

Seminarmaterial:

Präsentation zur Sitzung 2

Theoretische Einführung – Digitale Kompetenz und Problemlösen

Autor:

Raphael Fehrmann, Horst Zeinz



V1 – 07/ 2020

Verwertungshinweis:

Die Medien bzw. im Materialpaket enthaltenen Dokumente sind gemäß der Creative-Commons-Lizenz „CC-BY-4.0“ lizenziert und für die Weiterverwendung freigegeben. Bitte verweisen Sie bei der Weiterverwendung unter Nennung der o. a. Autoren auf das Projekt „Lernroboter im Unterricht“ an der WWU Münster | www.wwu.de/Lernroboter/ . Herzlichen Dank! Sofern bei der Produktion des vorliegenden Materials CC-lizenzierte Medien herangezogen wurden, sind diese entsprechend gekennzeichnet.

Vorlage für einen entsprechenden Verweis:

Raphael Fehrmann, Horst Zeinz: Lehrmaterial zum Hochschulseminar „Lernroboter im Unterricht“;
Forschungsprojekt „Lernroboter im Unterricht“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster;
Abruf über: <https://www.uni-muenster.de/Lernroboter/seminar/>;
Lizenz: [CC-BY-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de), [www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de)

Kontakt zum Projekt:

Forschungsprojekt
«Lernroboter im Unterricht»

WWU Münster, Institut für
Erziehungswissenschaft

Prof. Dr. Horst Zeinz
» horst.zeinz@wwu.de

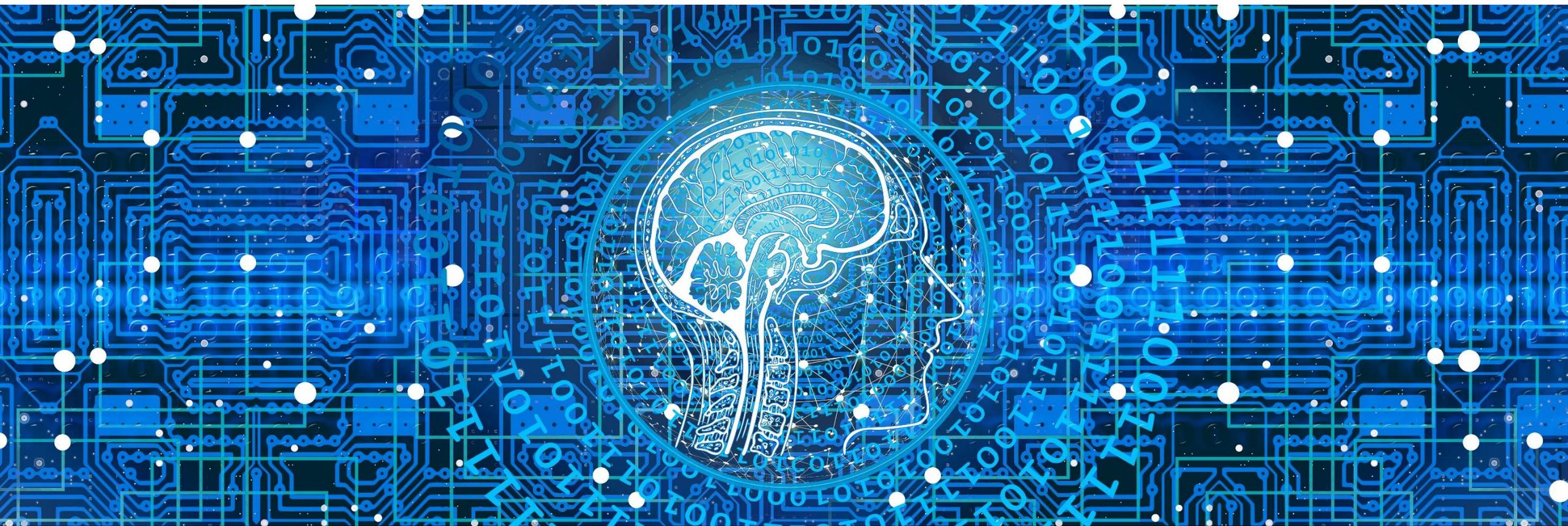
Raphael Fehrmann
» raphael.fehrmann@wwu.de

www.wwu.de/Lernroboter/

Das Projekt wird als
„Leuchtturmprojekt 2020“
gefördert durch die



UNIVERSITÄTS
GESELLSCHAFT
MÜNSTER



Digitalisierung – Did you know?

nach der Idee von: <https://www.youtube.com/watch?v=TwtS6Jy3lI8> | Katy Scott - This is an updated remix of the Did You Know? (Shift Happens), video created by Karl Fisch, Scott McLeod and Jeff Brenman in 2008.,
<https://youtu.be/bTM06NZOyDQ> | mesjms, <https://youtu.be/u06BXqWbGvA> | Free Working Tricks, Zahlwerte über offizielle Statistik-Datenbanken geprüft

Bestand internetfähiger Geräte

1984 1.000

1992 1.000.000

2008 1.000.000.000

2020 (kalkul.) 50.000.000.000



Dauer der Sequenzierung eines menschlichen Genoms

1990

13 Jahre 

2020

1 Stunde 

Das Erreichen von 50 Millionen Nutzer*innen benötigt...



38 Jahre



13 Jahre



4 Jahre

Icons: icons8.de



3 Jahre



2 Jahre



19 Tage

Zeitalter der Information und Digitalisierung

Die vorhandene Datenmenge verdoppelt sich alle 2 Jahre.

Zeitalter der Information und Digitalisierung

2020 werden ca. 1,7 MB neuer Informationen pro Sekunde und Mensch weltweit produziert.

Zeitalter der Information und Digitalisierung

4 Exabyte einzigartiger Informationen wurden 2019 generiert.

Zeitalter der Information und Digitalisierung

5,9 Milliarden Suchanfragen
werden weltweit täglich bei Google eingereicht.

Das ist das 200fache der Anfragen aus 2000.



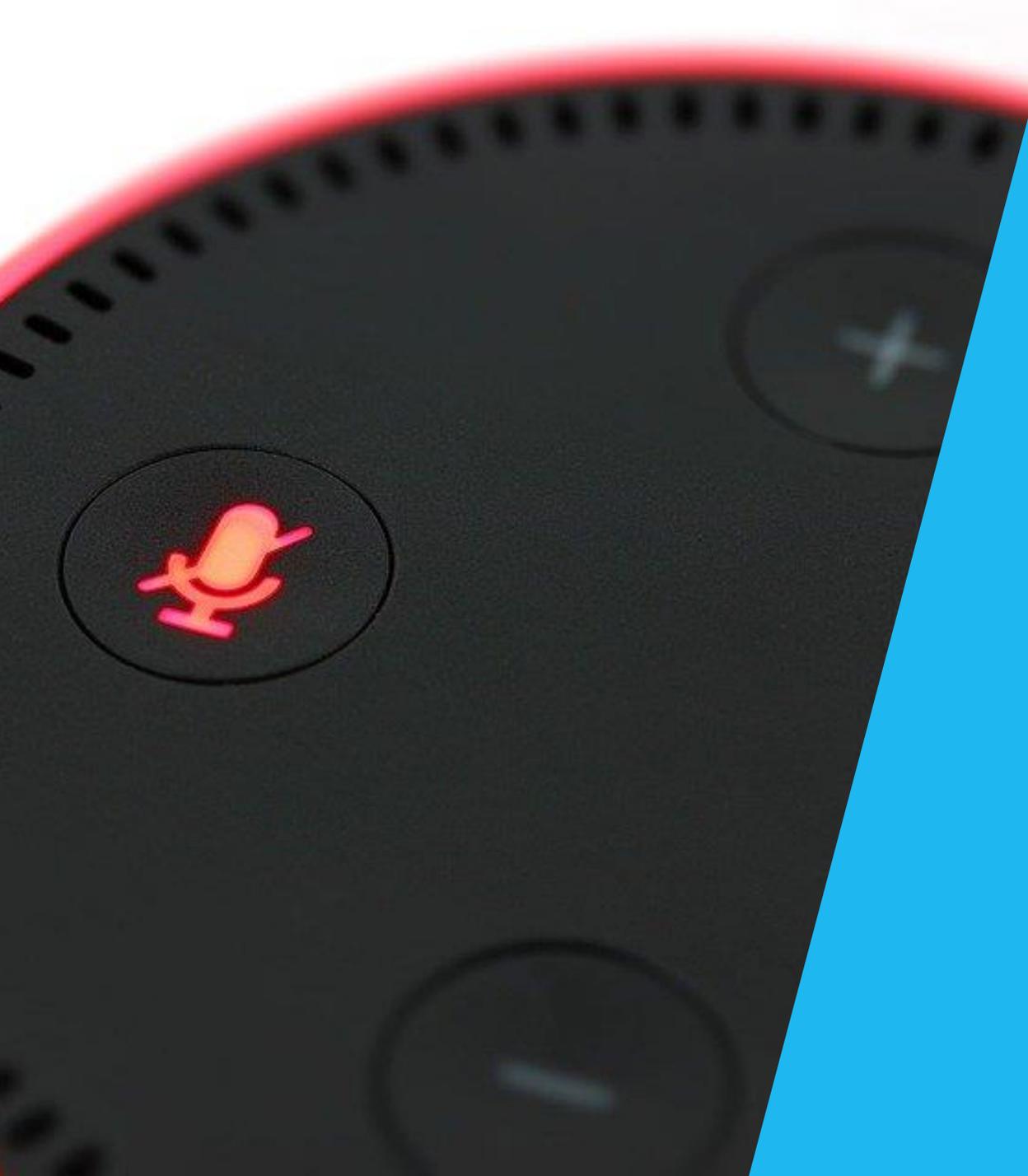
Algorithmen und Roboter als Alltagshelfer



**Wem wurden
diese Fragen vor
Googles Markteinzug
gestellt?**

**YouTube
ist die
weltweit
zweitgrößte
Suchmaschine.**





**1,8 Milliarden
digitale Assistenzsysteme
werden 2021
Verwendung finden.**



Kommunikation



**481.000 tweets werden weltweit pro Minute versandt,
692 Millionen Stück sind es pro Tag.**



**38 Mio. WhatsApps werden weltweit pro Minute versandt,
65 Milliarden Stück sind es pro Tag.**



1,1 Milliarden Nutzer*innen verwenden Instagram mit durchschnittlich 150 Followern.

Täglich werden weltweit...

140 Mio.
Stunden



Filme
gestreamt

56 Mio.
Stunden



Musik
gestreamt

3,9 Mio.
Stunden



Fortnight
gespielt

Wir leben in einer Welt der...

der ~~Agrarwirtschaft~~

der ~~Industrialisierung~~

des ~~Wissenserwerbs~~

der Kreativität



Halbwertszeit von Informationen 35 Jahre

35 Jahre

10 Jahre

4 Jahre

1900

1960

heute

Konsequenz:

**neue Jobs entstehen, Jobs wandeln sich, entfallen
bzw. werden durch Maschinen ausgeführt**

- 2013 setzte Amazon 1.000 Roboter ein, 2020 sind es 100.000 Stück
- Roboter werden bis 2022 75 Millionen Jobs ersetzt haben, aber auch 133 Millionen neue Jobs schaffen
- Berufsprofile und Technologien sind nicht vorhersehbar
- auftretende Probleme sind nicht vorhersehbar
- daher: Kompetenzen aufbauen, um Probleme zu lösen, kritisch zu denken, Algorithmen zu nutzen, kreativ, kollaborativ!
- Menschen (mehr als 154 Millionen Babys in 2019) werden in eine Zeit der Daten und Algorithmen geboren!



In den letzten 4 Minuten dieses Vortrags wurden...



