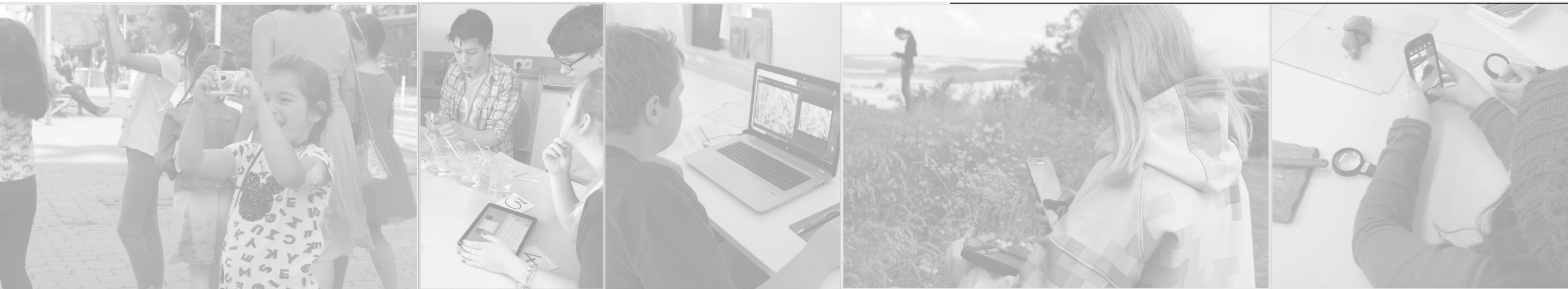


Fachdidaktik Biologie: Grundlagen (VL)

Prof. Dr. Monique Meier



Digitale Technologien

Technologie-Nutzung & Medienbeschäftigung



digital-geprägte Berufswelt

digital-geprägte Alltagswelt

Freizeitbeschäftigung

Orientierung / Vorbereitung

Teilhabe

Reflexion // Bewusstsein

Schule/ Unterricht

Digitale Medien im Fachunterricht

- Einsatz digitaler Medien im Biologieunterricht ist eher fachunspezifisch mit Schwerpunkt in der „Präsentation“ von Informationen (durch die Lehrkraft) und als Ersatz zu traditionellen (analogen) Medien *(Kramer et al., 2019)*
- Nutzung digitaler Medien sehr gering → Indizien für eine fachspezifische Mediennutzung über die Analyse analoger, fachbezogener Medien (z. B. Modelle) *(Härtig et al., 2021)* sowie stark fachlich-determinierter, digitaler Medien (z.B. Simulationssoftware) finden *(Eickelmann et al., 2017)*
- Nutzung digitaler Medien zur Datenerfassung und -verarbeitung durch die Lernenden ist im MINT-Unterricht gering ausgeprägt (Selbstauskunft von Lehrenden) *(Eickelmann et al., 2017)*
- Nutzung digitaler Medien in allgemein-pädagogischen Handlungsfeldern (Visualisierung, Recherche, Individualisierung, Kooperation) → „keine nennenswerten Unterschiede zwischen Lehrkräften aus dem MINT-Bereich und Lehrkräften, die andere Fächer unterrichten“ *(Eickelmann et al., 2017, S. 257)*

Einsatz eher niedrig ausgeprägt mit Entwicklungspotenzialen!

Wirksamkeit digitaler Technologien

VISIBLE LEARNING

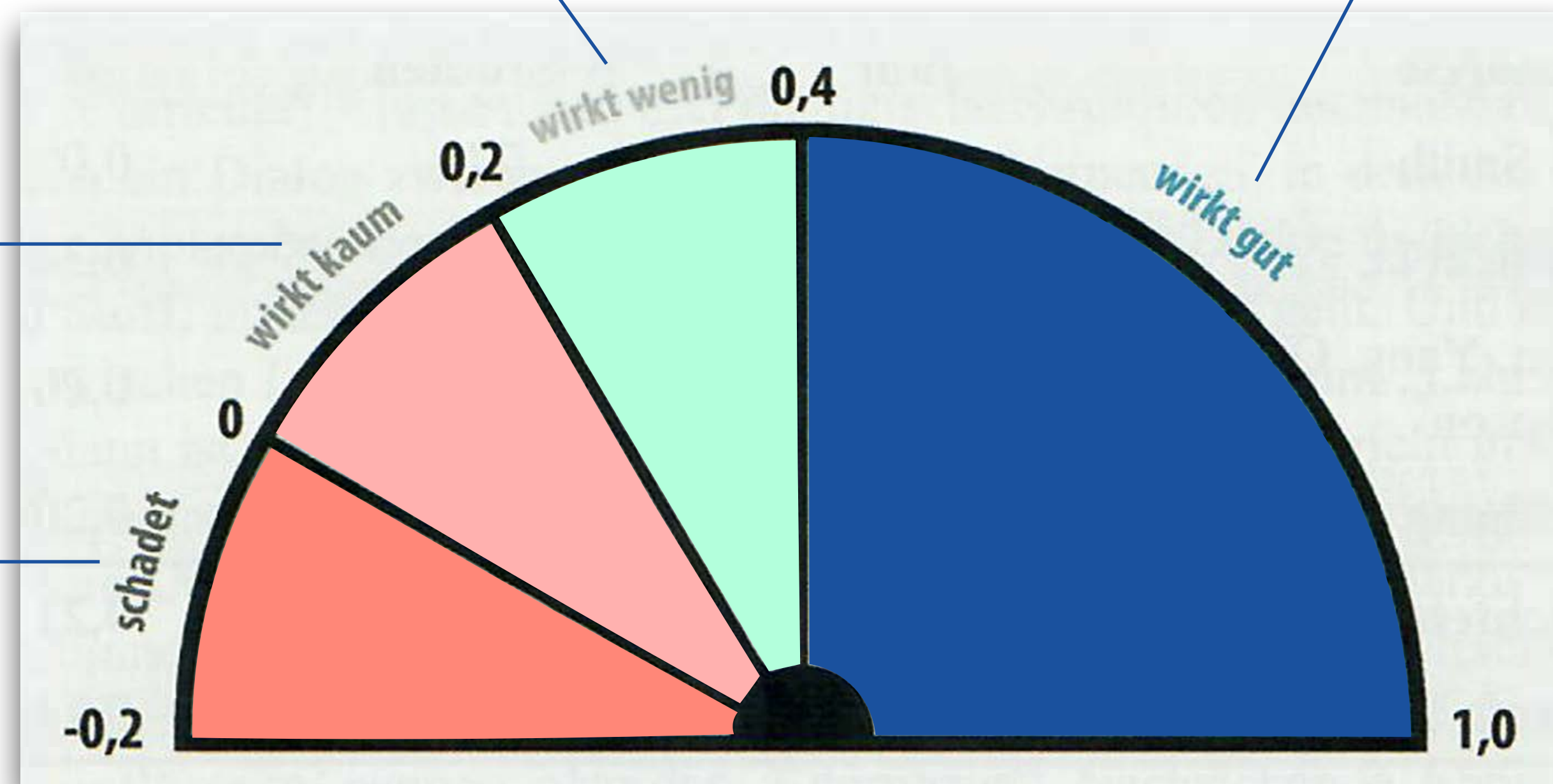
Meta-Meta-Analyse von John Hattie (2009 - 2013 - 2017) mit Daten aus 1.800 Meta-Analysen, die über 80.000 Einzelfallstudien betrachten

Schulbesuchseffekte -
typische /durchschnittliche
Auswirkungen vom Lehren bzw. von
Lehrkräften

Entwicklungseffekte -
Leistung, die Lernenden
auch ohne Schule
erreichen

Umkehrende Effekt -
abnehmende Leistung

Erwünschte Effekte -
What Works? → That Works!



Wirksamkeit digitaler Technologien

(Hattie & Zierer, 2018)

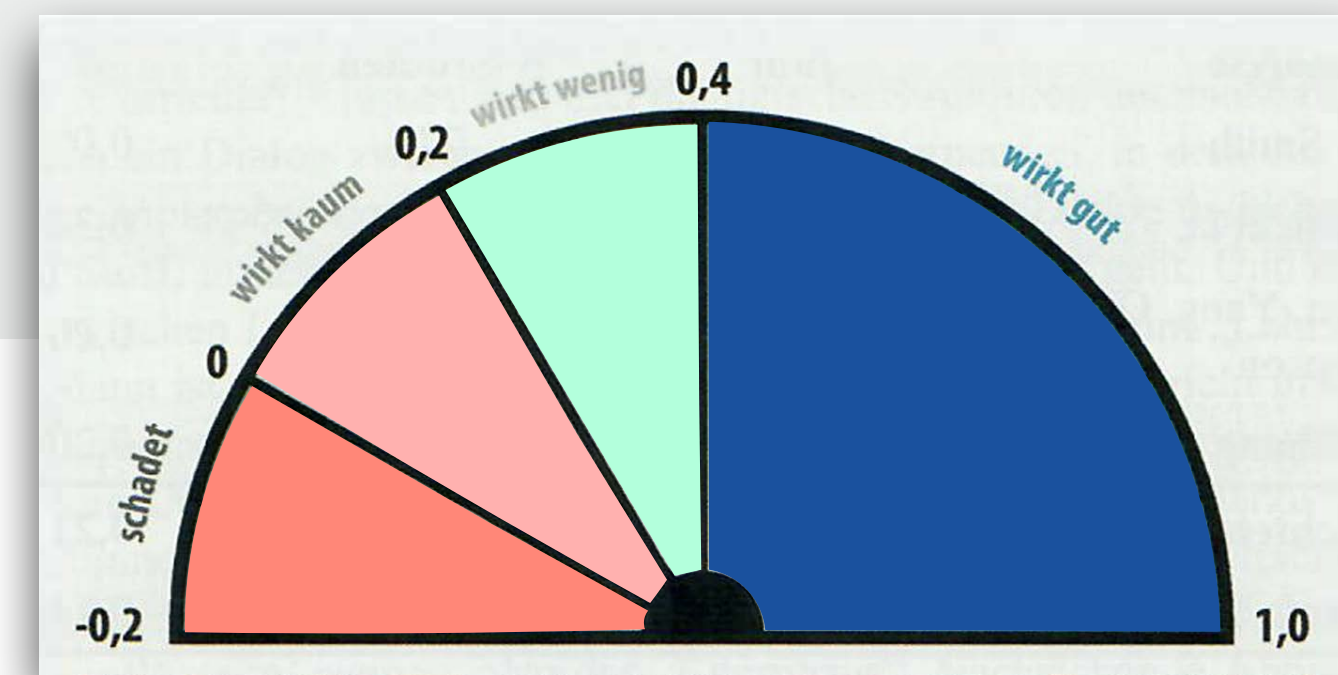
Intelligentes Tutoringsystem	0,48
Interaktive Lernvideos	0,54
Einsatz von Powerpoint	0,26
Online Lernen	0,29
Smartphones	0,37
Simulationsspiele	0,35
Digitalisierung in den Naturwissenschaften	0,23
Laptop-Einzelnutzung	0,16
Webbasiertes Lernen	0,18
...	...

