

# Ergebnisse des Expert:innen-Forums Informatik

## *Leitlinien für die konkrete Ausgestaltung des Pflichtfaches Informatik in der Sekundarstufe I*

### Vorwort

Die Entwicklung komplexer und effizienter Informations- und Kommunikationssysteme hat zu einem weitreichenden Strukturwandel in vielen Bereichen geführt und wird auch in den kommenden Jahrzehnten die Entwicklung von Gesellschaft, Wissenschaft und Industrie entscheidend und nachhaltig beeinflussen. Die Informatik als die Wissenschaft von der systematischen und automatisierten Verarbeitung von Informationen und die von ihr entwickelten und begründeten Systeme und Methoden nehmen deshalb eine Schlüsselrolle ein. Das Verständnis informatischer Grundprinzipien und der Funktionsweise informatischer Systeme, von deren Konzeption und Erstellung sowie der Verifikation und Bewertung ihrer Ergebnisse, darf deshalb zu Beginn des 21. Jahrhunderts nicht länger spezialisierten Fachleuten vorbehalten bleiben, sondern muss Teil der Allgemeinbildung sein, um dem Bildungsauftrag der Schule heutzutage gerecht zu werden. Der Informatikunterricht an Schulen soll daher Kompetenzen zu informatischen Prinzipien, Systemen und Methoden vermitteln und darauf aufbauend Handlungs- und Beurteilungskompetenz für ihre Auswahl und Nutzung fördern. Zentrale Konzepte, theoriebasierte Methoden und praktische Arbeitsweisen, die der Fachwissenschaft Informatik zugrunde liegen, liefern fachliche Orientierung.

Daraus resultierende Denkweisen bieten den Schüler:innen einen fächerübergreifenden Mehrwert, dadurch dass ein Verständnis der Phänomene der digitalen Welt erzeugt und lösungsorientierte Vorgehensweisen erlernt werden sowie ein selbstbewusster, kompetenter Umgang damit etabliert wird. Die im Unterrichtsfach Informatik von den Schüler:innen erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten stellen die Grundlage dafür dar, die Herausforderungen im Alltag, die sich aus der immer weiter voranschreitenden Digitalisierung und dem stetigen Wandel ergeben, zu bewerten und mitzugestalten. Hier kann Schule über Schüler:innen und deren Familien in die Gesellschaft wirken, zur beschleunigten Entwicklung aufgeklärter digitaler Mündigkeit für alle Bürger:innen. Kinder werden durch eine informatische Bildung bessere Einkommens- und Aufstiegschancen haben - unabhängig von ihrer Herkunft und ihrem Geschlecht. Damit kann der verpflichtende Informatikunterricht wesentlich zur Bildungsgerechtigkeit beitragen, den Anteil an Frauen in der IT-Branche erhöhen und den Gender-Pay-Gap reduzieren.

Die hier vorliegenden Leitlinien berücksichtigen die einschlägigen bildungspolitischen und fachdidaktischen Rahmungen und Empfehlungen. Die Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) veröffentlichte in Anerkennung der Herausforderungen des digitalen Wandels und der damit einhergehenden Transformation die Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (2016) und deren ergänzende Empfehlung zum „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“ (2021) für die zukünftige Entwicklung der Bildung in Deutschland. Die Gesellschaft für Informatik hat mit den „Grundsätzen und Standards für Informatik in der Schule - Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I“

(2008)" eine Empfehlung für eine zeitgemäße und fachlich substanzielle informatische Bildung in den Schulen vorgestellt und gemeinsam mit dem MNU den „Gemeinsamen Referenzrahmen Informatik“ (2020) veröffentlicht. Ergänzend wird in den Leitlinien auf das 2016 veröffentlichte Dagstuhl-Dreieck (vgl. Abbildung 1) Bezug genommen, einem Modell, welches drei Perspektiven digitaler Bildung identifiziert. Die technologische Perspektive erklärt und hinterfragt Phänomene, Gegenstände und Situationen der digital vernetzten Welt mit Fokus auf der Funktionsweise von Informatiksystemen. Die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive beschreibt die Wechselwirkungen zwischen den Systemen und der Gesellschaft und die anwendungsbezogene Perspektive fokussiert sich auf Fragen zur Nutzung der Systeme.



