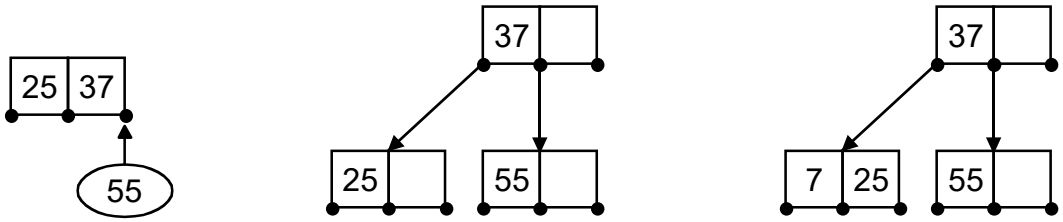
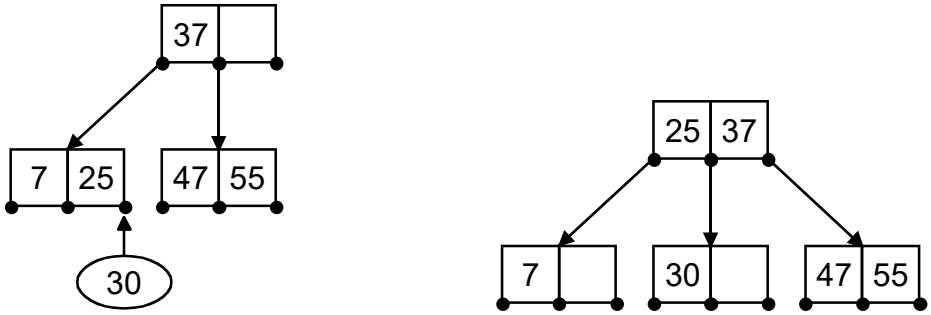
# VL08, Lösung 1

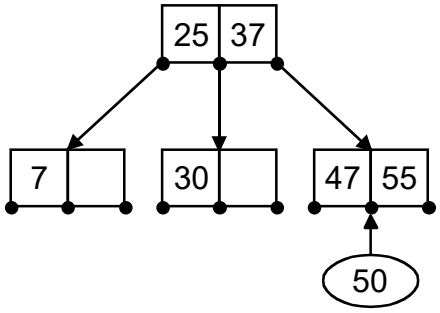
a) Einfügen von `25`, `37` (links), `55` (Mitte) und `7` (rechts):



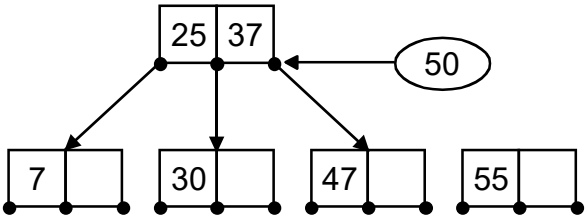

b) Einfügen von `47` (links), und `30` (rechts):



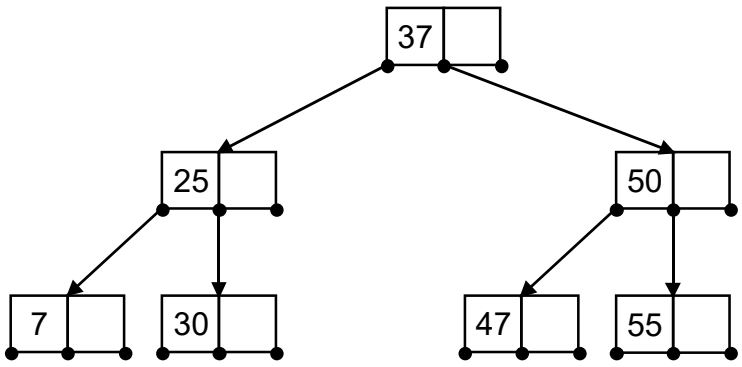

c) Einfügen von `50`:



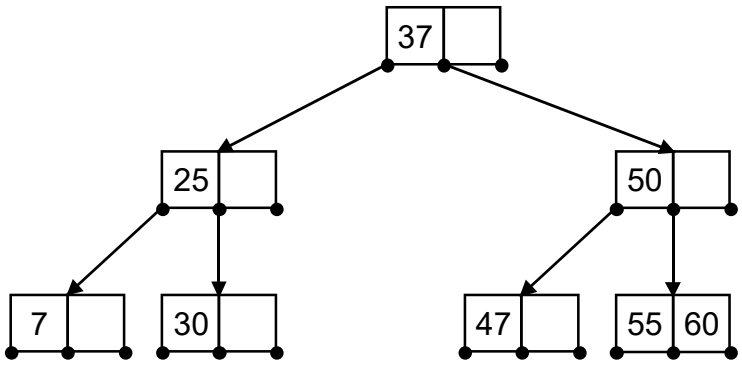

Zwischenzustand:



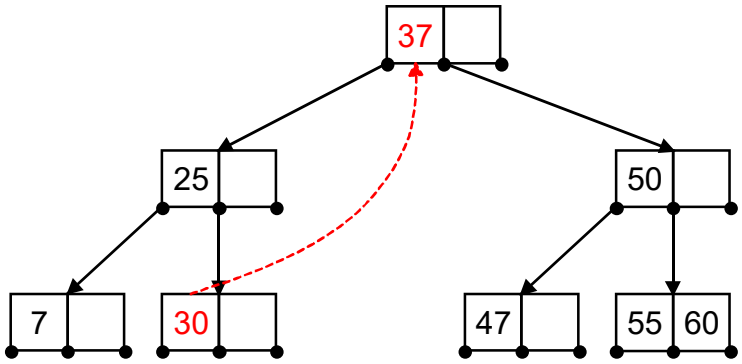

Endzustand:



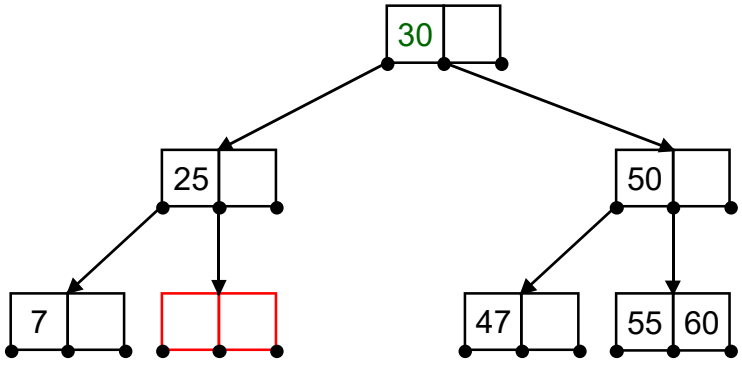
d) Einfügen von `60`:



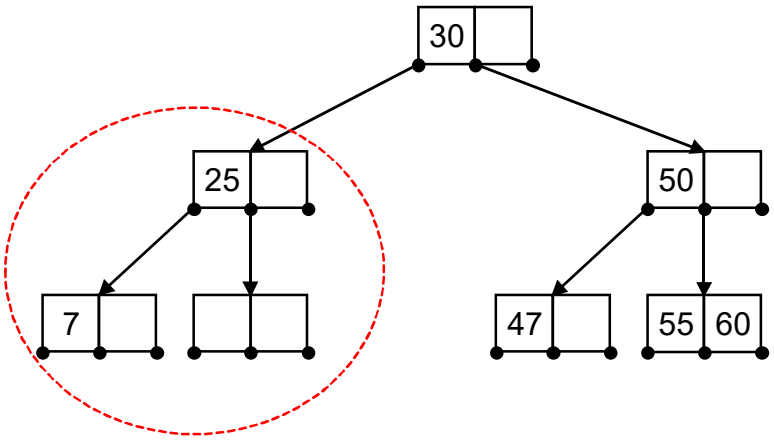

e) Löschen von `37`:



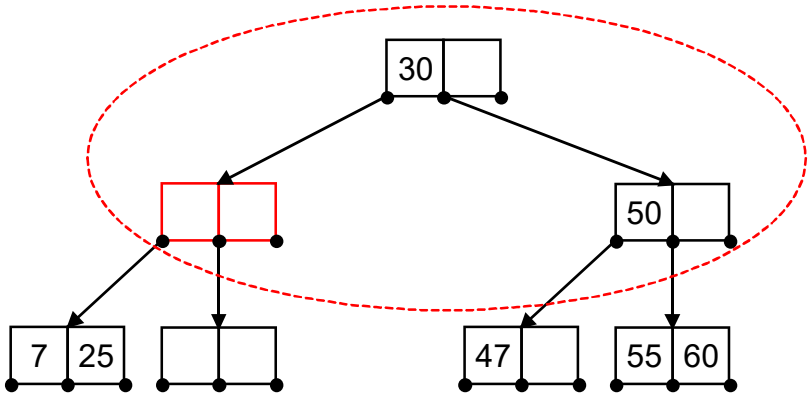

Zwischenzustand mit Unterlauf in Blatt:



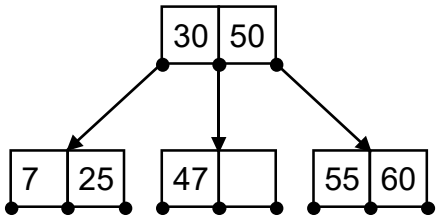

Verschmelzen mit Schlüssel des Elternknotens und linkem Nachbarn:



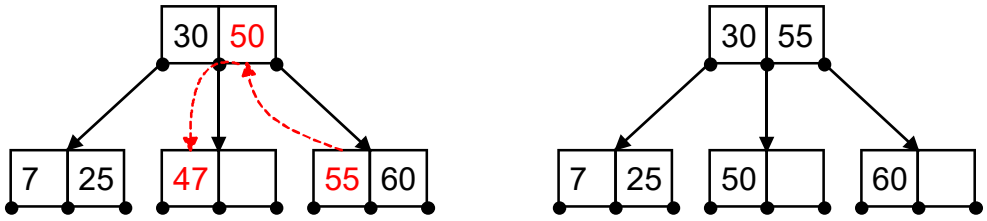
Zwischenzustand mit Unterlauf in innerem Knoten und Verschmelzen:




Endzustand:




f) Löschen von `47`, Beseitigung des Unterlaufs durch „Ausleihen“ des Schlüssels vom rechten Nachbarn:




## VL08, Lösung 2

- List<E>: Sammlung von Elementen, die eine Reihenfolge (Index) besitzen
- Set<E>: Sammlung von Elementen, die keine doppelten Elemente enthält
- Map<K,V>: Sammlung von Elemente, wobei jedes Element aus Paaren unterschiedlicher Typen besteht (Schlüssel-Wert-Paare)

# VL08, Lösung 3

```
private void traversieren(BKnoten<T> knoten)
{
    // Leerer Teilbaum
    if (knoten == null)
        return;

    // Teilbaum ganz links traversieren
    traversieren(knoten.kinder[0]);

    for (int a=0; a < knoten.elemente.length; a++)
    {
        // Element ausgeben
        System.out.print(knoten.elemente[a] + " ");

        // Teilbaum rechts vom Element traversieren
        traversieren(knoten.kinder[a + 1]);
    }
}

private boolean suchen(final T daten, BKnoten<T> knoten)
{
    // Leerer Teilbaum
    if (knoten == null)
        return false;

    for (int a=0; a < knoten.elemente.length; a++)
    {
        // Gesuchtes Element mit Element im Knoten vergleichen
        final int cmp = daten.compareTo(knoten.elemente[a]);

        // Das Element wurde gefunden!
        if (cmp == 0)
            return true;

        // Das gesuchte Element ist kleiner als das Vergleichselement:
        // wir suchen im Teilbaum links vom Vergleichselement weiter.
        if (cmp < 0)
            return suchen(daten, knoten.kinder[a]);
    }

    // Im Teilbaum ganz rechts weitersuchen
    return suchen(daten, knoten.kinder[knoten.elemente.length]);
}
```

Ein Java-Programme zur Lösung der Aufgabe 3 finden Sie zusätzlich in der Datei ML08-Aufgabe_3.zip.