

(Wahlpflicht-)Fach Forschung und Entwicklung (FuE)

Für das Fach Forschung und Entwicklung (FuE) existiert im Land Schleswig Holstein keine Fachanforderung. Die Inhalte im Fach FuE lehnen sich an an die inhaltsbezogenen Kompetenzen der MINT-Fächer Mathematik, Informatik (Für die Sekundarstufe I (Sek I) sind dies: Daten und Informationen (D), Informatiksysteme (I), Algorithmen und Programmierung (A), Netzwerke und Internet (N)) und Physik (Für die Sekundarstufe I (Sek I) sind dies die Basiskonzepte Energie, Materie, System und Wechselwirkung) sowie Technik (Für die Sekundarstufe I (Sek I) sind dies: Nutzung und Konsum, Produktion von Gebrauchsgegenständen, Mensch und Maschinen, Digital vernetzte Welt und Kommunikation, Elektrotechnik und Elektronik, Infrastruktur und Mobilität sowie Ressourcen- und Energienutzung) an. Sie kommen in jedem Schuljahr vor und können den einzelnen Themenkomplexen zugeordnet werden.

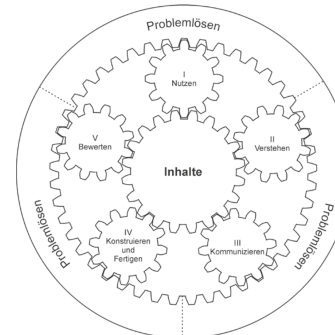
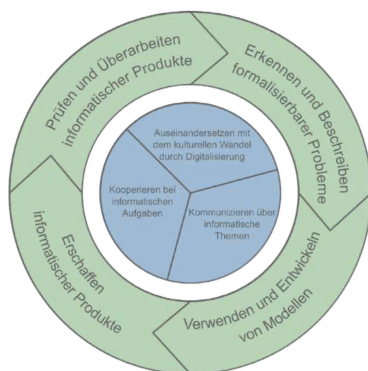
Die Reihenfolge der Themenkomplexe in den nachfolgenden Tabellen stellt keine zwingende Vorgabe; sie können selbstverständlich in pädagogischer Verantwortung sinnvoll in anderen Themenkomplexen verknüpft werden.

Durch den Einsatz des gesamten Spektrums der verbindlichen Aufgabenformate werden stets die in den Fachanforderungen gelisteten prozessbezogenen Kompetenzen sowie die in den Fachanforderungen gelisteten übergeordneten Kompetenzen abgedeckt.

Die prozessbezogenen Kompetenzen werden in der Tabelle nicht explizit ausgewiesen, da die Aufgabenstellungen (meist) ein interaktives Vorgehen vorsehen. Daraus resultiert (meist) ein (ggf. auch mehrfaches) Durchlaufen der aufeinanderfolgenden Phasen des Entwicklungsprozesses. Im Zentrum steht die Lösung einer Aufgabe.

Dabei ist folgende Strategie mit ihren Phasen zielführend: 1. Erkennen eines Problems, 2. Eingrenzung/ Konkretisierung des Problems, 3. Suche nach Lösungsideen, 4. Diskussion der Lösungsoptionen/ Hypothesen formulieren, 5. Entscheidungsfindung/ praktische Umsetzung einer Lösung, 6. Lösungsprozess dokumentieren, 7. Bewertung der Lösung (aus den Fachanforderungen Technik).

Dies wird sowohl in den Fachanforderungen Informatik (Abbildung links) und auch in den Fachanforderung Technik (Abbildung rechts) vergleichbar bildlich dargestellt.



Die überfachlichen Kompetenzen, kurz üK, (PK: personale Kompetenzen, ME: motivationale Einstellungen, LK: lernmethodische Kompetenzen, SK: soziale Kompetenzen) werden nur im Rahmen einer besonderen Schwerpunktsetzung einzeln aufgeführt, da sie in jeder Stunde Berücksichtigung finden.

Die Kompetenzen gemäß der „Ergänzungen zu den Fachanforderungen Medienkompetenz“ sind jeweils in den Fachanforderungen in den Hinweisen zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen aufgeführt.