Abbildung 1: Dagstuhl Dreieck<sup>1</sup>

## Leitlinie zur Einbettung des Fachs Informatik in die Digitalisierungsstrategie des Saarlandes

Bei der Betrachtung von Phänomenen der digital vernetzten Welt liegt der Schwerpunkt einer informatischen Grundbildung auf der technologischen Perspektive. Zur umfassenden Analyse dieser Phänomene müssen im Informatikunterricht gleichwohl die gesellschaftlich-kulturelle und die anwendungsbezogene Perspektive angemessen berücksichtigt werden. Das Expert:innen-Forum Informatik empfiehlt daher die Einführung eines durchgehend zweistündigen Faches Informatik zunächst ab der Klassenstufe 7 an allen Gemeinschaftsschulen und Gymnasien, welches schwerpunktmäßig die technologische Perspektive beleuchtet. Zur Förderung eines Zusammenhangs mit der Lebenswirklichkeit der Schüler:innen werden Bezüge zur gesellschaftlich-kulturellen und anwendungsbezogenen Perspektive im Fach Informatik aufgezeigt. Diese sollten an geeigneten Stellen in den jeweiligen Unterrichtsfächern sowie im fächerübergreifenden Unterricht unter Einbezug der Expertise der Fachkolleg:innen vertieft werden. Die Diskussion von Dilemmata im

Zusammenhang mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) im Ethikunterricht, wie auch die Hinterfragung von Übersetzungsprogrammen im Fremdspracheunterricht sind Praxisbeispiele hierfür.

Das Basiscurriculum „Medienbildung und informatische Bildung“ für die Klassenstufen 1 bis 10 ist zusätzlich dazu ein wichtiges Instrument. Es beschreibt verbindlich ein breites Spektrum von Kompetenzen für die digitale Welt, die die Schüler:innen bis zum Ende der Pflichtschulzeit erwerben sollen. Hierzu gehören zum Beispiel die praktische Handhabung digitaler Medien, die kritische Reflexion medial vermittelter Informationen sowie ein verantwortungsbewusstes Erstellen eigener Medienprodukte und die Beschäftigung mit Algorithmen und Problemlösestrategien. Von Klassenstufe 1 an werden die Kompetenzen des Basiscurriculums von den Lehrkräften unmittelbar bei der Unterrichtsgestaltung aller Fächer integrativ berücksichtigt. Darüber hinaus werden diese Kompetenzen im Rahmen der Lehrplanarbeit sukzessive in die Fachlehrpläne aller Fächer eingearbeitet.

## Leitlinie zur Berücksichtigung von Arbeitsmarktbedarfen

Die dynamische Entwicklung der IT, sowie die sich hieraus ergebenden Veränderungen im Alltag der Schüler:innen, erfordert eine auf allgemeinen und zeitbeständigen Grundlagen der Informatik basierende Unterrichtung des Faches, auch um auf die Herausforderungen des späteren Berufslebens sowohl für informatiknahe Berufe als auch jedweder anderer Fachrichtung vorzubereiten.

Mit der Einführung des Pflichtfaches Informatik an Gemeinschaftsschulen und Gymnasien in der Sekundarstufe I soll auch dem großen Mangel an Fachkräften im IT-Bereich, der aktuell auf dem Arbeitsmarkt sowohl in den Ausbildungsberufen als auch im akademischen Bereich besteht, entgegengewirkt werden. Der Unterricht soll dazu die Vielfalt der Informatik und der damit verbundenen Berufsfelder aufzeigen – für alle Geschlechter.

## Leitlinien zur allgemeinen Lehrplangestaltung

Die für das Fach Informatik ab Klassenstufe 7 zu erstellenden Lehrpläne sollen spiralcurricular aufgebaut sein und sich an den zentralen Konzepten, Methoden und Arbeitsweisen der Informatik orientieren. In jedem Schuljahr sollen die drei Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks berücksichtigt werden. Dabei soll das Abstraktionsniveau mit zunehmendem Alter und einer damit einhergehenden fortschreitenden kognitiven Entwicklung der Schüler:innen angehoben werden.

Die Lehrpläne der Gemeinschaftsschulen und der Gymnasien sollen die gleichen Themenfelder und Kompetenzen enthalten. Wege der Unterrichtsgestaltung (u.a. methodisch-didaktische Hinweise), Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung in den Anforderungsniveaus, fächerübergreifende Verweise, Hinweise zur Leistungsmessung sowie hilfreiche Materialien und Medien zur Umsetzung im Unterricht sollen bereits in den Lehrplänen exemplarisch aufgezeigt werden. Die Selbstwirksamkeit und die unterschiedlichen Motivationslagen der Schüler:innen sollen bei der Themenauswahl

berücksichtigt werden. Insbesondere soll darauf geachtet werden, Bezüge zur Lebenswelt herzustellen und Kontexte sowie Beispiele für alle Schüler:innen, unterschiedlicher Herkunft und Geschlechter, ansprechend auszuwählen. Die Lehrpläne sollen hinreichend Freiräume für projektorientiertes Lernen sowie kooperative Unterrichtsformen lassen.

