

# Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule

## Entwurfssfassung für die Diskussion im Sommer 2006

**Vorbemerkung:** Der Fachausschuss Informatische Bildung in Schulen und die Fachgruppe Didaktik der Informatik (beide in der Gesellschaft für Informatik) haben sich vorgenommen, Bildungsstandards für die Informatik zu erarbeiten. Mit diesem Dokument liegt eine Entwurfssfassung vor, die im Sommer 2006 in die Diskussion aller Interessierten gegeben wird. Das Dokument ist bei weitem noch nicht fertig, manche Teile sind schon ausgereifter, andere enthalten noch größere Lücken.

Das Anliegen ist, die interessierte Fachöffentlichkeit, besonders die Lehrerinnen und Lehrer der Informatik und die Fachdidaktiker und Fachdidaktikerinnen, in eine breite Diskussion einzubeziehen, so dass schließlich ein Dokument entsteht, das von denen, die an der Umsetzung beteiligt sein werden, auch mitgetragen wird.

Das fertige Dokument wird sicher auch noch Textpassagen “drumherum” enthalten, die der besseren Orientierung dienen. Für diese Entwurfssfassung sollen die folgenden Angaben das ersetzen:

In der Zeitschrift LogIn, Heft 135, haben Bernhard Koerber und Helmut Witten die “Grundsätze eines guten Informatikunterrichts” beschrieben. Dieser Zeitschriftenartikel dient als Diskussionsgrundlage für den Teil “Grundsätze” des angestrebten Gesamtdokuments. Er ist nicht in diesem Text enthalten, sondern wird für die Zwecke der Diskussion im Sommer 2006 als separate Datei verschickt. Die Grundsätze geben gewissermaßen den Rahmen vor, innerhalb dessen die Standards erreicht werden sollen.

Die Standards sind aufgeteilt in die zwei Bereiche

- Inhaltsbereiche
- Prozesskompetenzen

Die Inhaltsbereiche nennen die inhaltlichen Anforderungen an Schülerinnen und Schüler am Ende der 7. bzw. 10. Jahrgangsstufe und sind aufgeteilt in

- Information und Daten
- Algorithmen
- Sprachen und Automaten
- Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
- Informatik, Mensch, Gesellschaft

Jeder dieser Bereiche beginnt auf einer neuen Seite. Meist kommt dann in Schlagworten eine Charakterisierung der Hauptpunkte des Bereichs, gefolgt von genaueren Interpretationen dieser Hauptpunkte für die Jahrgangsstufen 5-7 und 8-10 (wieder als Stichwortliste) und einer weiteren Erläuterung in Form von fließenden Text. Da viele Kolleginnen und Kollegen arbeitsteilig an der Erstellung dieses Dokuments beteiligt waren, ist die Gestaltung jedoch nicht immer einheitlich.

Die Prozesskompetenzen sind unterteilt in

- Modellieren

- Begründen und Bewerten
- Kommunizieren und Kooperieren
- Darstellen und Interpretieren
- Zusammenhänge herstellen

Sie geben an, auf welche Weise mit den Informatikinhalten gearbeitet werden soll, man könnte sagen, es geht um die Arten informatischen Tuns – im Gegensatz zu den Gegenständen informatischen Tuns.

Zwischen den einzelnen Inhaltsbereichen und zwischen diesen und den Prozessen gibt es vielfältige Verbindungen, die sicher noch nicht alle explizit gemacht wurden. Diese Vernetzung soll in der weiteren Arbeit auch herausgestellt werden, und das Feedback kann hierzu sicher gute Anstöße geben.

Abschließend noch ein Wort zur Wahl der Jahrgangsstufenbereiche 5-7 und 8-10: Wir glauben, dass das Fach Informatik auch eine Servicefunktion für den übrigen Schulbetrieb hat. Daher ist es notwendig, manche Kompetenzen bereits zum Ende der Jahrgangsstufe 7 zu fordern – sonst können sie beim weiteren schulischen Arbeiten nicht eingebracht werden. Andere Kompetenzen können bis zum Ende der Klasse 10 erreicht werden, um die Grundlage für weiteres schulisches oder berufliches Lernen zu schaffen und die persönliche Orientierung in einer von Informatik durchdrungenen Welt zu ermöglichen.

Hermann Puhlmann, im Juni 2006

# Information und Daten

Informatikunterricht sollte Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen dazu befähigen,

- den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten zu verstehen;
- Operationen auf Daten zu verstehen und in Bezug auf die repräsentierte Information zu interpretieren;
- Operationen auf Daten, nicht nur mit Hilfe von Informatiksystemen, sachgerecht durchzuführen.

In einer modernen Gesellschaft besteht ein zunehmender Teil der Wertschöpfung im Umgang mit Information. Um Information in Informatiksystemen darzustellen, muss diese in Form von Daten abgebildet werden. Umgekehrt ist es notwendig, aus vorliegenden Daten und ihrer Darstellung Information zu gewinnen.

Aus dem Zusammenhang zwischen Daten (Datenstrukturen) und den mit ihnen arbeitenden Algorithmen erschließen sich Möglichkeiten, Notwendigkeiten und Grenzen effizienter und verständlicher Nutzung von Informatiksystemen.

Die reflektierte Nutzung der Systeme setzt einerseits die Handhabung voraus und erfordert andererseits ihre fachlich differenzierte Einbindung in ein Gesamtkonzept, das auch den Einsatz von Informatiksystemen in anderen Unterrichtsfächern vorbereitet.

"Information und Daten" ist unabdingbare Voraussetzung für alle anderen Fachinhalte der Informatik.

## Verbindung zu den anderen Bereichen (Inhaltsstränge):

- Algorithmen: Arbeiten mit Daten
- Sprachen und Automaten: Struktur von Daten
- Aufbau und Funktion von IS: Darstellung, Verarbeitung und Speicherung von Daten
- Informatik und Gesellschaft: verantwortungsvoller Umgang mit Information und Daten

## Information und Daten in den Jahrgangsstufen 5 bis 7

**Informatikunterricht sollte  
Schülerinnen und Schüler aller  
Jahrgangsstufen dazu befähigen, . . .**

**In den Jahrgangsstufen 5 bis 7 müssen alle  
Schülerinnen und Schüler. . .**

. . . den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten verstehen.

"Information" und "Daten" unterscheiden und richtig anwenden; <sup>1</sup>

Datentypen Zeichen, Text und Zahl und deren Verwendung für Attributwerte kennen; <sup>2</sup>

Darstellung von Grafiken als Pixelgrafik und Vektorgrafik unterscheiden; <sup>3</sup>

Baumstrukturen und ihre Darstellungsweisen verstehen;

objektorientierte Strukturierungsprinzipien bei Texten und multimedialen Dokumenten kennen und zur Informationsdarstellung geeignet einsetzen; <sup>5</sup>

vernetzte Dokumente und Strukturen als Graphen darstellen, verstehen und verwenden; <sup>6</sup>

Begriffe "Klasse", "Objekt" und "Attribut" kennen und anwenden können. <sup>7</sup>

. . . Operationen mit Daten zu verstehen und in Bezug auf die dargestellte Information zu interpretieren.

Navigieren und Verändern bezogen auf Verzeichnisbäume und Hypertextstrukturen verstehen; <sup>8</sup>

Veränderung der Attributwerte von Text- oder multimedialen Dokumenten sowie ihrer Bestandteile verstehen; <sup>9</sup>

Methoden als Operationen auf Datei-, Grafik- oder Textobjekten verstehen und verbal ausdrücken. <sup>10</sup>

. . . Operationen auf Daten, nicht nur mit Hilfe von Informatiksystemen, sachgerecht durchzuführen.

Dokumente erstellen und die Strukturierungsmöglichkeiten für die jeweilige Dokumentenart angemessen nutzen; <sup>11</sup>

Dokumente in geeigneten Dateien speichern, aus Dateien lesen und drucken und dabei ein hierarchisches Dateisystem sinnvoll verwenden. <sup>12</sup>*(Abgleich mit AG Aufbau und Funktionsweise)*

Der Schwerpunkt in dieser Altersstufe liegt im Verständnis des Unterschieds von Information und Daten auf einer fachlichen Grundlage. Bei der Beschreibung von Daten ist in dieser Stufe die Beschränkung auf einfache Datentypen angemessen. Die objektorientierte Sichtweise ist als durchgängiges, grundlegendes Unterrichtsprinzip gefordert. Dabei stellt diese Sichtweise ein geeignetes Beschreibungswerkzeug für Daten und Operationen auf ihnen zur Verfügung.

Grafiken werden nach Vektor- und Pixelgrafiken unterschieden. Die Schülerinnen und Schüler erkennen bei Eigenschaftsänderungen von Grafiken den Unterschied zwischen diesen Arten.

Bei Verzeichnisstrukturen werden Bäume als Darstellungsmöglichkeit verwendet. Damit können hierarchische Ordnungen von Daten veranschaulicht werden. Graphen werden zur Visualisierung genutzt. Ein Beispiel ist die Verbindung von Verweis und Verweisziel in Dokumenten. Hier ist nicht eine formale Darstellung von Graphen gemeint. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit konkreten Verzeichnisbäumen und Hypertextstrukturen. Baumstrukturen und Graphen helfen den ihnen, das Navigieren und Verändern zu verstehen. Insbesondere durch den Einbezug der Informatiksysteme und ihrer reflektierten Nutzung wird der Einsatz in anderen Unterrichtskontexten vorbereitet.