➔ Im Mittel ergibt sich eine Effektstärke von 0,33 — Digitale Technologien haben einen positiven Effekt, aber erzeugen nicht die erhofften oder ihnen nachgesagten hohen Effekte im schulischen Lernen.

wird gestützt durch Befunde weiterer Meta-Studien, die noch geringere Effekte aufzeigen (Schaumburg, 2018)

Fazit: „Allein das Aufstellen der neusten Technik führt nicht dazu, dass Lehrpersonen diese sinnvoll in ihren Unterricht integrieren und dann das durchaus vorhandene Potenzial einer Digitalisierung ausschöpfen.“ (S. 63)

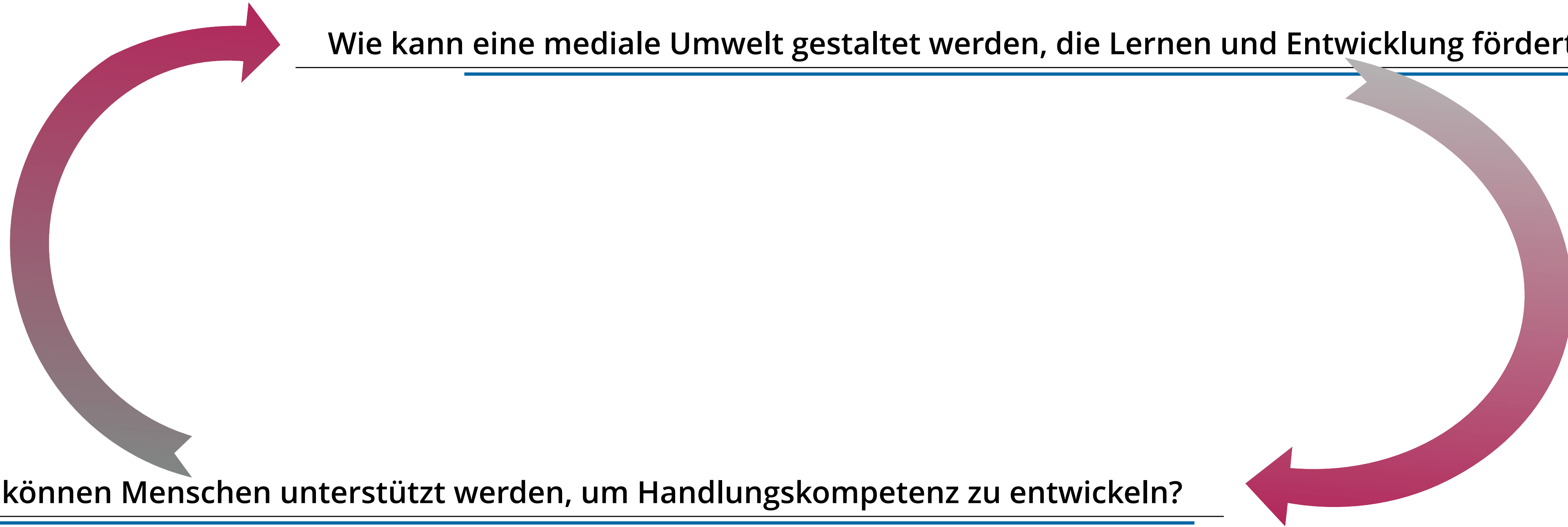
Pädagogik vor Technik



Mediatisierung von Lehr-Lernprozessen

Wie kann eine mediale Umwelt gestaltet werden, die Lernen und Entwicklung fördert?

Wie können Menschen unterstützt werden, um Handlungskompetenz zu entwickeln?



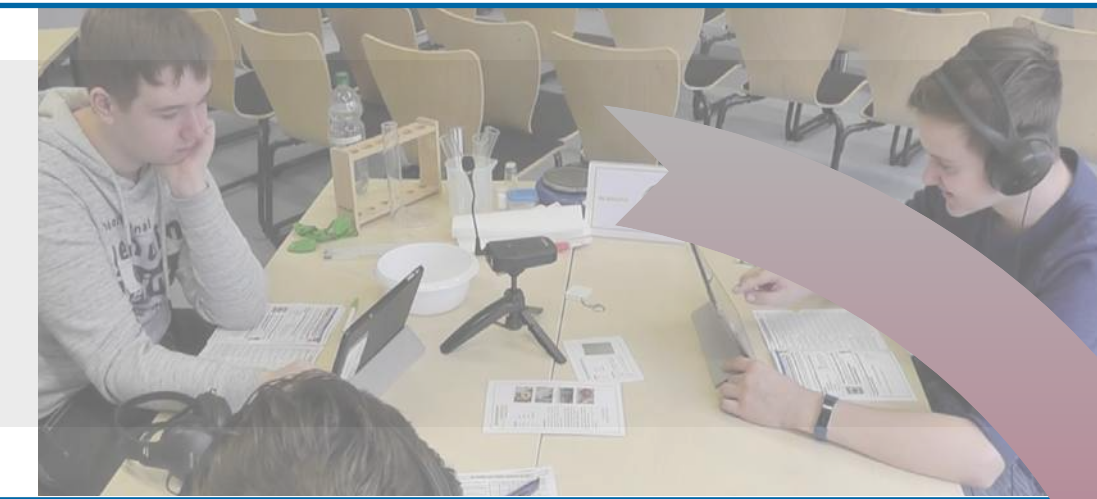
Mediatisierung von Lehr-Lernprozessen

Wie kann eine mediale Umwelt gestaltet werden, die Lernen und Entwicklung fördert?

Gestaltungsorientierung



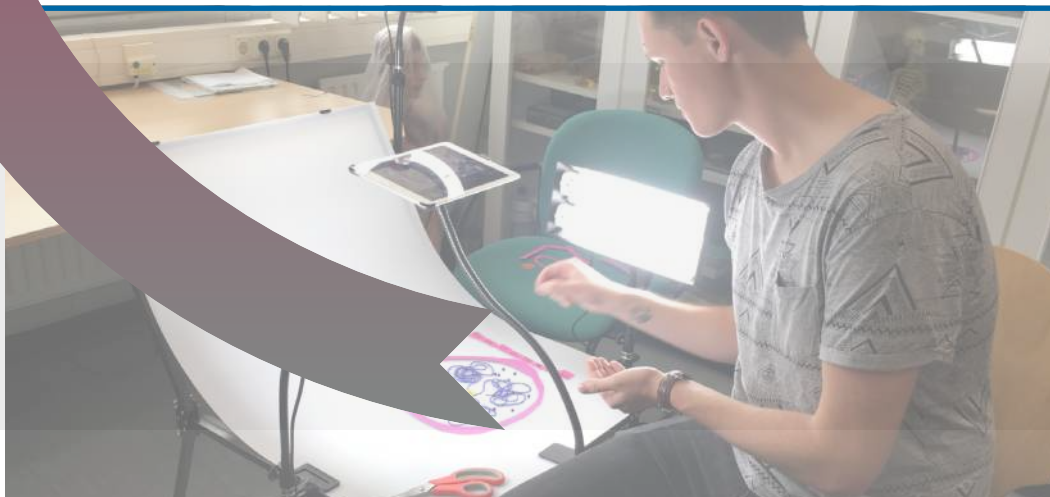
Ziel ist die Konzeption von digitalen Lernangeboten, die Bildung ermöglichen.



digitalgestützte
Wissensvermittlung

Wie können Menschen unterstützt werden, um Handlungskompetenz zu entwickeln?

Handlungsorientierung



Ziel ist die Entwicklung von **Kompetenzen** für die Teilhabe an einer digital geprägten Kultur.

(Kerres, 2018)



Medienkompetenz
fördern

Digitalisierungsbezogene Kompetenzen (im Fach)

Wissen und Fähigkeiten in der Nutzung und einem reflektierten Umgang von **Medien zum Lernen**

Medienkompetenz fördern

European Framework for the Digital Competence of Educators

Bildung in der digitalen Welt - Strategie zur Digitalen Bildung



Redecker, C. (2017). EUR, Scientific and technical research series: Bd. 28775. European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (Y. Punie, Hrsg.). Publications Office.



KMK, Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2016). Strategie der Kultusministerkonferenz. Bildung in der digitalen Welt.