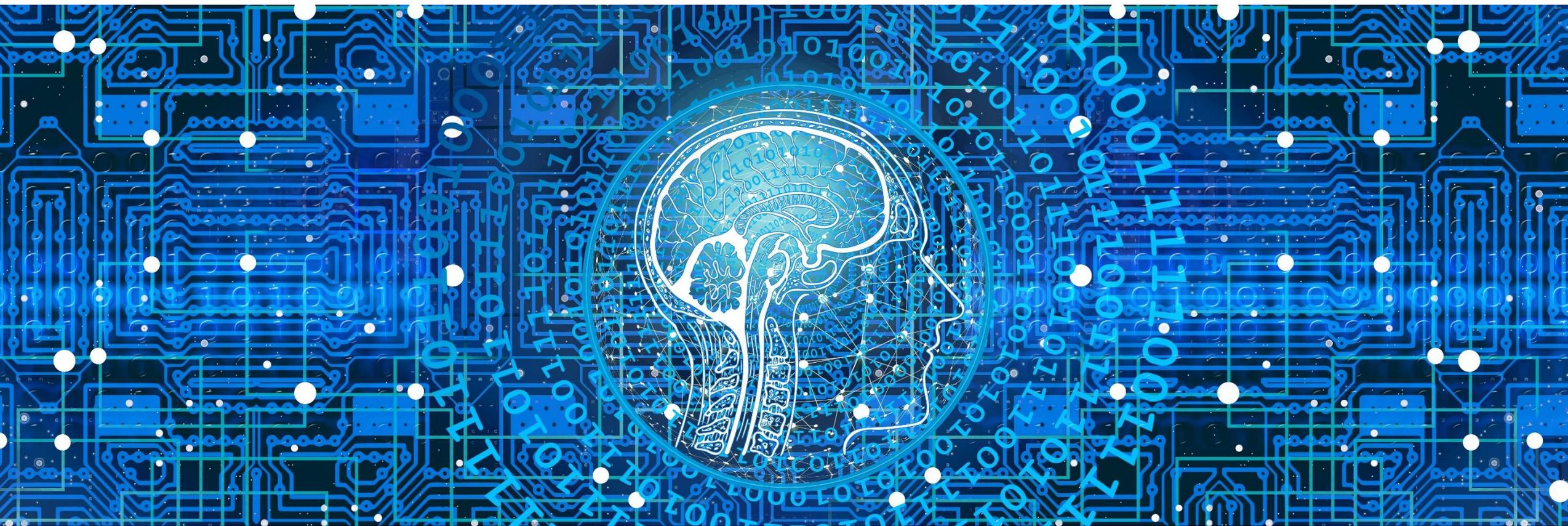
1.500 Min.
Video-
material
auf YouTube
hoch-geladen,

7.000 Fragen
durch **Alexa**
beantwortet,

500 km durch
autonom
fahrende
Autos
gefahren,

700.000
Songs illegal
herunter-
geladen und

7.950.000 mal
auf **Tinder**
geswiped!

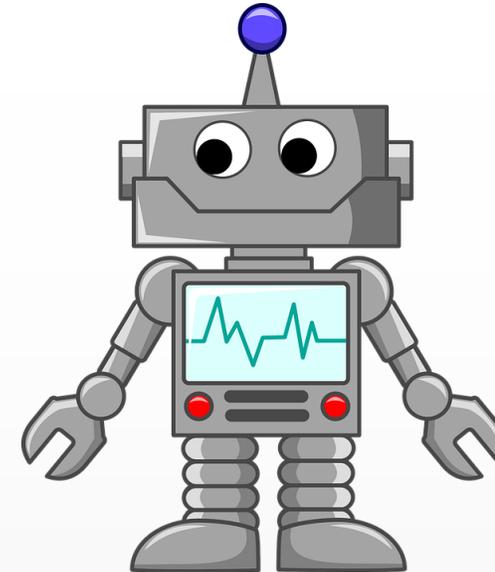


Digitalisierung – Did you know?

nach der Idee von: <https://www.youtube.com/watch?v=TwtS6Jy3lI8> | Katy Scott - This is an updated remix of the Did You Know? (Shift Happens), video created by Karl Fisch, Scott McLeod and Jeff Brenman in 2008.,
<https://youtu.be/bTM06NZOyDQ> | mesjms, <https://youtu.be/u06BXqWbGvA> | Free Working Tricks, Zahlwerte über offizielle Statistik-Datenbanken geprüft

Sitzung 2:

Theoretische Einführung –
Digitale Kompetenz und Problemlösen



Horst Zeinz | Raphael Fehrmann

Inhaltsverzeichnis



Technisierung und Digitalisierung im Leben und Alltag /
Digitale Transformation der Gesellschaft



Kultur der Digitalität



Digitale Bildung



Bildung in der digitalen Welt
– schulische Rahmenbedingungen



Digitale Bildung und Lehrkraftprofessionalität

Eine Bitte zu Beginn, die das gesamte Seminar betrifft:



Wenn Sie im Seminarverlauf **bei einzelnen Erprobungen und Aktivitäten selbst Fotos vom Material, von entstandenen Produkten oder von dem Robotereinsatz unter Verwendung des Seminar-Materials anfertigen** möchten, können Sie dies gerne tun.

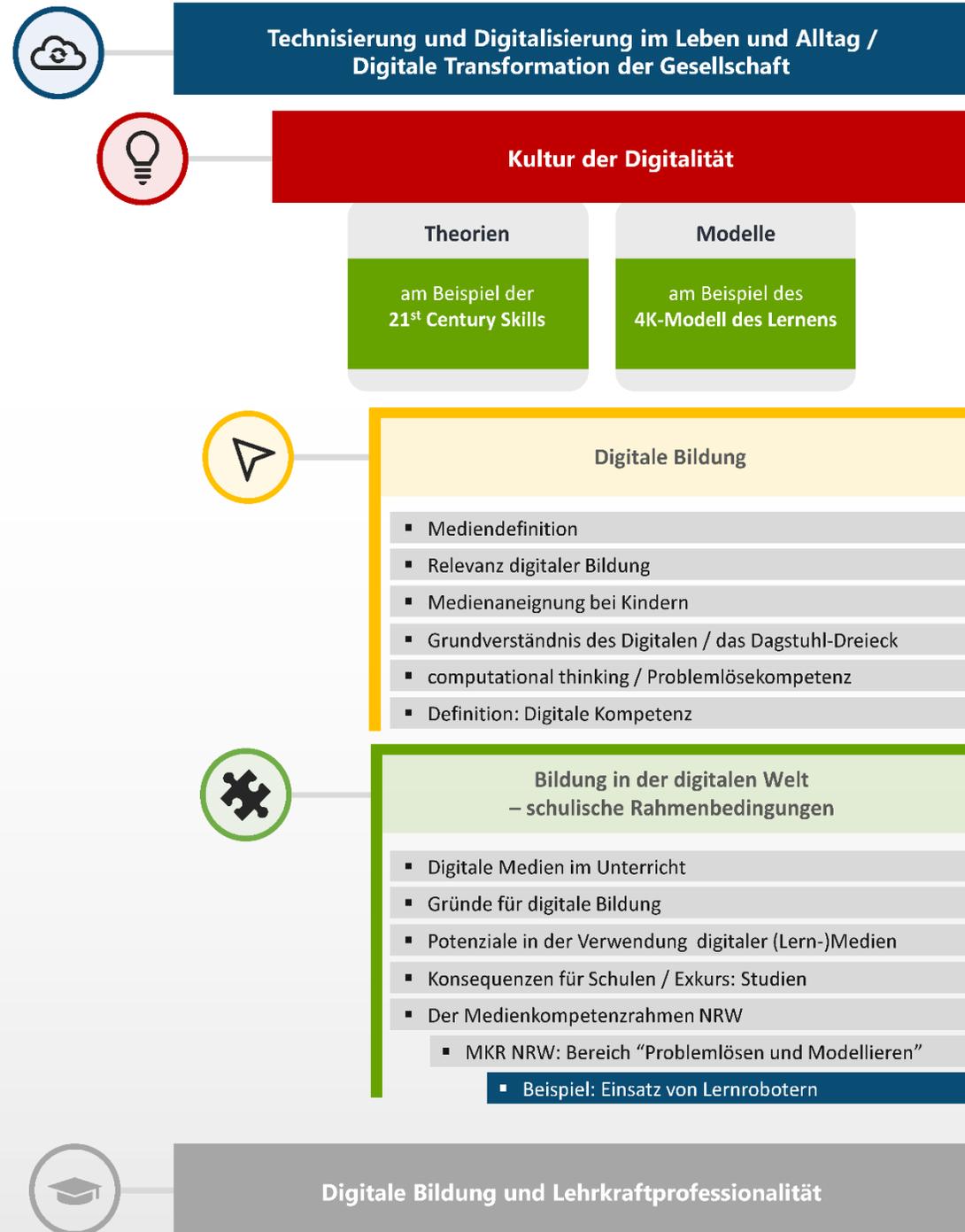
Bitte geben Sie bei **der Verwendung der Fotos (auch im privaten Kontext / eingeschränktes Posting bei Instagram...)** grundsätzlich den Verweis:

„Material und Erprobung aus dem Projekt: Lernroboter im Unterricht, H. Zeinz / R. Fehrmann, WWU Münster, www.wwu.de/Lernroboter“ an.

Dies hat copyrightrechtliche und hochschulrechtliche Gründe. **Herzlichen Dank! :)**



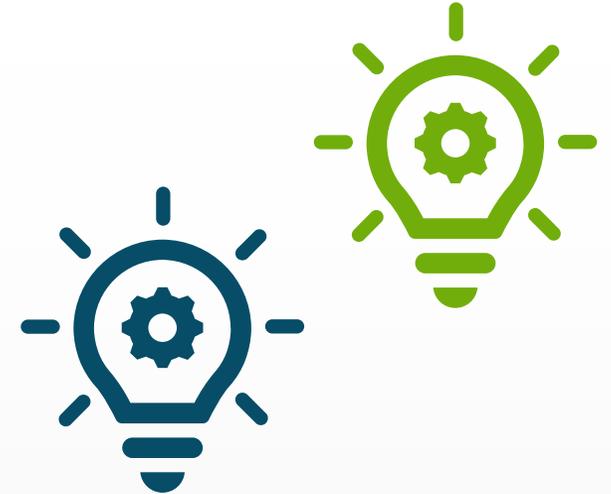
Inhaltsverlaufsplan



Sitzungsbegleitendes Mentimeter

- Bitte notieren Sie sitzungsbegleitend Fragen, Gedanken und Impulse zum Thema „Digitale Bildung“ und zu den heute thematisierten Inhalten. Danke!

(Der Zugangscode zum Menti
wird Ihnen in der Veranstaltung mitgeteilt.)





	Typ	Webanwendung, App (optional)		Zielgruppen	Primarstufe Sekundarstufe I Sekundarstufe II Erwachsenenbildung
	Betriebssystem	systemunabhängig, App: Android, iOS		Kosten	kostenfrei (eingeschränkt), kostenpflichtig
	Installation	LP - nicht erforderlich SuS - nicht erforderlich		Kommentar zu Kosten	In der kostenfreien Verwendung sind die Grundfunktionen freigeschaltet (begrenzte Anzahl, begrenzte Settings).
	Internet- anbindung	LP - erforderlich SuS - erforderlich		Setting	Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Plenum
	Registrierung	LP - erforderlich SuS - nicht erforderlich		Aufwand der eigenen Einarbeitung	gering
	didaktischer Zweck	Umfragen Begriffssammlung Meinungssammlung Kompetenzeinschätzung			

Die vollständige Methodenkarte mit weiterführenden Hinweisen und den Links zum Produkt finden Sie im moodle sowie unter www.wwu.de/Lernroboter (CC-BY-lizenziert).



- Veränderungen in der Gesellschaft durch die und mit der Digitalisierung in den Bereichen:



Ausgangslage: Technisierung und Digitalisierung in Leben u. Alltag / Digitale Transformation der Gesellschaft





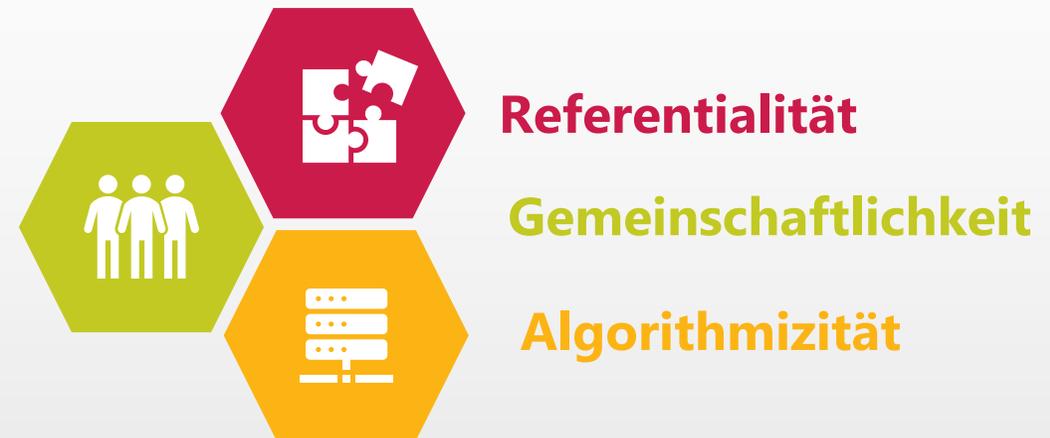
Die **fortschreitende Digitalisierung aller Lebensbereiche** ist eine gegenwärtige zentrale Herausforderung.