**Beispiele: (erster Entwurf in Nacharbeit, soll Anregung zur weiteren Diskussion sein)**

1: Die Schülerinnen und Schüler sollen den Prozess der Umwandlung von Information in Daten, die Verarbeitung und Speicherung der Daten, die Ausgabe der Daten als Repräsentation und die Umwandlung der Daten in Information beim Konsumenten kennen. An Beispielen sollen sie entscheiden, ob Information oder Daten vorliegen und aus den Repräsentationen Informationen gewinnen (Bedeutung von Straßen- oder Hinweisschildern, Flaggsignale, Morsezeichen).

2: Beim Beschreiben von Objekten mit Attributen und Attributwerten verwenden die Schülerinnen und Schüler bewusst für Attribute die passenden Datentypen.

Objekt Nena aus der Klasse SCHUELER:

Nena.Vorname="Nena"(Text);

Nena.Geschlecht="w"(Zeichen);

Nena.Alter=12(Zahl);

Nena.Größe=1,48(Zahl)

Nena.Haarfarbe="dunkelblond"(Text)

3: Durch Verändern der Größe von "gleichen" Bildern Unterschiede zwischen Pixel- und Vektorgrafik erkennen. Daraus auf Unterschiede in der Darstellung der Information schließen und auf die einfache Beschreibung der Klassen der beiden Grafikarten führen.

4: Ausgehend von der Darstellung der Verzeichnisbäume im genutzten System wird zur allgemeinen Darstellung von Bäumen abstrahiert (Wurzel, Kanten, Knoten). Angewendet wird diese Strukturierungsdarstellung bei Begriffszusammenhängen, einfachen Rechenbäumen, einfachen Entscheidungsbäumen. Die Schülerinnen und Schüler sollen aus Verzeichnisbäumen Pfadangaben zu Dateien ableiten und umgekehrt.

5: Erstellen einer Gliederung des Dokuments "Steckbrief" in Absätze, Zeichen und Grafiken und Darstellung der Zusammenhänge (Dokument enthält Absatz, Absatz enthält Zeichen). Umsetzung dieser geplanten Struktur. Ähnlich mit dem Dokument "Sitzplan" möglich.

6:

Darstellen der vernetzten Struktur am Beispiel "Klassensteckbrief" in Form der Verbindungen von "Verweis zeigt auf Verweisziel".

7: (noch auszuarbeiten)

8: Schülerinnen und Schüler können sich in Verzeichnisbäumen bewegen (Verzeichnisse nach oben oder unten wechseln), Verzeichnisse anlegen, verschieben, kopieren und löschen. Sie bewegen sich sicher und zielgerichtet in Hypertextstrukturen und können von unbekanntem Hypertextangeboten die Struktur erkennen.

9: (noch auszuarbeiten)

10: (noch auszuarbeiten)

11: (noch auszuarbeiten)

12: (noch auszuarbeiten)

## Information und Daten in den Jahrgangsstufen 8 bis 10

**Informatikunterricht sollte  
Schülerinnen und Schüler aller  
Jahrgangsstufen dazu befähigen, . . .**

. . . den Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten verstehen.

**In den Jahrgangsstufen 8 bis 10 müssen alle  
Schülerinnen und Schüler. . .**

Information in unterschiedlicher Form als Daten darstellen;<sup>13</sup>

den Bedeutungsinhalt von Daten interpretieren, schützenswerte Daten identifizieren und bei Bedarf verschlüsseln;<sup>14</sup>

Vor- und Nachteile unterschiedlicher Informationsdarstellungen reflektieren; <sup>15</sup>

Datentypen Ganzzahl, Gleitkommazahl, Wahrheitswert, Zeichen und Zeichenkette kennen; <sup>16</sup>

Strukturierungsmöglichkeiten von Daten zum Zusammenfassen gleichartiger und unterschiedlicher Elemente zu einer Einheit kennen; <sup>17</sup>

Informationsdarstellung in Datenbanken und Tabellenkalkulationsblättern kennen. <sup>18</sup>

. . . Operationen auf Daten zu verstehen und in Bezug auf die dargestellte Information zu interpretieren.

arithmetische und logische Operationen kennen und anwenden; <sup>19</sup>

grundlegende Operationen für Zeichen und Zeichenketten kennen und anwenden; <sup>20</sup>

grundlegende Operationen mit strukturierten Daten zum Zugriff auf deren Bestandteile kennen und anwenden; <sup>21</sup>

eine Auswahl einfacher Funktionen für Tabellenkalkulationsblätter anwenden; <sup>22</sup>

Datenbankabfragen verbal und mit symbolischen Mitteln formulieren und das Ergebnis interpretieren. <sup>23</sup>

. . . Operationen auf Daten, auch mit Hilfe von Informatiksystemen, sachgerecht durchzuführen.

Datentypen, Typkonstruktoren und Operationen in einer *Programmiersprache* darstellen und korrekt anwenden; <sup>24</sup>

wissensbasierte Systeme zur Speicherung und Rückgewinnung von Daten in einfachen Anwendungsfällen nutzen. <sup>25</sup>

Das bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler die für den jeweiligen Zweck geeignete Darstellung der Information auswählen und bewerten.

Aufbauend auf dem Verständnis des Unterschieds zwischen Information und Daten wird die Strukturierung von Daten zum Beispiel in Form von Datensätzen vorgenommen. Die Schülerinnen und Schüler realisieren die Verbindung von Daten, Datenstrukturen und Operationen auf ihnen mit konkreten Systemen. Die Verwendung strukturierter Daten eröffnet eine algorithmische Sicht auf den Gegenstandsbereich.

So setzen sie im Zusammenhang mit typischen Anwendungsfällen problemorientiert konkrete Funktionen der Tabellenkalkulation ein. Datenbankabfragen beziehen sich nicht nur auf eine Tabelle sondern auch auf die Verknüpfung zweier Tabellen.

### **Beispiele: (*Entwurf, soll Anregung zur weiteren Diskussion sein*)**

13: Verschiedenen Möglichkeiten, den Attributwert "Farbe" eines Objekts zu beschreiben:

Objekt.Farbe="blau"

Objekt.Farbe="blue"

Objekt.Farbe="#0000FF" (RGB hex)

Objekt.Farbe="0,0,255" (RGB dez)

Objekt.Farbe="160,240,120" (HSL dez)

Objekt.Farbe="100,100,0,0" (CMYK)

14: (noch auszuarbeiten)

15: Vergleich der selben Information in Textdokument, Hypertextdokument, Präsentationsdokument, Druckausgabe oder Vergleich des selben Bildes als gif, jpg, png, tif

16: Bei der Planung von Datenbanklösungen die passenden Wertebereiche den Datenfeldern zuordnen.

17: etwa Datensatz, Tupel oder Klasse, aber auch Liste  
zum Beispiel: einfache Liste als Struktur mit gleichartigen Elementen

18: klar?

19: arithmetische Funktionen: Summe(), Mittelwert(), Anzahl(), Maximum(), Minimum(), ...  
logische Funktionen: Wahr(), Falsch(), Nicht(), Und(), Oder(), IstLeer(), IstZahl(), Wenn(), ...

20: Verketteten von Zeichenketten, Länge von Zeichenketten, Suchen von Teilzeichenketten in einer Zeichenkette, Kürzen von Zeichenketten, ...

21: für alle Elemente in einer Liste mit Schülern: rechne Notendurchschnitt aus  
(*Hier muss unbedingt noch etwas hin!*)

22: praktische Anwendung der Funktionen aus 19)

23: (noch auszuarbeiten)

24: (noch auszuarbeiten)

25: (noch auszuarbeiten)

# Inhaltsbereich „Algorithmen“

## Über alle Jahrgänge gültige Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler:

- **kennen Handlungsvorschriften** zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten.
- **lesen und interpretieren** gegebene **Algorithmen**.
- **kennen** die **algorithmischen Grundbausteine** (Anweisungsfolge, Wiederholung und bedingte Anweisung) und **stellen** diese in einer geeigneten Form **dar**.
- **entwerfen und realisieren einfachste Algorithmen** unter Nutzung altersgemäßer Anwendungen.

Unter einem **Algorithmus** versteht man eine genau definierte Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems oder einer Klasse von Problemen. Der Algorithmusbegriff gilt als eine **fundamentale Idee** der Informatik.

**Handlungsvorschriften** werden **verstanden, analysiert und formalisiert** und damit für die automatische Verarbeitung aufbereitet. Damit bildet diese Art von Vorgehen die Basis für jede Art **automatisierter Informationsverarbeitung**.

## Jahrgangsstufe 5-7:

Die Schülerinnen und Schüler

- **beschreiben Handlungsfolgen** für Tätigkeiten aus dem täglichen Leben und bei der Arbeit mit dem Computer.
- **lesen und interpretieren** einfache Handlungsvorschriften und **führen** diese **aus**.
- **finden** mit altersgerechten Werkzeugen **einfachste Algorithmen** und testen diese.
- **wenden** die **algorithmischen Grundbausteine** zur Lösung verschiedener Aufgaben **an**.

Der Inhaltsbereich Algorithmen muss in dieser Altersstufe an die **Alltagserfahrungen** der Schülerinnen und Schüler anknüpfen. Es wird primär Wert auf das **Verständnis** von Abläufen und deren Umsetzung mit **altersgerechten Werkzeugen** gelegt.

Es können **verbale und formale Formen** der Beschreibung einfacher Abläufe benutzt werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen dabei erkennen, dass die Beschreibungen der Abläufe eindeutig sein müssen.

Dabei ist das **grundlegende Verständnis** der **algorithmischen Grundbausteine** zu entwickeln und im gewählten Werkzeug umzusetzen. Dazu bieten sich in dieser Alterstufe Werkzeuge an, die die Handlungsorientierung und Visualisierung unterstützen und ein Programmieren auch ohne textuelles Kodieren ermöglichen.

