

## NLQ-Weiterbildung

# Weiterbildung Informatik

Im Sekundarbereich I



NLQ, Abteilung 3, Fachbereich 32  
Christoph Samsen  
Keßlerstraße 52, 31134 Hildesheim  
Tel.: 05121/1695-265  
Mail: christoph.samsen@nlq.niedersachsen.de  
Datum: 15.06.2019  
Konzeption 2019

---

An der Erarbeitung der Inhalte und Kompetenzbereiche, am Aufbau der Module der Qualifizierungsmaßnahme sowie an den Schwerpunkten des begleitenden Portfolios haben folgende Personen mitgewirkt:

- Ylva Brandt, Burgdorf
- Dr. Annika Eickhoff-Schachtebeck, Gifhorn
- Prof. Dr. Klaus-Jürgen Förster, Hildesheim
- Dr. Claudia Hildebrandt, Oldenburg
- Prof. Dr. Eckart Modrow, Göttingen
- Christoph Samsen, Hildesheim
- Prof. Dr. Kerstin Strecker, Göttingen



---

## **INHALTSVERZEICHNIS**

### **Konzeption der Weiterbildung „Informatik“**

Vorbemerkungen.....	3
Zielsetzung der Weiterbildung. ....	5
Zielgruppe.....	6
Teilnahmebedingungen.....	7
Umfang und Dauer .....	7
Termine .....	9
Inhalte und Kompetenzbereiche .....	10
Feststellung der erfolgreichen Teilnahme .....	26
Organisation und Evaluation .....	27
Literaturverzeichnis .....	28

### **Anhang**

Anhangsverzeichnis .....	II
Anlage 1: Bewerbungsbogen .....	III
Anlage 2: Tabellarische Modulübersicht .....	IV
Anlage 3: Zeitplan: Präsenz- und Selbststudienphasen .....	XXVIII
Anlage 4: Begleitendes Portfolio.....	XLVIII

## Vorbemerkungen

Durch das Wechselspiel zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung werden Fortschritte realisiert, die gesellschaftliche Entwicklungen grundlegend beeinflussen können. Technische Entwicklungen eröffnen Möglichkeiten, bergen aber auch Risiken, die jeweils nur vor dem Hintergrund ihrer mathematisch-naturwissenschaftlichen und technologischen Grundlagen angemessen bewertet werden können. Im Rahmen einer scientific literacy (vgl. Bybee, 2002, 23ff.) ermöglicht ein allgemeinbildender Informatikunterricht dem Einzelnen eine Teilhabe an mathematisch-naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und deren technischer Implementation und somit im Sinne von Kössler (1989, S. 56) wählend, wertend und stellungnehmend an gesellschaftlichen Entwicklungen zu partizipieren.

Ziel einer allgemeinbildenden Informatik ist es, die Phänomene der Informatik erfahrbar zu machen, die Sprache und Historie der Informatik zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden und deren Grenzen auseinanderzusetzen. Ein allgemeinbildender Informatikunterricht erfüllt die Anforderungen des Bildungsauftrags der Schule (§2 NSchG), sich umfassend zu informieren, die Informationen kritisch zu nutzen, das soziale Leben verantwortlich mitzugestalten, um zur demokratischen Gestaltung der Gesellschaft beizutragen und sich im Berufsleben zu behaupten.

In Anlehnung an Hodson (1992) ergeben sich für den allgemeinbildenden Informatikunterricht drei Zielebenen:

- „learning computer science“ als die Aneignung des fachspezifischen Wissens der Informatik als Wissenschaft einschließlich ihrer Fachsprache,
- „doing computer science“ als die Vermittlung der Anwendung ihrer fachspezifischen Strategien und Methoden und
- „learning about computer science“ als Einblicke in das Wesen der Informatik selbst und ihre Bedeutung als Wissenschaft im Kontext.

Die Fähigkeit, Daten im Sinne einer data literacy auf kritische Art und Weise zu sammeln, zu managen und anzuwenden (vgl. Ridsdael et al. 2015), bildet hierbei einen integralen Bestandteil dieser drei Zielebenen.

Die von Hodson (1992) vorgeschlagenen Zielebenen finden sich heute in erweiterter Form sowohl in den Kompetenzbereichen der Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss in den naturwissenschaftlichen Fächern der KMK (vgl. KMK, 2004, S. 6 ff.) als auch im niedersächsischen Kerncurriculum für den Informatikunterricht im Sekundarbereich I wieder und können für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht fruchtbar gemacht werden.

Informatik gehört im Sekundarbereich I zum technischen Bereich, wobei man unter „technischem Handeln“ ein zweckorientiertes Vorgehen versteht, bei dem Fachkompetenz ihre Bedeutung aus dem Bezug zu einer angemessenen Problemlösung gewinnt. Der Prozess endet in einem Produkt, das nicht materieller Natur sein muss: ein Computerprogramm oder die Modellierung der Funktionsweise eines technischen Systems. Zum technischen Handeln gehört die Beurteilung der Problemlösung und deren Auswirkungen. Weil es fast immer mehrere technische Lösungen zu einem Problembe- reich gibt, haben diese auch unterschiedliche Folgen, die gegeneinander abzuwägen sind. Der technisch orientierte Unterricht kann also zeigen, dass es Alternativen gibt, über die im gesellschaftspolitischen Diskurs entschieden werden kann. Gelingt es hier Erfahrungen zu vermitteln, dann trägt das Fach wesentlich zur Erziehung mündiger Bürgerinnen

---

und Bürger bei. Angesichts der Bedeutung von Informatiksystemen sowohl in der Gesellschaft wie im beruflichen Bereich können Einsichten gewonnen werden, die weit in den gesellschaftswissenschaftlichen Bereich hineinwirken.

Informatikunterricht vermittelt Inhalte, die der Orientierung in einer durch die Informationstechnik geprägten Welt dienen. Dazu gehört ähnlich wie in den Naturwissenschaften Grundlagenwissen, das es ermöglicht, die grundlegenden Prinzipien der sich schnell ändernden aktuellen Technik zu verstehen. Die Entwicklung von algorithmisch formulierten Ablaufstrukturen, das Denken in Komponenten und deren Zusammenspiel in Netzen unterschiedlicher Art, die Repräsentation und Verarbeitung von Daten und ihr Verhältnis zur Information sowie einige technisch-logische Grundlagen gehören ebenfalls dazu. Das Fach fördert aber auch Kompetenzen, die für die Projektarbeit wichtig sind: Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, selbstständiges arbeitsteiliges Arbeiten und Lernen. Die konkrete Produktorientierung führt zu vorzeigbaren Ergebnissen und der dabei entwickelte „Produktstolz“ ist als Teil der Leistungsmotivation von zentraler Bedeutung für das schulische Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler.

Die große Effizienz der aktuell verfügbaren Hard- und Softwarewerkzeuge und die Fülle der Anwendungsbereiche erleichtern es, die Schulinformatik sehr unterschiedlich zu akzentuieren, vom Anwenderfach für Softwarewerkzeuge („Computerführerschein“) über technische Anwendungen („Roboter“, „Physical Computing“) zu gesellschaftswissenschaftlich orientiertem Unterricht („Datenschutz“, „soziale Netzwerke“). Die in jüngster Zeit entwickelten Hard- und Softwaresysteme machen es problemlos möglich, fast allen Jugendlichen praktisches algorithmisches Handeln in einem technischen Kontext zu gestatten, ohne technisches Spezialwissen wie etwa die Syntax einer Programmiersprache vorauszusetzen. Sie machen es aber auch möglich, den Unterricht sehr stark schulform- und lerngruppenspezifisch zu gestalten. Das ist für die Unterrichtenden eine Chance, aber auch eine Herausforderung, aus der sich der Bedarf nach einer intensiven Vorbereitung auf das neue Fach ergibt.

Die genannten Möglichkeiten sollen anhand des gut erprobten und dokumentierten Beispiels über die Entwicklung eines „Fitness-Armbandes“ verdeutlicht werden. Mithilfe eines der relativ preiswerten und softwaremäßig gut unterstützten Sensorboards kann ein handelsübliches technisches System rekonstruiert werden, das die täglichen Schritte der Benutzer zählt, die Ergebnisse ausgibt und ggf. kommentiert. Die Schülerinnen und Schüler erlernen dabei fachliche Inhalte, z. B. über die Arbeitsweise von Sensoren und deren Nutzung. Sie erfahren aber auch, dass sie selbst in der Lage sind, ein solches System eigenständig zu entwickeln, es mit bestehenden Systemen zu vergleichen und seine Vor- und Nachteile zu beurteilen. Die Freude über die erzeugten Produkte kann den Unterricht zu einem Erlebnis machen und durch intrinsische Motivation zu einem vertieften Lernen, auch auf theoretischer Ebene, beitragen. Die Lernenden sind im Rahmen dieses Unterrichts in der Lage, die erzeugten Daten auszuwerten und beispielsweise den Tagesablauf der Nutzenden zu rekonstruieren oder ihr sportliches Verhalten abzuschätzen. Sie können den Speicherbedarf bestimmen und dabei unter anderem feststellen, dass die Daten problemlos im Gerät selbst gespeichert werden können. Wenn die Daten also an dritte Stellen übermittelt werden, dann ist dies für den angestrebten Zweck nicht erforderlich. Da solche Daten bei handelsüblichen Geräten regelmäßig und umfangreich an Dritte übermittelt werden, muss es andere Gründe dafür geben, sodass sich mit den Erfahrungen über die Auswertbarkeit der Daten hieraus weiterführende Fragen zum Datenschutz und den Interessen der verschiedenen Akteure ergeben.

Nach den §§ 9, 10, 10a u. 12 des Niedersächsischen Schulgesetzes soll für die Schulformen der Haupt-, Real- und Oberschule sowie der Gesamtschule eine grundlegende, erweiterte oder vertiefte Allgemeinbildung vermittelt werden, die sich an lebensnahen Sachverhalten ausrichtet und zu einem vertieften Verständnis und zu deren Zusammenschau führt, aber auch wissenschaftspropädeutisches Arbeiten ermöglicht. Im Unterricht soll hierbei ein besonderer Schwerpunkt auf handlungsbezogene Formen des Lernens gelegt werden. Die Inhalte dieser Weiterbildungsmaßnahme wurden so konzipiert, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Lage versetzt werden, diese schulformspezifischen Aufträge bereits während ihrer Teilnahme unmittelbar in ihrem Unterricht umzusetzen. Sie dokumentieren und reflektieren die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem begleitenden Portfolio (siehe Anhang). Das Gymnasium vermittelt seinen Schülerinnen und Schülern eine breite und vertiefte Allgemeinbildung und ermöglicht den Erwerb der allgemeinen Studierfähigkeit. Es stärkt selbständiges Lernen und wissenschaftspropädeutisches Arbeiten. Diese Weiterbildungsmaßnahme kann daher auch als Vorbereitung für weiterführende Qualifikationen dienen, die ggf. auch einen Informatikunterricht im Sekundarbereich II ermöglichen.

Das Ziel dieser Weiterbildungsmaßnahme ist es, Lehrkräfte des Sekundarbereichs I in die Lage zu versetzen, einen guten allgemeinbildenden Informatikunterricht zu erteilen, der die Schülerinnen und Schüler in Richtung einer zunehmenden technischen Mündigkeit führt und den curricularen Vorgaben des Landes Niedersachsen entspricht. Die Notwendigkeit für diese Maßnahme ergibt sich aus den aktuellen technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen sowie einem durch die Schulen gemeldeten Bedarf an Lehrkräften, die einen qualifizierten Informatikunterricht im Sekundarbereich I erteilen können.

Diese Weiterbildungsmaßnahme orientiert sich an den Ausbildungsmaßstäben niedersächsischer Universitäten, vermittelt die Inhalte jedoch schulbezogen im Sinne eines „Doppeldeckerprinzips“, indem die Teilnehmenden begleitend zur fachwissenschaftlichen Theorie Unterrichtsmethoden selbst erfahren und so erproben, dass sie diese unmittelbar in ihrem eigenen Unterricht zur Anwendung bringen können. Der erteilte Unterricht wird dabei reflektiert, die Erkenntnisse und Erfahrungen fließen in den weiteren Verlauf der Weiterbildung zurück.

### **Zielsetzung der Weiterbildung**

Mit der Weiterbildung „Informatik“ sollen Lehrkräfte berufsbegleitend qualifiziert werden, Informatikunterricht zu erteilen. Dafür erwerben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen Zeitraum von zwei Schuljahren fachwissenschaftliche, fachdidaktische und fachpraktische Kompetenzen, die sie dazu befähigen, das Fach Informatik gemäß den curricularen Vorgaben sekundarbereichs- und schulformspezifisch zu unterrichten. Dabei wird besonderer Wert auf die allgemeinbildenden Aspekte des Informatikunterrichts gelegt. Durch Rekonstruktion von Informatiksystemen erfahren zunächst die Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Sinne des pädagogischen Doppeldeckerprinzips und anschließend die Schülerinnen und Schüler, dass technische Systeme gestaltbar und damit auch beeinflussbar sind. Auf Grundlage des erworbenen informatischen Fachwissens werden die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, an einer digitalisierten Welt nicht nur als Konsumenten zu partizipieren, sondern auch deren Entwicklung im gesellschaftlichen Kontext zu beurteilen und aktiv mit zu gestalten.

---

Die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung der KMK mit dem fachspezifischen Kompetenzprofil Informatik (*KMK 2008 i. d. F. vom 11.10.2018, S. 35*) bilden mit der Verordnung über Masterabschlüsse für Lehrämter in Niedersachsen (*Nds. MasterVO-Lehr*) den fachlichen und fachdidaktischen Bezugsrahmen für die Inhalte dieser Qualifikation. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten nach erfolgreichem Abschluss der Maßnahme und Erbringen aller geforderten Leistungsnachweise ein Zertifikat über die erfolgreiche Teilnahme.

### **Zielgruppe**

Zielgruppe der Weiterbildung „Informatik“ sind Lehrkräfte an Schulen des Sekundarbereichs I, die keine Lehrbefähigung für das Fach Informatik besitzen. Es können sich Lehrkräfte bewerben, die das erste Staatsexamen oder den Masterabschluss erworben und den Vorbereitungsdienst für ein Lehramt erfolgreich absolviert haben. Lehrkräfte mit dem Lehramt für Haupt-, Real- und Oberschulen sowie mindestens einer Lehrbefähigung für ein Fach aus dem Bereich der Naturwissenschaften (sog. MINT-Fächer) werden bevorzugt berücksichtigt. Lehrkräfte an Schulen in freier Trägerschaft können nur teilnehmen, wenn freie Plätze zur Verfügung stehen.

An der o.g. Weiterbildung können pro Kohorte maximal 25 Lehrkräfte teilnehmen. Die Verteilung der vorhandenen Plätze erfolgt nach den folgenden Prioritäten:

1. Zugehörigkeit zu der in der Ausschreibung angegebenen Zielgruppe,
2. Termingerechte und ordnungsgemäß Bewerbung,
3. Besondere Gründe (besonderer schulischer Bedarf, spezifische Unterrichtsversorgung im Fach Informatik und in den affinen Fächern an der Schule),
4. Gründe nach der Richtlinie zur Gleichberechtigung und selbstbestimmten Teilhabe schwerbehinderter und ihnen gleichgestellter Menschen am Berufsleben im öffentlichen Dienst v. 09.22.2004 (Nds. MBL. S. 783).
5. Gründe nach dem Niedersächsischen Gleichberechtigungsgesetz,
6. regionale Berücksichtigung der Schulen und Schulformen,
7. Losverfahren.

Sollten mehrere Bewerbungen von Lehrkräften einer Schule eingehen, so wird zunächst nur eine Bewerbung berücksichtigt. Bei ausreichender Anzahl an Plätzen können mehrere Lehrkräfte von einer Schule zugelassen werden.



### **Teilnahmebedingungen**

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer müssen als Lehrkraft an einer niedersächsischen Schule tätig sein. Die Teilnahme an der Weiterbildung ist kostenfrei. Die Akzeptanz der Einladung zur ersten Veranstaltung verpflichtet zur Teilnahme an der gesamten Maßnahme. Die Schulleitungen werden gebeten, die Vertretungsregelungen den bekannt gegebenen Terminen anzupassen. Lehrkräfte, die an der Weiterbildung teilnehmen, müssen im Rahmen ihrer Unterrichtsverpflichtung spätestens im folgenden Halbjahr nach Beginn der Weiterbildung in mindestens einer Lerngruppe Informatik unterrichten. Die Schulleitung bestätigt auf dem Bewerbungsbogen den Einsatz der Lehrkraft (*vgl. Bewerbungsbogen in der Anlage*). Die Schulleitungen verpflichten sich mindestens einmal im Verlauf der Weiterbildungsmaßnahme eine Unterrichtshospitation mit Nachbesprechung durchzuführen. Die Schulleitungen sollen im Rahmen der innerschulischen Möglichkeiten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Weiterbildungsmaßnahme von außerunterrichtlichen Aufgaben entlasten, z. B. durch Verzicht auf Aufsichten, Vertretungsstunden oder vergleichbare Maßnahmen.

Eine Entpflichtung einzelner Lehrkräfte von der Weiterbildung kann nur vom NLQ vorgenommen werden, das auf der Grundlage eines formlosen schriftlichen Antrags der Lehrkraft auf dem Dienstweg entscheidet. Eine Entpflichtung ist nur möglich, wenn schwerwiegende Gründe vorliegen, die die/der Teilnehmende nicht zu verantworten hat, z. B. plötzliche Erkrankung oder erhebliche familiäre Veränderungen.

### **Umfang und Dauer**

Die Weiterbildung erstreckt sich in ihrem Gesamtumfang über zwei Jahre. Sie umfasst insgesamt 25 Präsenztage mit jeweils acht Unterrichtseinheiten, die während der Unterrichtszeit stattfinden, sowie 40 Unterrichtseinheiten in Form von Onlineseminaren die an Schultagen während der unterrichtsfreien Zeit stattfinden. Die Präsenztage werden in acht Modulblöcken mit jeweils drei bzw. vier Kurstagen gebündelt (*vgl. Anlage 2*).

