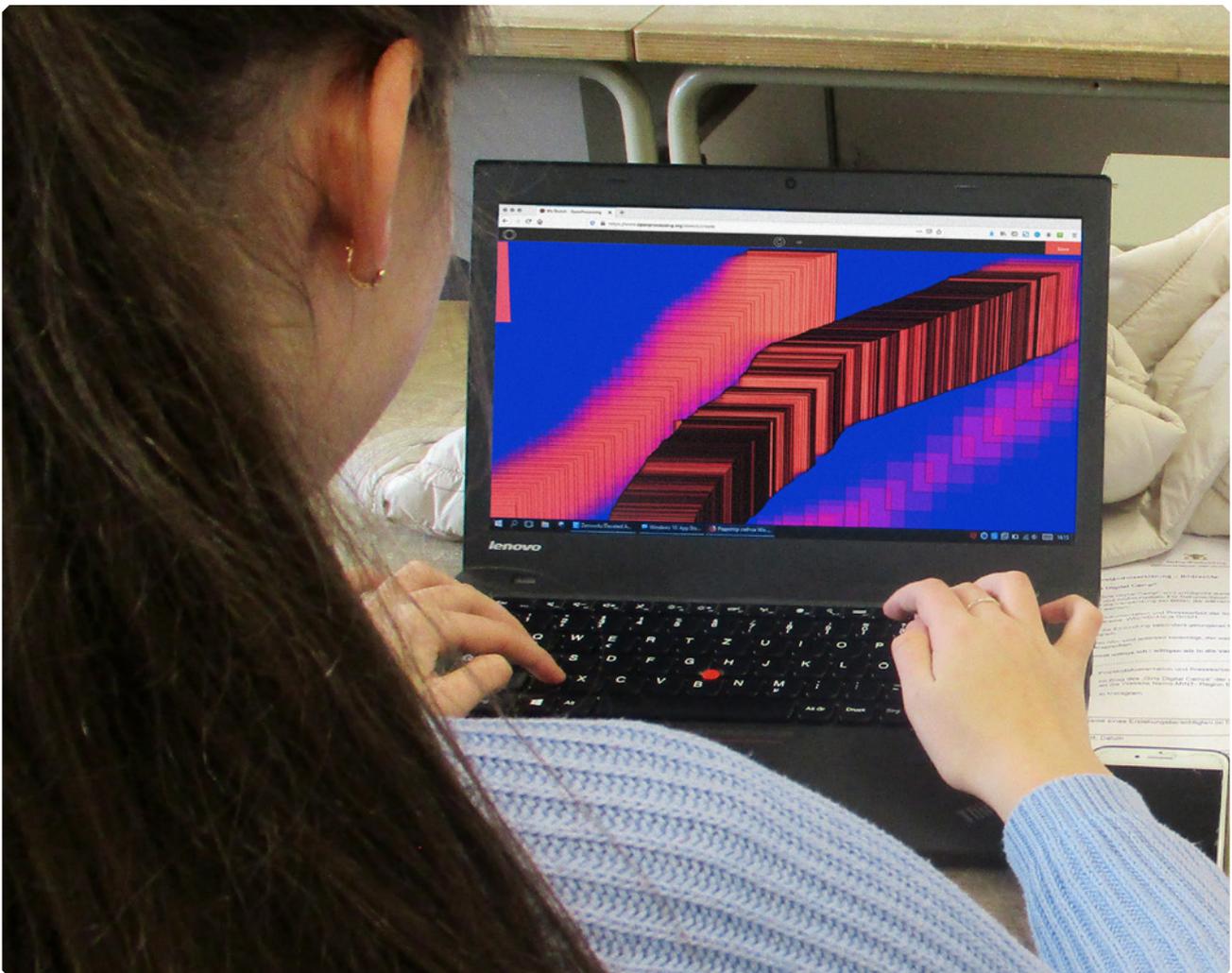
- das Schreiben der eigenen Codes eine neue Herausforderung darstellt, welche die Motivation steigert,
- der kreativen Erstellung neuer Animationen keine Grenzen gesetzt sind,
- die grafische Visualisierung das Überprüfen des eigenen Lernerfolges ermöglicht.

Angesprochene Kompetenzen

Den Lernenden wird der Umgang mit folgenden Basisfunktionen vermittelt: Befehle, Syntax, Bildschirmkoordinaten, RGB-Farbraum, Bedingungen, Schleifen und Zufallswerte. Außerdem wird thematisiert, dass das Suchen und Finden von Fehlern beim Programmieren ganz selbstverständlich dazugehört.

Ausstattung

Die Lernenden benötigen neben einer eigenen E-Mail-Adresse auch einen internetfähigen Computer oder einen Laptop mit einer Maus.



Mit wenigen Programmzeilen können ansprechende grafische Animationen gestaltet werden

Lernende

Die Lernenden erhalten eine Einführung in die Logik des Programmierens in einem kommunikativen und kreativen Setting. Dabei sind die optisch ansprechenden Ergebnisse und die individuellen Gestaltungsmöglichkeiten besonders motivierend, wie die Aussage einer zwölfjährigen Teilnehmerin zeigt: „Wow, das klappt ja tatsächlich – es bewegt sich. Voll cool!“

Verlauf

1. Kennenlernen der Programmierumgebung
2. Einführung in Funktionen (zum Beispiel *setup* und *loop* Funktion sowie Funktionsaufrufe)
3. Einführung in Schleifen und Bedingungen
4. Erklärung der Zufallsfunktion (*random*)
5. Einbindung von Maus und Tastatur

Umsetzungstipps

Es empfiehlt sich für die Lehrperson einen eigenen Account anzulegen, auf dem die Lernenden die Inhalte nachschauen können. Das Bereitstellen eines Spickzettels, auf dem die Funktionen gelistet sind, kann zusätzlich als Hilfestellung dienen.

DOWNLOAD

Das Unterrichtsmaterial „Programmieren in Open Processing – Grafische Animationen digital gestalten“ und die Anleitung fürs Anlegen eines Benutzerkontos können Sie [hier](#) herunterladen

Beispielcodes finden Sie im Blog:

[▶ www.nemo-bb.de/open-processing/](http://www.nemo-bb.de/open-processing/)

TIPP

4.2 MIT SCRATCH PROGRAMMIERLOGIK LERNEN

MIT BLOG

Was ist Scratch?

Scratch bietet eine visuelle Programmierumgebung, in der man schnell visuelle Ergebnisse realisieren kann und dabei gleichzeitig mit den Grundprinzipien des Programmierens vertraut wird. Scratch ist eine Open-Source Software, die kostenlos und ohne vorherige Anmeldung direkt im Browser genutzt werden kann. Die Benutzeroberfläche ist besonders für Neueinsteigende wie Kinder und Jugendliche konzipiert, indem statt Programmierbefehlen grafische Blöcke per Drag-and-Drop zusammengesetzt werden. Die Programmierstruktur ist aber dieselbe wie beim Programmieren in einer Programmiersprache. So kann in einem ersten Schritt Logik und Aufbau des Programmierens gelernt werden.

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse nötig.