Digitalisierungsbezogene Kompetenzen (im Fach) → Lernende



2.1. INTERAGIEREN

2.1.1. Mit Hilfe verschiedener digitaler Kommunikationsmöglichkeiten kommunizieren

2.1.2. Digitale Kommunikation zielgerichtet- und situationsgerecht

Fach? Fachspezifisch?

3.1. ENTWICKELN

3.1.1. Mehrere technische Werkzeuge kennen und anwenden

3.1.2. Eine Produktion in verschiedenen Formaten gestalten, präsentieren, veröffentlichen oder teilen

3.2. WEITERVERARBEITEN UND INTEGRIEREN

3.2.1. Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten, zusammenführen, präsentieren und veröffentlichen oder teilen

3.2.2. Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiterverarbeiten und in bestehendes Wissen integrieren

Digitalisierungsbezogene Kompetenzen (im Fach) → Lernende & Lehrende

LERNENDE



(ANGEHENDE) LEHRENDE

Orientierungsrahmen "Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften"

(Becker et al., 2020)

Fachspezifisch! Naturwissenschaften!

Dokumentation

Präsentation

Kommunikation/ Kollaboration

Recherche und Bewertung

Präsentation im fachwissenschaftlichen Kontext unter Verwendung digitaler Präsentationsmedien, wie Zeitrafferaufnahmen von Pflanzenwachstum ... erstellen und vorführen.

Messwert- und Datenerfassung

Datenverarbeitung

Simulation und Modellierung

Messwerte im fachwissenschaftlichen Kontext unter Verwendung von dME, wie quantitative Untersuchung von Gewässerparametern ... aufnehmen.

Digitalisierungsbezogene Kompetenzen (im Fach) → Lernende & Lehrende



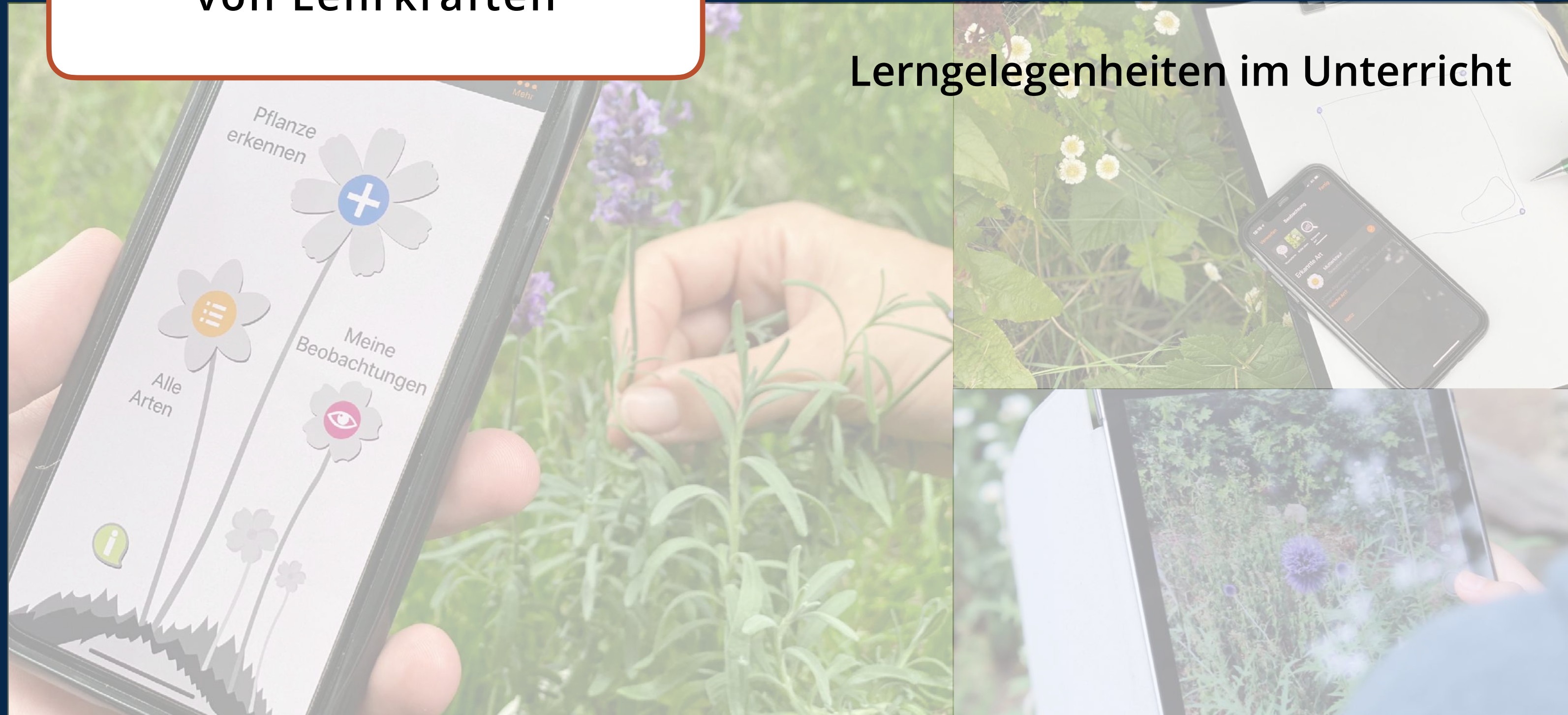
Rahmenmodell zur Medienintegration

Professionelle Kompetenz
von Lehrkräften

(verändert nach Lachner, Scheiter & Stürmer, 2020)

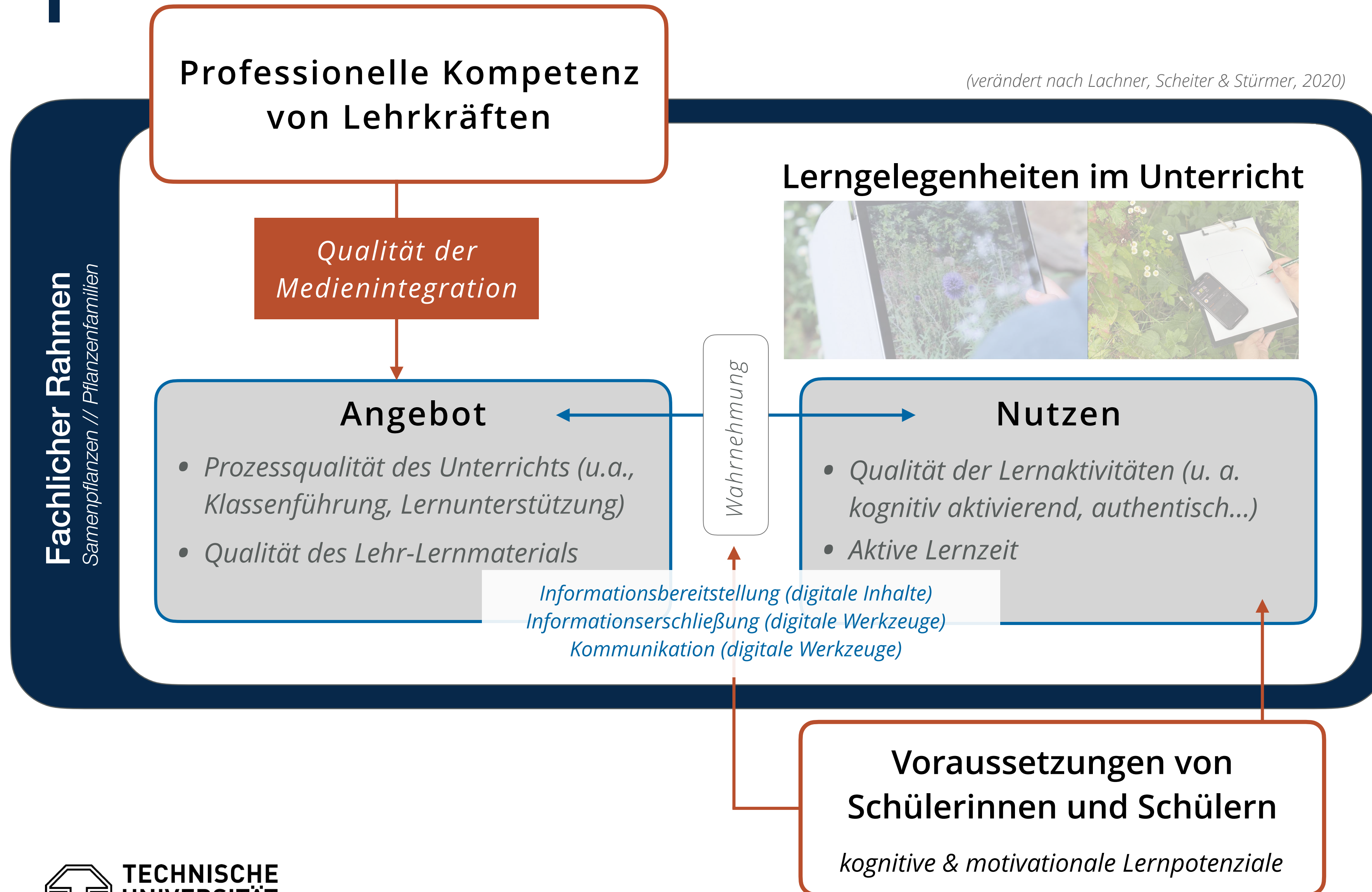
Lerngelegenheiten im Unterricht

Fachlicher Rahmen
Samenpflanzen // Pflanzenfamilien



Rahmenmodell zur Medienintegration

(verändert nach Lachner, Scheiter & Stürmer, 2020)