Zwischen den Präsenz- und Onlinephasen vertiefen die teilnehmenden Lehrkräfte ihre zuvor erworbenen fachtheoretischen, fachpraktischen und fachdidaktischen Kompetenzen in der schulischen Praxis und bearbeiten die ihnen gestellten Aufgaben schriftlich. Zur Vor- und Nachbereitung der Präsenzphasen erarbeiten die teilnehmenden Lehrkräfte ausgewiesene fachwissenschaftliche Studieninhalte im Selbststudium und legen ein Portfolio an.

---

Arbeitsaufwand der Lehrkräfte:

		workload
➤ <i>Präsenzphasen:</i>	- 25 Präsenztage mit jeweils acht Unterrichtseinheiten (UE)	200 h
	- Vor- und Nachbereitung der Präsenzphasen	100 h
➤ <i>Onlinephasen:</i>	- 40 Unterrichtseinheiten (UE) Präsenzzeit in den Webinaren	40 h
	- Vor- und Nachbereitung der Webinare	40 h
➤ <i>Selbststudium:</i>	- Recherche und Studium vertiefender Literatur	100 h
	- Erarbeitung von fachpraktischen Aufgaben	355 h
	- regelmäßige fachpraktische Aufgaben (unterrichtliche Tätigkeit)	355 h
➤ <i>Leistungsnachweis:</i>	- fachpraktische Vertiefungsaufgaben mit schriftlicher Bearbeitung zwischen den Modulen (vgl. Anlage 2)	320 h
	- Portfolioarbeit (vgl. Anlage 4)	120 h
	- Anfertigung eines Unterrichtsentwurfs mit Durchführung einer Lehrprobe, Reflexion, Dokumentation	100 h
	- Kolloquium zu fachwissenschaftlichen Fragestellungen	70 h
	<b>Gesamtaufwand:</b>	<b>1800 h</b>

**Termine der Präsenzveranstaltungen der V. Kohorte Region Hannover - Braunschweig:**

Modul 1: (Teil 1): 07.10.2021 – 08.10.2021 (pandemiebedingt online)  
Modul 1: (Teil 2): 13.12.2021 – 14.12.2021 (pandemiebedingt online)  
Modul 2: 16.03.2022 – 18.03.2022  
Modul 3: 27.06.2022 – 30.06.2022  
Modul 4: 28.09.2022 – 30.09.2022  
Modul 5: 05.12.2022 - 07.12.2022  
Modul 6: 22.03.2023 – 24.03.2023  
Modul 7: 31.05.2023 – 02.06.2023  
Modul 8: 11.10.2023 – 13.10.2023

**Termine der Onlineveranstaltungen der V. Kohorte Region Hannover - Braunschweig (Webinare, 18:30 – 20:00 Uhr):**

Modul 1: 03.11.2021, 01.12.2021, 19.01.2022, 16.02.2022  
Modul 2: 30.03.2022, 27.04.2022, 18.05.2022, 08.06.2022  
Modul 3: 06.07.2022, 14.09.2022  
Modul 4: 30.11.2022  
Modul 5: 18.01.2023  
Modul 6: 19.04.2023, 24.05.2023  
Modul 7: 14.06.2023, 28.06.2023, 23.08.2023, 20.09.2023  
Modul 8: 01.11.2023, 29.11.2023

**Termine der Präsenzveranstaltungen der VI. Kohorte Region Lüneburg - Osnabrück:**

Modul 1: (Teil 1): 29.09.2021 – 30.09.2021 (pandemiebedingt online)  
Modul 1: (Teil 2): 13.12.2021 – 14.12.2021 (pandemiebedingt online)  
Modul 2: 14.03.2022 – 16.03.2022  
Modul 3: 21.06.2022 – 24.06.2022  
Modul 4: 20.09.2022 – 22.09.2022  
Modul 5: 12.12.2022 - 14.12.2022  
Modul 6: 22.03.2023 – 24.03.2023  
Modul 7: 06.06.2023 – 08.06.2023  
Modul 8: 25.09.2023 – 28.09.2023

---

## **Termine der Onlineveranstaltungen der VI. Kohorte Region Lüneburg - Osnabrück (Webinare, 18:30 – 20:00 Uhr):**

Modul 1: 09.11.2021, 07.12.2021, 11.01.2022, 15.02.2022

Modul 2: 29.03.2022, 27.04.2022, 17.05.2022, 14.06.2022

Modul 3: 12.07.2022, 06.09.2022

Modul 4: 29.11.2022

Modul 5: 07.02.2023

Modul 6: 18.04.2023, 23.05.2023

Modul 7: 13.06.2023, 27.06.2023, 22.08.2023, 12.09.2023

Modul 8: 07.11.2023, 05.12.2023

Situative Änderungen der Termine sind in Absprache mit der Kursleitung möglich. Die Änderungen müssen zuvor dem NLQ mitgeteilt werden.

## **Inhalte und Kompetenzbereiche**

Die Inhalte „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ und „Fachdidaktik Informatik“ der KMK sind integraler Bestandteil aller Themenfelder der Weiterbildungsmaßnahme. Das Ziel dieser didaktischen Strukturierung ist es sicherzustellen, dass sowohl für die teilnehmenden Lehrkräfte als auch für die nachfolgend unterrichteten Schülerinnen und Schüler die Alltagsrelevanz des Faches erkennbar wird. Die inhaltliche Strukturierung der Weiterbildungsmaßnahme spiegelt diese Problemorientierung wider, indem Phänomene und Problemstellungen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler als Ausgangspunkt für einen problemorientierten Unterricht dienen. Innerhalb dieses Kontextes werden fachliche Kenntnisse erworben, die modellhaft die Rekonstruktion eines realen Systems durch die Lernenden selbst ermöglichen. Da dieses in der zur Verfügung stehenden Zeit oft nicht von einzelnen Personen erreicht werden kann, ist Teamarbeit mit den dafür erforderlichen Kommunikations- und Kooperationsformen eine geeignete Methode, die von den Teilnehmenden in dieser Kursfolge erprobt wird. Die dabei entstehenden unterschiedlichen und auch unterschiedlich komplexen Lösungsideen führen zu offenen, die Binnendifferenzierung fördernden Aufgaben. Die Reflexion der Vor- und Nachteile dieser Ideen ermöglicht einerseits Erfahrungen in der Gestaltbarkeit der Lösungen, andererseits Anknüpfungspunkte zur Diskussion ihrer Folgen, z. B. zum Datenschutz, der Datensicherheit, den Grenzen der Informatik oder der

Technikethik. Die aktive Auseinandersetzung mit den Problemen ermöglicht es, auf einer fachlichen Basis die Systeme bezüglich ihrer Auswirkungen sowohl auf die individuelle Person als auch auf die Wechselwirkungen mit der Gesellschaft zu bewerten.

Das Fach Informatik hat im Sekundarbereich I ein gemeinsames Kerncurriculum für alle Schulformen. Dies ist u. a. darin begründet, dass sich die Ausprägungen von Informatikunterricht, z. B. in Stundenzahl und Zuordnung von Klassenstufe und Thema, innerhalb einer Schulform zum Teil stärker unterscheiden können als die einzelnen Jahrgänge an den verschiedenen Schulformen. Offenen und selbstdifferenzierenden Aufgaben, die die Bearbeitung eines Themas auf unterschiedlichen Abstraktions- und Leistungsniveaus ermöglichen, kommt deshalb im Fach Informatik ein besonderer Stellenwert zu. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dabei als Experten für ihre Schulform und Lerngruppen betrachtet, wenn es darum geht, erprobte Unterrichtssequenzen an die eigene Lerngruppe anzupassen.

Gerade für Schulformen, die vordergründig auf die berufliche Bildung vorbereiten, ist die Einübung von Teamfähigkeit und die Nutzung von Office-Anwendungen wichtig. Diesen Anforderungen wird die Weiterbildung gerecht, da in den Modulen arbeitsteilige Phasen vorhanden sind, in denen Office-Anwendungen für die Kommunikation innerhalb des Teams und die Darstellung der Teamergebnisse nach außen verwendet werden. Dabei steht die Vermittlung von Konzeptwissen im Vordergrund. Produktwissen wird nur vermittelt, soweit es für die Umsetzung erforderlich ist.

---

## THEMENFELDER DER WEITERBILDUNG INFORMATIK

- ▶ Einstieg in die Programmierung (32 UE)
- ▶ Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen (27 UE)
- ▶ Physical Computing (39 UE)
- ▶ Formale Sprachen und Automaten (18 UE)
- ▶ Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen (28 UE)
- ▶ Codierung, Kompression und deren Anwendungen (23 UE)
- ▶ Vernetzte Systeme (14,5 UE)
- ▶ Kryptologie (12,5 UE)
- ▶ Verwaltung von Daten (33 UE)
- ▶ Diagnose und Bewertung im Informatikunterricht (4 UE)
- ▶ Allgemeinbildender Informatikunterricht (9 UE)

## ZUORDNUNG DER FACHWISSENSCHAFTLICHEN INHALTE ZU DEN THEMENFELDEREN

### » **Einstieg in die Programmierung**

In diesem Themenfeld werden die Grundlagen des algorithmischen Problemlösens vermittelt. Die Implementierung erfolgt in einer grafischen Programmiersprache. Ergänzend wird ein kurzer Einblick in die textbasierte Programmierung gegeben, um die Gleichwertigkeit zu grafischen Programmiersprachen zu verdeutlichen. Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die zusätzlich eine Qualifizierung für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II anstreben, vertiefen die Implementierung der textbasierten Programmiersprache an geeigneten Stellen.

Um die Alltagsrelevanz zu verdeutlichen und der Leistungsheterogenität der späteren Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, kommt kontextbezogenen bzw. offenen Aufgaben beim algorithmischen Problemlösen eine besondere Bedeutung zu.

#### **Inhalte:**

- » Entwicklung eigener Problemlösungen in einer grafischen Programmiersprache. Dabei werden die folgenden algorithmischen Strukturen verwendet: Anweisung, Sequenz, Schleife, Verzweigung, eigene Operationen, Variable und Wertzuweisung, logische Verknüpfung und Beschreibung der verwendeten Objekte anhand ihrer Attribute und Operationen.
- » Testen, vergleichen, verbessern, beurteilen von Algorithmen und nachvollziehen gegebener Algorithmen.
- » Programmiersprachen unabhängige Darstellung von Algorithmen durch Struktogramme im Zusammenhang mit einem Einblick in textbasierte Programmierung.

Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Einstieg in die Programmierung“:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	entwickeln eigene Problemlösungen unter Nutzung einer grafischen Programmiersprache.
<input type="checkbox"/>	nutzen die algorithmischen Grundbausteine (Anweisung, Sequenz, Verzweigung, Schleife).
<input type="checkbox"/>	verwenden lokale und globale Variablen.
<input type="checkbox"/>	verwenden logische Verknüpfungen.
<input type="checkbox"/>	nutzen Botschaften zur Kommunikation zwischen Objekten.
<input type="checkbox"/>	entwickeln eigene lokale und globale Operationen.
<input type="checkbox"/>	beschreiben verwendete Objekte anhand ihrer Attribute und Operationen.
<input type="checkbox"/>	nutzen Methodenaufrufe, um Daten zwischen Objekten auszutauschen oder Aktionen zu starten.
<input type="checkbox"/>	vollziehen individuell unterschiedliche Algorithmen zur selben Problemstellung nach.
<input type="checkbox"/>	erkennen die Gleichwertigkeit unterschiedlicher Lösungswege.
<input type="checkbox"/>	testen, vergleichen, verbessern und beurteilen Algorithmen.
<input type="checkbox"/>	vollziehen gegebene Algorithmen nach und erzeugen Tracetabellen .
<input type="checkbox"/>	nutzen Struktogramme zur programmiersprachenunabhängigen Darstellung selbstentwickelter und gegebener Algorithmen.
<input type="checkbox"/>	implementieren einfachste Algorithmen in einer textbasierten Programmiersprache.
<input type="checkbox"/>	grenzen die algorithmischen Grundkonzepte von deren sprachspezifischen Umsetzungen ab.
<input type="checkbox"/>	erläutern, dass textbasierte Codierung eine andere Notationsform für Algorithmen ist.
<input type="checkbox"/>	setzen die Leittextmethode für den Einstieg in die Programmierung in heterogenen Lerngruppen ein.
<input type="checkbox"/>	beschreiben, wie die Präsentation von Schülerlösungen produktiv für den Unterrichtsfortschritt genutzt werden kann.

## » Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen

In diesem Themenfeld werden die Kenntnisse im Bereich des algorithmischen Problemlösens und Implementierens erweitert und vertieft. Das zentrale Werkzeug ist dabei weiterhin eine graphische Programmiersprache. Zum einen werden algorithmische Standardverfahren und Strategien wie z. B. das Sortieren einer Liste oder das zeichenweise Bearbeiten einer Zeichenkette erarbeitet. Zum anderen wird die Aufteilung von Funktionalität auf verschiedene Objekte erprobt, um komplexere Problemstellungen ggf. auch arbeitsteilig bearbeiten zu können. Dabei werden auch die praktischen Grenzen der Berechenbarkeit thematisiert.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die auch eine Qualifizierung für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II anstreben, implementieren ausgewählte Problemstellungen auch in einer textbasierten Programmiersprache.

---

**Inhalte:**

- » Entwicklung eigener Problemlösungen zum Suchen und Sortieren; Erarbeitung gegebener Sortierverfahren im Gruppenpuzzle; Untersuchung der verschiedenen Verfahren auf Komplexität
- » Organisation eines arbeitsteiligen Projekts unter Verwendung von Objekten (objektorientierter Entwurf) und deren Integration zu einem Gesamtprodukt
- » Verwenden algorithmischer Strategien der Informatik in eigenen Problemlösungen
- » Reflexion des Einsatzes von Algorithmen in Bezug auf praktische Berechenbarkeit

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen“:*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	verwenden den Datentyp Liste.
<input type="checkbox"/>	entwickeln eigene Problemlösungen zum Suchen in einer Liste unter Verwendung einer grafischen Programmiersprache in einem sinnstiftenden Kontext.
<input type="checkbox"/>	entwickeln eigene Problemlösungen zum Sortieren in einer Liste unter Verwendung einer grafischen Programmiersprache in einem sinnstiftenden Kontext.
<input type="checkbox"/>	nutzen bei ihrer Problemlösung das Konzept der Rekursion.
<input type="checkbox"/>	reflektieren den Einsatz eines Gruppenpuzzles für die Erarbeitung von Sortierverfahren im Informatikunterricht, auch im Hinblick auf Differenzierungsmöglichkeiten im Unterricht.
<input type="checkbox"/>	erläutern bekannte Sortierverfahren, auch rekursive Verfahren.
<input type="checkbox"/>	vergleichen verschiedene Vorgehensweisen (z. B. linear, binär) zum Suchen in einer Liste.
<input type="checkbox"/>	untersuchen experimentell die Komplexität unterschiedlicher Algorithmen gleicher Funktionalität.
<input type="checkbox"/>	verteilen Funktionalität auf verschiedene Objekte und implementieren diese in arbeitsteiliger Gruppenarbeit.
<input type="checkbox"/>	führen die Ergebnisse der arbeitsteiligen Gruppenarbeit zu einem Gesamtergebnis unter Verwendung der gegebenen Werkzeuge zusammen.
<input type="checkbox"/>	beschreiben einfache algorithmische Strategien und wenden sie an (z. B. Durchlaufen einer Zeichenkette).
<input type="checkbox"/>	vollziehen algorithmische Strategien der Informatik nach (greedy, divide and conquer, ...).
<input type="checkbox"/>	verwenden gegebene algorithmische Strategien in eigenen Problemlösungen und reflektieren ihre lerngruppenspezifische Anwendbarkeit.
<input type="checkbox"/>	erschließen sich die Grenzen der praktischen Berechenbarkeit durch Beispiele.



» **Physical Computing**

Das Konstruieren von Informatiksystemen unter Verwendung von Sensoren und Aktoren stellt insbesondere für jüngere Schülerinnen und Schüler einen ansprechenden Einstieg in die Programmierung dar, der zugleich das händische Arbeiten ermöglicht und zu einem realen Produkt führt. Dieses Themenfeld stellt daher Werkzeuge vor, mit denen sich Physical Computing Projekte in der Schule umsetzen lassen. Außerdem werden geeignete Kontexte angeboten, welche die (Re-)Konstruktion realer Systeme ermöglichen. Basierend auf den Erfahrungen bei der Erprobung werden die Bedeutung von Physical Computing im Sinne eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts sowie fachmethodische Unterrichtsprinzipien für die Umsetzung von entsprechenden Projekten in der Schule thematisiert.

**Inhalte:**

- » Konstruktion von Informatiksystemen aus vorgegebenen Bauteilen, Sensoren und Aktoren (z. B. einen Roboter als Calliope- oder Lego-Mindstorms-System) und Entwicklung von Algorithmen zu deren Steuerung
- » Analyse technischer Systeme der Lebenswelt im Rahmen einer Exkursion und Rekonstruktion dieser mit Sensor-Aktor-Systemen (z. B. Barcodescanner oder Getränkeautomat im Supermarkt, ...)
- » Verwendung von Sensoren und Aktoren im Rahmen der Entwicklung eigener Apps für ein Smartphone mit einer grafischen Programmiersprache
- » Organisation von Physical Computing Projekten
- » Physical Computing als Beispiel für allgemeinbildenden Informatikunterricht

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Physical computing“:*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	implementieren Algorithmen zur Steuerung des Standardrobotermodells sowie der selbst konstruierten Informatiksysteme.
<input type="checkbox"/>	identifizieren die notwendigen Sensoren und Aktoren zur Lösung einer Aufgabe.
<input type="checkbox"/>	entwickeln eigene Problemlösungen für lebensweltbezogene Aufgaben unter Nutzung des Roboterstandardmodells inklusive der Sensoren.
<input type="checkbox"/>	rekonstruieren einfache Informatiksysteme aus ihrer Lebenswelt mit vorgegebenen Bauteilen, Sensoren, Aktoren.
<input type="checkbox"/>	analysieren technische Systeme in Bezug auf verwendete Sensoren, Aktoren sowie die Funktionalität des Systems, auch im Rahmen einer Exkursion.
<input type="checkbox"/>	beschreiben, wie aus der Lebenswelt bekannte technische Systeme mit einfachsten Algorithmen in Kombination mit Physical Computing Systemen rekonstruiert werden können.
<input type="checkbox"/>	konstruieren Informatiksysteme mit Sensor-Aktor-Systemen (z. B. Lego-Roboter).
<input type="checkbox"/>	testen, verfeinern und präsentieren ihr lauffähiges Produkt.
<input type="checkbox"/>	beschreiben das allgemeine Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip (EVA) bei technischen Systemen.

