



FAKULTÄT FÜR
INFORMATIK

Didaktik der Informatik Teil II

Thema 4 - Aufgabenstellungen im Informatikunterricht

Dr. Henry Herper - Sommersemester 2019

Problemlösen im Informatikunterricht

Problemlösen ist das **Suchen einer möglichen Lösung** im Problemraum.

Deklaratives Wissen: Wissen über **Fakten und Dinge**

Prozedurales Wissen: beschreibt, wie kognitive **Prozesse oder Handlungen beim Problemlösen** ausgeführt werden

Problemlösungsprozesse verlaufen nicht algorithmisch, sondern weisen häufig **Versuch-Irrtum-Strategien** in mehreren **Zyklen** auf.

/Sigrid Schubert, Andreas Schwill; Didaktik der Informatik; Spektrum Akademischer Verlag; 2004/

**Wenn du eine weise Antwort
verlangst, musst du vernünftig
fragen.**

Johann Wolfgang von Goethe



Wozu brauchen wir Aufgaben im (Informatik)unterricht?

Problemlösen im Informatikunterricht

Ziel des Problemlösens ist nicht das Finden einer Lösung, sondern das Finden einer **effizienten Lösung**.

„Die Anwendung der Informatik hat in unterschiedlichen Fächern, Wissenschaften wie Unterrichtsfächern, zu neuen Anforderungen an die Repräsentationen von Daten, Information und Wissen geführt.“

➔ Der Bedarf an präzisen Problemdefinitionen und Wissenspräsentationen hat sich deutlich erhöht.

/Sigrid Schubert, Andreas Schwill; Didaktik der Informatik; Spektrum Akademischer Verlag; 2004/



Problemlösestrategien in der Informatik

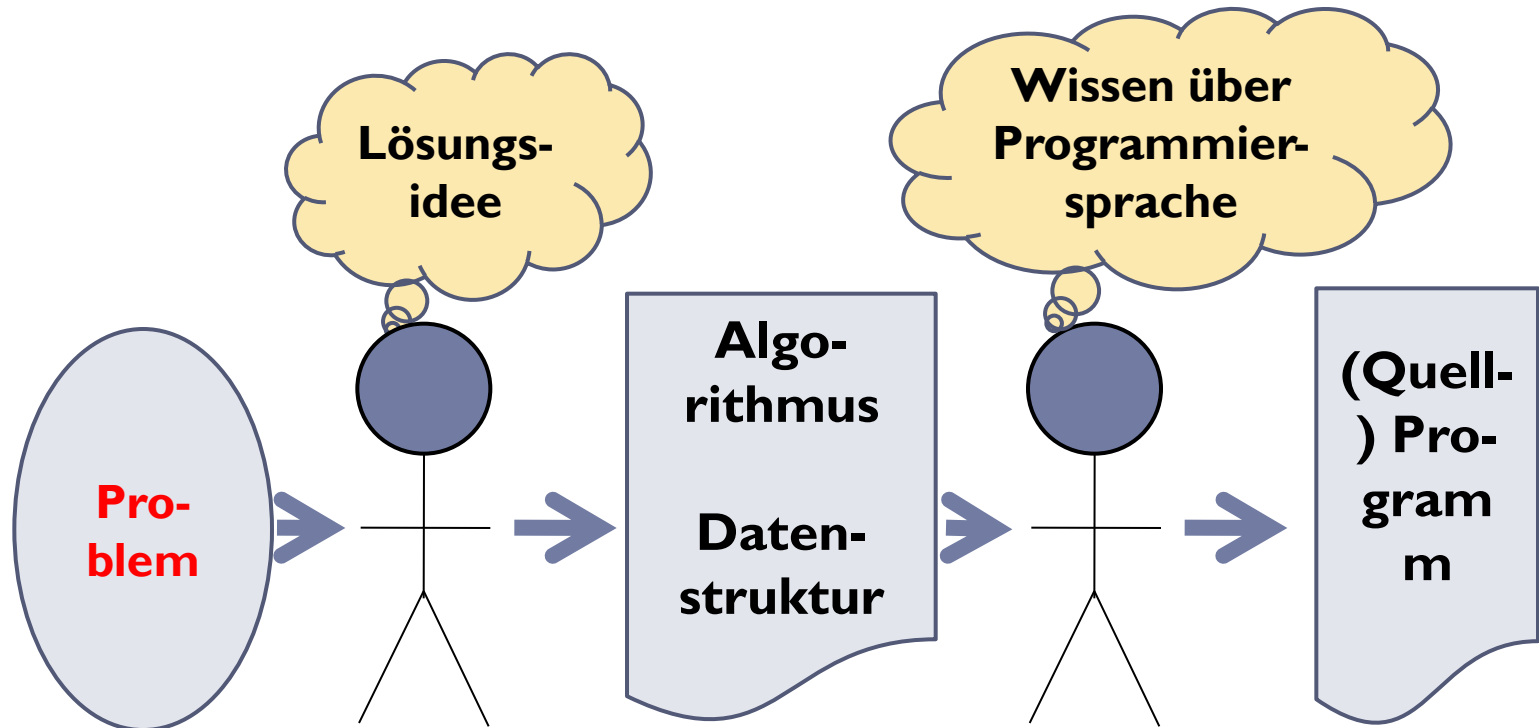
Voraussetzung für das Lösen von Problemen mit Informatiksystemen ist der **Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen**.

(Algorithmen lösen Klassen von Problemen!)

In der Entwicklung der Informatik wandeln sich die Darstellungen von maschinennahem zu problemorientierten Sprachen, von schwach strukturierten zu stark strukturierten Entwürfen.

Die Objektorientierung ist zur Zeit das am häufigsten angewendete Paradigma der Informatik.