Einsatz

Dieses Modul kann von der 4. bis zur 12. Klasse eingesetzt werden. Besonders die unmittelbare grafische Visualisierung der Programmcodes fördert die Motivation von jüngeren Lernenden. Für ältere Lernende ist das Modul aber ebenso geeignet.

Spricht Mädchen an, weil...

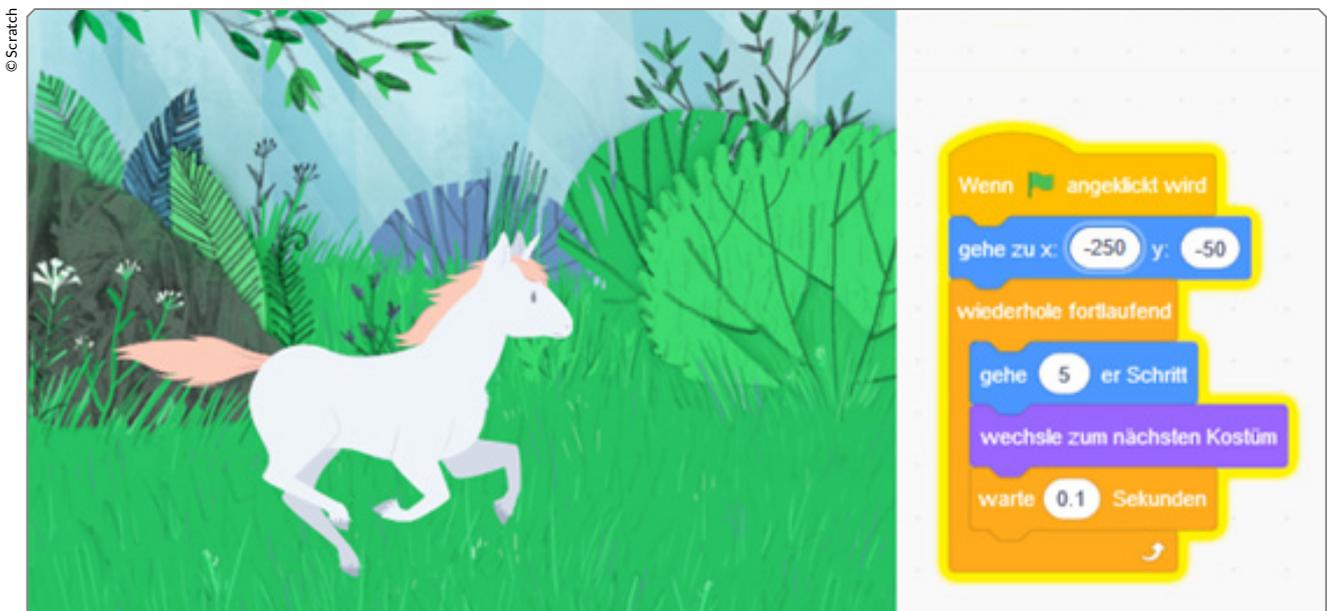
- die handelnden Spielfiguren individuell ausgewählt werden können,
- eine eigene Geschichte geschaffen werden kann,
- die Programmiererfolge spielerisch getestet werden können.

Angesprochene Kompetenzen

Den Lernenden werden die folgenden algorithmischen Grundbausteine des Programmierens vermittelt: der sequenzielle Programmaufbau, die Bedingungen und Schleifen, Zufallswerte, Reaktionen auf Maus- und Tastatureingaben sowie die Einbindung von Zähl- und Zeitmessfunktionen. Zusätzlich wird der Umgang mit dem Bildschirm-Koordinatensystem erlernt. Wenn das Konzept der Struktur von Programmiersprachen verstanden und verinnerlicht wurde, können die Lernenden andere Programmiersprachen leicht lernen, da nur die Syntax jeweils eine andere ist.

Ausstattung

Die Lernenden benötigen einen internetfähigen Computer oder Laptop mit einer Maus.



Das Einhorn galoppiert über den Bildschirm

Lernende

Die Lernenden schätzen besonders das übersichtlich strukturierte Setting von Scratch, welches eine erleichterte Einführung in die Logik des Programmierens ermöglicht. Außerdem wirken die schnell sichtbaren Ergebnisse und die kreativen Gestaltungsmöglichkeiten motivationsfördernd.

Verlauf

1. Die Lernenden öffnen die Seite scratch.mit.edu, um Scratch mit dem Button „Beginne mit dem Erstellen“ zu starten.
2. Unter den beiden Funktionen „Kostüme“ (= Figuren) und „Bühnenbild“ (= Hintergrundbilder) stehen vorgefertigte Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung.
3. Die Programmanweisungen sind übersichtlich in acht farblich gekennzeichnete Kategorien aufgeteilt. Diese Programmierblöcke können per Drag-and-Drop ausgewählt und in das eigene Projekt eingefügt werden.
4. Mit dem Klicken auf die grüne Startflagge kann das Ergebnis der Programmierung unmittelbar visualisiert werden.

Umsetzungstipps

Zum Ausprobieren der Basisfunktionen können kleinere abgeschlossene Projekte von den Lernenden umgesetzt werden, indem sie versuchen, das Gesehene mithilfe der Anweisungsblöcke nachzustellen. Nach dieser Einübungsphase können komplexe Aufgaben gestellt werden, welche die Tüftelkompetenz der Lernenden fordert.

BLOG

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung mit drei einfachen Beispielprojekten finden Sie unter:

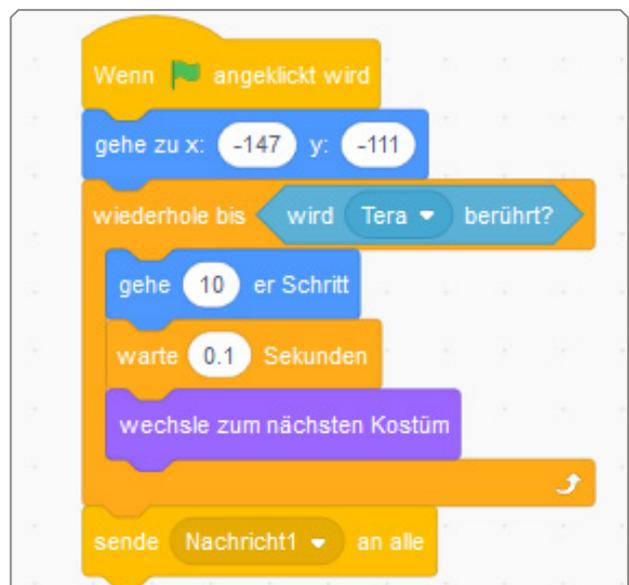
► www.nemo-bb.de/scratch/

TIPP



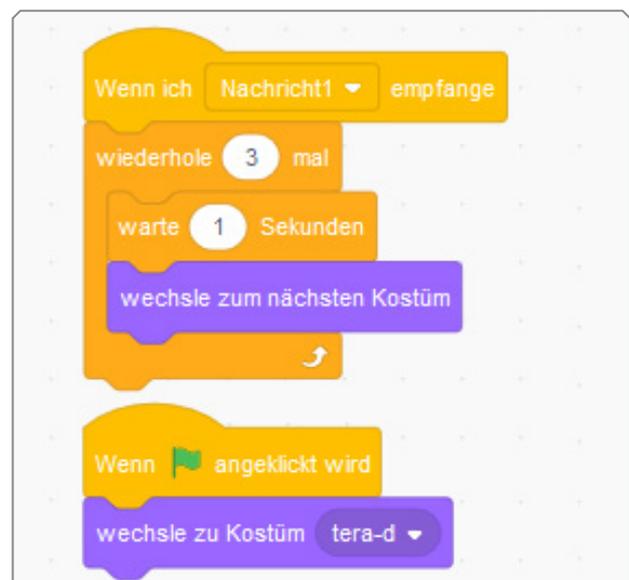
© Scratch

Mit den Funktionen Bühnenbild und Kostüme können animierte Szenen gestaltet werden



