

Gruppenunterricht zum Thema:

Sortierverfahren

Fach:	Informatik
Schultyp:	Berufsschule / Gymnasium
Schulstufe:	Grundkurs Informatik
Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse in einer Programmiersprache (nicht unbedingt nötig).
Bearbeitungsdauer:	1 Doppelktion
Autor:	Rolf Grun
Betreuer:	Dr. Werner Hartmann
Fassung vom:	8. Dezember 1993

Einführung

Wir verlangen im Alltag immer wieder nach sortierten Informationen. Beispiele dafür sind Telefonbücher, Fahrpläne, Ranglisten, Adressbücher und vieles mehr. Für das Sortieren von Daten werden heute meist Computer verwendet. Dies ist sinnvoll, weil das Sortieren zwar eine einfache, aber mühsame Arbeit ist.

Man kann auf verschiedene Arten etwas sortieren. In den nächsten zwei Stunden lernen Sie vier Sortierverfahren kennen. Sie erarbeiten eines davon und unterrichten dann Ihre Mitschüler. Die anderen drei werden Ihnen von den Kolleginnen und Kollegen gezeigt. Ihr Lehrer weist Ihnen ein Verfahren zu.

Nach den zwei Stunden haben Sie das Prinzip der vier Verfahren verstanden und sind in der Lage, diese zu programmieren.

Inhaltsverzeichnis Einführung.....	2
.....	
Inhaltsverzeichnis.....	3
Arbeitsanleitung.....	3
Arbeitsanleitung Selbststudium.....	4
Arbeitsblatt Gruppe 1.....	5
Arbeitsblatt Gruppe 2.....	7
Arbeitsblatt Gruppe 3.....	9
Arbeitsblatt Gruppe 4.....	11
Wissensvermittlung.....	13
Anhang 1: Lehrer-Lernkontrolle.....	14
Anhang 2: Vom Autor verwendete Quellen.....	17
Anhang 3: Zusatzmaterial.....	17

Arbeitsanleitung

Die vier Sortierverfahren werden von je einer Gruppe erarbeitet. Es geht nun wie folgt weiter:

1. Wissenserwerb:

Sie bearbeiten das Arbeitsblatt Ihrer Gruppe einzeln. (Zeit:20')

2. Expertenrunde:

Sie besprechen in Ihrer Gruppe, wie Sie das Wissen weitergeben wollen. Dazu lesen Sie zuerst das Blatt "Wissensvermittlung". (Zeit: 20')

3. Unterrichtsrunde:

Jetzt sind Sie Experte. Sie unterrichten in der neuen Gruppe die Mitschülerinnen und bringen Ihnen Ihr Sortierverfahren bei.

(Zeit: je 6' Unterricht + 4' Zeit für Fragen der Mitschüler)

Arbeitsanleitung Selbststudium

Dieses Blatt ist die Arbeitsanleitung für alle Schüler und Schülerinnen.

Das zweite Blatt, das Sie bekommen, nennt sich das "Probleblatt". Dies deshalb, weil auf ihm ein Problem geschildert ist, das **Sie** lösen sollten. Auf der Rückseite des Probleblattes finden Sie die Lösungen der Aufgaben, die unten auf diesem Blatt stehen. Das Probleblatt ist für alle Gruppen verschieden.

Schauen Sie nun das Probleblatt Ihrer Gruppe an. Dort ist ein Beispiel, nach welchen Regeln Jasskarten sortiert werden können. Die Karten sind am Anfang gar nicht, am Schluss **aufsteigend** geordnet. Falls Sie die Karten nicht kennen, schauen Sie sich die letzte Reihe an. Dort sind sie der Grösse nach geordnet - die kleinste ganz links, die grösste ganz rechts.

Finden Sie heraus, nach welchen Regeln die Karten sortiert werden!
(Sie haben auch Jasskarten bekommen. Probieren Sie die Regeln an diesen Karten aus.)

Wenn Sie die Regeln herausgefunden haben, lösen Sie die folgenden Aufgaben:

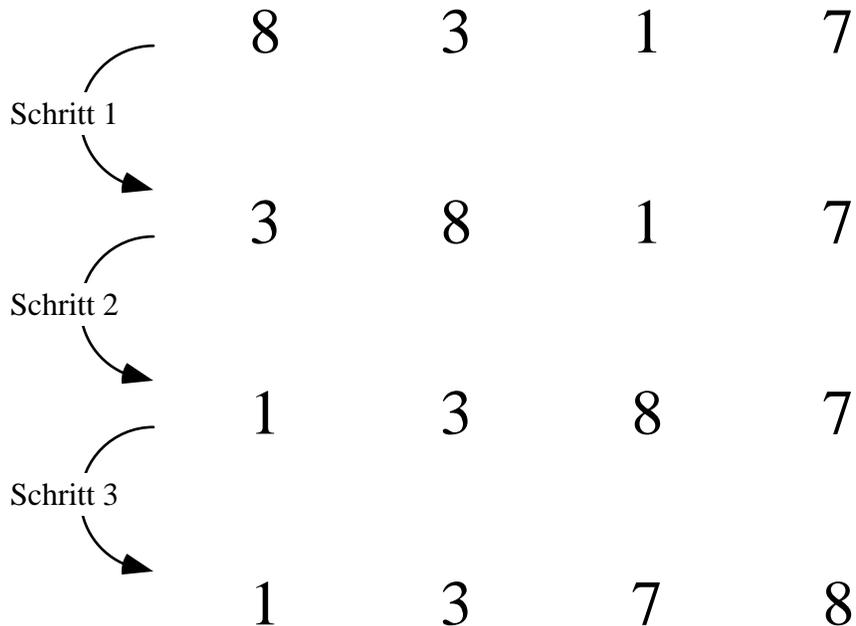
1. Sortieren Sie mit Ihren Regeln die untenstehende Zahlenreihe. Schreiben Sie die Zahlenreihe nach jedem Schritt auf!

Zahlenreihe: 8 3 1 7

2. Formulieren Sie mit eigenen Worten den Sortiervorgang. Der Anfang und die weiteren Schritte sollten erklärt werden. Brauchen Sie zwei bis vier kurze Sätze!

Gruppe 1: Lösungen

1. Die Zahlenreihe wird folgendermassen sortiert:



Falls Sie die zweite Reihe nicht richtig haben, schauen Sie sich den ersten Schritt auf der Vorderseite nochmals an. Danach versuchen Sie, die Zahlenreihe nochmals zu sortieren!

2. Eine mögliche Erklärung:

Am Anfang werden die zwei ersten Elemente betrachtet. Sind diese nicht in der richtigen Reihenfolge, werden sie vertauscht. Danach wird immer ein Element mehr angeschaut. Ist das letzte der betrachteten Elemente nicht am richtigen Ort, wird es an den richtigen Ort gesetzt. Die nach ihm kommenden Elemente werden alle um 1 nach hinten geschoben.

N.B.: Dieses Sortierverfahren nennt sich **Sortieren durch Einfügen**. Das jeweils nächste Element wird eingefügt.

Gruppe 2: Problemlblatt

Schritt 1

Schritt 2

Schritt 3

Schritt 4

Schritt 5

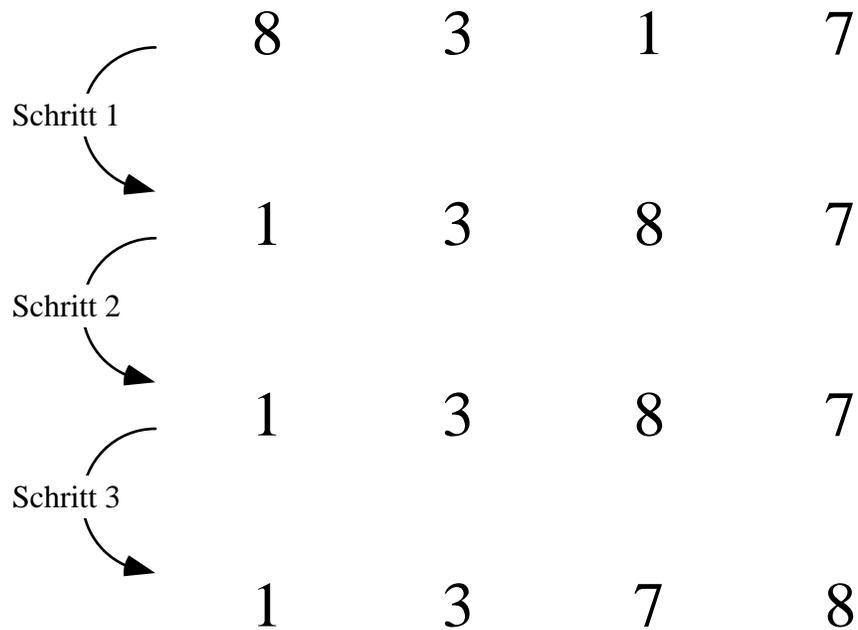
Schritt 6

The image displays a 7x7 grid of playing cards. The cards are arranged in a sequence of moves from Schritt 1 to Schritt 6. The cards are: 8 of Spades, Ober, 8 of Clubs, 3 of Spades, 3 of Clubs, Unter, and König. The sequence shows the cards being swapped in a specific order: 8 of Spades and 8 of Clubs (Step 1), 8 of Clubs and Ober (Step 2), Ober and 8 of Spades (Step 3), 8 of Spades and 8 of Clubs (Step 4), 8 of Clubs and Unter (Step 5), Unter and Ober (Step 6), and finally Ober and König (Step 7).

Tip: Ab welchem Schritt steht die Karte an der richtigen Position?

Gruppe 2: Lösungen

1. Die Zahlenreihe wird folgendermassen sortiert:



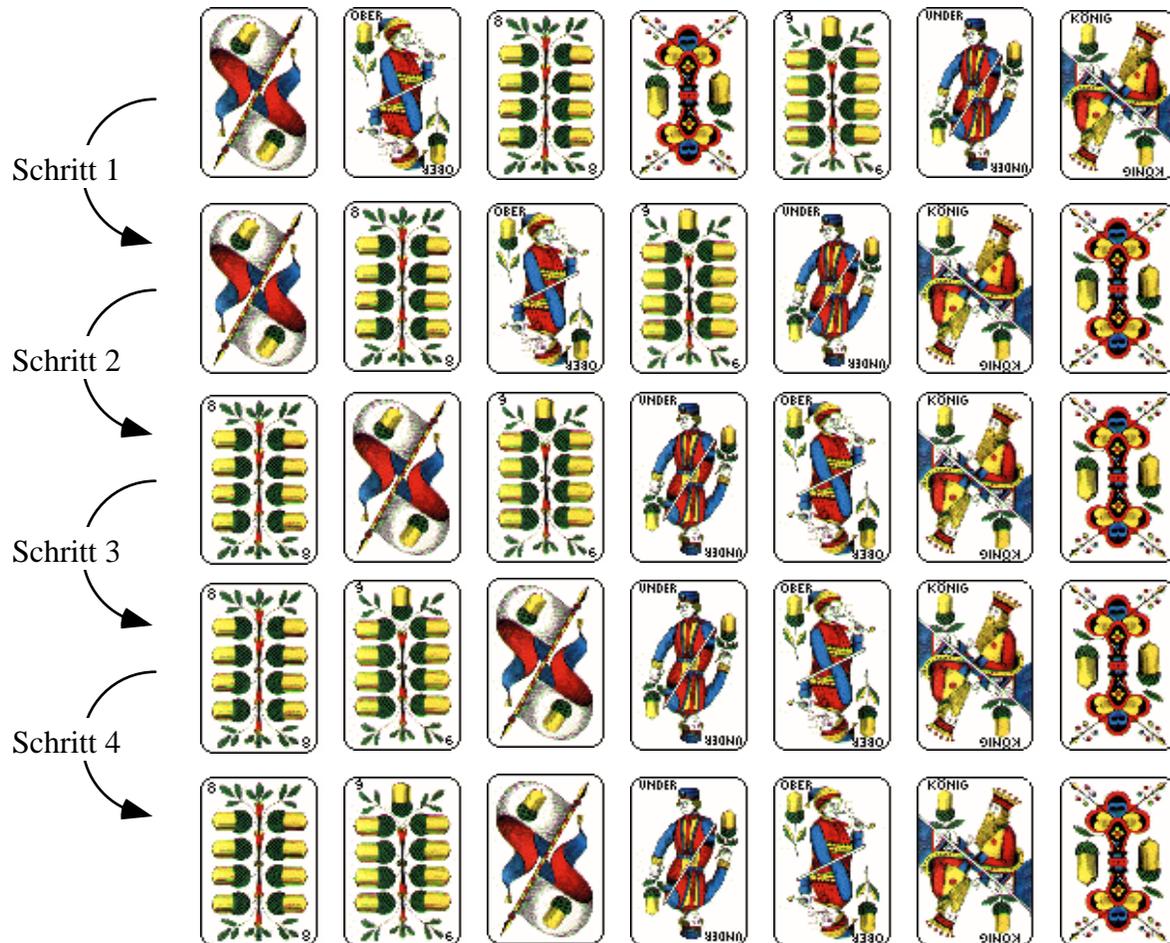
Falls Sie die zweite Reihe nicht richtig haben, schauen Sie sich den ersten Schritt auf der Vorderseite nochmals an. Danach versuchen Sie, die Zahlenreihe nochmals zu sortieren!
Falls die dritte Reihe nicht stimmt, überlegen Sie sich, wieso beim Schritt 2 nichts passiert!

2. Eine mögliche Erklärung:

Am Anfang werden alle Elemente betrachtet. Das kleinste wird mit dem ersten vertauscht. Danach wird immer das nächstkleinste Element gesucht. Ist es nicht am richtigen Ort, wird es mit dem Element vertauscht, das an seinem Platz ist.

N.B.: Dieses Sortierverfahren nennt sich **Sortieren durch Auswählen**. Das jeweils kleinste Element wird ausgewählt und am richtigen Platz eingefügt.

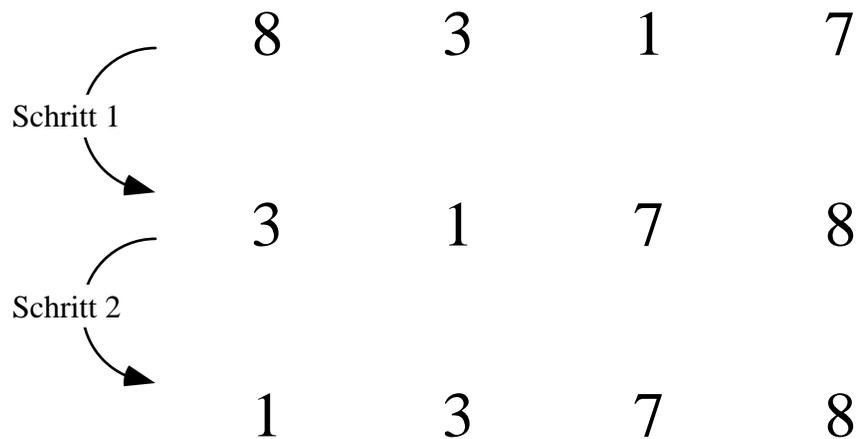
Gruppe 3: Problemlblatt



Tip: Beachten Sie, welche Karten nach rechts wandern. Achten Sie auch wie weit diese Karten nach rechts wandern!

Gruppe 3: Lösungen

1. Die Zahlenreihe wird folgendermassen sortiert:



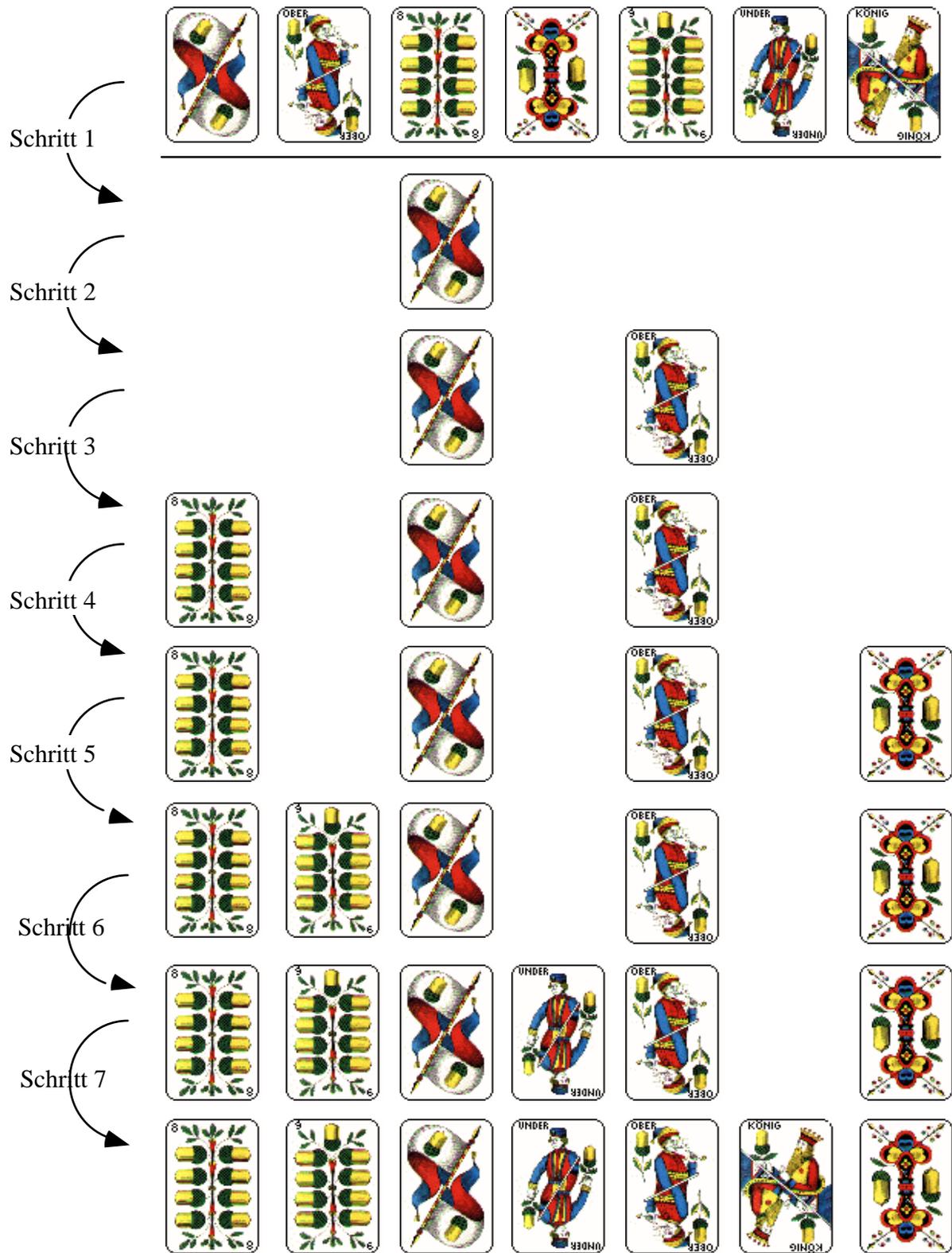
Falls Sie die zweite Reihe nicht richtig haben, schauen Sie sich den ersten Schritt auf der Vorderseite nochmals an. Danach versuchen Sie, die Zahlenreihe nochmals zu sortieren!

2. Eine mögliche Erklärung:

Die Reihe wird in jedem Schritt von links nach rechts durchgeschaut. Sind zwei Nachbarelemente in falscher Reihenfolge, werden sie vertauscht. Dies wird fortgesetzt, bis die Reihe sortiert ist.

N.B.: Dieses Sortierverfahren nennt sich **Sortieren durch Austauschen**. Jeweils zwei Nachbarelemente werden ausgetauscht.

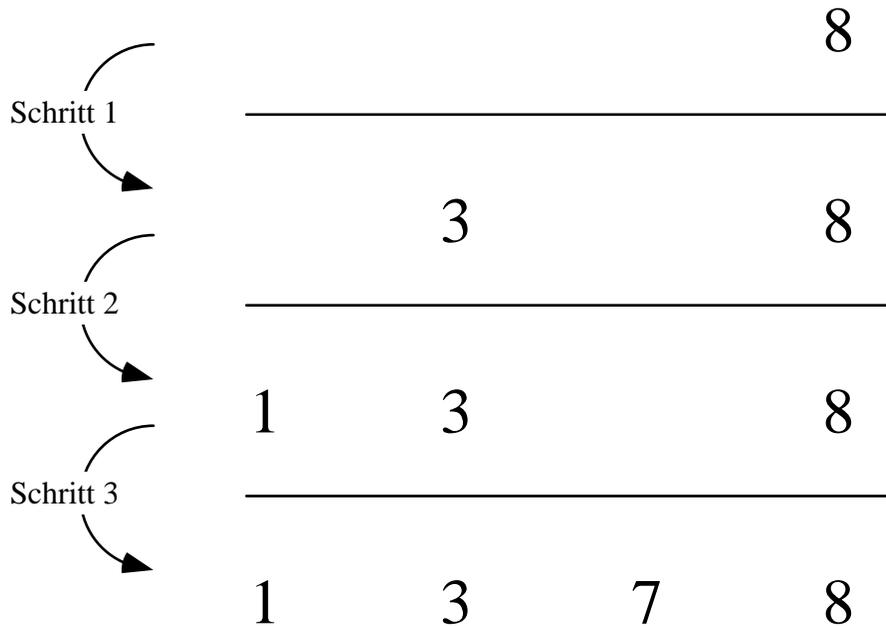
Gruppe 4: Problemlblatt



Tip: Überlegen Sie sich, wie Sie einen Stapel mit Jasskarten sortieren würden, wenn Sie viel Platz hätten.

Gruppe 4: Lösungen

1. Die Zahlenreihe wird folgendermassen sortiert:



2. Eine mögliche Erklärung:

Jede Zahl wird einzeln betrachtet. Wie in einen Setzkasten werden dann die Zahlen einzeln an den richtigen Ort gesetzt.

N.B.: Dieses Verfahren wollen wir **Setzkastensortieren** nennen.

Wissensvermittlung

1. Einfache Erklärung des Vorgangs

Notieren Sie sich, wie Sie den Sortiervorgang erklären wollen. Wenn Sie damit Schwierigkeiten haben, schauen Sie die Lösung zur Aufgabe 2 an. Dort steht der Vorgang. Teilen Sie den Schüler dann den Namen des Verfahrens mit.

2. Hilfsmittel

Oft kann man anhand konkreter Beispiele einen Sachverhalt besser erklären. Denken Sie sich eigene Beispiele aus. Sie haben Jasskarten zur Verfügung. Zeigen Sie doch die einzelnen Schritte mit den Karten. Vielleicht wollen Sie prüfen, ob alles verstanden wurde. Lassen Sie Ihre Mitschüler eine von Ihnen gewählte Reihe sortieren.

3. Zusammenfassung

Fassen Sie am Schluss nochmals zusammen. Nur das Wichtigste: 2 - 3 Sätze.

4. Fragen

Planen Sie eine Zeitreserve ein, falls Ihre "Schüler" und "Schülerinnen" Fragen haben.

Falls Sie mit der Vorbereitung Ihres Unterrichts Probleme haben, können Sie die Lehrerin fragen, ob sie Ihnen hilft. Jedoch nur im Notfall. Sie kann nicht allen zur gleichen Zeit helfen.

Anhang 1: Lehrer-Lernkontrolle

Es folgt eine Auswahl von Testfragen. Falls die Schüler Erfahrungen in einer Programmiersprache haben, ist es empfehlenswert, einen der Sortieralgorithmen implementieren zu lassen. Es zeigt sich dann sehr schnell, ob die Schüler einen Algorithmus begriffen haben oder nicht. Eine Implementation ist durchaus auch in einer Prüfung vorstellbar, nur muss dann genügend Zeit eingeplant werden.

Aufgaben:

1. Sie haben vier verschiedene Sortierverfahren kennengelernt. In dieser Aufgabe sollen Sie drei davon anwenden.

Sie wollen die folgenden Namen alphabetisch ordnen. Sie haben 4 Notizzettel mit den Namen: **Meier, Zeller, Müller** und **Egger**. Sie beginnen mit dieser Reihenfolge. Schreiben Sie für das Sortieren durch

- a) Einfügen
- b) Auswählen
- c) Austauschen

die Reihen nach jedem Sortierschritt auf!

Jede richtig gelöste Teilaufgabe gibt einen Punkt.

2. Es geht nun darum, die Eignung von drei Sortierverfahren zu untersuchen. Es stehen die Sortierverfahren **Einfügen**, **Auswählen** und **Austauschen** zur Verfügung.

Für jede der untenstehenden Reihen gibt es ein Sortierverfahren, das optimal ist. Optimal bedeutet, dass es am wenigsten Vergleiche von zwei Elementen braucht. Welches der Verfahren ist jeweils optimal?

- a) 4 1 2 3
- b) 3 2 1 4
- c) 2 3 4 1.

Pro richtige Lösung erhalten Sie einen Punkt.

3. Sortierverfahren werden vor allem in Computeranwendungen gebraucht. Es gibt aber auch Beispiele aus dem Alltag, wo sie angewendet werden.

Geben Sie für das Sortieren durch Einfügen und das Setzkastensortieren ein Beispiel aus dem Alltag. (Wenn Ihnen keines einfällt, überlegen Sie, wo **Sie** es brauchen würden. Schreiben Sie dann aber in einem kurzen Satz, wieso Sie dieses Verfahren und nicht ein anderes brauchen)!

Jede richtige Antwort wird mit einem Punkt bewertet.

Lösungen

1. a) Meier Zeller Müller Egger
Meier Zeller Müller Egger
Meier Müller Zeller Egger
Egger Meier Müller Zeller

b) Meier Zeller Müller Egger
Egger Müller Zeller Meier
Egger Meier Zeller Müller
Egger Meier Müller Zeller

c) Meier Zeller Müller Egger
Meier Müller Egger Zeller
Meier Egger Müller Zeller
Egger Meier Müller Zeller

2. a) Sortieren durch Austauschen (4 1 2 3 \emptyset 1 2 3 4)
b) Sortieren durch Auswählen (3 2 1 4 \emptyset 1 2 3 4)
c) Sortieren durch Einfügen (4 1 2 3 \emptyset 1 2 3 4)

3. Beispiele von Antworten sind:

Sortieren durch Einfügen: Sortieren einer Kartei / Rangliste

Setzkastensortieren: Sortieren von Briefen auf der Post.

Anhang 2: Quellen

Das Thema verschiedener Sortieralgorithmen findet man in der Literatur immer wieder. Eine gute kurze Einführung findet sich in:

Wirth Niklaus: Algorithmen und Datenstrukturen mit Modula-2. Stuttgart 1986 (B. G. Teubner), S. 75-138

Anhang 3: Zusatzmaterial

Es sollte auf 4 Schülerinnen ein Jasskartenset vorhanden sein, damit die Schüler die Anwendung der Sortierregeln selber ausprobieren können.