Problemlösung mit Computern



Problemlösestrategien in der Informatik

Top-down-Methode – durch Schrittweise Verfeinerung wird das Gesamtproblem durch eine Folge von Teilproblemen ersetzt. Dieser Ansatz ist zweckmäßig, wenn für Teilprobleme bereits Standardlösungen existieren. (Lösungskonstruktion aus vorgefertigten Bausteinen)

Botton-up-Methode – existierende Teillösungen werden experimentell in der Erwartung verknüpft, damit Teilprobleme zu lösen, für die noch keine Standardlösungen vorliegen. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die vorliegenden Teillösungen das Gesamtproblem lösen.

Vorgehensweise im Informatikunterricht

„Im Informatikunterricht fördert folgende Vorgehensweise den Lernerfolg:

1. Reduzierung des Anwendungsprozesses:

- Grundmodell mit typischen Situationen
- Tätigkeitszyklus mit Kontrollpunkten

2. Komplexitätsreduzierung der Aufgaben:

- Klassifizieren und Modifizieren von Grundalgorithmen
- Einbinden von Bausteinen einer Bibliothek

/Sigrid Schubert, Andreas Schwill; Didaktik der Informatik; Spektrum Akademischer Verlag; 2004/

Durch Analogiebildung wird in der Informatik eine erfolgreiche Struktur ausgewählt, die man auf den neuen Anwendungsfall überträgt.

Vorgehensweise im Informatikunterricht

3. Reduzierung der Planungsentscheidungen durch Empfehlung einer Verfahrensheuristik (Lernen aus Beispielen):
 - a. Idee, Zerlegung, Analogie, Konstruktion,
 - b. Eingrenzen des Suchraumes,
 - c. Abhängigkeit zwischen Wahl der Datenstruktur und der Reduzierung der Problemkomplexität,
 - d. Verständnis für die konzeptionellen Schichten moderner Informatikanwendungen,
 - e. Kreativität und Disziplin.“

/Sigrid Schubert, Andreas Schwill; Didaktik der Informatik; Spektrum Akademischer Verlag; 2004/



Konstruktives Element der Informatiklösung

„Die Schüler besitzen fast grenzenlose Modellierungsmöglichkeiten.

Sie lernen,

1. von der vage formulierten Problemstellung zur präzisen Aufgabenstellung durch Konkretisierung zu gelangen.
2. durch Analyse der Aufgabenstellung das Problem in Teilprobleme zu zerlegen, da diese leichter überschaubar und lösbar sein können.
3. den Prozess des Sammelns und Klassifizierens von Information bis zur Beschreibung des realen Objektes durch abstrakte Datentypen.
4. aus den modellierten Datenstrukturen und dem erforderlichen Ablaufmodell auf die Aufgabenklasse zu schließen.
5. die statische Darstellung der dynamischen Abläufe mit Grundstrukturen und Entwurfsmustern zu realisieren.“

Kompetenzbeschreibungen

„In **Kompetenzbeschreibungen** werden diejenigen Kompetenzen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) genannt, die die Lernenden nach Abschluss eines Lernprozesses erworben haben sollen, sowie die Art und Weise, wie die Kompetenzen in Handlungszusammenhängen aktualisiert und zum Ausdruck gebracht werden können. Jede Fähigkeit oder Fertigkeit wird durch ein Tätigkeitswort (Verb) bezeichnet; ihre Aktualisierung ist durch den Gegenstand bzw. die Situation gegeben, auf den bzw. die sich die Tätigkeit richtet. Letzteres macht die Inhaltskomponente der Kompetenz aus; das Verb bezeichnet ihre Handlungskomponente.

Eine Kompetenzbeschreibung ist dann verstanden, wenn man weiß, wie überprüft werden kann, ob die in Rede stehende Kompetenz vom Lernenden dauerhaft erworben worden ist oder nicht. Diese Überprüfung geschieht mittels geeigneter Aufgaben, in denen die Lernenden zu gewissen Tätigkeiten aufgefordert werden.“

/Baumann, Rüdiger; Bildungsstandards und Operatoren; in: LOG IN Heft Nr. 157/158 (2009); S. 41-48/



Operatoren

„Unter einem Operator versteht man ein Verb (wie z.B. erläutern, darstellen, begründen), das im Rahmen einer Aufgabe zu einer bestimmten Tätigkeit auffordert und dessen Bedeutung möglichst genau spezifiziert ist.“



Operatoren und damit verbundene Erwartungen an Lösungsdarstellungen

<i>Nennen Sie ... Geben Sie ... an.</i>	Formulieren eines Sachverhaltes; Aufzählen von Ergebnissen ohne Erläuterungen, Begründungen und Lösungsweg
<i>Skizzieren Sie ...</i>	Angaben wesentlicher Sachverhalte; grafisches Darstellen unter Berücksichtigung wesentlicher Eigenschaften (Freihandskizze möglich)
<i>Zeichnen Sie ... Stellen Sie ... grafisch dar. Konstruieren Sie ...</i>	Exaktes grafisches Darstellen (ggf. unter Nutzung berechneter Werte); maßstäbliches Darstellen eines Sachverhaltes (ggf. unter Nutzung von speziellen Konstruktionsverfahren)
<i>Beschreiben Sie ...</i>	Systematisches Darstellen eines Sachverhalts, Verfahrens oder Lösungsweges mit eigenen Worten, unter Verwendung der Fachsprache und in der Regel in vollständigen Sätzen
<i>Erklären Sie ...</i>	Zusammenhängendes und begründendes Darstellen einer Problemlösung, wobei zugrunde liegende Gesetzmäßigkeiten, Regeln und Beziehungen zu nennen sind Modelle oder grafische Darstellungen können herangezogen werden.