Lehrkräften kommt in ihrer Funktion als Multiplikatoren eine hohe Verantwortung zu, **digitale Bildung zu ermöglichen.**

Döbeli Honegger, 2017a



- Digitalisierung hat neue **Infrastruktur** und **Ebenen der Wahrnehmung, der Kommunikation und Koordination** geschaffen
- Immer umfangreichere Technologien ermöglichen die **Verarbeitung exponentiell wachsender Informationsmengen.**
- Menschen erhalten global in mehr Gebieten die Möglichkeit zur **Partizipation.**
- Aus dem Zusammenspiel von Menschen, Inhalten und Technologien entstehen neue Orientierungen im Bereich der „**Kultur der Digitalität**“:





Referentialität

Gemeinschaftlichkeit

Algorithmizität

- **grundlegende Tätigkeit:** Auswahl, Zusammenführung und Adaption bestehender Informationen zu neuen **Sinn- und Handlungszusammenhängen**
- *Beispiel social media: Likes und Shares weisen Inhalten Bedeutung zu.*
- Inhalte werden **gemeinsam im Austausch diskutiert und verhandelt.**
- Individuum als Subjektform wird abgelöst von **kollaborativen Gemeinschaften**
- menschliche **Angewiesenheit** auf die **Nutzung von intelligenten, dynamischen Maschinen** zur Wahrnehmung und Handlung in der Welt
- **Informationsmengen** können ohne digitale Technologien wie Suchmaschinen nicht mehr bewältigt werden.

Kultur der Digitalität ...die neue Informationsgesellschaft?!





„Die Digitalisierung und die daraus entstehende Automatisierung und Vernetzung führen dazu, dass der **vernetzte Computer das Buch zunehmend als Leitmedium ablöst.**

Wir befinden uns mitten in diesem **Leitmedienwechsel**, dessen **Umfang, Ende und Konsequenzen nur schwer abzuschätzen** sind. [...]“ (Döbeli Honegger 2017a, S. 31)

vgl. Döbeli Honegger, 2017a



- **Digitale Kompetenz** als Voraussetzung für die lebenslange Teilhabe an sowie für den Zugang zu Bildung, Wissen und Partizipation (vgl. EUP 2006, S. 15f.; EUC 2018, S. 1, 8; KMK 2019, S. 13)
- **Digitale Bildung** vor dem Hintergrund des veränderten Bildungsauftrags als zentrale Aufgabe von Schulen in einer zunehmend digital geprägten und vernetzten Welt (vgl. Irion et al. 2018, S. 7)
- **Allgegenwärtiger Umgang** mit informations- und kommunikationstechnischen Geräten ist auch in der Lebens- und Erfahrungswelt von Kindern und Jugendlichen selbstverständlich geworden (vgl. mpfs 2018, S. 15, 81; Romeike 2017, S. 105)

vgl. EUP 2006
vgl. EUC 2018
vgl. Irion et al. 2018
vgl. KMK 2019
vgl. mpfs 2018
vgl. Romeike 2017

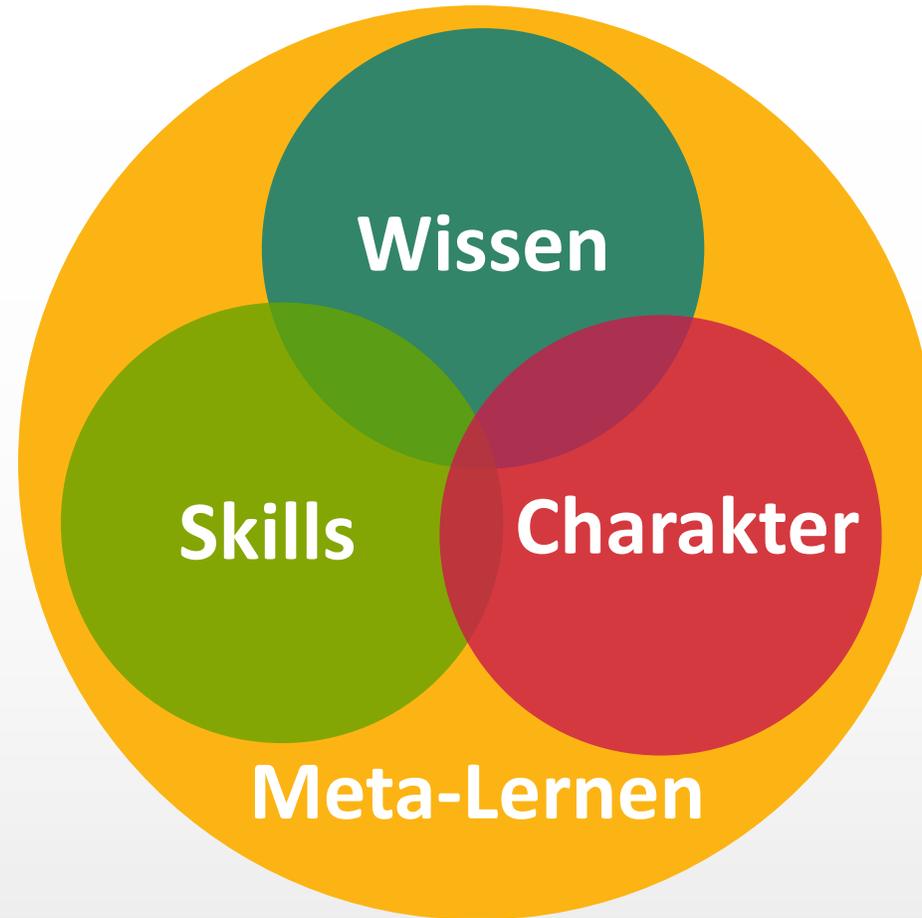
zum Weiterlesen: Brandhofer et al. 2018



- Immense **Steigerung der Menge an verfügbaren Informationen** schafft weitreichende Möglichkeiten, aber auch Herausforderungen für die Gesellschaft
- **Verständnis der Grundlagen, Ideen und Prinzipien von digitalen Medien** ist notwendig, um diese in ihren Funktionen, Chancen und Entwicklungen gewinnbringend nutzen und mitgestalten zu können (vgl. Romeike 2017, S. 105)
- Ziel: souveräne, selbstbestimmte, mündige und kritische Nutzung digitaler Medien mittels kreativer Auseinandersetzung (vgl. EUC 2018, S. 8)

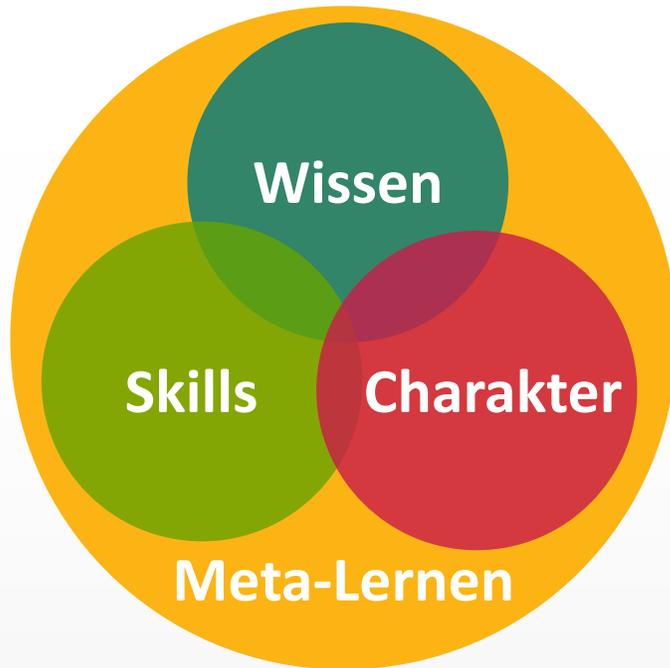
vgl. EUP 2006
vgl. EUC 2018
vgl. Irion et al. 2018
vgl. KMK 2019
vgl. mpfs 2018
vgl. Romeike 2017

zum Weiterlesen: Brandhofer et al. 2018



vgl. Fadel et al. 2015

Grafik in Anlehnung an: Fadel et al. 2015



- modern und fächerübergreifend
- Wissen um Vernetzung, Organisation und Welt
- Wissen um Big Data und Neue Medien
- Wissen um Umweltbelastungen und -anforderungen
- Wissen um globale Kompetenz
- Wissen um Informationskompetenz, Systemdenken, Design Thinking, Umweltbewusstsein und Digitaler Kompetenz

4K

(siehe nächste Folie)

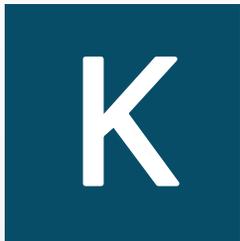
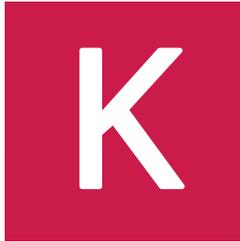


- Ziele der Charaktereigenschaften: Achtsamkeit, Neugier, Mut, Resilienz, Ethik, Menschenführung

- Metakognition (Reflexion von Lernzielen, -strategien und -ergebnissen)
- Verinnerlichung eines dynamischen Selbstbildes

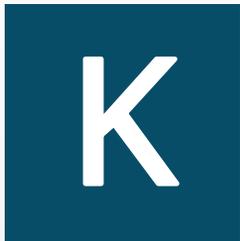
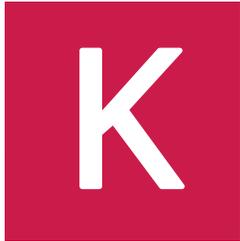
vgl. Fadel et al. 2015

Grafik in Anlehnung an: Fadel et al. 2015



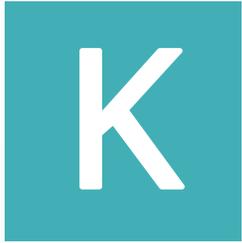
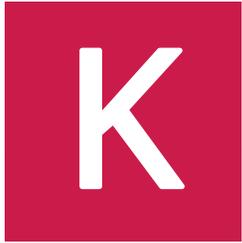
Kreativität

- traditioneller Begriff wird mit künstlerischen Tätigkeiten (bspw. aus den Bereichen Musik und Kunst) verknüpft
- gegenwärtig: Kreativität als...
 - Komponente eines breiten Spektrums an Fähigkeiten
 - erfüllende menschliche Aktivität
 - Fähigkeiten zum divergenten Denken – inkl. der Generierung von Ideen, geistiger Flexibilität, Originalität
- notwendig, um (gegenwärtig noch unbekannt) Problemen und Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu begegnen und Lösungen zu finden



Kritisches Denken

- bewusste, selbstregulative Urteilsbildung inkl. Interpretation, Analyse, Bewertung und Schlussfolgerung
- angrenzende Kompetenzen:
 - aktives Zuhören
 - Klarheit im Argumentationsprozess (mündlich und schriftlich)
 - überzeugendes Präsentieren
- schulisch bspw. durch Projektarbeit auszubildende Kompetenzen:
 - Interpretation von Informationen
 - Planung und Analyse von Teilschritten
 - Prüfung von Hypothesen
 - Übernahme von Perspektiven
 - Erkennen von Mustern und Strukturen
 - systematisches Assoziieren, Abstraktion



Kommunikation

- Austausch oder Übertragung von Informationen
- Kommunikationsarten: verbal, nonverbal und paraverbal
- Kommunikationswege: Sprechen, Schreiben
- schulische Verankerung:
 - Kollaborative Aufgaben ermöglichen echte Kommunikationserfahrungen (im Gegensatz zu geschlossenen Aufgabenformaten wie dem Verfassen von Aufsätzen).
 - methodisch: Helfersysteme (Perspektivübernahme, direkte Feedbacks)
- hohe Bedeutung in der globalen Welt (Kommunikation und Kollaboration in heterogenen Teams, orts- und zeitunabhängig, in verschiedenen Sprachen, aus verschiedenen Disziplinen mit unterschiedlichen Kompetenzen..., um vielfältige, facettenreiche Probleme zu lösen)



Kollaboration

- Mehrere Personen arrangieren eine Zusammenarbeit, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen.
- Schaffen einer gemeinsamen und miteinander geteilten, offenen Wissensbasis durch intensive Interaktion unter- und miteinander
- aufeinander bezogenes, durchwirktes, verflochtenes Arbeiten
- hohe Bedeutung in der globalen Welt (Kommunikation und Kollaboration in heterogenen Teams, orts- und zeitunabhängig, in verschiedenen Sprachen, aus verschiedenen Disziplinen mit unterschiedlichen Kompetenzen..., um vielfältige, facettenreiche Probleme zu lösen)

Kultur der Digitalität Ist Sina digital kompetent?