© Scratch

Programm der roten Figur „Giga“



© Scratch

Programm der blauen Figur „Tera“

Stefanie Umlauf

4.3 LICHTEFFEKTE MIT FARBWECHSEL-LEDS UND ARDUINO

MIT ANLEITUNG

Was ist Arduino?

Der Arduino ist ein Mikrocontroller, also eine Art Mini-Computer. Er hat jedoch kein Betriebssystem wie ein Computer, programmiert wird am Rechner. Anschließend wird das fertige Programm mit dem USB-Anschluss auf den Mikrocontroller übertragen. An den Pins des Arduino können verschiedene Komponenten wie LEDs, Schalter oder sogar Motoren angeschlossen und über selbstentworfene Programme gesteuert werden.



Der LED-Ring kann mittels Arduino-Programmierung in allen Regenbogenfarben leuchten

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse nötig. Für eine schrittweise Heranführung an Programmierlogik ist es jedoch empfehlenswert, zunächst mit einer visuellen Programmierumgebung mit grafischen Blöcken zu beginnen.

Einsatz

Dieses Modul kann ab Klasse 6 zur Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern eingesetzt werden.

Ausstattung

- 1 Mikrocontroller Arduino Uno
- 1 USB-A auf USB-B Kabel
- 1 Adafruit NeoPixel Ring mit 12 LEDs und angelöteten Pins
- 3 Dupont Kabel männlich auf weiblich

Spricht Mädchen an, weil...

- die farbigen Lichteffekte des LED-Rings sehr ästhetisch sind,
- das Erfolgserlebnis „leuchtende LED“ sehr schnell erreicht ist,
- die Herausforderung, alle möglichen Farbkombinationen zu kreieren, sehr zum Weiterprogrammieren motiviert.

Angesprochene Kompetenzen

Die Lernenden werden in die Programmierung eines Mikrocontrollers eingeführt. Außerdem lernen sie die Möglichkeiten einer digitalen Lichtsteuerung und das Programmieren von Farben im RGB-Farbraum kennen.

Verlauf

- Einführung – Was ist ein Mikrocontroller?
- Welche weiteren Bauteile werden genutzt?
- Wie wird der LED-Ring programmiert?
- Wie funktioniert der RGB-Farbraum?

Lernende

Für die Lernenden ist das Ziel, jede der zwölf LEDs in einer anderen Farbe zum Leuchten zu bringen, sehr motivierend. Es erweckt den eigenen Ehrgeiz, wie der Ausruf einer Schülerin zum Ende des Workshops zeigte: „Ich kann jetzt noch nicht aufhören, ich hab’ noch nicht alle LEDs programmiert!“.

Umsetzungstipps

Da der Fokus in diesem Modul auf dem Programmieren liegt, kann die Erklärung der Funktionsweise des Arduino kurz gehalten werden.

DOWNLOAD

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für verschiedene Lichteffekte können Sie [hier](#) herunterladen.

TIPP

Stefanie Umlauf

4.4 SPIELE APP „MIT DEM EINHORN IM WOLKENLABYRINTH“ MIT ANLEITUNG

Was ist ein „App Inventor“?

Der MIT App Inventor ist ein Online-Tool, das eine intuitive, visuelle Programmierumgebung bietet, in der selbst komplizierte Apps einfach umgesetzt werden können. Dabei werden Sensoren des Smartphones oder Tablets genutzt und dank einer Begleit-App kann der Code schon während des Programmierens am Smartphone getestet werden.

Als Beispielprojekt wurde ein Handy-Spiel programmiert, in dem ein Einhorn mittels Gyrosensor durch ein Wolkenlabyrinth gesteuert wird, um zu seinem Regenbogen zu gelangen.

Voraussetzungen

Es sind keine Vorkenntnisse erforderlich, aber eine gute Portion Geduld. Der benötigte Zeitrahmen liegt zwischen vier und fünf Stunden. Dieses Modul ist am besten im Rahmen eines Projekttages umzusetzen.

Einsatz

Dieses Modul kann ab Klasse 8 durchgeführt werden.

Ausstattung

- Google Konto (E-Mail-Adresse und Passwort)
- Android Smartphone oder Tablet
- PC oder Laptop mit Maus und Tastatur

Spricht Mädchen an, weil...

- das Einhorn süß ist!
- die fertige App auf dem eigenen Smartphone gespielt werden kann, professionell aussieht und selbstgemacht ist.

DOWNLOAD

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für die Spiele App können Sie [hier](#) herunterladen und Anlagen für Farbcodes und Einstellungen.

TIPP

Angesprochene Kompetenzen

Die Lernenden werden in die Programmierung einer App eingeführt. Sie erhalten einen Einblick in die im Smartphone integrierten Sensoren und ihrer Funktionen.

Verlauf

- Registrierung bei MIT App Inventor
- Kennenlernen der Programmierumgebung
- Designelemente gestalten
- Die App programmieren
- Die App auf dem Smartphone testen



Vier Bildschirm Layouts für die Spiele-App

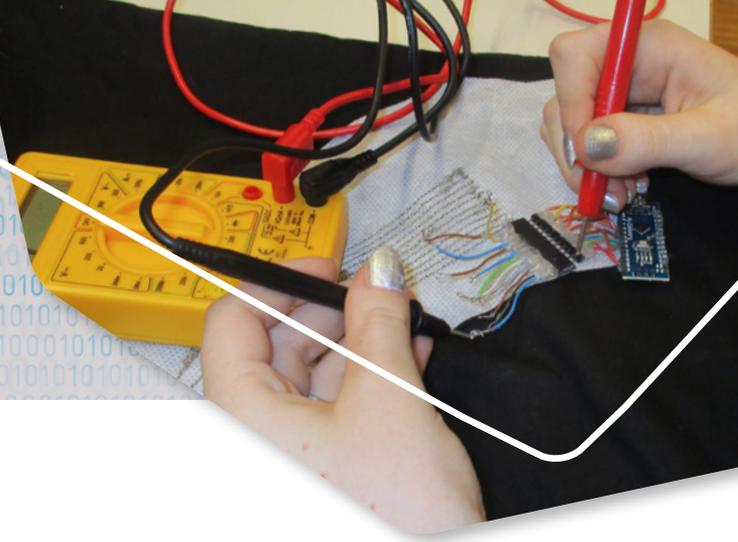
Lernende

Für die Lernenden ist der wesentliche Nutzen des Projektes, dass sie erkennen, was hinter dem „App programmieren“ steckt, und dass es auch in diesem Fall Hilfsprogramme gibt, die ähnlich wie die Gestaltung einer Website, es auch Anfängern ermöglichen, kreativ zu werden. Außerdem wird den Jugendlichen z. B. anhand des Gyrosensors bewusst, dass sie mir ihrem Handy nicht nur WhatsApp-Nachrichten verschicken können. „Wow, was mein Handy alles kann!“, stellte eine Teilnehmerin erstaunt fest, als sie die App zum Funktionieren gebracht hatte.