/Kantel, Irmhild; Lehrbuch Stochastik – Gymnasiale Oberstufe; Duden Paetec Schulbuchverlag; Berlin, Frankfurt; 2007/



Operatoren und damit verbundene Erwartungen an Lösungsdarstellungen

<i>Lösen Sie ...</i> <i>Bestimmen Sie ...</i> <i>Ermitteln Sie ...</i>	Angeben eines nachvollziehbaren Lösungsweges und Formulieren von Ergebnissen, wobei die Wahl der Mittel (z. B. grafisch, numerisch oder symbolisch) offenbleibt, sofern diese nicht explizite vorgegeben sind Ist ein Ausdrucken elektronisch erzeugter grafischer Lösungen nicht möglich, können die Ergebnisse durch Angabe der Lösungsschritte belegt werden; ein Abzeichnen des Displaybildes ist nicht notwendig.
<i>Berechnen Sie ...</i>	Herbeiführen einer Lösung durch Rechenoperationen aus einem erkennbaren Ansatz, wobei elektronische Hilfsmittel (falls nicht ausgeschlossen) zulässig sind, ein grafisches Lösen jedoch nicht gestattet ist Gewünschte Zwischenschritte sind in der Aufgabenstellung erkennbar.
<i>Begründen Sie ...</i>	Darstellen von kausalen Zusammenhängen, wobei Regeln und mathematische Beziehungen zu nutzen und zu nennen sind
<i>Zeigen Sie ...</i> <i>Weisen Sie nach ...</i> <i>Beweisen Sie ...</i>	Lückenloses Führen eines Beweises in mathematisch strengem Sinne; logisches Schließen unter Verwenden bekannter mathematischer Sätze (ggf. unter Verwenden von Gegenbeispielen)
<i>Widerlegen Sie ...</i>	Aufzeigen eines Widerspruchs durch Rechnung, logisches Schließen oder durch Angeben eines Gegenbeispiels

/Kantel, Irmhild; Lehrbuch Stochastik – Gymnasiale Oberstufe; Duden Paetec Schulbuchverlag; Berlin, Frankfurt; 2007/

Operatoren und damit verbundene Erwartungen an Lösungsdarstellungen

<i>Leiten Sie her ...</i>	Darstellen, wie ein Sachverhalt oder eine Gleichung aus allgemeineren Sachverhalten oder aus anderen Gleichungen entsteht
<i>Beurteilen Sie ...</i>	Formulieren und Begründen eines selbstständigen Urteils, wobei Fach- und Methodenwissen einzubeziehen ist
<i>Entscheiden Sie ...</i>	Begründetes Festlegen auf genau eine von mehreren Möglichkeiten
<i>Erstellen Sie ...</i>	Darstellen eines Sachverhalts in übersichtlicher, allgemein üblicher bzw. vorgegebener Form (z. B. Erstellen einer Wertetabelle)
<i>Interpretieren Sie ...</i>	Übertragen der Ergebnisse einer mathematischen Überlegung auf das ursprüngliche Problem (Deuten der Ergebnisse)
<i>Untersuchen Sie ...</i> <i>Bewerten Sie ...</i> <i>Diskutieren Sie ...</i>	Herausfinden und Darlegen von Eigenschaften von Objekten oder Beziehungen zwischen solchen (offene Lösungsdarstellungen bis hin zum mathematischen Aufsatz)

/Kantel, Irmhild; Lehrbuch Stochastik – Gymnasiale Oberstufe; Duden Paetec Schulbuchverlag; Berlin, Frankfurt; 2007/

Einsatzgebiete für Aufgabenstellungen im Informatikunterricht

- Aufgaben als **Motivation** zur Einführung neuer Komponenten oder Methoden
- Aufgaben zur **Festigung** bzw. zum **selbständigen Problemlösen** unter Anleitung im Unterricht oder als Hausaufgaben
- Aufgaben zur **Leistungskontrolle** und –bewertung als Klausur oder Prüfungsaufgaben
- Aufgaben zur Durchführung **komplexer Unterrichtsprojekte**

Anwendungsgebiete von Aufgaben

- **Aufgaben im Unterrichtseinsatz**
 - kleine abgeschlossene Beispiele zur Demonstration bestimmter Funktionalitäten bzw. Sprachelemente
- **Hausaufgaben**
 - Festigung der Fähigkeiten und Fertigkeiten durch kleine Anwendungsaufgaben
- **Klausur- und Prüfungsaufgaben**
 - Aufgaben oder Teile von Aufgaben, die in einer relativ kurzen Bearbeitungszeit durch die Schülerinnen und Schüler selbständig zu bearbeiten sind
- **Projekt- und Belegaufgaben**
 - Aufgaben mit höherer Komplexität, die eine Bearbeitung über mehrere Unterrichtseinheiten erfordern
- *Überprüfung der erworbenen Kompetenzen*

Aufgabenbeschreibungen zur Programmierungstechnik

„Man formuliere ein Programm zum Druck der Quadratzahlen von 1 bis 35 mit Hilfe einer Laufanweisung, in der **while** verwendet wird.“

/Kerner; Kurze Einführung in ALGOL60; Verlag Technik 1970/

„Man gebe ein Programmstück an zur Berechnung des Wertes von

$$P(x) = 2.4x^4 + 1.86x^3 - 0.9325x^2 + 1.414x + 1.9 \quad (x = x_0) .“$$

/Paulin; FORTRAN Kodierung von Formeln; Verlag Technik 1972/

Der Gebildete treibt die Genauigkeit nicht weiter, als es der Natur der Sache entspricht.