Es bleibt die Frage:
Was ist digitale Kompetenz?
Hierzu grenzen wir zunächst Digitale Bildung
ein!





Vorherrschendes Problem im Bereich digitaler Kompetenz:

- fehlendes Wissen über Phänomene (technisch / gesellschaftlich) und deren Funktionsweise
- Häufig erfolgt die Nutzung von ICT, welche „allgegenwärtig [ist und] Einfluss auf alle erdenklichen Alltagsprozesse [nimmt]“ (Romeike 2017, S. 105), rein handlungsorientiert und ungeachtet der informationstechnischen Funktionsweise (vgl. ebd.).

vgl. Romeike 2017



Selbsttest: Wie viele der folgenden Technologien nutzen Sie? Können Sie sie allgemein erläutern?

1. IT-Sicherheit
2. 5G Mobilfunk
3. Sensorik
4. Embedded Systems
5. RFID
6. Low Power / Energieautarke Systeme
7. Cloud und Big Data
8. Automatisierungstechnik
9. M2M Kommunikation
10. H2M Interface
11. Autonome Systeme

vgl. VDE-Studie „IoT Digitalisierung 2020“

- Häufig werden Technologien genutzt, ohne über ihre Existenz, ihre Funktion und Wirkung zu wissen.
- Lebenslanges Lernen nimmt aufgrund der Digitalisierung an Bedeutung zu!



- Medien sind „einerseits kognitive und andererseits kommunikative Werkzeuge zur Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von zeichenhaften Informationen“ (Petko 2014, S. 13)
- Digitale Medien
(synonym: „quartäre Medien“, „Informations- und Kommunikationstechnologie / IKT“):
 - ermöglichen auf sozialer Ebene hohe Interferenz zwischen individueller und kollektiver Informationsverarbeitung und somit kollaboratives Wissen und Lernen.
 - offerieren komplexe Optionen der Datenspeicherung und -verarbeitung sowie hohe Adaptivität und Multimedialität, für deren effektive Nutzung digitale Kompetenz notwendig ist (Fehrmann 2019b, S. 7f.).



- Digitale Bildung als **Weg zur Mündigkeit, zu digitaler Souverenität:**
 - sozial verantwortliches Handeln, Erhalten der Macht über Daten
 - Jeder soll sich dafür einsetzen, dass alle Menschen in Würde in einer digitalen Welt leben können.

vgl. EUC 2018
vgl. Medienber. / MKR 2018a,b
vgl. EUP 2006
zum Weiterlesen im Kontext:
Döbeli Honegger 2017a
Hartman et al. 2015

¹„Digitale Bildung“ wird verortet als Bildung im Kontext der Digitalität / im Kontext des Erwerbs digitaler Kompetenz. Es ist nicht die digital durchgeführte Bildung gemeint.



- bereits im frühen Kindesalter beginnender Kompetenzzuwachs soll nicht nur Anwendungskompetenzen umfassen, sondern ein **informatisches Grundverständnis für Algorithmen und Informatiksysteme** beinhalten (vgl. EUC 2018, S. 8, 9; vgl. MKR NRW 2018b, S. 4)
- Ziel: Möglichkeit zur aktiven Mitgestaltung digitaler Inhalte bei gleichzeitiger Ausbildung eines kritischen Denkvermögens sowie von Kreativität und Innovation schaffen (vgl. EUP 2006, S. 16)
- zudem: Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse der Schüler*innen und Reduzierung sozioökonomischer Unterschiede und Geschlechtsungleichheit (vgl. EUC 2018, S. 2)

vgl. EUC 2018
vgl. Medienber. / MKR 2018a,b
vgl. EUP 2006
zum Weiterlesen im Kontext:
Döbeli Honegger 2017a
Hartman et al. 2015

¹ „Digitale Bildung“ wird verortet als Bildung im Kontext der Digitalität / im Kontext des Erwerbs digitaler Kompetenz. Es ist nicht die digital durchgeführte Bildung gemeint.



digitale Medien registrieren – (Ungeborenes,) Säuglingsalter (0-1,5 J.)

digitale Medien entdecken – Kleinkindalter (1,5-2 J.)

digitale Medien in den Alltag integrieren – ab dem Kindergartenalter (ab 3. J.)

sich mit digitalen Medien artikulieren – ab dem Grundschulalter

vgl. Theunert (2007), Demmler & Struckmeyer (2015),
zit. n. Lepold & Ullmann (2018), S. 30 ff.
Literatur-Empfehlung für die Praxis: BZgA 2019, S. 20 ff.



digitale Medien registrieren – (Ungeborenes,) Säuglingsalter (0-1,5 J.)

- vor der Geburt: Wahrnehmung von Geräuschen, Musik etc.
- ab der Geburt: Wahrnehmung aller Medien, die im familiären Medienalltag integriert werden (Fernseher während der Stillzeit, Tablet-Nutzung von Geschwistern...)
- Sammlung von fremdbestimmten Medienerfahrungen durch Registrierung optischer und akustischer Reize, Reaktion auf diese

digitale Medien entdecken – Kleinkindalter (1,5-2 J.)

digitale Medien in den Alltag integrieren – ab dem Kindergartenalter (ab 3. J.)

sich mit digitalen Medien artikulieren – ab dem Grundschulalter

vgl. Theunert (2007), Demmler & Struckmeyer (2015),
zit. n. Lepold & Ullmann (2018), S. 30 ff.
Literatur-Empfehlung für die Praxis: BZgA 2019, S. 20 ff.



digitale Medien registrieren – (Ungeborenes,) Säuglingsalter (0-1,5 J.)

digitale Medien entdecken – Kleinkindalter (1,5-2 J.)

- Interesse für Funktion der Geräte und Medieninhalte, Möglichkeit der Interaktion mit Geräten wird erkannt
- aber: keine reflektierte Anwendung, keine „automatisch mündige Verwendung“ (Mythos von Digital Natives)
- notwendig: Gelegenheit und Unterstützung, um Beobachtetes begleitet zu üben

digitale Medien in den Alltag integrieren – ab dem Kindergartenalter (ab 3. J.)

sich mit digitalen Medien artikulieren – ab dem Grundschulalter

vgl. Theunert (2007), Demmler & Struckmeyer (2015),
zit. n. Lepold & Ullmann (2018), S. 30 ff.
Literatur-Empfehlung für die Praxis: BZgA 2019, S. 20 ff.



digitale Medien registrieren – (Ungeborenes,) Säuglingsalter (0-1,5 J.)

digitale Medien entdecken – Kleinkindalter (1,5-2 J.)

digitale Medien in den Alltag integrieren – ab dem Kindergartenalter (ab 3. J.)

- Kompetenzaufbau, mediale Botschaften zu entschlüsseln
- Angebote werden aktiv erlebt, Mediennutzung aus eigenem Antrieb heraus
- Weiterhin werden Eindrücke gesammelt, verfeinert, differenzierter, komplexer und vollkommener vertieft, geordnet und systematisiert.
- notwendig: Angebote zum aktiven, eigenständigen Gestalten mit Medien

sich mit digitalen Medien artikulieren – ab dem Grundschulalter

vgl. Theunert (2007), Demmler & Struckmeyer (2015),
zit. n. Lepold & Ullmann (2018), S. 30 ff.
Literatur-Empfehlung für die Praxis: BZgA 2019, S. 20 ff.



digitale Medien registrieren – (Ungeborenes,) Säuglingsalter (0-1,5 J.)

digitale Medien entdecken – Kleinkindalter (1,5-2 J.)

digitale Medien in den Alltag integrieren – ab dem Kindergartenalter (ab 3. J.)

sich mit digitalen Medien artikulieren – ab dem Grundschulalter

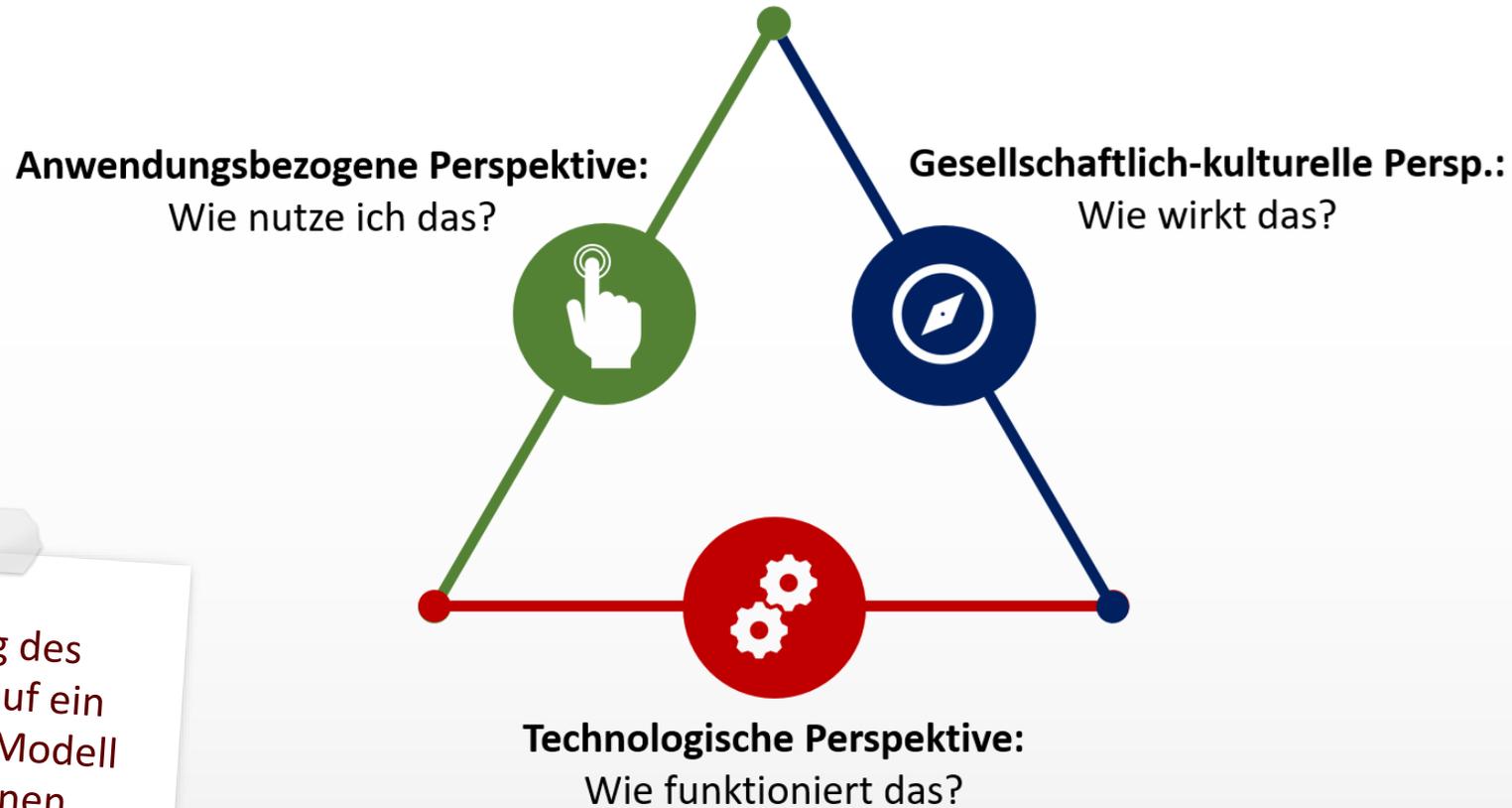
- Erwerb der Lese- und Schreibkompetenz, hierdurch höhere und zielgerichtete Interaktion mit digitalen Medien
- Medien werden zu Kommunikationsmitteln, Interaktionsgebieten, Wissensfeldern und Unterhaltungsmitteln.
- notwendig: pädagogische Begleitung hin zur mündigen Nutzung, Reflexion des Medienhandelns

vgl. Theunert (2007), Demmler & Struckmeyer (2015),
zit. n. Lepold & Ullmann (2018), S. 30 ff.
Literatur-Empfehlung für die Praxis: BZgA 2019, S. 20 ff.