Das Erreichen der beschriebenen Kompetenzen kann an folgenden Aufgaben geprüft werden:

**Beispiel1:**

Erstelle eine Handlungsvorschrift zum Erstellen einer sms mit deinem Handy. Berücksichtige, dass das Telefon ein- oder ausgeschaltet sein kann und dass die Nachricht an eine oder mehrere Empfänger versendet werden soll. Gib deine Vorschrift an einen anderen Schüler weiter. Dieser soll prüfen, ob deine Vorschrift eindeutig ausführbar ist und zum gewünschten Resultat führt.

**Beispiel2:**

Löse mit Karol das folgende Problem: Karol soll die gesamte Bodenfläche mit Ziegelsteinen auslegen.

## Jahrgangsstufe 8-10:

Die Schülerinnen und Schüler

- **erkennen** wesentliche Eigenschaften von Handlungsvorschriften und **verstehen** damit den intuitiven Algorithmusbegriff.
- **kennen** die **algorithmischen Grundbausteine** und eine Möglichkeit für deren **formale Darstellung**.
- **verstehen formal beschriebene Algorithmen** und übertragen diese in eine Computerlösung.
- **modifizieren Algorithmen**, um sie an neue Erfordernisse anzupassen. Sie **entwerfen** einfache Algorithmen und **realisieren** diese mit Werkzeugen, welche auch ein interaktives Arbeiten auf der Ebene des Programmcodes ermöglichen.
- **entscheiden**, ob vorgegebene Handlungsfolgen Algorithmen sind. Sie **nennen** Beispiele für Probleme, die sich nicht mithilfe von Algorithmen lösen lassen.

Der **formale Aspekt** gewinnt in dieser Altersstufe an **Bedeutung**. Schülerinnen und Schüler sollen **einfache Abläufe formal beschreiben** können. Sie erkennen dabei, dass es Eigenschaften gibt, die erfüllt sein müssen, um Probleme algorithmisch lösen zu können. Sie entscheiden für einfache Problemstellungen die Frage der **algorithmischen Lösbarkeit**.

Die Schülerinnen und Schüler wenden die algorithmischen **Grundbausteine zielgerichtet an**. Dazu bieten sich in dieser Alterstufe Werkzeuge an, die ein Programmieren auch ohne textuelles Kodieren, aber gleichzeitig die Analyse und Modifikation auf der Codeebene ermöglichen.

Das Erreichen der beschriebenen Kompetenzen kann an folgenden Aufgaben geprüft werden:

**Beispiel 1:**

Übertrage folgende Berechnungsvorschrift zunächst in eine formalisierte grafische Darstellung und anschließend in eine Computerlösung:

Schreibe zwei Zahlen nebeneinander

Multipliziere die erste Zahl mit 2 und notiere sie

Dividiere die zweite Zahl durch 2 und notiere nur den ganzzahligen Anteil des Ergebnisses

Wiederhole diesen Vorgang, bis die zweite Zahl den Wert 1 erreicht hat.

Streich nun die Zeilen, in denen die zweite Zahl eine gerade Zahl ist.

Addiere die verbleibenden ersten Zahlen

Erkläre, welches Problem dieser Algorithmus löst.

**Beispiel 2:**

Untersuche folgende Handlungsvorschriften ob sie die Eigenschaften allgemeingültig, determiniert, deterministisch, finit und terminiert erfüllen und leite daraus ab, ob sich das Problem algorithmisch lösen lässt:

- Korrektur eines Aufsatzes
- Lösung einer quadratischen Gleichung
- CÄSAR - Verschlüsselung eines Textes
- Wettervorhersage

# Sprachen und Automaten

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen die natürliche Sprache, die Fachsprache und künstliche Sprachen der Informatik zur Beschreibung von Sachverhalten und zur Interaktion mit Informatiksystemen
- analysieren einfache reale Automaten und beschreiben sie mit Hilfe von Modellen

In der Informatik werden Sprachen unterschiedlichster Art benutzt: natürliche Sprachen (Muttersprache, Fremdsprachen), Dialogsprachen, Datenbankabfragesprachen, Dokumentenbeschreibungssprachen, Steuerungssprachen, Programmiersprachen u. v. a. m. Abstrakte Automaten dienen in der Informatik zur Modellierung realer, automatisierter Prozesse.

Im Informatikunterricht ist in dieser Altersstufe die strukturelle Einsicht vorzubereiten, dass von Informatiksystemen nur das verarbeitet werden kann, was formalisierbar ist. Zugleich ist die Möglichkeit zu nutzen, künstliche Sprachen der Informatik und natürliche Sprachen in Beziehung zu setzen und so einen Beitrag zur allgemeinen Sprachkompetenz der Schülerinnen und Schüler zu leisten.

## Jahrgangsstufe 5-7

Die Schülerinnen und Schüler

- übertragen einfache umgangssprachliche Formulierungen in künstliche Sprachen der Informatik
- interpretieren einfache in künstlichen Sprachen der Informatik dargestellte Sachverhalte semantisch korrekt
- verwenden die Fachsprache dem Alter der Schülerinnen und Schüler angemessen
- (in diesen Jahrgangsstufen kommt der Punkt „analysieren einfache reale Automaten und beschreiben sie mit Hilfe von Modellen“ noch nicht vor)

Das bedeutet, im Informatikunterricht dieser Altersstufe werden die Schülerinnen und Schüler an künstliche Sprachen als Darstellungsmittel zur Beschreibung von Sachverhalten und zur Interaktion mit Informatiksystemen herangeführt. Sie verwenden Fachbegriffe wie Klassen, Objekte, Attribute und Methoden, stellen Ausdrücke wie E-Mail- und Web-Adressen, Formeln u. a. syntaktisch korrekt dar und identifizieren die Bestandteile derartiger Ausdrücke.

Für halbformalisierte Darstellungen (z. B. modifizierte Ablaufpläne) nutzen die Schülerinnen und Schüler in dieser Altersstufe grafische Mittel und kombinieren sie mit umgangssprachlichen Beschreibungen.

## Jahrgangsstufe 8-10

Die Schülerinnen und Schüler

- implementieren einfache Modelle mit formalen Sprachen
- erläutern Gemeinsames und Trennendes zwischen natürlichen Sprachen und künstlichen Sprachen der Informatik
- analysieren einfache reale Automaten und modellieren diese

Das bedeutet, im Informatikunterricht dieser Altersstufe nutzen die Schülerinnen und Schüler z. B. eine Dokumentenbeschreibungssprache, um einen zuvor modellierten Hypertext zu

implementieren. Sie übertragen die Begriffe Alphabet, Wort, Syntax und Semantik auf künstliche Sprachen der Informatik und erkennen, dass künstliche Sprachen im Gegensatz zu natürlichen Sprachen z. B. nicht fehlertolerant sind und die Darstellungen deshalb syntaktisch exakt sein müssen.

Die Schülerinnen und Schüler übersetzen umgangssprachliche Formulierungen in formalisierte Darstellungen, die von der jeweiligen Anwendung verarbeitet werden können und umgekehrt. Dies kann beispielsweise durch Abfragen an Datenbanken, Funktionsaufrufe in Tabellenkalkulationen, Anfragen an Suchmaschinen oder Anweisungen in Programmierumgebungen erfolgen.

Die Schülerinnen und Schüler modellieren einfache reale Automaten (z. B. Kaugummi-Automat mit einer einzigen Ausgabe und einigen wenigen verschiedenen Münz-Eingaben) mit Hilfe von Zustandsübergangsdigrammen. Bei komplexeren Automaten ist eine didaktische Reduktion auf Teilfunktionen vorzunehmen. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren dabei Eingaben, Ausgaben, Zustände und Zustandsübergänge.

# Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen

Von den Informatiksystemen werden in diesem Themenbereich nur die Aspekte Hardware, betriebssystemnahe Software und Netzverbindungen betrachtet.

Die SuS

- verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Informatiksystemen,
- benutzen Informatiksysteme zielgerichtet und
- kommunizieren mit Informatiksystemen.

*(Hier fehlt noch der erläuternde Text zur Einordnung dieses Inhaltsbereiches in die Informatik.)*

## Jahrgangsstufe 5-7

### Aufbau von Informatiksystemen

Die SuS

- benennen die Bestandteile von Rechnern und ihre Aufgaben bei der Datenverarbeitung,
- unterscheiden Betriebssystem und Anwendungsprogramme und
- kennen verschiedene Arten der Vernetzung (LAN, WLAN, Internet).

### Nutzung von Informatiksystemen

Die SuS

- wenden Aus- und Eingabegeräte sowie Speichermedien sachgerecht an,
- nutzen den Zusammenhang zwischen Dokument, Datei und Anwendungsprogramm,
- orientieren sich im Dateisystem und
- kennen Grundelemente graphischer Benutzungsoberflächen und ihre typische Verwendungsweise.

### Kommunikation mit Informatiksystemen

Die SuS

- recherchieren zielgerichtet im WWW und
- wenden verschiedene elektronische Kommunikationsformen adäquat an.

Die SuS untersuchen den Aufbau und die Funktionsweise eines Computers. Unter Verwendung von schematischen Darstellungen erarbeiten Sie ein Modell für den Aufbau eines Computerarbeitsplatzes (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe, EVA) und übertragen diese Kenntnisse auf weitere Informatiksysteme aus ihrem Lebensumfeld. Sie gewinnen Einblick in wesentliche Leistungsmerkmale der Hardware. Sie kennen die gängigen Speichermedien in

verschiedenen Geräten (intern und extern) und unterscheiden zwischen flüchtiger und dauerhafter Speicherung.

Die Schülerinnen und Schüler haben eine Vorstellung davon, dass eine Datei eine zusammenhängende Folge von Daten ist, die man mit einem Programm öffnen und das darin beschriebene Dokument bearbeiten kann.