Rahmenmodell zur Medienintegration

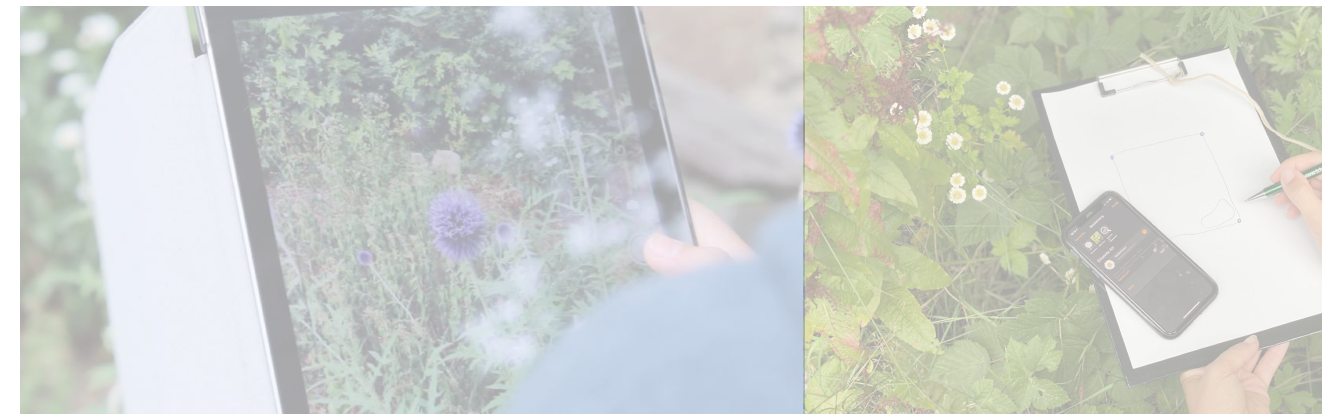
(verändert nach Lachner, Scheiter & Stürmer, 2020)

Fachlicher Rahmen
Samenpflanzen // Pflanzenfamilien

Professionelle Kompetenz
von Lehrkräften

Qualität der
Medienintegration

Lerngelegenheiten im Unterricht



Angebot

- Prozessqualität des Unterrichts (u.a., Klassenführung, Lernunterstützung)
- Qualität des Lehr-Lernmaterials

Wahrnehmung

Nutzen

- Qualität der Lernaktivitäten (u. a. kognitiv aktivierend, authentisch...)
- Aktive Lernzeit

Informationsbereitstellung (digitale Inhalte)
Informationserschließung (digitale Werkzeuge)
Kommunikation (digitale Werkzeuge)

ERTRAG

Unterrichtsplanung
mit zielorientierter,
adressatengerechter,
didaktisch integrierte
Medienauswahl

Voraussetzungen von
Schülerinnen und Schülern

kognitive & motivationale Lernpotenziale

Medieneinsatz → Funktions- & Potenzialanalyse

(Ropohl et al., 2018)

	EIGENSCHAFT DES <u>MEDIUMS</u> (WAS?)	EIGENSCHAFT DES <u>MEDIENEINSATZES</u> (WIE?)
SICHTSTRUKTUR- MERKMALE	<i>geplante wahrnehmbare Abläufe im Unterricht → zum Medieneinsatz (mit was und wie, aber auch für wen und wann?)</i>	
TIEFENSTRUKTUR- MERKMALE	<i>intendierte kognitive und affektive Prozesse → durch den Medieneinsatz (Welche Medieneigenschaften können Lernen initiieren/aktivieren?)</i>	

(angelehnt an Konter & Trautwein, 2013)

Medieneinsatz → Funktions- & Potenzialanalyse

(Ropohl et al., 2018)

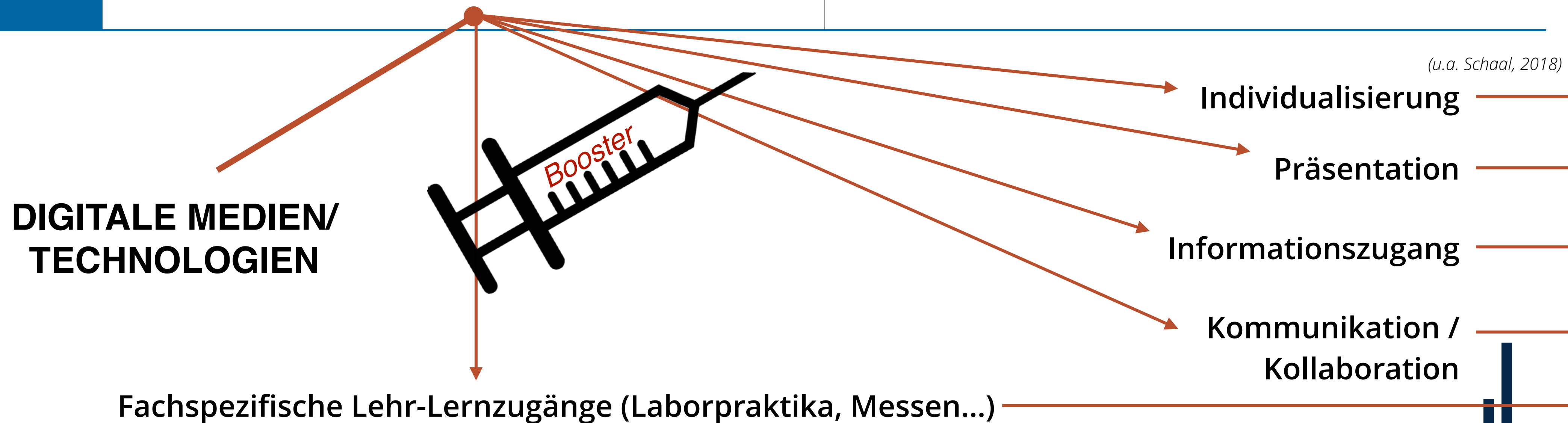
	EIGENSCHAFT DES <u>MEDIUMS</u> (Was?)	EIGENSCHAFT DES <u>MEDIENEINSATZES</u> (Wie?)
SICHTSTRUKTUR-MERKMALE	(A) MEDIENART	(B) METHODISCHE MERKMALE DES MEDIENEINSATZES
TIEFENSTRUKTUR-MERKMALE	(C) POTENZIAL DES MEDIUMS VOR DEM FACHLICHEN HINTERGRUND	(D) FUNKTION DES MEDIENEINSATZES IM FACHLICHEN LERNPROZESS



Medieneinsatz → Funktions- & Potenzialanalyse

(Ropohl et al., 2018)

	EIGENSCHAFT DES <u>MEDIUMS</u> (WAS?)	EIGENSCHAFT DES <u>MEDIENEINSATZES</u> (WIE?)
SICHTSTRUKTUR-MERKMALE	(A) MEDIENART	(B) METHODISCHE MERKMALE DES MEDIENEINSATZES
TIEFENSTRUKTUR-MERKMALE	(C) POTENZIAL DES MEDIUMS VOR DEM FACHLICHEN HINTERGRUND	(D) <u>FUNKTION DES MEDIENEINSATZES IM FACHLICHEN LERNPROZESS</u>

