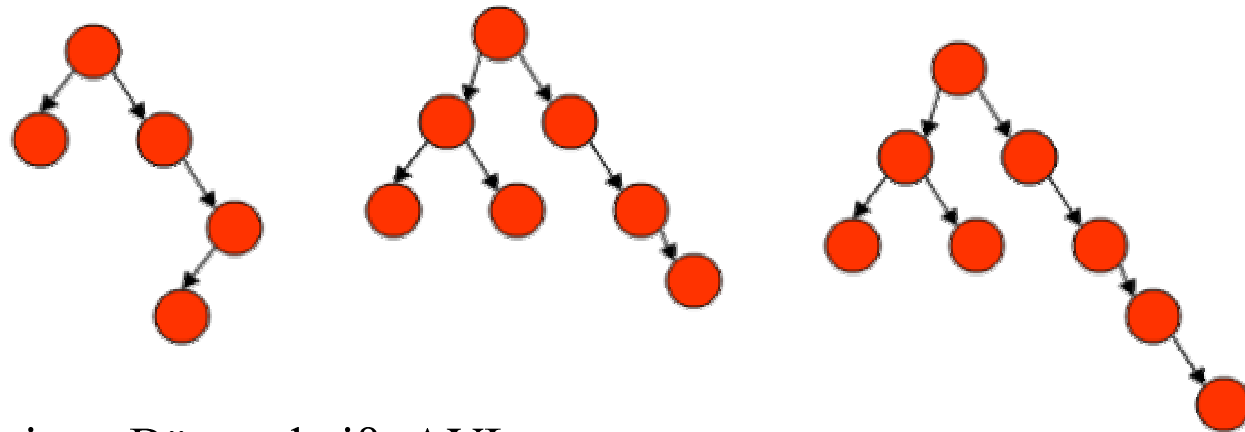


Löschen
 3 Fälle: Knoten ist
 - Blatt
 - hat ein Kindelement
 - hat zwei Kindelemente

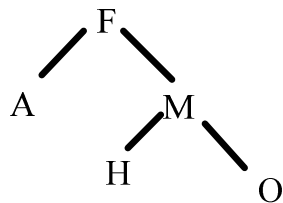
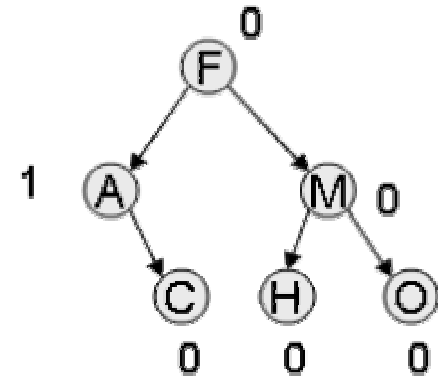
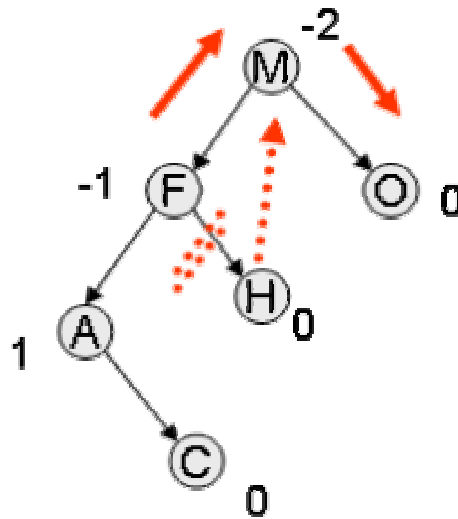
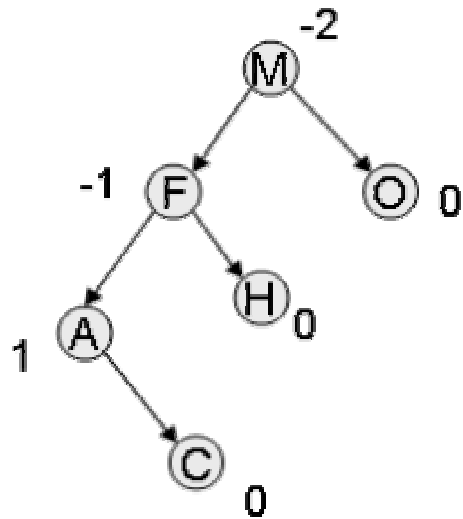