Aristoteles

Aufgabenbeschreibungen zur Informatik

„Ein Ball wird unter einem Winkel von 45° zur Vertikalen mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 9 m/s geworfen. Wenn der Ball wieder auf den Boden fällt, hüpft er weiter, wobei sich bei jedem Aufprall die Horizontalkomponente der Geschwindigkeit nicht ändert. Die Vertikalkomponente der Geschwindigkeit kehrt sich um und ist um 10% kleiner als die vorhergehende.

Simulieren Sie die ersten 10 Sprünge des Balls. Erstellen Sie eine Wertetabelle und eine Graphik der Bahnkurve.

Erweiterung: Winkel und Geschwindigkeit sind als Parameter einzugeben. Realisieren Sie die notwendige Skalierung des Diagramms.“

/Schilling, Töpfer; Informatik; Verlag Volk und Wissen | 1988/

Lösungsmodell

Aufgabenstellung:

informale Systembeschreibung mit Abstraktion auf das zur Lösung notwendige Niveau

Physikalisches Modell:

Wurfparabel:
$$y = \tan \alpha * x - \frac{g}{2v_0^2 * \cos^2 \alpha} * x^2$$

Computermodell:

```
while xr < weite do begin
  yr := tan(wi)*x-(9.81/(2 *sqr(v0 *sqr(cos(wi))))*sqr(x));
  xr := xr + 0.01;
end;
```

Lösungsmodell

Probleme bei der Modellierung:

- physikalische Zusammenhänge müssen bekannt sein
- Bestimmung des durch die Aufgabe beschriebenen Abstraktionsgrades
- Erstellung der Algorithmen zur Wertberechnung
- Zerlegung der Geschwindigkeiten in x- und y-Komponente

Lösungsmodell

Probleme bei der Darstellung:

- Verwendung einer geeigneten Zeichenfläche, z.B. der Image-Komponente als Koordinatensystem
- Transformation der Darstellung in den 4. Quadranten
- Auswahl von geeigneten Streckungsfaktoren
- Beachtung der ganzzahligen Bildpunkte
- Einfügen eines beschrifteten Koordinatensystems
- Transformation des Koordinatensystems entsprechend der Eingabedaten
- Löschen der Darstellung nach jedem Versuch oder Überlagerung von Experimenten zulassen

Lösungsmodell

Probleme bei der Implementierung:

- Verwendung geeigneter Schleifenformen
- Umsetzung der Einzelwürfe und der Addition der Würfe
- Verwendung der Winkelfunktionen
- richtiger Einsatz der Konvertierung von Gleitkomma- in Ganzzahlen

Lösungsmodell

Probleme bei der Bewertung:

Im Informatikunterricht sollen informatische Fähigkeiten und Fertigkeiten bewertet werden.

Bei allen Applikationsaufgaben sind Kenntnisse aus dem Applikationsgebiet und der Mathematik Voraussetzung für die Algorithmierung und Codierung des Programms.

Aufgabenstellungen im Bereich zur Vermittlung einer Programmiersprache

Definieren Sie einen Feldtyp zur effektiven Verwaltung einer Matrix mit ganzen Zahlen. Die Matrix soll 12 Zeilen und 14 Spalten haben. Die zu verwaltenden Werte liegen im Bereich -200 bis 200.

Ersetzen Sie die folgende FOR-Schleife durch eine While-Schleife

```
FOR i := 1 to 10 do
  begin
    summe := summe + random(8);
    wert[i] := i;
  end;
```

Aufgabenstellungen zur Festigung von Programmierfertigkeiten

Erstellen Sie ein Java-Objekt, welches eine Methode zur Feststellung, ob ein einzugebendes Jahr ein Schaltjahr ist enthält. Die Sonderregelungen für Jahrhunderte sind zu beachten. Die Jahreszahl wird als ganzzahliger, positiver Wert übergeben. Als Resultat ist wahr (Schaltjahr) oder falsch (kein Schaltjahr) zurückzugeben.

Aufgabenstellungen zur Festigung von Programmierfertigkeiten

Entwickeln Sie eine Java-Methode, die feststellt, ob eine als Parameter übergebene Zahl eine Primzahl ist oder eine gerade Zahl ist. Das Ergebnis bezüglich der Primzahl ist auf der Konsole auszugeben, das Ergebnis bezüglich der geraden Zahl ist als Parameter zurückzugeben.
(Eine Primzahl ist eine positive ganze Zahl, die ohne Rest nur durch sich selbst oder 1 teilbar ist.)

Aufgabenstellungen zur Festigung von Programmierfertigkeiten

Trockentest von Algorithmen und Programmen

```
public String berechnung(int z)
{
    String zeichenk = "";
    int zahl = z, zi;
    do
    {
        zi = zahl % 2;
        zahl = zahl / 2;
        if (zi == 0)
            zeichenk = '0'+zeichenk;
        else
            zeichenk = '1'+zeichenk;
    }
    while (zahl > 0);
    System.out.println(" Zahl : "+z+" entspricht...: "+ zeichenk);
    return zeichenk;
}
```

Analysieren und dokumentieren sie die folgende Java-Methode. Welche Daten werden auf der Konsole ausgegeben? Welchen Wert gibt die Methode zurück, wenn als Parameter 11 bzw. 834 übergeben wird? Entwickeln Sie ein Struktogramm.



Beispiel für eine textuelle Aufgabenstellung

Bei den folgenden Aufgaben kommt es darauf an, das Vorgehen vom Problem zu seiner Lösung zu konzipieren. Es sind die Arbeitsschritte bei der Programmentwicklung inhaltlich zu beschreiben, und zwar einerseits so genau und vollständig wie möglich, andererseits anschaulich durch den Entwurf von Dialogmenüs, Erarbeitung von Testdaten u.s.w.

.....

b) Die für den Chemieunterricht zur Verfügung stehenden Chemikalien sollen in einer Datensammlung erfasst werden.

