

**Algorithmen und Datenstrukturen**  
SS 2018

**Übungsblatt Global 6: Suchbäume**

**Aufgabe Global 6-1**     *Stockwerk suchen*

Gegeben sind zwei identische Glaskugeln, von denen man herausfinden möchte, ab welchem Stockwerk sie zerbrechen, wenn sie fallengelassen werden. Man hat ein 100-stöckiges Hochhaus zum ausprobieren. Was ist die kleinste obere Schranke an Versuchen, die man braucht, um das Stockwerk ab dem sie zerbrechen sicher bestimmen zu können? Wie sieht das ganze bei unendlich vielen identischen Glaskugeln aus?

**Lösungsvorschlag:**

Man braucht 14 Versuche: Man lässt die erste Kugel aus den Stockwerken 14, 27, 39, 50, 60, 69, 77, 84, 90, 95, 99, 100 fallen. Die zweite dann von der letzten Grenze an beginnend von der man weiß, dass sie nicht bricht, immer ein Stockwerk höher.

Für unendlich viele Kugeln kann man einfach eine binäre Suche nach dem Stockwerk machen =;  
 $\log_2(100) = 7$

**Aufgabe Global 6-2**     *Binäre Suchbäume*

**3 Punkte**

In einem binären Suchbaum sind Zahlen zwischen 1 und 1000 gespeichert. Geben Sie an, ob die folgenden Sequenzen auf der Suche nach der Zahl 333 durchlaufen worden sein können. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

1. 788, 398, 195, 307, 23, 353, 320, 333
2. 283, 571, 312, 451, 437, 344, 314, 333
3. 795, 351, 552, 113, 203, 289, 299, 333
4. 151, 820, 813, 277, 367, 304, 350, 333

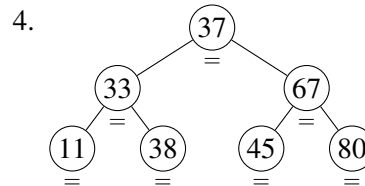
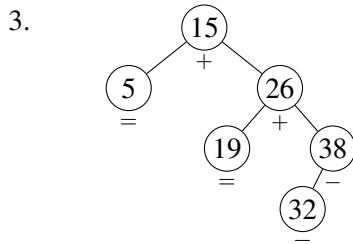
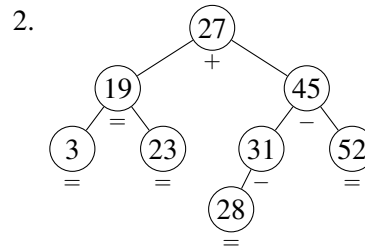
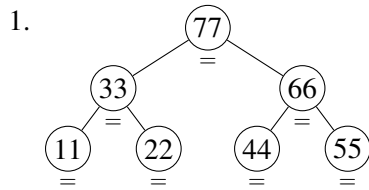
**Lösungsvorschlag:**

Das Suchverfahren beruht auf Intervallschachtelung. In jedem Schritt muss dieses Intervall verkleinert werden. Ein Pfad stimmt nicht, wenn die nächste Zahl außerhalb des aktuellen Intervalls liegt.

1. 788, 398, 195, 307, 23, 353, 320, 333: Falsch, da  $23 < 307$
2. 283, 571, 312, 451, 437, 344, 314, 333: Diese Sequenz ist möglich.
3. 795, 351, 552, 113, 203, 289, 299, 333: Falsch, da  $552 > 351$
4. 151, 820, 813, 277, 367, 304, 350, 333: Diese Sequenz ist möglich.

**Aufgabe Global 6-3** *AVL-Bäume I*

Gegeben seien die folgenden drei binären Bäume. Entscheiden Sie welcher der Bäume ein AVL-Baum ist und welcher nicht. Begründen Sie Ihre Aussagen.