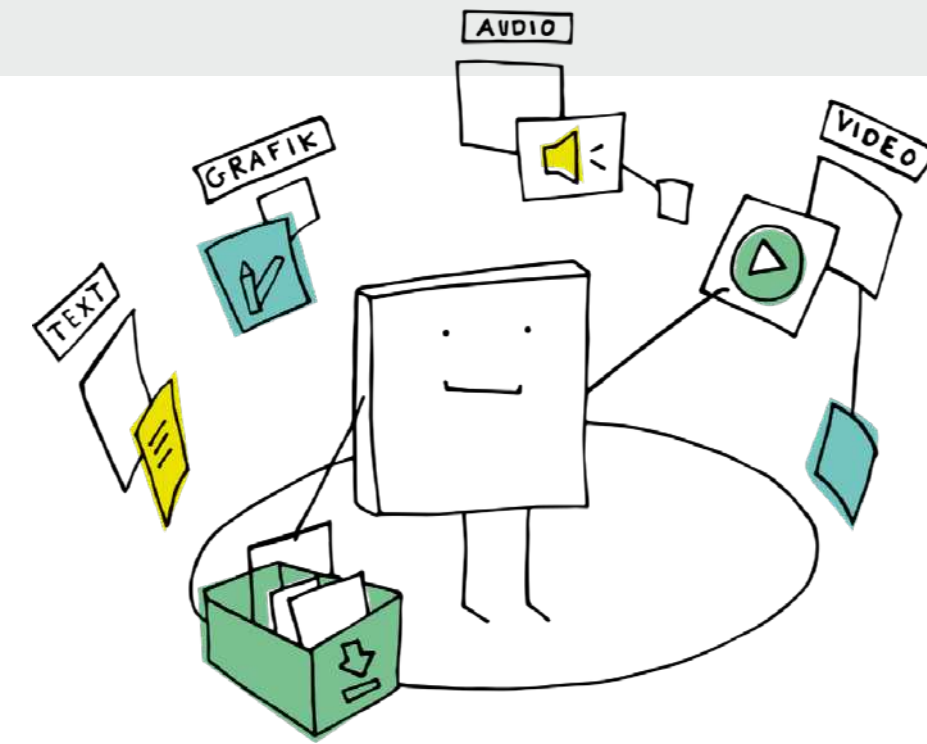


Medieneinsatz → Funktionen & Potenziale

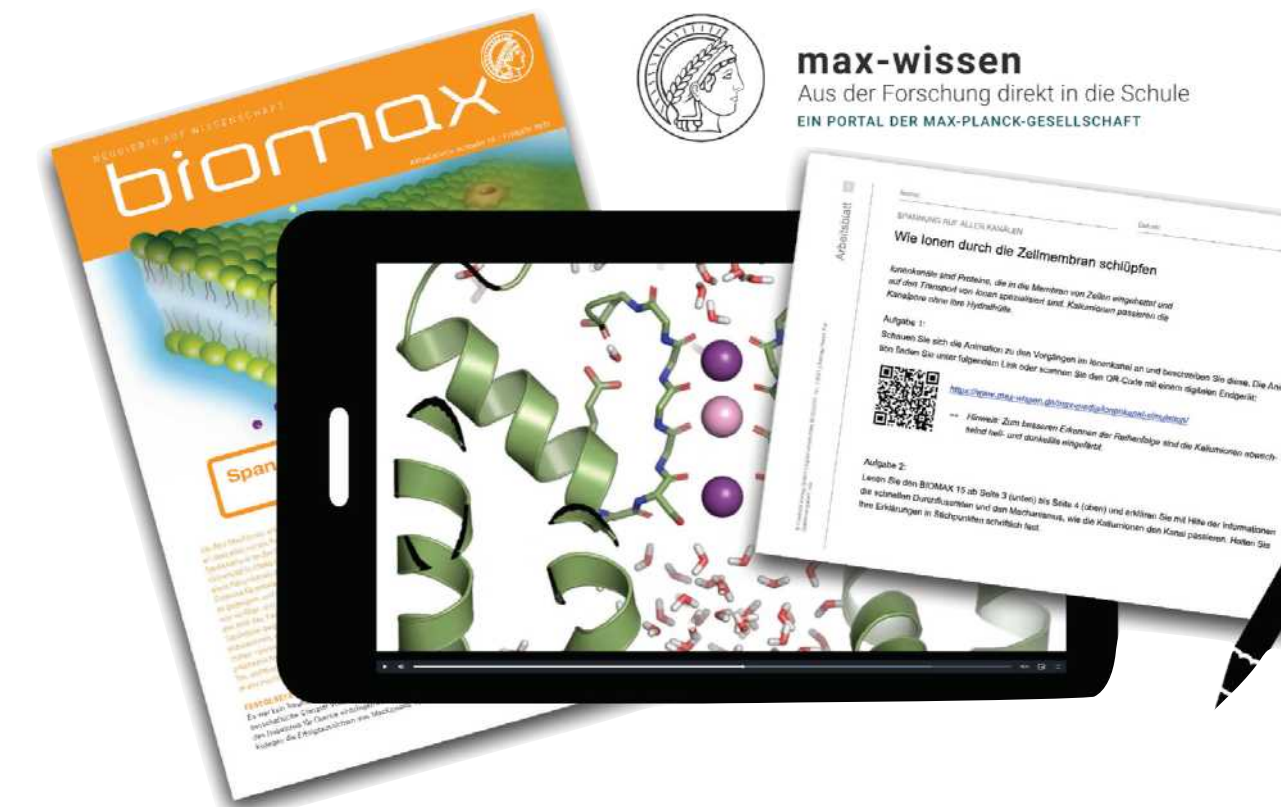
Individualisierung

- vielfältige Materialien einsetzen
- multimediale Zugänge schaffen

(Heinen & Kerres, 2015)



Animationen



BEISPIEL: Vorgänge im Ionenkanal mithilfe einer Animation verstehen (digital unterrichten BIOLOGIE 03/2022)

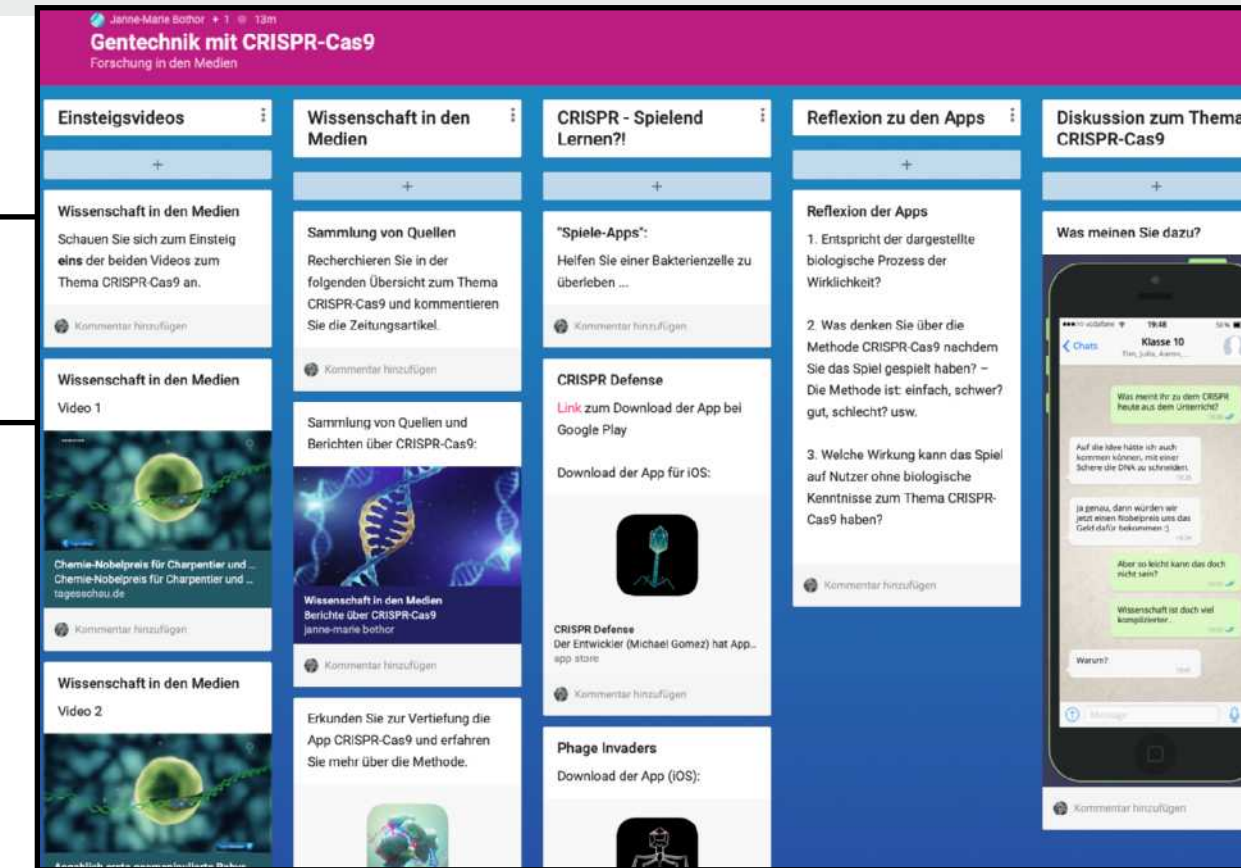
Medieneinsatz → Funktionen & Potenziale

Individualisierung

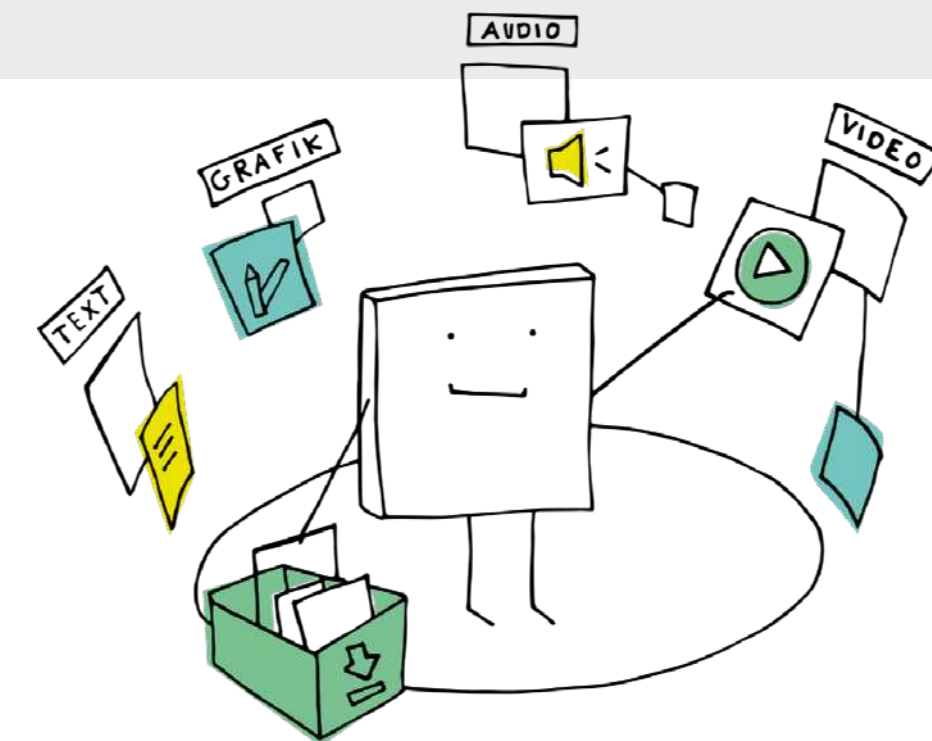
- vielfältige Materialien einsetzen
 - multimediale Zugänge schaffen
- Lernplattformen;
Internetressourcen etc.

