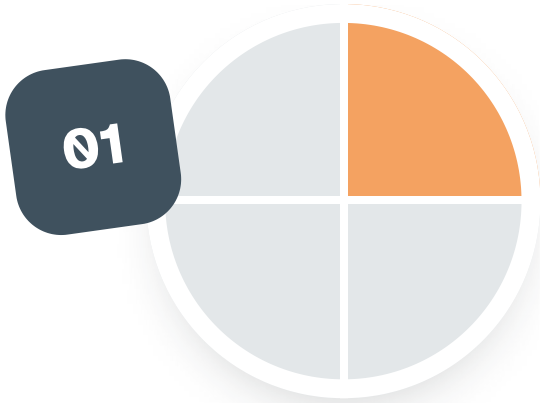
DYS+ Campus




Übungsheft · Informatik · Klasse 11

# Suchen und Sortieren

Erklärungen, 39 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

**Name** _____ **Datum** _____

### Das lernst du

- Ich kann lineare und binäre Suche von Hand ausführen.
- Ich kann drei Sortierverfahren an Beispielen durchlaufen.
- Ich kann die Verfahren nach Aufwand vergleichen.

### So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

### Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-11/informatik/suchen-und-sortieren/lineare-suche

# Kurz erklärt

### Sortiertes Feld

| Index | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wert | 3 | 7 | 9 | 14 | 18 | 22 | 31 |

**Merksatz:** Lineare Suche: bis zu n Vergleiche. Binäre Suche: sortiertes Feld, etwa $\log_2(n)$ Vergleiche. Auswahl: $n(n-1)/2$ Vergleiche.

**Typischer Fehler:** Der erste Index ist `0`. Bei der binären Suche wird die Grenze auf mitte + 1 oder mitte – 1 gesetzt.

●○○ Basis

# Suchen und Ablauf

## 1 Suche im Feld [14, 7, 22, 3, 18, 9, 31]. Lies die Indizes ab.

**a)** Die 22 steht an Index _____.

**b)** Die 31 steht an Index _____.

**c)** Die 14 steht an Index _____.

**d)** Lineare Suche nach der 18: _____ Vergleiche.

## 2 Binäre Suche im sortierten Feld [3, 7, 9, 14, 18, 22, 31]. Rechne die Mitte aus.

**a)** Links 0, rechts 6: Mitte ist Index _____.

**b)** Links 4, rechts 6: Mitte ist Index _____.

**c)** Links 0, rechts 2: Mitte ist Index _____.

**d)** Binäre Suche nach der 22: _____ Vergleiche.

## 3 Wähle die passende Aussage.

**a)** Die binäre Suche braucht ein _____ Feld. ☐ **sortiertes** ☐ **unsortiertes**

**b)** Die lineare Suche prüft die Werte _____. ☐ **der Reihe nach** ☐ **von der Mitte aus**

**c)** Die Suche gibt –1 zurück, wenn der Wert _____. ☐ **fehlt** ☐ **gefunden wurde**

**d)** Der erste Index eines Feldes ist _____. ☐ **0** ☐ **1**

## 4 Zahl der Vergleiche im ungünstigsten Fall.

**a)** Lineare Suche bei 90 Werten: _____.

**b)** Binäre Suche bei 7 Werten: _____.

**c)** Binäre Suche bei 15 Werten: _____.

●●○ Standard

# Sortieren von Hand

## 5 Sortieren durch Auswahl für [6, 3, 8, 1, 5].

**a)** Nach Durchlauf 1 steht ganz vorn die _____.

**b)** Nach Durchlauf 3 ist das Feld [1, 3, _____, 6, 8].

**c)** Vergleiche insgesamt: _____.

## 6 Sortieren durch Einfügen für [5, 2, 9, 1, 6].

**a)** Nach dem Einfügen der 2 ist das Feld [2, 5, 9, _____, 6].

**b)** Die 1 braucht _____ Verschiebungen.

**c)** Alle Verschiebungen zusammen: _____.

## 7 Bubblesort für [4, 3, 5, 1, 2].

**a)** Nach Durchlauf 1 ist das Feld [3, 4, 1, 2, _____].

**b)** Im ersten Durchlauf gibt es _____ Vergleiche.

**c)** Alle Vertauschungen zusammen: _____.

## 8 Welches Verfahren ist gemeint?

**a)** Das kleinste Element des Rests wird nach vorn getauscht: _____. ☐ **Auswahl** ☐ **Einfügen**

**b)** Ein neues Element wird in den sortierten Teil geschoben: _____. ☐ **Bubblesort** ☐ **Einfügen**

**c)** Nachbarn werden getauscht, wenn sie falsch stehen: _____. ☐ **Auswahl** ☐ **Bubblesort**

**d)** Ein Durchlauf ohne Vertauschung beendet: _____. ☐ **Bubblesort** ☐ **Auswahl**

## 9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a)** Auswahl braucht bei 8 Werten immer 28 Vergleiche. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

**b)** Beim Tauschen genügt es, feld[i] = feld[j] zu schreiben. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

**c)** Ein einzelnes Element ist immer sortiert. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●● Plus

# Aufwand beurteilen

**10** **Rechne n · (n – 1) / 2.**

**a)** n = 10: _____ Vergleiche.

**b)** n = 100: _____ Vergleiche.

**c)** n = 20: _____ Vergleiche.

**11** **Wähle das passendere Verfahren.**

**a)** Ein fast sortiertes Feld sortiert man günstig mit ☐ **Auswahl** ☐ **Einfügen**

_____.

**b)** Wenn immer gleich viele Vergleiche auftreten, ist es ☐ **Einfügen** ☐ **Auswahl**

_____.

**c)** Zusätzlicher Speicher der drei Verfahren: ☐ **wenige Variablen** ☐ **ein zweites Feld**

_____.

**12** **Begründe in zwei Sätzen.**

**a)** Warum ist die binäre Suche bei großen sortierten Feldern besser als die lineare?

**b)** Warum braucht Bubblesort auf [5, 4, 3, 2, 1] viele Schritte?

# Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

| Ich kann … | sicher | fast | noch nicht |
|---|---|---|---|
| Ich kann lineare und binäre Suche von Hand ausführen. | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann drei Sortierverfahren an Beispielen durchlaufen. | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann die Verfahren nach Aufwand vergleichen. | ☐ | ☐ | ☐ |

**Tipp:** Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

# Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

## ●○○ Basis: Suchen und Ablauf

### 1 Suche im Feld [14, 7, 22, 3, 18, 9, 31]. Lies die Indizes ab.

**a)** **Die 22 steht an Index 2.**

→ Zähle ab 0.

**b)** **Die 31 steht an Index 6.**

→ Letzter von 7 Werten.

**c)** **Die 14 steht an Index 0.**

→ Der erste Wert.

**d)** **Lineare Suche nach der 18: 5 Vergleiche.**

→ Indizes 0 bis 4.

### 2 Binäre Suche im sortierten Feld [3, 7, 9, 14, 18, 22, 31]. Rechne die Mitte aus.

**a)** **Links 0, rechts 6: Mitte ist Index 3.**

→ (0 + 6) / 2.

**b)** **Links 4, rechts 6: Mitte ist Index 5.**

→ (4 + 6) / 2.

**c)** **Links 0, rechts 2: Mitte ist Index 1.**

→ (0 + 2) / 2.

**d)** **Binäre Suche nach der 22: 2 Vergleiche.**

→ Mitten 3 und 5.

### 3 Wähle die passende Aussage.

**a)** **sortiertes**

→ Nur dann kann eine Hälfte wegfallen.

**b)** **der Reihe nach**

→ Sie beginnt bei Index 0.

**c)** **fehlt**

→ –1 ist kein Index.

**d)** **0**

→ Die Zählung beginnt bei 0.

### 4 Zahl der Vergleiche im ungünstigsten Fall.

**a)** **Lineare Suche bei 90 Werten: 90.**

→ Alle Werte.

**b)** **Binäre Suche bei 7 Werten: 3.**

→ Höchstens drei Mitten: Der Bereich schrumpft von 7 auf 3 auf 1 Wert.

**c)** **Binäre Suche bei 15 Werten: 4.**

→ $2^4 = 16 > 15$.

## ●●○ Standard: Sortieren von Hand

### 5 Sortieren durch Auswahl für [6, 3, 8, 1, 5].

**a)** **Nach Durchlauf 1 steht ganz vorn die 1.**

→ Kleinster Wert.

**b)** **Nach Durchlauf 3 ist das Feld [1, 3, 5, 6, 8].**

→ 5 wird nach vorn getauscht.

**c)** **Vergleiche insgesamt: 10.**

→ 4 + 3 + 2 + 1.

### 6 Sortieren durch Einfügen für [5, 2, 9, 1, 6].

**a)** **Nach dem Einfügen der 2 ist das Feld [2, 5, 9, 1, 6].**

→ Der Rest bleibt unverändert.

**b)** **Die 1 braucht 3 Verschiebungen.**

→ 2, 5 und 9 rücken.

**c)** **Alle Verschiebungen zusammen: 5.**

→ 1 + 0 + 3 + 1.

### 7 Bubblesort für [4, 3, 5, 1, 2].

**a)** **Nach Durchlauf 1 ist das Feld [3, 4, 1, 2, 5].**

→ Der größte Wert wandert nach hinten.

**b)** **Im ersten Durchlauf gibt es 4 Vergleiche.**

→ Vier Nachbarpaare.

**c)** **Alle Vertauschungen zusammen: 7.**

→ 3 + 2 + 2 + 0.

### 8 Welches Verfahren ist gemeint?

**a)** **Auswahl**

→ Minimum suchen und tauschen.

**b)** **Einfügen**

→ Wie Karten in der Hand.

**c)** **Bubblesort**

→ Nur Nachbarpaare.

**d)** **Bubblesort**

→ Abbruchbedingung.

### 9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a)** **Stimmt.**

**b)** **Stimmt nicht. Richtig: Beim Tauschen braucht man eine Hilfsvariable, sonst geht ein Wert verloren.**

**c)** **Stimmt.**

## ●●● Plus: Aufwand beurteilen

### 10 Rechne n · (n – 1) / 2.

**a) n = 10: 45 Vergleiche.**

→ 10 · 9 / 2.

**b) n = 100: 4950 Vergleiche.**

→ 100 · 99 / 2.

**c) n = 20: 190 Vergleiche.**

→ 20 · 19 / 2.

### 11 Wähle das passendere Verfahren.

**a) Einfügen**

→ Wenige Verschiebungen.

**b) Auswahl**

→ Immer n(n–1)/2.

**c) wenige Variablen**

→ Sie sortieren im Feld selbst.

### 12 Begründe in zwei Sätzen.

**a) Sie halbiert den Bereich in jedem Schritt und braucht bei einer Million Werte nur etwa 20 Vergleiche statt bis zu einer Million.**

→ Nenne die Halbierung.

→ Nenne ein Zahlenbeispiel.

**b) Alle 10 Paare von Werten stehen in der falschen Reihenfolge. Jede Vertauschung von Nachbarn behebt genau ein solches Paar, also braucht Bubblesort 10 Vertauschungen bei 10 Vergleichen.**

→ Prüfe, wie viele Paare falsch stehen.