Die Schülerinnen und Schüler öffnen eine Datei mit einem dazu passenden Programm, bearbeiten und speichern sie. Sie legen mit Hilfe eines Dateiverwaltungssystems einfache Verzeichnisstrukturen an und verwalten ihre Dateien darin (umbenennen, verschieben und löschen). Sie können unterscheiden, welches Werkzeug für welche Dokumentenart geeignet ist. Speziell können sie entscheiden, für welche Zwecke sie Text- bzw. Graphikwerkzeuge einsetzen wollen und deren Grundfunktionalitäten adäquat nutzen. Dazu gehören die Auswahl von Objekten, das Nutzen der Zwischenablage und das Drucken von Dokumenten. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Peripheriegeräte wie Drucker und Scanner funktionsgerecht.

Die Schülerinnen und Schüler kennen die typischen Grundelemente graphischer Benutzungsoberflächen (Fenster, Menüs, Knöpfe). Sie wissen, dass Operationen über Menüs ausgelöst werden und können in den Menüs gezielt nach erwarteten Funktionalitäten suchen.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen lokalen Rechnern und Servern, melden sich an Informatiksystemen an- und ab und verwalten ihre Daten lokal sowie auf Servern. Mit einem Browser navigieren Sie im WWW, interpretieren eine URL als eindeutige Adresse einer Webseite und nutzen zielgerichtet Suchmaschinen. Sie nutzen den E-Mail-Dienst zum Austausch von Nachrichten und Dokumenten und beschreiben den Aufbau von E-Mail-Adressen. Sie unterscheiden E-Mail von SMS, Chat und anderen Kommunikationsformen anhand ihrer Anwendungsformen (gleichzeitig bzw. zeitunabhängig sowie 1:1 bzw. n:m).

## **Jahrgangsstufe 8-10**

### **Aufbau von Informatiksystemen**

Die SuS

- beschreiben die Funktionsweise wichtiger Hardware-Komponenten und charakterisieren sie durch ihre Kenngrößen,
- haben ein grundlegendes Verständnis zum Aufbau des Internet und seiner Dienste und
- verstehen die Digitalisierung als grundlegendes Prinzip der Informationsverarbeitung, das die verlustfreie Übertragung und Speicherung der digitalisierten Daten ermöglicht.

### **Nutzung von Informatiksystemen**

Die SuS

- nutzen Verzeichnisse zum Aufbau hierarchischer Ordnungsstrukturen, vergeben zielgerichtet Zugriffsrechte,
- unterscheiden weitere Dokumentenarten und wählen selbstständig geeignete Bearbeitungswerkzeuge aus.

### **Kommunikation mit Informatiksystemen**

Die SuS

- nutzen Dienste des Internet effizient auf der Basis von Kenntnissen zum Aufbau des Internet.

Die SuS sind in der Lage, den Aufbau der Zentraleinheit im Zusammenwirken mit dem Arbeitsspeicher zu beschreiben. Sie vertiefen ihre Kenntnisse über Peripheriegeräte und beschreiben die Funktionsweise im Rahmen des bekannten Rechnermodells (EVA). Wichtige Leistungsmerkmale (interner und externer Speicher, Taktfrequenz, Peripheriegeräte, ...) werden im Zusammenhang mit der Wirkungsweise eines Rechners diskutiert. Die SuS erkennen, dass die Hardware einer sehr schnellen Entwicklung unterliegt und können dies beispielhaft historisch einordnen.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden, für welche Zwecke sie z. B. Tabellenkalkulationsprogramme oder Datenbanksysteme nutzen und deren Grundfunktionalitäten adäquat einsetzen.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die aufeinander aufbauenden Schichten von Hardware, Betriebssystem und Anwendersoftware. Sie können ihre Tätigkeiten bei der Arbeit mit dem Informatiksystem den einzelnen Ebenen dieser Schichtung zuordnen.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Kenntnisse zum Aufbau einer URL, um Fehlersituationen bei der Nutzung von Internetdiensten zu bewältigen (z. B. Webseite wurde verschoben). Sie speichern ausgewählte Webseiten oder Teile von diesen auf einem Datenträger oder als Bookmark (Lesezeichen) und beschreiben die Unterschiede dieser beiden Techniken (komplette Information vs. Link). Sie beschreiben wesentliche Optionen für den Versand und die Verwaltung von E-Mails und vergleichen unterschiedliche E-Mail-Clients. Sie beschreiben die Bedeutung von Protokollen in der Kommunikation zwischen Menschen und zwischen Maschinen. Sie erläutern die Aufgaben eines Providers (z. B. Zwischenspeicherung, Virenschutz). Sie wählen aus verschiedenen Kommunikationsnetzen ein geeignetes aus (LAN/WLAN, Mobilfunknetze). Sie nutzen Netzwerkbandbreite und Speicherkapazität als wichtige Kenngrößen bei der Übertragung von Daten in Netzen.

# Informatik – Mensch – Gesellschaft

## Mindeststandards Sekundarstufe I v. 0.3

### Präambel

Informatiksysteme stehen in **Wechselwirkungen** mit den Menschen und der Gesellschaft. Das eine darf nicht ohne das andere betrachtet werden. Diese Gestaltungs- und Anwendungskontexte entstehen im Spannungsfeld von **Freiheit, Verantwortung und Sicherheit**. Hierbei bezeichnet *Freiheit* die Rechte und Möglichkeiten des Einzelnen, die ihre Grenzen in seiner gesellschaftlichen *Verantwortung* finden. Beides erfordert *Sicherheit*.

Informatische Bildung ist jener Teil der Allgemeinbildung, der Schülerinnen und Schüler befähigt, **selbstbestimmt, verantwortungsbewusst** und **sicher** mit informatischen Themen im Sinne dieser Standards, d.h. mit Informatiksystemen, Algorithmen, Daten und Information sowie Automaten und Sprachen umzugehen. Der kompetente Umgang bezieht sich dabei auf die drei verschiedenen **Sichtweisen** von Informatiksystemen: «Automat – Werkzeug – Medium». *Automaten* ersetzen, *Werkzeuge* unterstützen, *Medien* übertragen menschliche Tätigkeiten.

Die Auswahl der Mindeststandards berücksichtigt die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler, wodurch sich der Schwerpunkt deutlich zur Sichtweise des Informatiksystem als Medium verlagert. In Curricula, die stärker an der Arbeitswelt orientiert sind, können durchaus der Automaten- oder der Werkzeug-Charakter stärker in den Vordergrund rücken. Die Medienwelt betrifft aber alle Schülerinnen und Schüler in gleichem Maße, was in der Forderung nach selbstbestimmten, verantwortungsbewusstem und sicherem Umgang mit eigenen und fremden Informationen seinen Ausdruck findet.

Die folgenden Mindeststandards sind innerhalb der Jahrgangsstufen nach den Sichtweisen Automat, Werkzeug, Medium gegliedert. Innerhalb dieser Sichtweisen hoffen wir, die drei Dimensionen der Freiheit, Verantwortung und Sicherheit in dem für Mindestanforderung angemessenen Umfang berücksichtigt zu haben.

### Für alle Jahrgangsstufen

Informatikunterricht und informatikbezogene Unterrichtselemente in anderen Fächern sollten Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen dazu befähigen:

- Zusammenhänge zwischen IS und ihrer gesellschaftlichen Einbettung zu benennen;
- Entscheidungsfreiheiten und Handlungsoptionen im Umgang mit IS wahrzunehmen und durchzusetzen;
- In Übereinstimmung mit gesellschaftlichen Normen rund um IS zu handeln;
- Auf Sicherheitsrisiken bei der Nutzung von IS angemessen reagieren.

Verknüpfungsangebote zu anderen Inhalten stehen in Tabelle 1. Sie sind gegliedert nach den drei Grundprinzipien *Freiheit, Verantwortung, Sicherheit*. Die zugeordneten Themen stehen nicht notwendigerweise in den IMG-Standards (z.B. »unsichere Protokolle«), können aber als Brücke zur Stärkung der Kompetenzen aus beiden Inhalten genutzt werden.

	<b>FREIHEIT</b>	<b>VERANTWORTUNG</b>	<b>SICHERHEIT</b>
<b>Allgemeine Kompetenzen</b>	Umgang mit IS	Verantwortung für Gestaltung von IS	Sensibilisierung für Sicherheitsprobleme von IS
<b>Daten &amp; Information</b>	Schützenswerte Daten identifizieren Verschlüsselung von Daten Echtheit digitaler Informationen		
<b>Algorithmen</b>	IS als Automatisierungsinstrument erkennen Berufe und IS (8-10)		Grundlegende Verschlüsselungsprinzipien
<b>Informatiksysteme</b>	Werkzeuge auswählen Lizenzmodelle kennen	Nachhaltigkeit von Hard- und Software	Sicherheit im Internet
<b>Sprachen &amp; Automaten</b>	IS als Automatisierungsinstrument erkennen		Unsichere Protokolle

Tabelle 1: Verknüpfungsangebote zwischen "Informatik, Mensch, Gesellschaft" und anderen Inhaltsbereichen

## Klasse 5-7

### Automatisierung

SuS benennen automatisierte Vorgänge aus ihrer unmittelbaren Lebenswelt.

### Werkzeuge

SuS wählen für ausgewählte Aufgaben ein geeignetes Werkzeug aus mehreren Alternativen.

**Beispiele:** Betriebssysteme, Editoren, Office-Produkte

**Beschreibung:** Werkzeuge unterstützen menschliche Tätigkeit. Für ein gegebenes Problem muss das geeignete Werkzeug gewählt werden. Die Freiheit, zwischen verschiedenen Alternativen zu wählen, setzt die Kenntnis dieser Alternativen voraus. Bei ausgewählten Aufgaben müssen daher verschiedene Werkzeuge angeboten und in ihren Vor- und Nachteilen diskutiert werden.

