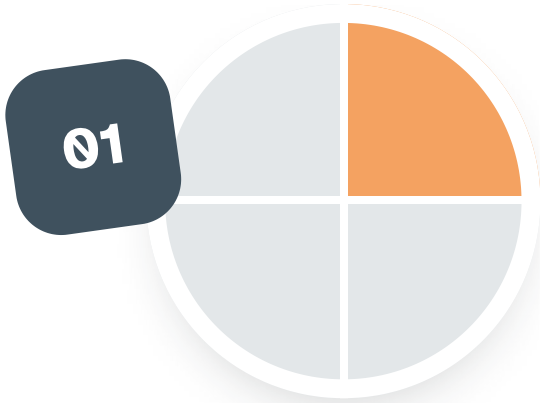
DYS+ Campus



Übungsheft · Informatik · Klasse 13

Bäume und Graphen

Erklärungen, 37 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich kann Begriffe am Baum benennen und Bäume durchlaufen.
- Ich kann Werte in einen Suchbaum einfügen und darin suchen.
- Ich kann Rechenbäume und Entscheidungsbäume auswerten.
- Ich kann Graphen darstellen und durchsuchen (vor allem Leistungskurs).

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-13/informatik/baeume-und-graphen/baeume-die-begriffe

Kurz erklärt

Durchlaufreihenfolgen des Beispielbaums

Reihenfolge	Ablauf	Ergebnis
Preorder	Wurzel, links, rechts	K, F, B, H, R, T
Inorder	links, Wurzel, rechts	B, F, H, K, R, T
Postorder	links, rechts, Wurzel	B, H, F, T, R, K

In einen Suchbaum einfügen

1. Werte in dieser Reihenfolge: 50, 30, 70, 20.
2. 50 ist die Wurzel.
3. 30 < 50: links von 50.
4. 70 > 50: rechts von 50.
5. 20 < 50 und 20 < 30: links von 30.

Merksatz: Suchbaum: links kleiner, rechts größer. Tiefe zählt Kanten von der Wurzel. Preorder: Wurzel zuerst, Inorder: Wurzel in der Mitte, Postorder: Wurzel zuletzt.

Typischer Fehler: Die Regel „links kleiner, rechts größer“ gilt in jedem Teilbaum, nicht nur an der Wurzel.

Tipp: Zeichne den Baum Schritt für Schritt. Wer nur im Kopf einfügt, verwechselt schnell die Seiten.

●○○ Basis

Begriffe und Durchläufe

1 **Beispielbaum: Wurzel K; K hat die Kinder F und R; F hat die Kinder B und H; R hat das Kind T.**

a) Die Wurzel heißt _____.

b) Die Blätter sind B, H und _____.

c) Der Baum hat _____ Kanten.

d) Die Höhe des Baums ist _____.

2 **Wähle das richtige Wort.**

a) Ein Knoten ohne Kinder heißt _____. ☐ **Wurzel** ☐ **Blatt**

b) Die Tiefe zählt die Kanten von der _____ bis zum Knoten. ☐ **Blatt** ☐ **Wurzel**

c) In einem Binärbaum hat jeder Knoten höchstens _____ Kinder. ☐ **drei** ☐ **zwei**

3 **Durchlauf des Beispielbaums. Ergänze den letzten Knoten oder den gefragten Knoten.**

a) Preorder: K, F, B, H, R, _____

b) Inorder: B, F, H, K, R, _____

c) Postorder: B, H, F, T, R, _____

d) In der Inorder-Reihenfolge steht an Stelle 4 der Knoten _____.

●●○ Standard

Suchbaum, Rechenbaum, Entscheidungsbaum

4 **Suchbaum aus den Werten 50, 30, 70, 20, 40, 60, 80 (in dieser Reihenfolge eingefügt).**

a) 40 steht als rechtes Kind von _____.

b) Die Höhe des Baums ist _____.

c) Die Suche nach 60 braucht _____ Vergleiche.

d) Die Inorder-Reihenfolge beginnt mit _____.

5 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) Im linken Teilbaum eines Suchbaums stehen nur größere Werte. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Die Inorder-Reihenfolge eines Suchbaums ist aufsteigend sortiert. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Werden die Werte 1, 2, 3, 4 in dieser Reihenfolge eingefügt, entsteht ein ausgewogener Baum. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Ein ausgewogener Baum braucht in der Regel weniger Vergleiche als eine Kette. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

6 Rechenbaum und Entscheidungsbaum.

a) Beschreibe den Rechenbaum für $(6 - 2) \cdot 3$ und gib den Wert an.

b) Gib die Postorder-Schreibweise des Terms $(6 - 2) \cdot 3$ an.

c) Wie viele Ja-Nein-Fragen braucht ein Entscheidungsbaum höchstens, um eine von 64 Möglichkeiten zu finden?

●●● Plus

Operationen und Graphen (vor allem für den Leistungskurs)

7 **Rekursive Methoden für den Suchbaum mit den Werten 50, 30, 70, 20, 40, 60, 80.**

a) anzahl(Blatt) = _____

b) hoehe(Blatt) = _____

c) anzahl(ganzer Baum) = _____

d) hoehe(ganzer Baum) = _____

8 **Wähle den richtigen Wert.**

a) Die Höhe eines leeren Baums wird in der Lektion festgelegt als ☐ 0 ☐ 1 ☐ –1

_____.

9 **Graph mit den Kanten A–B (4), A–C (2), B–D (5), B–E (1), C–F (3), E–F (2).**

a) Der Grad von B ist _____.

b) Die Summe aller Grade ist _____.

c) Die Adjazenzmatrix hat _____ Felder.

d) Der kürzeste Weg von A nach F hat die Länge _____.

10 **Suchen im selben Graphen ab A, Nachbarn alphabetisch.**

a) Breitensuche: A, B, C, _____, E, F

b) Tiefensuche: A, B, D, E, _____, C

11 Wähle die passende Merkstruktur.

a) Merkstruktur der Breitensuche: _____ ☐ **Stapel** ☐ **Schlange**

b) Merkstruktur der Tiefensuche: _____ ☐ **Schlange** ☐ **Stapel**

12 Erkläre kurz.

a) Warum markiert man bei der Suche in einem Graphen besuchte Knoten?

b) Wann spart eine Adjazenzliste Platz gegenüber einer Adjazenzmatrix?

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 Begriffe am Baum benennen und Bäume durchlaufen.	☐	☐	☐
Ich kann Werte in einen Suchbaum einfügen und darin suchen.	☐	☐	☐
Ich kann Rechenbäume und Entscheidungsbäume auswerten.	☐	☐	☐
Ich kann Graphen darstellen und durchsuchen (vor allem Leistungskurs).	☐	☐	☐

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: Begriffe und Durchläufe

1 **Beispielbaum: Wurzel K; K hat die Kinder F und R; F hat die Kinder B und H; R hat das Kind T.**

a) **Die Wurzel heißt K.**

b) **Die Blätter sind B, H und T.**

c) **Der Baum hat 5 Kanten.**

d) **Die Höhe des Baums ist 2.**

2 **Wähle das richtige Wort.**

a) **Blatt**

→ Ein Blatt hat keine Kinder.

b) **Wurzel**

→ Die Wurzel hat die Tiefe 0.

c) **zwei**

→ Binär heißt: links und rechts.

3 **Durchlauf des Beispielbaums. Ergänze den letzten Knoten oder den gefragten Knoten.**

a) **Preorder: K, F, B, H, R, T**

b) **Inorder: B, F, H, K, R, T**

c) **Postorder: B, H, F, T, R, K**

d) **In der Inorder-Reihenfolge steht an Stelle 4 der Knoten K.**

●●○ Standard: Suchbaum, Rechenbaum, Entscheidungsbaum

4 **Suchbaum aus den Werten 50, 30, 70, 20, 40, 60, 80 (in dieser Reihenfolge eingefügt).**

a) **40 steht als rechtes Kind von 30.**

b) **Die Höhe des Baums ist 2.**

c) **Die Suche nach 60 braucht 3 Vergleiche.**

d) **Die Inorder-Reihenfolge beginnt mit 20.**

5 **Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) **Stimmt nicht. Richtig: Im linken Teilbaum stehen nur kleinere Werte.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt nicht. Richtig: Es entsteht eine Kette der Höhe 3.**

d) **Stimmt.**

6 Rechenbaum und Entscheidungsbaum.

a) **Die Wurzel ist „·“. Links hängt „–“ mit 6 und 2, rechts die 3. Wert: 4 · 3 = 12.**

→ Innen stehen die Rechenzeichen.

→ Zuerst 6 – 2.

b) **6 2 – 3 ·**

→ Erst die Operanden, dann das Rechenzeichen.

c) **6 Fragen, denn 2 hoch 6 ist 64.**

→ Halbiere 64 so oft, bis 1 übrig bleibt.

●●● Plus: Operationen und Graphen (vor allem für den Leistungskurs)

7 Rekursive Methoden für den Suchbaum mit den Werten 50, 30, 70, 20, 40, 60, 80.

a) **anzahl(Blatt) = 1**

b) **hoehe(Blatt) = 0**

c) **anzahl(ganzer Baum) = 7**

d) **hoehe(ganzer Baum) = 2**

8 Wähle den richtigen Wert.

a) **–1**

→ Dann hat ein Blatt die Höhe 0.

9 Graph mit den Kanten A–B (4), A–C (2), B–D (5), B–E (1), C–F (3), E–F (2).

a) **Der Grad von B ist 3.**

b) **Die Summe aller Grade ist 12.**

c) **Die Adjazenzmatrix hat 36 Felder.**

d) **Der kürzeste Weg von A nach F hat die Länge 5.**

10 Suchen im selben Graphen ab A, Nachbarn alphabetisch.

a) **Breitensuche: A, B, C, D, E, F**

b) **Tiefensuche: A, B, D, E, F, C**

11 Wähle die passende Merkstruktur.

a) **Schlange**

→ Wer zuerst entdeckt wird, kommt zuerst dran.

b) **Stapel**

→ Der zuletzt entdeckte Knoten kommt zuerst dran.

12 Erkläre kurz.

a) **Ein Graph kann Kreise enthalten. Ohne Markierung würde die Suche im Kreis laufen.**

→ Denke an einen Kreis A–B–C–A.

b) **Wenn der Graph nur wenige Kanten hat. Die Liste speichert nur vorhandene Kanten.**

→ Vergleiche n mal n Felder mit der Zahl der Kanten.