<input type="checkbox"/>	reduzieren technische Systeme der Lebenswelt auf im Unterricht umsetzbare Komponenten unter Beibehaltung der vorrangig gewünschten Funktionalität.
<input type="checkbox"/>	identifizieren vorhandene Sensoren und Aktoren in einem Smartphone.
<input type="checkbox"/>	entwickeln und implementieren eigene Apps in einer grafischen Programmiersprache unter Verwendung von Sensoren eines Smartphones.
<input type="checkbox"/>	organisieren und führen eigene Projekte im Kontext des Physical Computing durch.
<input type="checkbox"/>	reflektieren das Unterrichtsprinzip des Physical Computings unter Berücksichtigung eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts.

## » **Formale Sprachen und Automaten**

Dieses Themenfeld bietet Einblicke in Fragestellungen der theoretischen Informatik. Es werden formale Sprachen in Abgrenzung zu natürlichen Sprachen eingeführt und deren automatisierte Verarbeitung untersucht. Dazu gehört u. a. die Syntaxüberprüfung textbasierter Programmiersprachen. Im Vordergrund stehen dabei das Modell des deterministischen endlichen Automaten und seine Grenzen. Durch geeignete Kontexte und Werkzeuge wird auch hier darauf geachtet, die Alltagsrelevanz deutlich zu machen.

### Inhalte:

- » Identifikation formaler Sprachen in der Lebenswelt und Entwicklung von Grammatiken zu deren Erzeugung
- » Endliche Automaten und ihre Einsatzmöglichkeiten sowie ihr Zusammenhang mit regulären Sprachen
- » Automatenklassen und ihre Grenzen

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Formale Sprachen und Automaten“:*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	identifizieren formale Sprachen im Alltag (z. B. KFZ-Kennzeichen, IBAN).
<input type="checkbox"/>	verwenden und entwickeln Grammatiken, insbesondere reguläre Grammatiken.
<input type="checkbox"/>	beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise von deterministischen endlichen Automaten.
<input type="checkbox"/>	beschreiben mögliche Anwendungen von formalen Sprachen und endlichen Automaten im Alltag und verwenden diese, ggf. didaktisch reduziert, als Beispiele in ihrem Unterricht.
<input type="checkbox"/>	entwickeln endliche Automaten als Erkennendensystem formaler Sprachen in Form von Zustandsgraphen.
<input type="checkbox"/>	analysieren durch Zustandsgraphen gegebene endliche Automaten.
<input type="checkbox"/>	stellen den Zusammenhang zwischen endlichen Automaten und regulären Grammatiken her.
<input type="checkbox"/>	implementieren deterministische endliche Automaten in einer grafischen Programmiersprache.

- reflektieren die Grenzen regulärer Sprachen und endlicher Automaten.
- optional: beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise von Kellerautomaten als Erweiterung des Modells des endlichen Automaten.
- optional: beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise von Turingmaschinen.

## » **Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen**

In diesem Themenfeld werden die zentralen Hardwarekomponenten eines Rechners, deren Funktionsweisen und Zusammenspiel untersucht. Dazu kommen geeignete Modelle zur Veranschaulichung zum Einsatz. Die Arbeitsweise von Rechnern auf technischer Ebene wird anhand von einfachen anwendungsbezogenen Schaltnetzen und Standardschaltnetzen untersucht. Die endlichen Automaten dienen hier als Modell für technische Systeme, die zustandsbasiert arbeiten.

### Inhalte:

- » Untersuchung der Hardwarekomponenten eines Rechners
- » Einfache anwendungsbezogene Schaltnetze und Standardschaltnetze
- » Rechnermodelle am Beispiel des von Neumannrechners
- » Modellierung von technischen Systemen mithilfe von Mealy-Automaten
- » Flip-Flops und systematische Entwicklung von Schaltwerken (als Hintergrundwissen)

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen“:*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	identifizieren die Hardwarekomponenten eines Rechners.
<input type="checkbox"/>	benennen Kenngrößen und beschreiben die Funktionalität der einzelnen Komponenten; diskutieren dazu für den Unterricht sinnvolle Abstraktionsebenen.
<input type="checkbox"/>	beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe und ordnen die Komponenten den Kategorien zu.
<input type="checkbox"/>	entwickeln Schaltungen aus Grundgattern (UND / ODER / NICHT / XOR) mit Lebensweltbezug.
<input type="checkbox"/>	wechseln zwischen den Darstellungsformen Term, Tabelle und graphischer Darstellung als Schaltnetz.
<input type="checkbox"/>	realisieren Schaltungen mithilfe digitaler Elektronik.
<input type="checkbox"/>	simulieren Schaltungen mit entsprechender Software.
<input type="checkbox"/>	entwickeln systematisch Schaltnetze mithilfe der disjunktiven Normalform.
<input type="checkbox"/>	vereinfachen Schaltterme systematisch.

<input type="checkbox"/>	entwickeln arbeitsteilig Standardschaltnetze (Multiplexer, Volladdierer, Halbaddierer, Komparator...).
<input type="checkbox"/>	reflektieren die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellierungsebenen beim Entwickeln von Schaltnetzen im Unterricht.
<input type="checkbox"/>	beschreiben die grundlegende Architektur eines von-Neumann-Rechners.
<input type="checkbox"/>	simulieren die Funktionsweise eines von-Neumann-Rechners mit geeigneten Materialien (z. B. Murmelrechner).
<input type="checkbox"/>	beschreiben den Einsatz von Standardschaltnetzen in Rechnern.
<input type="checkbox"/>	unterscheiden Betriebssysteme von Anwendungsprogrammen.
<input type="checkbox"/>	modellieren technische Systeme der Lebenswelt mithilfe von Mealy-Automaten.
<input type="checkbox"/>	beschreiben die Funktionalität von Flip-Flops.
<input type="checkbox"/>	vollziehen die systematische Entwicklung von Schaltwerken aus Mealy-Automaten an einem gegebenen Beispiel nach.

## » Codierung, Kompression und deren Anwendungen

In diesem Themenfeld lernen die Teilnehmenden die Kodierung verschiedener Datenarten sowie darauf beruhende Unterrichtsbeispiele kennen. Als umfassendes Unterrichtsthema wird der Umgang mit Bildern aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet.

### Inhalte:

- » Codierungen (ASCII, RGB, Dualzahl)
- » Codierung und Kompression von Bildern
- » Anwendung von Software zur Bearbeitung von Bildern
- » Entwicklung eigener Problemlösungen zur Rekonstruktion von Teilen einer Bildverarbeitungssoftware

Erwartete Kompetenzen im Themenfeld Codierung, Kompression und deren Anwendungen

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	stellen den Zusammenhang zwischen Dualzahlen, den Zuständen „0“ und „1“ sowie Bits und Bytes her.
<input type="checkbox"/>	rechnen Dualzahlen in Dezimalzahlen um und umgekehrt.
<input type="checkbox"/>	beschreiben die Codierungen ASCII und RGB.
<input type="checkbox"/>	erproben vorhandene Unterrichtsmaterialien zur Einführung der vorgegebenen Codierungen und diskutieren Einsatzmöglichkeiten und ggf. nötige Anpassungen für den eigenen Unterricht, auch im Hinblick auf Differenzierungsmöglichkeiten.

- wenden Software zur Bearbeitung von Bildern an (Steckbrief, Fotomontage, Fotostory, ...).
- erläutern den Unterschied zwischen Vektor- und Pixelgrafik.
- erkennen und beschreiben die Schwierigkeiten bei der digitalen Bildererkennung.
- erstellen Histogramme von Bildern und implementieren ein Verfahren dazu.
- erkennen die Notwendigkeit einer mathematischen Beschreibung von einfachen Formen in Bildern und implementieren eigene Problemlösungen zur Erkennung von Formen.
- erläutern additive und subtraktive Farbmischung (RGB und CYMK).
- entwickeln eigene Problemlösungen zur Rekonstruktion von Teilen einer Bildverarbeitungssoftware (Farbmischer, Blauauszug, Tontrennung, Schwarzweißbild, Falschfarbenbild, ...).
- berechnen modellhaft die Speichergröße eines Bildes.
- entwickeln eigene Lösungen zur Kompression.
- erläutern Kompressionsalgorithmen (Laufnähenkodierung, nur verwendete Farben codieren, ...).
- unterscheiden verlustbehaftete und verlustfreie Kompressionen.

## » **Vernetzte Systeme**

Dieses Themenfeld vermittelt Grundkenntnisse über den Aufbau von und die Kommunikationswege in Netzwerken. Der Fokus liegt hier auf dem Internet, wobei es in Bezug auf das Schichtenmodell und die Protokolle vor allem um die zugrundeliegenden Konzepte geht. Mithilfe geeigneter Werkzeuge sollen eigene Netzwerke und Lösungen für die Kommunikation in Netzwerken entworfen und simuliert werden.

### **Inhalte:**

- » Didaktische Umsetzungen „Wie funktioniert das Internet?“ im Unterricht (z. B. Internetspiel der Universität Oldenburg)
- » Aufbau von Netzwerken mithilfe einer Simulationssoftware
- » Datenaustausch in Netzwerken (Entwickeln eines eigenen Protokolls)
- » Schichtenmodell

---

Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Vernetzte Systeme“:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	beschreiben den dezentralen Aufbau des Internets.
<input type="checkbox"/>	identifizieren Standardkomponenten in Rechnernetzen (Client, Server, Router, Switch) und beschreiben deren Funktionalitäten.
<input type="checkbox"/>	begründen die Notwendigkeit der Adressierung im Netz (MAC, IP-Adresse).
<input type="checkbox"/>	beschreiben die Aufgaben der Bitebene im Schichtenmodell.
<input type="checkbox"/>	beschreiben die Funktionalität der einzelnen Schichten (Sicherheitsschicht, Vermittlungsschicht, Transportschicht, Anwendungsschicht).
<input type="checkbox"/>	erläutern den modularen Aufbau des Schichtenmodells.
<input type="checkbox"/>	entwickeln ein eigenes Protokoll zum Datenaustausch in Netzwerken (Pappfaser-Röhre).
<input type="checkbox"/>	entwickeln eigene Netzwerke mithilfe einer geeigneten Simulationssoftware (z. B. Filius).
<input type="checkbox"/>	erproben didaktische Umsetzungen zur Frage „Wie funktioniert das Internet?“ (Internetspiel Uni OL, Mausfilm, ...).
<input type="checkbox"/>	erläutern die Bedeutung von Präkonzepten der Schülerinnen und Schüler zum Internet als Grundlage zur Diagnose von Lernhindernissen.

## » Kryptologie

Unsichere Kommunikationswege erfordern technische Maßnahmen zur Geheimhaltung der Nachrichten. In diesem Themenfeld werden anhand klassischer Verschlüsselungsverfahren die Prinzipien der Kryptographie und der Kryptanalyse erarbeitet. Entsprechende Verfahren werden auch implementiert. Darauf aufbauend werden die Konzepte heutiger kryptographischer Verfahren thematisiert. Dazu gehören neben symmetrischen auch asymmetrische und hybride Verfahren. Parallel zu ihrer schematischen Anwendung wird ihr Einsatz mithilfe geeigneter Werkzeuge erprobt.

- » Prinzipien symmetrischer Verschlüsselungsverfahren und Beispiele (Substitution, z. B. Caesar, Vigenère, Transposition)
- » Sicherheit symmetrischer Verfahren (z. B. Häufigkeitsanalyse)
- » Prinzip und Einsatzmöglichkeit asymmetrischer Verfahren
- » Ausblick auf moderne Verschlüsselungsverfahren

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Kryptologie“:*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	entwickeln eigene Verfahren zur Verschlüsselung von Texten.
<input type="checkbox"/>	verwenden historische Verschlüsselungsverfahren.
<input type="checkbox"/>	erläutern Merkmale und Unterschiede zwischen steganografischen und kryptografischen Verfahren (Unterschied Codierung / Verschlüsselung, ...).
<input type="checkbox"/>	erarbeiten Codierungsverfahren der Lebenswelt (Morsecode, ...) und historische Verschlüsselungsverfahren (Substitution, Transposition) mithilfe eines Stationenlernens (z. B. Spioncamp der Uni Wuppertal) und wenden diese an.
<input type="checkbox"/>	erläutern die Eigenschaften monoalphabetischer Verschlüsselungsverfahren und ihre Angriffsmöglichkeit (Häufigkeitsanalyse).
<input type="checkbox"/>	beschreiben polyalphabetische Verschlüsselungsverfahren (Vigenère,...).
<input type="checkbox"/>	implementieren das Caesar- und das Vigenère-Verfahren.
<input type="checkbox"/>	beurteilen die Sicherheit und Angriffsmöglichkeiten des Vigenère-Verfahrens (ggf. Kasiski-Test als Ausblick).
<input type="checkbox"/>	erläutern Eigenschaften symmetrischer Verschlüsselungsverfahren und ihre Angriffsmöglichkeiten.
<input type="checkbox"/>	beschreiben das Prinzip der asymmetrischen Verschlüsselung (ohne konkrete Umsetzung).
<input type="checkbox"/>	beschreiben Nutzungsmöglichkeiten des private- und public-key-Verfahrens (neben Geheimhaltung auch digitale Signatur) und erproben sie (z. B. mithilfe von gnupg).
<input type="checkbox"/>	nennen Grundprinzipien aktueller Verschlüsselungsverfahren.

**» Verwaltung von Daten**

Dieses Themenfeld beschäftigt sich mit der automatisierten Verarbeitung von Daten, insbesondere großer Datenmengen. Dies kann zum einen mithilfe einer Tabellenkalkulation (TKS) erfolgen. Neben dem konzeptionellen Umgang geht es hier auch um Beispiele, wie mithilfe einer TKS Informationen zu alltagsrelevanten Fragestellungen gewonnen werden können. Zum anderen erfolgt die automatisierte Verarbeitung großer Datenmengen mithilfe von Datenbanken. Dieses Themenfeld vermittelt Grundlagen zum Aufbau und Entwurf von relationalen Datenbanken sowie der Abfragesprache SQL. SQL-Abfragen werden dabei auch in algorithmische Problemlösungen integriert, um eigene Datenbankanwendungen zu erstellen. Die automatisierte Datenverarbeitung wirft gesellschaftliche Fragestellungen auf, die in diesem Themenfeld daher ebenfalls diskutiert werden.

**Inhalte:**

- » Datenauswertung mit einer Tabellenkalkulation
- » Aufbau von Datenbanken
- » Datenmodellierung und Datenbankentwurf mit ER-Modellen

- » Beurteilung und Optimierung eines Datenbankentwurfs
- » Datenbankabfragen mit SQL
- » Rechtliche und technische Aspekte zu Datenschutz und Datensicherheit
- » Implementierung einer einfachen Datenbankanwendung

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Verwaltung von Daten“:*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	strukturieren Daten mithilfe einer Tabellenkalkulationssoftware.
<input type="checkbox"/>	werten Daten mit einer Tabellenkalkulationssoftware aus.
<input type="checkbox"/>	stellen Daten in Form von Diagrammen in einer Tabellenkalkulationssoftware grafisch dar.
<input type="checkbox"/>	wählen geeignete Fragestellungen aus, die den Einsatz einer Tabellenkalkulationssoftware erfordern.
<input type="checkbox"/>	identifizieren Einsatzgebiete von Datenbanken in der Lebenswelt.
<input type="checkbox"/>	beschreiben und nutzen Fachbegriffe im Zusammenhang mit Datenbanken (Relation, Primärschlüssel, Fremdschlüssel, Attribut, Datensatz).
<input type="checkbox"/>	entwickeln, verändern, erweitern und interpretieren ER-Modelle.
<input type="checkbox"/>	setzen ein ER-Modell systematisch in ein relationales Datenbankschema um.
<input type="checkbox"/>	überführen eine Tabelle systematisch von der 1. oder 2. Normalform in die 3.
<input type="checkbox"/>	erläutern die Notwendigkeit, Daten in unterschiedlichen Tabellen zu strukturieren.
<input type="checkbox"/>	nennen Beispiele für Einfüge-, Lösch- und Update-Anomalien.
<input type="checkbox"/>	führen einfache SQL-Abfragen an gegebenen Datenbanksystemen durch (SELECT, FROM, WHERE, LIMIT, ORDER BY, GROUP BY und Aggregatfunktion).
<input type="checkbox"/>	verknüpfen Tabellen bei der Nutzung von SQL-Anfragen.
<input type="checkbox"/>	erläutern den Unterschied zwischen Information und Daten.
<input type="checkbox"/>	beschreiben die Grenzen der Formalisierung und der Interpretation von Ergebnissen von SQL-Abfragen (z. B. bei unscharfen Fragestellungen).
<input type="checkbox"/>	implementieren eine einfache Datenbankanwendung (z. B. in Snap!).
<input type="checkbox"/>	vernetzen die Themenfelder Datenbanken und Algorithmik, indem sie SQL-Abfragen in ihre eigenen algorithmischen Problemlösungen integrieren.
<input type="checkbox"/>	erläutern ausgewählte rechtliche und technische Aspekte zum Datenschutz (insbesondere im Hinblick auf
<input type="checkbox"/>	Recht auf informationelle Selbstbestimmung, Zweckbindung, informationelle Gewaltenteilung, Kopplungsverbot) und wenden diese auf ihre selbst erstellte Datenbankanwendung an.
<input type="checkbox"/>	erstellen und verwenden unterschiedliche Sichten, auch unter Verwendung geeigneter Software, z. B. Datenbankanwendung eines Office-Pakets.



