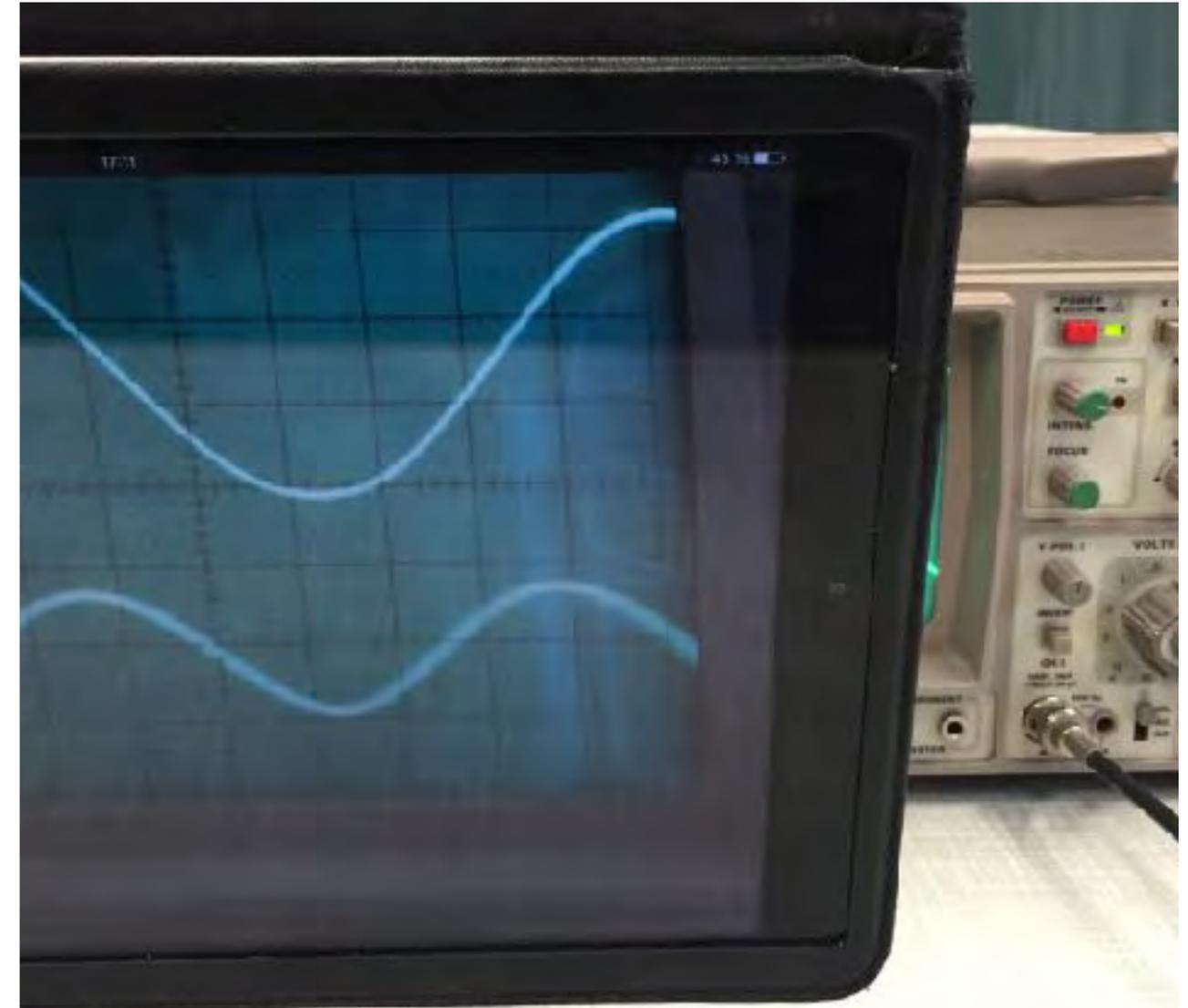


Mobile Endgeräte in Studium und Schule



Erik Kremser - Lukas Böhmer - Max Korell



- 📌 Installation und Inbetriebnahme der drahtlosen Bildschirmübertragung in demonstrativer Nutzung (dN)
- 📌 Warum dieses Vorgehen?
- 📌 Nutzung Tablet für das Studium
- 📌 Warum Aneignung digitaler Basiskompetenzen?
- 📌 Orientierungsrahmen für die Naturwissenschaften
- 📌 Nutzung Tablet in Lehr-Lern-Prozessen
- 📌 Forschungsprojekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“

Präsentation mit Steaming-Clients

Beispiel: AirPlay mit Apple TV



Quelle: [amazon.com](https://www.amazon.com)

Präsentation mit Steaming-Clients



Quelle: apple.com

Warum diese Vorgehen?

- 👤 Bereitstellung von Geräten nicht ausreichend
 - 👤 „learning by doing“ fördert selektive, fragmentierte Fertigkeiten (vgl. Fernseher, Auto)
 - 👤 Mangelnde Erfahrung verhindert Nutzung (Kreijns, 2013) (vgl. Nutzung Interaktiver Tafeln)
 - 👤 Bedarfsgerechte individuelle Unterstützung fördert Nutzung (Kreijns, 2013)

➔ **Integration von Medienkompetenz in Fachdidaktik Physik**

Warum diese Vorgehen?

• Bereitstellung von Geräten nicht

• „learn“

„[...] erst die Lehrkräfte qualifizieren, dann die Hardware beschaffen! Wir haben erkannt, dass die höchste Hürde die Integration der digitalen Lernwerkzeuge in den Unterricht ist [...]“ (Jancke, 2014)



• Kompetenz in Fachdidaktik Physik

Nutzung Tablet für das Studium



 Lukas Böhmer

 Papierloses Studiums im Studiengang Mechatronik

Warum Aneignung digitaler Basiskompetenzen?

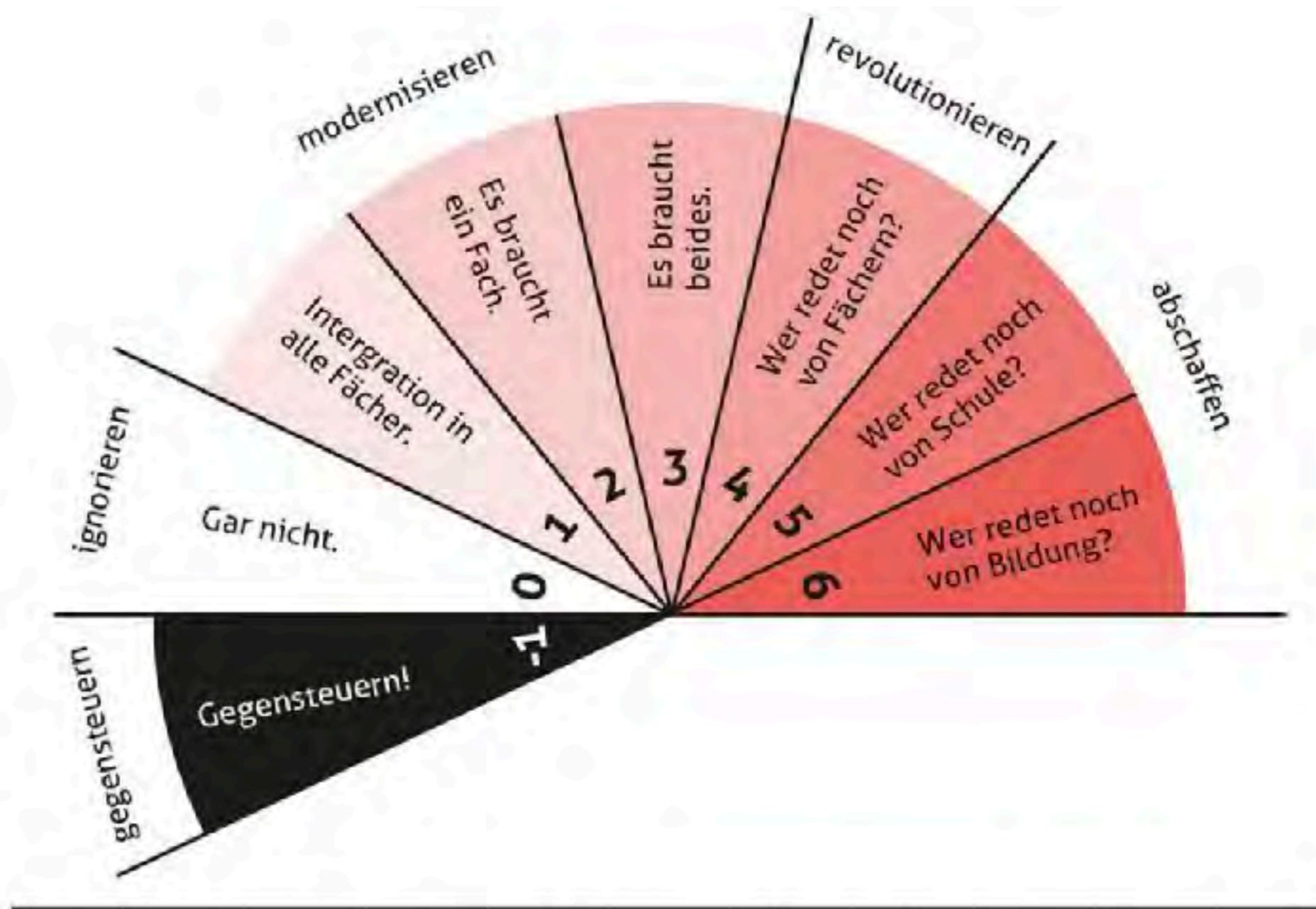
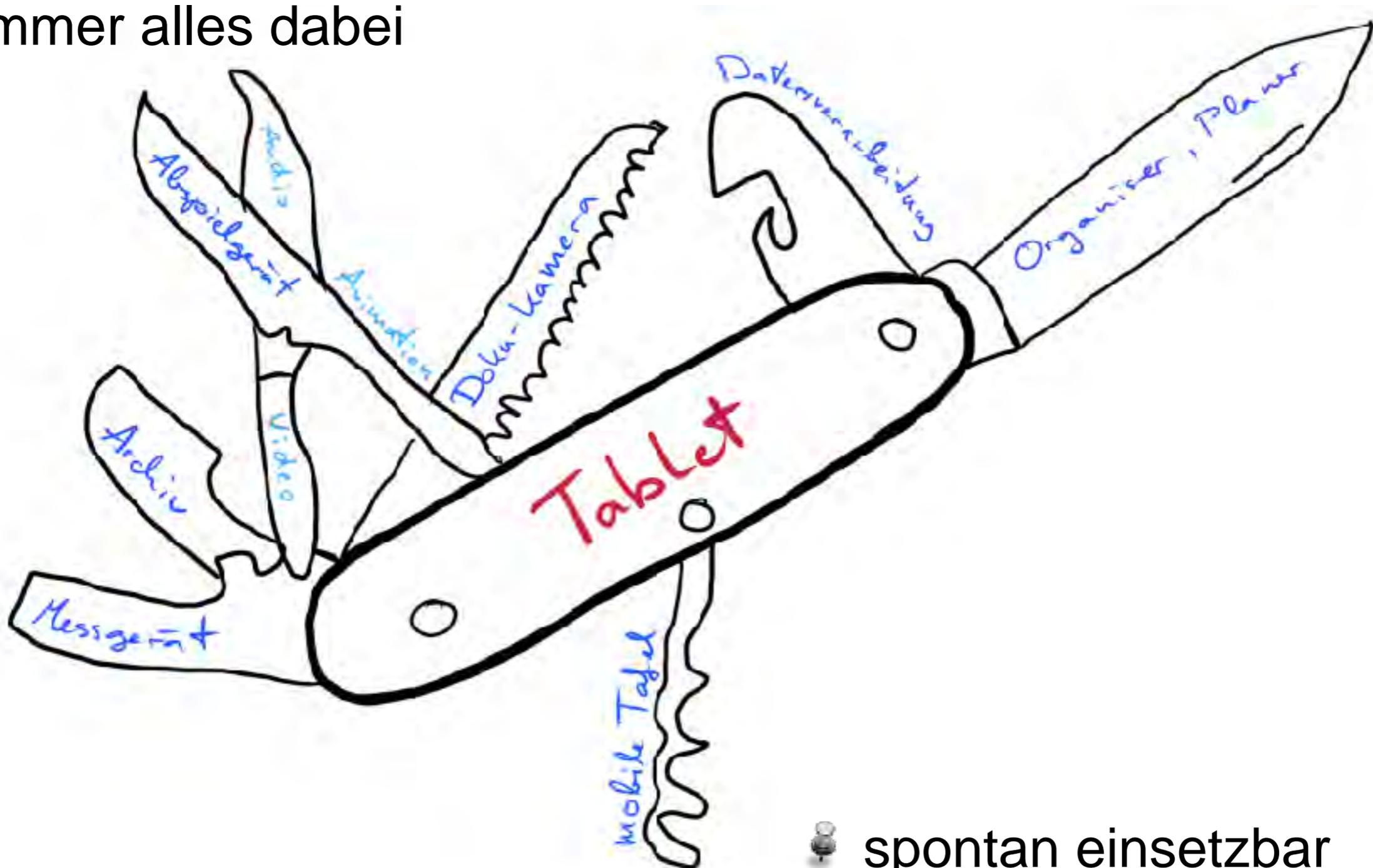


Abbildung 2.1: Mögliche Reaktionen der Schule auf den digitalen Leitmedienwechsel

(Döbeli Honegger, 2017)

Warum Aneignung digitaler Basiskompetenzen?

📌 Immer alles dabei



📌 spontan einsetzbar

Warum Aneignung digitaler Basiskompetenzen?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Kompetenzen in der digitalen Welt

Kompetenzbereiche

Beschluss der Kultusministerkonferenz v. 08.12.2016

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf

(KMK, 2016)

Kompetenzen in der digitalen Welt

Kompetenzbereiche

Beschluss der Kultusministerkonferenz v. 08.12.2016

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf

3. Produzieren und Präsentieren

3.1. Entwickeln und Produzieren

3.1.1. Mehrere technische Bearbeitungswerkzeuge kennen und anwenden

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

3.2. Weiterverarbeiten und

4. Schützen und sicher agieren

4.1. Sicher in digitalen Umgebungen agieren

4.1.1. Risiken und Gefahren in digitalen Umgebungen kennen, reflektieren und berücksichtigen

4.1.2. Strategien zum Schutz entwickeln und anwenden können

4.2. Persönliche Daten und Privatsphäre schützen

5. Pr

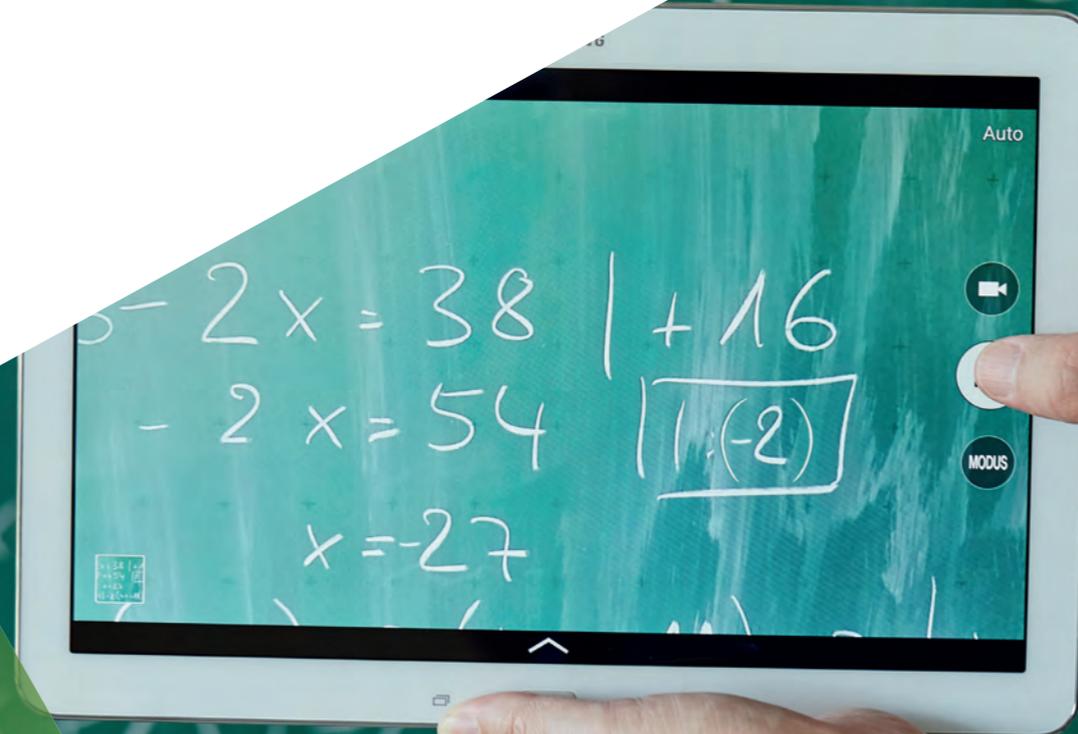
Created With
MindManager®

(KMK, 2016)