- „Wenn alles formal Beschreibbare auch von einem Computer oder Roboter erledigt werden kann und damit immer mehr Routinearbeiten automatisiert werden können, muss die Schule typische menschliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kreativität und Sozialkompetenz stärken.“ (Döbeli Honegger 2017a, S. 15)
- hierfür **Grundverständnis des Digitalen** erforderlich, 3 Perspektiven zur Betrachtung eines digitalen Phänomens: **Das Dagstuhl-Dreieck**

vgl. Döbeli Honegger 2017a, GI 2016, 2019
zum Weiterlesen: Vergleich aktueller Kompetenzmodelle (bundeslandunspezifisch) in: Brandhofer et al. 2018;



2019: Erweiterung des Dagstuhl-Dreiecks auf ein multidimensionales Modell mit mehreren Ebenen („Frankfurter Dreieck“), zum Weiterlesen: Weich 2019

Das Dagstuhl-Dreieck – eigene Abb., in Anl. an Döbeli Honegger 2017a, GI 2016, 2019 zum Weiterlesen: Vergleich aktueller Kompetenzmodelle (bundeslandunspezifisch) in: Brandhofer et al. 2018;



computational thinking – informatisches, problemorientiertes Denken (J. Wing)

- computational thinking als eine „Reihe von Gedankenprozessen, die an der Formulierung und Lösung von Problemen beteiligt sind“ (Bollin 2016, S. 28)
- mit dem Ziel, diese Reihe / diesen Algorithmus so darzustellen, dass ein Computer diese/n ausführen könnte (ebd.)

Annahme:

- Informatische Prinzipien finden sich in allen Lebensbereichen.
- Verwendung der informatischen Komponente nicht im traditionellen Sinne (Codierung von Informationen in Zeichenfolgen),
- sondern als **Entwickeln einer Problemlösekompetenz durch algorithmisch-schematisches Handeln** (Probleme identifizieren bzw. genau definieren, Strategien entwickeln, Lösungen dokumentieren und kommunizieren, Kreativität fördern etc.)

vgl. Wing 2006
vgl. Bollin 2016



computational thinking – Definition

Ausprägung der analytischen Fähigkeiten zur Dekomposition und Abstraktion, welche durch die kleinschrittige Zerlegung und Analyse von bspw. informatischen Problemstellungen zur Lösung dieser erfahren werden

vgl. Wing 2006, S. 33

Dreischritt des computational thinkings:

- Formulierung des Problems (Abstraktion)
- Formulierung der Lösungsschritte (Automatisierung)
- Ausführung und Auswertung der Lösungsschritte (Analyse)

vgl. Wing 2006
vgl. Bollin 2016
vgl. Baumann 2016



computational thinking betont

- **Konzepte der Problemlösung** (Logik / Analysieren, Abstraktion / Auswahl des Relevanten, Dekomposition / Zergliedern, Algorithmisierung / Nachvollziehen von Abläufen)
- und **Handlungsweisen** (kreatives Gestalten, Debuggen / Fehleranalyse und -behebung, Durchhaltevermögen, Kollaboration),

die fächerübergreifend das lebensweltliche Handeln eines Jeden prägen

vgl. Wing 2006
vgl. Bollin 2016
vgl. Baumann 2016

Algorithmisches Denken findet in zahlreichen Handlungsfeldern

(auch ohne den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik) Anwendung!

vgl. Romeike 2017
vgl. Futschek 2016



■ **Resultierender schulischer Bildungsauftrag:**

- **fächerübergreifender Aufbau** eines „Verständnis[es] für die Nutzung und Bearbeitung von Daten und das **Lösen von Problemen** [u.a.] mithilfe computergestützter Methoden“
(Hartmann et al. 2015, S. 75 f.)
- Förderung des **problemlöseorientierten Denkens** in „abstrakten Modellen und in vernetzten Systemen“ (ebd.)
- exemplarisches **Erstellen von Modellen und Nutzung von Simulationen** zur Planung und Entscheidungsfindung inkl. der Ableitung von Grenzen dieser Modelle
- didaktisch **reduzierter Aufbau von Problemlösekompetenz: Coding von Lernrobotern**
– *hierzu nächste Woche mehr!*

vgl. Hartmann et al. 2015, S. 75 f.



- **zurückgehend auf „computer literacy“, 1985, Bork:**

„Computer literacy can be considered to mean the minimum knowledge, knowhow, familiarity, capabilities, abilities, and so forth, about computers essentials for a person to function well in the contemporary world“ (Bork 1985, S. 33).

- **Weiterentwicklung zu „computational thinking“, 2006, Wing**

- fokussiert die Ausprägung der analytischen Fähigkeiten zur Dekomposition und Abstraktion,
- Ausbildung durch die kleinschrittige Zerlegung und Analyse von bspw. informatischen Problemstellungen zur Lösung

- **Weiterentwicklung zur „informatische Literalität“ nach Puhlmann**

- ergänzt die darüber hinausreichende Fähigkeit zur reflektierten, aktiven und konstruktiven Beurteilung von Informatik und informatischen Anwendungen zur Lebensbewältigung

- **hin zum Begriff der Digitalen Kompetenz (nächste Folie)**



aktuellster, umfassendster, durch die europ. Kommission präferierter Begriff der „**digitalen Kompetenz**“ (vgl. **Filzmoser 2016**):

„Digitale Kompetenz ist die Zusammensetzung an **Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen** (einschließlich von Fähigkeiten, Strategien, Werten und Bewusstsein), die erforderlich sind, um **mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien** sowie mithilfe von **digitalen Medien Aufgaben zu bearbeiten, Probleme zu lösen, zu kommunizieren, Informationen zu verwalten, zusammenzuarbeiten** und **Inhalte zu erstellen und zu teilen** sowie **Wissen effektiv, effizient, angemessen, kritisch, kreativ, autonom, flexibel, ethisch, reflektierend für Arbeit, Freizeit, Partizipation, Lernen, Geselligkeit, Konsum und Empowerment aufzubauen.**“

(übersetzt aus: Ferrari 2012, S. 3)

Der Begriff der digitalen Kompetenz umfasst damit **sowohl zu erwerbende Kompetenzen in den Bereichen der Medienkunde, der Problemlösung, der Kommunikation sowie des Informationsmanagements** als auch den **Erwerb einer gesellschaftskritischen Haltung.**

(vgl. Baumgartner et al. 2015, S. 96)

vgl. Bork 1985
vgl. Wing 2006
vgl. Filzmoser 2016
vgl. Ferrari 2012
vgl. Baumgartner et al. 2015
vgl. Puhmann 2004



daher: Verwendung des Begriffs „digitale Kompetenz“ im Seminarkontext

Achtung: „heterogene, aber synonyme Begriffsverwendung“ in offiziellen Papieren und Handreichungen, Überblick hierzu in Filzmoser 2016:

digital skills
Medienkompetenz
Digitalkompetenz
IKT-Kompetenz
Digitale Kompetenz
Digitale Kompetenzen
Computerkompetenz
digital competence

vgl. Filzmoser 2016



- **„Bildung in einer digitalen Welt**

- ...zielt darauf ab, Menschen und Gesellschaften zu befähigen, Anforderungen einer digitalen Welt gestaltend bewältigen zu können. „Bildung in der digitalen Welt“ umfasst die Kompetenz digitale Technik zu verstehen, anzuwenden und zu reflektieren,
 - um das Wissen der Kultur zu erschließen,
 - um die eigene Identität auszudrücken und zu entwickeln,
 - um berufliche Anforderungen zu bewältigen und
 - an gesellschaftlicher Kommunikation teilzuhaben.“

(Kerres 2018, S. 67)

vgl. Kerres 2018



Erste Verankerung in KMK 2009:

- „Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathem.-naturwiss.-technischen Bildung“
- „Handlungsfeld Primarbereich: an experimentelle Tätigkeiten heranzuführen und eine informatische Vorbildung sichern (KMK 2009, S. 4).“



Konkretisierung / KMK 2016:

„Wenn mit Blick auf die Veränderungen in Produktion und Arbeitsleben im 19. Jahrhundert von einer „industriellen Revolution“ gesprochen wird, so ließen sich die derzeitigen Veränderungen durchaus als **„digitale Revolution“** bezeichnen. Die Digitalisierung unserer Welt wird hier im weiteren Sinne verstanden als Prozess, in dem digitale Medien und **digitale Werkzeuge zunehmend an die Stelle analoger Verfahren treten und diese nicht nur ablösen, sondern neue Perspektiven in allen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen erschließen**, aber auch neue Fragestellungen z. B. zum Schutz der Privatsphäre mit sich bringen. Sie ist für den gesamten Bildungsbereich Chance und Herausforderung zugleich. Chance, weil sie dazu beitragen kann, **formale Bildungsprozesse – das Lehren und Lernen – so zu verändern, dass Talente und Potentiale individuell gefördert werden**; Herausforderung, weil sowohl die bisher praktizierten **Lehr- und Lernformen sowie die Struktur von Lernumgebungen überdacht und neu gestaltet** als auch die Bildungsziele kritisch überprüft und erweitert werden müssen.“

KMK 2016, S. 3



Konkretisierung / KMK 2016:

„Die sinnvolle Einbindung digitaler Lernumgebungen erfordert eine neue Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse. Dadurch verändern sich das Lehren und Lernen, aber auch die Spannbreite der Gestaltungsmöglichkeiten im Unterricht. Durch die Digitalisierung entwickelt sich eine **neue Kulturtechnik** – der kompetente Umgang mit digitalen Medien –, die ihrerseits die traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen ergänzt und verändert. Die sich ständig erweiternde Verfügbarkeit von digitalen Bildungsinhalten ermöglicht zunehmend auch die **Übernahme von Verantwortung zur Planung und Gestaltung der persönlichen Lernziele und Lernwege** durch die Lernenden. [...]

Beim Lernen selbst rückt [...] das **prozess- und ergebnisorientierte – kreative und kritische – Lernen** in den Fokus. Dabei ist klar: Einordnung, Bewertung und Analyse setzen **Wissen** voraus. Insgesamt wird es noch stärker darauf ankommen, Fakten, Prozesse, Entwicklungen einerseits einzuordnen und zu verknüpfen und andererseits zu bewerten und dazu Stellung zu nehmen.

KMK 2016, S. 8 f.



Konkretisierung / KMK 2016:

[...] [Digitale] Lernumgebungen helfen Schülerinnen und Schülern, sich im **Team zu organisieren**, gemeinsam Lösungen zu entwickeln, **selbstständig Hilfen heranzuziehen** und ermöglichen unmittelbare Rückmeldungen. Sie vereinfachen die **Organisation und Kommunikation** von Arbeitsprozessen und helfen dabei, dass **Arbeitsmaterialien und Zwischenstände jederzeit dokumentiert und verfügbar** sind.

[...] Insgesamt bietet sich die Chance, den Schülerinnen und Schülern mehr Verantwortung für die Gestaltung des eigenen Lernens zu übertragen und damit ihre **Selbstständigkeit zu fördern.**“

KMK 2016, S. 8 f.