Umsetzungstipps

Für ein erstes Projekt ist es empfehlenswert, die Spielidee vorzugeben, da es in erster Linie darum geht, die Programmierumgebung kennenzulernen. Wenn die Lernenden die Funktionsweise verstanden haben, können sie nach Herzenslust kreativ werden.

SCHNITTSTELLE TECHNIK



Lukas Wagner

5.1 ROBOTHERHAND MIT LEGO® MINDSTORMS®

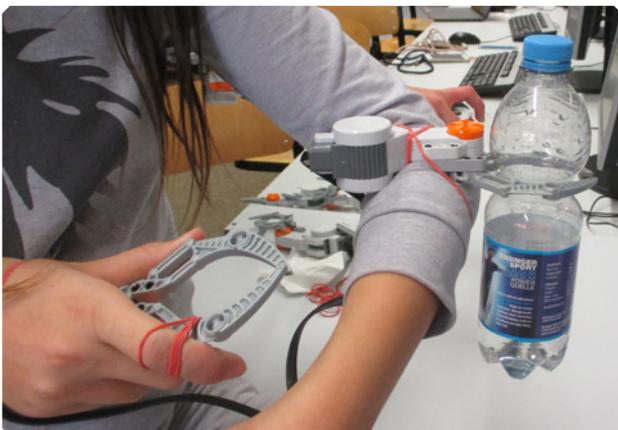
MIT BLOG

Was ist LEGO® MINDSTORMS®?

LEGO® MINDSTORMS® ist ein technisches Spielzeug, welches einen programmierbaren Legostein beinhaltet und somit auch zu Lernzwecken eingesetzt werden kann. Mit den Bausätzen können beispielsweise Roboterhände gesteuert werden. Menschliche Bewegungen technisch nachzuahmen, ist in der Medizininformatik eine große Herausforderung. Die Fortschritte im Bereich der digitalen Regelungssysteme haben viel zu einer Optimierung von Prothesen beigetragen und somit das Leben vieler Menschen verbessert. Das Prinzip einer selbstgesteuerten, am Ellenbogen befestigten Greifhand, die über einen Microcontroller angesteuert wird, lässt sich mit LEGO® MINDSTORMS® mit einfachen Mitteln nachbauen.

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse erforderlich.



Mit der rechten Hand wird der Greifer am linken Arm gesteuert

Einsatz

Dieses Modul kann von der 5. bis zur 8. Klasse im Informatik- und Technikunterricht eingesetzt werden.

Spricht Mädchen an, weil...

- das medizinische und biologische Interesse angesprochen wird,
- der technische Erfolg plastisch sichtbar wird und somit auch außerhalb des Computerbildschirms existiert.

Angesprochene Kompetenzen

Den Lernenden wird anwendungsbezogenes Programmieren im technischen Kontext vermittelt, indem auf die Mensch-Maschine-Kommunikation in dem dynamischen System der Kybernetik eingegangen wird. In diesem Modul erlernen die Teilnehmer*innen, die Bewegung der Steuerhand unmittelbar auf die simulierte Prothesenhand am Ellenbogen zu übertragen. Dafür muss in einer Dauerschleife fortlaufend der Winkel der Greifer verglichen und bei Abweichung korrigiert werden. Die Lernenden erleben an einem einfachen, nachvollziehbaren Beispiel das Prinzip digitaler Regelungstechnik.

Ausstattung

Für die Umsetzung benötigen alle Teilnehmenden je einen LEGO® MINDSTORMS® Bausatz mit jeweils zwei Motoren, vier Greifern und einem EV3 Block. Haushaltsgummis zum Befestigen der Greifer sowie PET-Flaschen oder Getränkedosen zum Greifen müssen ebenfalls vorhanden sein. Die Lernenden

benötigen einen Computer mit dem vorinstallierten LEGO® MINDSTORMS® Programm.

Lernende

Die Studiengänge Medizininformatik mit 49 Prozent und Bioinformatik mit 47 Prozent Frauenanteil sind bei Mädchen sichtlich beliebter als der Studiengang Informatik mit lediglich 18 Prozent Frauenanteil (Wintersemester 2018/19). Will man das Interesse von Mädchen für digitale Steuerungstechnik wecken, ist es daher sinnvoll, Projekte mit Beispielen aus der Medizin oder der Biologie zu integrieren. Dieses Interesse zeigt sich bei den Teilnehmerinnen auch im Reflektieren der Ergebnisse, denn *„eine echte Hand kann aber trotzdem mehr als die beste Roboterhand“*. Außerdem bereitet das Modul große Freude und zeigt Erfolge, wie aus dem Statement einer Teilnehmerin hervorgeht: *„Hat Spaß gemacht, wir konnten die Flaschen gut greifen und sogar weitergeben“*.

Verlauf

Zu Beginn der Unterrichtseinheit wird das Thema der Mensch-Maschine-Kommunikation am Beispiel der Prothetik behandelt, um einen größeren Kontext herzustellen. Anschließend werden die Roboter-

hände mithilfe der Baukästen konstruiert. Aus den beiden Motoren und den vier Greifern werden zwei baugleiche Greifhände gebaut, die mit dem EV3 Baustein verbunden werden. Daraufhin werden mit den Haushaltsgummis die Greifer mit ihren Motoren an der Steuerhand und am Ellbogen als Simulation für eine Prothese befestigt. Die nachfolgende Programmierung soll bewirken, dass sich die Prothesenhand synchron zur Steuerungshand öffnet und schließt.

Umsetzungstipps

Im ersten Schritt der Umsetzung federn die Greifer beim Öffnen oder Schließen oftmals unerwünscht nach. Dieses Problem lässt sich beheben, indem ein Algorithmus integriert wird, der einen kontrollierten Bremsvorgang ermöglicht.