Hinweise: Ist eine Unterteilung der Sammlung sinnvoll? Entwerfen Sie die Struktur der Datensätze (Attribute der Teile des Datensatzes)! Sind Summenformeln aufzunehmen und wie müssen diese codiert werden? Welche Programmierwerkzeuge sollen genutzt werden? Erarbeiten Sie Konzepte für die Bereitstellung der Eingabedaten sowie für die Verwaltung der Datei und ihren Schutz vor unberechtigtem Zugriff und Testrahmen und Testdaten für eine Minimalversion!

/Informatik bis zum Abitur, Paetec Verlag, 2002, S. 238/

Anforderungen an eine Aufgabenstellung

- Systembeschreibung in einer für die Schüler verständlichen Form
- innerhalb einer begrenzten Bearbeitungszeit lösbar
- mit den bisher vermittelten Anweisungen der Programmiersprache implementierbar
- Ergebnisse aus der Erfahrungshorizont der Schüler verifizierbar und validierbar
- Aufgabenstellung ist nicht ohne Computer einfacher lösbar
- Lösung der Aufgabe schafft „Mehrwert“

Anforderungen an eine Aufgabenstellung

Aspekte von Datenschutz und Datensicherheit

- Urheber-/Eigentumsrecht an Daten
- Datenschutzbestimmungen bei der Datenerfassung
- Zugriffsrechte auf Daten
- Sicherung der Projektdaten

Beispiel für eine textuelle Aufgabenstellung (Sek. I)

Sammele die Begriffe, die dir einfallen, wenn du das Wort „Informatik“ hörst! Versuche, diese Begriffe zu ordnen.

Benutze zum Ordnen der Begriffe z. B. Folgendes:

Schreibe jeden Begriff, der dir einfällt, auf einen Zettel und ordne diese Zettel nach Begriffen, die zusammengehören, auf einem entsprechenden Zettelhaufen an.

Oder:

Schreibe jeden Begriff, der dir einfällt, auf einen Zettel. Ordne diese Zettel nach Begriffen, die zusammengehören, und schreibe das Ergebnis in eine Tabelle.

Oder:

Schreibe jeden Begriff, der dir einfällt, auf einen Zettel, ordne diese Zettel nach Begriffen, die zusammengehören, und übertrage die Begriffe in eine Mindmap (eine Art Kartei zum Sammeln und Ordnen von Gedanken).

/Informatische Grundbildung, Paetec Verlag, 2003/



Beispiel für eine Aufgabenstellung (Sek. I)

Verfasse eine Einladung zu deinem nächsten Geburtstag!
Wenn die Einladung fertig ist, kannst du sie deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vorstellen, um mit ihnen darüber zu sprechen, wie sie die Form (nicht den Inhalt!) finden. Hier bist du aufgefordert, viel zu experimentieren. Und immer, wenn dir etwas an dem, was du gemacht hast, gefällt, solltest diesen Stand deiner Arbeit speichern.
Sollte dir etwas nicht gefallen, dann kannst du es mit dem Befehl „Rückgängig“ ohne Probleme tatsächlich sofort rückgängig machen:

/Informatische Grundbildung, Paetec Verlag, 2003/

Beispiel für eine Aufgabenstellung (Sek. I)

Suche dir eine Abbildung aus einer Tageszeitung heraus. Schneide das Bild heraus und klebe es in den Arbeitsbogen!
Betrachte die Abbildung durch eine Lupe und schreibe auf, was dir dabei aufgefallen ist und wie viel Mal die Lupe die Abbildung beim Betrachten vergrößern kann!

/Informatische Grundbildung, Paetec Verlag, 2003/

Beispiel für eine Aufgabenstellung (Sek. I)

Erstelle mit deinen Klassenkameradinnen und -kameraden ein kleines Buch über deinen Heimatort – oder vielleicht auch über die nähere Umgebung, in die man Ausflüge machen kann! Nutze hierfür ein Textverarbeitungsprogramm als Hilfsmittel! Zum Erstellung des kleines Buches gehe in den Arbeitsschritten vor, wie sie auf den Seiten 98 und 99 deines Informatik-Lehrbuches beschrieben sind:

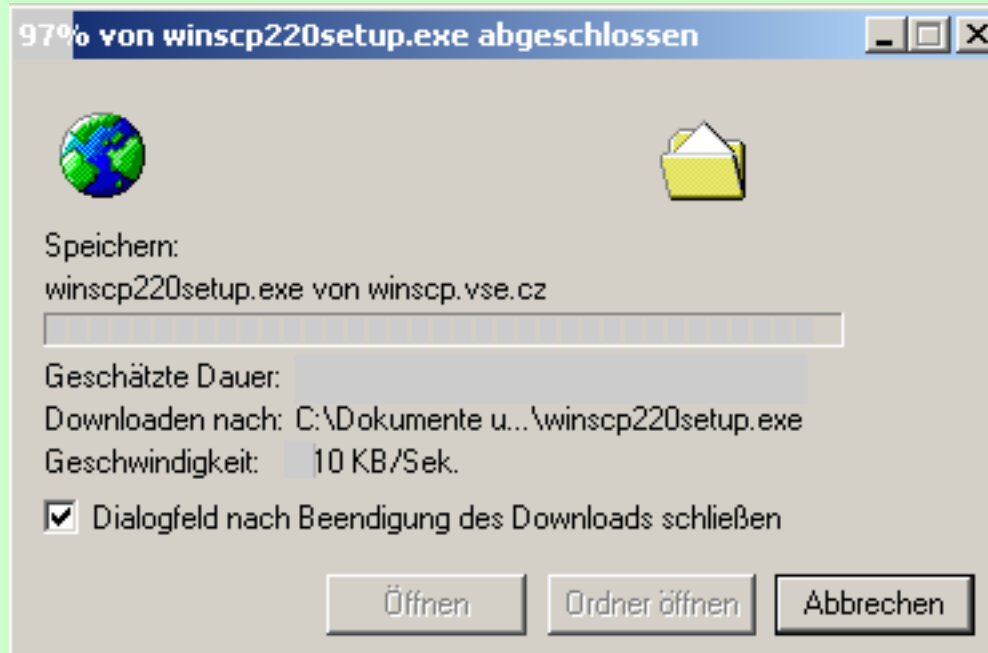
1. Überlegen und entscheiden!
2. Mit anderen abstimmen!
3. Recherchieren!
4. Text erfassen und bearbeiten!
5. Layout entwerfen!
6. Bild(er) einfügen!
7. Endredaktion abhalten!
8. Seitennummerierung, Inhaltsverzeichnis und Titelblatt anfertigen!
9. Ausdrucken!
10. Binden!