- diskutieren verschiedene Möglichkeiten zur Umsetzung des technischen Schutzes der Daten in einer Datenbank.
- 

### ► **Diagnose und Bewertung im Informatikunterricht**

In diesem Themenfeld werden Möglichkeiten zur Diagnose und Bewertung sowohl bei schriftlichen Lernkontrollen als auch bei fachpraktischen und mündlichen Leistungen aufgezeigt und diskutiert. Dabei werden sowohl die Besonderheiten des Faches Informatik als auch der verschiedenen Schulformen berücksichtigt.

#### **Inhalte:**

- » Konzeption von Aufgaben für schriftliche Lernkontrollen
- » Bewertungsmöglichkeiten für mündliche und fachpraktische Leistungen
- » Diagnose individueller Lernentwicklung

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Diagnose und Bewertung im Informatikunterricht“*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	übertragen ihre vorhandenen schulformspezifischen Diagnose- und Bewertungskompetenzen auf das Fach Informatik.
<input type="checkbox"/>	diagnostizieren individuelle Lernentwicklungen.
<input type="checkbox"/>	wenden verschiedene Aufgabentypen in schriftlichen Lernkontrollen an.
<input type="checkbox"/>	diskutieren unterschiedliche Bewertungsmöglichkeiten von fachpraktischen Leistungen (Teamarbeit, Projektarbeit).
<input type="checkbox"/>	diskutieren Möglichkeiten der mündlichen Leistungsbeurteilung.

---

---

## ► Allgemeinbildender Informatikunterricht

In diesem Themenfeld werden didaktische und methodische Aspekte zum Informatikunterricht beleuchtet. Zentral für die Auswahl von Themen im Informatikunterricht ist neben dem Rahmen, den das Kerncurriculum für den Sekundarbereich I vorgibt, der Wert für die Schülerinnen und Schüler im Sinne der Allgemeinbildung. Weiterhin legt das Kerncurriculum einige Prinzipien nahe, die bei Aufgabenstellungen im Informatikunterricht zu berücksichtigen sind. Die entsprechenden Kompetenzen werden in verschiedenen Modulen erlernt und in Beziehung zu den jeweiligen fachwissenschaftlichen Kompetenzen gesetzt.

### Inhalte:

- » Merkmale eines Allgemeinbildenden Informatikunterrichts
- » Anwendung des nds. Kerncurriculums für Informatik
- » Organisation von Unterricht
- » Fachdidaktische Positionen
- » Reflexion des Einsatzes von Informatikwerkzeugen, insbesondere am Beispiel Bildbearbeitung

*Erwartete Kompetenzen im Themenfeld „Allgemeinbildender Informatikunterricht“:*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	beschreiben unterschiedliche didaktische Positionen (informationsorientierter Ansatz, systemorientierter Ansatz, fundamentale Ideen).
<input type="checkbox"/>	erläutern Merkmale eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts.
<input type="checkbox"/>	erläutern den Bildungsbeitrag des Unterrichtsfaches Informatik auf Grundlage des nds. Kerncurriculums.
<input type="checkbox"/>	erläutern Grundsätze des Kompetenzerwerbs im Unterrichtsfach Informatik auf Grundlage des nds. Kerncurriculums.
<input type="checkbox"/>	beschreiben die zu erwerbenden prozessbezogenen Kompetenzen des Schulfaches Informatik in Abgrenzung zu anderen Fächern.
<input type="checkbox"/>	diskutieren Möglichkeiten der Implementierung des Informatik-KCs in einem schuleigenen Arbeitsplan.
<input type="checkbox"/>	benennen die Aufgaben der Fachkonferenz.
<input type="checkbox"/>	identifizieren Ausstattungslücken und erwägen Möglichkeiten zu deren Behebung.
<input type="checkbox"/>	reflektieren Unterrichtsprinzipien des Informatikunterrichts mithilfe des KCs.
<input type="checkbox"/>	diskutieren den Einsatz arbeitsteiliger Gruppenarbeit in Hinsicht auf Differenzierung im Unterricht.
<input type="checkbox"/>	antizipieren lerngruppenspezifische Schwierigkeiten bei der arbeitsteiligen Gruppenarbeit.
<input type="checkbox"/>	kennen die Grundsätze zum Recht am eigenen Bild und diskutieren diese an Fallbeispielen.
<input type="checkbox"/>	reflektieren die Bedeutung der Bildbearbeitung in der Lebenswelt, z. B. in der Werbung oder in den Nachrichten.
<input type="checkbox"/>	diskutieren aktuelle Themen in Bezug auf Fachrelevanz, Schülerrelevanz und Gesellschaftsrelevanz.

- identifizieren geeignete aktuelle Themen und reduzieren diese didaktisch für den Informatikunterricht.
- fakultativ: entwickeln geeignete Aufgabentypen und KC-konforme Aufgabenformate und wenden sie an.

### » **Fachübergreifende Kompetenzen**

Die folgenden Kompetenzen durchdringen als Grundkompetenzen in allen Modulen das Selbst- und Handlungskonzept der Informatiklehrkräfte.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. . .	
<input type="checkbox"/>	setzen kontextbezogene Aufgaben ein, um die Sinnhaftigkeit von Informatik zu vermitteln.
<input type="checkbox"/>	setzen offene Aufgaben ein, um kreatives Schaffen zu ermöglichen.
<input type="checkbox"/>	setzen offene Aufgaben ein, um selbstständiges Problemlösen auf unterschiedlichen Leistungsniveaus zu ermöglichen.
<input type="checkbox"/>	reflektieren den Einsatz von Algorithmen in Bezug auf aktuelle gesellschaftliche und ethische Fragestellungen.
<input type="checkbox"/>	analysieren vorhandene Unterrichtsmaterialien für den Informatikunterricht und erwägen Möglichkeiten zur Erstellung fehlender Unterrichtsmaterialien z. B. durch Kooperationen).
<input type="checkbox"/>	wenden Strategien zur didaktischen Rekonstruktion an konkreten Beispielen an.
<input type="checkbox"/>	identifizieren geeignete aktuelle Themen, diskutieren diese in Bezug auf Fachrelevanz, Schülerrelevanz und Gesellschaftsrelevanz und reduzieren sie didaktisch für den Informatikunterricht.

### **Feststellung der erfolgreichen und regelmäßigen Teilnahme**

Die Weiterbildung schließt mit einem Zertifikat des NLQ ab, das die erfolgreiche Teilnahme bescheinigt. Die Feststellung erfolgt auf der Grundlage der vorliegenden Konzeption. Ein Zertifikat wird nur erteilt, wenn eine Lehrkraft die nachfolgenden Leistungen abschließend erbringt und die Anwesenheitspflicht von 80 % der Präsenz- und Onlinephasen erfüllt.

Zur Feststellung der erfolgreichen Teilnahme dienen die folgenden Maßnahmen:

- fachpraktische Vertiefungsaufgaben mit schriftlicher Bearbeitung nach den Modulen,
- Anfertigung eines Unterrichtsentwurfs, Durchführung einer Lehrprobe, Reflexion, Dokumentation,
- Bearbeitung des studienbegleitenden Portfolios (vgl. Anlage 4),
- Kolloquium zu fachwissenschaftlichen Fragestellungen.

Die Leistungsfeststellung ist keine Prüfung im prüfungsrechtlichen Sinne, Benotungen finden nicht statt. Die Kursleitung versieht jeden Leistungsnachweis mit dem Vermerk „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“ sowie mit ihrer Unterschrift.

---

## **Organisation und Evaluation**

Die Bewerbung zum Kurs erfolgt nach Ausschreibung der Weiterbildung im Schulverwaltungsblatt und ist auf dem dort abgedruckten Vordruck „Bewerbungsbogen“ (vgl. Anlage 1) innerhalb der angegebenen Frist direkt (nicht auf dem Dienstweg) an das NLQ, Abteilung 3, Fachbereich 32 zu senden. Unvollständig ausgefüllte Bewerbungsbögen werden nicht berücksichtigt. Nach schriftlicher Zusage des NLQ zur Teilnahme an der Weiterbildung melden sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Veranstaltungsdatenbank (VeDaB) verbindlich an. Nicht berücksichtigte Bewerbungen werden der Bewerberin/ dem Bewerber mit kurzer Begründung ebenfalls schriftlich mitgeteilt. Die Schulleitungen sind gehalten, im Rahmen ihrer Fürsorgepflicht ihre Lehrkräfte schulintern an geeigneter Stelle zu entlasten.

Die NLQ-Weiterbildung „Informatik“ wird nach jedem durchgeführten Einzelmodul und nach Abschluss der gesamten Weiterbildung bezüglich ihrer Qualität und Nachhaltigkeit evaluiert. Dies schließt auch die Evaluation von Maßnahmen zur nachhaltigen Begleitung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach Beendigung der Weiterbildung mit ein.

Um über Jahre hinweg eine verlässliche Qualifizierung zu gewährleisten, bestätigt die Kursleitung nach Beendigung der Maßnahme, dass sowohl die Ausbildung (Inhalte/Kompetenzbereiche) als auch die Abnahme der Leistungsnachweise gemäß der vorliegenden Konzeption durchgeführt wurden.

## LITERATURVERZEICHNIS

Bybee, Rodger, W. (2002): Scientific Literacy - Mythos oder Realität? In Gräber, Wolfgang et al. (Hrsg.) 2002: Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung, S. 21-44.

Hodson, Derek. (1992). In search of a meaningful relationship: An exploration of some issues relating to integration in science and science education. International Journal of Science Education, 14, 541–562.

Kössler, Henning (1989): Bildung und Identität. In: Ders. (Hrsg.) Identität. Fünf Vorträge (Erlanger Forschungen, Reihe B, Naturwissenschaften und Medizin, Bd. 20). Erlangen, S. 51–65.

Ridsdale, Chantel & Rothwell, James & Smit, Mike & Bliemel, Michael & Irvine, Dean & Kelley, Daniel & Matwin, Stan & Wuetherick, Brad & Ali-Hassan, Hossam. (2015): Strategies and Best Practices for Data Literacy Education Knowledge Synthesis Report. Dalehousie University 10.13140/RG.2.1.1922.5044.

### Online-Quellen:

Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2014): Informatik Kerncurriculum für die Schulformen des Sekundarbereichs I Schuljahrgänge 5 – 10, Hannover. [https://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc\\_informatik\\_sek\\_i.pdf](https://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_informatik_sek_i.pdf) (letzter Abruf 05.06.2019)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland KMK (Hrsg.) (2004): Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf) (letzter Abruf 05.06.2019)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland KMK (Hrsg.) (2004): Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Chemie.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Chemie.pdf) (letzter Abruf 05.06.2019)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland KMK (Hrsg.) (2004): Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf) (letzter Abruf 05.06.2019)

Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland KMK (Hrsg.) (2008): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 11.10.2018), S. 35 ff. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf) (letzter Abruf 05.06.2019)

Verordnung über Masterabschlüsse für Lehramter in Niedersachsen (Nds. MasterVO-Lehr) in der Fassung vom 2. Dezember 2015 [http://www.nds-voris.de/jportal/portal/t/z28/page/bsvorisprod.psm?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js\\_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-MALehrVND2015rahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint](http://www.nds-voris.de/jportal/portal/t/z28/page/bsvorisprod.psm?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-MALehrVND2015rahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint) (letzter Abruf 05.06.2019)



# ANHANG

---

## **ANHANGSVERZEICHNIS**

Anlage 1: Bewerbungsbogen.....	III
Anlage 2: Tabellarische Modulübersicht .....	IV
Anlage 3: Zeitplan: Präsenz- und Selbststudienphasen .....	XXVII
Anlage 4: Begleitendes Portfolio... ..	XXXIII



**Anlage 1**

**Bewerbungsbogen**

Niedersächsisches Landesinstitut  
für schulische Qualitätsentwicklung  
Abteilung 3/ Fachbereich 32  
Keßlerstraße 52  
31134 Hildesheim

Weiterbildung: „Informatik für den Sekundarbereich I“

Ausschreibung im Schulverwaltungsblatt: (bitte eintragen)

Hiermit bewerbe ich mich um die Teilnahme an der o.g. Weiterbildung.	
Name	Vorname
Geburtsdatum	Geburtsort
Straße, PLZ, Wohnort	
Telefonnummer	E-Mail-Adresse
Name, Adresse und Telefonnummer der Schule	
zuständige Regionalabteilung der Landesschulbehörde:	Meine Amtsbezeichnung:
Ich bin an einer Schule in freier Trägerschaft tätig. <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein (Zutreffendes bitte ankreuzen)	Ich bin im niedersächsischen Schuldienst tätig. <input type="checkbox"/> befristet <input type="checkbox"/> unbefristet (Zutreffendes bitte ankreuzen)
Ich bin schwerbehindert bzw. gleichgestellt. <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein (Zutreffendes bitte ankreuzen)	Ich bin als „Quereinsteiger/in“ im niedersächsischen Schuldienst tätig. <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein (Zutreffendes bitte ankreuzen)
Ich befinde mich als Lehrkraft im Vorbereitungsdienst. <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein (Zutreffendes bitte ankreuzen)	Ich habe ein/en M.E. / 1. Staatsexamen in folgenden Fächern:
Ich verpflichte mich, bei Einladung zur Weiterbildung zum ersten Modul an der gesamten Weiterbildung verbindlich teilzunehmen, meine Vertiefungsaufgaben und weitere Leistungsnachweise fristgerecht zu erbringen und meine eigenen fachpraktischen Kompetenzen in eigener Verantwortung regelmäßig weiterzuentwickeln. Mir ist bekannt, dass eine Entpflichtung von der Weiterbildung nur durch das NLQ auf dem Dienstweg vorgenommen werden kann und andernfalls die Rückerstattung der angefallenen finanziellen Aufwendungen für Reisekosten, Unterbringung und Verpflegung gefordert werden. Die Datenschutzrechtlichen Hinweise und Nutzungsordnungen (Moodle, Adobe Connect) zu dieser Maßnahme habe ich zur Kenntnis genommen und akzeptiere diese. Mit der Teilnahme an Webinaren und Evaluationen erkläre ich mich einverstanden.	
Ort, Datum	Unterschrift
<b>Von der Schulleiterin/ dem Schulleiter auszufüllen:</b>	
Name d. Schulleiter/in	
Ich stimme der Teilnahme der Lehrkraft an der o.g. Weiterbildung <input type="checkbox"/> zu <input type="checkbox"/> nicht zu und stelle die Bewerberin/ den Bewerber für die Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen frei und werde sie von außerunterrichtlichen Aufgaben entlasten z. B. durch Verzicht auf Aufsichten, Vertretungsstunden etc. Ich sichere den Einsatz der Lehrkraft im Fach Informatik an unserer Schule zu und versichere bei dieser Lehrkraft im Verlauf der Maßnahme mindestens einen Unterrichtsbesuch mit Nachbesprechung durchzuführen und zu dokumentieren.	
Ort, Datum, Unterschrift	Schulstempel

**Vom NLQ auszufüllen:**

Die Bewerberin/ der Bewerber wird zur o.g. Weiterbildung verbindlich eingeladen.

ja       nein / kurze Begründung der Absage: Hildesheim,

Unterschrift:

**Nutzerordnung und Hinweise zur Verarbeitung personenbezogener Daten beim Niedersächsischen Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung:** [https://www.nibis.de/weiterbildungsmassnahme-informatik\\_11688](https://www.nibis.de/weiterbildungsmassnahme-informatik_11688)

## Anlage 2: Tabellarische Modulübersicht

Übersicht über den Aufbau der Präsenz- und Onlinephasen der WBM „Informatik“

Themenfelder	Modul I* (3 Tage + 8 UE Webinar)	Modul II (3 Tage + 8 UE Webinar)	Modul III (4 Tage + 4 UE Webinar)	Modul IV (3 Tage + 2 UE Webinar)	Modul V (3 Tage + 2 UE Webinar)	Modul VI (3 Tage + 4 UE Webinar)	Modul VII (3 Tage + 8 UE Webinar)	Modul VIII (3 Tage + 4 UE Webinar)	gesamt
Einstieg in die Programmierung	30 UE	2 UE							32 UE
Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen		26 UE	1 UE						27 UE
Physical Computing			35 UE	4 UE					39 UE
Formale Sprachen und Automaten				18 UE					18 UE
Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen					26 UE	2 UE			28 UE
Codierung, Kompression und deren Anwendungen				4 UE				19 UE	23 UE
Vernetzte Systeme						14 UE	0,5 UE		14,5 UE
Kryptologie						12 UE	0,5 UE		12,5 UE
Verwaltung von Daten							31 UE	2 UE	33 UE
Diagnose und Bewertung im Informatikunterricht		4 UE							4 UE
Allgemeinbildender Informatikunterricht **	2 UE							7 UE	9 UE
Unterrichtseinheiten gesamt	32 UE	32 UE	36 UE	26 UE	26 UE	28 UE	32 UE	28 UE	240 UE

\* Pro Modultag finden 8 Unterrichtseinheiten (UE) statt. Webinare werden zwischen den Präsenztagen in der unterrichtsfreien Zeit in Blöcken von 2 UE durchgeführt.

\*\* Fachwissenschaft und Fachdidaktik werden in allen Modulen eng miteinander verzahnt. Zusätzliche fachdidaktische UE werden nur dann gesondert ausgewiesen, wenn es sich um übergreifende Themen zum Informatikunterricht (z. B. Umgang mit dem KC) oder die explizite Ausbildung fachübergreifender Kompetenzen handelt.

**Modul I (3 Tage + 8 UE Webinar)**

**Einstieg in die Programmierung, Allgemeinbildender Informatikunterricht**

*Selbststudium:*

Bearbeitung für den Unterricht geeigneter Programmieraufgaben in der grafischen Programmiersprache, die während der Präsenztage Anwendung findet, unterstützt durch Webinare im Umfang von acht Unterrichtseinheiten. Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die auch eine Qualifizierung für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II anstreben, bearbeiten einen Teil der Programmieraufgaben in der während der Präsenztage verwendeten textbasierten Programmiersprache.