(Heinen & Kerres, 2015)

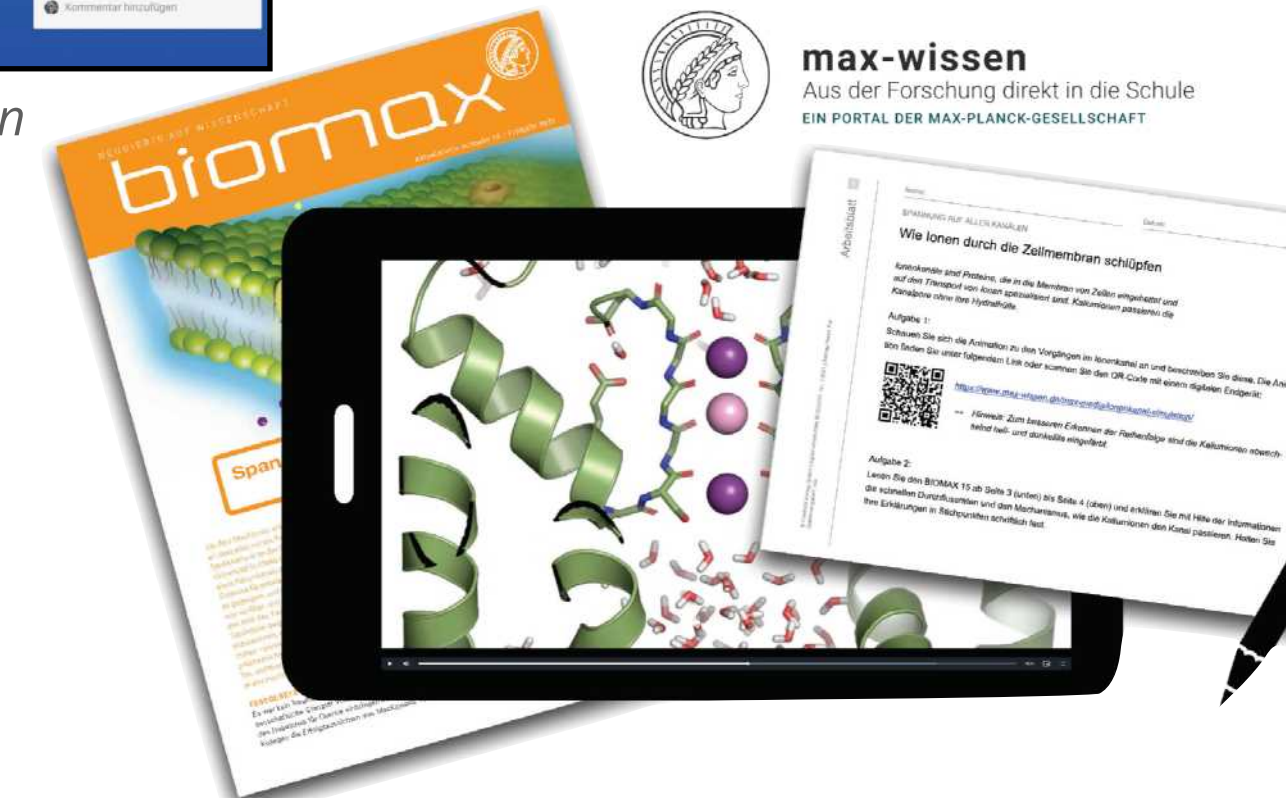
Padlet, Taskcards, Moodle, Teams, Trello...



BEISPIEL: Naturwissenschaftliche Forschung in Medien (digital unterrichteten BIOLOGIE 04/2021)



Animationen



BEISPIEL: Vorgänge im Ionenkanal mithilfe einer Animation verstehen (digital unterrichteten BIOLOGIE 03/2022)

max-wissen
Aus der Forschung direkt in die Schule
EIN PORTAL DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Medieneinsatz → Funktionen & Potenziale

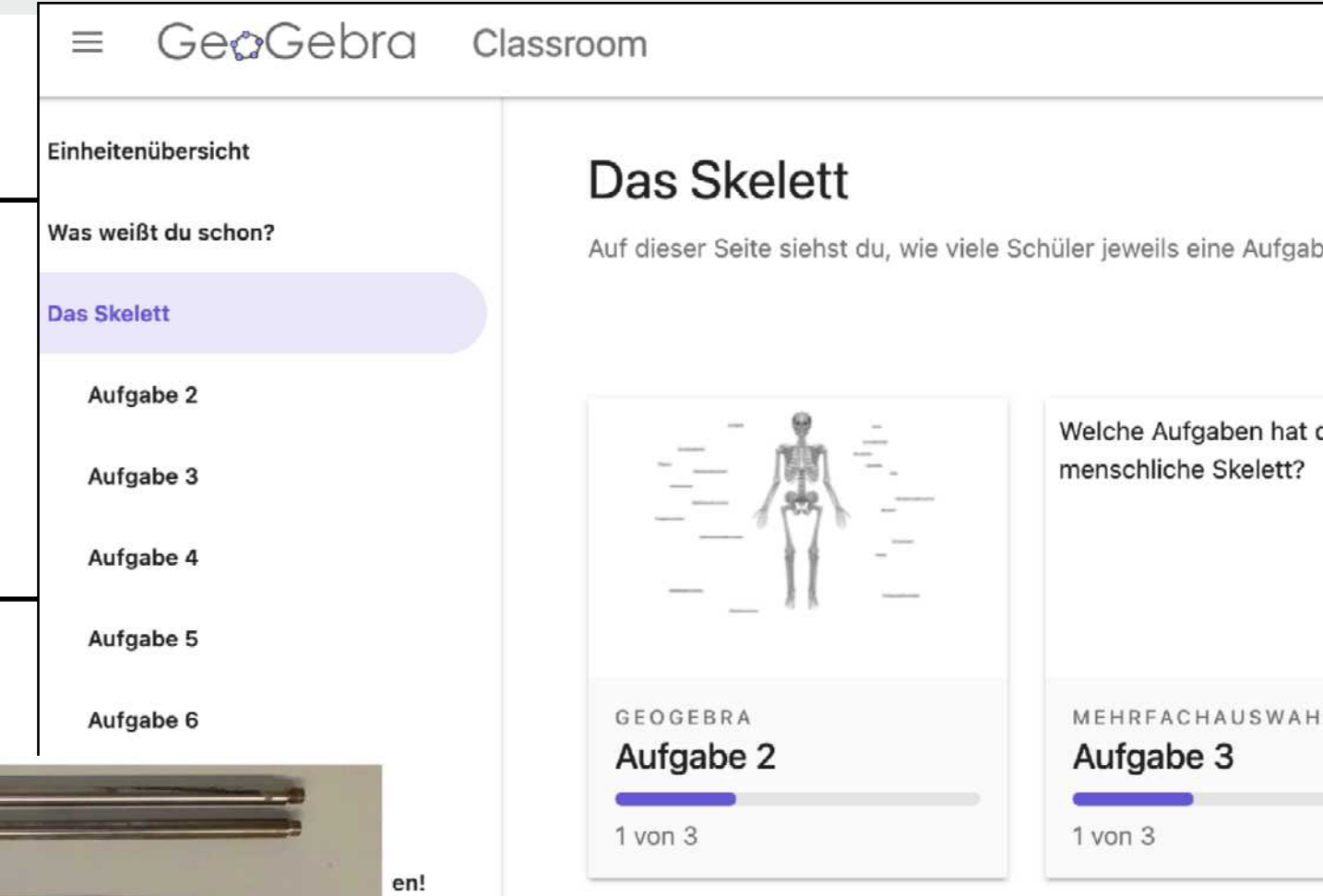
Individualisierung

- vielfältige Materialien einsetzen
- multimediale Zugänge schaffen
- Lernen interaktiv und adaptiv gestalten

Übungen/Aufgaben + Rückmeldung

(Heinen & Kerres, 2015)

Lernpfade, Learning Snacks, GoLab, Genially ...



H5P, ThingLink, Edpuzzle, eko studio ...

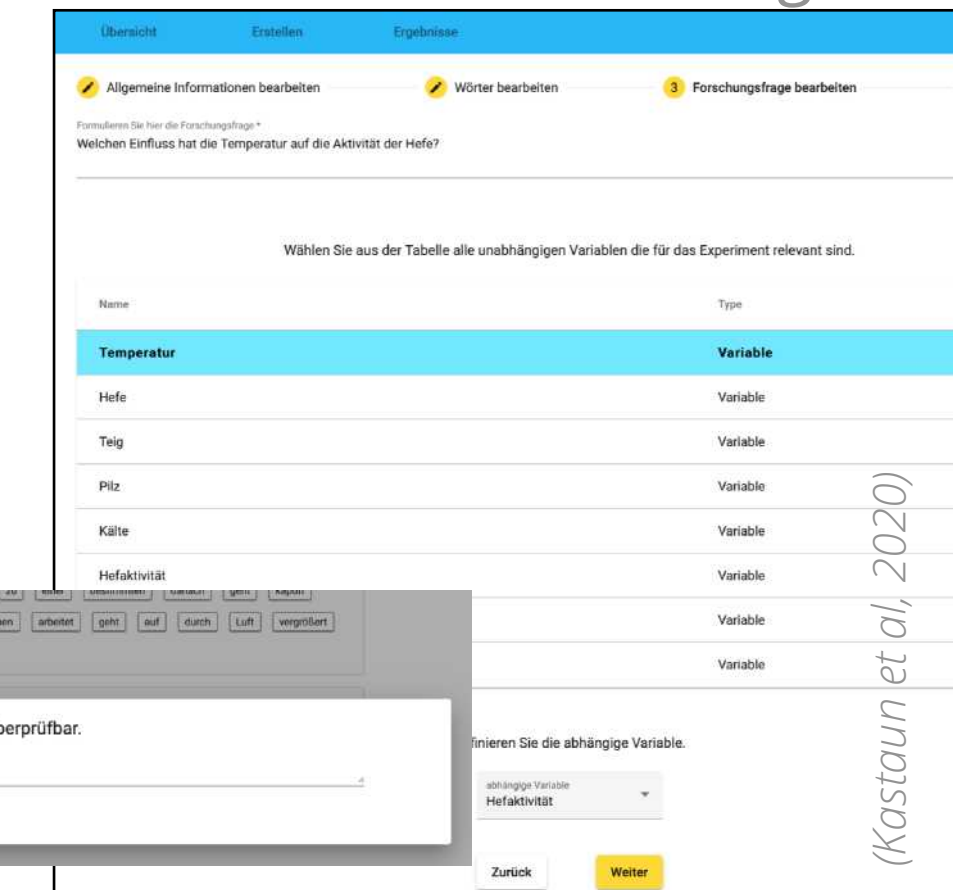


BEISPIEL: Videos interaktiv erweitern (digital unterrichten BIOLOGIE 04/2022)

en!