## Leitlinie zur Themenauswahl

Die im Vorwort genannten Empfehlungen der GI bilden den breiten Konsens der Fachdidaktik Informatik ab und liefern damit einen Orientierungsrahmen zur Lehrplanerstellung für alle Bundesländer. In den Empfehlungen wird ein Kompetenzmodell vorgeschlagen, das fünf inhaltliche und fünf prozessorientierte Kompetenzen miteinander verschränkt:



Abbildung 2: Verzahnung der Prozess- und Inhaltsbereiche<sup>ii</sup>

Die Inhalte des Pflichtfachs Informatik sollen dazu beitragen, dass die Schüler:innen die Rolle erkennen, die Informatik und Informatiksysteme bereits jetzt in der Welt einnehmen. Die Schüler:innen sollen die Funktionsprinzipien und Grenzen von Informatiksystemen allgemein und von KI-Systemen im Besonderen, sowie deren Abhängigkeit von Daten kennen, verstehen, erklären und beurteilen, um gleichberechtigt und kreativ an der digitalen Welt teilzuhaben und diese mitgestalten zu können.

Daher empfiehlt das Expert:innen-Forum inhaltliche Schwerpunktsetzungen beim algorithmischen Denken und dem Prozess der Datenverarbeitung, der neben der Repräsentation von Informationen, der Speicherung und Verarbeitung von Daten mithilfe von Informatiksystemen auch den Transport und den Schutz von Daten umfasst. Hieraus ergeben sich unmittelbar die zentralen Inhaltsbereiche

„Information und Daten“, „Algorithmen“ sowie „Informatiksysteme und Netzwerke“. Diese werden durch die Querschnittsbereiche „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ sowie „IT-Sicherheit“ ergänzt, die sich an verschiedenen Stellen konkretisieren.



Abbildung 3: Schwerpunktsetzung<sup>iii</sup>

Die Querschnittsbereiche tragen auch zu einer angemessenen Berücksichtigung aller Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks bei. Die zu entwickelnden Kompetenzen umfassen somit neben den im GI-Modell beschriebenen prozessorientierten Kompetenzen folgende Inhaltsbereiche:

Der Inhaltsbereich „Information und Daten“ umfasst folgende Kernthemen:

- Codierung, Speicherung und Verschlüsselung
- Verarbeitung von Daten (Tabellenkalkulation, Datenbanksysteme)
- Sammlung, Speicherung und Analyse personenbezogener Daten

Der Inhaltsbereich „Algorithmen“ umfasst folgende Kernthemen:

- Analyse, Entwurf und imperative Programmierung regelbasierter Algorithmen
- Datengetriebene Algorithmen (insbesondere maschinelles Lernen)
- Auswirkungen von Algorithmen auf die Arbeits- und Lebenswelt

Der Inhaltsbereich „Informatiksysteme und Netzwerke“ umfasst folgende Kernthemen:

- Grundlegende Funktionsweise von Informatiksystemen (insbesondere des Internets)
- Effiziente Nutzung von Informatiksystemen
- Gefahren, Schutzmaßnahmen und rechtliche Aspekte

In der Auswahl der Kernthemen vereinen sich eine *datengetriebene* (Codierung, Speicherung, Verarbeitung von Daten, datengetriebene Algorithmen) und eine *prozessgetriebene Sichtweise* (regelbasierte Algorithmen, imperative Programmierung).

Bei der Ausgestaltung des Inhaltsbereichs „Algorithmen“ sind das selbstbestimmte und altersgerechte Programmieren eigener Systeme einschließlich der Modellierungsprozesse, kreatives Problemlösen und die Analyse bestehender Systeme gleichermaßen zu fördern.

Die Nutzung von Informatiksystemen setzt zu einem gewissen Grad auch produktspezifisches Grundwissen voraus bzw. macht dessen Vermittlung erforderlich. Soweit möglich, sollen Grundkenntnisse beim Anwendungsbezug allerdings produktunabhängig und auf eine Art und Weise, die eine kriteriengeleitete Auswahl von Werkzeugen unterstützt, vermittelt werden. Der Fokus soll auf dem Entdecken, Analysieren und Verstehen von alltäglichen Informatiksystemen und der altersgerechten Handlungsorientierung liegen.

Bei der Ausgestaltung von Unterrichtseinheiten und Beispielen sind die Interessen aller Geschlechter zu berücksichtigen, sodass alle Schüler:innen ihre fachbezogenen Talente entdecken können. Fehlendes Vorwissen oder fehlende Erfahrung im Umgang mit digitalen Endgeräten soll sich nicht nachteilig auswirken. Vom Lebensalltag losgelöste Unterrichtseinheiten zu innerfachlichen Informatikkonzepten sind auf ein erforderliches Minimum zu begrenzen. Die Identifikation gesellschaftlich-relevanter Themen für eine fächerübergreifende Verknüpfung bzw. für die Thematisierung in anderen Fächern soll durch einen definierten Prozess erfolgen.

- 
- i Eigene Darstellung nach: Dagstuhl-Erklärung, Bildung in der digitalen vernetzten Welt, Gesellschaft für Informatik e.V., 2016, S. 3.
  - ii Eigene Darstellung nach: Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule: Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I, Gesellschaft für Informatik e.V., 2008, S. 11.
  - iii Eigene Darstellung.