### Geistiges Eigentum

1. SuS begründen, dass auch Werke in digitaler Form jemandem gehören.

2. SuS beschreiben an konkreten Beispielen, welche Vorteile das Kopieren digitaler Werke hat.
3. SuS begründen an konkreten Beispielen, ob Kopieren jeweils erlaubt ist.
4. SuS beschreiben Nachteile, die das unerlaubte Kopieren von Werken in digitaler Form (für den Autor) haben kann.
5. SuS beschreiben die Vorteile, die das erlaubte Kopieren von Werken in digitaler Form für alle haben kann.

**Beschreibung:** SuS müssen einen korrekten Umgang mit digitalen Kopien lernen. Das bezieht sich auf technische, ethische und rechtliche Aspekte.

**Beispiel:** Petra schreibt einen tollen Aufsatz. Klau's kopiert ihn, ändert die Schriftart und gibt ihn unter seinem Namen als Hausarbeit ab.

Peer-to-Peer-Netze ermöglichen nicht nur illegale Handlungen.

### **Verantwortung für Inhalte**

1. SuS respektieren die Persönlichkeitsrechte anderer.
2. SuS beachten Umgangsformen der Kommunikation.
3. SuS versehen ihre Werke mit Angaben zum Autor.

Beschreibung:

Digitalen Medien ermöglichen es SuS, Inhalte einem großen Benutzerkreis zugänglich zu machen. Damit wächst die Verpflichtung, die Persönlichkeitsrechte anderer zu respektieren und z.B. auf Beleidigung, Beschimpfung oder unvorteilhafte Darstellungen zu verzichten.

Beispiele: ---

### **Sicherheit, Echtheit digitaler Informationen**

1. SuS beschreiben anhand einer Liste von E-Mails Auffälligkeiten (Adressen, Betreffs, Inhalt, Attachments).
2. SuS finden auf einer Website die Kontaktinformationen bzw. bemängeln deren Abwesenheit.

### **Verschlüsselung**

SuS verschlüsseln eine Nachricht mit einem kryptografischen Verfahren.

## **Klasse 8-10**

### **Automatisierung**

SuS bewerten automatisierte Vorgänge in Hinblick auf die Veränderung menschlicher Tätigkeiten.

Als erster Schritt in Hinblick auf den Entwurf gebrauchstauglicher IS entwerfen SuS papierbasierte Oberflächen.

### **Beschreibung:**

Automatisierte Vorgänge ersetzen menschliche Tätigkeiten.

Der Informatikunterricht stärkt SuS in der Freiheit, automatisierte Vorgänge zu entwerfen und nach eigenen Bedürfnissen zu gestalten.

Sie erkennen die Auswirkung von Automatisierung in der Berufs- und Arbeitswelt.

Werkzeuge

SuS wählen für ausgewählte Aufgaben ein geeignetes Werkzeug aus mehreren Alternativen.

**Beschreibung und Beispiel:** s.o.

## **Geistiges Eigentum**

Der Computer als Medium digitalisiert geistige Werke. Die Möglichkeiten der digitalen Kopie stellt die Gesellschaft vor neue Herausforderungen. Es gibt keinen Unterschied mehr zwischen Original und Kopie. SuS müssen mit diesen Möglichkeiten verantwortungsvoll umgehen.

1. SuS beschreiben Unterschiede zwischen und Gemeinsamkeiten von materiellem und geistigem Eigentum
2. SuS beschreiben unterschiedliche Lizenzmodelle von geistigem Eigentum
3. SuS bewerten unterschiedliche Lizenzmodelle von geistigem Eigentum

Beschreibung:

Geistige Werke können auch als Allgemeingut betrachtet werden.

## **Informationelle Selbstbestimmung**

Die Sensibilisierung für die im Begriff *Informationelle Selbstbestimmung* zusammen gefassten Persönlichkeits- und Freiheitsrechte, kann als Mindeststandard sinnvoll erst in der Klasse 8-10 behandelt werden.

1. SuS beschreiben an konkreten Beispielen, welche Daten gespeichert werden.
2. SuS beschreiben, wie die weitergegebenen Daten genutzt werden können.
3. SuS beschreiben Situationen, in denen die weitergegebenen Daten unerwünscht genutzt werden.
4. SuS bewerten bestimmte Daten als persönlich bzw. als sensibel

**Beschreibung:** Informationelle Selbstbestimmung ist ein Persönlichkeitsrecht, das erst einmal

als solches erkannt werden muss. SuS werden daher dafür sensibilisiert, dass sie Daten unterschiedliche Qualitäten zuweisen, dass manche Daten für sie persönlich und daher schützenswert sind.

**Beispiele:** Konfliktpotentiale zwischen Schülern und Eltern ausnutzen

Gerade im Zusammenhang mit Schule gibt es viele Informationen, die Schüler gegenüber ihren Eltern als schützenswert empfinden.

Veröffentlichung von Klassenarbeitsergebnissen auf der Schulhomepage.

SuS entscheiden, welche persönlichen Daten auf der Klassenhomepage veröffentlicht werden dürfen und welche nicht. Wenn sich bei Daten wie Zensuren, Fehlzeiten oder Lehrerkommentaren Unwillen regt, ist ein Lernziel erreicht.

### **Verantwortung für Inhalte**

1. SuS respektieren die Persönlichkeitsrechte anderer.
2. SuS beachten Umgangsformen der Kommunikation.
3. SuS versehen ihre Werke mit Angaben zum Autor.

**Beschreibung und Beispiel:** s.o.

### **Sicherheit, Echtheit digitaler Informationen**

1. SuS geben Verfahren an, mit denen sie überprüfen können, ob eine E-Mail wirklich von dem angegebenen Absender verschickt wurde.
2. SuS geben Merkmale einer Website beschreiben, die auf Seriosität des Angebots schließen lassen.
3. SuS recherchieren Hintergründe zu Autorenangaben.

### **Verschlüsselung**

SuS erläutern und begründen Grundprinzipien asymmetrischer Verfahren: verschlüsseln und signieren.

#### **Beschreibung:**

Nachdem bestimmte Daten und Informationen als schützenswert erkannt wurden, stellt sich die Frage, wie sie geschützt werden können. Zumindest ein einfaches Verfahren muss im Unterricht implementiert werden.

#### **Beispiele:**

Ausgehend von der Cäsar-Chiffre können wichtige Grundprinzipien bis hin zu asymmetrischer Verschlüsselung erläutert werden:  $\text{rot } 7 = \text{rot } 2 + \text{rot } 5$ , wobei z.B. 2 der öffentliche und 5 der private Schlüssel ist.

## **Nachhaltigkeit**

SuS entsorgen Elektroschrott umweltgerecht.

**Beschreibung:** Zum verantwortungsbewussten Umgang mit Informatiksystemen gehört auch die nachhaltige Nutzung der Geräte.

**Beispiele:** Die Klasse macht eine Exkursion zu einem lokalen Elektroschrottsorger. Das Personal vor Ort sollte die Müllverwertungskette eindringlich verdeutlichen können.

# Prozesskompetenzen

## Modellieren

*(Zur passenden Überschrift dieses Kompetenzbereichs ist noch eine intensive Diskussion im Gange. Andere Überschriften, die diskutiert werden, sind: **“Problemlösen”** und **“Modellieren und Implementieren”**. Die Überschrift **“Modellieren”**, die im Moment gewählt ist, betrachtet das Modellieren als den Prozess, der den Übergang von der Situation in der realen Welt zur formalisierten Situation (dem Modell), das Arbeiten mit dem (implementierten) Modell, die Validierung des Ergebnisses und ggf das Ändern oder Anpassen des Modells enthält. Hier bildet das Modellieren also gewissermaßen einen Kreislauf. Es gibt auch die Ansicht, dass der Begriff **“Modellieren”** sich auf den Übergang von der realen Situation zur Modellsituation bezieht. Die Überschrift **“Modellieren und Implementieren”** soll dabei darauf hindeuten, dass in der Informatik die Implementation der gewonnenen Modelle eine wichtige Rolle spielt. Schließlich wird **“Problemlösen”** als ein etwas umfassenderer Begriff gesehen, der Raum dafür lässt, dass man Probleme auch in anderer Weise als durch das oben genannte Modellieren angehen kann. - Nach dieser Vorrede nun der Text, der von der Modellierungsgruppe vorgeschlagen wurde, noch in der **“Problemlöseversion”**.)*

Problemlösen bedeutet zielorientiertes Denken und Handeln in Situationen, für deren Bewältigung keine bekannten Handlungsmuster verfügbar sind. Ein Problem setzt immer eine als wesentlich empfundene Abweichung zwischen Ausgangssituation und gewünschter Zielsituation voraus. Der Problemlöser hat also ein mehr oder weniger gut definiertes Ziel, weiß aber nicht unmittelbar, wie es zu erreichen ist. Das Verstehen der Problemsituation und deren schrittweise Veränderung, gestützt auf planendes und schlussfolgerndes Denken, sind wesentlich für den Prozess des Problemlösens.

Durch Problemlösen im Informatikunterricht ergibt sich für die Lernenden die Notwendigkeit, neue Informatik-Inhalte und -Methoden zu entdecken oder sich anzueignen, bereits bekannte Informatik-Inhalte und -Methoden anzuwenden und damit neue Erkenntnisse hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit zu gewinnen.

Zum Problemlösen im Informatikunterricht gehören

- Analysieren,
- Modellieren,
- Implementieren und
- Reflektieren.