BEISPIEL: Unterricht interaktiv gestalten mit GeoGebra Classroom (digital unterrichten BIOLOGIE 02/2022)

Intelligente Lehr-Lernsysteme / Machine Learning / KI



(Kastaun et al., 2020)

- Lernen sichtbar machen

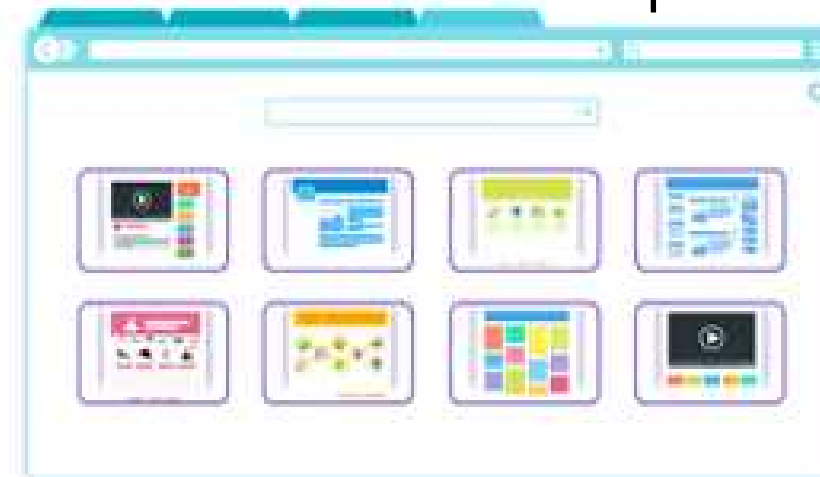
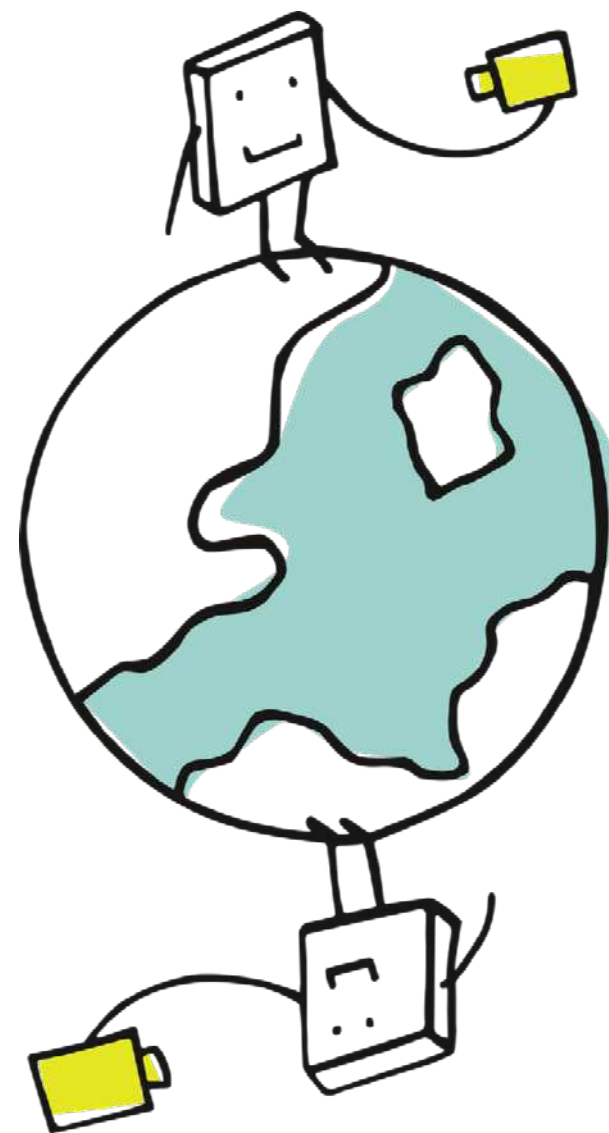
Medieneinsatz → Funktionen & Potenziale

Individualisierung

- vielfältige Materialien einsetzen
- multimediale Zugänge schaffen
- Lernen interaktiv und adaptiv gestalten
- Zusammenarbeit fördern
- Lernräume öffnen und flexibler in Ort/Zeit gestalten

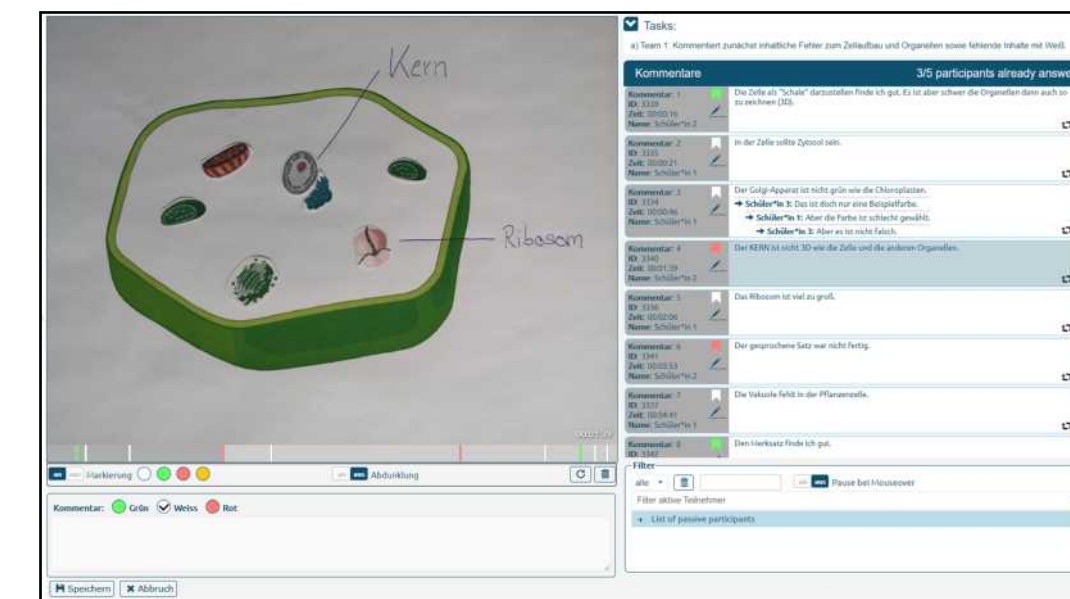
Kommunikation / soziale Medien & Kollaboration

flexibel, selbstreguliert Lernen



(Tooltip in digital unterrichten BIOLOGIE 01/2020)

(Tooltip in digital unterrichten BIOLOGIE 04/2020)



BEISPIEL: Kollaborative Videoanalysen mit smallPART (digital unterrichten BIOLOGIE 05/2021)

(Heinen & Kerres, 2015)

Medieneinsatz → Funktionen & Potenziale

Individualisierung

(Heinen & Kerres, 2015)

- vielfältige Materialien einsetzen Lernplattformen; Internetressourcen etc.
- multimediale Zugänge schaffen Übungen/Aufgaben + Rückmeldung
- Lernen interaktiv und adaptiv gestalten Kommunikation / soziale Medien & Kollaboration
- Zusammenarbeit fördern flexibel, selbstreguliert Lernen
- Lernräume öffnen und flexibler in Ort/Zeit gestalten

fachunspezifisch



- Präsentation & Dokumentation
- Kommunikation & Kollaboration
- Informationszugang / Recherche

Medieneinsatz → Funktionen & Potenziale

Individualisierung

(Heinen & Kerres, 2015)

- vielfältige Materialien einsetzen Lernplattformen; Internetressourcen etc.
- multimediale Zugänge schaffen Übungen/Aufgaben + Rückmeldung
- Lernen interaktiv und adaptiv gestalten Kommunikation / soziale Medien & Kollaboration
- Zusammenarbeit fördern flexibel, selbstreguliert Lernen
- Lernräume öffnen und flexibler in Ort/Zeit gestalten