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
1 UE	Einstieg in die Programmierung	Einordnung des Modulthemas in die Kursfolge und das KC			Kurzer Vortrag Organisatorisches
4 UE	Einstieg in die Programmierung	Erkunden der grafischen Programmierumgebung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erstellen eigene Problemlösungen in einer grafischen Programmiersprache unter Nutzung von:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Anweisung und Sequenz</li> <li>o Verzweigung</li> <li>o Schleife</li> </ul> </li> <li>- nutzen die algorithmischen Grundbausteine experimentell</li> <li>- testen und verbessern Algorithmen experimentell</li> <li>- erkennen die Gleichwertigkeit unterschiedlicher Lösungswege</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- setzen die Leittextmethode für den Einstieg in die Programmierung in heterogenen Lerngruppen ein</li> </ul>	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erkunden die Programmierumgebung und die algorithmischen Grundbausteine in eigenem Tempo mithilfe eines Leittextes und Übungsaufgaben.
9 UE	Einstieg in die Programmierung	Vertiefung der grafischen Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln eigene Problemlösungen unter zusätzlicher Nutzung von:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o lokalen und globalen Variablen</li> <li>o eigenen lokalen und globalen Operationen</li> <li>o logischen Verknüpfungen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- setzen kontextbezogene Aufgaben ein, um die Sinnhaftigkeit von Informatik zu vermitteln</li> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um kreatives Schaffen zu ermöglichen</li> </ul>	Gewinn von Zutrauen in die eigenen Problemlösefähigkeiten der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrerinnen und Lehrer

			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Botschaften zur Kommunikation zwischen Objekten</li> <li>○ Methodenaufrufen, um Daten zwischen Objekten auszutauschen oder Aktionen zu starten</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen die algorithmischen Grundbausteine für zunehmend komplexere Problemlösungen</li> <li>- testen, vergleichen, verbessern und beurteilen Algorithmen</li> <li>- erkennen die Gleichwertigkeit unterschiedlicher Lösungswege</li> <li>- vollziehen die individuell unterschiedlichen Algorithmen zur selben Problemstellung nach</li> <li>- beschreiben verwendete Objekte anhand ihrer Attribute und Operationen</li> <li>- vollziehen gegebene Algorithmen nach und erzeugen Tracetabellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um selbstständiges Problemlösen auf unterschiedlichen Leistungsniveaus zu ermöglichen</li> <li>- beschreiben, wie die Präsentation von Schülerlösungen produktiv für den Unterrichtsfortschritt genutzt werden kann</li> </ul>	Viele konkrete Beispiele zur Verdeutlichung der Sinnhaftigkeit von kontextbezogenen und offenen Aufgaben.
2 UE	Allgemeinbildender Informatikunterricht	<p>Grundsätze für den Informatikunterricht</p> <p>Beziehungen herstellen zwischen Algorithmik und</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bildungsauftrag allgemeinbildender Schulen</li> <li>○ Informatik und Allgemeinbildung</li> <li>○ Fachmethodische Unterrichtsprinzipien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern den Bildungsbeitrag des Unterrichtsfaches Informatik auf Grundlage des nds. Kerncurriculums</li> <li>- erläutern Grundsätze des Kompetenzerwerbs im Unterrichtsfach Informatik auf Grundlage des nds. Kerncurriculums</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- setzen kontextbezogene Aufgaben ein, um die Sinnhaftigkeit von Informatik zu vermitteln</li> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um kreatives Schaffen zu ermöglichen</li> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um selbstständiges Problemlösen auf unterschiedlichen Leistungsniveaus zu ermöglichen</li> </ul>	

8 UE	Einstieg in die Programmierung	Einstieg in die textbasierte Programmierung unter besonderer Berücksichtigung der sprachspezifischen Umsetzung algorithmischer Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implementieren einfachste Algorithmen in einer textbasierten Programmiersprache</li> <li>- nutzen Struktogramme zur programmiersprachenunabhängigen Darstellung selbstentwickelter und gegebener Algorithmen</li> <li>- grenzen die algorithmischen Grundkonzepte von deren sprachspezifischen Umsetzungen ab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern, dass textbasierte Codierung nur eine andere Notationsform für Algorithmen ist</li> </ul>	Einfach zu erlernende Programmiersprache mit imperativem Kern wählen, die auch für den Unterricht in der Sekundarstufe II geeignet und erprobt ist (z. B. Processing)
------	--------------------------------	---	---	--	---

**Modul II (3 Tage + 8 UE Webinar)**

**Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen, Diagnose und Bewertung von Informatikunterricht**

*Selbststudium:*

Bearbeiten für den Unterricht geeigneter Programmieraufgaben aus dem Themenbereich der Präsenztage (z.B. Suchen oder Sortieren in linearen Strukturen, Verteilung von Funktionalitäten auf verschiedene Objekte, ...) in der verwendeten grafischen Programmiersprache unterstützt durch Webinare im Umfang von acht Unterrichtseinheiten. Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die auch eine Qualifizierung für den Informatikunterricht in der Sek II anstreben, bearbeiten einen Teil der Programmieraufgaben in der während der Präsenztage verwendeten textbasierten Programmiersprache.

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
2 UE	Gegenseitige Vorstellung der Portfolios zum Themenfeld „Einstieg in die Programmierung“				
6 UE	Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen	Einfache Organisation von Daten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Suchen in linearen Strukturen</li> <li>○ Sortieren von linearen Strukturen</li> <li>○ Komplexität von Algorithmen am Beispiel von Sortierverfahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln eigene Problemlösungen zum Suchen in einer Liste mit einer grafischen Programmiersprache in einem sinnstiftenden Kontext</li> <li>- vergleichen verschiedene Vorgehensweisen zum Suchen in einer Liste</li> <li>- entwickeln eigene Problemlösungen zum Sortieren einer Liste mit einer grafischen Programmiersprache in einem sinnstiftenden Kontext</li> <li>- nutzen bei ihrer Problemlösung das Konzept der Rekursion</li> <li>- verwenden den Datentyp Liste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren den Einsatz eines Gruppenpuzzles für die Erarbeitung von Sortierverfahren im Informatikunterricht, auch im Hinblick auf Differenzierungsmöglichkeiten im Unterricht</li> </ul>	Erarbeitung gegebener Sortierverfahren im Gruppenpuzzle

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern bekannte Sortierverfahren, auch rekursive Verfahren</li> <li>- untersuchen experimentell die Komplexität unterschiedlicher Algorithmen gleicher Funktionalität</li> </ul>		
6 UE	Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen (Allgemeinbildender Informatikunterricht)	Objektorientierter Entwurf sowie Organisation eines arbeitsteiligen Projekts unter Verwendung von Objekten und deren Integration zu einem Gesamtprodukt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verteilen Funktionalität auf verschiedene Objekte und implementieren diese in arbeitsteiliger Gruppenarbeit</li> <li>- führen die Ergebnisse der arbeitsteiligen Gruppenarbeit zu einem Gesamtergebnis unter Verwendung der gegebenen Werkzeuge zusammen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren Unterrichtsprinzipien des Informatikunterrichts mithilfe des KCs</li> <li>- antizipieren lerngruppenspezifische Schwierigkeiten bei der arbeitsteiligen Gruppenarbeit</li> <li>- diskutieren den Einsatz arbeitsteiliger Gruppenarbeit in Hinsicht auf Differenzierung im Unterricht.</li> </ul>	
2 UE	Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen	Algorithmische Standardverfahren und Strategien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben einfache algorithmische Strategien und wenden sie an (z. B. Durchlaufen einer Zeichenkette)</li> <li>- vollziehen algorithmische Strategien der Informatik nach (greedy, divide and conquer, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden gegebene algorithmische Strategien in eigenen Problemlösungen und reflektieren ihre lerngruppenspezifische Anwendbarkeit</li> </ul>	
4 UE	Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen	praktische Grenzen der Berechenbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erschließen sich die Grenzen der praktischen Berechenbarkeit durch Beispiele</li> </ul>		
4 UE	Diagnostik und Bewertung im Informatikunterricht			<ul style="list-style-type: none"> <li>- übertragen ihre vorhandenen schulformspezifischen Diagnose- und</li> </ul>	

---

				<p>Bewertungskompetenzen auf das Fach Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- diagnostizieren individuelle Lernentwicklungen</li><li>- wenden verschiedene Aufgabentypen in schriftlichen Lernkontrollen an</li><li>- diskutieren unterschiedliche Bewertungsmöglichkeiten von fachpraktischen Leistungen (Teamarbeit, Projektarbeit)</li><li>- diskutieren Möglichkeiten der mündlichen Leistungsbeurteilung</li></ul>	
--	--	--	--	--	--



**Modul III (4 Tage + 4 UE Webinar)**

**Physical Computing, Allgemeinbildender Informatikunterricht**

*Selbststudium:*

Vorbereitend: Dokumentieren die Exkursion zu einem außerschulischen Lernort und analysieren die am Exkursionsort vorhandenen technischen Systeme in Bezug auf verwendete Sensoren und Aktoren sowie die Funktionalität des Systems (z. B. Supermarkt: Scanner, Pfandautomat)

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
1 UE	Gegenseitige Vorstellung der Portfolios zum Themenfeld „Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen“				
3 UE	Physical Computing	Erkunden einer Physical Computing Lernumgebung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implementieren Algorithmen zur Steuerung des Standardrobotermodells (z. B. einfache Fahraufgaben, Wurfarm (Kegeln) (ohne Sensoren))</li> </ul>		
6 UE	Physical Computing	Vertiefte Programmierung unter Nutzung von Sensoren und Aktoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifizieren die notwendigen Sensoren und Aktoren zur Lösung einer Aufgabe</li> <li>- entwickeln eigene Problemlösungen für lebensweltbezogene Aufgaben unter Nutzung des Standardrobotermodells inklusive der Sensoren</li> <li>- implementieren Algorithmen zur Steuerung des Standardrobotermodells</li> <li>- rekonstruieren einfache Informatiksysteme aus ihrer Lebenswelt mit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben, dass aus der Lebenswelt bekannte technische Systeme mit einfachsten Algorithmen in Kombination mit Physical Computing Systemen rekonstruiert werden können</li> </ul>	<p>Stationenlernen Bsp.: Einparkroboter, Hindernis ausweichen, Abstandsregelung bei LKWs, Staubsaugerroboter, Rescue-Roboter (schwarze Linie, autonomes Fahren)</p> <p>Zur Umsetzung von technischen Systemen werden konkrete Werkzeuge wie beispielsweise Lego-Ev3, Calliope o.ä. verwendet.</p>

			vorgegebenem Robotermodell, Sensoren, Aktoren		
6 UE	Physical Computing	Vertiefte Programmierung unter Nutzung von Sensoren am Beispiel einer App-Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifizieren vorhandene Sensoren und Aktoren in einem Smartphone</li> <li>- entwickeln und implementieren eigene Apps in einer grafischen Programmiersprache unter Verwendung von Sensoren eines Smartphones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- setzen kontextbezogene Aufgaben ein, um die Sinnhaftigkeit von Informatik zu vermitteln</li> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um kreatives Schaffen zu ermöglichen</li> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um selbstständiges Problemlösen auf unterschiedlichen Leistungsniveaus zu ermöglichen</li> </ul>	
10 UE	Physical Computing	Analyse technischer Systeme der Lebenswelt Rekonstruktion einfacher Informatiksysteme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen mögliche Exkursionen zur Analyse technischer Systeme in ihrer Lebenswelt vor</li> <li>- analysieren technische Systeme in Bezug auf verwendete Sensoren, Aktoren sowie die Funktionalität des Systems</li> <li>- beschreiben das allgemeine Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip (EVA) bei technischen Systemen (Sensoreingaben, algorithmische Verknüpfung, Ansteuerung von Aktoren)</li> <li>- rekonstruieren die vorgestellten Informatiksysteme</li> <li>- konstruieren die Roboter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reduzieren technische Systeme der Lebenswelt auf (im Unterricht) umsetzbare Komponenten unter Beibehaltung der vorrangig gewünschten Funktionalität</li> <li>- präsentieren ihr Produkt</li> </ul>	<p>Bezug zur Exkursion, Bauteile zur eigenen Konstruktion von Lego-Systemen bereitstellen</p> <p>Produktvorstellung z. B. im Rahmen einer Messe (gallery walk, Museumsrundgang)</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln und implementieren eigene Problemlösungen zur Steuerung der Informatiksysteme</li> <li>- testen und verfeinern ihr lauffähiges Produkt</li> </ul>		
2 UE	Physical Computing (Allgemeinbildender Informatikunterricht)	Beziehungen herstellen zwischen Physical Computing und <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bildungsauftrag allgemeinbildender Schulen</li> <li>o Informatik und Allgemeinbildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern Merkmale eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts</li> <li>- beschreiben die zu erwerbenden prozessbezogenen Kompetenzen des Schulfaches Informatik in Abgrenzung zu anderen Fächern</li> <li>- reflektieren das Unterrichtsprinzip Physical Computing unter Berücksichtigung eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- setzen kontextbezogene Aufgaben ein, um die Sinnhaftigkeit von Informatik zu vermitteln.</li> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um kreatives Schaffen zu ermöglichen</li> <li>- setzen offene Aufgaben ein, um selbstständiges Problemlösen auf unterschiedlichen Leistungsniveaus zu ermöglichen</li> <li>- diskutieren unterschiedliche Möglichkeiten der Umsetzung einer Unterrichtssequenz zu Physical Computing</li> <li>- diskutieren Alternativen zu Lego-Roboter-Systemen</li> </ul>	
4 UE	Physical Computing	Entwicklung von Unterricht im Bereich Physical Computing		<ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln Ideen für Physical Computing Aufgaben</li> <li>- entwickeln erste Ansätze einer kontextbezogenen Unterrichtssequenz zu Physical Computing</li> <li>- reflektieren die gewählten Beispiele unter Gender- und Heterogenitätsaspekten.</li> </ul>	Die weitere Ausgestaltung der Unterrichtseinheit wird unterstützt durch Webinare im Umfang von vier UE, in denen offene Fragen geklärt und Übungen zum Umgang mit ausgewählten Werkzeugen aus dem Bereich Physical

---

					Computing durchgeführt werden.
--	--	--	--	--	--------------------------------

**Modul IV (3 Tage + 2 UE Webinar)**

**Formale Sprachen und Automaten, Codierung, Kompression und deren Anwendungen**

*Selbststudium:*

Lösen die Klausuraufgaben der anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Optional: Vertiefte Einarbeitung in die Automatenmodelle der Chomsky-Hierarchie

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
4 UE	Austausch über die angefertigten Portfolios zum Themenfeld „Physical Computing“				
4 UE	Formale Sprachen und Automaten	Identifikation formaler Sprachen in der Lebenswelt Entwicklung und Interpretation von Grammatiken	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifizieren formale Sprachen im Alltag (z. B. KFZ-Kennzeichen, IBAN)</li> <li>- verwenden und entwickeln Grammatiken</li> </ul>	-	Möglichst viele anwendungsbezogene Beispiele, dabei sollte auch der Bezug zu textbasierter Programmierung hergestellt werden.
12 UE	Formale Sprachen und Automaten	Entwicklung und Analyse endlicher Automaten als Erkennendensystem formaler Sprachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise eines deterministischen endlichen Automaten</li> <li>- analysieren einen durch einen Zustandsgraphen gegebenen endlichen Automaten</li> <li>- entwickeln endliche Automaten als Erkennendensysteme formaler Sprachen in Form von Zustandsgraphen</li> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen endlichen Automaten und regulären Grammatiken her</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben mögliche Anwendungen von formalen Sprachen und endlichen Automaten im Alltag</li> <li>- verwenden diese, ggf. didaktisch reduziert, als Beispiele in ihrem Unterricht</li> <li>- stellen endliche Automaten mithilfe von Eingabealphabet und Zustandsgraph dar</li> </ul>	Mögliches Werkzeug: AtoCC, Automatenkara



		Grenzen endlicher Automaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implementieren einen endlichen Automaten in einer grafischen Programmiersprache</li> <li>- reflektieren die Grenzen regulärer Sprachen und endlicher Automaten</li> <li>- optional:</li> <li>- beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise eines Kellerautomaten als Erweiterung des Modells des endlichen Automaten</li> <li>- beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise einer Turingmaschine</li> </ul>		<p>Als Differenzierungsmaßnahme wird den Teilnehmerinnen und Teilnehmern angeboten, sich vertieft mit endlichen Automaten zu beschäftigen oder ergänzend das Konzept von Kellerautomaten und Turingmaschinen zu erarbeiten. Die verschiedenen Automatenmodelle, u. a. Kellerautomaten und Turingmaschinen, werden in einer Weiterbildungsmaßnahme, die zur Qualifikation für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II führt, vertiefend behandelt.</p> <p>Übung: Entwicklung einer einfachen Programmiersprache (z. B. Turtle, Beginn mit einer regulären Sprache, ggf. Erweiterung auf kontextfreie Sprache)</p>
--	--	-----------------------------	--	--	---

4 UE	Codierung, Kompression und deren Anwendungen	Anwendungen von Codierungen für: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dualzahlen</li> <li>○ ASCII</li> <li>○ RGB-Werte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen den Zusammenhang zwischen Dualzahlen, den Zuständen „0“ und „1“ sowie Bits und Bytes her</li> <li>- rechnen Dualzahlen in Dezimalzahlen um und umgekehrt</li> <li>- beschreiben die Codierungen ASCII und RGB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erproben vorhandene Unterrichtsmaterialien zur Einführung der vorgegebenen Codierungen</li> <li>- diskutieren Einsatzmöglichkeiten und ggf. nötige Anpassungen für den eigenen Unterricht, auch im Hinblick auf Differenzierungsmöglichkeiten</li> </ul>	z. B. „paper computer science“ oder inf-schule.de
------	--	---	---	---	---



**Modul V (3 Tage + 2 UE Webinar):**

**Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen**

*Selbststudium:*

Vorbereitend: Erstellen eine Kurzpräsentation für eine gegebene Hardwarekomponente eines Informatiksystems (Funktionsweise u. Kenngrößen)