BLOG

Das Modell der Greifhand, die Programmierung sowie Hintergrundinfos zu Prothetik finden Sie unter diesem Link:

► www.nemo-bb.de/bionische-hand-mit-lego-mindstorms/

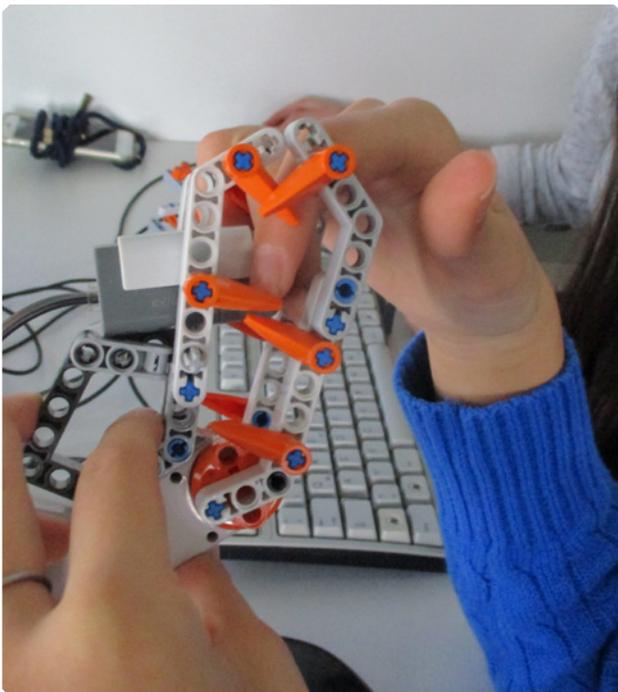
TIPP



Mit dem digital angesteuerten Cyborg Arm kann die Wasserflasche sogar weitergegeben werden

Was wird programmiert?

Programmiert wird ein Reaktionsspiel, bei welchem mit dem Finger ein Sensor in einem nachgebauten Krokodilmaul berührt wird. Das Krokodilmaul wird daraufhin nach dem Zufallsprinzip, mal schnell mal langsam oder gar nicht zuschnappen. Bei diesem Spiel kommen die bionischen Arbeitsbereiche der Robotik und der Sensorik zum Einsatz. LEGO® MINDSTORMS® verwendet zur Programmierung grafische Blöcke, die sich per Drag-and-Drop-Funktion zusammensetzen lassen und die in Syntax und Form einer Programmiersprache entsprechen.



Bei Sensorberührung schnappt das Krokodilmaul zu

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Einsatz

Das Modul kann von der 5. bis zur 8. Klasse als Einführung in die Bionic Robotik im Informatik- und Technikunterricht eingesetzt werden. Die Drag-and-Drop-Programmierung ist übersichtlich und daher auch für Anfänger*innen geeignet.

Spricht Mädchen an, weil ...

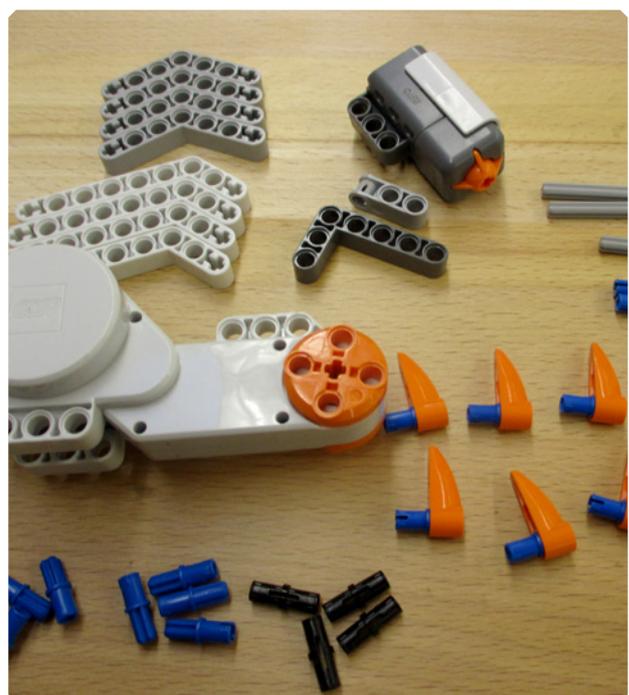
- das spielerische Interesse geweckt wird,
- das biologische Thema der Krokodile den Rahmen des Moduls bildet.

Angesprochene Kompetenzen

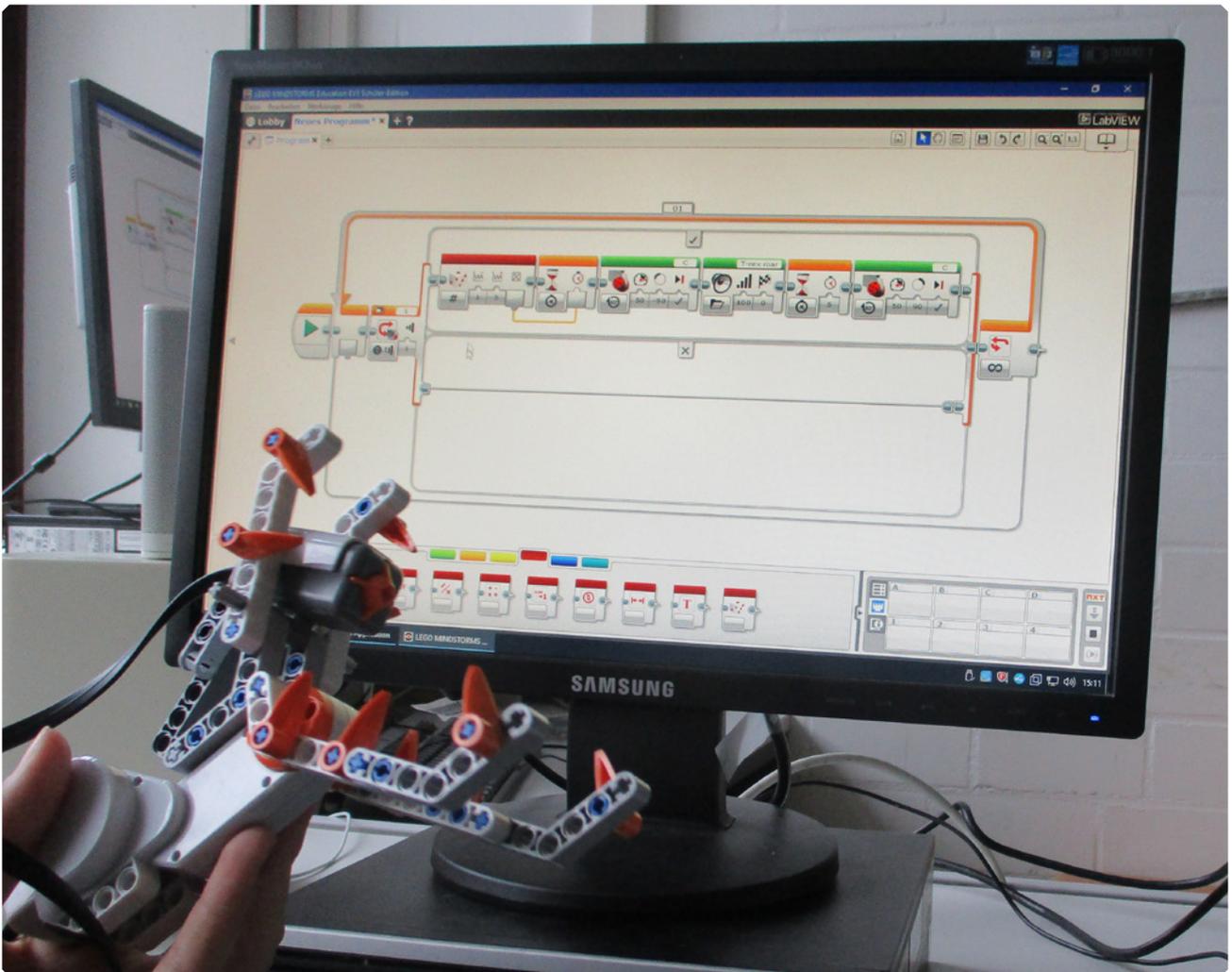
Den Lernenden werden Grundlagen des Programmierens im technischen Kontext vermittelt, indem auf die Mensch-Maschine-Kommunikation eingegangen wird. Dabei wird die räumliche Vorstellungskraft geschult, indem Richtungen, Geschwindigkeiten und Rotationswinkel von den Teilnehmer*innen adressiert werden. Im informatischen Bereich werden neben dem sequenziellen Programmaufbau auch die Einarbeitung von Bedingungen, Schleifen und Zufallswerten sowie die Einbindung von Zeitfunktionen und die Ansteuerung von Motoren erlernt.