fachunspezifisch

Präsentation & Dokumentation

Kommunikation & Kollaboration

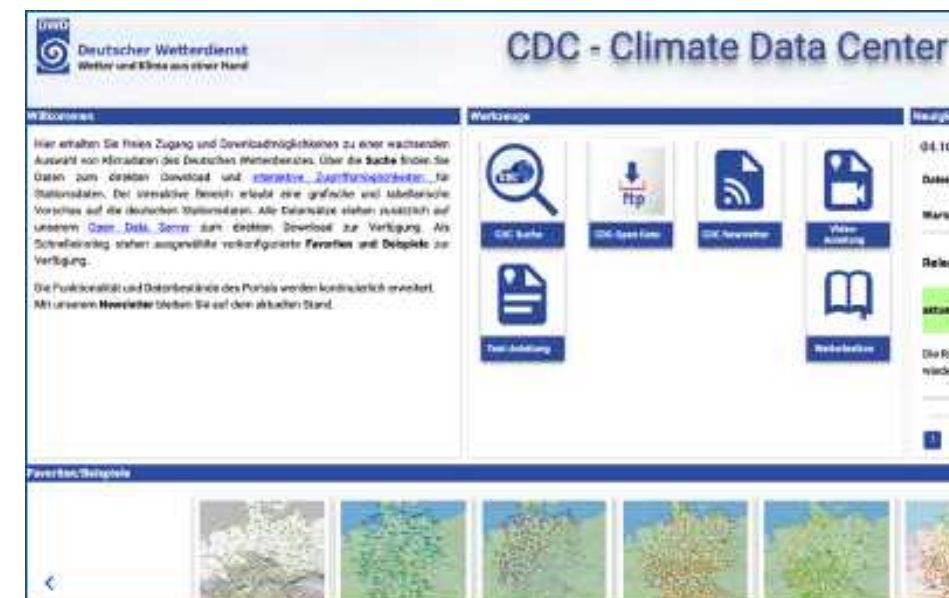
Informationszugang / Recherche

fachspezifisch

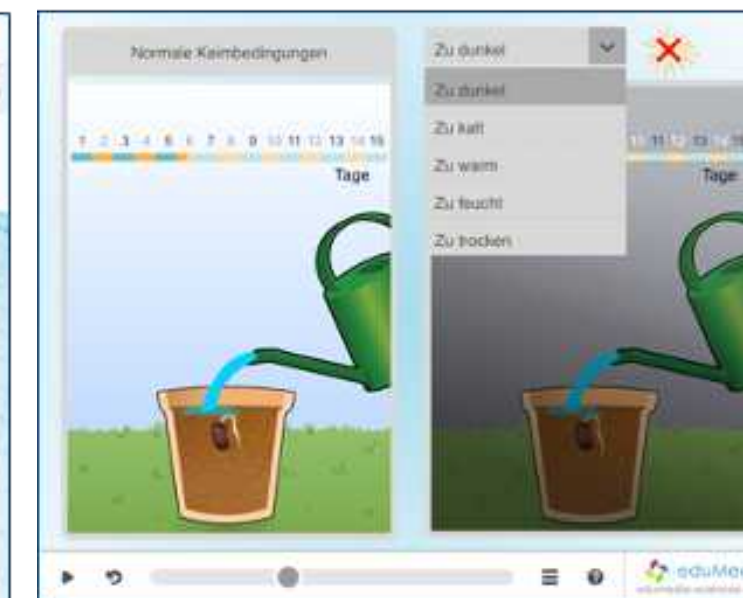
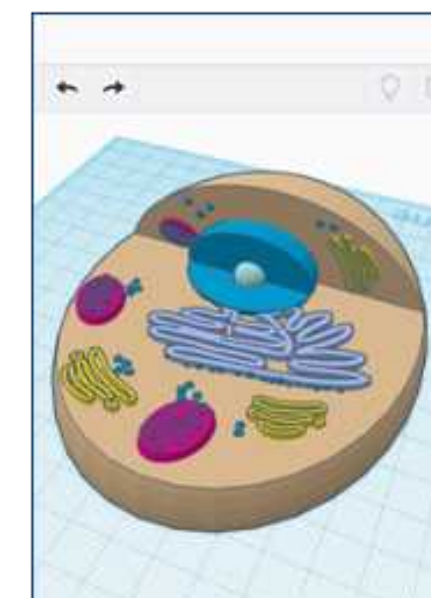
Digitale Messwerterfassung



Datenverarbeitung



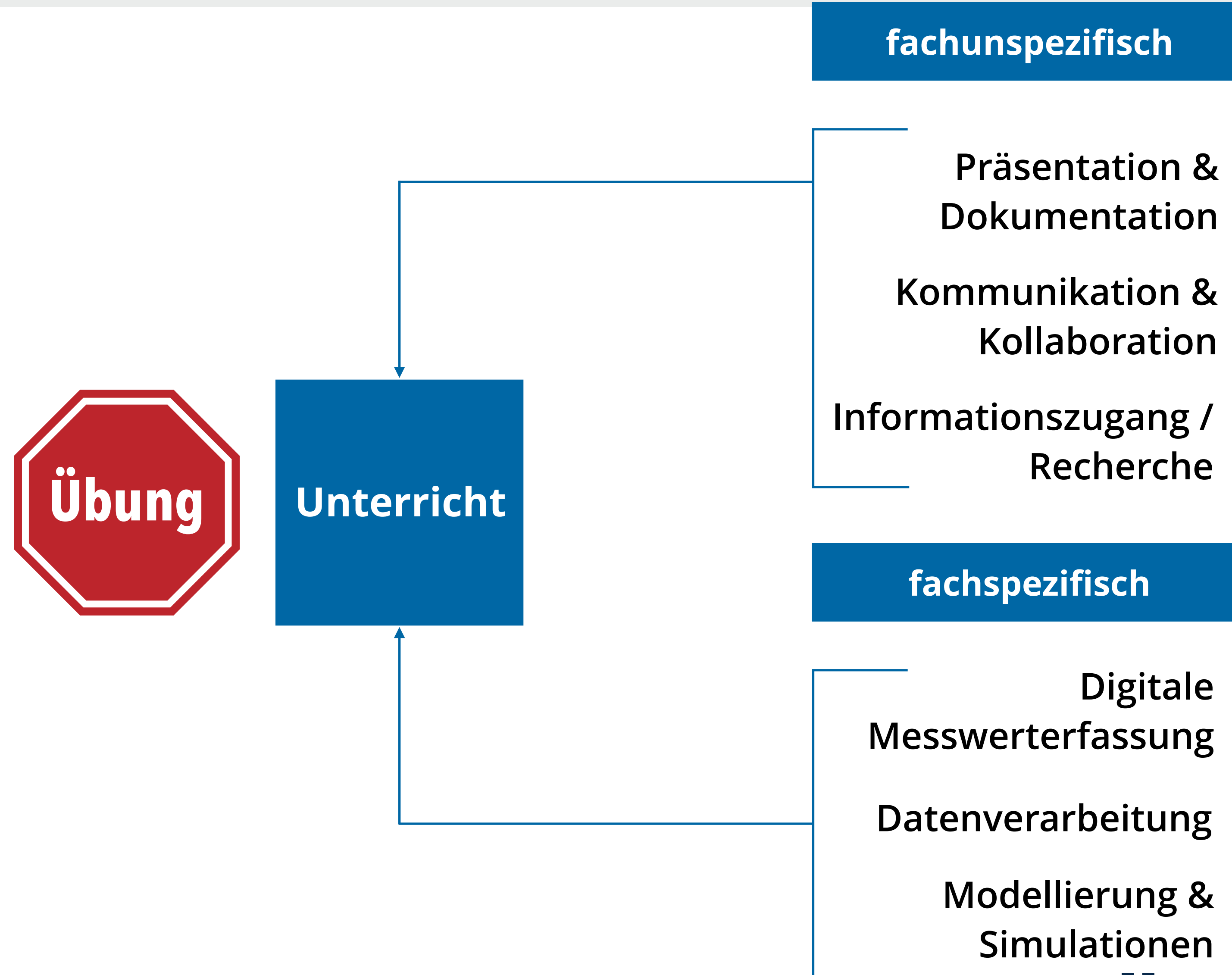
Modellierung & Simulationen



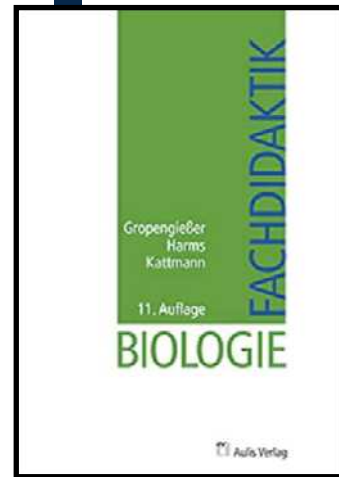
Digitale Labore



Medieneinsatz → Funktionen & Potenziale → Medienintegration

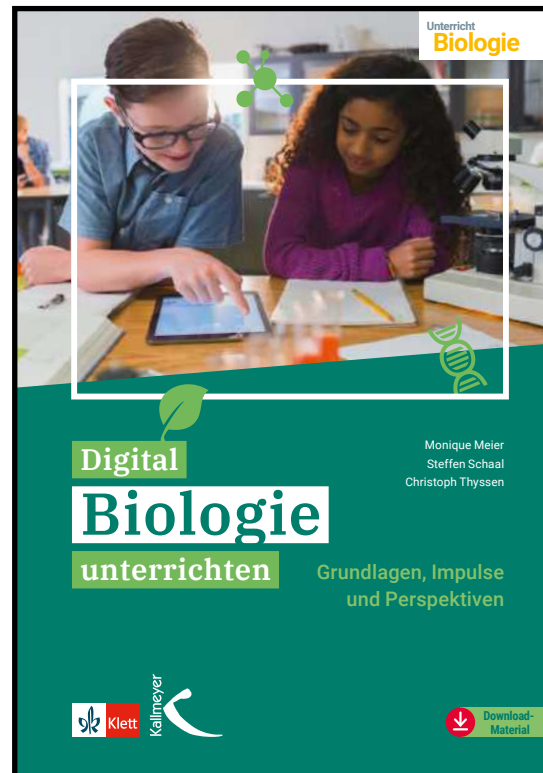


Nachbereitung



Gropengießer, H.; Harms, U. (2023) (Hrsg.). *Fachdidaktik Biologie*. Aulis/Friedrich Verlag.

➔ **Kapitel 35: Digitale Medien im Biologieunterricht**



Meier, M., Schall, S., Thyssen, C. (2024). *Digital Biologie unterrichten*. Kallmeyer/Klett.

➔ **Kapitel 2: Überlegungen zur Planung von digitalgestütztem Biologieunterricht**

➔ **Kapitel 4: Akteure im digital gestützten Biologieunterricht**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!