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
4 UE	Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen	Untersuchung der Hardwarekomponenten eines Rechners	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifizieren die Hardwarekomponenten eines Rechners</li> <li>- benennen gängige Kenngrößen und beschreiben die Funktionalität der einzelnen Komponenten</li> <li>- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe und ordnen die Komponenten den Kategorien zu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen sich die vorbereiteten Präsentationen in Kleingruppen gegenseitig vor</li> <li>- diskutieren für den Unterricht sinnvolle Abstraktionsebenen anhand der vorbereiteten Präsentationen</li> </ul>	Nach Möglichkeit sollten Rechner im Modul auseinandergebaut werden
12 UE	Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen	Einfache anwendungsbezogene Schaltnetze und Standardschaltnetze	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln Schaltungen aus Grundgattern (UND/ODER/NICHT/XOR) mit Lebensweltbezug</li> <li>- wechseln zwischen den Darstellungsformen Term, Tabelle und grafischer Darstellung als Schaltnetz</li> <li>- realisieren Schaltungen mithilfe digitaler Elektronik</li> <li>- simulieren Schaltungen mit entsprechender Software</li> <li>- entwickeln systematisch Schaltnetze mithilfe der disjunktiven Normalform</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellierungsebenen beim Entwickeln von Schaltnetzen im Unterricht</li> </ul>	Standardschaltnetze in arbeitsteiliger Gruppenarbeit  Zwei UE im Webinar

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- vereinfachen Schaltterme systematisch</li> <li>- entwickeln arbeitsteilig Standardschaltnetze (Multiplexer, Volladdierer, Halbaddierer, Komparator...)</li> </ul>		
4 UE	Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen	Rechnermodelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die grundlegende Architektur eines von-Neumann-Rechners</li> <li>- beschreiben den Einsatz von Standardschaltnetzen in Rechnern</li> <li>- unterscheiden Betriebssysteme von Anwendungsprogrammen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- simulieren die Funktionsweise des von-Neumann-Rechners mit geeigneten Materialien (z. B. Murmelrechner)</li> </ul>	Murmelrechner von Inf-schule.de
6 UE	Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen	Modellierung von technischen Systemen mithilfe von Mealy-Automaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modellieren technische Systeme der Lebenswelt mithilfe von Mealy-Automaten</li> <li>- beschreiben die Funktionalität von Flip-Flops</li> <li>- vollziehen die systematische Entwicklung von Schaltwerken aus Mealy-Automaten an einem gegebenen Beispiel nach</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- arbeitsteilige Gruppenarbeit mit Museumsrundgang zur Modellierung der technischen Systeme der Lebenswelt</li> <li>- möglichst reale Objekte wie z. B. elektrische Zahnbürste, Föhn, usw. zur Verfügung stellen</li> </ul>

**Modul VI (3 Tage + 8 UE Webinar)**

**Vernetzte Systeme, Kryptologie**

*Selbststudium:*

Vorbereitung: Erhebung von Präkonzepten der Schülerinnen und Schüler zum Thema „Aufbau und Funktionsweise des Internets“. Zur Vorbereitung des Portfolios finden Webinare im Umfang von vier Unterrichtseinheiten zur Implementierung von Caesar- und Vigenère-Verschlüsselung statt.

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
2 UE	Austausch über die angefertigten Portfolios zum Themenfeld „Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen“				
14 UE	Vernetzte Systeme	Die Struktur des Internets und die Notwendigkeit von Protokollen und eines Schichtenmodells als Konzept	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den dezentralen Aufbau des Internets</li> <li>- identifizieren Standardkomponenten in Rechnernetzen (Client, Server, Router, Switch) und beschreiben deren Funktionalitäten</li> <li>- begründen die Notwendigkeit der Adressierung im Netz (MAC, IP-Adresse)</li> <li>- beschreiben die Aufgaben der Bitebene im Schichtenmodell</li> <li>- beschreiben die Funktionalität der einzelnen Schichten (Sicherheitsschicht, Vermittlungsschicht, Transportschicht, Anwendungsschicht)</li> <li>- erläutern den modularen Aufbau des Schichtenmodells</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern die Bedeutung von Präkonzepten der Schülerinnen und Schüler zum Internet als Grundlage zur Diagnose von Lernhindernissen</li> <li>- entwickeln ein eigenes Protokoll zum Datenaustausch in Netzwerken (Pappfaser-Röhre)</li> <li>- erproben didaktische Umsetzungen zur Frage „Wie funktioniert das Internet?“ (Internetspiel Uni OL, Mausfilm, ...)</li> <li>- entwickeln eigene Netzwerke mithilfe einer geeigneten Simulationssoftware (z. B. Filius)</li> </ul>	<p>Zur Einführung von Filius die Funktionalitäten der einzelnen Schichten mit den entsprechenden Komponenten in Filius verknüpfen.</p> <p>Als Übergang zur Kryptographie bietet es sich an, hier die teilweise offene Übertragung von Passwörtern beim E-Mail-Verkehr mithilfe von Filius zu veranschaulichen</p>

8 UE	Kryptologie	Prinzipien, Beispiele und Angriffsmöglichkeiten für verschiedene Verschlüsselungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern Merkmale und Unterschiede zwischen steganografischen und kryptografischen Verfahren (Unterschied Codierung/Verschlüsselung, ...)</li> <li>- verwenden historische Verschlüsselungsverfahren</li> <li>- erläutern die Eigenschaften monoalphabetischer Verschlüsselungsverfahren und ihre Angriffsmöglichkeit (Häufigkeitsanalyse)</li> <li>- beschreiben polyalphabetische Verschlüsselungsverfahren (Vigenère, ...)</li> <li>- implementieren Caesar und Vigenère (als Hausaufgabe und im Webinar)</li> <li>- beurteilen die Sicherheit und Angriffsmöglichkeiten des Vigenère-Verfahrens (ggf. Kasiski-Test als Ausblick)</li> <li>- erläutern Eigenschaften symmetrischer Verschlüsselungsverfahren und ihre Angriffsmöglichkeiten</li> <li>- beschreiben das Prinzip der asymmetrischen Verschlüsselung (ohne konkrete Umsetzung)</li> <li>- beschreiben Nutzungsmöglichkeiten des</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln eigene Verfahren zur Verschlüsselung von Texten</li> <li>- erarbeiten Codierungsverfahren der Lebenswelt (Morsecode, ...) und historische Verschlüsselungsverfahren (Substitution, Transposition) mithilfe eines Stationenlernens (z. B. Spioncamp der Uni Wuppertal) und wenden diese an</li> </ul>	<p>Die grundlegenden Prinzipien der Verschlüsselung lassen sich an ganz unterschiedlichen Beispielen erarbeiten. Deshalb bieten sich an dieser Stelle nicht nur methodische, sondern auch inhaltliche Differenzierungen für einzelne Lerngruppen an.</p> <p>Das zentrale Anliegen ist auch, den Schülerinnen und Schüler transparent zu machen, wo überall Verschlüsselungsverfahren im Alltag eine Rolle spielen (z. B. digitale Signatur, Privatheit, Datensicherheit etc.).</p>
------	-------------	--	--	--	--

			<p>private- und public-key-Verfahrens (neben Geheimhaltung auch digitale Signatur) und erproben sie (z. B. gnupg)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- nennen Grundprinzipien aktueller Verschlüsselungsverfahren</li></ul>		
--	--	--	--	--	--

**Modul VII (3 Tage + 8 UE Webinar)**

**Verwaltung von Daten**

**Selbststudium:**

Literaturrecherche zu rechtlichen und technischen Aspekten zum Datenschutz (insbesondere im Hinblick auf Recht auf informationelle Selbstbestimmung, Zweckbindung, informationelle Gewaltenteilung, Kopplungsverbot) und deren Anwendung auf die selbsterstellte Datenbankanwendung

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
1 UE	Gegenseitige Vorstellung der Portfolios zu den Themenfeldern „Vernetzte Systeme“ und „Kryptologie“				
8 UE	Verwaltung von Daten	Datenauswertung mit einer Tabellenkalkulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- strukturieren Daten mithilfe einer Tabellenkalkulation</li> <li>- werten Daten mit einer Tabellenkalkulation aus</li> <li>- stellen Daten in Form von Diagrammen in einer Tabellenkalkulationssoftware grafisch dar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wählen geeignete Fragestellungen aus, die den Einsatz einer Tabellenkalkulation erfordern</li> </ul>	<p>Im Vordergrund steht der konzeptionelle Umgang mit einer Tabellenkalkulationssoftware (TKS) unabhängig von der konkreten Version der verwendeten Software.</p> <p>Beispielhaft sollen mithilfe der TKS verschiedene gesellschaftlich relevante Fragestellungen untersucht werden. So können etwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- große Datenmengen wie z. B. Temperatur- und Luftfeuchtmessungen in einem Haus</li> <li>- Datenmengen aus Google-Trends</li> </ul> <p>untersucht u. interpretiert werden.</p> <p>Von den acht Unterrichtseinheiten finden vier im Webinar statt.</p>
6 UE	Verwaltung von Daten	Aufbau und Entwurf von Datenbanken	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und nutzen Fachbegriffe im Zusammenhang mit Datenbanken (Relation, Primärschlüssel, Fremdschlüssel, Attribut, Datensatz)</li> <li>- entwickeln, verändern, erweitern und interpretieren ER-Modelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifizieren Einsatzgebiete von Datenbanken in der Lebenswelt</li> <li>- erläutern die Notwendigkeit, Daten in unterschiedlichen Tabellen zu strukturieren</li> </ul>	<p>ER-Modelle dienen dem Entwurf von Datenbanken, bieten aber auch eine gute Möglichkeit zur Visualisierung bestehender Datenbanken und erleichtern somit stark das Verständnis für deren Aufbau.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- setzen ein ER-Modell systematisch in ein relationales Datenbankschema um</li> <li>- überführen eine Tabelle systematisch in von der 1. oder 2. Normalform in die 3.</li> <li>- nennen Beispiele für Einfüge-, Lösch- und Update-Anomalien</li> </ul>		
13 UE	Verwaltung von Daten	Datenbankabfragen mit SQL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- führen einfache SQL-Abfragen an gegebenen Datenbanksystemen durch (SELECT, FROM, WHERE, LIMIT, ORDER BY, GROUP BY und Aggregatfunktionen)</li> <li>- verknüpfen Tabellen bei der Nutzung von SQL-Anfragen</li> <li>- erläutern den Unterschied zwischen Information und Daten</li> <li>- erkennen die Grenzen der Formalisierung und der Interpretation von Ergebnissen von SQL-Abfragen (unscharfe Fragestellung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implementieren eine einfache Datenbankanwendung mit einer grafischen Programmiersprache (z. B. Snap!)</li> <li>- vernetzen die Themenfelder Datenbanken und Algorithmik, indem sie SQL-Abfragen in ihre eigenen algorithmischen Problemlösungen integrieren</li> </ul>	<p>Die Kurzschreibweise des niedersächsischen Informatik-KCs für Tabellen sollte verwendet werden. (siehe Nibis)</p> <p>Zur Erarbeitung von SQL siehe Schulserver Hessen <a href="http://www.schulserver.hessen.de/darmstadt/lichtenberg">www.schulserver.hessen.de/darmstadt/lichtenberg</a></p> <p>Von den dreizehn Unterrichtseinheiten finden vier im Webinar statt.</p>
4 UE	Verwaltung von Daten	Technischer Datenschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erstellen und verwenden unterschiedliche Sichten, auch unter Verwendung geeigneter Software, z. B. Datenbankanwendung eines Office-Paketes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diskutieren verschiedene Möglichkeiten zur Umsetzung des technischen Schutzes der Daten in einer Datenbank</li> </ul>	

**Modul VIII (3 Tage + 4 UE Webinar)**

**Allgemeinbildender Informatikunterricht, Codierung, Kompression und deren Anwendungen**

**Selbststudium:**

Ein aktuelles Thema in Bezug auf Fachrelevanz, Schülerrelevanz und Gesellschaftsrelevanz analysieren

Zeit	Themenfeld	Fachwissenschaftlicher Inhalt	Fachwissenschaftliche Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Fachdidaktisch-/praktische Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer...	Hinweise
2 UE	Austausch über die angefertigten Portfolios zum Themenfeld „Verwaltung von Daten“				
1 UE	Allgemeinbildender Informatikunterricht	Merkmale eines Allgemeinbildenden Informatikunterrichts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden verschiedene Ansätze der Fachdidaktik der Informatik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern Merkmale eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts</li> <li>- beschreiben unterschiedliche didaktische Positionen (informationsorientierter Ansatz, systemorientierter Ansatz, fundamentale Ideen)</li> </ul>	
11 UE	Codierung, Kompression und deren Anwendungen (Allgemeinbildender Informatikunterricht)	Von der Anwendung über die Konstruktion zur Reflexion insbesondere am Beispiel Bildbearbeitungssoftware	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden Software zur Bearbeitung von Bildern an (Steckbrief, Fotomontage, Fotostory, ...)</li> <li>- erläutern den Unterschied zwischen Vektor- und Pixelgrafik</li> <li>- erkennen und beschreiben die Schwierigkeiten bei der digitalen Bilderkennung</li> <li>- erstellen Histogramme von Bildern und implementieren ein Verfahren dazu</li> <li>- erkennen die Notwendigkeit einer mathematischen Beschreibung von einfachen Formen in Bildern und</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Grundsätze zum Recht am eigenen Bild und diskutieren diese an Fallbeispielen</li> <li>- entwickeln eigene Problemlösungen zur Rekonstruktion von Teilen einer Bildverarbeitungssoftware (Farbmischer, Blauauszug, Tontrennung, Schwarzweißbild, Falschfarbenbild, ...)</li> <li>- reflektieren die Bedeutung der Bildbearbeitung in der Lebenswelt, z. B. in der</li> </ul>	<p>Die Stecker bei Steckbrettern symbolisieren farbige Pixel, mit denen man händisch Histogramme erfahrbar machen kann.</p> <p>Von den elf Unterrichtseinheiten finden vier im Webinar statt</p>



			<p>implementieren eigene Problemlösungen zur Erkennung von Formen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern additive und subtraktive Farbmischung (RGB und CYMK)</li> </ul>	<p>Werbung oder in den Nachrichten</p>	
8 UE	Codierung, Kompression und deren Anwendungen	Kompressionsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- berechnen modellhaft die Speichergröße eines Bildes</li> <li>- entwickeln eigene Lösungen zur Kompression</li> <li>- erläutern Kompressionsalgorithmen (Laufängencodierung, nur verwendete Farben codieren, ...)</li> <li>- unterscheiden verlustbehaftete und verlustfreie Kompressionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln eigene Lösungen zur Kompression</li> </ul>	
2 UE	Allgemeinbildender Informatikunterricht	Organisation von Informatikunterricht an der eigenen Schule		<ul style="list-style-type: none"> <li>- benennen die Aufgaben der Fachkonferenz</li> <li>- diskutieren Möglichkeiten der Implementierung des Informatik-KCs in einem schuleigenen Arbeitsplan</li> <li>- identifizieren Ausstattungslücken und erwägen Möglichkeiten zu deren Behebung</li> </ul>	
4 UE	Allgemeinbildender Informatikunterricht	Informatik und Gesellschaft		<ul style="list-style-type: none"> <li>- diskutieren aktuelle Themen in Bezug auf Fachrelevanz, Schülerrelevanz und Gesellschaftsrelevanz</li> <li>- identifizieren geeignete aktuelle Themen und reduzieren diese didaktisch für den Informatikunterricht</li> </ul>	

---

				<ul style="list-style-type: none"><li>- fakultativ: entwickeln geeignete Aufgabentypen und KC-konforme Aufgabenformate und wenden sie an</li></ul>	
--	--	--	--	--	--

**Anlage 3: Zeitplan der Weiterbildung**

**(S = Selbststudium; P = Präsenzzeit; WB = Webinar 18:30 – 20:00 Uhr)**

Phase	Zeitraum	Inhalte	Bereich
S1		<input type="checkbox"/> Portfolioarbeit	
P1	Modul I	<input type="checkbox"/> Entwicklung eigener Problemlösungen in einer grafischen Programmiersprache. <input type="checkbox"/> Dabei werden die folgenden algorithmischen Strukturen verwendet: Anweisung, Sequenz, Schleife, Verzweigung, eigene Operationen, Variable und Wertzuweisung, logische Verknüpfung und Beschreibung der verwendeten Objekte anhand ihrer Attribute und Operationen. <input type="checkbox"/> Testen, vergleichen, verbessern, beurteilen von Algorithmen und nachvollziehen gegebener Algorithmen.	Einstieg in die Programmierung
		<input type="checkbox"/> Entwicklung zunehmend komplexerer eigener Problemlösungen in einer grafischen Programmiersprache. <input type="checkbox"/> Dabei werden die folgenden algorithmischen Strukturen verwendet: Anweisung, Sequenz, Schleife, Verzweigung, eigene Operationen, Variable und Wertzuweisung, logische Verknüpfung und Beschreibung der verwendeten Objekte anhand ihrer Attribute und Operationen. <input type="checkbox"/> Testen, vergleichen, verbessern, beurteilen von Algorithmen und nachvollziehen gegebener Algorithmen. <input type="checkbox"/> Merkmale eines Allgemeinbildenden Informatikunterrichts <input type="checkbox"/> Anwendung des nds. Kerncurriculums für Informatik	Einstieg in die Programmierung  Allgemeinbildender Informatikunterricht
		<input type="checkbox"/> Programmiersprachen unabhängige Darstellung von Algorithmen durch Struktogramme im Zusammenhang mit einem Einblick in textbasierte Programmierung.	Einstieg in die Programmierung
S2		<input type="checkbox"/> Bearbeitung für den Unterricht geeigneter Programmieraufgaben in der grafischen Programmiersprache, die während der Präsenztage Anwendung findet, unterstützt durch Webinare im Umfang von acht Unterrichtseinheiten.	
WB 1	22.10.2019	<input type="checkbox"/> Bearbeitung für den Unterricht geeigneter Programmieraufgaben in der grafischen Programmiersprache, die während der Präsenztage Anwendung findet.	
WB 2	29.10.2019	<input type="checkbox"/> Bearbeitung für den Unterricht geeigneter Programmieraufgaben in der grafischen Programmiersprache, die während der Präsenztage Anwendung findet.	
WB 3	05.11.2019	<input type="checkbox"/> Bearbeitung für den Unterricht geeigneter Programmieraufgaben in einer Programmiersprache, die während der Präsenztage Anwendung findet.	