In der Analysephase wird das Problem präzise beschrieben und eingegrenzt. Die Zerlegung eines Problems in Teilprobleme stellt oft einen wesentlichen Schritt zur Problemlösung dar. Modellieren bedeutet, ein reduziertes Abbild der realen Welt und eine Lösungsstrategie zu entwickeln. Hilfreiche Methoden dabei sind Vereinfachen, Abstrahieren und Strukturieren. Implementieren bedeutet eine Umsetzung des Modells mit Hilfe eines Informatiksystems. Die Evaluation des entstandenen Produktes bietet Anlass, den gewählten Lösungsweg zu reflektieren. Die Phasen des Problemlösungsprozesses werden nacheinander oder je nach Problemstellung auch ausschnittsweise durchlaufen. Um zu einer Lösung zu gelangen, die

dem ausgewiesenen Ziel näher kommt, kann es erforderlich sein, Phasen des Problemlösungsprozesses erneut zu durchlaufen.

*Informatisches* Problemlösen findet beispielsweise in folgenden Situationen statt:

- Eine Dokumentation eines Experimentes erstellen. Dazu gehört das Problem, digitale Fotos zu erstellen, die bedeutsame Beobachtungen dokumentieren sowie das Erstellen eines geeignet strukturierten Textdokumentes, in das die Bilder eingebunden werden.
- Eine grafische Darstellung eines Realitätsausschnittes mit einem Informatiksystem erstellen (Tische als Rechtecke im Sitzplan). Es handelt sich um einen Problemlösungsprozess, wenn die Schülerinnen und Schüler erstmals die genannte Anforderung bewältigen müssen und dies ohne eine kleinschrittige Anleitung geschieht.
- Ein Protokoll erfinden und damit ein Kommunikationsproblem lösen.
- Ein Informatiksystem schaffen, mit dem eine Aufgabe schneller oder angenehmer erledigt werden kann.

## **Klassenstufe 5 - 7**

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen Informatiksysteme selbstständig, wobei sie sich bisher unbekannte Funktionalitäten selbst erschließen
- beziehen bei Problemlöseprozessen informatische Konzepte bewusst ein (digitale Repräsentation von Pixel-Bildern und Vektor-Grafiken, Unterschied zwischen Datenmodell und Erscheinungsbild. Sequentielle Struktur eines Textdokumentes, EVA-Prinzip)
- arbeiten mit Standardanwendungen effizient unter Nutzung der objektorientierten Sichtweise
- strukturieren ihre Arbeit in Phasen eines Problemlösungsprozesses
- nutzen beim Problemlösen informatische Strategien
- setzen informatische Problemlösungsstrategien zielorientiert ein
- analysieren Realitätsausschnitte, indem sie sie umgangssprachlich beschreiben
- beschreiben Modelle als reduziertes Abbild der realen Welt

## **Klassenstufe 8 – 10**

Die Schülerinnen und Schüler

- zerlegen Probleme in Teilprobleme
- untersuchen, variieren und erweitern Modelle
- analysieren zu modellierende Realitätsausschnitte, beschreiben sie umgangssprachlich und entwickeln eigene Modelle
- strukturieren ihre Arbeit in Phasen eines Problemlösungsprozesses
- abstrahieren aus mehreren Spezialfällen ein allgemeine Lösung
- wenden informatische Modellierungstechniken an
- setzen informatische Problemlösungsstrategien ein

- implementieren Modelle mit formalen Sprachen
- dokumentieren ihren Problemlösungsprozess geeignet
- reflektieren ihren Problemlösungsprozess
- beschreiben und berücksichtigen Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen

# Begründen und Bewerten

## Entscheidungen begründen und Problemlösungen bewerten

Schüler werden die Stufen 5-7 mit Vorerfahrungen zur Informatik beginnen, die durch einen spielerischen Umgang, durch Beobachtung von Eltern im Umgang mit Informatiksystemen, durch Einflüsse von Werbung, Medien etc., aber auch durch schon systematisch erworbene Bedienungskennnisse aus der Grundschule geprägt sind. In den Stufen 5-10 sollte dieses Bild deutlich hinsichtlich der angemessenen fachlichen Betrachtungsweisen korrigiert bzw. erweitert werden. Hinsichtlich der Dimension "Begründen und Bewerten" zählen dazu

- Wahl der Methoden zur Beschreibung, Modellierung, Teamarbeit, Strukturierung, Dokumentation
- Wahl der Werkzeuge: verständige Auswahl der zu einer Aufgabe passenden Werkzeuge, z.B. Programmiersprache, Programmsysteme,
- Bewertung von Bausteinen z.B. hinsichtlich Schnittstellen, Parametrisierung, Dokumentation, Formate, Standards, Systemvoraussetzungen
- Wahl der Technologie: Angemessenheit der technischen Realisierung, z.B. netzbasiert, mobil, verteilt usw.
- Angemessenheit des Einsatzes von Computern
- Sicherheit: Bewertung möglicher Gefahren bei der elektronischen Speicherung und Übermittlung von Daten; Begründung von Notwendigkeit und Verfahren zur sicheren Aufbewahrung und Übermittlung von Daten
- Zuverlässigkeit und Korrektheit: Bewertung von möglichen Fehlern und Einschränkungen bei der Verwendung von Informatiksystemen; Begründung für die Notwendigkeit von Gegenmaßnahmen (Sicherheitskopie, USV, Updates, Virenfreiheit, ...)
- Usability, Aufwand-Nutzen: inhaltliche und technische Angemessenheit, ökonomische und ästhetische Gesichtspunkte
- Auswirkungen: gesellschaftliche Praxisrelevanz, Nutzen und Schaden,

## Standards für die Stufen 5-7

Schüler erwerben in dieser Stufe vielfältige Erfahrungen mit Informatiksystemen und lernen bei deren Untersuchung Begründungs- und Bewertungsmaßstäbe kennen, indem sie

- Informatiksysteme und ihre Fähigkeiten miteinander vergleichen und bewerten
- wesentliche Merkmale von Informatiksystemen und ihrer Verwendung beschreiben und systematisch zusammenstellen
- kleinere informatische Problemlösungen selbständig erstellen und hinsichtlich erarbeiteter und bestehender Bewertungskriterien einordnen.

**Beispiel:** Die während eines Projekttagess entstandenen Fotos, Grafiken, Zeichnungen, Diagramme sollen auf einer Internet-Seite präsentiert werden. Es liegen mehrere Bilddateien unterschiedlicher Formate und Auflösungen vor. Die Schüler müssen die Bilder hinsichtlich Qualität, Größe und Aussehen angleichen, geeignete verfügbare Formate auswählen. Hierbei

sollen sie Bildgröße, Dateiformat, Dateigröße unterscheiden lernen und tabellarisch festhalten, vergleichen und Vermutungen über die unterschiedlichen Werte und Zusammenhänge äußern und verifizieren. Gewünscht wäre eine systematische Zusammenstellung von Merkmalen, die die Dateigröße bestimmen (und umgekehrt) sowie deren funktionaler Zusammenhang. Eingeschlossen sind Nutzenbewertungen der Bilder im Hinblick auf ihre Weiterverwendung, z.B. als Poster (hohe Auflösung, große Datei, Farbtreue usw.), als Icon (stilisiert, geringe Auflösung, Graustufenbild usw.), als Web-Image.

Angeschlossen werden Diskussionen über Rechtsfragen.

An diesem Beispiel werden bereits zahlreiche informatische Methoden und Untersuchungsbereiche sichtbar, auch wenn die sprachlichen, technischen und argumentativen Mittel noch keine Strenge und fachliche Präzision aufweisen.

## Standards für die Stufen 8-10

Schüler vertiefen und erweitern in dieser Stufe ihre fachlichen Begründungs- und Bewertungsmaßstäbe, systematisieren sie und erweitern sie um quantitative Kriterien:

- Sie vergleichen und bewerten Informatiksysteme und vertiefen die Fähigkeit auf der Grundlage präziser selbstentwickelter oder bestehender (z.B. DIN 9241) Maßstäbe, Bewertungen abzugeben.
- Sie verbessern ihre informatischen Produkte auf der Grundlage ihrer Untersuchungen und Beurteilungen.

**Beispiel:** In Fortsetzung des obigen Beispiels kann in der Altersstufe 8-10 tiefer in die Problematik von Kompressionsverfahren und rechtlicher und gesellschaftlicher Aspekte eingegangen werden. Die Schüler beschäftigen sich mit einem konkreten Kompressionsverfahren, z.B. der Huffman-Codierung. Dazu erhalten sie zur Vorübung verschiedene sinnlose und sinnhaltige Texte (z.B. ein Text nur aus a's, ein Text mit häufiger Wiederholung von Wörtern oder Sätzen, verschiedene kurze und lange Texte) mit der Aufgabe, sich Verkürzungen zu überlegen. Im weiteren Verlauf wird das Verfahren, die Häufigkeit von Zeichen zu zählen und für eine Textkompression zu nutzen, erarbeitet. Im Anschluß kann die Thematik verlustfreie versus verlustbehaftete Kompression anhand von Texten und Bildern vertieft werden. Schüler begründen hierbei den Zweck von Textkompressionen und bewerten die verschiedenen Zugänge und ihre Grenzen.

Mit wachsender Erfahrung werden die Bewertungen der Schüler systematischer, und quantitative Betrachtungen überwiegen. Begründungen und Bewertungen werden zunehmend formaler.

# Kommunizieren und Kooperieren

Die Schülerinnen und Schüler

- ordnen und festigen ihr informatisches Verständnis, indem sie informatische Informationen aus Texten, Bildern und Diagrammen aufnehmen und mit anderen darüber sprechen und verständigen,
- tauschen sich untereinander, mit Lehrkräften und anderen verständlich und klar strukturiert über informatische Inhalte aus,
- stellen informatische Sachverhalte genau und verständlich mündlich und schriftlich dar,
- lösen Probleme arbeitsteilig im Team,
- wählen geeignete Möglichkeiten und Werkzeuge zur Kommunikation und Kooperation aus und nutzen sie.