Ausstattung

Für die Umsetzung benötigen die Teilnehmenden je einen LEGO® MINDSTORMS® Bausatz sowie einen Computer mit dem vorinstallierten LEGO® MINDSTORMS® Programm.



Die Bauteile für das Projekt



Mithilfe der intuitiven Drag-and-drop-Programmierschnittstelle wird das Krokodilmaul programmiert

Lernende

Den Teilnehmenden fällt der Einstieg in die Informatik mit den Lego-Baukästen leicht. Ein Mädchen berichtet, dass sie LEGO® MINDSTORMS® zuvor noch nicht verwendet hat, „*aber es ganz leicht [ging] und [...] Spaß gemacht [hat]*“. Der Spaßfaktor wird zusätzlich durch die spielerische Überprüfung des Programmiererfolges verstärkt, was aus Aussagen wie dieser hervorgeht: „*Obwohl ich es selbst programmiert habe, hab' ich mich richtig erschrocken, als das Krokodilmaul zugeschnappt hat*“.

Verlauf

Das Projekt ist in zwei Arbeitsschritte gegliedert, welche mit jeweils rund 45 Minuten Zeitbedarf geplant werden können. In der ersten Unterrichtsstunde wird das Krokodilmaul mit dem Lego-Baukasten gebaut und in der zweiten wird es programmiert.

Umsetzungstipps

Achten Sie darauf, dass genügend Ersatzbatterien vorrätig sind, falls die batteriebetriebenen NXT Bausteine neu bestückt werden müssen. Außerdem kann im Rahmen des Projektes auch das Thema der Krokodile und die Besonderheiten der Alligatoren behandelt werden. Es besteht dabei die Möglichkeit eines fächerübergreifenden Unterrichts mit dem Fach Biologie.

DOWNLOAD

Hintergrundinfos zum Thema Bionik mit LEGO® MINDSTORMS® sowie die Programmierung des Projektes finden Sie unter diesem Link:

► www.nemo-bb.de/bionik-mit-lego-mindstorm/

TIPP

Fabio Lardino

5.3 ENTWERFE DEIN EIGENES TRAUMHAUS MIT CAD UND 3-D-DRUCK

Was ist Tinkercad?

Tinkercad ist eine kostenfreie Webseite, mit welcher nicht nur 3-D-Objekte kreiert werden können, sondern auch das Erstellen von elektronischen Schaltkreisen oder informatischen Codes erlernt werden kann. Nach der Konstruktion eines eigenen 3-D-Objektes durch einfaches Drag-and-Drop, kann dieses daraufhin an einem 3-D-Drucker ausgedruckt werden.



3-D-Objekte kreieren mit Tinkercad

Voraussetzungen

Für dieses Modul sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Einsatz

Das Modul ist für Kinder und Jugendliche ab 10 Jahren als Einstieg in die 3-D-Modellierung geeignet und kann in den Fächern Kunst und Informatik eingesetzt werden.

Spricht Mädchen an, weil...

- das kreative Gestalten und die Architektur im Vordergrund stehen,
- das eigene Traumhaus oder prägnante Gebäude aus verschiedenen Ländern gestaltet werden können.

Angesprochene Kompetenzen

Die Teilnehmenden lernen das strukturierte Arbeiten mit geometrischen Grundformen kennen und

können aus diesen ihre eigene Kreation entwerfen. Das abstrakte Denkvermögen und die räumliche Wahrnehmung werden durch die Vereinfachung von komplexen Objekten zu einfachen Grundbausteinen geschult.

Ausstattung

Die Teilnehmenden benötigen einen internetfähigen Computer mit einer Maus und einer Tastatur.

Lernende

Aufgrund der einfachen Drag-and-Drop-Funktionen von Tinkercad fällt den Lernenden der Einstieg in die 3-D-Modellierung leichter. Der Lernerfolg wird durch das kreative Arbeiten am eigenen Modell verstärkt und fördert die Motivation. „Da kann man ja coole Modelle machen. Man könnte da eine ganze Stadt machen. Aber das dauert dann halt ...“ Die Projektleitenden berichten davon, dass die Mädchen „das Programm intuitiv sehr schnell bedienen“ konnten und von der Akropolis bis zum Pferdestall die verschiedensten Objekte entstanden sind.

Verlauf

1. Zuerst wird den Lernenden ein eigenes Arbeitsfeld in Tinkercad zugeteilt. Dies funktioniert über die Kursleiter-Funktion auf der Internetseite www.tinkercad.com und ermöglicht der Kursleitung einen einfachen Zugriff auf die einzelnen Dateien. Vor dem eigentlichen Arbeiten wird über einen kurzen Input von etwa 15 Minuten den Lernenden die Welt des 3-D-Drucks nähergebracht. Dabei werden verschiedene Druckerkonzepte, die jeweiligen Funktionsweisen sowie die generellen Möglichkeiten und Anwendungsgebiete des 3-D-Drucks näher erläutert.
2. Zum Kennenlernen von Tinkercad werden einfache Funktionen, wie beispielsweise das Einfügen verschiedener Formen oder das Vergrößern, Verkleinern und Strecken von Objekten, vorgestellt. Anschließend bauen die Lernenden ihr erstes eigenes Modell, um sich mit dem strukturierten Arbeiten in Tinkercad vertraut zu machen. Darauf aufbauend werden fortgeschrittene Funktionen eingeführt, unter anderem das Zuschneiden und

Kombinieren von Objekten, um komplexere Formen zu konstruieren.

3. Es folgt die Planungsphase, in welcher die Lernenden ein individuelles Modell manuell auf dem Papier planen. Dabei ist strukturiertes Arbeiten wichtig, damit die spätere Erstellung des Modells am Computer möglichst reibungslos erfolgen kann.
4. In der abschließenden freien Arbeitsphase setzen die Lernenden ihr individuell geplantes Modell in Tinkercad um. Die Kursleitung steht dabei für Hilfestellungen zur Verfügung.