WB 4	19.11.2019	<input type="checkbox"/> Bearbeitung für den Unterricht geeigneter Programmieraufgaben in einer Programmiersprache, die während der Präsenztage Anwendung findet.	
<b>Ferien</b>			

Phase	Zeitraum	Inhalte	Bereich
P2	Modul II	<input type="checkbox"/> Entwicklung eigener Problemlösungen zum Suchen und Sortieren <input type="checkbox"/> Erarbeitung gegebener Sortierverfahren im Gruppenpuzzle <input type="checkbox"/> Untersuchung der verschiedenen Verfahren auf Komplexität	Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen
		<input type="checkbox"/> Organisation eines arbeitsteiligen Projekts unter Verwendung von Objekten (objektorientierter Entwurf) und deren Integration zu einem Gesamtprodukt <input type="checkbox"/> Verwenden algorithmischer Strategien der Informatik in eigenen Problemlösungen	Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen
		<input type="checkbox"/> Reflexion des Einsatzes von Algorithmen in Bezug auf praktische Berechenbarkeit <input type="checkbox"/> Konzeption von Aufgaben für schriftliche Lernkontrollen <input type="checkbox"/> Bewertungsmöglichkeiten für mündliche und fachpraktische Leistungen <input type="checkbox"/> Diagnose individueller Lernentwicklung	Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen Diagnose und Bewertung im Informatikunterricht
S3		<input type="checkbox"/> Vorbereitend für Modul III: Dokumentieren die Exkursion zu einem außerschulischen Lernort und analysieren die am Exkursionsort vorhandenen technischen Systeme in Bezug auf verwendete Sensoren und Aktoren sowie die Funktionalität des Systems (z. B. Supermarkt: Scanner, Pfandautomat).	
WB 1	10.12.2019	<input type="checkbox"/> Vertiefende Übung zu Programmieraufgaben aus dem Themenbereich der Präsenztage	
WB 2	07.01.2020	<input type="checkbox"/> Vertiefende Übung zu Programmieraufgaben aus dem Themenbereich der Präsenztage	
WB 3	21.01.2020	<input type="checkbox"/> Vertiefende Übung zu Programmieraufgaben aus dem Themenbereich der Präsenztage	
WB 4	05.02.2020	<input type="checkbox"/> Vertiefende Übung zu Programmieraufgaben aus dem Themenbereich der Präsenztage	
<b>Ferien</b>			
P3	Modul III	<input type="checkbox"/> Konstruktion von Informatiksystemen aus vorgegebenen Bauteilen, Sensoren und Aktoren (z. B. einen Roboter als Calliope- oder Lego-Mindstorms-System)	Physical Computing
		<input type="checkbox"/> Entwicklung von Algorithmen zu deren Steuerung <input type="checkbox"/> Konstruktion von Informatiksystemen aus vorgegebenen Bauteilen, Sensoren und Aktoren (z. B. einen Roboter als Calliope- oder Lego-Mindstorms-System)	Physical Computing

		<input type="checkbox"/> Entwicklung von Algorithmen zu deren Steuerung <input type="checkbox"/> Verwendung von Sensoren und Aktoren im Rahmen der Entwicklung eigener Apps für ein Smartphone mit einer grafischen Programmiersprache	
		<input type="checkbox"/> Analyse technischer Systeme der Lebenswelt im Rahmen einer Exkursion und Rekonstruktion dieser mit Sensor-Aktor-Systemen (z. B. Barcodescanner oder Getränkeautomat im Supermarkt, ...)	Physical Computing
		<input type="checkbox"/> Analyse technischer Systeme der Lebenswelt im Rahmen einer Exkursion und Rekonstruktion dieser mit Sensor-Aktor-Systemen (z. B. Barcodescanner oder Getränkeautomat im Supermarkt, ...) <input type="checkbox"/> Organisation von Physical Computing Projekten <input type="checkbox"/> Physical Computing als Beispiel für allgemeinbildenden Informatikunterricht	Physical Computing
S 4		<input type="checkbox"/>	
WB 1	24.03.2020	<input type="checkbox"/> Klärung offener Fragen und Übung zum Umgang mit ausgewählten Werkzeugen aus dem Bereich Physical Computing	
WB 2	21.04.2020	<input type="checkbox"/> Klärung offener Fragen und Übung zum Umgang mit ausgewählten Werkzeugen aus dem Bereich Physical Computing	

Phase	Zeitraum	Inhalte	Bereich
S1		<input type="checkbox"/> Portfolioarbeit	
P4	Modul IV	<input type="checkbox"/> Identifikation formaler Sprachen in der Lebenswelt und Entwicklung von Grammatiken zu deren Erzeugung	Formale Sprachen und Automaten
		<input type="checkbox"/> Endliche Automaten und ihre Einsatzmöglichkeiten <input type="checkbox"/> Zusammenhang zwischen endlichen Automaten und regulären Sprachen	Formale Sprachen und Automaten
		<input type="checkbox"/> Endliche Automaten und ihre Einsatzmöglichkeiten <input type="checkbox"/> Zusammenhang zwischen endlichen Automaten und regulären Sprachen <input type="checkbox"/> Automatenklassen und ihre Grenzen <input type="checkbox"/> Codierungen (ASCII, RGB, Dualzahl)	Formale Sprachen und Automaten  Codierung, Kompression und deren Anwendungen
S2		<input type="checkbox"/> Lösen die Klausuraufgaben der anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer. <input type="checkbox"/> Optional: Vertiefte Einarbeitung in die Automatenmodelle der Chomsky-Hierarchie	

		<input type="checkbox"/> Vorbereitend für Modul V: Erstellen eine Kurzpräsentation für eine gegebene Hardwarekomponente eines Informatiksystems (Funktionsweise u. Kenngrößen)	
WB 1	07.07.2020	<input type="checkbox"/> Besprechung ausgewählter Klausuraufgaben der Teilnehmerinnen und Teilnehmer	
<b>Ferien</b>			

Phase	Zeitraum	Inhalte	Bereich
S1		<input type="checkbox"/> Portfolioarbeit	
P5	Modul V	<input type="checkbox"/> Untersuchung der Hardwarekomponenten eines Rechners <input type="checkbox"/> Einfache anwendungsbezogene Schaltnetze und Standardschaltnetze	Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
		<input type="checkbox"/> Einfache anwendungsbezogene Schaltnetze und Standardschaltnetze <input type="checkbox"/> Rechnermodelle am Beispiel des von Neumannrechners	Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
		<input type="checkbox"/> Rechnermodelle am Beispiel des von Neumannrechners <input type="checkbox"/> Modellierung von technischen Systemen mithilfe von Mealy-Automaten <input type="checkbox"/> Flip-Flops und systematische Entwicklung von Schaltwerken (als Hintergrundwissen)	Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
S2		<input type="checkbox"/> Vorbereitung: Erhebung von Präkonzepten der Schülerinnen und Schüler zum Thema „Aufbau und Funktionsweise des Internets“.	
WB 1	06.10.2020	<input type="checkbox"/> Vertiefende Übung zum Erstellen von Schaltnetzen	
<b>Ferien</b>			

Phase	Zeitraum	Inhalte	Bereich
S1		<input type="checkbox"/> Portfolioarbeit	
P6	Modul VI	<input type="checkbox"/> Didaktische Umsetzungen „Wie funktioniert das Internet?“ im Unterricht (z. B. Internetspiel der Universität Oldenburg) <input type="checkbox"/> Aufbau von Netzwerken mithilfe einer Simulationssoftware <input type="checkbox"/> Datenaustausch in Netzwerken (Entwickeln eines eigenen Protokolls) <input type="checkbox"/> Schichtenmodell	Vernetzte Systeme
		<input type="checkbox"/> Didaktische Umsetzungen „Wie funktioniert das Internet?“ im Unterricht (z. B. Internetspiel der Universität Oldenburg) <input type="checkbox"/> Aufbau von Netzwerken mithilfe einer Simulationssoftware <input type="checkbox"/> Datenaustausch in Netzwerken (Entwickeln eines eigenen Protokolls) <input type="checkbox"/> Schichtenmodell	Vernetzte Systeme
		<input type="checkbox"/> Prinzipien symmetrischer Verschlüsselungsverfahren und Beispiele (Substitution, z. B. Caesar, Vigenère, Transposition) <input type="checkbox"/> Sicherheit symmetrischer Verfahren (z. B. Häufigkeitsanalyse) <input type="checkbox"/> Prinzip und Einsatzmöglichkeit asymmetrischer Verfahren <input type="checkbox"/> Ausblick auf moderne Verschlüsselungsverfahren	Kryptologie
S2		<input type="checkbox"/>	
WB 1	15.12.2020	<input type="checkbox"/> Implementierung von Caesar- und Vigenère-Verschlüsselung – Vorbereitung u. Unterstützung für Portfolioarbeit	
WB 2	19.01.2021	<input type="checkbox"/> Implementierung von Caesar- und Vigenère-Verschlüsselung – Vorbereitung u. Unterstützung für Portfolioarbeit	
<b>Ferien</b>			
Phase	Zeitraum	Inhalte	Bereich
S1		<input type="checkbox"/> Portfolioarbeit	
P7	Modul VII	<input type="checkbox"/> Datenauswertung mit einer Tabellenkalkulation <input type="checkbox"/> Aufbau von Datenbanken	Verwaltung von Daten
		<input type="checkbox"/> Datenmodellierung und Datenbankentwurf mit ER-Modellen <input type="checkbox"/> Beurteilung und Optimierung eines Datenbankentwurfs <input type="checkbox"/> Datenbankabfragen mit SQL	Verwaltung von Daten
		<input type="checkbox"/> Datenbankabfragen mit SQL <input type="checkbox"/> Rechtliche und technische Aspekte zu Datenschutz und Datensicherheit <input type="checkbox"/> Implementierung einer einfachen Datenbankanwendung	Verwaltung von Daten

S2		<input type="checkbox"/> Literaturrecherche zu rechtlichen und technischen Aspekten zum Datenschutz (insbesondere im Hinblick auf Recht auf informationelle Selbstbestimmung, Zweckbindung, informationelle Gewaltenteilung, Kopplungsverbot) und deren Anwendung auf die selbsterstellte Datenbankanwendung	
WB 1	23.02.2021	<input type="checkbox"/> Vertiefende Übung zum Erstellen von SQL-Anfragen	
WB 2	09.03.2021	<input type="checkbox"/> Übung zur Implementierung einer einfachen Datenbankanwendung als Vorbereitung auf die Portfolioarbeit	
WB 3	23.03.2021	<input type="checkbox"/> Übungen zum konzeptionellen Umgang mit einer TKS, um gesellschaftliche relevante Fragestellungen zu untersuchen	
WB 4	13.04.2021	<input type="checkbox"/> Übungen zum konzeptionellen Umgang mit einer TKS, um gesellschaftliche relevante Fragestellungen zu untersuchen	
<b>Ferien</b>			
Phase	Zeitraum	Inhalte	Bereich
S1		<input type="checkbox"/> Portfolioarbeit	
P8	Modul VIII	<input type="checkbox"/> Fachdidaktische Positionen <input type="checkbox"/> Codierung von Bildern <input type="checkbox"/> Anwendung von Software zur Bearbeitung von Bildern <input type="checkbox"/> Entwicklung eigener Problemlösungen zur Rekonstruktion von Teilen einer Bildverarbeitungssoftware	Allgemeinbildender Informatikunterricht Codierung, Kompression und deren Anwendungen
		<input type="checkbox"/> Entwicklung eigener Problemlösungen zur Rekonstruktion von Teilen einer Bildverarbeitungssoftware <input type="checkbox"/> Reflexion des Einsatzes von Informatikwerkzeugen, insbesondere am Beispiel Bildbearbeitung <input type="checkbox"/> Kompression von Bildern	Codierung, Kompression und deren Anwendungen Allgemeinbildender Informatikunterricht Codierung, Kompression und deren Anwendungen
		<input type="checkbox"/> Kompression von Bildern <input type="checkbox"/> Organisation von Unterricht <input type="checkbox"/> Merkmale eines Allgemeinbildenden Informatikunterrichts	Codierung, Kompression und deren Anwendungen Allgemeinbildender Informatikunterricht
S2		<input type="checkbox"/> Ein aktuelles Thema in Bezug auf Fachrelevanz, Schülerrelevanz und Gesellschaftsrelevanz analysieren	
WB 1	11.05.2021	<input type="checkbox"/> Übung zur Implementierung von Algorithmen, die Bilder pixelweise verändern oder z. B. Formen in Bildern erkennen (der Schwerpunkt liegt hier auf der Umsetzung in einer grafischen Programmiersprache, z. B. Snap!)	



WB 2	08.06.2021	<input type="checkbox"/> Übung zur Implementierung von Algorithmen, die Bilder pixelweise verändern oder z. B. Formen in Bildern erkennen (der Schwerpunkt kann hier je nach Interesse der Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf einer grafischen oder einer textbasierten Sprache, z. B. Processing, liegen)	
------	------------	--	--

Phase	Zeitraum	Inhalte
Kolloquium	Nach Terminabsprache	<input type="checkbox"/> Exemplarische Inhalte der gesamten Weiterbildungsmaßnahme

---

# BEGLEITENDES PORTFOLIO

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer,

herzlich willkommen zur Weiterbildung im Fach Informatik. Dieses Portfolio ist Ihnen zu Beginn der Veranstaltungsreihe ausgehändigt worden und/oder steht Ihnen als Download im MINT-Moodle des NLQ zur Verfügung: <https://moodle.nibis.de/mint/login/index.php> Es wird Sie über die beiden Jahre der Weiterbildung begleiten. **Dieses Portfolio wird von Ihnen schriftlich in Form einer fortlaufend ergänzten Datei geführt (z.B. Word, Libre-Office, PDF).**

Es soll Ihnen vor allem als Reflexionsinstrument dienen, in dem Sie Ihren Fortschritt angeleitet dokumentieren. Darüber hinaus möchten wir gerne mit Ihnen ins Gespräch kommen, wobei das Portfolio eine hilfreiche Grundlage bieten kann.

Das Portfolio ist in zwei große Abschnitte gegliedert:

- A) Der erste Teil beinhaltet Reflexionsbögen, die Sie in der Regel nach den einzelnen Modulen schriftlich bearbeiten und die Sie bei der fachpraktischen Erprobung unterstützen sollen.
- B) Der zweite Abschnitt ist ein Dossier, in welchem Sie zu jedem Modul mindestens ein gelungenes Praxisbeispiele ablegen und / oder besondere Situationen reflektieren. Auch der Unterrichtsentwurf im Rahmen der Hospitation durch Ihren Schulleiter und die schriftliche Dokumentation der Nachbesprechung werden hier abgelegt.

Weitere Informationen zur Bearbeitung der einzelnen Teile erhalten Sie in den Einleitungen zu den jeweiligen Abschnitten.

---

## Teil A: Reflexionsbögen

Der erste Teil des Portfolios zielt darauf ab, dass Sie sich von Beginn der Weiterbildung an Gedanken zu Ihrer persönlichen Entwicklung machen.

Bereits vor dem ersten Modul findet eine erste Auseinandersetzung mit Ihren persönlichen Erwartungen im Hinblick auf die Weiterbildung statt. Nach jedem Modul ist vorgesehen, dass Sie sich mit einem Schwerpunkt auseinandersetzen. Hierzu sind die folgenden Themen vorgesehen:

- ▶ Vor Modul I: Allgemeinbildender Informatikunterricht
- ▶ Nach Modul I: Einstieg in die Programmierung, Allgemeinbildender Informatikunterricht
- ▶ Nach Modul II: Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen, Diagnose und Bewertung von Informatikunterricht
- ▶ Nach Modul III: Physical Computing, Allgemeinbildender Informatikunterricht
- ▶ Nach Modul IV: Formale Sprachen und Automaten, Codierung, Kompression und deren Anwendungen
- ▶ Nach Modul V: Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
- ▶ Nach Modul VI: Vernetzte Systeme, Kryptologie
- ▶ Nach Modul VII: Verwaltung von Daten
- ▶ Nach Modul VIII: Allgemeinbildender Informatikunterricht, Codierung, Kompression und deren Anwendungen

Grundsätzlich gilt, dass sich die Reflexionsbögen in zwei Bereiche aufteilen. Im ersten Abschnitt finden Sie Fragen, die Ihnen als Reflexionshilfe dienen. Anschließend finden Sie eine Portfolioaufgabe, bei der es sich um eine Praxisaufgabe handelt, welche einen wesentlichen Aspekt des Moduls noch einmal vertieft. Die Arbeitsergebnisse laden Sie jeweils im MINT-Moodle des NLQ hoch, in dem Sie einen Account erhalten: <https://moodle.nibis.de/mint/login/index.php>. **Spätester Abgabetermin ist der Beginn des nächsten Weiterbildungsmoduls.**

Am Ende sollen Sie sich über Ihre Weiterarbeit Gedanken machen. Sollten Sie feststellen, dass Sie das Thema oder einen Teilaspekt des Themas weiterhin besonders in den Blick nehmen wollen, formulieren Sie bitte ein Ziel.

## Einstieg in die Programmierung, Allgemeinbildender Informatikunterricht

Reflektieren Sie Ihre Erwartungen und Erfahrungen vor Beginn der Weiterbildung.

Wählen Sie hierzu eine Gestaltungsform, die Ihrem persönlichen Zugang entspricht (z.B. Mindmap, kommentierte Zeichnung, freier Text).

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Warum habe ich mich für die Weiterbildung entschieden?
- ▶ Was bringe ich mit?
- ▶ Welche Erwartung, Zweifel, Hoffnungen, Ängste habe ich?
- ▶ Was möchte ich am Ende mitnehmen?
- ▶ Was verstehe ich gegenwärtig unter einem allgemeinbildenden Informatikunterricht?