/Informatische Grundbildung, Paetec Verlag, 2003/



Beispiel für eine Aufgabenstellung (Sek. I)

Berechne, wie lange es ungefähr dauert, bis eine Datei von der Größe 450 KB, die du an eine E-Mail als Anhang (attachment) angehängt hast, heruntergeladen wird. Die Geschwindigkeit der Übertragung wird mit 10 Kbit/s angegeben.



/Informatische Grundbildung, Paetec Verlag, 2003/



Beispiel für eine Aufgabenstellung (Sek. I)

Wenn der Preis für die Online-Verbindung 0,019 € pro Minute beträgt, was muss der Empfänger dann an Kosten aufwenden, um deine Datei zu empfangen?

/Informatische Grundbildung, Paetec Verlag, 2003/

Beispiel für eine Aufgabenstellung

Informatikunterricht Sek 2

„Die Sprache der Zeiten

- a) Geben Sie eine Grammatik zur Darstellung von Datumsangaben der Form tt.mm.jjjj an. Dabei gibt tt den Tag, mm den Monat und jjjj vierstellig das Jahr an, z.B. '10.08.2009'. Dabei dürfen alle Monate 31 Tage haben. Es sollen nur die Jahreszahlen 1000 bis 2999 möglich sein.
- b) Geben Sie eine Grammatik zur Darstellung aller Uhrzeiten der Form hh:min:ss Uhr an, also beispielsweise '06:45:03 Uhr'. Überlegen Sie sich eigene Vereinfachungen.

Die Sprache der Palindrome

Palindrome sind Zahlen, Wörter oder ganze Sätze, die (ohne Satz- und Leerzeichen) vorwärts und rückwärts gelesen identisch sind, beispielsweise „12421“, „RENTNER“ oder „Eine güldne, gute Tugend: Lüge nie!“.

- a) Geben Sie die Ableitungsregeln für Palindrome an, die eine ungerade Anzahl an Ziffern haben und nur aus den Ziffern 1, 2, 3, oder 4 bestehen.
- b) Lassen Sie auch gerade Anzahl von Ziffern zu und geben Sie die Ableitung von „123321“ an.“

/Quelle: Informatik 5, Lehrwerk für Gymnasien, Ernst Klett Verlag, Stuttgart, Leipzig, 2010, S. 17/

Beispiel für eine Aufgabenstellung

Informatikunterricht Sek 2

„Eistüte

Es soll eine Eistüte gezeichnet werden. Stelle dabei die Waffel durch ein Dreieck und jede Kugel durch einen Kreis dar. Die Waffel kann maximal sieben Kugeln aufnehmen.

- a) Zeichne das zugehörige Klassendiagramm.
- b) Implementiere die Klasse EISTÜTE. Beim Aufruf des Konstruktors wird das Dreieck gezeichnet und ein leeres Feld der Länge 7 für die Eiskugeln erzeugt.
- c) Eine Methode *sorteWählen* soll bei jedem Aufruf eine Kugel nach Wahl (Erdbeer, Schokolade oder Vanille) auf die Eistüte legen.“

/Quelle: Informatik 3, Lehrwerk für Gymnasien, Ernst Klett Verlag, Stuttgart, Leipzig, 2008, S. 119/

Beispiel für eine Aufgabenstellung

Informatikunterricht Sek 2

„Temperaturmessung

Steffi will ein Jahr lang jeden Tag um 15.00 Uhr die Temperatur auf ihrem Balkon messen und die Ergebnisse auswerten. Dazu definiert sie eine Klasse `TEMPERATURMESSUNG`.

- a) Lege ein Feld *temperatur* an, welches die reellen Werte für jeden Tag eines Jahres aufnehmen kann. Definiere eine Methode, um das Feld mit zufälligen Temperaturwerten zu belegen.
- b) Nach genau einem Jahr sollen mithilfe dreier Methoden der Tag mit dem höchsten Temperaturwert, die niedrigste gemessene Temperatur und der Durchschnittswert aller Messwerte bestimmt werden. Implementiere geeignete Methoden.“

/Quelle: Informatik 3, Lehrwerk für Gymnasien, Ernst Klett Verlag, Stuttgart, Leipzig, 2008, S. 119/

Beispielaufgaben: (Abitur GK-NRW-1997)

Aufgabe I:

Um das Spülen, Einkaufen oder ähnlich beliebte Dinge zu verteilen, führt man oft eine Liste, die angibt wer aus einer Gruppe von Personen diese Aufgabe beim nächsten Mal zu erledigen hat. Wenn man einmal die Liste durchlaufen hat, beginnt man erneut am Anfang der Liste.

Eine solche Liste sei hier als Ring bezeichnet.