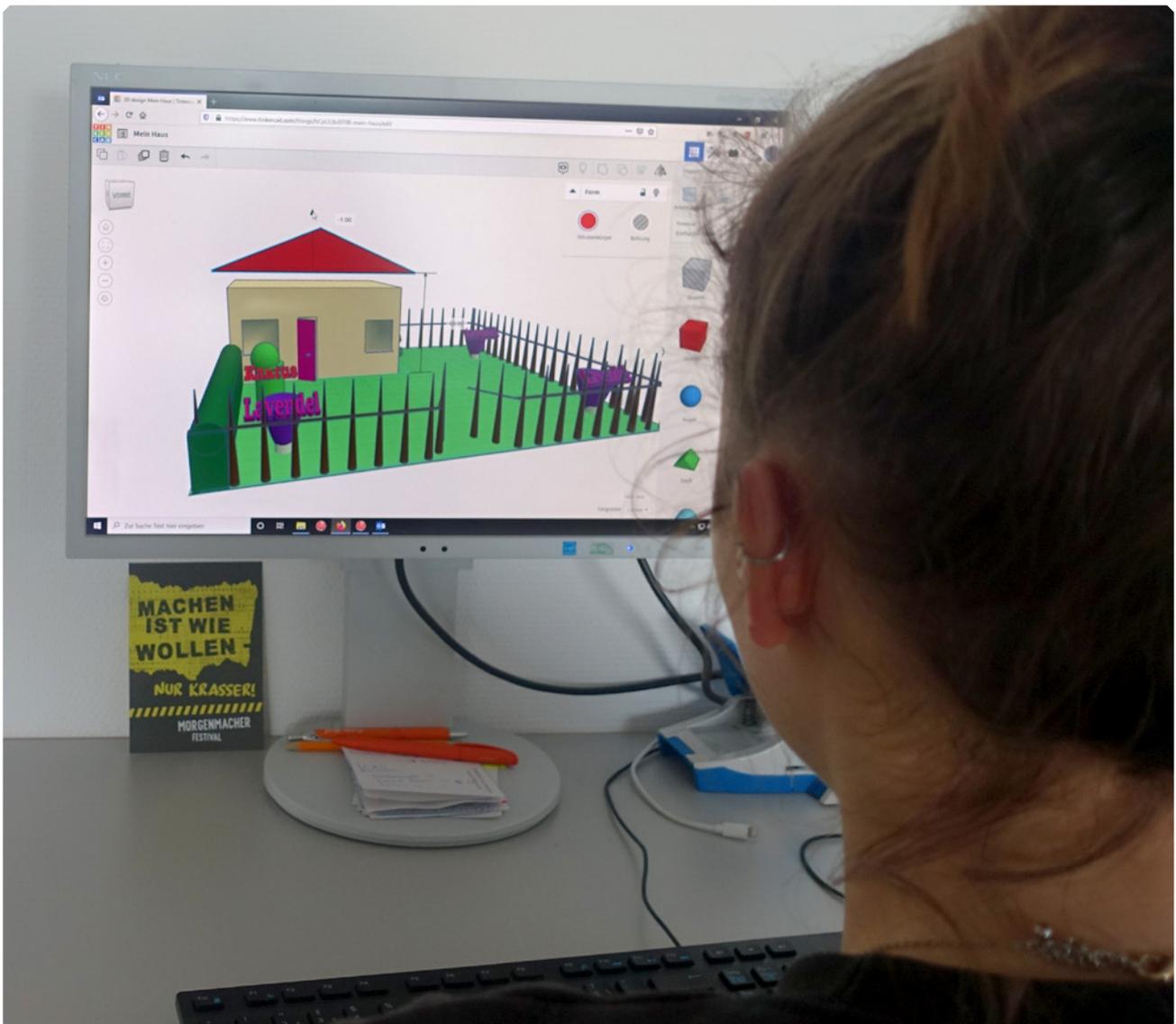
Umsetzungstipps

Eine ausführliche Erklärung der Benutzeroberfläche und der Funktionen von Tinkercad sowie klare und

einfache Aufgabenstellungen führen zu schnellen Erfolgserlebnissen.

In der kreativen Arbeitsphase ist es wichtig, den Lernenden Grenzen zu setzen, da die Realisierung der Modelle sonst zu herausfordernd wird und die Fehlerquote ansteigt. Die Vereinfachung einiger Ideen ist daher sinnvoll, damit die Nachbearbeitung des Drucks nicht zu viel Zeit und spezifisches Werkzeug in Anspruch nimmt.

Beachten Sie die Limits des 3-D-Druckers, da Modelle sonst möglicherweise fehlerhaft gedruckt werden. Beispielsweise ist die Tatsache relevant, dass der 3-D-Drucker nicht in der Luft druckt, sondern Auflagefläche und Statik berücksichtigt werden müssen.



Mittels CAD-Tools wird ein Haus mit Garten modelliert

Was bedeutet Digital Fashion?

Die Digitalisierung hat auch die Berufe rund um die Kleidungsproduktion verändert – vom Modedesign über die Produktion von Textilien bis hin zur Kombination von Sensoren und Kleidung. Computer und Kleidung sind aber auch direkt miteinander kombinierbar. Dies kann beispielsweise nur zum Spaß erfolgen oder eine Funktion erfüllen, wie bei intelligenter Kleidung, die über eingebaute Funktionen zur Temperaturanpassung oder zum Pulsessen verfügen. Dieses Expertenprojekt Digital Fashion führt Handarbeit, Elektronik und Programmierung zusammen.

Voraussetzungen

Es sind keine Vorkenntnisse der Lernenden erforderlich.

Einsatz

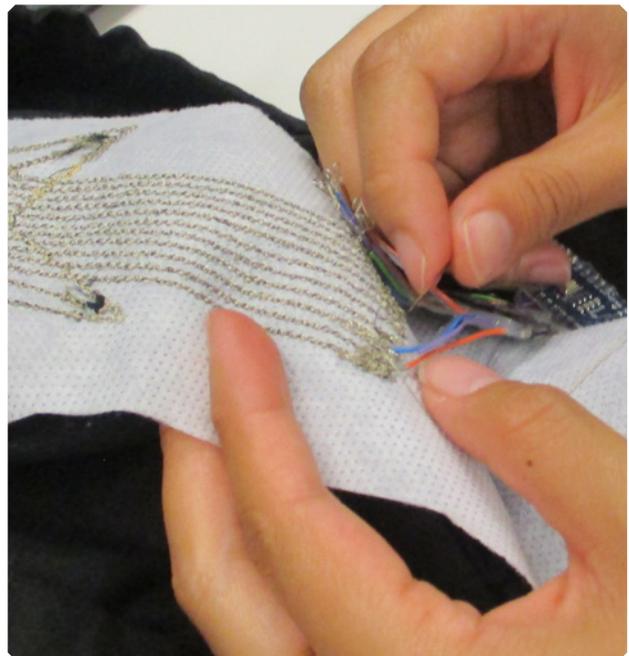
Dieses Modul kann in allen Schularten ab der 8. Klasse im Kunst- und Informatikunterricht oder als mehrtägige Aktion in einer Projektwoche eingesetzt werden. In der Realschule ist dieses Modul zudem für die Wahlpflichtbereiche Technik oder Mensch und Umwelt geeignet.



Auf der Vorderseite werden die Pailletten-LEDs angenäht

Spricht Mädchen an, weil...