## Einstieg in die Programmierung, Allgemeinbildender Informatikunterricht

In diesem Modul haben Sie erste Erfahrungen mit dem algorithmischen Problemlösen in einer grafischen Programmierumgebung gemacht und eine erste Vorstellung von einem allgemeinbildenden Informatikunterricht entwickelt.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Welche Erfahrungen haben Sie mit der graphischen Programmierumgebung gemacht?
- ▶ Was hat bei der Erarbeitung eigener Problemlösungen gut funktioniert und warum?
- ▶ Was hat bei der Erarbeitung eigener Problemlösungen nicht funktioniert und warum?
- ▶ Welche Konsequenzen ergeben sich hieraus für Ihren Unterricht?
- ▶ Welche Programmierfähigkeiten haben Sie im Verlauf des Moduls neu erworben, wo geraten Sie derzeit noch an Ihre Grenzen?
- ▶ Welche Funktion kommt der Programmierung innerhalb eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts zu? Lassen sich Programmierung und allgemeinbildender Informatikunterricht gleichsetzen? Welche Konsequenzen ergeben sich hieraus für Ihre Rolle als Lehrkraft?

**Portfolioaufgabe:** Erstellen Sie eine Programmieraufgabe für den Unterricht, die Lösungen auf unterschiedlichen Niveaus zulässt. Implementieren Sie mindestens drei antizipierte Schülerlösungen auf unterschiedlichen Niveaus. Laden Sie die Ergebnisse Ihrer Arbeit im MINT-Moodle des NLQ hoch.  
<https://moodle.nibis.de/mint/login/index.php>

## Entwickeln und Beurteilen von Algorithmen, Diagnose und Bewertung von Informatikunterricht

In diesem Modul haben Sie einerseits Ihre eigenen Programmierkompetenzen erweitert, andererseits haben sie klassische Unterrichtsmethoden für die Erarbeitung fachspezifischer Aufgaben im Informatikunterricht angewandt. Zusätzlich haben Sie sich mit Diagnostik und Bewertung im Informatikunterricht beschäftigt.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Welche unterschiedlichen Lösungswege zum Suchen und zum Sortieren in einer Liste haben Sie in Ihrem Kurs gefunden? Benennen Sie die Vor- und Nachteile der verschiedenen Ansätze.
- ▶ Welche Such- und Sortierstrategien können die Schülerinnen und Schüler in Ihrer Lerngruppe selbst entwickeln und welche Hilfestellungen benötigen sie dabei ggf?
- ▶ Wie gut ist der Einsatz eines Gruppenpuzzles im Modul mit Ihren Kolleginnen und Kollegen gelungen und lässt sich dieses in ihrer aktuellen Lerngruppe lernwirksam einsetzen?
- ▶ Welche lerngruppenspezifischen Schwierigkeiten bei arbeitsteiligen Gruppenarbeiten erwarten Sie bei Ihren Schülerinnen und Schülern?
- ▶ Welche alternativen Unterrichtsmethoden könnten Sie für Ihre gegenwärtige Lerngruppe in diesem Themenbereich zielgerichtet einsetzen?
- ▶ Welche algorithmischen Strategien haben Sie in den Präsenztagen kennengelernt und welche davon kommen in Ihrem Unterricht zum Einsatz bzw. sind für Ihre Schülerinnen und Schüler wichtig.
- ▶ Welche Diagnose- und Bewertungsverfahren werden üblicherweise in Ihrer Schulform und in Ihren bisherigen Unterrichtsfächern angewandt?
- ▶ Wie gut lassen sich die im Modul erarbeiteten Diagnose- und Bewertungsverfahren für schriftliche Lernkontrollen, fachpraktische Leistungen und mündliche Leistungsbeurteilungen auf Ihre konkreten Lerngruppen im Informatikunterricht anwenden? Welche lerngruppenspezifischen oder ggf. individuellen Anpassungen müssen Sie vornehmen?

**Portfolioaufgabe:** Erstellen Sie eine Programmieraufgabe für den Unterricht, die arbeitsteilig bearbeitet werden kann und deren Teilaufgaben sich zur inneren Differenzierung eignen. Laden Sie die Ergebnisse Ihrer Arbeit im MINT-Moodle des NLQ hoch. <https://moodle.nibis.de/mint/login/index.php>

**Vorbereitung des nächsten Moduls:** Dokumentieren Sie die Exkursion zu einem außerschulischen Lernort (z.B. Supermarkt) und analysieren Sie die am Exkursionsort vorhandenen technischen Systeme in Bezug auf

---

verwendete Sensoren und Aktoren sowie die Funktionalität des Systems (z. B.: Kassenscanner, Pfandautomat)



### Physical Computing, Allgemeinbildender Informatikunterricht

In diesem Modul haben Sie sich auf Hard- und Softwareebene mit der Realisierung von Physical Computing Projekten beschäftigt. Sie haben im Rahmen einer Exkursion an außerschulische Lernorte technische Systeme in der Alltagswelt analysiert (z. B. Supermarkt: Scanner, Pfandautomat etc.) und anschließend rekonstruiert.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Physical Computing Projekte haben häufig das Potential sehr positiv auf die Leistungsmotivation der Schülerinnen und Schüler einzuwirken. Überlegen Sie, wie Sie diesen motivationalen Effekt bei Ihrer aktuellen Lerngruppe im Unterricht nutzen können um bei einzelnen Schülerinnen und Schülern das schulische Selbstkonzept insgesamt gezielt und nachhaltig zu stärken. Überlegen Sie, wie für einige Schülerinnen und Schüler ggf. ein Transfer in andere Unterrichtsfächer ermöglicht werden könnte (z.B. Physik oder Mathematik). Beachten Sie bei der Bearbeitung dieser Reflexion den Datenschutz und verwenden ggf. Pseudonyme.
- ▶ Stellen Sie für Ihre aktuellen und zukünftigen Lerngruppen im Informatikunterricht eine Liste über mögliche außerschulische Lernorte auf, an denen Sie technische Systeme der Alltagswelt analysieren könnten. Beziehen Sie in Ihre Überlegungen gezielt mögliche Kooperationspartner aus Wirtschaft, Handel und Handwerk mit ein, die für Ihre Schülerinnen und Schüler ggf. von besonderem Interesse sein könnten.
- ▶ Erläutern Sie die Bedeutung von Physical Computing Projekten für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht.

**Portfolioaufgabe:** Erstellen Sie eine kontextbezogene Unterrichtssequenz im Bereich Physical Computing.

## Formale Sprachen und Automaten, Codierung, Kompression und deren Anwendungen

In diesem Modul haben Sie einige Eigenschaften formaler Sprachen und deren Anwendungsmöglichkeiten untersucht. Sie haben endliche Automaten als zustandsbasiertes Modell zur Verarbeitung formaler Sprachen kennengelernt. Den Abschluss dieses Moduls bildeten verschiedene Codierungen.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Die Themen in diesem Modul sind auf Ebene der theoretischen Informatik verortet und erscheinen aus Perspektive der Schülerinnen und Schüler relativ abstrakt. Begründen Sie, warum es für Sie als Lehrkraft erforderlich ist, diese Themenfelder mit einer hinreichenden Tiefe zu verstehen.
- ▶ Die Fachrelevanz dieser theoretischen Überlegungen ist sehr hoch, benennen Sie Möglichkeiten für Anknüpfungspunkte an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler um eine Verbindung zwischen der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler (Schülerrelevanz) und den fachlichen Inhalten (Fachrelevanz) herzustellen. Ziehen Sie zur Unterstützung hierfür auch das „EIS-Prinzip“ (enaktiv, ikonisch, symbolisch) heran.
- ▶ Sie haben in diesem Modul Unterrichtsmaterialien zur Einführung verschiedener Codierungen kennengelernt. Überlegen Sie, wie Sie diese Unterrichtsmaterialien ergänzen oder verändern müssen, um sie für Ihre aktuelle Lerngruppe einsetzen zu können, insbesondere im Hinblick auf Differenzierungsmöglichkeiten.

**Portfolioaufgabe:** Erstellen Sie eine Klausuraufgabe mit Musterlösung für Ihren Unterricht zu einem der Themengebiete dieses Moduls. Zur Übung werden die erstellten Aufgaben nachfolgend von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern dieser Weiterbildung im Rahmen eines Webinars im Umfang von zwei Unterrichtseinheiten exemplarisch bearbeitet und gelöst.

## Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen

In diesem Modul haben Sie die „Anatomie“ von Rechnern und deren Hardwarekomponenten kennengelernt und sich mit einfachen Schaltnetzen auseinandergesetzt. Sie kennen die Grundlagen eines Von-Neumann-Rechners und können technische Systeme der Lebenswelt mithilfe von Mealy-Automaten modellieren.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Die Inhalte dieses Moduls weisen ähnlich den Themengebieten des Physical Computings einen hohen Motivationsgrad für Schülerinnen und Schüler auf. Voraussetzung ist jedoch die Möglichkeit, über ausreichend Untersuchungsobjekte zu verfügen. Recherchieren und benennen Sie Möglichkeiten, im Bereich Ihres Dienstortes kostenlose Hardwarekomponenten für Ihren Unterricht zu erhalten, welche die Schülerinnen und Schüler ggf. auch sezierend analysieren können.
- ▶ Für die Realisierung von Schaltungsentwürfen haben Sie eine Simulationssoftware sowie das Zusammenstecken realer Bausteine erprobt. Mit dem Murmelrechner von <https://www.inf-schule.de/> haben Sie eine weitere Möglichkeit kennengelernt, abstrakte Inhalte der Informatik für Schülerinnen und Schüler in spielerischer Weise gut verständlich zu machen. Reflektieren Sie, welcher Ansatz (Simulation am Rechner, Zusammenstecken von Hardwarekomponenten, Rollenspiel mit Murmelrechner) für Ihre aktuelle Lerngruppe ein geeignetes Werkzeug bzw. eine geeignete Methode ist.

**Portfolioaufgabe:** Entwickeln Sie eine anwendungsbezogene Aufgabenstellung aus dem Bereich Schaltungsentwurf für Ihren Unterricht und implementieren Sie mögliche Lösungen.

**Vorbereitung des nächsten Moduls:** Erheben Sie die Präkonzepte (also ohne jede Vorbereitung, Recherche oder Hilfsmittel) Ihrer Schülerinnen und Schüler zum Thema: „Aufbau und Funktionsweise des Internets“. Ziel ist es, die zunächst noch naiven Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler zu erfassen, um sie für den nachfolgenden Unterricht nutzbar machen zu können. Beschränken Sie sich hierbei auf den Abruf von Webseiten. Ein Beispielszenario hierzu wäre *„Peter gibt über einen Browser in seinem Computer die Adresse <https://www.inf-schule.de/> ein und sieht sich die Webseite online im Internet an. Zeichne möglichst detailliert auf, wie die Webseite auf Peters Computer gelangt.“*

## Vernetzte Systeme, Kryptologie

In diesem Modul haben Sie Grundlagen zum Aufbau und der Funktionsweise des Internets sowie grundlegende Konzepte für die Kommunikation in Netzwerken kennengelernt. Weiterhin haben Sie sich mit der Notwendigkeit und den Prinzipien der Kryptographie sowie den Ansätzen der Kryptoanalyse vertraut gemacht.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Reflektieren Sie die Bedeutung des Themenfeldes Aufbau und Funktionsweise des Internets für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht. Wo lagen vor Beginn des Moduls Ihre eigenen Wissensgrenzen und was müssen Sie für sich jetzt noch klären?
- ▶ Antizipieren Sie den möglichen Verlauf der Kompetenzentwicklung Ihrer Schülerinnen und Schüler in diesem Themenfeld.
- ▶ Reflektieren Sie die Bedeutung des Themenfeldes Kryptologie für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht. Wo lagen vor Beginn des Moduls ihre eigenen Wissensgrenzen und was müssen Sie jetzt noch für sich klären? In welchen Alltagssituationen spielt Kryptologie für Ihre Schülerinnen und Schüler eine Rolle?

**Portfolioarbeit:** Bearbeiten Sie eine gegebene Aufgabe mit Filius. Implementieren Sie ein selbst gewähltes Verschlüsselungsverfahren mit der in dieser Weiterbildung verwendeten grafischen Programmiersprache. Wenn Sie auch eine Qualifizierung für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II anstreben, implementieren Sie das gewählte Verschlüsselungsverfahren in der in dieser Weiterbildung verwendeten textbasierten Programmiersprache. Reflektieren Sie für beide Aufgaben den Bezug zu Ihrem Unterricht.

## Verwaltung von Daten

In diesem Modul haben Sie sich mit der automatisierten Verwaltung von Daten befasst und die gesamte Spannbreite von Office Anwendungen wie einer Tabellenkalkulation (TKS) bis hin zu relationalen Datenbanken und Datenbankabfragen mit SQL erarbeitet.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Recherchieren und erläutern Sie den Begriff der *data literacy* und erklären Sie anschließend, warum die Ziele und Inhalte eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts nicht mit einer *data literacy* gleichzusetzen sind.
- ▶ Beschreiben Sie die Funktion der *data literacy* innerhalb eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts.
- ▶ Eine TKS ist ein Werkzeug, das auch im Mathematikunterricht eingesetzt werden kann. Erläutern Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede des Einsatzes einer TKS im Mathematik- und im Informatikunterricht
- ▶ Beurteilen Sie, inwieweit technisches Hintergrundwissen über die Funktionsweise von Datenbanken Ihren Schülerinnen und Schülern helfen kann, die Chancen und Risiken der automatisierten Datenverarbeitung einzuschätzen. Skizzieren Sie Beispiele, an denen die Chancen und Risiken im Unterricht thematisiert werden können.
- ▶ Definieren Sie die datenschutzrechtlichen Begriffe: informationelle Selbstbestimmung, Zweckbindung, Kopplungsverbot und informationelle Gewaltenteilung. Erläutern Sie anschließend ihre Bedeutung für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht. Datenschutz bzw. das Datenschutzgesetz sind auch ein Thema für den Politikunterricht. Skizzieren Sie anhand von Beispielen, wie das Thema Datenschutz in den Informatikunterricht eingebunden werden kann bzw. welches technische Hintergrundwissen die Schülerinnen und Schüler benötigen, um das Thema aus einem anderen Blickwinkel als im Politikunterricht zu diskutieren und die Thematisierung in beiden Fächern für die Schülerinnen und Schüler keine Dopplung, sondern einen echten Mehrwert darstellt. Tauschen Sie sich dazu ggf. mit Ihren Politikkollegen aus.

**Portfolioarbeit:** Implementieren Sie mithilfe der in den Präsenztagen vorgestellten Werkzeuge eine kleine Datenbankanwendung, die auch als Projekt im Unterricht geeignet ist. Erläutern Sie, wie mithilfe der gewählten Anwendung Fragen zum Thema Datenschutz und Datensicherheit motiviert werden können.

## Allgemeinbildender Informatikunterricht, Codierung, Kompression und deren Anwendung

In diesem letzten Modul standen die Fachdidaktik der Informatik im Vordergrund sowie grundlegende Aspekte der Codierung und Kompression. Anhand der Bearbeitung von Bildern wurde exemplarisch gezeigt, wie man im Unterricht von der Anwendung gegebener Werkzeuge, über die Rekonstruktion dieser Werkzeuge in Teilen zur Reflexion über die Chancen und Risiken ihrer Einsatzmöglichkeiten kommen kann.

Impulse für die Reflexion:

- ▶ Beschreiben Sie die wesentlichen Aspekte der unterschiedlichen didaktischen Positionen (informationsorientierter Ansatz, systemorientierter Ansatz, fundamentale Ideen) und erläutern anhand eines Beispiels, wie Sie einen dieser Ansätze in Ihrer aktuellen Lerngruppe anwenden können.
- ▶ Beschreiben Sie Möglichkeiten der Implementierung des Informatik-KCs in einem schuleigenen Arbeitsplan für Ihre aktuelle Schule.
- ▶ Welche Ausstattungslücken sehen Sie derzeit an Ihrer Schule bezüglich eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts und welche Möglichkeiten zu deren Behebung stehen Ihnen zur Verfügung?
- ▶ Das Thema Bilder und Bildbearbeitung wurde aus verschiedenen Blickwinkeln für den Informatikunterricht nutzbar gemacht. Überlegen Sie, welche Aspekte sich in Ihrer aktuellen Lerngruppe umsetzen lassen und an welchen Stellen ggf. Vereinfachungen notwendig sind. Suchen Sie ggf. nach einem alternativen Thema, mit dem sich der Bogen von der Anwendung über die Rekonstruktion bis hin zur Reflexion spannen lässt, z. B. aus dem Bereich Physical Computing.

**Portfolioarbeit:** Entwickeln Sie eine Unterrichtssequenz zu einem aktuellen Thema, bei dem Sie zuvor die Fachrelevanz, Schülerrelevanz und Gesellschaftsrelevanz analysiert haben.

### Teil B: Dossier

Den zweiten Abschnitt können Sie frei gestalten. Es geht darum, dass Sie entscheiden, welche Situationen und Praxisbeispiele Sie für wichtig erachten und hier festhalten möchten. Wichtig ist lediglich, dass sie zu jedem Modulschwerpunkt mindestens ein Beispiel aus der Unterrichtspraxis dokumentieren. Dabei kann der Schwerpunkt auf Ihrer Rolle als Lehrkraft liegen oder auf Seiten der Lerngruppe oder ggf. auch auf Seiten der Schule oder Eltern. Als Hilfestellung bzw. Anregung möchten wir einige Varianten aufzeigen. Selbstverständlich ist es Ihre Entscheidung zu welchem Zeitpunkt Sie welche Möglichkeit nutzen.

- ▶ Möglichkeit 1: Meine Unterrichtsplanung sah vor... stattdessen...
- ▶ Möglichkeit 2: Meine Schlüsselmomente...
- ▶ Möglichkeit 3: Meine Schule hat mir ermöglicht...
- ▶ Möglichkeit 3: Meine Praxisbeispiele

Auch der Unterrichtsentwurf im Rahmen der Hospitation durch Ihren Schulleiter und die schriftliche Dokumentation der Nachbesprechung werden hier abgelegt.