- KMK 2016: definiert sechs Kompetenzbereiche von Medienkompetenz
- bietet Orientierung für die Entwicklung der Bundesländer-Kompetenzrahmen
→ Medienkompetenzrahmen NRW
- teilweise differenzierter formuliert als Bundesländer-Kompetenzrahmen



Die Anwendung digitaler Medien

- unter fachspezifischen, fachübergreifenden und methodischen Gesichtspunkten (**ein Lernen mit Medien**)
- sowie unter Aspekten der Funktionsweise und den resultierenden Möglichkeiten und Gefahren (**ein Lernen über Medien**)
- lässt **ICT im Unterricht als Unterrichtsgegenstand, Medium und Werkzeug** erfahrbar werden (vgl. Hartmann, Näf & Reichert 2006, S. 4).

vgl. Hartmann et al. 2006



vgl. Irion et al. 2018
vgl. Irion 2018
vgl. Döbeli Honegger 2017a



- Digitale Kompetenz unterstützt Schüler*innen bei der **Gestaltung ihrer Lebenswelt.**
- „Digitales gehört in die Schule, weil es die **Alltagsrealität** der Schüler*innen prägt.“ (Döbeli Honegger 2017a, S. 73)
- Durch die Digitalisierung bzw. das **Aufwachsen in einer von Digitalisierung geprägten Welt** hat sich das **Aufwachsen von Kindern und Jugendlichen stark verändert.** (vgl. auch mpfs 2018 / KIM-JIM-Studie)

vgl. Irion et al. 2018
vgl. Irion 2018
vgl. Döbeli Honegger 2017a



- Digitale Bildung in der Schule stellt die **Weichen für zukünftige Bildungsprozesse**.
- **Deepening Divide** (Vertiefung sozialer Ungleichheit durch digitale Medien) muss vermieden werden.
- Die **Unbestimmtheit der künftigen Welt gilt als größte Herausforderung** – ein Kompetenzerwerb (u. a. im **Problemlösen und kreativen Handeln** / vgl. 21st Century Skills) ist nötig.

vgl. Irion et al. 2018
vgl. Irion 2018
vgl. Döbeli Honegger 2017a



Lebensweltargument



Zukunftsargument



Lernargument



Effizienzargument

- **Digitalisierung / die Nutzung digitaler Medien eröffnet Potenziale für Lehren und Lernen.**
- Bisherige Studien zeigen leicht ausgeprägte, positive Tendenzen bei großer Varianz der Ergebnisse (PISA, TIMS etc.), da die Medien bislang nicht einheitlich eingesetzt werden und der Medienbegriff vielfältig definiert ist.
- Ziel: bedarfsgerechtes und flexibles Lernen ermöglichen

vgl. Irion et al. 2018
vgl. Irion 2018
vgl. Döbeli Honegger 2017a



- „Mit digitalen Medien lassen sich gewisse **Abläufe in Schule effizienter gestalten.**“ (Döbeli Honegger 2017a, S. 73)
 - inhaltlich nicht bezogen auf Lernerträge,
 - sondern auf Arbeitserleichterungen des pädagogischen Personals
- Potenziale werden durch Lehrkräfte genutzt (internetbasierte Informationsrecherche, Tabellenkalkulation zur Notenverwaltung etc.), sind aber bei weitem nicht erschöpft.
- bspw. Maßnahmen zur Reduktion des Lern- und Vorbereitungsaufwands denkbar, zudem leichtere Distribuierbarkeit von Materialien und Daten (Sharing), daraus folgende Kostenersparnis...

vgl. Irion et al. 2018

vgl. Irion 2018

vgl. Döbeli Honegger 2017a



- **Querverweise auf Studien, exemplarisch:** Eickelmann et al. (2019): ICILS 2018
 - Ziel: Messung der Kompetenzstände der Kompetenzen im Bereich „Computational Thinking“ bei Achtklässler*innen aller Schulformen
 - Ergebnisse:
 - Achtklässler*innen in Deutschland erreichen im Durchschnitt 486 Punkte.
 - Die mittleren Kompetenzen in Deutschland liegen signifikant unter dem internationalen Mittelwert (500 Punkte).
 - Vergleichswerte: Republik Korea (536 Punkte), Dänemark (527 Punkte), Finnland (508 Punkte), Frankreich (501 Punkte) und die USA (498 Punkte)

vgl. Eickelmann et al. 2019



- **Ergebnisse (detaillierter):**
 - **Leistungsstreuung und Schulformunterschiede (CT):** Schüler*innen, die den gymnasialen Schulzweig besuchen, erreichen signifikant bessere Leistungen im Bereich CT; große Standardabweichung zwischen den Schulformen (98 Punkte)
 - **Herkunftsbedingte Disparitäten (CT):** Jugendliche aus sozioökonomisch weniger privilegierten Elternhäusern weisen geringere Kompetenzen auf (deutlich mehr als eine halbe Standardabweichung, 64 Punkte), festgestellte soziale Disparitäten sind in Deutschland signifikant größer als im internationalen Durchschnitt
 - **Migrationsspezifische Disparitäten (CT):** Leistungsdifferenz zwischen Achtklässler*innen mit und ohne Zuwanderungsgeschichte, 53 Punkte zugunsten Jugendlichen ohne

Migrationshintergrund



■ **Erkenntnisse:**

- **digital divide** – Bildungsbenachteiligungen für Achtklässler*innen aus unteren und mittleren sozialen Lagen sowie für Jugendliche mit Migrationshintergrund
- **Mythos von „digital natives“** – Schüler*innen werden durch das Aufwachsen in einer digital geprägten Welt nicht automatisch zu mündigen, kompetenten Nutzer*innen

vgl. Eickelmann et al. 2019

weitere aktuelle, relevante Studien zum Thema „Digitale Bildung / Mediennutzung“:

- mpfs 2018: Studie KIM 2018, S. 50/51: Gerätenutzung im Schulunterricht
- acatech, IPN, Körber-Stiftung (2019): MINT-Nachwuchsbarometer
- Herzig (2014): Bertelsmann-Stiftung

vgl. mpfs 2018

vgl. Eickelmann et al. 2019

vgl. Herzig 2014

vgl. acatech et al. 2019

Hinweis bzgl. Einschränkungen von aktuellen Wirksamkeitsstudien zum Einsatz digitaler Medien:

- Wirksamkeitsstudien betrachten i. d. R. ausgewählte Aspekte digitaler Bildung und berücksichtigen die Zusammenhänge im digitalen Kompetenzaufbau zu wenig (theoretischer Hintergrund hierzu ist bislang unzureichend vorhanden)
- Medieneinsatz und die Umsetzung digitaler Bildung wird bislang sehr verschieden definiert und gelebt, geringe **definitive Einheitlichkeit**, somit: geringe Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse



- Instrument für eine systematische Medienkompetenzvermittlung
- Handreichung für schulische Medienkonzepte, die bis 2021 in jeder Schule erstellt werden sollen
- Leitfaden für die Überarbeitung der Kernlehrpläne
- aktuelle Neufassung aus 2016
- formuliert 6 Kompetenzbereiche und 24 Teilkompetenzen, die bis Ende der Sekundarstufe I aller Schulformen erreicht werden sollen
- Schulen in NRW müssen bis zum Schuljahr 2021/22 Medienkonzepte auf Basis des MKR ausarbeiten

Bildung in der digitalen Welt

Der Medienkompetenzrahmen NRW



**MEDIENKOMPETENZ
RAHMEN NRW**



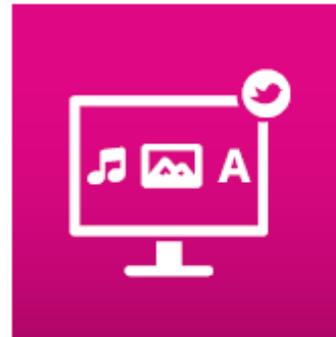
**Bedienen
und Anwenden**



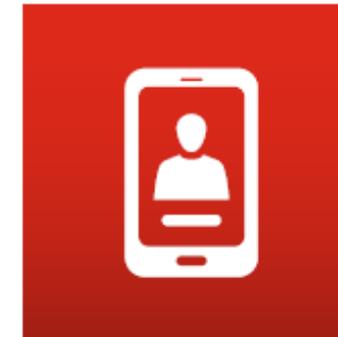
**Informieren
und Recherchieren**



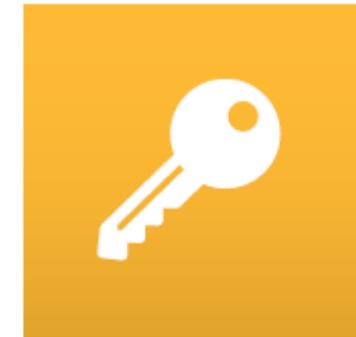
**Kommunizieren
und Kooperieren**



**Produzieren
und Präsentieren**



**Analysieren
und Reflektieren**



**Problemlösen
und Modellieren**



- Dimension, die sich über alle Bereiche hinweg erstreckt (nicht explizit ausgewiesen): verantwortungsvolles und rechtssicheres Medienhandeln
- **Schüler*innen-Medium: Medienpass** mit Kompetenzklebern



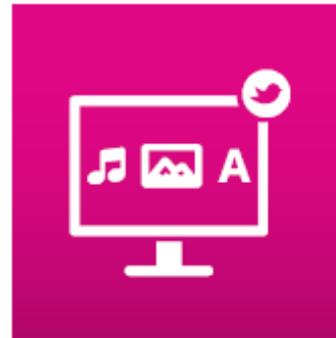
Bedienen
und Anwenden



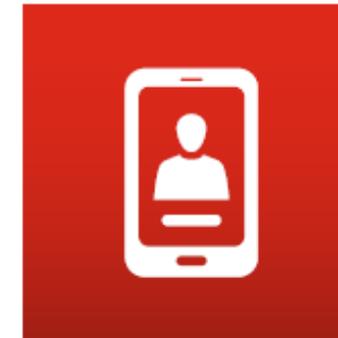
Informieren
und Recherchieren



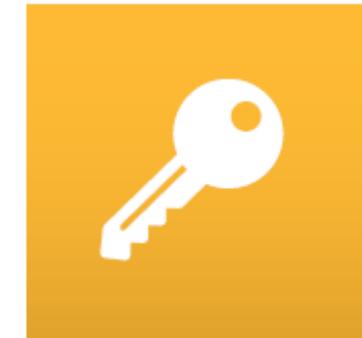
Kommunizieren
und Kooperieren



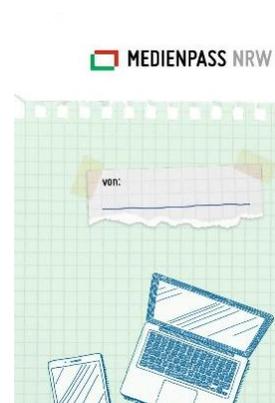
Produzieren
und Präsentieren



Analysieren
und Reflektieren



Problemlösen
und Modellieren





- Verteilung der Medienkompetenzrahmen
 - **Broschüren**
 - **Kopien**
- Aufgabe: **Welche / Wie viele Aspekte des MKR halten Sie für berücksichtigt? (Video)**



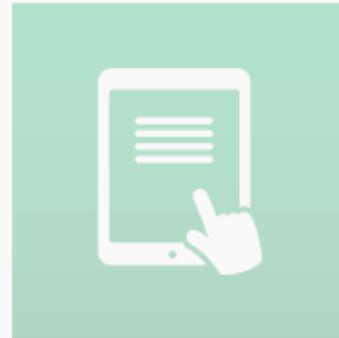
Querverweis auf Video:

<https://www.moodletreff.de/mod/resource/view.php?id=14182>

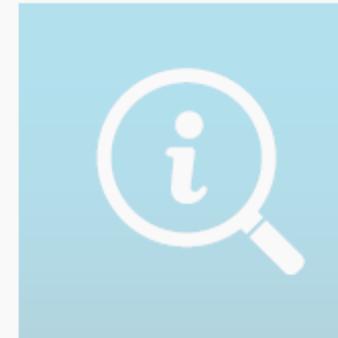
(CC-Lizenz liegt lt. Impressum des Anbieters, dem Dezernat 46 -
Lehrerfortbildung, vor.)