Differenzierung (Fördern und Fordern): Die inhaltliche Komplexität von Teilaufgaben kann stets erweitert oder eingeschränkt werden. Es erfolgen Teilnahmen an den Wettbewerben Informatik Biber und Jugendwettbewerb Informatik (JWINF). Dazu sind regelmäßige Wiederholungs- und Übungsphasen installiert.

Leistungsnachweise: Klasse 9: 4 Klassenarbeiten oder GFS, Klasse 10: 4 Klassenarbeiten oder GFS

Klassenstufe 9**Lehrwerke: Umwelt Technik – kompakt (Klett) sowie div. Titel in der analogen und digitalen Bestandsbibliothek**

Themenkomplex	Unterthemen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Fächerübergreifende Themen	ÜK
Handwerkliche Grundfertigkeiten	Sicherheitsbelehrung, Arbeiten mit Werkzeugen, Löten	Alle Fächer: Sicherheit, fachspezifisch z.B. aus Technik: Sicherheitsaspekte der Maschinennutzung beachten, diese gängigen Dokumentationen entnehmen und umsetzen	Werken, Kunst, naturwissenschaftliche Fächer, Sport	
Elektronische Bauteile	Passive und aktive Bauteile, z.B. Batterie, Schalter, Widerstand, Potentiometer, LED, Kondensator bzw. Relais, Logikgatter, Transistor	Phy: Einfache elektrische Stromkreise, zB. Beschreiben der Funktion der Elemente eines elektrischen Stromkreises Technik: Elektrotechnik und Elektronik, z.B. Funktion von Bauteilen und Baugruppen beschreiben und erklären	Phy: siehe inhaltsbezogene Kompetenzen, hier Vertiefung von Inhalten der Phy	
Schaltkreise Aufbau und Messung	Parallel-, Reihen- und Wechselschaltungen mit versch. Bauteilen Messung von Spannung, Strom und Widerstand in versch. Schaltungen	Phy: Einfache elektrische Stromkreise, zB. bauen Schaltungen nach vorgegebenen Schaltplänen auf beziehungsweise zeichnen Schaltpläne zu einem vorgegebenen Aufbau Stromstärke und Spannung, zB. beschreiben das Verhalten von Schaltungen mithilfe von Stromstärke, Spannung und Widerstand. Technik: Elektrotechnik und Elektronik, z.B. das Zusammenwirken von Bauteilen aus den Schaltplänen entnehmen und den Funktionszusammenhang beschreiben	Phy: siehe inhaltsbezogene Kompetenzen, hier Vertiefung von Inhalten der Phy	PK,ME
Ampelschaltung	Bsp.für eine Diodenmatrix	Technik: Elektrotechnik und Elektronik, z.B. Schaltpläne eigenständig entwickeln, modifizieren, prüfen, bewerten und zielgerichtet einsetzen	Mobilitätserziehung	
Mikrocontroller I	Schaltungen mit dem Arduino, z.B. (RGB)-LED-Variationen, Töne, Joystick	Inf: I8 -I11, z.B.: Klassifizieren von Hardwarekomponenten, Erklären von grundlegenden Funktionsweisen	Inf: siehe inhaltsbezogene Kompetenzen, hier Anwendung und Vertiefung von Inhalten der INF	

