

ERIK KREMSER

DIGITALE MESSWERT- UND DATENERFASSUNG

als integraler Bestandteil des Orientierungsrahmens Digitale Kompetenzen für das Lehramt der Naturwissenschaften **DiKoLAN**

EINLEITUNG

Um angehende Lehrkräfte bereits frühzeitig an die Thematik der Digitalisierung und des Unterrichtens mithilfe digitaler Medien heranzuführen und Grundsteine für fachdidaktisch sinnvolle Konzepte zu legen, müssen wesentliche Aspekte des Lernens mit und über digitale Lernwerkzeuge bereits im Studium vermittelt werden.

Doch welche Fähigkeiten benötigen angehende Lehrkräfte in diesem Kontext überhaupt? Welche sind allgemeiner, welche fachspezifischer Natur? Um diese Fragen für die naturwissenschaftlichen Fächer zu beantworten, hat sich im Rahmen des Kolleg Didaktik:digital der Joachim Herz Stiftung eine Arbeitsgruppe aus

Vertreterinnen und Vertretern der Naturwissenschaftsdidaktiken verschiedener Universitäten zusammengeschlossen. Fächerübergreifend wurde der Orientierungsrahmen *Digitale Kompetenzen für das Lehramt der Naturwissenschaften DiKoLAN* mit sieben Kategorien herausgearbeitet.

MESSWERT- UND DATENERFASSUNG

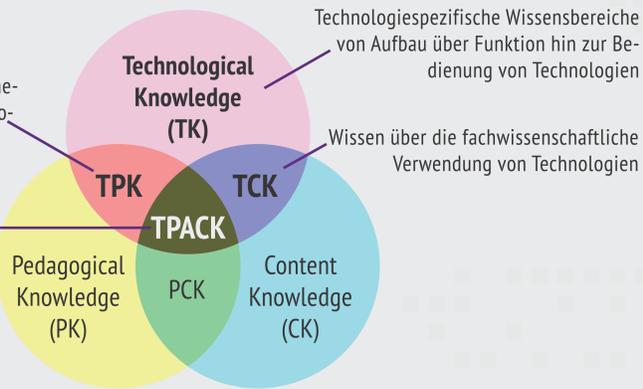
Der Kompetenzbereich „Messwert- und Datenerfassung“ (MD) beschreibt die individuelle Fähigkeit, mit digitalen Werkzeugen mittel- oder unmittelbar Daten zu erheben. Dies umfasst

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

TPACK-MODELL [2]

Erfordernisse, die verschiedene Lehrmethoden an die Verwendung von Technologie im Unterricht stellen

Verständnis der Komplexität der Beziehungen zwischen Schülern, Lehrern, Inhalten, Methoden und Technologien



ORIENTIERUNGSRAHMEN DiKoLAN [1]



Der Orientierungsrahmen **DiKoLAN** fokussiert sieben zentrale Kompetenzbereiche für den naturwissenschaftlichen Unterricht mit digitalen Medien, aufgeteilt nach allgemeineren und fachspezifischeren Kompetenzen, sowie technische Basiskompetenzen und rechtliche Rahmenbedingungen.