Höhenbilanzierte Bäume heißt AVL-
 Bäume

Regeln zum Einfügen von Elementen in AVL-Bäume

1. Einfügen eines Elements wie bisher
2. Sofort auf Höhenbilanziertheit prüfen
3. Gegebenenfalls umstrukturieren durch
 - a) Linksrotation ($B > 1$) $B = \text{Bilanz}$
 - b) Rechtsrotation ($B < -1$)
 - c) Rechtslinksrotation ($B > 1$ und $B\text{-Nachfolger} - 1$)
 - d) Linksrechtsrotation ($B < -1$ und $B\text{-Nachfolger} + 1$)

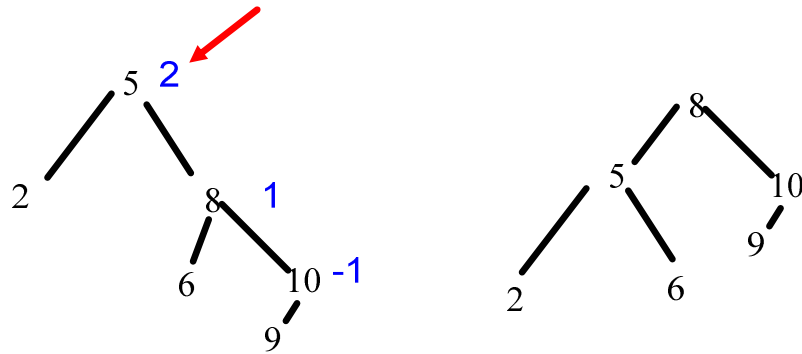
ad a) und b): Linksrotation und Rechtsrotation



Falls ein Knoten nicht höhenbilanziert ist, wird er um eins nach rechts/links geschoben (hier der Knoten M). Ein möglicher rechter/linker Nachfolger (hier H) des Nachfolgers (hier F) wird linker/rechter Nachfolger des rotierten Knotens (hier M)

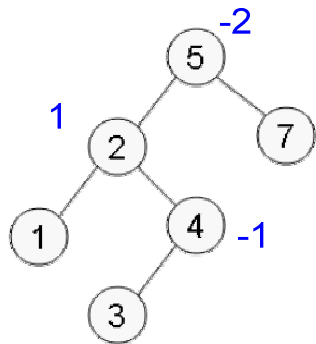
Übung: Beispiel 5-8-2-10-9
 Beispiel: 5-8-2-6-10-9

Übung: Beispiel: 5-8-2-6-10-9 (für eine Linksrotation)

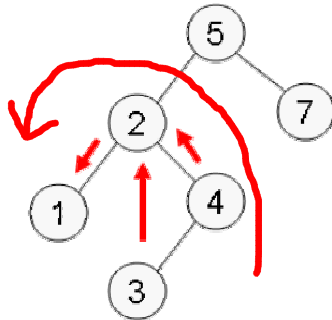


Falls ein Knoten nicht höhenbilanziert ist, wird er um eins nach rechts/**links** geschoben (hier der Knoten 5). Ein möglicher rechter/**linker** Nachfolger (hier 6) des Nachfolgers (hier 8) wird linker/**rechter** Nachfolger des rotierten Knotens (hier M)