	LCD-Display Jump & Run Servomotor Tastenfeld, Relais Schrittmotor, Motortreiber	von Hardwarekomponenten und deren Zusammenwirken, Konfigurieren von Hardware eines Informatiksystems Konstruieren Informatiksysteme mithilfe von Mikrocontroller-Boards oder Robotern Darstellen von Informatiksysteme als Automaten		
Sensoren	Auswahl und Verwendung geeigneter Sensoren zur Verwendung mit dem Arduino	Technik, Elektrotechnik und Elektronik, z.B. Bauteile und Baugruppen sach- und funktionsgerecht auswählen und einsetzen Phy, z.B.: Temperatur, Geschwindigkeit, Elektromagnetismus, ...		
Algorithmen	Algorithmen formulieren und implementieren: Algorithmusbegriff Anweisungen und Sequenz Kontrollstrukturen Variablen	Inf: A1, A3, A4, A5, A6, A7, z.B.: Erkennen, Beschreiben und Entwickeln von Algorithmen aus dem Alltag, Programmieren mit blockbasierten Programmiersprachen (SCRATCH, JWINF)	Inf: Aufgreifen von in Sek I bereits vermittelten Kompetenzen, hier Anwendung im Kontext und Vertiefung	LK
Schaltpläne	analoge Erstellung von Schaltplänen digitale Erstellung von Schaltplänen, z.B. mit Fritzing oder Logisim (Logikgatter)	Technik: Elektrotechnik und Elektronik, z.B. Bauteile und Baugruppen sach- und funktionsgerecht auswählen und einsetzen, Schaltpläne eigenständig entwickeln, modifizieren, prüfen, bewerten und zielgerichtet einsetzen, Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung erkennen und zielgerichtet umsetzen		PK, ME, LK, SK
3D-Druck	Erstellung von 3D-Druck-fähigen Daten mit z.B.: Onshape, Tinkercad und Druck mit z.B. Bambuu-Studio nach Vorgabe eines Projektziels	Technik: Produktion von Gebrauchsgegenständen, z.B. Verfahren der Planung, Fertigung und Bewertung unterscheiden, nach Vorgaben auswählen und anwenden Mensch und Maschinen,z.B. Baugruppen unterscheiden, ihr Zusammenwirken benennen und deren	Kunst: Erstellung von Objekten	PK, ME, LK, SK

		Funktion erklären Infrastruktur und Mobilität, z.B. einfache Prinzipien der Statik nennen und verstehen		
--	--	--	--	--

Klassenstufe 10**Lehrwerke: Umwelt Technik – kompakt (Klett) sowie div. Titel in der analogen und digitalen Bestandsbibliothek**

Themenkomplex	Unterthemen	inhaltsbezogene Kompetenzen	Fächerübergreifende Themen	KB/üK
Mikrocontroller II	Besonderheiten beim Wechsel zwischen versch. Mikrocontrollern und/oder Programmierungsumgebungen Umgang mit Bibliotheken Verwendung von vorhandenen/recherchierten Quellcodes	INF und fachspezifisch		
Mikrocontroller III	Schaltungen mit dem ESP32: vergleichbar mit Mikrocontroller I aus Jahrgang 9	INF: I8 -I11, z.B.: Klassifizieren von Hardwarekomponenten, Erklären von grundlegenden Funktionsweisen von Hardwarekomponenten und deren Zusammenwirken, Konfigurieren von Hardware eines Informatiksystems Konstruieren Informatiksysteme mithilfe von Mikrocontroller-Boards oder Robotern Darstellen von Informatiksysteme als Automaten		
Schnittstellen	WLAN, Bluetooth ggf. Sensoren oder AD/DA-Wandler mit den Schnittstellen I2C oder SPI	INF: N1, N2, z.B.: Erklären von typische Mechanismen der Kommunikation zwischen Informatiksystemen Technik: Digital vernetzte Welt und Kommunikation		
Die eigene Webseite auf dem ESP32	Strukturierung, Transformation und ...: Textdokumente Strukturelemente Steuerzeichen	INF: D14, D15, D16, z.B.: Entwickeln, Programmieren und Gestalten von (Text-)dokumenten mit HTML und CSS Technik:	Aufbau von Webseiten Gestaltung mit CSS Inf: Aufgreifen von in Sek I bereits	PK, ME, LK, SK

	Trennung von Struktur und Layout Tabellen und Grafiken Verweise Automatische Gliederung	Digital vernetzte Welt und Kommunikation, z.B. Das Grundprinzip der Informationsübermittlung verstehen	vermittelten Kompetenzen, hier Anwendung im Kontext und Vertiefung	
Projektarbeiten	Umsetzung von Projekten nach Vorgaben und nach eigenen Entwürfen nach Rücksprache und Erstellung von Projektplänen ggf. im Rahmen von z.B. Lüttling bei weiterführendem Interesse Überleitung ins Schülerforschungszentrum (SFZ) und/oder Wettbewerbe, z.B. Jugend forscht	Zusammenführung div. Kompetenzbereiche aus den bisher behandelten Themenkomplexen sowie weitere Elemente aus z.B. Technik: Nutzung und Konsum, Infrastruktur und Mobilität, Ressourcen- und Energienutzung	Je nach vorgegebener oder selbst formulierter Aufgabenstellung individuelle fächübergreifende Verknüpfung	PK, ME, LK, SK

Stand 10.7.25