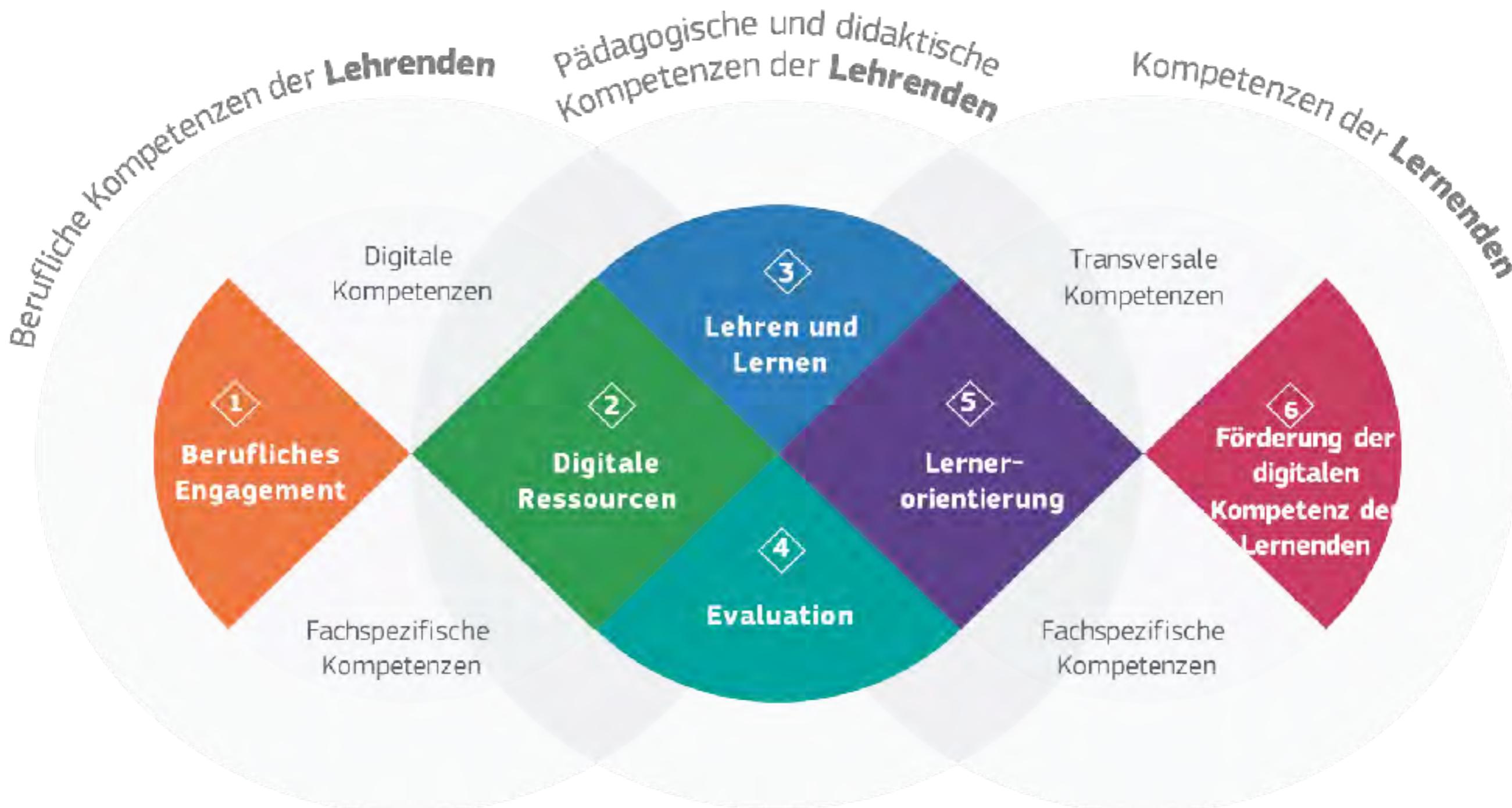
Warum Aneig

Bildung in der digitalen Welt Strategie der Kultusministerkonferenz



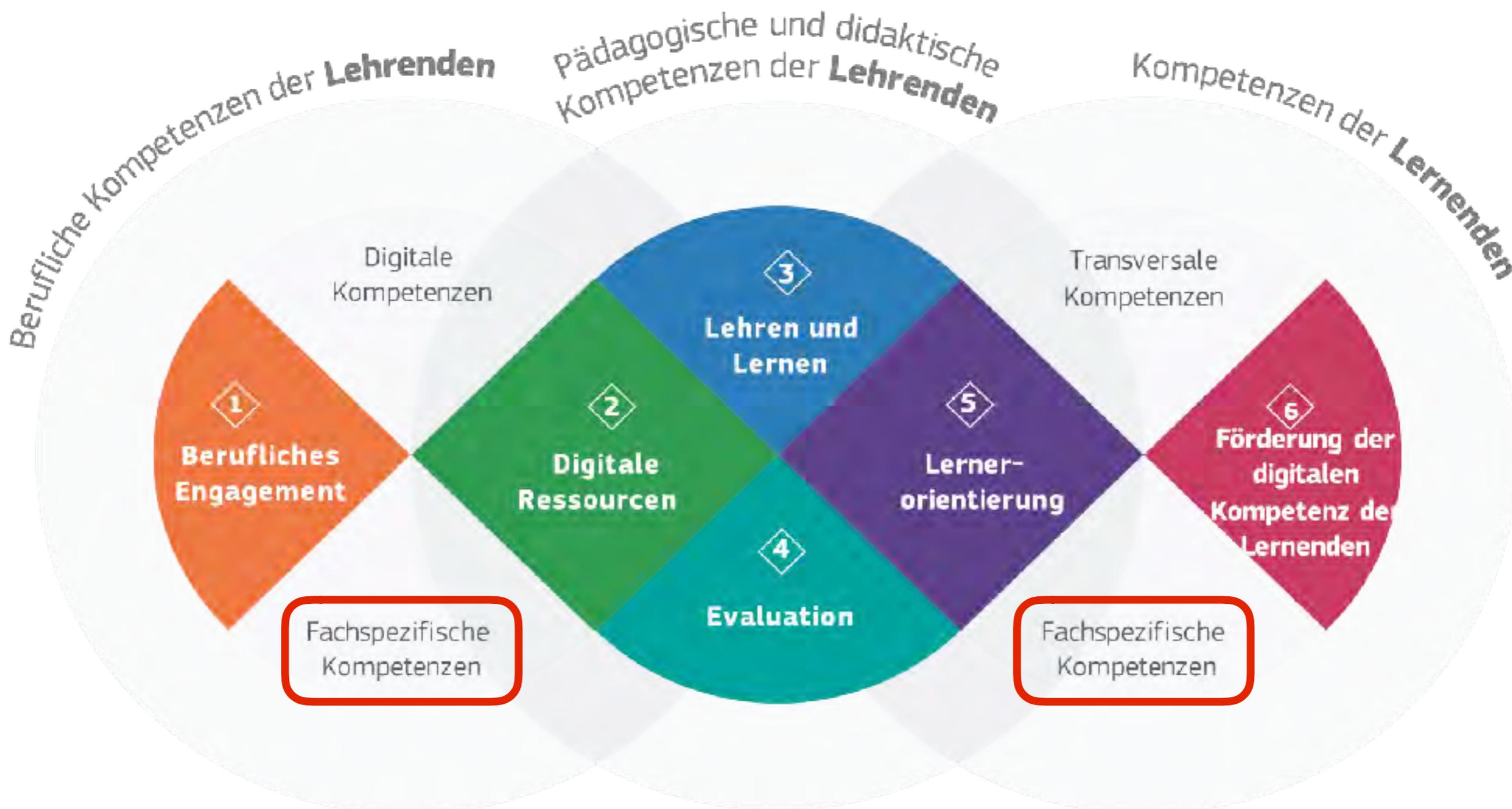
(KMK, 2016)

Warum Aneignung digitaler Basiskompetenzen?



(Redecker, 2017)

Warum Aneignung digitaler Basiskompetenzen?



(Redecker, 2017)

1. Berufliches Engagement

1.1 Berufliche Kommunikation

Digitale Medien nutzen, um die organisatorische Kommunikation mit Lernenden, Eltern und Dritten zu verbessern. Zur Entwicklung und Verbesserung organisatorischer Kommunikationsstrategien beitragen.

1.2 Berufliche Zusammenarbeit

Digitale Medien nutzen, um mit anderen Lehrenden zusammenzuarbeiten, Erfahrungen und Materialien auszutauschen.

1.3 Reflektierte Praxis

Die eigene Praxis hinsichtlich des didaktisch sinnvollen Einsatzes digitaler Medien reflektieren, selbstkritisch beurteilen und aktiv weiterentwickeln.

1.4 Digitale Weiterbildung

Digitale Medien für die berufliche Weiterentwicklung nutzen.

2. Digitale Ressourcen

2.1 Auswählen digitaler Ressourcen

Geeignete digitale Lehr- und Lernressourcen identifizieren, auswerten und auswählen. Lernziele, Kontext, didaktischen Ansatz und die Lerngruppe bei der Auswahl digitaler Ressourcen und Planung ihrer Nutzung berücksichtigen.

2.2 Erstellen und Anpassen digitaler Ressourcen

Vorhandene digitale Ressourcen modifizieren und weiterentwickeln, insofern dies rechtlich möglich ist. Neue digitale Bildungsressourcen erstellen oder mitgestalten. Lernziele, Kontext, didaktischen Ansatz und die Lerngruppe bei der Erstellung und Anpassung digitaler Ressourcen berücksichtigen.

2.3 Organisieren, Schützen und Teilen digitaler Ressourcen

Digitale Inhalte organisieren und Lernenden, Eltern und anderen Lehrenden zur Verfügung stellen. Personenbezogene Daten effektiv

3. Lehren und Lernen

3.1 Lehren

Den Einsatz von digitalen Geräten und Materialien im Unterricht planen und gestalten, und so die Effektivität von Lehrinterventionen verbessern. Digitale Unterrichtsmethoden angemessen einbetten, organisieren und gestalten. Neue Formate und didaktische Methoden für den Unterricht entwickeln und ausprobieren.

3.2 Lernbegleitung

Digitale Medien nutzen, um die Interaktion mit den Lernenden auf individueller Ebene und als Gruppe, innerhalb und außerhalb des Unterrichts, zu verbessern. Digitale Medien nutzen, um rechtzeitig und gezielt Beratung und Unterstützung anbieten zu können. Neue Formen und Formate der Hilfestellung und Anleitung entwickeln und einsetzen.

3.3 Kollaboratives Lernen

Digitale Medien nutzen, um kollaborative Lernstrategien zu fördern und zu verbessern.

(Redecker, 2017)

4. Evaluation

4.1 Lernstand erheben

Digitale Medien für die Lernkontrolle und Leistungsbeurteilung verwenden. Digitale Medien nutzen, um die Vielfalt und die Angemessenheit von Beurteilungsformaten und -ansätzen zu erhöhen.

4.2 Lern-Evidenzen analysieren

Digitale Informationen zu Lernerverhalten, Leistung und Fortschritt erheben, kritisch analysieren und interpretieren, um beispielsweise Rückschlüsse für die Unterrichtsplanung zu ziehen.

4.3 Feedback und Planung

Digitale Medien nutzen, um den Lernenden gezielt und zeitnah Feedback zu geben. Auf Basis der zur Verfügung stehenden digitalen Informationen, Unterrichtsstrategien anpassen und Lernende gezielt unterstützen.

(Redecker, 2017)

5. Lernerorientierung

5.1 Digitale Teilhabe

Gewährleisten, dass alle Lernenden, auch solche mit besonderen Bedürfnissen, Zugang zu den eingesetzten digitalen Medien und Lernaktivitäten haben. Die Vorkenntnisse und Fähigkeiten der Lernenden berücksichtigen, sowie kontextbezogene, physische oder kognitive Einschränkungen bei der Mediennutzung bedenken.

5.2 Differenzierung und Individualisierung

Lernenden ermöglichen, ihr individuelles Lernziel in ihrem jeweils eigenen Lerntempo zu erreichen und individuelle Lernwege zu beschreiten.

5.3 Aktive Einbindung der Lernenden

Digitale Medien nutzen, um das aktive und kreative Engagement der Lernenden mit einem Thema zu fördern. Digitale Medien im Rahmen didaktischer Strategien einsetzen, die transversale Fähigkeiten, tiefgründiges Denken und kreativen

6. Förderung der Digitalen Kompetenz der Lernenden

6.1 Informations- und Medienkompetenz

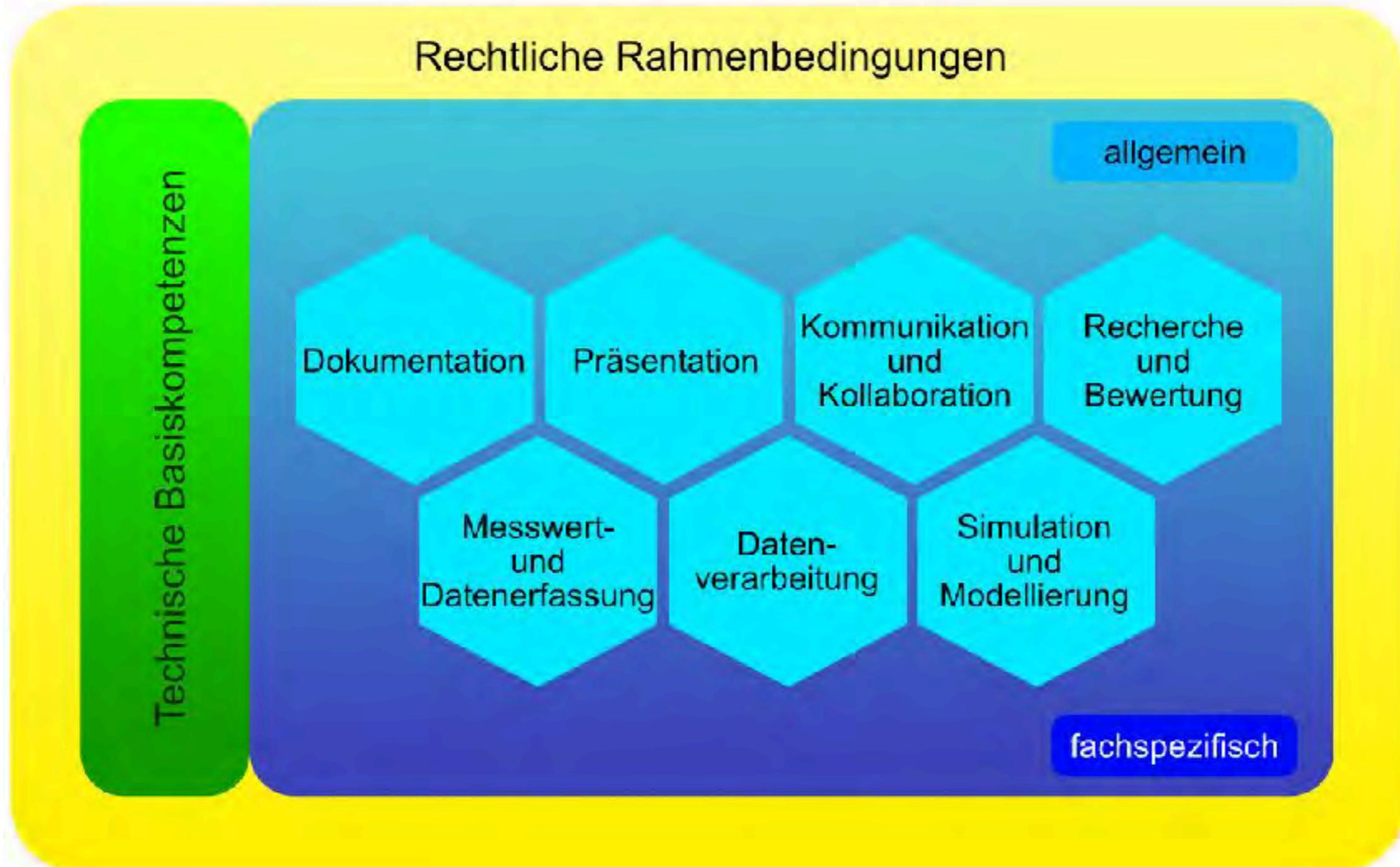
Aktivitäten integrieren, in denen Lernende digitale Medien nutzen, um Informationen und Ressourcen zu finden, zu organisieren, zu verarbeiten, zu analysieren und zu interpretieren, und die Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit der Informationen und ihrer Quellen kritisch zu bewerten.