Ein einzelner Eintrag in diesem Ring möge den Namen der Person beinhalten und das Datum, an dem die zu verteilende Aufgabe zuletzt von ihr ausgeführt wurde. Die Anzahl der Personen, die in dem Ring enthalten sind, ist vorher nicht bekannt, sie kann auch null sein.

Beispielaufgaben: (Abitur GK-NRW-1997)

a) Entwerfen Sie eine geeignete dynamische Datenstruktur. Ein solcher leerer Ring soll erzeugt werden können, man muß die Daten an der aktuellen Ringposition auslösen können, ebenso soll ein Weiterschalten zur nächsten Person möglich sein. In den Ring sollen Personen aufgenommen werden. Dabei sollen Sie an der aktuellen Position im Ring eingefügt werden. Ebenso sollen Personen aus dem Ring entfernt werden können. Weiter soll es möglich sein, festzustellen, ob ein bestimmter Name in diesem Ring enthalten ist.

Beispielaufgaben: (Abitur GK-NRW-1997)

b) Schreiben Sie den Kopf für alle erforderlichen Bearbeitungsprozeduren. Erläutern Sie den Zweck der einzelnen Prozeduren.

In der Liste mögen die Namen Mathäus, Philpsenburg, Rollenbeck, Graumann, Horlitz und Fortmann enthalten sein. Der Name Graumann möge als nächster die zu verteilende Aufgabe ausführen.

c) Geben Sie erforderlichen Operationen an, um den Namen Meier an der aktuellen Position in die Liste aufzunehmen, ohne daß die übrige Reihenfolge im Ring verändert wird. Schreiben Sie die vollständige Prozedur, die das Aufnehmen eines beliebigen Namens in einen beliebigen Ring leistet. Das Vorkommen doppelter Namen sei ausgeschlossen.

Beispielaufgaben: (Abitur GK-NRW-1997)

d) Was muß geschehen, damit aus dem in Teil c) entstandenen Ring ohne Veränderung der Position der Name Horiitz entfernt werden kann?
Notieren Sie die Anweisungen einer Löschozedur, die eine Person aus dem Ring entfernt.

Beispielaufgaben: (Abitur GK-NRW - 1997)

Aufgabe 2:

Auf einem Rangierbahnhof befinden sich Abstellgleise, die nur einen Zugang haben, da sie an einem Prellbock enden. Auf diesen Gleisen werden Güterwagen „gelagert“, bis die Wagen zum weiteren Versand abgerufen werden.

Für die das Computerprogramm, welches den Rangierbahnhof verwaltet, soll nun zwei Datenstrukturen entwickelt werden. Eine Struktur soll für die Wagen, eine andere Struktur für die Verwaltung eines Abstellgleises verwendet werden.

Beispielaufgaben: (Abitur GK-NRW - 1997)

a) Von einem Wagen soll zunächst nur die Nummer verwaltet werden. Die Datenstruktur soll erweiterbar sein, wobei der bereits programmierte Code weiter verwendet werden soll. Entwerfen Sie ein geeignetes dynamisches Objekt, das die Daten für *einen* Wagen verwaltet. Notieren Sie den Code der unbedingt erforderlichen Bearbeitungsmethoden.

Nun benötigt man ein „datentechnisches Abstellgleis“ für diese Wagen. Dort soll man mit geeigneten Methoden Wagen einfügen und Wagen wieder entnehmen können. Weiter soll ermittelt werden können, wie viele Wagen auf dem Gleis sind. Ebenso möchte man ein ganzes Gleis mit den Daten aller dort abgestellten Daten löschen können, ohne den Inhalt weiter zu beachten.

Beispielaufgaben: (Abitur GK-NRW - 1997)

- b)** Geben Sie die Deklaration eines geeigneten Objekttyps an und der Bearbeitungsmethoden. Erläutern Sie den Zweck der Bearbeitungsmethoden.
- c)** Auf das Abstellgleis sind (in dieser Reihenfolge) die Wagen mit den Nummern 47 , 11 , 19 , 96 geschoben werden. Nun soll der Wagen mit Nummer 97 auf das Gleis gelangen. Stellen Sie die Datenstruktur vor der Einlagerung von Nr. 97 dar und weisen Sie auf, wie sich die Datenstruktur beim Einlagern verändert.
- d)** Schreiben Sie die Implementierung der Methoden für das Einlagern und das Herausholen eines Wagens. Notieren Sie ebenso die Funktion zur Bestimmung der Wagenzahl.
- e)** Beschreiben Sie, wie beim Löschen eines ganzen Gleises vorgegangen werden muß. Wie kann erreicht werden, daß unabhängig von einer späteren Erweiterung der Datenstruktur der Wagen, alle Daten aus dem Speicher entfernt werden?

Beispielaufgaben: (Abitur LK-NRW - 2002)

Teilaufgabe I

Die Häufigkeitsanalyse der Buchstabenverteilung eines Textes ist eine Methode, mit der Cäsar-Verschlüsselung codierte Texte zu decodieren.

a. Gegeben ist ein String mit dem Namen `,Text'`. Implementiere eine Methode, die ein global definiertes Array vom Typ `Integer` erstellt, das die Häufigkeit der Buchstaben des Strings `,Text'` enthält. Der Text besteht lediglich aus den Buchstaben `,a'` (ASCII-Code 97) bis `,z'` (ASCII-Code 123).

b. Implementiere eine Methode, die ein global definiertes Array vom Typ `Integer` erstellt, das den ASCII-Code der drei am häufigsten vorkommenden Buchstaben des Textes enthält.

c. Erstelle eine Methode, die ausgibt, ob es sich bei dem Text um einen deutschen Text handelt oder nicht. Die drei am häufigsten vorkommenden Buchstaben in deutschen Texten sind in dieser Reihenfolge : e, n, i.