- Mode und Accessoires viele Mädchen interessieren,
- die Verbindung von Mode und den programmierbaren LEDs daher eine interessante Herausforderung darstellt.



Auf der Rückseite werden Kabel an die Schaltung angenäht

Angesprochene Kompetenzen

Die Teilnehmer*innen erlernen die praktische Anwendung ihres Wissens über Stromkreise und erlangen daher vertiefende Kenntnisse über elektrische Schaltkreise. Darüber hinaus wird den Lernenden die Programmierung eines Arduinos im Kontext der Lichtsteuerung beigebracht und sie trainieren das Nähen, wodurch neben informatischen auch handwerkliche Fähigkeiten gefördert werden.

Ausstattung

Für dieses Modul werden fertige oder selbst genähte Textilien benötigt sowie Pailletten-LEDs, leitfähiger Faden und Mikrocontroller. Zur Programmierung der Arduinos sind zudem Computer oder Laptops erforderlich.

Lernende

Die Motivation der Lernenden wird durch die abwechslungsreichen Aufgaben gestärkt, da nicht nur programmiert sondern auch genäht wird. Dabei ist der eigenen Kreativität keine Grenzen gesetzt und auch nach Abschluss des Projektes kann an den erstellten Modestücken weitergearbeitet werden: „Die Leuchtmuster kann man immer wieder ändern, weil man den Arduino ganz einfach wieder an den Computer anschließen kann, um ein neues Programm draufzuladen“.

Verlauf

Im Vorfeld wird auf einen Stoff (zum Beispiel ein T-Shirt oder eine Tasche) mit einer programmierbaren Stickmaschine das gewünschte Muster mit einem leitfähigen Faden aufgestickt.

Im ersten Teil des Moduls steht das Nähen im Vordergrund: Die programmierbaren LEDs werden entsprechend des gewünschten Musters mit einem leitfähigen Faden auf die Stoffe genäht. Zur Orientierung dienen die bereits vorbereiteten aufgestickten Muster. Es ist darauf zu achten, dass an den Stellen, an welchen die negativen Leiterbahnen die positiven kreuzen, ein neutraler Faden verarbeitet wird. Im Anschluss werden auf der Stoffrückseite die Kabel für den Arduino-Mikrocontroller angenäht und die Enden mit Heißkleber isoliert.



Das programmierte Leuchtmuster wird auf den Mikrocontroller hochgeladen



Das fertige T-Shirt bekommt seine Stromversorgung über eine Powerbank

Der anschließende zweite Teil des Moduls thematisiert das Programmieren: An allen Kontakten auf der Stoffrückseite wird der Stromfluss überprüft, sodass daraufhin das gewünschte Leuchtmuster am Computer programmiert und auf den Mikrocontroller geladen werden kann.

BLOG

Infos zum Einfluss von Digitalisierung auf die Modebranche und eine Bild-Doku zu den einzelnen Projektschritten finden Sie unter diesem Link:

► www.nemo-bb.de/digital-fashion

TIPP

Umsetzungstipps

Für die Projektdurchführung können zur Unterstützung Expert*innen eingeladen werden, die mit der Elektronik und der Arduino-Programmierung vertraut sind.

Sollte das Aufnähen mit der Nähmaschine nicht möglich sein, so kann auch mit einem kleineren Muster begonnen werden, bei welchem die LEDs händisch aufgenäht werden. Je weniger LEDs verarbeitet werden, desto einfacher gestaltet sich der elektronische Schaltkreis.

Die Resonanz von über 250 Mädchen in ca. 70 Angeboten bestärkte uns in unserem Konzept, digitale Themen mit der Lebens- und Erfahrungswelt der Mädchen zu verknüpfen. Von Distanz zu digitalen Themen war bei den Girls' Digital Camps in der Region Stuttgart nichts zu spüren. Ist das Interesse erst einmal geweckt, werden die Kompetenzen und Begabungen sichtbar.

Diesen Weg werden wir weiterverfolgen, da die Kette „Kein Interesse an digitalen Themen – geringe Repräsentanz von Frauen in IT-Berufen“ aus unserer Sicht unbedingt durchbrochen werden muss.

Dies ist wichtig weil, ...

1. die Wahl eines Berufes weitreichende lebensbiografische Konsequenzen für junge Frauen hat: Ist die Berufswahl nicht auf Begabungsressourcen gegründet und blendet, die auf dem Arbeitsmarkt begehrten digitalen Kompetenzen aus, verzichten die Mädchen ggf. auf gut bezahlte Berufsbiografien mit Karrierechancen.
2. die gesellschaftliche Auswirkung einen Rückschritt auf dem Weg zu einer geschlechtergerechten Gesellschaft bedeuten würde: Algorithmen und künstliche Intelligenz sind nicht geschlechtsneutral. Durch ihre Dynamik können sie stereotype Zuschreibungen rasend schnell vervielfältigen und

verbreiten. Hier müssen Frauen in verantwortlichen Positionen mitarbeiten, um in der Mensch-Maschine-Kommunikation die richtigen Weichen zu stellen.

3. die Wirtschaft auf die Beteiligung von Frauen bei der Entwicklung von Zukunftstechnologien weder quantitativ noch qualitativ verzichten kann. Sozialer Sinn und gesellschaftliche Relevanz sind für Mädchen im Zusammenhang mit IT sehr wichtig und sie sind sehr an Diskursen zu diesen Themen interessiert. Im Rahmen der Entwicklung der Informatik zu einer diskursiven Wissenschaft, bei der Kriterien wie Umwelt- und Sozialverträglichkeit eine Rolle spielen, wird eine Kombination von technischen und kommunikativen Fähigkeiten zum Erfolgsfaktor. Hier können Mädchen mit ihren Interessens- und Kompetenzprofilen punkten.

Um die in der Modellphase entwickelten erfolgreichen Konzepte nachhaltig zu etablieren und weiterzuerweitern, werden die Girls' Digital Camps vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg weitergefördert. Von Januar 2021 bis Ende September 2023 werden die Girls' Digital Camps, breitenwirksam auf alle zwölf Wirtschaftsregionen in Baden-Württemberg ausgerollt und fest in der Bildungslandschaft von Baden-Württemberg implementiert. Einen Überblick über die Angebote finden Sie unter www.gdc-bw.de.

1. Auflage 2021

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 52a UrhG: Weder das Werk, noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.

Auf verschiedenen Seiten dieses Heftes befinden sich Verweise (Links) auf Internetadressen. Haftungsnotiz: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich die Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Seiten treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail (a.mathes@klett-mint.de) davon in Kenntnis zu setzen, damit bei Neuauflage der Nachweis gelöscht wird.

Herausgeberinnen: Angelika Baur, Natalie Spahr
Herstellung: Klett MINT GmbH
Bildquellen: Girls' Digital Camps Region Stuttgart
Layout und Satz: Tanja Bregulla, Aachen

Das Modellprojekt Girls' Digital Camps wird vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg gefördert.

Eine Zusammenarbeit des Vereins deutscher Ingenieure e. V. Stuttgart, der MINT Region Böblingen und der Klett MINT GmbH



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell 3.0 Deutschland Lizenz.