Schülerinnen und Schüler müssen zum Erwerb informatischer Kompetenzen lernen, Texte, Bilder und Diagramme zu lesen. Dabei bedeutet Lesekompetenz, dass Sie in der Lage sind, aus vorliegendem Material durch verständige Interpretation relevante Informationen zu erschließen und aufzunehmen. Erst durch die Interpretation des Materials wird der Bedeutungsinhalt und damit die darin enthaltene Information erschlossen. Nicht jede Interpretation ist aber stimmig und richtig, daher müssen die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit haben, sich untereinander auszutauschen. Im Unterrichtsgespräch können Fehlinterpretationen geklärt und eine gegenseitige Verständigung erreicht werden.

Im Unterricht sprechen Schülerinnen und Schüler über informatische Sachverhalte aus ihrer Lebenswelt. Um ihre eigenen Vorstellungen und Vorerfahrungen einbringen zu können, verwenden sie dabei zunächst die Alltagssprache. Dieser fehlt oft die nötige Klarheit und Präzision, was zu Verständnisschwierigkeiten führt. Durch die altersgemäße Einführung von Fachbegriffen und den Aufbau der Fachsprache können sich die Schülerinnen und Schüler zunehmend klar und eindeutig ausdrücken. Durch Strukturierung der Fachbegriffe entsteht im Laufe der Zeit ein Begriffsnetz, das Gelerntes vernetzt und Neues leichter lernen lässt (vgl. Prozesskompetenz „Zusammenhänge herstellen“).

In Gruppen tauschen sich Schülerinnen und Schüler über neue Inhalte aus, klären auftretende Fragen und erläutern sich gegenseitig ihre Erkenntnisse. In den Gruppen können sie ungezwungen kommunizieren und sich in der Formulierung ihrer Gedanken ausprobieren. Sie klären dabei im Prozess, welche Aspekte des Inhalts relevant sind. Damit wird eine Grundlage geschaffen, auf der Schülerinnen und Schüler in zusammenhängender und umfassender Form über informatische Inhalte im Plenum sprechen und sachgerecht begründen und bewerten können (vgl. Prozesskompetenz „Begründen und Bewerten“)

Kommunizieren heißt nicht nur Aufnehmen und Verstehen von Information, sondern auch Weitergeben und Darstellen von Information. Daher müssen die Schülerinnen und Schüler lernen, mündlich und schriftlich informatische Sachverhalte darzustellen. Mündlich geschieht dies im Unterrichtsgespräch, in Gruppendiskussionen oder im direkten Austausch mit dem Partner. Für schriftliche Formen werden im Informatikunterricht geeignete Informatiksysteme genutzt. Die schriftliche Kommunikationsfähigkeit wird insbesondere in der Dokumentation von Projekten gefördert. Dabei werden neben Texten auch Bilder und fachbezogene

Diagramme erstellt, die für die Problemlösung bedeutsam sind. Die Schülerinnen und Schüler sind daher in der Lage, in sachgerechter Form multimediale Dokumente zu erstellen.

Erfahrungen aus der Gruppenarbeit sind für arbeitsteiliges Problemlösen im Team nützlich. Teamarbeit fördert und fordert die Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Arbeitsteiliges Arbeiten bedingt die Vereinbarung und Einhaltung von Schnittstellen, welche ausgehandelt und eingehalten werden müssen. Für den erfolgreichen Abschluss eines Projekts müssen die Mitglieder eines Teams und die Teams untereinander gut kooperieren. Dies setzt unter anderem die Verständigung über die Aufteilung und die Zuständigkeiten im und zwischen den Teams voraus. Teamarbeit fordert und fördert das Engagement und die Verantwortung des Einzelnen, dessen Beitrag zum Gelingen des Ganzen nötig ist. Neben inhaltlichen Absprachen sind auch vereinbarte Termine und Produkte einzuhalten bzw. abzuliefern.

Die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler wird durch den Einsatz informationstechnischer Kommunikationssysteme wie E-Mail und Chat gestärkt. Angebunden an unterrichtliche Anlässe benutzen sie die Möglichkeiten asynchroner und synchroner Kommunikation und sammeln damit spezifische Erfahrungen, die sich aus dem Einsatz solcher Kommunikationssysteme ergeben. Im Unterricht tauschen sie sich über diese Erfahrungen aus und vergleichen sie mit anderen Formen der Kommunikation. Dadurch werden ihnen Stärken und Schwächen der jeweiligen Kommunikationsformen klar. Die Schülerinnen und Schüler können daher die spezifischen Vorteile einer Kommunikationsform durch entsprechende Auswahl nutzen. Über die Nachteile informationstechnischer Kommunikationsformen muss auf der Basis eigener Erfahrungen nachgedacht werden. Die Schülerinnen und Schüler können Vorschläge zum Umgang mit den beobachteten Schwierigkeiten sammeln und eine Netiquette zusammenstellen. Sie werden damit befähigt, Kommunikationsmöglichkeiten der Informationsgesellschaft sachgerecht und unter Beachtung vereinbarter Regeln zu nutzen.

In höheren Klassenstufen hat die kooperative Erarbeitung einen größeren Stellenwert. Die Schülerinnen und Schüler nutzen für die gemeinsame Arbeit informationstechnische Plattformen. Sie lernen die spezifischen Möglichkeiten kennen, probieren sie im Kontext von Unterrichtsprojekten aus und reflektieren ihre Erfahrungen. Vor- und Nachteile werden gegenübergestellt und diskutiert. Probleme in der Nutzung informationstechnischer Plattformen werden benannt, auftretende Konflikte diskutiert und geeignete Handlungsanweisungen und Strategien zu deren Behebung erarbeitet und angewendet. Die Lehrkraft sorgt für einen geeigneten organisatorischen Rahmen innerhalb dessen die kooperative Erarbeitung stattfindet. Die Projekte sind altersgemäß, sowie ziel- und ergebnisorientiert anzulegen, der zeitliche Rahmen muss klar definiert sein. Die Bedingungen geben den Schülerinnen und Schülern den notwendigen Rahmen für die möglichst selbstständige Planung und Organisation ihres gemeinsamen Arbeitsprozesses. Sie erweitern und steigern damit insgesamt ihre Kooperationsfähigkeit. Mit dem mittleren Bildungsabschluss erreichen die Schülerinnen und Schüler ein Niveau, auf dem sie selbstständig aus einem breiten Angebot informationstechnischer Kommunikations- und Kooperationsformen auswählen sowie diese sachgerecht und sozial verträglich für Teamarbeit nutzen können.

Beispiel: Erstellung eines Artikels über die eigene Klasse für die Schulchronik

Die Schule erstellt jedes Jahr eine Schulchronik unter Beteiligung aller Klassen. Die verantwortlichen Kollegen geben den Abgabetermin sowie formale Bedingungen vor.

## **Jahrgang 5**

Die Kooperationsform wird durch die Lehrkraft festgelegt, z. B. Aufteilung in Gruppen und Verteilung der Aufgaben. Die Kommunikation wird von ihr gelenkt, indem sie die Kommunikationswerkzeuge auswählt, z. B. gemeinsame Ordner im Intranet, und Anleitungen zu ihrer Benutzung gibt. Für die Aufgabenstellung werden Kommunikationsregeln festgelegt, z. B. niemand darf Dateien im gemeinsamen Ordner ändern. Die Lehrkraft sorgt für eine angstfreie Atmosphäre. Es werden Brainstorming-Phasen durchgeführt, damit die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Gedanken und Ideen artikulieren und in den Arbeitsprozess einbringen.

## **Jahrgang 10**

Die Auswahl der Kommunikationswerkzeuge und Kooperationsformen erfolgt in der Regel durch die Schülerinnen und Schüler. Die Lehrkraft berät und koordiniert die Arbeit durch Einrichtung von Abstimmungsterminen.

Die Ergebnisse werden in einem digitalen Portfolio gesammelt.

Die Rolle der Lehrkraft im Kommunikations- und Kooperationsprozesse lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Die Lehrkraft bietet den Schülerinnen und Schülern in unterschiedlichen Unterrichtssituationen die Möglichkeit sich über informatische Problemstellungen auszutauschen. Neben den Kommunikationsformen die sich aus dem Unterricht ergeben (z. B. Präsentation eines Projektergebnisses) bieten sich spezielle Unterrichtsmethoden an, z. B. Kartenmemory oder Erstellen von einfachen interaktiven Testfragen.
- Die Lehrkraft beobachtet die Kommunikation der Schülerinnen und Schüler, diagnostiziert auftretende Lernschwierigkeiten und zieht daraus Konsequenzen für das weitere Unterrichtsgeschehen.
- Die Lehrkraft achtet auf eine angemessene Ausdrucksweise der Schülerinnen und Schüler. Sie greift die unreflektierte Übernahme von Anglizismen und Akronymen sowie Schlagwörtern der Werbebranche auf und erarbeitet zusammen mit den Schülerinnen und Schülern sinnvolle Alternativen.
- Die Lehrkraft organisiert den Zugang zu informationstechnischen Plattformen, sorgt für die Erarbeitung kooperativer Nutzungsformen und kontrolliert deren Einhaltung.