**Lösungsvorschlag:**

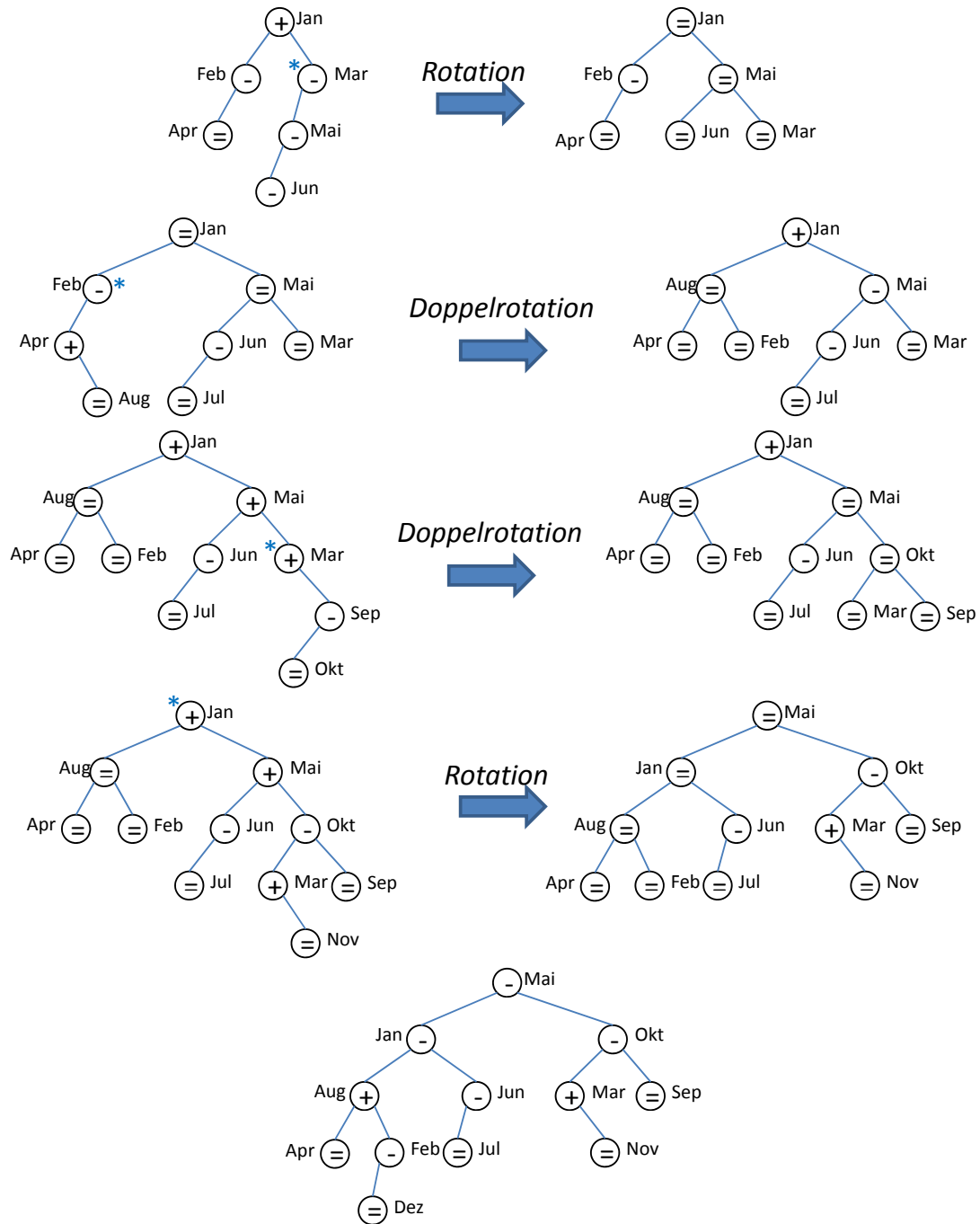
1. Dies ist ein Heap, kein Suchbaum (und daher auch kein AVL-Baum)
2. AVL-Baum, da in jedem Teilbaum richtiger Höhenunterschied und Sortierung korrekt.
3. kein AVL-Baum, da die beiden Teilbäume unter der Wurzel einen Höhenunterschied von 2 haben:  
Suchbaum, aber kein AVL-Baum
4. kein AVL-Baum, da  $38 > 37$ , aber links davon (kein Suchbaum!)

**Aufgabe Global 6-4** *Einfügen in AVL-Bäumen*

Fügen Sie in einen anfangs leeren AVL-Baum nacheinander die Monatsnamen **entsprechend ihrer Reihenfolge im Jahresverlauf** ein. Gehen Sie beim Vergleich der Schlüssel von einer **lexikographischen Ordnung** aus. Falls es beim Einfügen zu Rebalancierungen kommt, zeichnen Sie bitte den AVL-Baum davor und danach und sagen Sie, ob es sich um eine einfache oder doppelte Rotation handelt. Zeichnen Sie auch den endgültigen AVL-Baum. (Zu verwendende Monatskürzel: **Jan, Feb, Mar, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez**)

## Lösungsvorschlag:

Entscheidende Operationen:



Siehe dazu auch: <https://www.cs.usfca.edu/galles/visualization/Algorithms.html>