Beispielaufgaben: (Abitur LK-NRW - 2002)

Teilaufgabe 2

Eine Möglichkeit der Erstellung einer digitalen Unterschrift ist das aus dem Unterricht bekannte Hash-Verfahren.

a. Berechne nach dem aus dem Unterricht bekannten Hash-Verfahren die digitale Unterschrift zu folgendem Wort : aus. Binärcodierung der einzelnen Buchstaben :

a 01100001 u 01110110 s 01110100

b. Eine nach dem Hashverfahren codierte Nachricht soll von einem Server an einen Client versendet werden. Die vollständige Nachricht ist ein Objekt der Klasse ‚HashCode‘. Der Client meldet sich nach seinem Start beim Server mit einer kurzen Meldung an (z.B. "Hier ist der Client"). Der Server antwortet dem Client mit einer ähnlichen Meldung und versendet anschließend das Objekt der Klasse ‚HashCode‘.

i. Implementiere das Hauptprogramm des Servers

j. Implementiere das Hauptprogramm des Client

Beispielaufgaben: (Abitur LK-NRW - 2002)

Teilaufgabe 3

Ein asymmetrische Chiffrierverfahren ist das Rucksack-Chiffrierverfahren.

a. Anm.: Zur Bearbeitung der folgenden Aufgabe stehen die im Anhang beigefügten Klassen ‚ruck_ele‘ und Ruck_List‘ zur Verfügung, die einen Gewichtsvektor in einer dynamisch-organisierten Liste realisieren können.

Zur Entschlüsselung einer nach dem Rucksack-Verfahren verschlüsselten Nachricht muss zu einem Gewichtsvektor und zu einem bestimmten Gewicht ein 0/1-Vektor erstellt werden, der angibt, welche ‚Gewichte‘ genommen werden.

Beispielaufgaben: (Abitur LK-NRW - 2002)

Erstelle mit Hilfe der genannten Klassen und Methoden eine Methode ‚Vektor‘ (Methodenkopf : `public Ruck_List Vektor (int Rucksackgewicht)`), die einen true/false-Vektor in Form einer dynamisch-organisierten Liste erstellt, so dass folgendes Hauptprogramm möglich ist :

```
public static void main (String arg []) {      Ruck_List
L1 = new Ruck_List ();
Ruck_List L2 = new Ruck_List ();
// Einfügen der Gewichte in L1
L1.Einfuegen (5);
...
L2 = L1.Vektor (51);
//Übergeben wird das Gewicht des ‚Rucksacks‘
// L2 ist eine dynamisch-organisierte Liste der Elemente
ruck_ele,
// wobei gilt : enthalten= true, wenn Element im
‚Rucksack‘, sonst false
```

Beispielaufgaben: (Abitur LK-NRW - 2002)

b. Erläutere, warum das Rucksack-Verfahren zu den sehr sicheren Verfahren der Kryptologie gehört.

c. Alle möglichen Kombinationen eines Gewichtsvektors lassen sich in einem Entscheidungsbaum darstellen.

i. Erstelle für den Gewichtsvektor = (3,5) den Entscheidungsbaum.

j. Gegeben sei eine Objektklasse ‚Entscheidungsbaum‘, die folgende Attribute verwaltet :

- Das Attribut ‚int Gewichte‘ gibt an den Blättern des Baumes die Summe der Gewichte des Pfades bis zu diesem Blatt an.

- Das Attribut ‚String Pfad‘ gibt die übernommenen Gewichte des Pfades bis zu diesem Blatt an.

Erstelle eine Methode ‚public void Ausgabe (int Hoechstgewicht)‘, die alle bis zum als Parameter übergebenen ‚Höchstgewicht‘ zulässigen Gewichtssummen und deren Zusammensetzung ausgibt.

Kontrollfragen

1. Beschreiben Sie den Begriff „Problemlösen im Informatikunterricht“. Welche Ziele und Strategien sind damit verbunden? Erläutern Sie die Vorgehensweise an einem selbst gewählten Beispiel.
2. Klassifizieren Sie Einsatzgebiete für Aufgabenstellungen im Informatikunterricht. Beschreiben Sie die Anforderungen an Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Unterrichtssituationen an selbst gewählten Beispielen.
3. Erläutern Sie Beschreibungsformen für Aufgabenstellungen im Informatikunterricht. Welche Anforderungen werden an eine Aufgabenstellung für Schüler im Informatikunterricht gestellt? Beschreiben Sie 2 Aufgabenstellungen für unterschiedliche Unterrichtssituationen.

Kontrollfragen

4. Bewerten Sie folgende Aufgabenstellung bezüglich der Einsetzbarkeit im Informatikunterricht. Für welche Unterrichtssituationen ist diese Aufgabenstellung geeignet? Welche Kompetenzen werden herausgebildet bzw. gefestigt? Welche Voraussetzungen müssen bei den Schülern zur Bearbeitung dieser Aufgabenstellung aus der Informatik und dem Anwendungsgebiet vorhanden sein? Wie bewerten Sie die Schülerleistungen?

„Es ist eine Delphi-Applikation zur Berechnung der Dehnung einer Schraubenfeder zu entwickeln. Dazu sind die Federkonstante und die Federspannkraft durch Anfangswert, Endwert und Schrittweite einzugeben. Die Dehnung der Feder ist in Abhängigkeit von der Federspannkraft in einer Tabelle auszugeben. Zur Ausgabe ist eine Memobox zu verwenden.

Testdatensatz:

$D = 0.35 \text{ N/cm}$, $FS = 0$ bis 4 N in Schritten von 0.2 N

Federspannkraft: $FS = D * s$

$D =$ Federkonstante

$s =$ Dehnung der Feder“