Bildung in der digitalen Welt

Der Medienkompetenzrahmen NRW



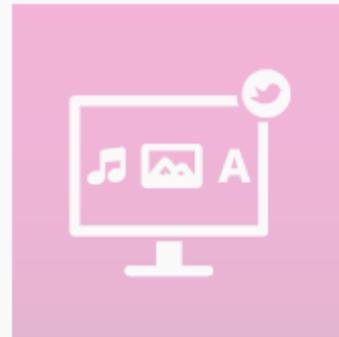
Bedienen
und Anwenden



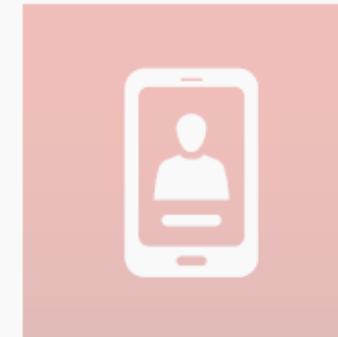
Informieren
und Recherchieren



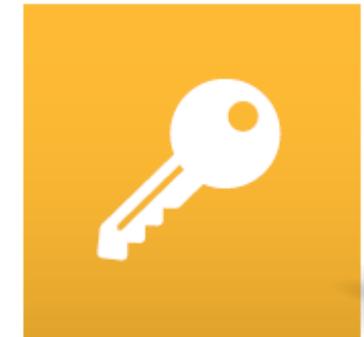
Kommunizieren
und Kooperieren



Produzieren
und Präsentieren



Analysieren
und Reflektieren



Problemlösen
und Modellieren



1. BEDIENEN UND ANWENDEN 	2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN 	3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN 	4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN 	5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN 	6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN 
1.1 Medianausstattung (Hardware) Medianausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen	2.1 Informationsrecherche Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen	4.1 Medienproduktion und Präsentation Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen	5.1 Medienanalyse Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren	6.1 Prinzipien der digitalen Welt Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen
1.2 Digitale Werkzeuge Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen	2.2 Informationsauswertung Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten	3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten	4.2 Gestaltungsmittel Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen	5.2 Medienbildung Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen	6.2 Algorithmen erkennen Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren
1.3 Datenorganisation Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	2.3 Informationsbewertung Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten	4.3 Quelldokumentation Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden	5.3 Identitätsbildung Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen	6.3 Modellieren und Programmieren Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen, diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen
1.4 Datenschutz und Informationssicherheit Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen, Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten	2.4 Informationskritik Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen	3.4 Cybergewalt und -kriminalität Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen	4.4 Rechtliche Grundlagen Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten	5.4 Selbstregulierte Mediennutzung Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen	6.4 Bedeutung von Algorithmen Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren





- **6.1: Prinzipien der digitalen Welt** - Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen
 - *Das Paritätsbit / zudem Beispiel für Informatik unplugged – Rückblick auf Sitzung 1*
 - *RFID-Warensicherung, QR-Codes, Barcodes*
- **6.2: Algorithmen erkennen** - Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren
 - *Straßenampel, Kochanleitung, Einpacken eines Geschenkes; Roboter, Lernroboter*
- **6.3: Modellieren und Programmieren** - Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen - *Roboter, Lernroboter*
- **6.4: Bedeutung von Algorithmen** - Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren
 - *fake news durch social bots; Automatisierung im Alltag, Tracking durch Cookies, Kaufempfehlungen, von Algorithmen umgeben (vgl. Haus der kleinen Forscher)*



■ **Erkenntnisse:**

- Digitale Bildung ist quasi die Schnittmenge aus Informatik und Medienbildung und beinhaltet computational thinking als einen zentralen Kompetenzbereich („Problemlösen und Modellieren am Beispiel von Algorithmen“).
- Vermerk: Die Items aus dem Prä-Posttest, mit denen Sie sich selbst eingeschätzt haben, stammen in Teilen aus dem MKR.
- Vermerk: Ausblick auf das Referendariat → verbindliche Durchführung von Unterrichtsbesuchen mit dem Schwerpunkt Medienkompetenz (Hinweise zur Planung s. Handreichung des ZfsL Köln)
- **somit: Digitale Bildung in der Schule ermöglicht gemäß 4K-Modell: Kreativität, Kritisches Denken, Kommunikation, Kollaboration als Aspekte digitaler Kompetenz**





Rückblick Mentimeter



▪ Ankündigung:

- Bitte öffnen Sie die Tüte auf mein Zeichen!
- Sie enthält mehrere größere und zwei sehr kleine Dinge!
- Sie haben zur Lösung der Aufgabe 30 Sekunden Zeit!
- Verteilung der Tüten

- auf mein Zeichen: Aufgabe (mündlich), 30 Sekunden Zeit!





Die Ente – wir bauen Lego-Enten

- Relevanz von Problemlösekompetenzen in der digitalisierten Welt
- verschiedene Enten:
 - schwimmende und stehende, gemütliche und wagemutige, scheue und kecke Enten
 - = verschiedene Perspektiven und Sichtweisen, verschiedene Vorstellungen, aber „im Prinzip der gleiche Gegenstand“
 - wichtig: Offenheit für Vielfalt und Kreativität sowie Kompetenzen in diesen Bereichen
- benötigtes Material pro Person: 1 Stein 1x2 gelb, 1 Stein 2x4 gelb, 2 Steine 2x2 gelb, 2 Platten 2x3 rot, 2 Klebeaugen



Querverweis auf: Beat Döbeli Honegger (2017):
Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt.
hep verlag, www.mehralsound1.ch



Bitte bearbeiten Sie das interaktive Video (Thema: Algorithmen im Alltag, Grundbegriffe der Algorithmik) inkl. der eingebetteten Problemlöseaufgaben!

Herzlichen Dank!

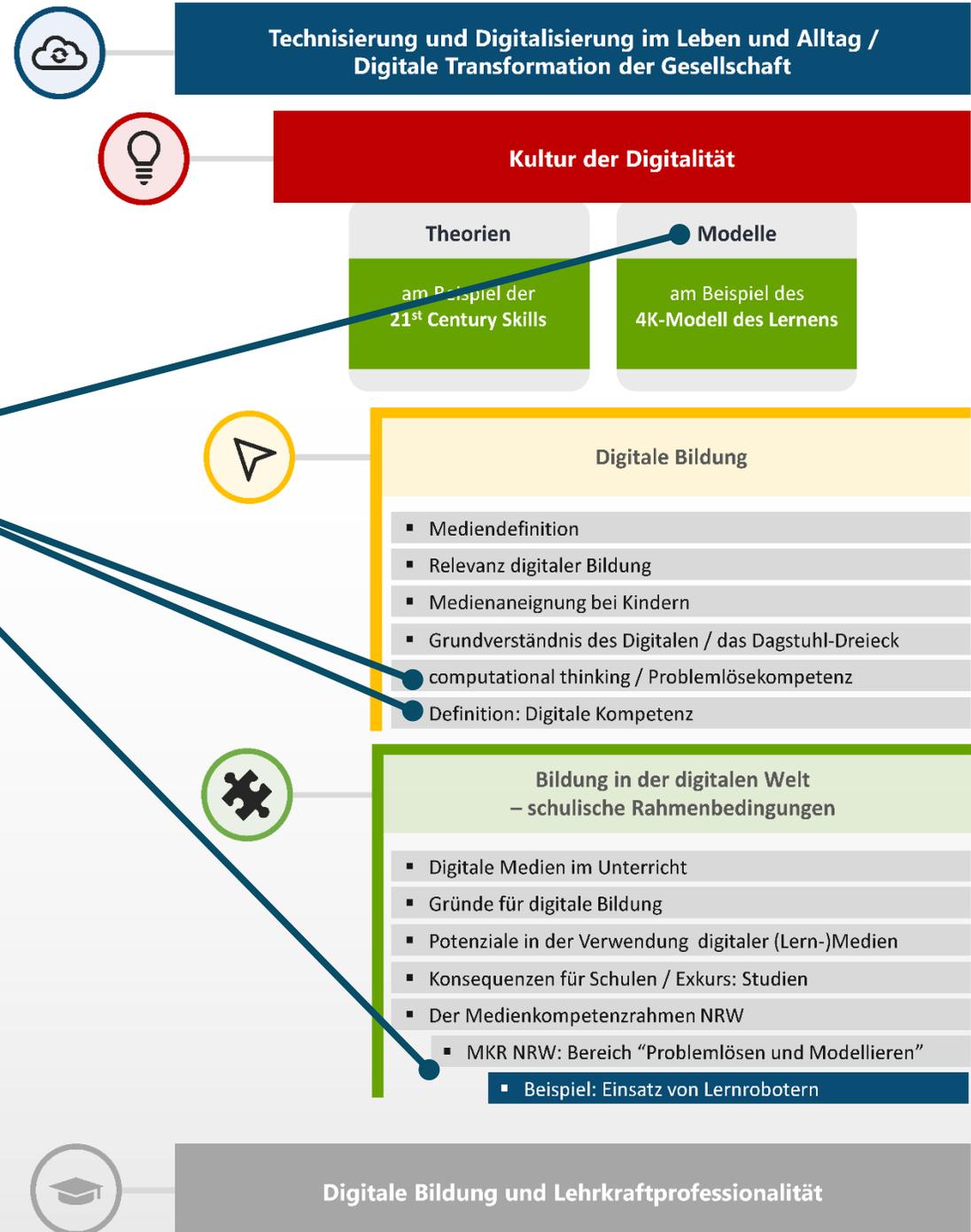
Ausblick auf die nächste Sitzung

Stundenthema:

Coding & Robotik:

Problemlösen, Modellieren und

Programmieren am Beispiel Lernroboter





Döbeli Honegger, Beat (2017a): Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt. 2. Auflage. Bern: hep Verlag AG.

Fadel, Charles; Bialik, Maya & Trilling, Bernie (2015): Die vierte Dimension der Bildung. Was Schülerinnen und Schüler im 21. Jahrhundert lernen müssen. Hamburg: ZLL21.

Hartmann, Werner & Hundertpfund, Alois (2015): Digitale Kompetenz – Was die Schule dazu beitragen kann. Bern: hep Verlag AG.



Literaturverzeichnis

- acatech, IPN, Körber Stiftung (2019): MINT Nachwuchsbarometer 2019. Online-Bezug über URL: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2019/06/MINT_NB_2019-1.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 18.11.2019.
- Baumann, Wilfried (2016): Pladoyer für Computational Thinking. In: OCG Journal (02), S. 13. Online verfügbar unter <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 14.01.2020.
- Baumgartner, Peter; Brandhofer, Gerhard; Ebner, Martin; Gradinger, Petra & Korte, Martin (2015): Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. In: Michael Bruneforth, Ferdinand Eder, Konrad Krainer, Claudia Schreiner, Andrea Seel & Christiane Spiel (Hrsg.): Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015, S. 95-132. Graz: Leykam Buchverlagsgesellschaft m. b.H. Nfg. & Co. KG. Bezug über URL: https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/NBB_2015_Band2_Kapitel_3.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 03.06.2019.
- Bollin, Andreas (2016): COOLe Informatik. In: OCG Journal (02), S. 28. Online verfügbar unter <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 14.01.2020.
- Bork, Alfred (1985): Personal Computers for Education. New York: Harper & Row. Zit. n. Rosenberg, Ronni Lynne (1989): Computer Literacy Education. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, S. 17. Bezug über URL: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a209126.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 27.07.2018.
- Brandhofer, Gerhard (2017b): Code, Make, Innovate! Legitimation und Leitfaden zu Coding und Robotik im Unterricht. Ein Pladoyer für einen Blick hinter die Kulissen des Digitalen, für Coding, Computational Thinking, Robotik und Making in der Schule. In: R&E-Source - Open Online Journal for Research and Education. Online verfügbar unter <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/348/422>, Tag des letzten Zugriffs: 14.01.2020.
- Brandhofer, Gerhard; Baumgartner, Peter; Ebner, Martin; Köberer, Nina; Trültzsch-Wijnen, Christine; Wiesner, Christian (2018): Bildung im Zeitalter der Digitalisierung. In: Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018, Band 2 – Fokussierte Analysen und Zukunftsperspektiven für das Bildungswesen, S. 307–362. Online verfügbar unter https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2019/03/NBB_2018_Band2_Beitrag_8.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 18.11.2019.

Literaturverzeichnis

- BZgA (2019): Gut hinsehen, gut zuhören, aktiv gestalten! Tipps für Eltern zum Thema „Medienerziehung in der Familie“. Köln: BZgA. Bezug über URL: <https://www.bzga.de/infomaterialien/kinder-und-jugendgesundheit/gut-hinsehen-und-zuhoeren-ratgeber-fuer-eltern/>, Tag des letzten Zugriffs: 24.12.2019.
- Demmler, Kathrin & Struckmeyer, Kati (2015): Medien entdecken, erproben und in den Alltag integrieren. Null- bis Zwölfjährige in der Medienpädagogik. In: Anfang, Günther; Demmler, Kathrin; Lutz, Klaus & Struckmeyer, Kati (Hrsg.): Wischen klicken knipsen. Medienarbeit mit Kindern. München: kopaed, S. 223-231. Zitiert nach Lepold, Marion & Ullmann, Monika (2018): Digitale Medien in der Kita. Alltagsintegrierte Medienbildung in der pädagogischen Praxis. Freiburg im Breisgau: Herder, S. 30 ff.
- Döbeli Honegger, Beat (2017a): Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt. 2. Auflage. Bern: hep Verlag AG.
- Eickelmann, Birgit; Bos, Wilfried; Gerick, Julia; Goldhammer, Frank; Schaumburg, Heike; Schwippert, Knut; Senkbeil, Martin & Vahrenhold, Jan (2019): ICILS 2018 Deutschland - Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster: Waxmann. Zugriff über URL: https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/ICILS_2018__Deutschland_Berichtsband.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 12.11.2019.
- EUC, Europäische Kommission (2018): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zum Aktionsplan für digitale Bildung. Bezug über URL: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-22-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF>, Tag des letzten Zugriffs: 30.05.2019.
- EUP, Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2006): Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. Bezug über URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>, Tag des letzten Zugriffs: 30.05.2019.
- Fadel, Charles; Bialik, Maya & Trilling, Bernie (2015): Die vierte Dimension der Bildung. Was Schülerinnen und Schüler im 21. Jahrhundert lernen müssen. Hamburg: ZLL21.

