



Der Kompetenzbereich „Simulation und Modellierung“ (SM) beschreibt die individuellen Fertigkeiten, digitale Modellierungen zu erstellen sowie fertige digitale Simulationen ziel- und adressatengerecht für den Erkenntnis- und Kommunikationsprozess einzusetzen. Hierbei stehen auch die Grenzen und Potenziale von Modellen und Simulationen für den Erkenntnisgewinn im Fokus.

▼ Tab. 7 Kompetenzbereich „Simulation und Modellierung“ (SM)

	Unterrichten (TPACK)	Methodik, Digitalität (TPK)		Fachwissenschaftlicher Kontext (TCK)	Spezielle Technik (TK)
Nennen	<p>SM.U.N1 Nennen Szenarien für den sachgerechten Einsatz digitaler Simulationen und Modellierungen (z. B. Tabellenkalkulation, Geogebra für den Einsatz in der Lehre) sowie Software und Strategien zum Einsatz in einem spezifischen Lehr-Lern-Szenarien, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ als Möglichkeit des Erkenntnisgewinns <ul style="list-style-type: none"> ◆ mangels anderer finanzierbarer, zugänglicher und sicherer Methoden ◆ als fachspezifische Arbeitsweise ◆ als zeitlich optimierte Form der Datengewinnung ◆ interaktive Methode ◆ als Ansatz für eine gezielte, variable Modellkritik 	<p>SM.M.N1 Nennen Vor- und Nachteile, typische Eigenschaften sowie die Grenzen in Lehr-Lern-Szenarien unter Berücksichtigung von z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ fachlicher Korrektheit (Vereinfachung) ◆ Modellvarianten, normativ (Rezepte, Berechnung von Zinsen), deskriptiv (Wetterbericht, Kettenlinie) ◆ Qualität der Repräsentation ◆ Zeitaufwand (Berechnungsdauer) ◆ Einweisungszeit ◆ der Realisierung risikofreier, fehlertoleranter Räume (Sicherheitsaspekte) ◆ der jeweiligen mathematischen Modelle (z. B. Parameter, Rundungsfehler, Eingabegenauigkeit) ◆ notwendiger Vorkenntnisse <p>SM.M.N2 Nennen Vor- und Nachteile im Vergleich zu analogen Simulationen (Planspiele).</p>		<p>SM.F.N1 Nennen mehrere fachwissenschaftliche Szenarien, in denen Simulation bzw. Modellierung zur Erkenntnisgewinnung genutzt wird (z. B. Temperaturfelder, Magnetfelder, Klimamodelle).</p> <p>SM.F.N2 Nennen mindestens zwei Methoden der digitalen Simulation bzw. Modellierung in Forschungsszenarien (z. B. Populationsdynamiken nach Lotka-Volterra).</p> <p>SM.F.N3 Nennen mehrere Datenquellen, aus denen für eine Modellierung einsetzbare Daten entnommen/bezogen werden können (z. B. Wetterdaten, Populationen, Messwerte aus den Fachwissenschaften).</p> <p>SM.F.N4 Nennen Erkenntnisse, die mit Simulationen gewonnen wurden (z. B. Materialbeanspruchung, Crashtests, Wettervorhersage, Erderwärmung).</p> <p>SM.F.N5 Nennen unterschiedliche Zielkategorien des Einsatzes von Simulationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ prognostisch → Generierung von Messwerten ◆ analytisch → Abgleich mit Messwerten ◆ Veranschaulichung → Vermittlung ◆ eingebundenen in einen Selbstlernprozess → Erkenntnisgewinnung <p>SM.F.N6 Nennen unterschiedliche Zielkategorien des Einsatzes von Modellierungs-Applikationen</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Prognostisch → Generierung von Messwerten ◆ Analytisch → Abgleich mit Messwerten 	<p>SM.T.N1 Nennen mehrere Programme oder Webpakete, mit denen Simulationen und Modellierungen vorgenommen werden können (abseits einer Tabellenkalkulation wie z. B. Excel).</p> <p>SM.T.N2 Nennen für die digitale Modellierung notwendige Datengrundlagen, Fertigkeiten und notwendige Vorkenntnisse des Bedieners/Nutzers, z. B. im Hinblick auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Programmierung und Syntax ◆ benötigte Hardware (Leistung) ◆ Datenpoolgröße für Berechnungen <p>SM.T.N3 Nennen mehrere Simulationen und Zugänge zu Simulationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ zur Generierung von Daten im Erkenntnisprozess, z. B. mit einem Tabellenkalkulationsprogramm ◆ zum Abgleich mit experimentell gewonnenen Daten, z. B. mit einem Tabellenkalkulationsprogramm ◆ zur Veranschaulichung fachlicher Zusammenhänge, z. B. PhET-Simulationen <p>SM.T.N4 Nennen Kennzeichen einer Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ die Übertragung eines Bedeutungszusammenhanges von einer Objektdarstellung in eine andere ◆ strukturgetreue Abbildung ◆ handlungsgetreue Abbildung ◆ Reduktion der Komplexität
Beschreiben (inkl. notwendigem Vorgehen)	<p>SM.U.B1 Beschreiben didaktische Voraussetzungen für den Einsatz von Simulationen und Modellierungen im Unterricht und deren Auswirkungen auf die jeweiligen Unterrichtsverfahren sowie durch digitale Systeme ermöglichte Zugänge zu Basiskompetenzen (vor allem zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung und ggf. Kommunikation).</p>	<p>SM.M.B1 Beschreiben und bewerten Simulationen und Modellierungssoftware bezüglich Motivation (Usability, Attraktivität, Klarheit der Beschreibung und Zielsetzung) und Methodik (Flexibilität, Passung an die Zielgruppe, Umsetzung, klare Beschreibung und Zielsetzung).</p> <p>SM.M.B2 Beschreiben Vor- und Nachteile im Vergleich zu analogen Simulationen (Planspiele).</p>		<p>SM.F.B1 Beschreiben den Erkenntnisgewinn mit Simulationen und deren Vor-/Nachteile sowie deren erkenntnistheoretische Limitierungen in verschiedenen konkreten Forschungsszenarien.</p>	<p>SM.T.B1 Bearbeiten den Funktionsumfang der genannten Pakete bzw. Programme in Hinblick auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Parametrisierung ◆ Rechenzeit ◆ Mathematisierung und GUI bzw. Modellbeschreibung ◆ Ausgabemöglichkeiten (als Graphen oder Datensätze)
Anwenden/ Durchführen (praktische und funktionale Realisierung)	<p>SM.U.A1 Planung und Durchführung kompletter Unterrichtsszenarien unter Einbindung von Simulationen bzw. Modellierungen und der Berücksichtigung geeigneter Sozial- und Organisationsformen.</p>				<p>SM.T.A1 Führen mindestens eine Modellierung inklusive Simulation und Ergebnissicherung durch.</p>