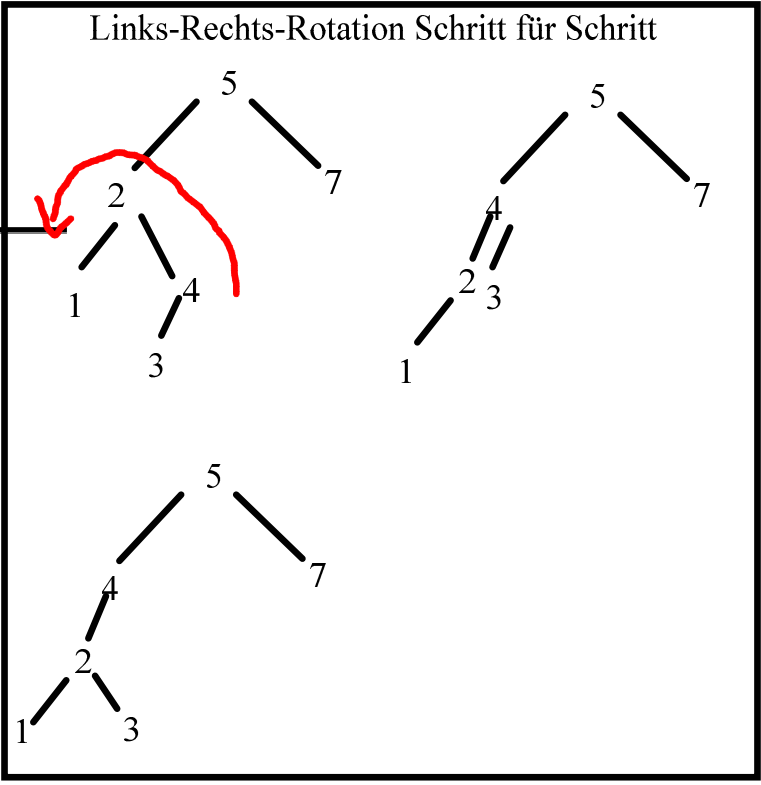
ad c) und d): Recht-Links bzw. Links-Rechts-Rotation



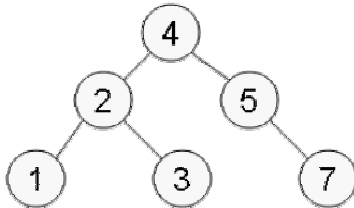
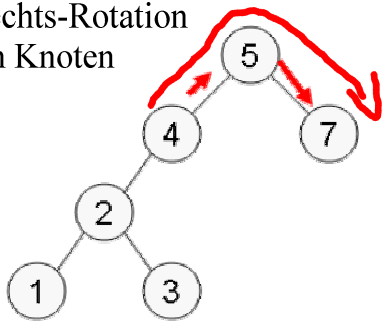
Linksrotation um Nachfolger des Knotens



- c) Rechtslinksrotation (B>1 und B-Nachfolger -1)
- d) Linksrechtsrotation (B<-1 und B-Nachfolger +1)



Rechts-Rotation um Knoten

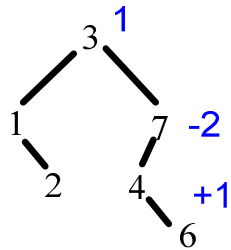
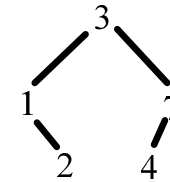
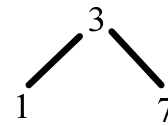
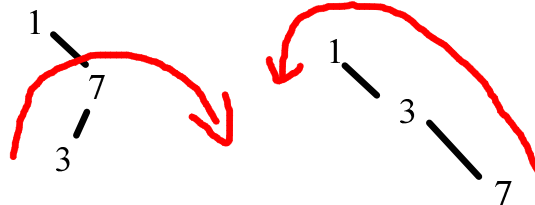
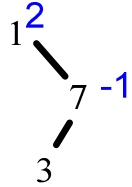


- Übungsbeispiel: 5-9-2-7-8
- Übungsbeispiel: 1,3,7,4,2,6,5
- 1,7,3,4,2,6,5
- 7,6,5,1,2,3,4

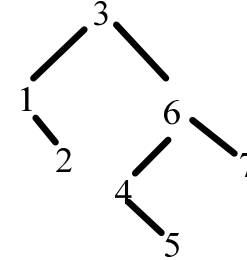
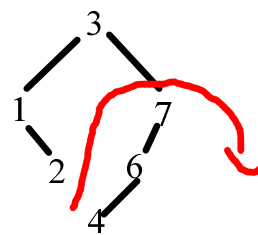
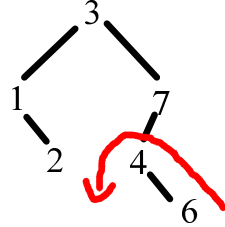
1,7,3,4,2,6,5

Rechts-Links-Rotation

c) Rechtslinksrotation (B>1 und B-Nachfolger -1)
d) Linksrechtsrotation (B<-1 und B-Nachfolger +1)



Links-Rechts-Rotation



<http://alfi.ira.uka.de/lehre/sommer2002/AVLTreeApplet/avl.html>