6.2 Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit

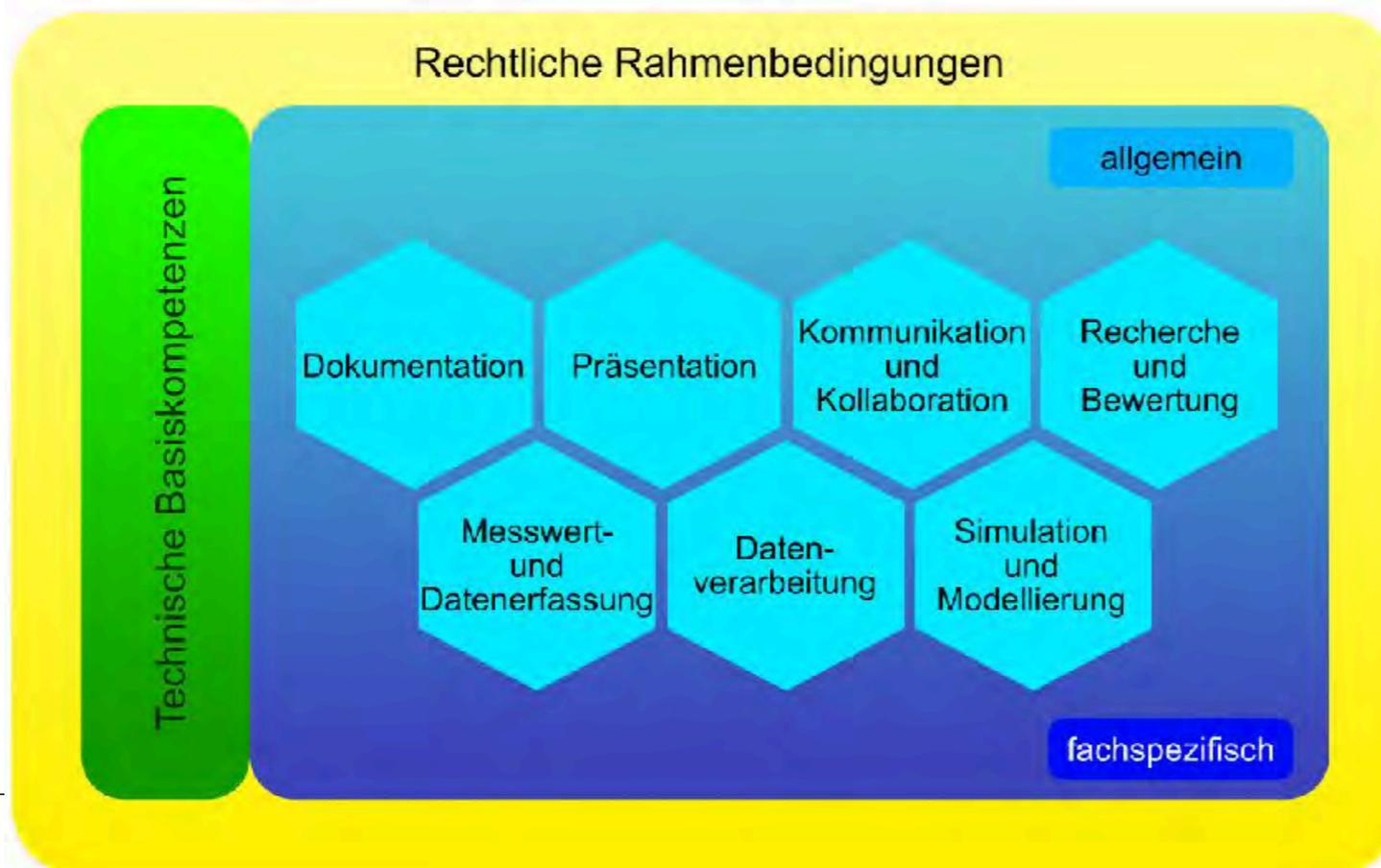
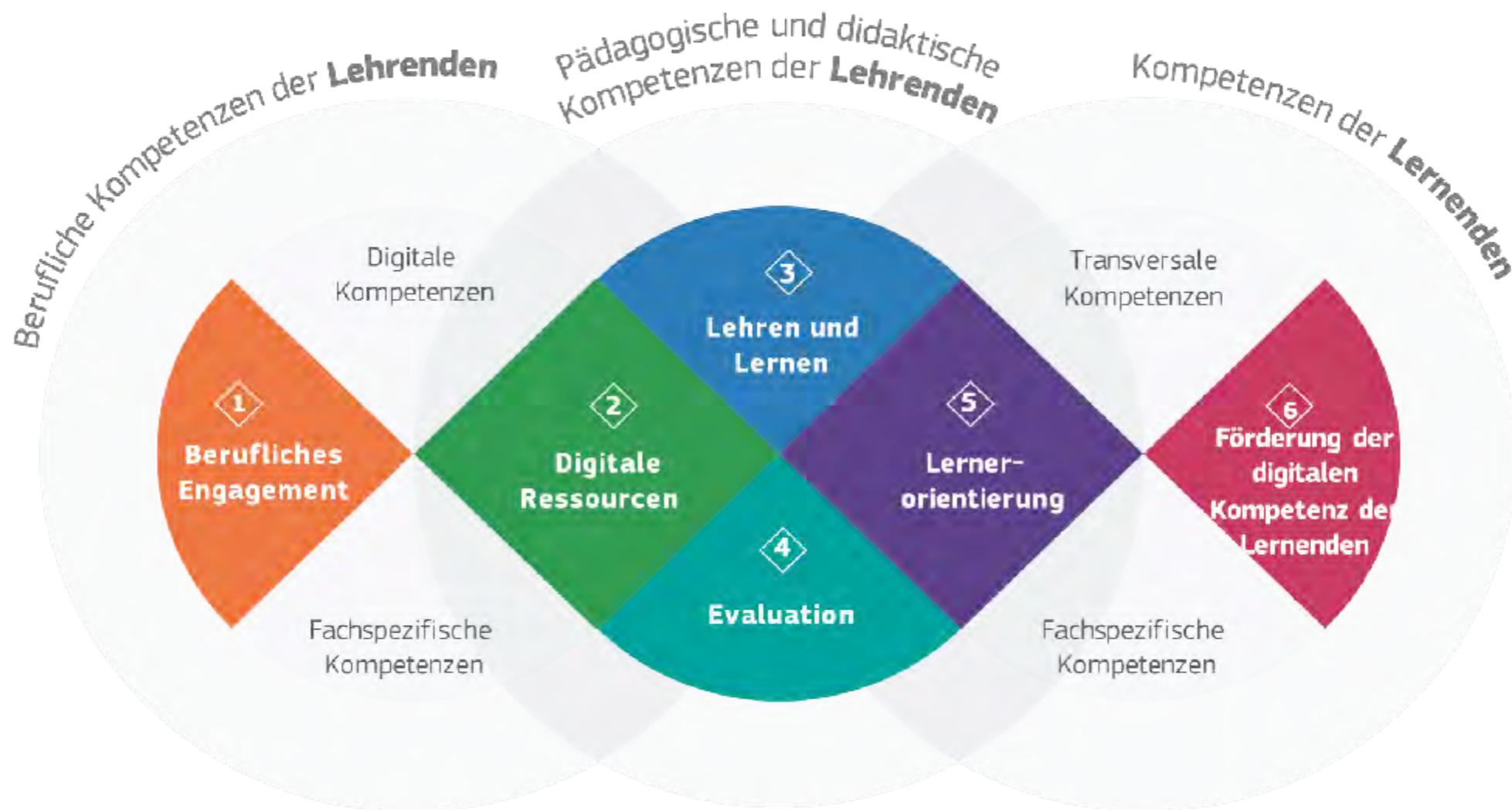
Aktivitäten integrieren, in denen Lernende effektiv und verantwortungsbewusst digitale Medien für die Kommunikation, Kooperation und politische Partizipation nutzen.

6.3 Erstellung digitaler Inhalte

Aktivitäten integrieren, in denen Lernende sich durch digitale Medien ausdrücken und digitale Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten und erstellen. Lernenden vermitteln, welche Lizenzen und



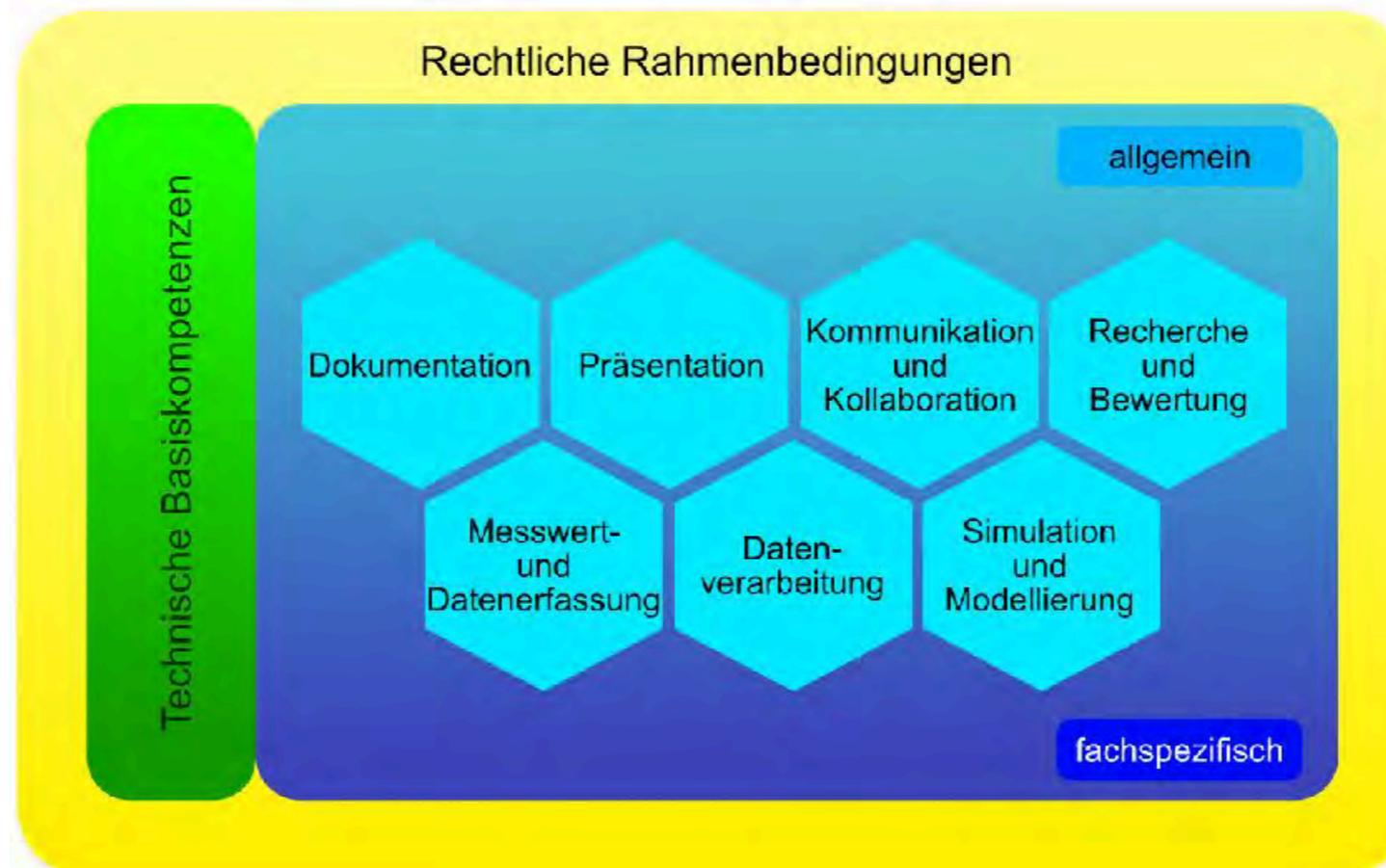
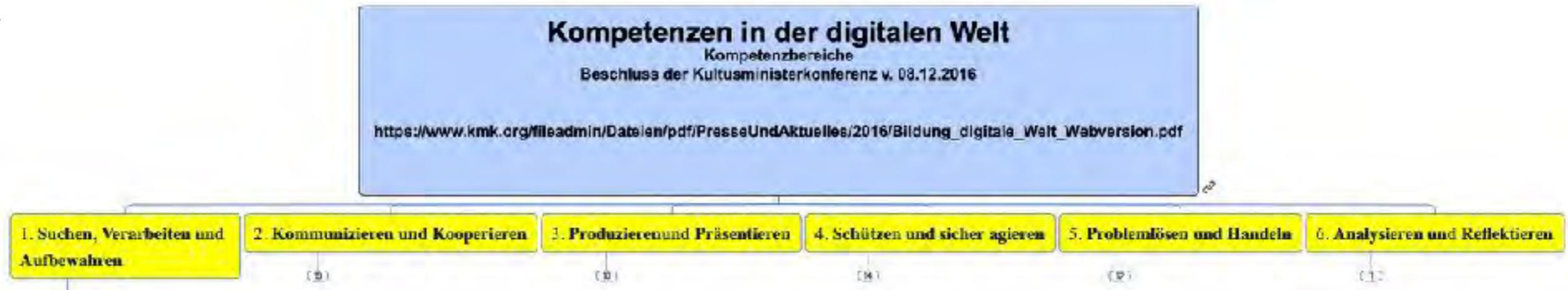
(Kremser et al., 2019)



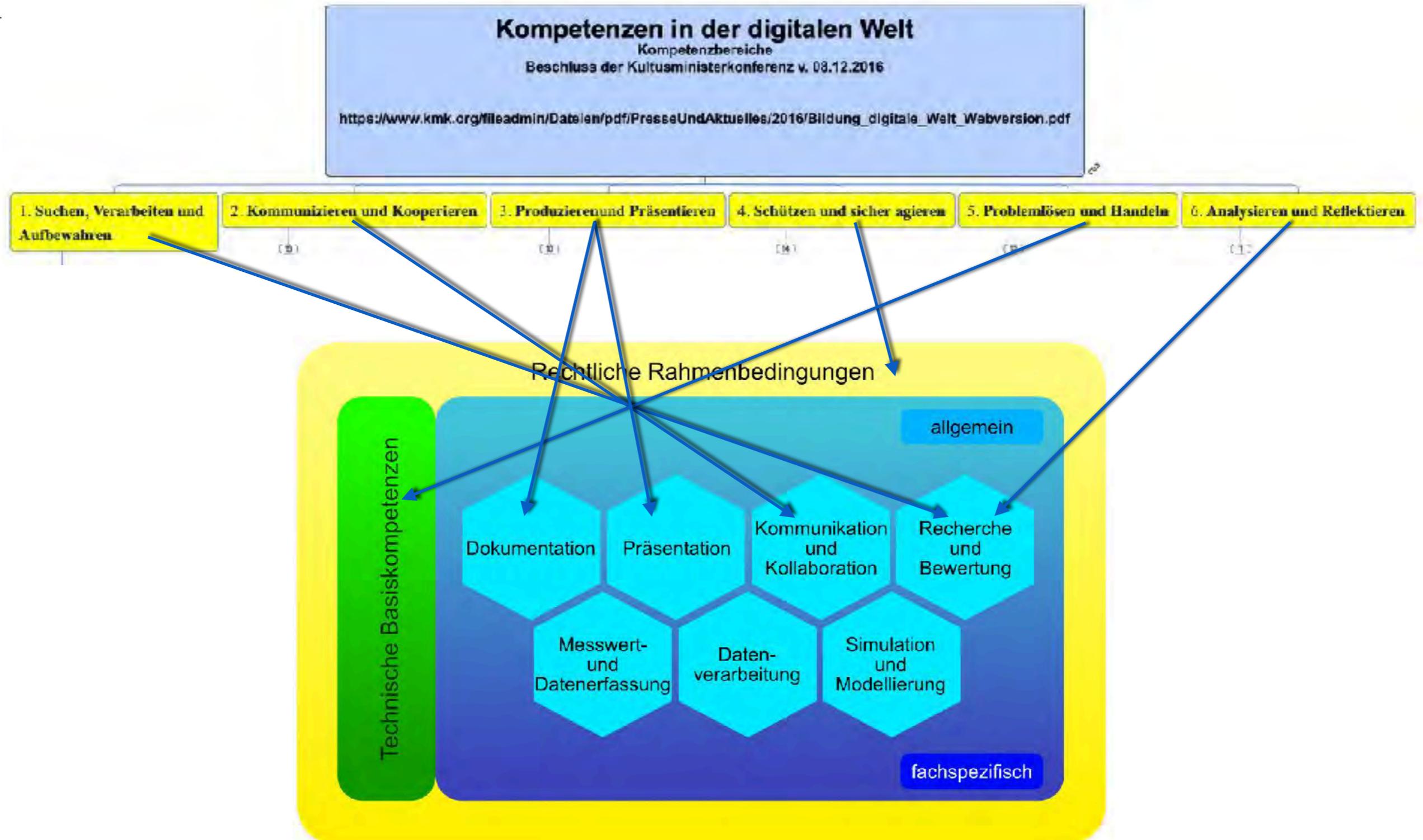
Bildung in der digitalen Welt
Strategie der
Kultusministerkonferenz



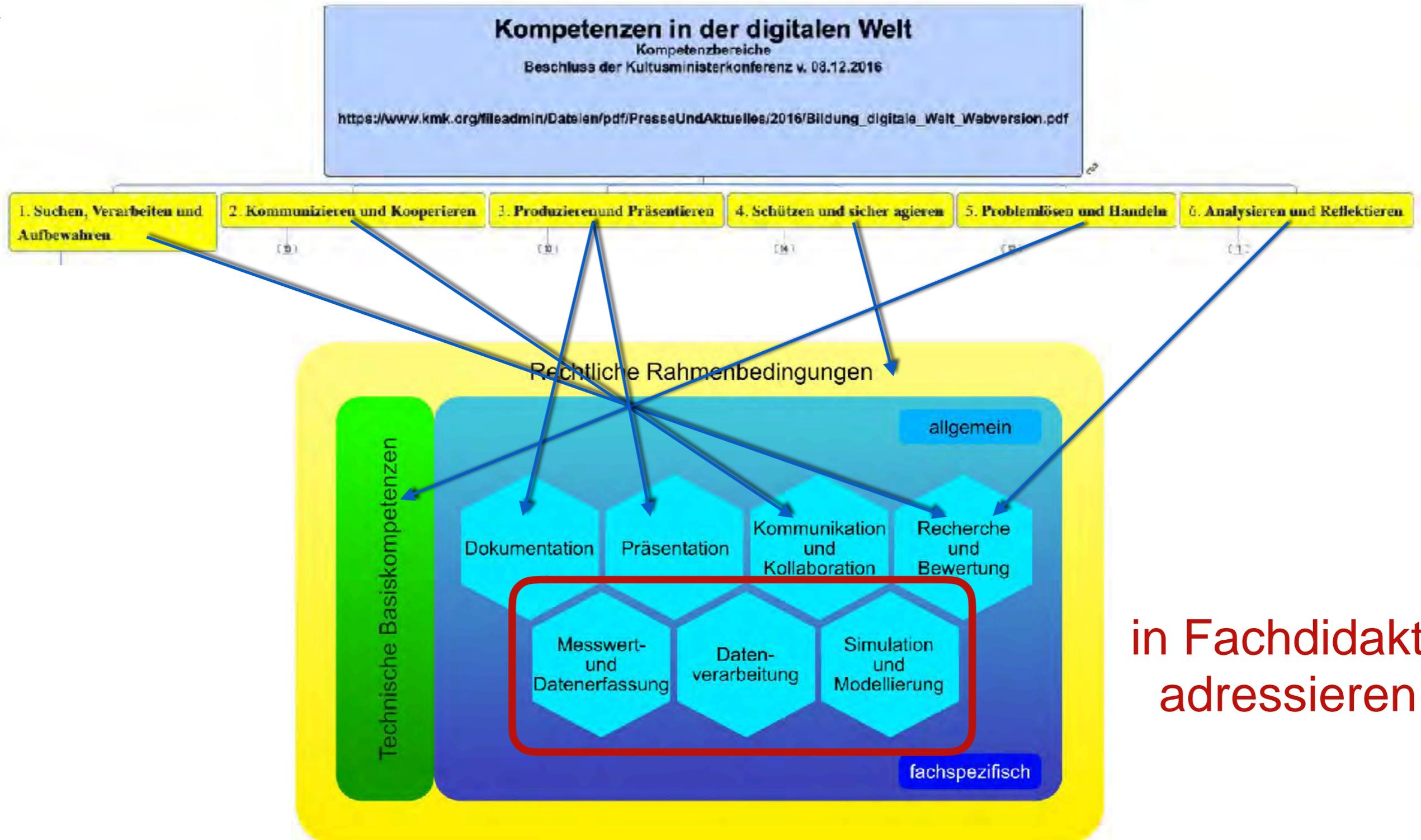
Orientierungsrahmen für die Naturwissenschaften



Orientierungsrahmen für die Naturwissenschaften



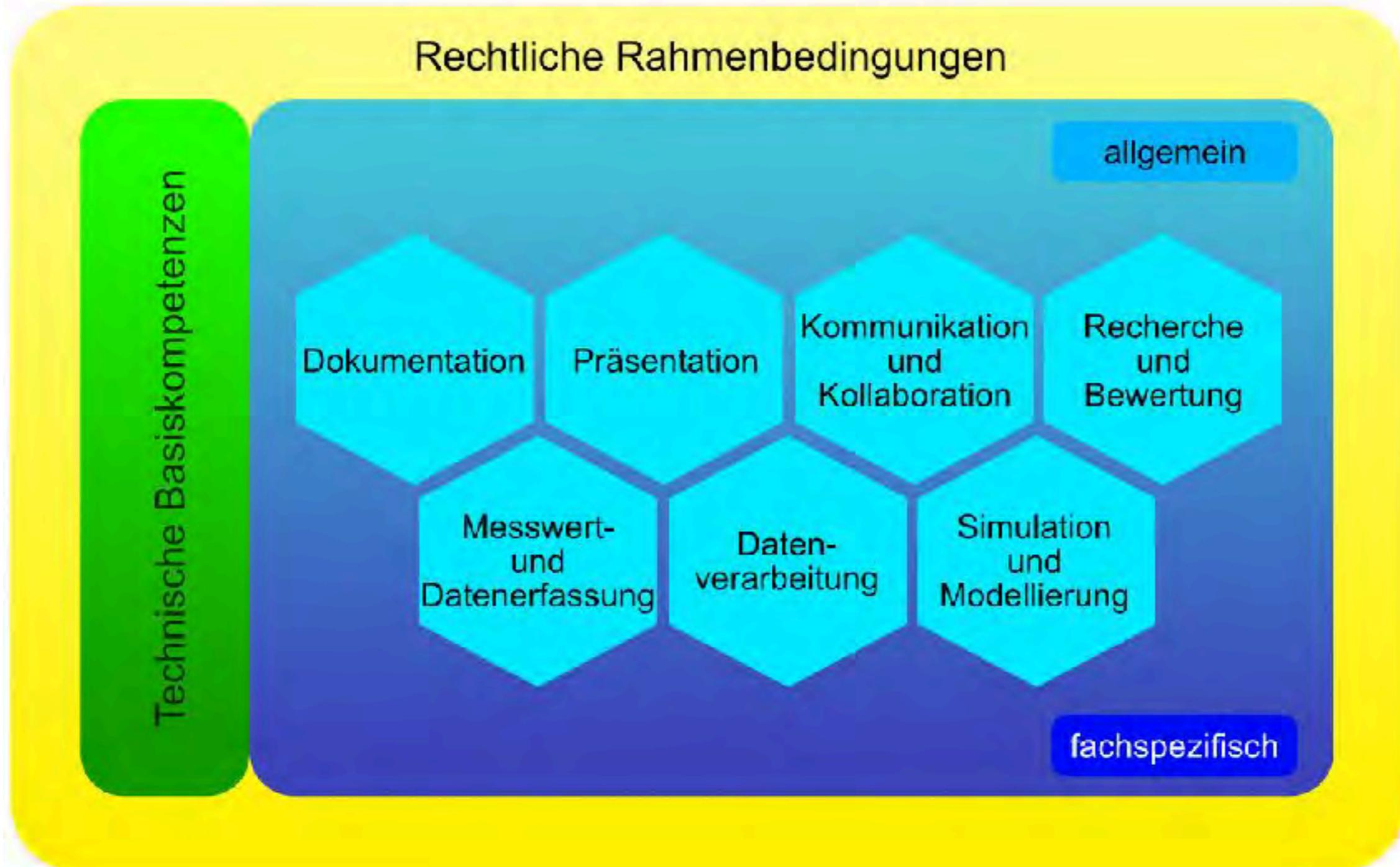
Orientierungsrahmen für die Naturwissenschaften



in Fachdidaktik
adressieren!

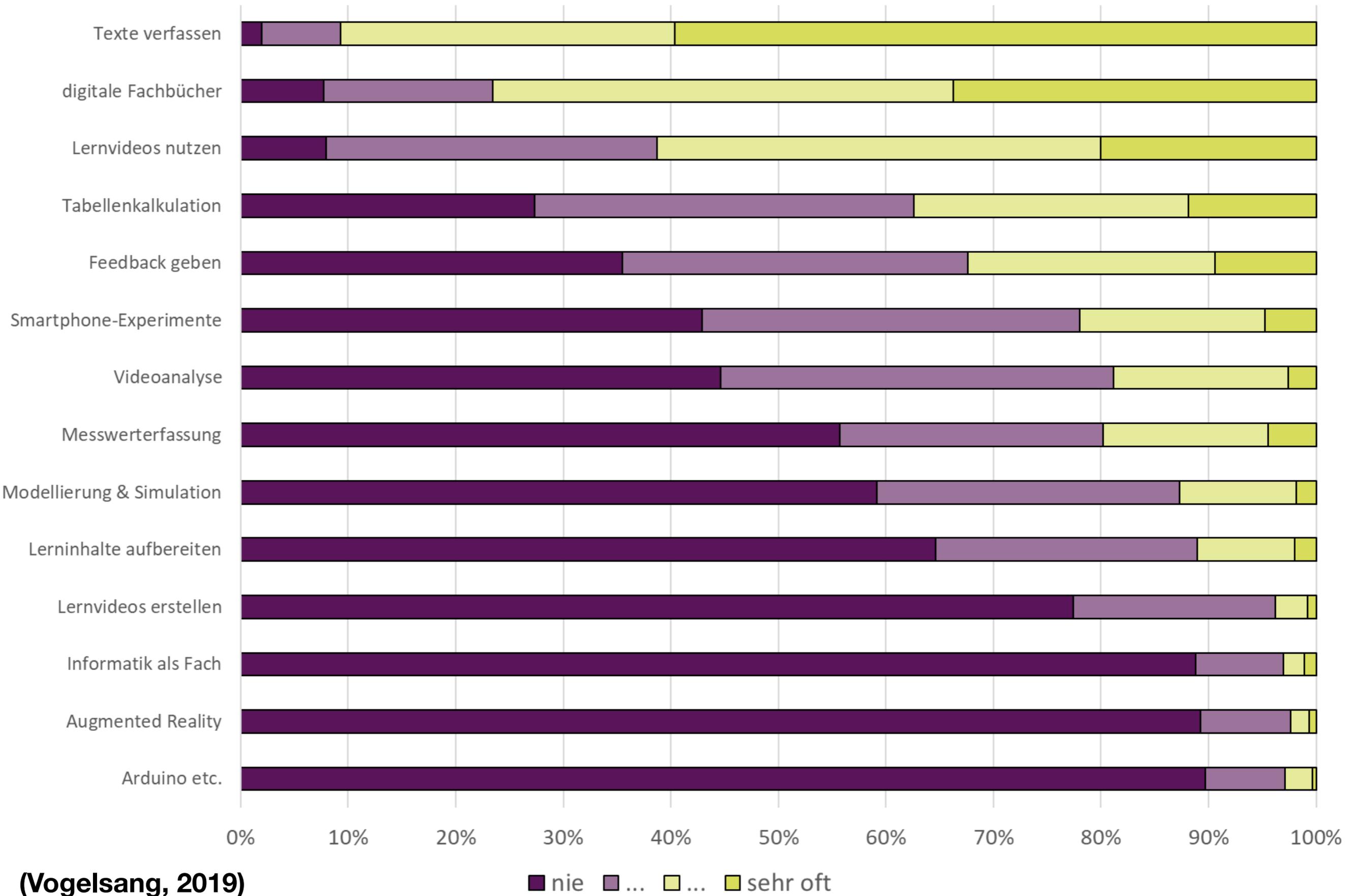
 Max Korell

 Unterrichtsstunde mit vielfältiger Nutzung eines Tablets



(Kremser et al., 2019)

Vorerfahrungen - Studium

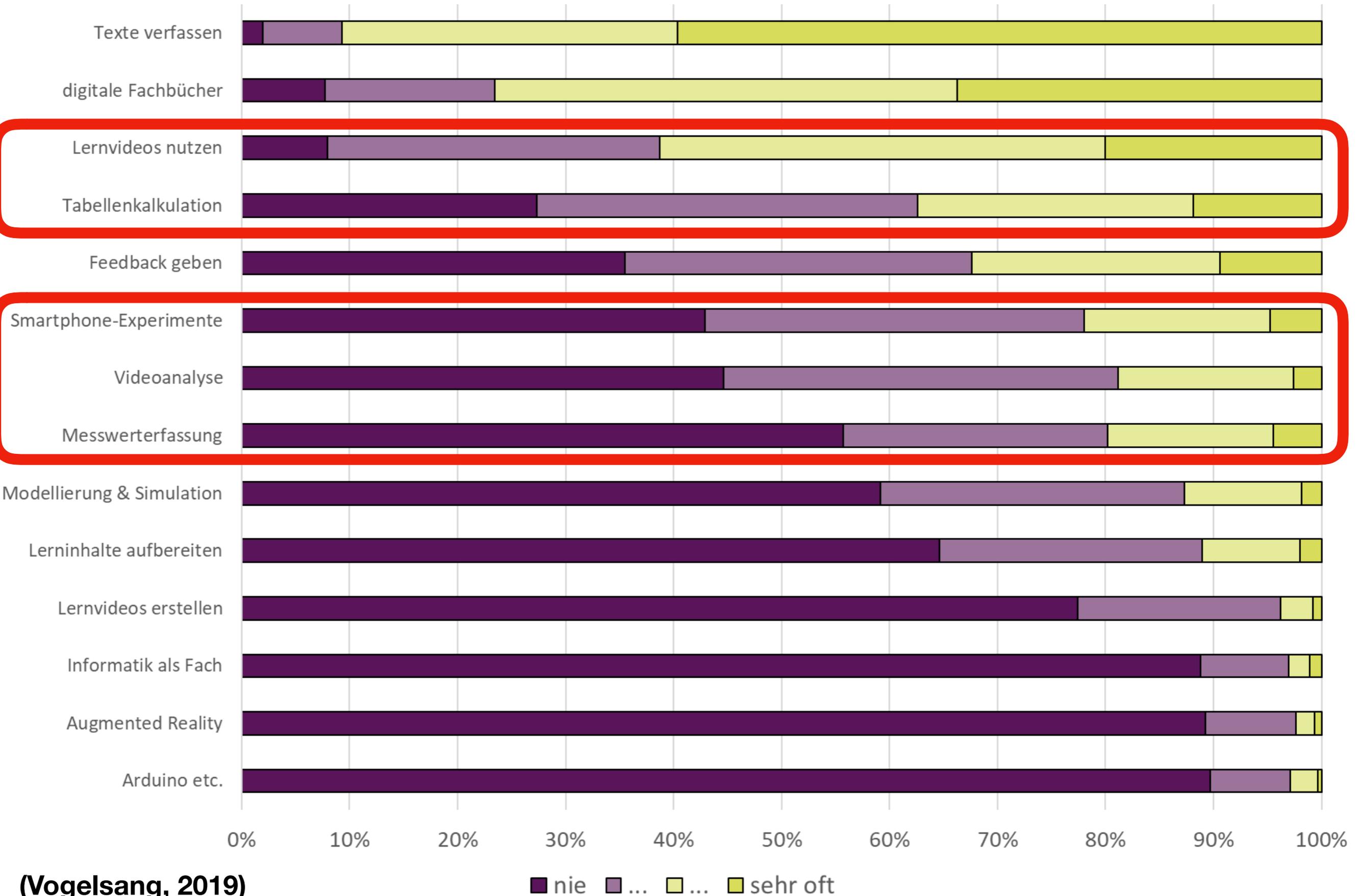


(Vogelsang, 2019)

■ nie ■ ... ■ ... ■ sehr oft



Vorerfahrungen - Studium



(Vogelsang, 2019)

■ nie ■ ... ■ ... ■ sehr oft





Messwert- und
Datenerfassung

Der Kompetenzbereich „Messwert- und Datenerfassung“ beschreibt die individuelle Fähigkeit mit digitalen Werkzeugen mittel- oder unmittelbar Daten zu erheben.

Dies umfasst

- die Eingabe von Daten;
- die Digitalisierung analoger Daten;
- das Anfertigen von Bildern und Filmen;
- den Einsatz von Sonden, Sensoren und Programmen (bzw. Apps);
- die Messwertgewinnung aus Dokumentationsmedien wie Bildern oder Videos.

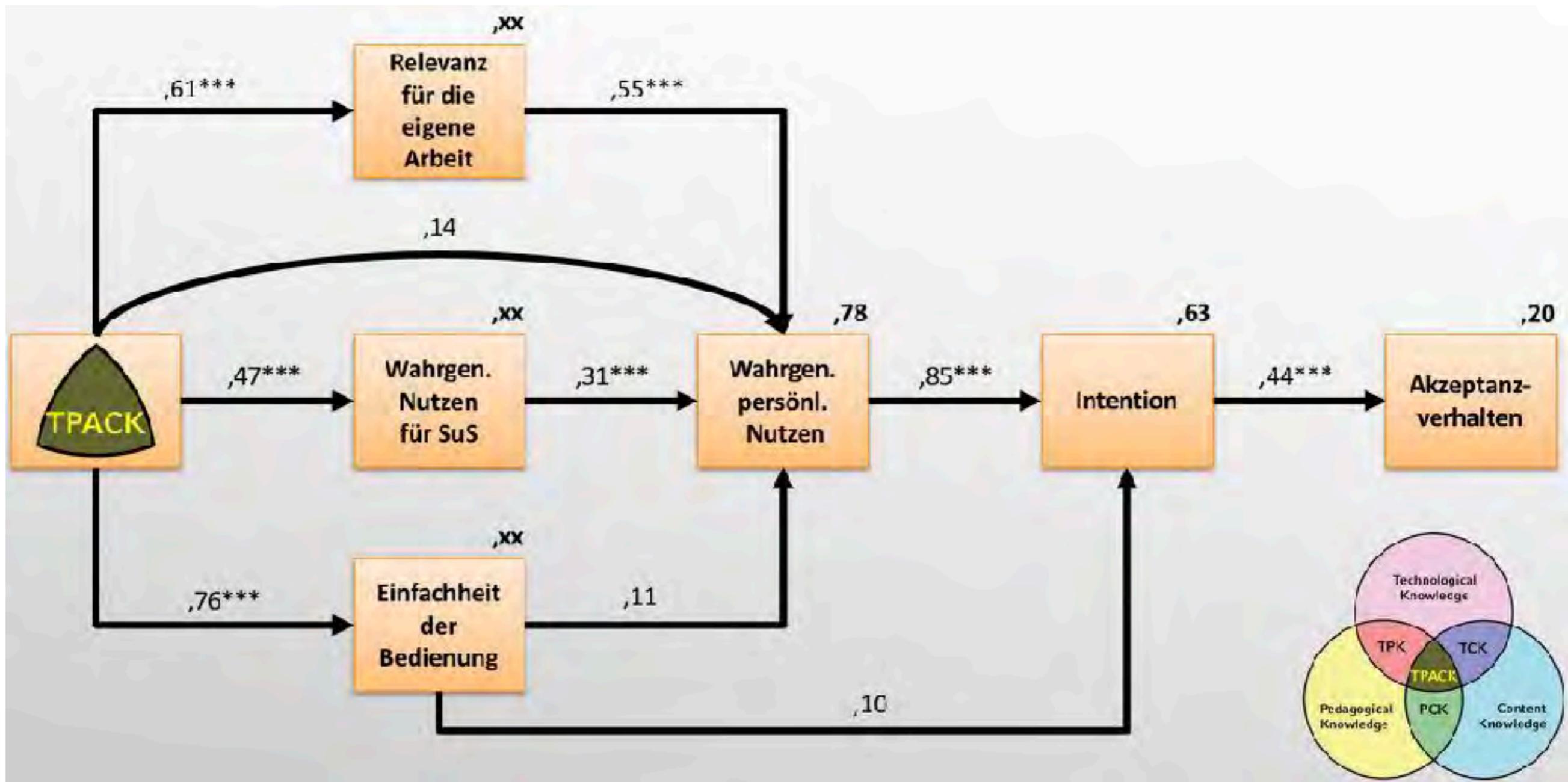
(Kremser et al., 2019)

Kompetenzbereich Messwert- und Datenerfassung



(Kremser et al., 2019)

TPACK als Hebel



(Mayer, Girwidz, 2019)

Kompetenzbereich Messwert- und Datenerfassung



Kompetenzbereich Messwert- und Datenerfassung



Fachwissenschaft

Kompetenzbereich Messwert- und Datenerfassung



Medienpädagogik Fachwissenschaft

Kompetenzbereich Messwert- und Datenerfassung



Fachdidaktik Medienpädagogik Fachwissenschaft

Kompetenzbereich Messwert- und Datenerfassung

	TPCK	TPK	TCK	TK
DigCompEdu				
Nennen				
Beschreiben (inkl. notwendigem Vorgehen)				
Anwenden/ Durchführen (praktische und funktionale Realisierung)				

(Kremser et al., 2019)

Kompetenzbereich Messwert- und Datenerfassung

	TPCK	TPK	TCK	TK
DigCompEdu	2; 3.1; 3.3; 3.4; 5; 6	2; 3; 5; 6	2.1; 2.3; 3	1.3; 2; 3; 5; 6.5
Nennen	unterschiedliche Szenarien für den sachgerechten Einsatz der jeweiligen Hard- und/oder Software zur Datenerfassung und von Messstrategien für einen spezifischen Lehr-Lern-Prozess	Vor- und Nachteile, typische Eigenschaften sowie die Grenzen der jeweiligen Geräte, Sensoren und Software zur Datenerfassung bzw. Strategien zur Datenerfassung bezogen auf einen Lehr-Lern-Prozess unter Berücksichtigung von Sicherheitsstandards, Zeitaufwand, Einweisungszeit und Datensicherheit (DSGVO)	Möglichkeiten/ Szenarien, die sich durch Verwendung der gewählten Hard- und/ oder Software zur Datenerfassung ergeben (unter Berücksichtigung von Sicherheitsstandards)	<ul style="list-style-type: none"> Hardware zur computer-unterstützten Messwerterfassung Messinstrumente mit digitaler Messwerterfassung (u.a. digitale Wagen, Wärmebildkameras) Smartphone und Tablets mit Kamera, integrierten und externen Sensoren
Beschreiben (inkl. notwendigem Vorgehen)				
Anwenden/ Durchführen (praktische und funktionale Realisierung)				

(Kremser et al., 2019)



(Kremser et al., 2019)



allgemein

Der Kompetenzbereich "Technische Basiskompetenzen" beschreibt die individuelle Fähigkeit Hard- und Software zum Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge als System aufeinander abzustimmen und zu koppeln. Dies umfasst die Kenntnis benötigter Hardware und ihrer Funktionalität bzw. Features, die Kopplung von Hardware zum Datenaustausch (nicht im Sinne von Messdaten, sondern zur Bildübertragung).

fachspezifisch

(Kremser et al., 2019)



	TPCK	TPK	TCK	TK
DigCompEdu	2.1, 2.3; 3.1, 3.2, 3.4; 5	2.1; 2.3; 3; 5	2.1, 2.3; 3.1, 3.2	1.1, 1.2, 1.4; 2.1, 2.3; 3; 5.1; 6
Nennen	Szenarien für den sachgerechten Einsatz der jeweiligen Hard- und/oder Software für einen spezifischen Lehr-Lern-Prozess	Vor- und Nachteile, typische Eigenschaften sowie die Grenzen der jeweiligen Hard- und/oder Software bezogen auf einen Lehr-Lern-Prozess unter Berücksichtigung von Sicherheitsstandards, Zeitaufwand und Einweisungszeit in Hinblick auf methodische Aspekte	Möglichkeiten/ Szenarien, die sich durch Verwendung der gewählten Hard- und/oder Software ergeben (unter Berücksichtigung von Sicherheitsstandards)	<ul style="list-style-type: none"> • unterrichtsrelevante Hardware • Hardware-Standards zum Datenaustausch und notwendiger Adapter • Standards zur Übertragung von Bildschirminhalten (AirPlay) und notwendige Adapter • mindestens zwei Möglichkeiten der Kommunikation • Dateiarchivierung und Backupstrategien
Beschreiben (inkl. notwendigem Vorgehen)				
Anwenden/ Durchführen (praktische und funktionale Realisierung)				

(Kremser et al., 2019)

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

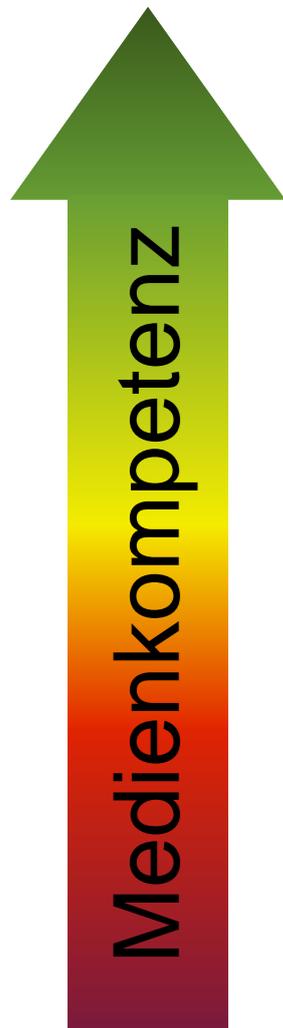
Nutzung privat

(Kremser, 2018)

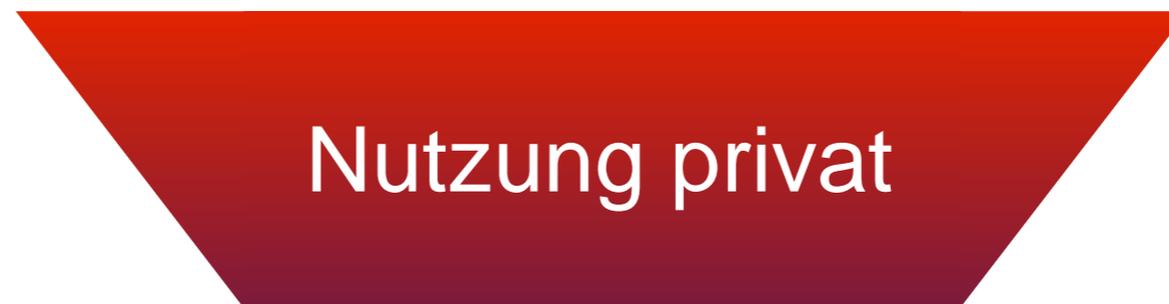
Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Medienkompetenz



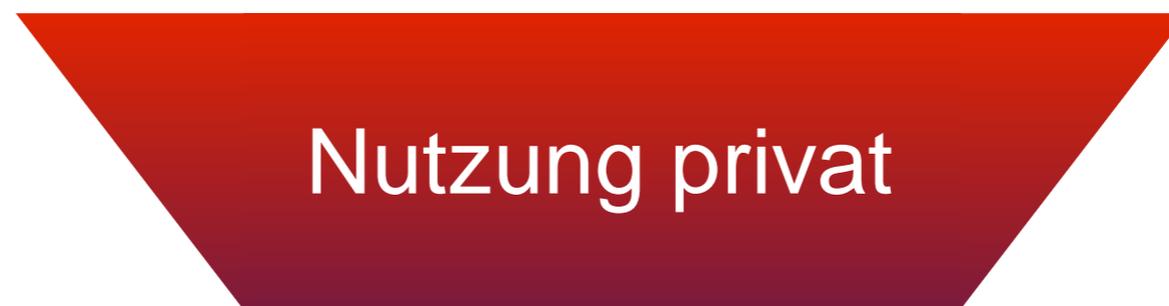
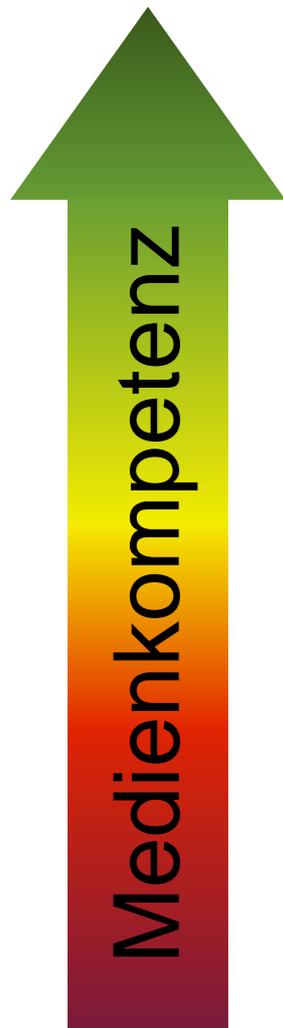
Nutzung privat

(Kremser, 2018)

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

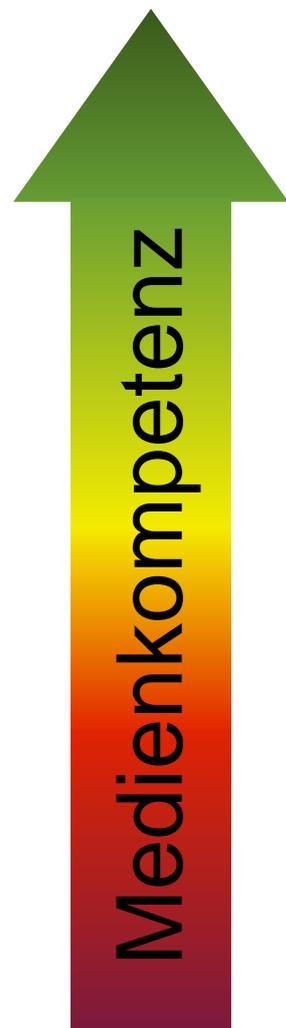


(Kremser, 2018)

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

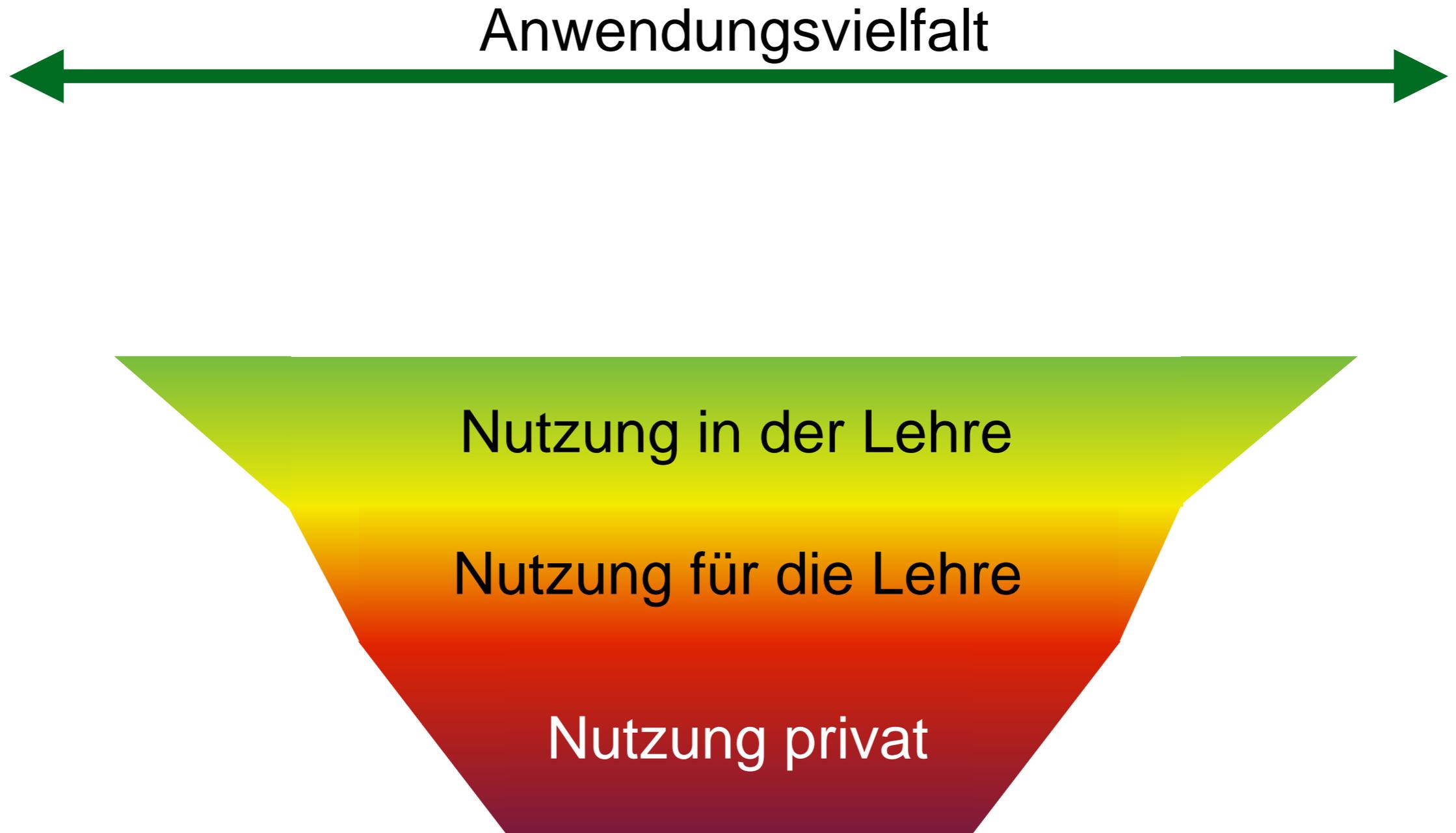


(Kremser, 2018)

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

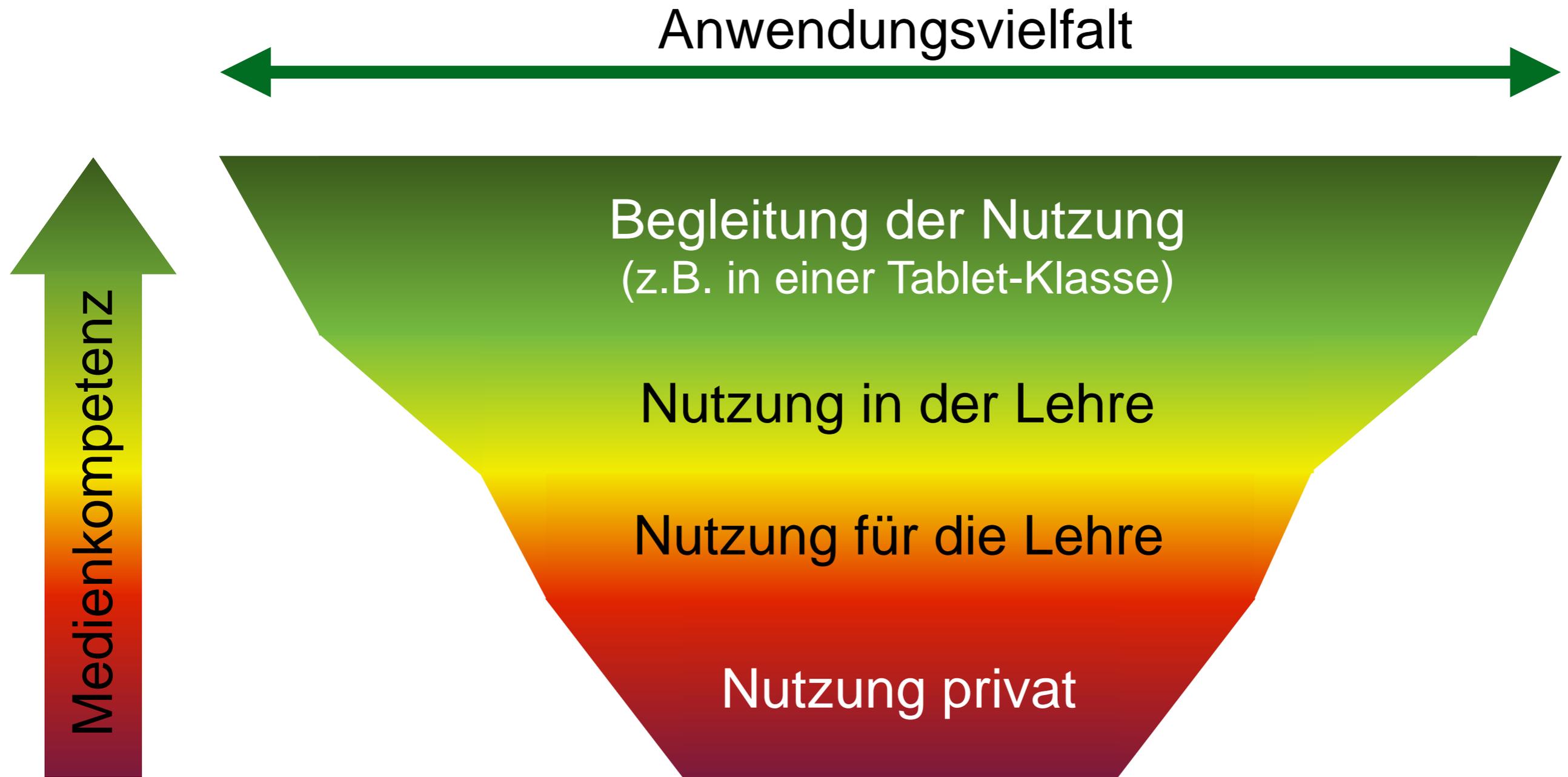


(Kremser, 2018)

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



(Kremser, 2018)

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



(Kremser, 2018)

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

dN

- Ziel: Nutzungsmöglichkeiten aufzeigen und Anregungen liefern
=> persönliche Zielsetzung ermöglichen und Nutzung motivieren
- Vorurteile irritieren (u.a. Hilflosigkeit bei auftretenden Fehlern)
- Modeling of excellence [BSG 2001]
- Dissonanzerzeugung zur Initiierung von Conceptual Change Prozessen [Lipowski 2010]
- Pädagogischer Doppeldecker [Wahl 2013]

Projekt „Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre“



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

abN	<ul style="list-style-type: none">📌 Ziel 1: Individuelle, stufenweise, begleitete Aneignung von Fertigkeiten📌 Ziel 2: Selbstvertrauen bei der Nutzung aufbauen📌 Hilfestellung 24/7 inklusive Besprechungen📌 Kognitives Instruktionsdesign 4C/ID Modell [MCC 2002]📌 Ausreichende Übungsgelegenheit, insbesondere für die Fehlerkorrektur [Ziegler 2008]📌 Gelerntes in Praxis anwenden📌 Ausblenden der Unterstützung (fading) mit zunehmender Expertise
dN	<ul style="list-style-type: none">📌 Ziel: Nutzungsmöglichkeiten aufzeigen und Anregungen liefern => persönliche Zielsetzung ermöglichen und Nutzung motivieren📌 Vorurteile irritieren (u.a. Hilflosigkeit bei auftretenden Fehlern)📌 Modeling of excellence [BSG 2001]📌 Dissonanzerzeugung zur Initiierung von Conceptual Change Prozessen [Lipowski 2010]📌 Pädagogischer Doppeldecker [Wahl 2013]





WS

📌 Ziele

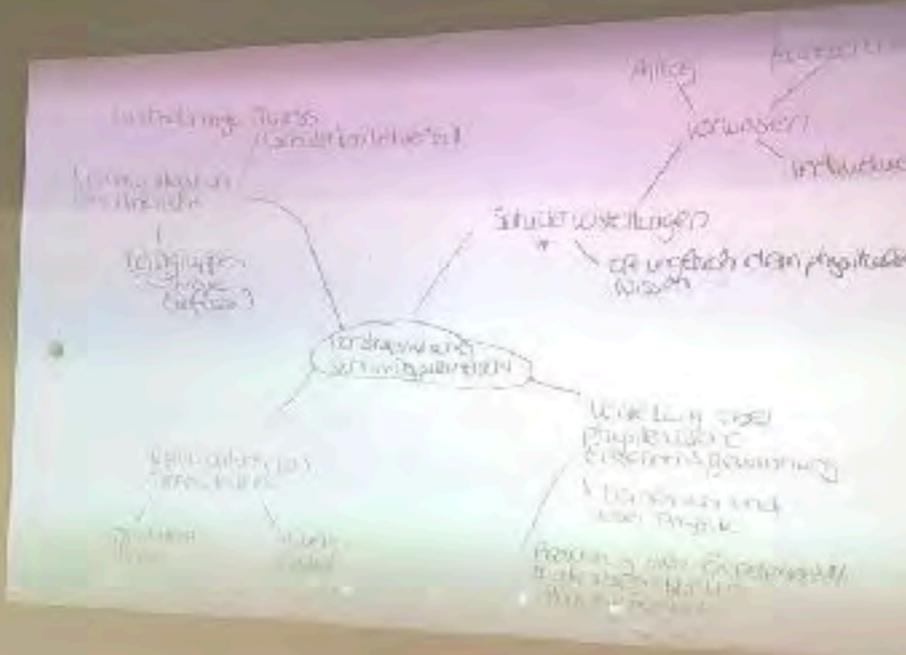
- 📌 Nutzungsmöglichkeiten aufzeigen, Anregungen liefern
=> persönliche Zielsetzung ermöglichen und Nutzung motivieren
- 📌 Vorurteile irritieren (u.a. Hilflosigkeit bei auftretenden Fehlern)
- 📌 Individuelle, stufenweise, begleitete Aneignung von Fertigkeiten
- 📌 Selbstvertrauen bei der Nutzung aufbauen

📌 Methode

- 📌 Adressatenspezifisch
- 📌 Mit Ausstattung und Problemen vor Ort
- 📌 Kognitive Meisterlehre [Lave & Wenger 1991]
- 📌 Schwierigkeitsgrad der Lernaktivität dem individuellen Leistungsstand/Vorkenntnissen angepasst [Ziegler 2008]
- 📌 Ausreichende Übungsgelegenheit, insbesondere für die Fehlerkorrektur [Ziegler 2008]

Anmerkungen zur HC
 - mehr kommentieren
 (auch)

$$p^2 = \frac{1}{2} \frac{I}{\omega}$$



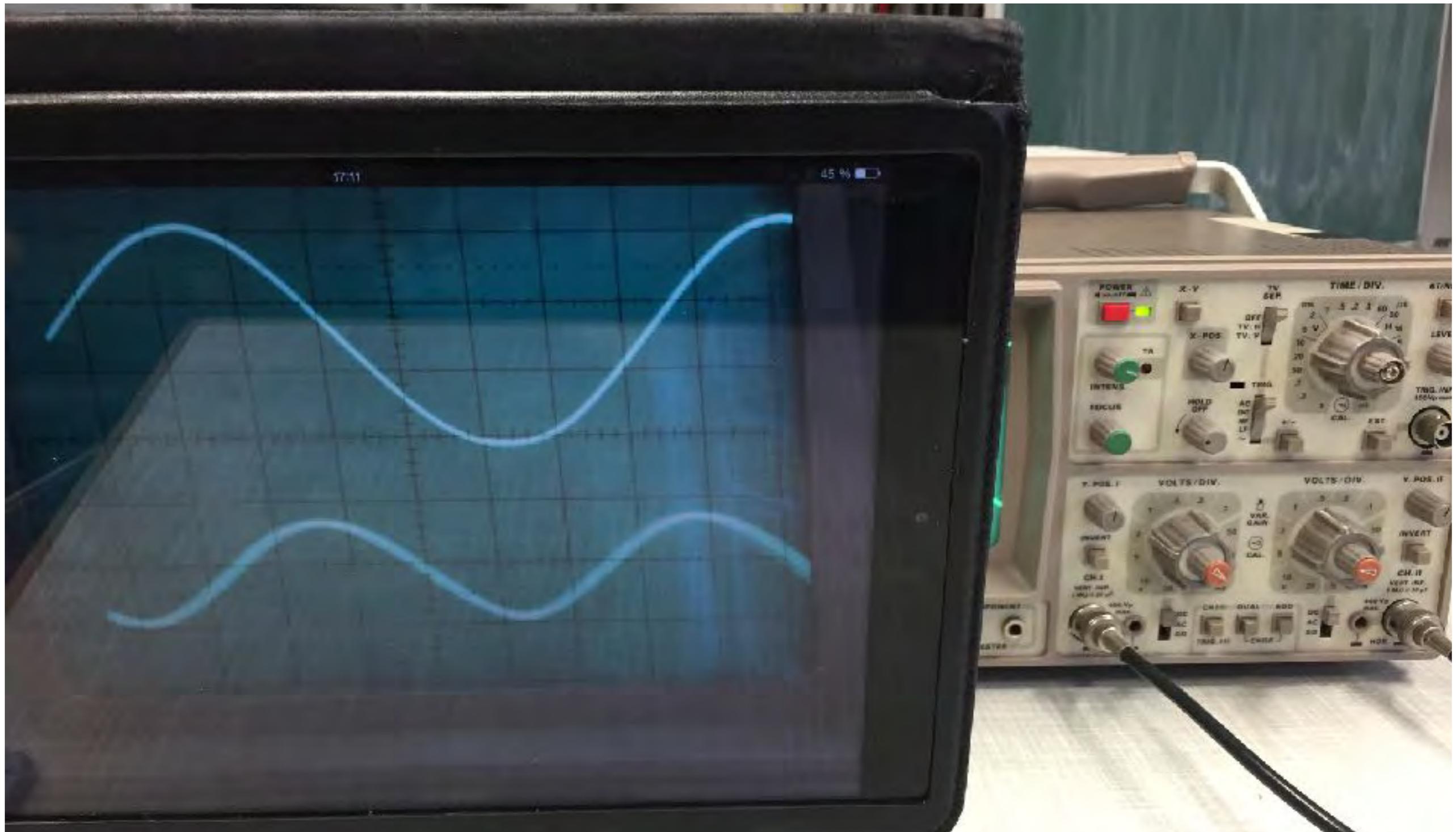
Unterrichtsszenarien



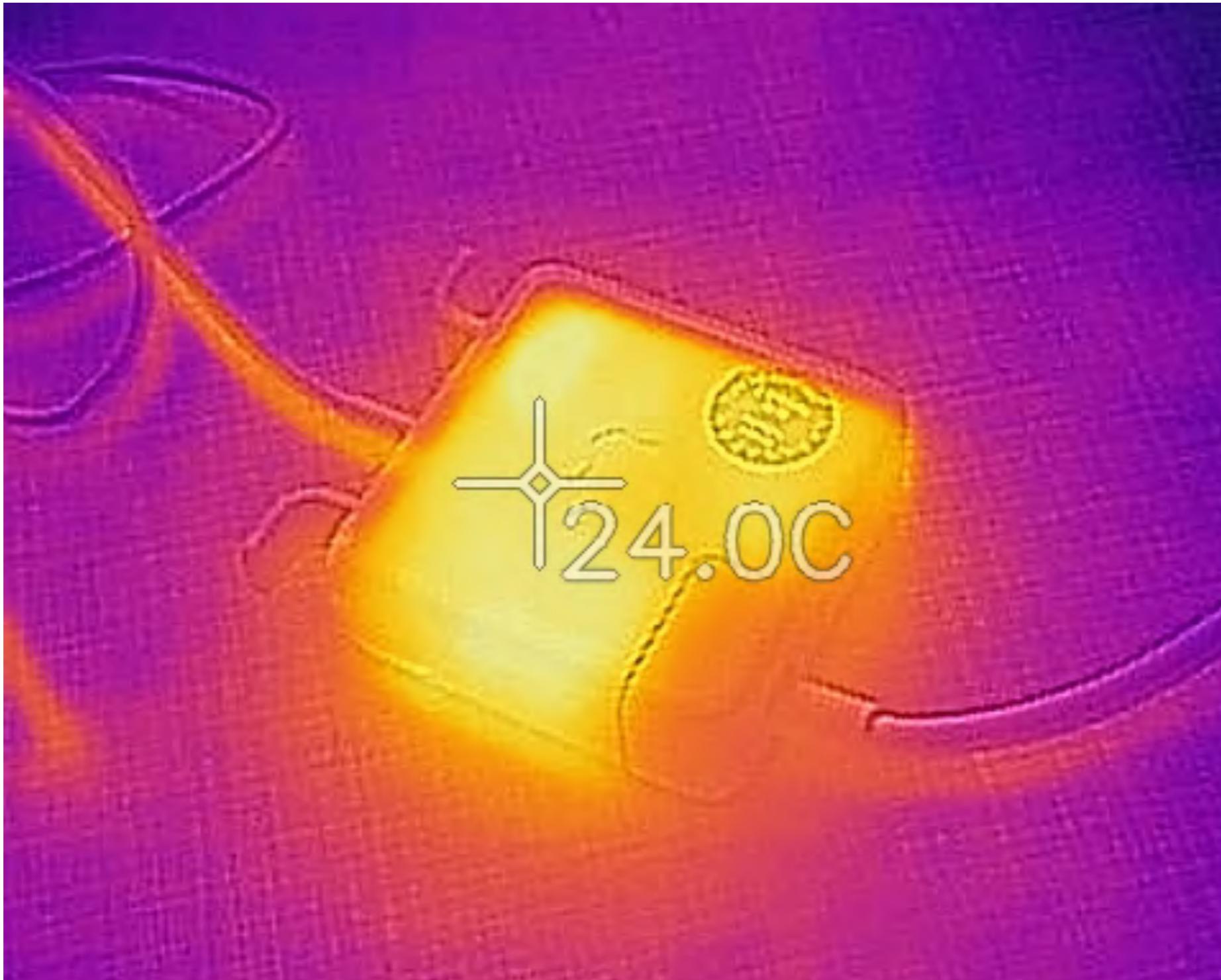
Unterrichtsszenarien



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

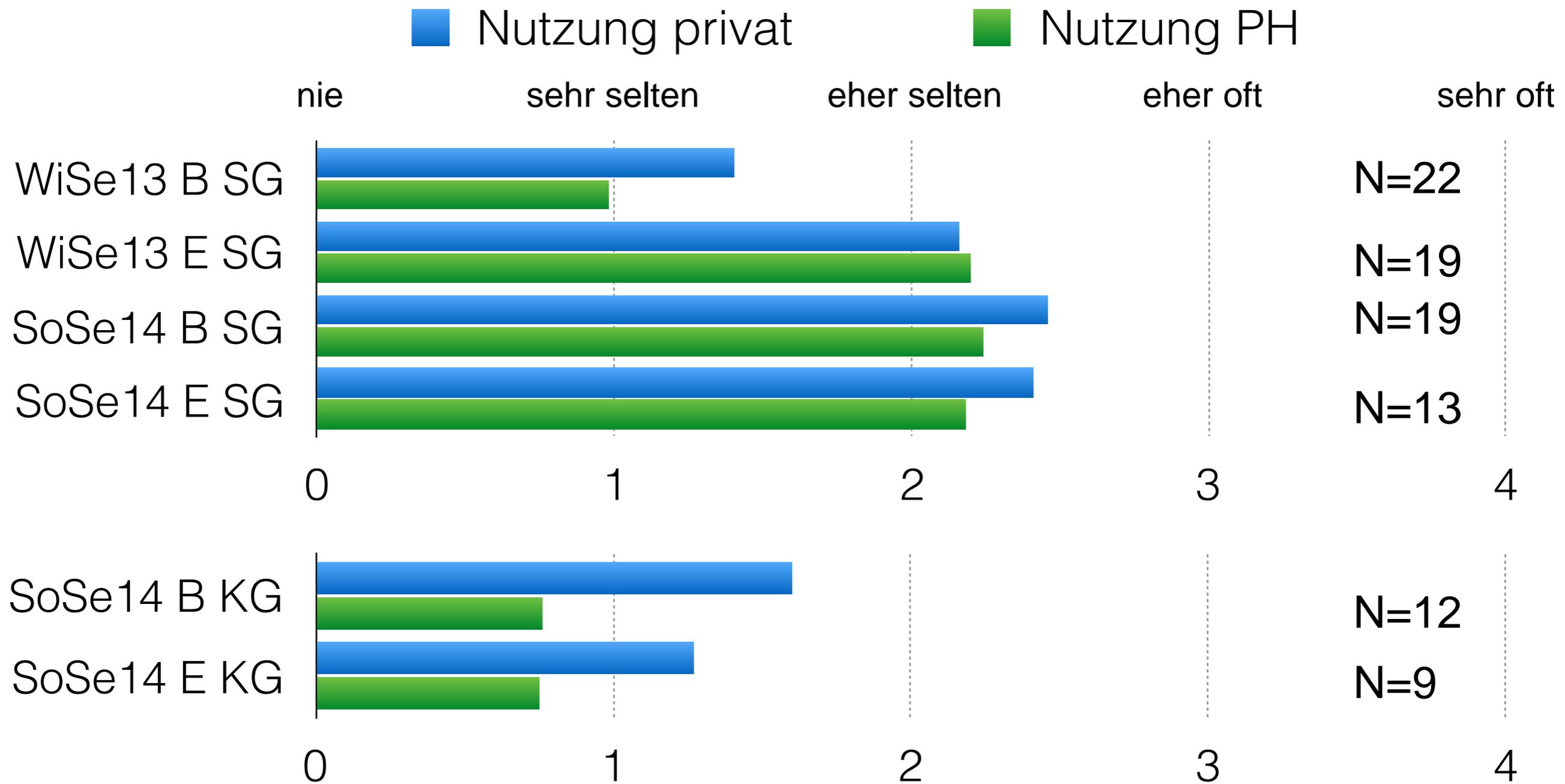


Unterrichtsszenarien



Ergebnisse

Nutzung Tablet - Information, Notizen, Foto und Film



(Kremser, 2015)

Quelle: Eigene Erhebung

Ergebnisse

Nutzung Tablet - Information, Notizen, Foto und Film



(Kremser, 2015)

Quelle: Eigene Erhebung

Ergebnisse

Gruppeninterviews zur dN am Ende des SoSe 2014



- 👤 Nutzung durch Dozenten: Positiv, nicht dominant, beiläufig
- 👤 (sinnvolle) Einsatzmöglichkeiten von Tablets kennengelernt
- 👤 Alle Gruppen: Interesse an eigener Nutzung geweckt
- 👤 Alle Gruppen: Fortführung des Projektes

- 👤 Für eigene Nutzung keine Zeit

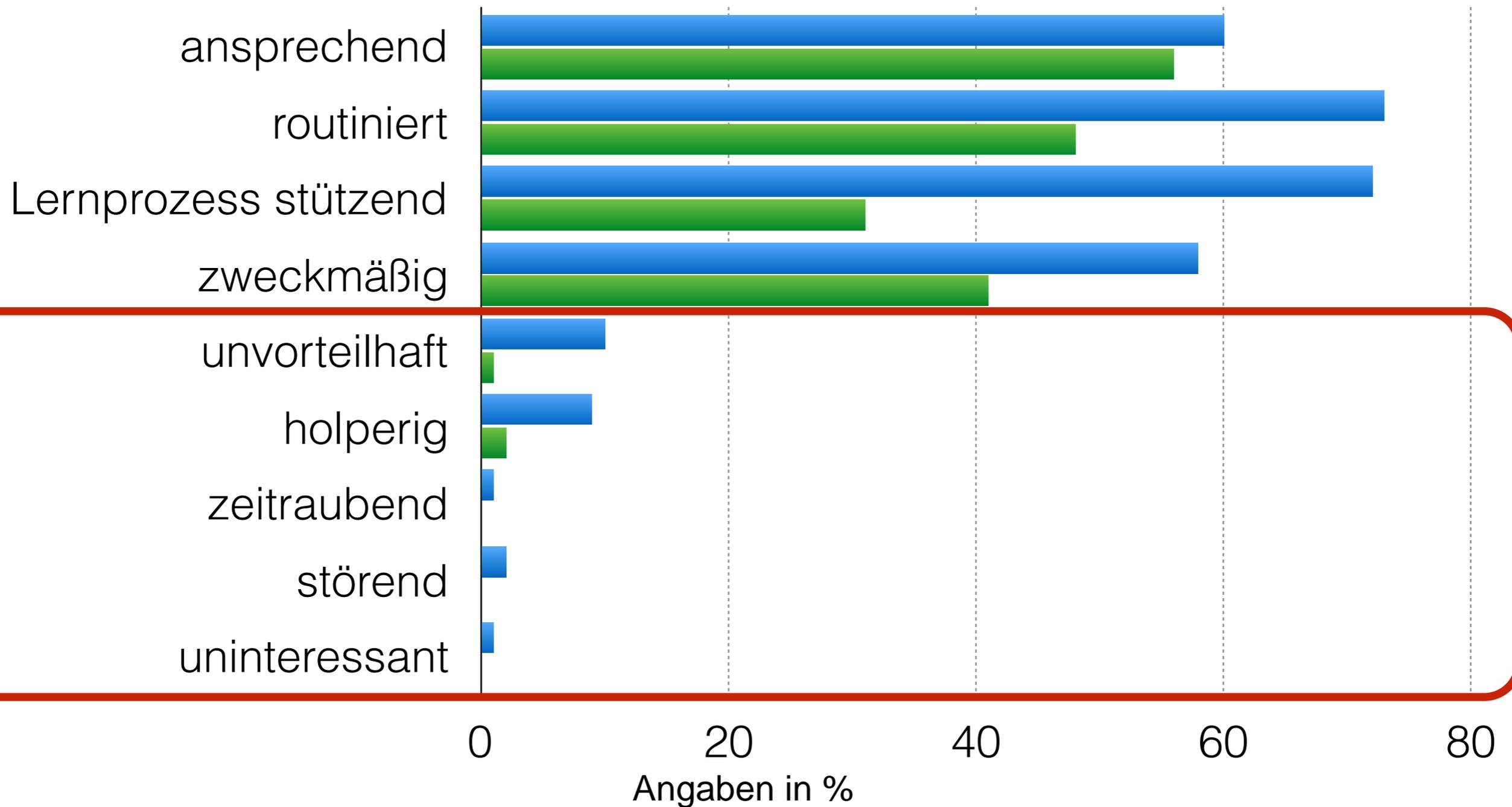
(Kremser, 2015)

Ergebnisse

Einführung in die Fachdidaktik

■ WS17/18 (N=9)

■ WS18/19 (N=17)



- 👤 Workshops in Schulen und an TU Darmstadt (N=97)
 - 👤 Geräteauswahl
 - 👤 Es gibt kein Allroundgerät
 - 👤 Dokumentenkamera als unverzichtbare Anwendung
 - 👤 Lehrkräfte wünschen sich eine zuverlässige Stifteingabe
 - 👤 Notwendiges Zubehör: Hülle, PowerBank, Streaming-Box
 - 👤 Nach Fortbildungen: Absicht Geräte außerhalb des Unterrichts (Organisation, Unterrichtsvorbereitung) deutlich stärker zu nutzen

(Ortelt, 2015)

- 👤 Workshops in Schulen und an TU Darmstadt (N=97)
 - 👤 Optimierte Vorgehensweise
 - 👤 Selektion nach Fertigkeiten, Betriebssysteme, Interessen notwendig
 - 👤 hoher Bedarf an grundlegender Bedienung von Tablets
 - 👤 Erst die App, dann das Ziel => Erst das Ziel, dann die App

(Fischer, 2015)

-  dN in Physikunterricht der Sekundarstufe II am Beispiel einer Unterrichtseinheit über den piezoelektrischen Effekt
-  mindestens ebenso positiven Effekt auf Motivation wie Einsatz anderer neuer Medien
-  iPad stört nicht, lenkt nicht ab

(Arnold, 2014)

- 👤 Äußerungen von Lehrenden vor und nach einer Unterrichtsstunde mit Tablet-Nutzung
- 👤 Änderung der Haltung
 - 👤 Vorher: (Starke) Ablehnung verbalisiert
 - 👤 Nachher: Spontanes Interesse an Workshops

Ergebnisse

Wissenschaftliche Hausarbeiten



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- 👤 Äußerungen von Lehrenden v
Unterrichtsstunde

dN ist überzeugend!