# Darstellen und Interpretieren

## Information darstellen und Daten interpretieren

Jegliche Arbeit mit Informatiksystemen setzt voraus, dass Information in Daten umgewandelt wird. Nur diese digitalisierten Daten werden mit Informatiksystemen transportiert und verarbeitet. Die wieder ausgegebenen Daten erlangen erst durch die menschliche Interpretation eine Bedeutung. Das Darstellen und Interpretieren gehört somit zu den Grundkompetenzen des Umgangs mit Informatiksystemen.

Die Schülerinnen und Schüler durchschauen Grundprinzipien der automatisierten Informationsverarbeitung und eignen sich neues Wissen über alltägliche Phänomene durch Deutung an.

Die Schülerinnen und Schüler

- beschaffen und strukturieren Information (5 – 10)
- überprüfen die Zuverlässigkeit der beschafften Informationen
- grenzen benötigte von nicht benötigter Information ab
- ordnen die Information den vom Anwendungsprogramm benötigten Datenformaten zu
- nutzen zielgerichtet bereitgestellte Informatiksysteme (5 – 10)
- gewinnen einen Überblick über gängige Anwendungsprogramme / Informatiksysteme
- kennen die Grundfunktionen gängiger Anwendungsprogramme / Informatiksysteme und wenden sie an
- identifizieren die den jeweiligen Anwendungsprogrammen innewohnenden Modelle der Arbeitsabläufe
- codieren Information (5 - 10)
- setzen die Information in Daten um, die von Informatiksystemen gespeichert, verarbeitet bzw. transportiert werden können
- verfügen über Grundvorstellungen des Vorgangs der Digitalisierung und seiner Folgen und wenden sie in neuen Situationen an
- visualisieren und präsentieren Information (5 – 10)
- erkennen und interpretieren die inhaltliche Bedeutung der Ausgabedaten
- benennen Zusammenhänge zwischen eingegebenen und ausgegebenen Daten
- verwenden Texte, Bilder, Diagramme etc. zur Darstellung neu gewonnener Information
- wählen adäquate Darstellungsformen aus
- schützen ihre Daten vor unerlaubter oder unerwünschter Interpretation (Datenschutz, Zugriffrechte, Verschlüsselung) (5 – 10)
- beugen Möglichkeiten zur Fehlinterpretation vor (Manipulationsmöglichkeiten, Darstellungsfehler) (8 – 10)

→ \*Verweis auf IMG, Information und Daten

Die Schülerinnen und Schüler

**beschaffen und strukturieren Information**

aufgrund von Vorgaben der Lehrperson (5-7)

größtenteils selbstständig (8-10)

**nutzen zielgerichtet bereitgestellte Informatiksysteme**

der jeweiligen Alterstufe angepasst, siehe Unterrichtsbeispiele

**codieren Information**

phänomenologisch (das auf den ersten Blick Sichtbare), natürlichsprachlich (5-7)

mit zunehmender Abstraktion (8-10)

**visualisieren und präsentieren Information**

der jeweiligen Alterstufe angepasst, siehe Unterrichtsbeispiele

**Die Rolle des Lehrers**

Die Lehrerinnen und Lehrer leiten die Schülerinnen und Schüler zu möglichst selbstständiger Arbeit an.

**Anhang**

**Beispiel „Simulation“**

Bei der Simulation eines realen Systems als Unterrichtsthema wird der gesamte Weg von der Analyse der Problemstellung bis zur Bewertung der Ergebnisdaten durchlaufen. Die Schülerinnen und Schüler erwerben sowohl Einsichten über das betrachtete reale System als auch Kompetenzen zum zielgerichteten Einsatz von Informatiksystemen.

Anwendungsbeispiel 5-7

((Beispiel wird noch erarbeitet))

Anwendungsbeispiele 8-10

((Beispiel wird noch erarbeitet))

Beispiele für Simulationssysteme

Squeak-Etoys (ab 5)

Lego Mindstorms (ab 5)

Stella (10)

WinGPSS (ab 8)

NetLOGO (ab 8)

# Zusammenhänge herstellen

Zusammenhänge herstellen bedeutet, Gelerntes zu vernetzen. Dieses geschieht fortlaufend im Unterricht und bezieht sich sowohl auf Inhalte als auch auf Prozesse und Methoden. Ohne Betrachtung von Zusammenhängen müssten die Schülerinnen und Schüler viele einzelne Inhalte und Methoden als isoliertes Einzelwissen behalten.

Nur durch diese Vernetzung können die Schülerinnen und Schüler ein Gesamtbild der Informatik entwickeln.

Das Herstellen von Zusammenhängen wird durch Phasen gefördert, die z. B. durch folgende allgemeine Fragestellungen eingeleitet werden können: Wie hängt unser heutiges Stundenthema mit ... zusammen? Welchen Sinn hat das, was wir hier machen? Wo haben wir bereits ein ähnliches Problem bearbeitet bzw. gesehen...? Könnt ihr euch einen Lösungsweg für unser Problem vorstellen? Kennt ihr weitere Darstellungsweisen, die wir hier auch nutzen könnten?

Diese Phasen müssen unbedingt in die Erarbeitung der Inhalte eingebettet werden und dürfen keinesfalls von den Inhalten losgelöst werden.

## **Erkennen, Verstehen und Nutzen von Zusammenhängen zwischen informatischen Inhalten und Fachmethoden**

- Das Verständnis einzelner Inhalte wird besser, wenn diese im Zusammenhang betrachtet werden
- Um Zusammenhänge zu finden, müssen Analogien erkannt werden (z.B. durch Strukturierung, Visualisierung, ...)
- Erkenntnisse eines Inhaltes (durch Abstrahieren) auf einen weiteren (neuen) Inhalt übertragen

## **Erkennen der Zusammenhänge von Inhalten und Fachmethoden mit anderen Lebensbereichen**

- Wieder erkennen von informatischen Inhalten und Fachmethoden im praktischen Leben und übertragen von Lösestrategien
- Schlussfolgerungen für andere Lebensbereiche auch im Kontext des fächerverbindenden Unterrichtes

### **Beispiele:**

#### ***Zusammenhänge zwischen verschiedenen Applikationen herstellen***

In verschiedenen Applikationen gibt es ähnliche Vorgehensweisen, ähnliche Funktionen und optisch ähnliche Menüs. Diese Ähnlichkeiten sind notwendig, um effektive auch unbekanntere Applikationen nutzen zu können. Schülerinnen und Schüler können das Umgehen mit Applikationen besser lernen, wenn ihnen diese Ähnlichkeiten bewusst gemacht werden. Um diese Ähnlichkeiten deutlich werden zu lassen, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

In Jahrgangsstufe 5-7 kann man Ähnlichkeiten zwischen Dialogen (zB Druck-Dialog) in verschiedenen Applikationen herausarbeiten lassen. Hier muss noch nicht unbedingt die Abstraktion auf die Begrifflichkeit und das Konzept der Objektorientierung erfolgen.

Wenn die Analogie der Objektorientierung genutzt wird (es gibt überall Objekte mit Attributen und Methoden/Operationen), dann können in den Klassenstufen 5-7 Objekte eher

intuitiv erfasst und Attribute und Methoden dazu betrachtet werden, um das Herangehensprinzip zu verinnerlichen. Ab Klassenstufe 8 wird der Begriff der Klasse eingeführt und stärkeres Gewicht auf die eigentliche Modellierung und der exakteren Beschreibung und Darstellung eines geeigneten Modells gelegt.

An weiteren Applikationen wird diese prinzipielle Herangehensweise geübt und verinnerlicht, so dass die Schülerinnen und Schüler befähigt werden, neue Applikationen selbst zu erschließen.

Die Lehrerinnen und Lehrer initiieren den Prozess und treten während des Prozesses zunehmend in den Hintergrund in die Rolle des Beraters, da die Schülerinnen und Schüler zunehmend individuelle Herangehensweisen entwickeln sollen und die Zusammenhänge erleben müssen.

### ***Informatik im Alltag***

Informatische Prinzipien, Prozesse und Inhalte finden sich in Geräten und Prozessen des Alltags wieder. Das Herstellen und Bewusstmachen dieser Zusammenhänge hilft, Alltagsprobleme mit informatischen Mitteln lösen zu können.

Ein mögliches Unterrichtsbeispiel ist, zur Lösung von Bedienproblemen beim Umgang mit Handys und Fahrkartenautomaten die Vorstellung von Zuständen zu nutzen. Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Erkenntnis, dass jeder Automat einen Startzustand besitzt, dass es Zustandsübergänge gibt und dass jeder Automat durch eine geeignete Operation wieder in den Startzustand versetzt werden kann.

Ab Klassenstufe 8 lernen die Schülerinnen und Schüler Automaten kennen und bedienen. Sie erkennen Fehlbedienungen und können einfache Konsequenzen daraus ziehen. Dabei beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit ergonomischen Gestaltungsmerkmalen.

Zunehmend werden komplexere Zustandsübergänge betrachtet. Die Schülerinnen und Schüler visualisieren den Ablauf und entwickeln damit ein Automatenmodell.

Das Erkennen dieser informatischen Zusammenhänge befähigen die Schülerinnen und Schüler ähnliche Alltagssituationen zu bewältigen. Die Schülerinnen und Schüler sind nicht nur in der Lage aus Erfahrungen richtige Handlungen durchzuführen, sondern entwickeln ein Verständnis für richtiges Handeln, erklären ihre Handlungen und Handeln somit bewusst.

Die Lehrerinnen und Lehrer achten darauf, dass die Schülerinnen und Schüler Zusammenhänge zu ihren Alltagserfahrungen herstellen. Dabei soll die prinzipielle Herangehensweise permanent auf ähnliche Situationen übertragen werden.

### ***Zusammenhänge zwischen Inhalten herstellen***

(Dieses Beispiel später ausarbeiten, wenn die Inhaltsstränge festgelegt sind. Vielleicht haben Kollegen ja gute Beispiele)