KOMPETENZERWARTUNGEN IM KOMPETENZBEREICH MESSWERT- UND DATENERFASSUNG

	Unterrichten (TPACK)	Methodik, Digitalität (TPK)	Fachwissenschaftlicher Kontext (TCK)	Spezielle Technik (TK)
Nennen	<p>MD.U.N1 Zur fachwissenschaftlichen digitalen Messwert- und Datenerfassung (dME) für den Schuleinsatz taugliche Alternativen nennen.</p> <p>MD.U.N2 Für spezifische Lehr-Lern-Settings unterschiedlichster Szenarien zum sachgerechten Einsatz (schüler-, fach- und zielgerecht) dME und damit verbundene Messstrategien nennen, z. B. zur ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Veränderung der Hauttemperatur beim Sport oder beim Rauchen durch Thermografie mit Wärmebildkameras • Bestimmung des Nitratgehalts eines Gewässers durch computergestützte Messwert-erfassung • Analyse der Flügelschlagfrequenzen von Insekten mit mobilen Endgeräten 	<p>MD.M.N1 Mögliche weitere Aspekte nennen, auf die sich der Einsatz dME beim Lernen und Lehren auswirken kann, z. B. im Hinblick auf ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitaufwand • Organisationsformen • Darstellungsformen • Methoden • Medienkenntnis/Einarbeitung • Interesse & Motivation • persönliche und soziale Konsequenzen 	<p>MD.F.N1 Fachwissenschaftliche Szenarien und ggf. Kontexte dME (z. B. Videoanalyse, Aufnahme eines EKG, pH-Wert-Erfassung) nennen.</p> <p>MD.F.N2 Messinstrumenten mit dME (z. B. Wärmebildkameras, mobile Endgeräte mit Kamera, integrierten und externen Sensoren) nennen, die den aktuellen Anforderungen der fachwissenschaftlichen Forschung genügen.</p> <p>MD.F.N3 Damit korrespondierende Messsysteme und relevante Sicherheitsstandards nennen.</p> <p>MD.F.N4 Ferngesteuerte Labore (z. B. Teleskope) zur Durchführung von Experimenten, die vor Ort nicht durchgeführt werden können, nennen.</p>	<p>MD.T.N1 Jeweils mehrere Möglichkeiten der dME nennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Analyse von Multimedia-Material (z. B. Colorimetrie, Videoanalyse) • zur computerunterstützten ME mit schulspezifischen Systemen (für z. B. EKG-, pH-, Temperatur-, Strom-, Spannungs-, Bewegungsmessungen) • mit Labor-/Messinstrumenten, die Messdaten zur Weiterverarbeitung zur Verfügung stellen (u. a. digitale Wagen, Wärmebildkameras) • mit mobilen Endgeräten mit eingebauten Sensoren zur Datenaufnahme (z. B. Kamera, Gyroskop, Beschleunigungs-, Licht und Biometrie-Sensor) • mit mobilen Endgeräten mit externen Sensoren
Beschreiben	<p>MD.U.B1 Beschreiben didaktische Voraussetzungen für den Einsatz dME-Systeme im Unterricht (z. B. individuell angepasste Instruktionen), Auswirkungen der dME auf die jeweiligen Unterrichtsverfahren (z. B. Ermöglichung von forschend-entdeckendem Lernen durch mobile Endgeräte), durch digitale Systeme ermöglichte Zugänge zu Basiskompetenzen, Erkenntnisgewinnung und NOS-Konzepten.</p>	<p>MD.M.B1 Pädagogische Voraussetzungen sowie Vor- und Nachteile beschreiben, die sich methodisch beim Einsatz dME ergeben, z. B. im Hinblick auf die unter MD.M.N1 getisteten Aspekte.</p>	<p>MD.F.B1 Ausgewählte fachwissenschaftliche Szenarien der dME beispielhaft beschreiben.</p>	<p>MD.T.B1 Für jede Art der dME mindestens eine Möglichkeit der technischen Umsetzung inkl. des notwendigen Vorgehens unter Bezugnahme auf aktuelle Hard- und Software sowie damit verbundenen Standards beschreiben.</p> <p>MD.T.B2 Die Messcharakteristika (z. B. Messbereich, Messgenauigkeit, Auflösung, Abtastrate, Einsatzbereiche, Limitierungen) der Systeme beschreiben.</p>
Anwenden/Durchführen	<p>MD.U.A1 Planung und Durchführung kompletter Unterrichtsszenarien unter Einbindung einer dME.</p> <p>MD.U.A2 Durchführung (im geschützten Umfeld der Universität) unter Berücksichtigung geeigneter Sozial- und Organisationsformen.</p>		<p>MD.F.A1 Aufnahme von Messwerten im fachwissenschaftlichen Kontext unter Verwendung von dME, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer Elektrokardiographie, • Durchführung einer Titration, • quantitative Untersuchung von Stoßversuchen. 	<p>MD.T.A1 Inbetriebnahme, Kalibrierung und Messwert-erfassung für mindestens ein Beispiel jeder Art der oben genannten Möglichkeiten der dME.</p>

LITERATUR

- [1] Thyssen, C., Thoms, L.-J., Kremser, E., Finger, A., Huwer, J., & Becker, S. (2020). Digitale Basiskompetenzen in der Lehrerbildung unter besonderer Berücksichtigung der Naturwissenschaften. In M. Beißwenger, M., B. Bulizek, B., I. Gryll, I., & F. Schacht, F. (Hrsg.), *Digitale Innovationen und Kompetenzen in der Lehramtsausbildung*. Duisburg: Universitätsverlag Rhein-Ruhr. Manuskript im Druck.
- [2] Koehler, M.J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13-19.

AUSBLICK

- Erprobung in Lehr-Lern-Veranstaltungen
- Fragebögen zur Evaluation von Lehr-Lern-Veranstaltungen
- Self-Assessment

ARBEITSGRUPPE

Digitale Basiskompetenzen in der universitären Lehrerbildung für die Naturwissenschaften



Sebastian Becker
TU Kaiserslautern
Didaktik der Physik



Till Bruckermann
IPN Kiel
Didaktik der Biologie



Alexander Finger
Universität Leipzig,
Didaktik der Biologie



Johannes Huwer
PH Weingarten,
Didaktik der Chemie



Erik Kremser
TU Darmstadt
Experimentalphysik



Monique Meier
Uni Kassel
Didaktik der Biologie



Lars-Jochen Thoms
LMU München
Didaktik der Physik



Christoph Thyssen
TU Kaiserslautern
Didaktik der Biologie



Lena von Kotzebue
Uni Salzburg
Didaktik der Biologie