...isiert

...Interesse an Workshops

dN mit Erklär-Videos



Scannen und Senden per AirDrop

dN mit Erklär-Videos

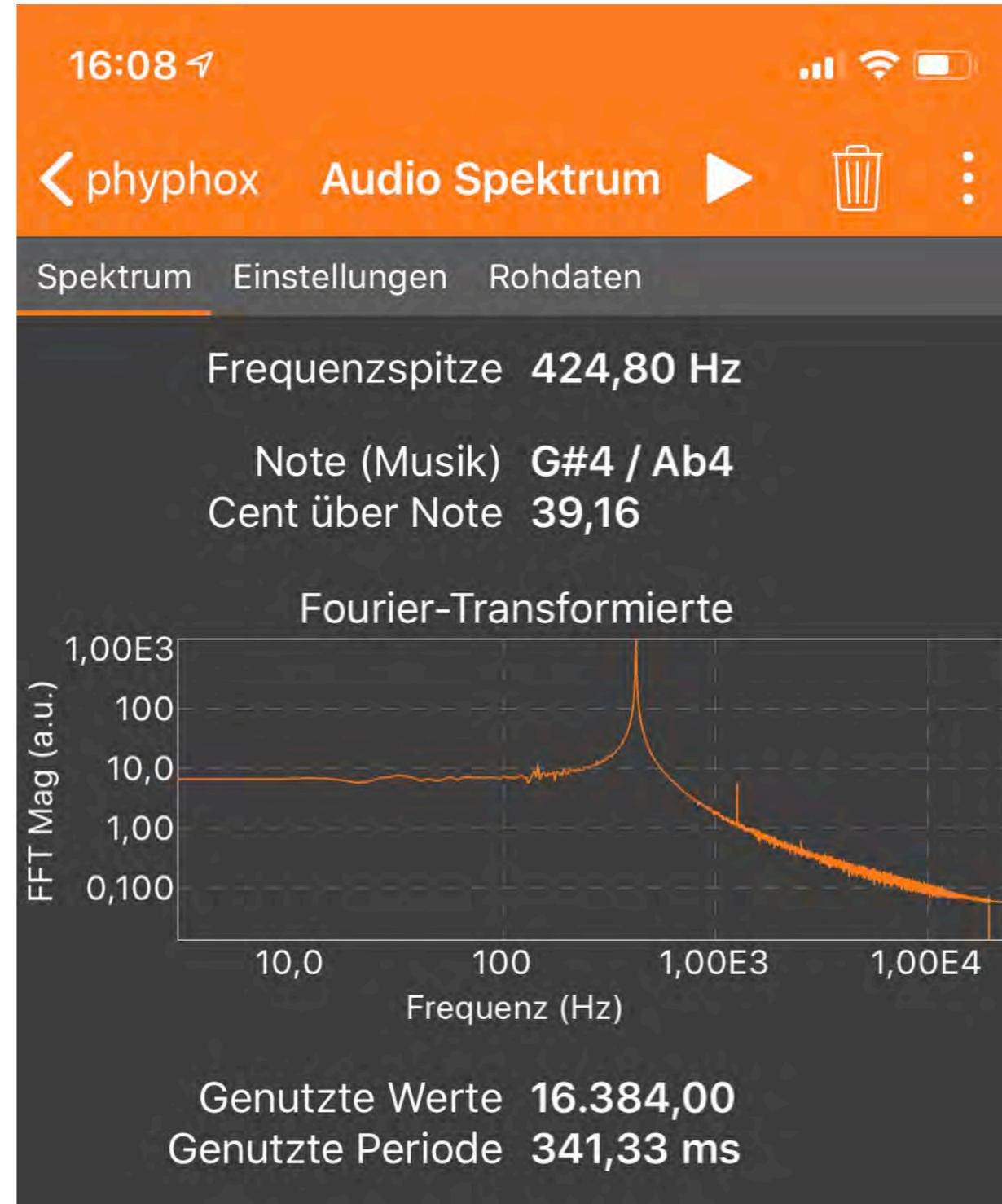
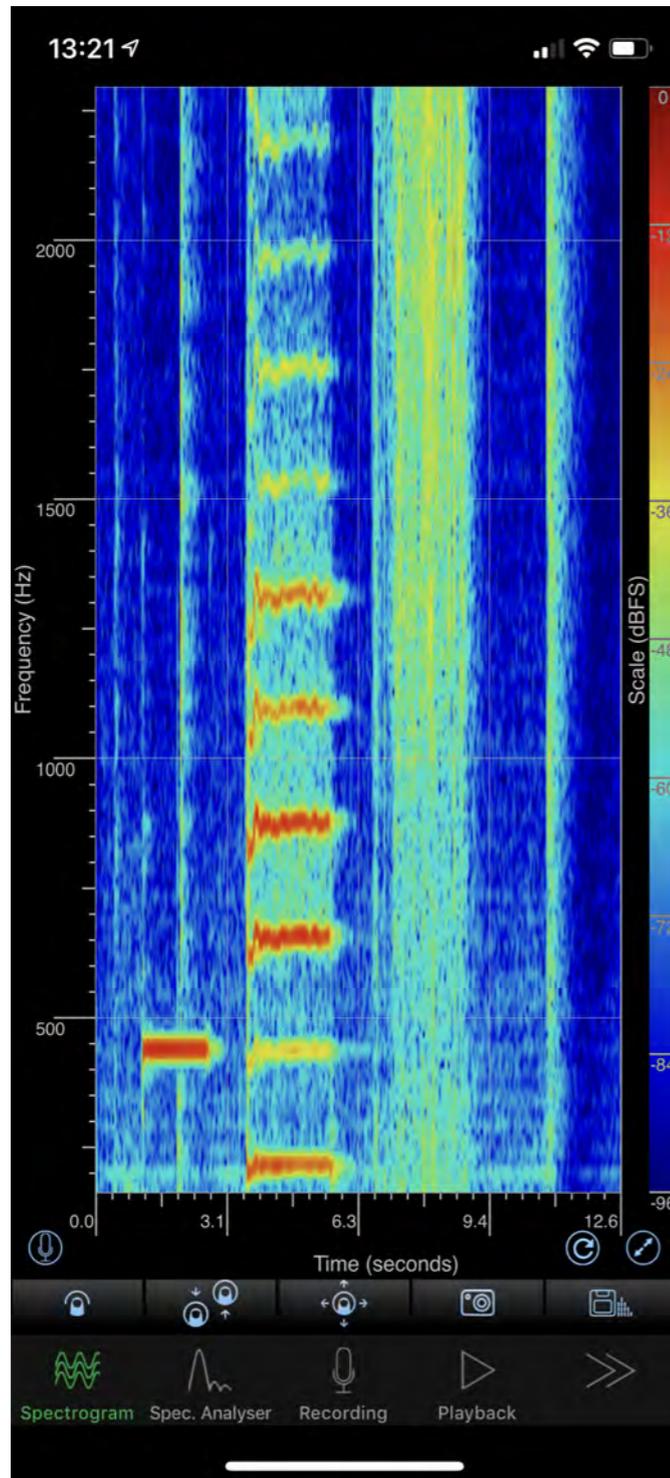


Scannen und Senden per AirDrop

Unterrichtsszenarien



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

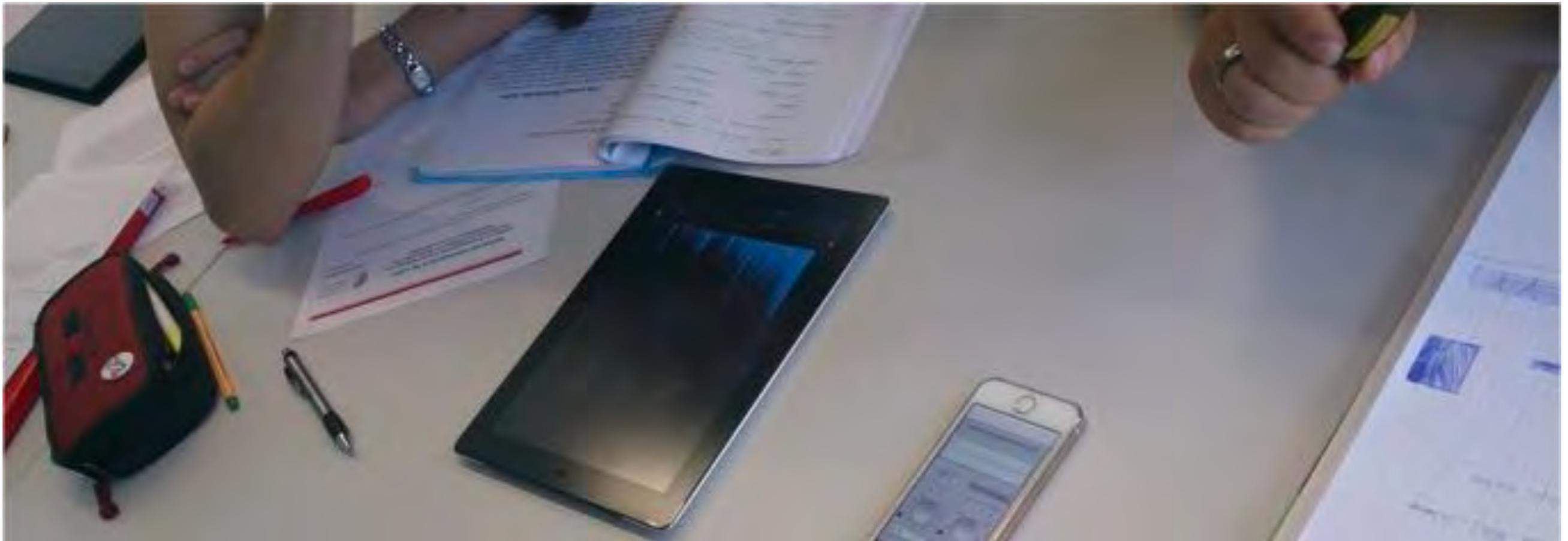


Kontakt

📌 Homepage: <http://tablets-in-der-lehre.de>

📌 Homepage: <http://taaidl.de>

📌 erik.kremser@tablets-in-der-lehre.de



Quellen

Arnold, 2014	Arnold, T (2014). Das Tablet als Arbeitsgerät für den Lehrenden – Untersuchung der Auswirkungen auf Motivation und Befindlichkeit von Schüler/innen im Physikunterricht der Sekundarstufe II am Beispiel einer Unterrichtseinheit über den piezoelektrischen Effekt. Wissenschaftliche Hausarbeit am Fachbereich Physik der TU Darmstadt. Verfügbar unter https://www.physik.tu-darmstadt.de/study/vorlesungsassistenz_1/forschung_5/wissenschaftliche_hausarbeiten__abschlussarbeiten_1/inhalt_mit_marginalienspalte_15.de.jsp
BMBF, 2010	Schelhowe, Heidi & Grafe, Silke & Herzig, Bardo & Koubek, Jochen & Niesyto, Horst & vom Berg, Antje & Coy, Wolfgang & Hagel, Heinz & Hasebrook, Joachim & Kiesel, Kurt & Reinmann, Gabi & Schäfer, Markus. (2010). Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur - Medienbildung für die Persönlichkeitsentwicklung, für die gesellschaftliche Teilhabe und für die Entwicklung von Ausbildungs- und Erwerbsfähigkeit. Bericht der Expertenkommission des BMBF zur Medienbildung, Berlin 2010.
BSG, 2001	Bostic St. Clair, C. & Grinder, J. (2001). <i>Whispering in the Wind</i> . Scotts Valley, CA: J & C Enterprises.
Bush, Cameron, 2011	Bush, M. H., & Cameron, A. H. (2011). Digital course materials: a case study of the apple ipad in the academic environment. Pepperdine University, Malibu CA.
Döbeli Honegger, 2017	Honegger, B. D. (2017). Mehr als 0 und 1. , Jo: „Digitale Lernwerkzeuge“ - Metastudie der BSP Business School Berlin Potsdam, 2012
Fischer, 2015	Fischer, J. (2015). Erstellung einer adressatengerechten Methode um die gewinnbringende Nutzung von Tablets im Physikunterricht zu fördern. Wissenschaftliche Hausarbeit am Fachbereich Physik der TU Darmstadt. Verfügbar unter https://www.physik.tu-darmstadt.de/study/vorlesungsassistenz_1/forschung_5/wissenschaftliche_hausarbeiten__abschlussarbeiten_1/inhalt_mit_marginalienspalte_15.de.jsp
Grell, Rau, 2011	Grell, P. & Rau F. (2011). Partizipationslücken - Social Software in der Hochschullehre. <i>MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie Und Praxis Der Medienbildung</i> , 21(Partizipationschancen im Kulturraum Internet nutzen und gestalten: Das Beispiel Web 2.0), 1-23. https://doi.org/10.21240/mpaed/21/2011.11.21.X
Jancke, 2014	Jancke, H. (2014). Erfahrungen mit der Ausstattung an Schulen am Beispiel von Niedersachsen. In: c't 14/2014, S. 101.
KMK, 2016	KMK (2016). Kompetenzen in der digitalen Welt. Kompetenzbereiche. Beschluss der Kultusministerkonferenz v. 08.12.2016. https://www.kmk.org/fileadmin/DAten/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf

Quellen

Kremser, 2015	Kremser, E. (2015). Tablets als Arbeitsgeräte in der Lehre - erste Erfahrungen. In: Schiefner-Rohs, M./Gómez Tutor, C./Menzer, C. (Hrsg.): Lehrer.Bildung.Medien. Herausforderungen für die Entwicklung und Gestaltung von Schule, S. 83-99. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
Kremser, 2018	Kremser, E. (2018). Beispiele digitaler Lehr- und Lernpraxis. Postervortrag im Rahmen der Tagung „Digitale Lehre“, TU Darmstadt.
Kremser et al., 2019	Kremser, E., Becker, S., Bruckermann, T, von Kotzbue, L., Thyssen, C., Thoms, L.-J., Finger, A. (2019). Orientierungsrahmen für den Aufbau digitaler Basiskompetenzen. Vortrag im Rahmen des Symposiums Digitale Basiskompetenzen: Perspektiven universitärer Lehre im Lehramt. GDCCP/FDdB, Wien
Kreijns et al., 2013	Kreijns, K. & Acker, F. V. & Vermeulen, M. & Buuren, H. van (2013). What stimulates teachers to integrate ICT in their pedagogical practices? The use of digital learning materials in education. In: Computers in Human Behavior 29, Nr. 1, 217–225.
Lave & Wenger, 1991	Lave, J. & Wenger, F. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press.
Lipowski, 2010	Lipowski, F. (2010). Lernen im Beruf – Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In: Müller, F.H., Lüders, M., Mayr, J (Hrsg.). Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung, S.56.
MCC, 2002	Merrienboer, J.J.G., Clark, R.E. & Croock, M.B.M. (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. Educational Technology Research and Development, 50, 39-61.
Ortelt, 2015	Ortelt, R. (2015). Auswahl und Erprobung von Hard- und Software für die Verwendung von Windows-Tablets im Lehrbetrieb am Beispiel des Physikunterrichts. Wissenschaftliche Hausarbeit am Fachbereich Physik der TU Darmstadt. Verfügbar unter https://www.physik.tu-darmstadt.de/study/vorlesungsassistenz_1/forschung_5/wissenschaftliche_hausarbeiten__abschlussarbeiten_1/inhalt_mit_marginalienspalte_15.de.jsp
Redecker 2017	Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators. DigCompEdu. https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu .

Quellen

Vogelsang, 2019	Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D., & Thyssen, C. (2019) Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 1-15.
Wahl, 2013	Wahl, D. (2013). Lernumgebungen erfolgreich gestalten - Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln. 3. Auflage mit Methodensammlung. Bad Heilbrunn, Klinkhardt.
Ziegler, 2008	Ziegler, A. (2008). Hochbegabung. München: Reinhardt, S.48.