Literaturverzeichnis

- Fehrmann, Raphael (2019b): Stop-Motion-Videos in inklusiven Settings des Mathematikunterrichts der Grundschule – Welche Potenziale und Grenzen weist der Einsatz digitaler Medien am Beispiel der Produktion von Stop-Motion-Videos in inklusiven Settings des Mathematikunterrichts der Grundschule auf? Münster: miami. Online-Bezug über URL: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:6-75129740131>, Tag des letzten Zugriffs: 22.01.2019.
- Ferrari, Anusca (2012): Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks – JRC technical reports. Veröffentlicht durch die Europäische Union. Bezug über URL: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC68116.pdf>, letzter Zugriff: 03.06.2019.
- Filzmoser, Gaby (2016): Wie wollen wir es nennen: Computerkompetenz, Medienkompetenz oder digitale Kompetenz. In: Die Österreichische Volkshochschule, 02/2016, Nr. 259, S. 14-19. Bezug über URL: http://magazin.vhs.or.at/wp-content/uploads/2016/12/OVH_Magazin_259_02_2016_MAIL.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 31.05.2019.
- Futschek, Gerald (2016): Bildung 4.0 : Informatisches Denken ist Schlüsselkompetenz. In: OCG Journal (02), S. 20. Online verfügbar unter <https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/OCG-Journal1602.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 14.01.2020.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI, 2016): Dagstuhl-Erklärung – Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl. Online-Bezug über URL: https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 27.07.2018.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI, 2019): Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt – Ein interdisziplinäres Modell. Online-Bezug über URL: <https://dagstuhl.gi.de/fileadmin/GI/Allgemein/PDF/Frankfurt-Dreieck-zur-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 16.11.2019.
- Hartmann, Werner & Hundertpfund, Alois (2015): Digitale Kompetenz – Was die Schule dazu beitragen kann. Bern: hep Verlag AG.
- Hartmann, Werner; Näf, Michael & Reichert, Raimond (2006): Informatikunterricht planen und durchführen. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. Bezug über URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-540-34485-8.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 31.05.2019.
- Herzig, Bardo (2014): Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht? Bertelsmann Stiftung: Gütersloh. Bezug über URL: https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_Wirksamkeit_digitale_Medien_im_Unterricht_2014.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

Literaturverzeichnis

- Irion, Thomas (2018): Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in der Grundschule tabuisiert werden? In: Grundschule aktuell (142), S. 3–7. Online-Bezug über URL: https://www.pedocs.de/volltexte/2018/15574/pdf/Irion_2018_Wozu_digitale_Medien_in_der_Grundschule.pdf.
- Irion, Thomas; Eickelmann, Birgit (2018): Digitale Bildung in der Grundschule: 7 Handlungsansätze. In: Grundschule (7), S. 6-12.
- Kerres, Michael (2018): Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote. Berlin: Walter de Gruyter GmbH.
- KMK, Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. Online-Bezug über URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 05.11.2019.
- KMK, Kultusministerkonferenz (2019): Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.03.2019. Berlin: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Bezug über URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2019/BS_190314_Empfehlungen_Digitalisierung_Hochschullehre.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 30.05.2019.
- Lätzel, Martin (2018): Die Kultur der Digitalität und die Kulturpolitik (Felix Stalder). In: Digitalisierung und Kulturpolitik - Kulturpolitische Mitteilungen (160), S. 44–46. Online-Bezug über URL: https://www.kupoge.de/kumi/pdf/kumi160/kumi160_044-046.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.
- Lepold, Marion & Ullmann, Monika (2018): Digitale Medien in der Kita – Alltagsintegrierte Medienbildung in der pädagogischen Praxis. Freiburg: herder.

Literaturverzeichnis

Medienberatung NRW (2018a): Medienkompetenzrahmen NRW. Münster, Düsseldorf: Medienberatung NRW. Online-Bezug über URL: https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2019_06_Final.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

Medienberatung NRW (2018b): Medienkompetenzrahmen NRW – Broschüre für Lehrkräfte. Münster, Düsseldorf: Medienberatung NRW. Online-Bezug über URL: https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere_2019_06_Final.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.

mpfs, Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg c/o Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg (2018): KIM-Studie 2018 – Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger. Eigendruck. Bezug über URL: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie_2018_web.pdf, Tag des letzten Zugriffs: 31.05.2019.

Niegemann, Helmut M.; Domagk, Steffi; Hessel, Silvia; Hein, Andrea; Hupfer, Matthias & Zobel, Annett (2008): Kompendium multimediales Lernen. Berlin Heidelberg: Springer Science & Business Media.

Petko, Dominik (2014): Einführung in die Mediendidaktik: Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Puhlmann, Hermann (2004): Informatische Literalität nach dem PISA-Muster und ihre Operationalisierung durch Test-Items. Bezug über URL: <http://www.informatikdidaktik.de/InformaticaDidactica/Puhlmann2004>, Tag des letzten Zugriffs: 01.06.2019.

Literaturverzeichnis

- Romeike, Ralf (2017): Wie informatische Bildung hilft, die digitale Gesellschaft zu verstehen und mitzugestalten. In: Eder, Sabine; Mikat, Claudia; Tillmann, Angela (Hrsg.): Software takes command – Herausforderungen der „Datafizierung“ für die Medienpädagogik, in: Theorie und Praxis, S. 105-118. München: kopaed. Bezug über URL: https://computingeducation.de/pub/2017_Romeike_GMK2016.pdf , Tag des letzten Zugriffs: 15.11.2019.
- Schelhowe, Heidi (2016): <Through the Interface>. Medienbildung in der digitalisierten Kultur. In: MedienPädagogik - Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung (27. Oktober), S. 40–58. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.27.X>, Tag des letzten Zugriffs: 14.01.2020.
- Stalder, Felix (2016): Kultur der Digitalität. Berlin: Suhrkamp.
- Theunert, Helga (2007): Medienkinder von Geburt an. Medienaneignung in den ersten sechs Lebensjahren. München: kopaed. Zitiert nach Lepold, Marion & Ullmann, Monika (2018): Digitale Medien in der Kita. Alltagsintegrierte Medienbildung in der pädagogischen Praxis. Freiburg im Breisgau: Herder, S. 30 ff. Zitiert nach Lepold, Marion & Ullmann, Monika (2018): Digitale Medien in der Kita. Alltagsintegrierte Medienbildung in der pädagogischen Praxis. Freiburg im Breisgau: Herder, S. 30 ff.
- Weich, Andreas (2019): Das "Frankfurt-Dreieck". Ein interdisziplinäres Modell zu Bildung und Digitalisierung. In: Medienimpulse 57 (2). Online verfügbar unter <https://journals.univie.ac.at/index.php/mp/article/download/2830/2541>, Tag des letzten Zugriffs: 14.01.2020.
- Wing, Jeannette Marie (2006): Computational Thinking - It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. In: Communicatio nof the ACM 49.3, 05/2006, S. 33-35. Bezug über URL: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>, Tag des letzten Zugriffs: 27.07.2018.

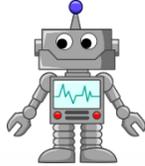
Urheber-Nachweis bei Grafiken

Diese Folie gehört zum Material und darf nicht entfernt werden.

Sofern die in der Präsentation abgebildeten Grafiken einer Urheberrechtseinschränkung unterliegen oder im direkten Projektkontext entwickelt wurden, wurde die Quelle der Entlehnung unter- oder oberhalb der Grafik vermerkt. Sofern kein Vermerk an der Grafik vorliegt, wurde diese

- vom Autor der Präsentation selbst erstellt oder
- dem Portal pixabay.com im Rahmen einer Pixabay-Lizenz entnommen – diese Grafiken unterliegen damit keinem Kopierrecht und können kostenlos für kommerzielle und nicht kommerzielle Anwendungen in digitaler oder gedruckter Form ohne Bildnachweis oder Quellenangabe verwendet werden (Bildliste siehe nachfolgende Folie).
- Einzelne Infografiken können zudem aus kostenfreien und unter der Bedingung der Rückverlinkung auf den Anbieter freigegebenen Folien der Portale presentationload.de und smiletemplates.com entstammen. Die vom Anbieter geforderte Rückverlinkung wird hiermit umgesetzt. Weitere Infografiken können zudem aus dem Office-Integrierten Piktogramm-Set entstammen.

Urheber-Nachweis bei Grafiken | pixabay-Bildliste

Bild	Titel	Urheber	Link	Lizenz	Ursprungsportal
	Android	OpenClipart-Vectors	https://pixabay.com/de/vectors/android-k%C3%BCnstliche-doodle-roboter-159109/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Netz Netzwerk Programmierung	geralt	https://pixabay.com/de/illustrations/netz-netzwerk-programmierung-3706562/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Home Office Arbeitsplatz	Free-Photos	https://pixabay.com/de/photos/home-office-arbeitsplatz-b%C3%BCro-336373/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	DNA Erbgut Helix Proteine Biologie	geralt	https://pixabay.com/de/illustrations/dna-erbgut-helix-proteine-biologie-3539309/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Soziale Medien Tafel	geralt	https://pixabay.com/de/illustrations/soziale-medien-medien-tafel-1989152/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Matrix Technologie Daten	designwebjae	https://pixabay.com/de/illustrations/matrix-technologie-tech-daten-3109378/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com

Urheber-Nachweis bei Grafiken | pixabay-Bildliste

Bild	Titel	Urheber	Link	Lizenz	Ursursungsportal
	Bar IPAD Mock UP Geschäft Computer	FirmBee	https://pixabay.com/de/photos/bar-ipad-mock-up-gesch%C3%A4ft-computer-621033/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Youtube Iphone Smartphone Mobil	StockSnap	https://pixabay.com/de/photos/youtube-iphone-smartphone-mobil-2617510/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Echo Dot Amazon Sprachassistent	HeikoAL	https://pixabay.com/de/photos/echo-dot-amazon-sprachassistent-2937627/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Iphone Smartphone Anwendungen AppleInc Handy	JESHOOOTS-com	https://pixabay.com/de/photos/iphone-smartphone-anwendungen-410324/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Twitter Social Media Icon	geralt	https://pixabay.com/de/illustrations/twitter-social-media-icon-soziale-3319619/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Whatsapp Icon Kommunikation	geralt	https://pixabay.com/de/illustrations/whatsapp-icon-kommunikation-soziale-2317203/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com

Urheber-Nachweis bei Grafiken | pixabay-Bildliste

Bild	Titel	Urheber	Link	Lizenz	Ursursprungsportal
	Instagram Social Media Symbol	geralt	https://pixabay.com/de/illustrations/instagram-social-media-symbol-3319588/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Matrix Code Computer PC Daten	Comfreak	https://pixabay.com/de/illustrations/matrix-code-computer-pc-daten-356024/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com
	Home Office Arbeitsplatz Büro Notebook	Free-Photos	https://pixabay.com/de/photos/home-office-arbeitsplatz-b%C3%BCro-336378/	Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, kein Bildnachweis nötig	pixabay.com

Weitere Informationen zum Projekt „Lernroboter im Unterricht“ finden Sie fortlaufend unter www.wwu.de/Lernroboter/.

Lernroboter

im Unterricht

Das Projekt „Lernroboter im Unterricht“ wird als „Leuchtturmprojekt 2020“ gefördert durch die



**UNIVERSITÄTS
GESELLSCHAFT
MÜNSTER**



Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit !