# Binäre (Such)bäume

**Aufgabe 1**

Gehe auf die Seite <https://mathigon.org/course/graph-theory/introduction> und gestalte eine Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe und Definitionen.

**Aufgabe 2**

Beantworte die folgenden Fragen.

1. Was ist ein Binärbaum?
	* Eine Menge von Knoten, die durch Kanten miteinander verbunden sind
	* Ein Baum, dessen Knoten genau zwei Kinder hat
	* Ein Baum, dessen Knoten keine Kinder hat
	* Ein Baum, dessen Knoten genau ein Kind hat
2. Wofür werden Binärbäume verwendet?
	* Für die Speicherung und Abfrage von Daten
	* Für die Darstellung komplexer Zusammenhänge
	* Für die Übertragung von Daten im Internet
	* Für die Visualisierung von Daten
3. Wie werden die Kinder eines Knotens in einem Binärbaum genannt?
	* Wurzelknoten
	* Blätter
	* linker Knoten und rechter Knoten
	* Äste
4. Was ist das Ziel einer Binärsuche?
	* Den größten Knoten im Baum zu finden
	* Den kleinsten Knoten im Baum zu finden
	* Den Wurzelknoten im Baum zu finden
	* Einen bestimmten Knoten im Baum zu finden
5. Wie wird die Tiefe eines Knotens in einem Binärbaum definiert?
	* Die Anzahl der Blätter bis zum Knoten
	* Die Anzahl der Wurzelknoten bis zum Knoten
	* Die Anzahl der Kanten bis zum Knoten
	* Die Anzahl der Knoten bis zum Knoten
6. Was ist ein vollständiger Binärbaum?
	* Ein Binärbaum, bei dem alle Blätter auf der gleichen Tiefe liegen
	* Ein Binärbaum, bei dem alle Knoten mindestens zwei Kinder haben
	* Ein Binärbaum, bei dem alle Knoten genau zwei Kinder haben
	* Ein Binärbaum, bei dem alle Knoten keine Kinder haben
7. Was ist ein degenerierter Binärbaum?
	* Ein Binärbaum, bei dem alle Knoten mindestens zwei Kinder haben
	* Ein Binärbaum, bei dem alle Blätter auf der gleichen Tiefe liegen
	* Ein Binärbaum, der einer Liste ähnelt, da fast alle Knoten nur ein Kind haben
	* Ein Binärbaum, bei dem alle Knoten keine Kinder haben
8. Was ist ein Durchlauf in einem Binärbaum?
* Eine Reihenfolge, in der die Knoten eines Binärbaums besucht werden
* Eine zufällige Reihenfolge, in der die Knoten eines Binärbaums besucht werden
* Eine festgelegte Reihenfolge, in der die Knoten eines Binärbaums besucht werden
1. Was ist ein In-Order-Durchlauf?
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die linke Teilbäume, dann die Wurzel und schließlich die rechten Teilbäume besucht werden
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die rechten Teilbäume, dann die Wurzel und schließlich die linken Teilbäume besucht werden
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die Wurzel, dann die linke Teilbäume und schließlich die rechten Teilbäume besucht werden
1. Was ist ein Pre-Order-Durchlauf?
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die Wurzel, dann die linke Teilbäume und schließlich die rechten Teilbäume besucht werden
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die linke Teilbäume, dann die rechten Teilbäume und schließlich die Wurzel besucht werden
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die rechten Teilbäume, dann die linke Teilbäume und schließlich die Wurzel besucht werden
1. Was ist ein Post-Order-Durchlauf?
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die linke Teilbäume, dann die rechten Teilbäume und schließlich die Wurzel besucht werden
* Ein Durchlauf, bei dem zuerst die rechten Teilbäume, dann die linke Teilbäume und schließlich die Wurzel besucht werden
* Ein Durchlauf, bei dem die Wurzel, dann die rechten Teilbäume, dann die linke Teilbäume besucht werden

Antworten: b, a, c, d, c, a, c, a, c, a, a, a, a

1. Gib bei den folgenden Bäumen jeweils alle Durchlaufarten an. Gib jeweils begründet an, ob ein Binärbaum oder ein binärer Suchbaum vorliegt. Liegt kein binärer Suchbaum vor, so transformiere ihn mit Hilfe einer geordneten Liste in einen balancierten binären Suchbaum um.

 8

 /\

 / \

 / \
 3 10

 / \ / \
 1 6 9 14

 / \ /

 2 4 7

 12

 / |----|
 5 15

 / \ / \
 2 9 13 17

 / \ /

 7 11 16

 9

 / |--|
 5 11

 / \ / \
 2 7 10 13

 / \
 1 6

 \

 8

**Aufgabe 3 – Programmieraufgabe**

Gegeben war die folgende Aufgabe:

*Implementiere einen binären Suchbaum, bei dem der Benutzer Zahlen eingeben kann, um den Baum zu füllen. Nachdem der Baum gefüllt wurde, soll der Benutzer die Möglichkeit haben, nach einer bestimmten Zahl zu suchen. Wenn die Zahl gefunden wurde, soll das Programm "Gefunden!" ausgeben, andernfalls soll es "Nicht gefunden!" ausgeben.*

Die KI chatGPT erzeugte folgenden Code als Antwort. Kopiere den Code in processing und korrigiere diesen.

class Node {

 int value;

 Node left, right;

 int x, y;

 Node(int value) {

 this.value = value;

 left = null;

 right = null;

 }

 void addNode(int value) {

 if (value < this.value) {

 if (left == null) {

 left = new Node(value);

 } else {

 left.addNode(value);

 }

 } else {

 if (right == null) {

 right = new Node(value);

 } else {

 right.addNode(value);

 }

 }

 }

 void show() {

 fill(0);

 textAlign(CENTER);

 text(value, x, y);

 stroke(0);

 if (left != null) {

 line(x, y, left.x, left.y + 50);

 left.show();

 }

 if (right != null) {

 line(x, y, right.x, right.y + 50);

 right.show();

 }

 }

 boolean search(int value) {

 if (value == this.value) {

 fill(255, 0, 0);

 text("Gefunden!", x, y + 20);

 return true;

 } else if (value < this.value && left != null) {

 return left.search(value);

 } else if (value > this.value && right != null) {

 return right.search(value);

 } else {

 fill(255, 0, 0);

 text("Nicht gefunden!", width / 2, height - 20);

 return false;

 }

 }

}

int value;

Node root;

void setup() {

 size(400, 400);

 background(255);

 root = null;

}

void draw() {

 background(255);

 if (root != null) {

 root.x = width / 2;

 root.y = 50;

 root.show();

 root.search(value);

 }

}

void mousePressed() {

 value = (int) random(0, 100);

 if (root == null) {

 root = new Node(value);

 } else {

 root.addNode(value);

 }

}