

# Prüfung Algorithmen und Datenstrukturen I

---

Datum	:	26.01.2016, 18:30 Uhr
Bearbeitungszeit	:	90 Minuten
Prüfer	:	Prof. Dr. Oliver Braun
Hilfsmittel	:	Keine
Erreichbare Punkte	:	90

---

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_ Studiengruppe: \_\_\_\_\_

Hörsaal: \_\_\_\_\_ Platz Nr.: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Bitte kontrollieren Sie, ob Sie eine vollständige Angabe mit 5 Aufgaben auf 7 Seiten erhalten haben.

Aufgabe	1	2	3	4	5	Summe
max. Punkte	30	15	15	15	15	90

## Anmerkungen:

- Nutzen Sie einen dokumentenechten Stift für alles was bewertet werden soll. Auch bei Skizzen ist die Verwendung eines **Bleistifts nicht** zulässig.
- Schreiben Sie die Lösungen in die dafür vorgesehenen Kästchen bzw. direkt zur Aufgabe. Sollte Ihnen der Platz dabei nicht reichen, benutzen Sie die Rückseite **und vermerken Sie das bei der entsprechenden Aufgabe!**

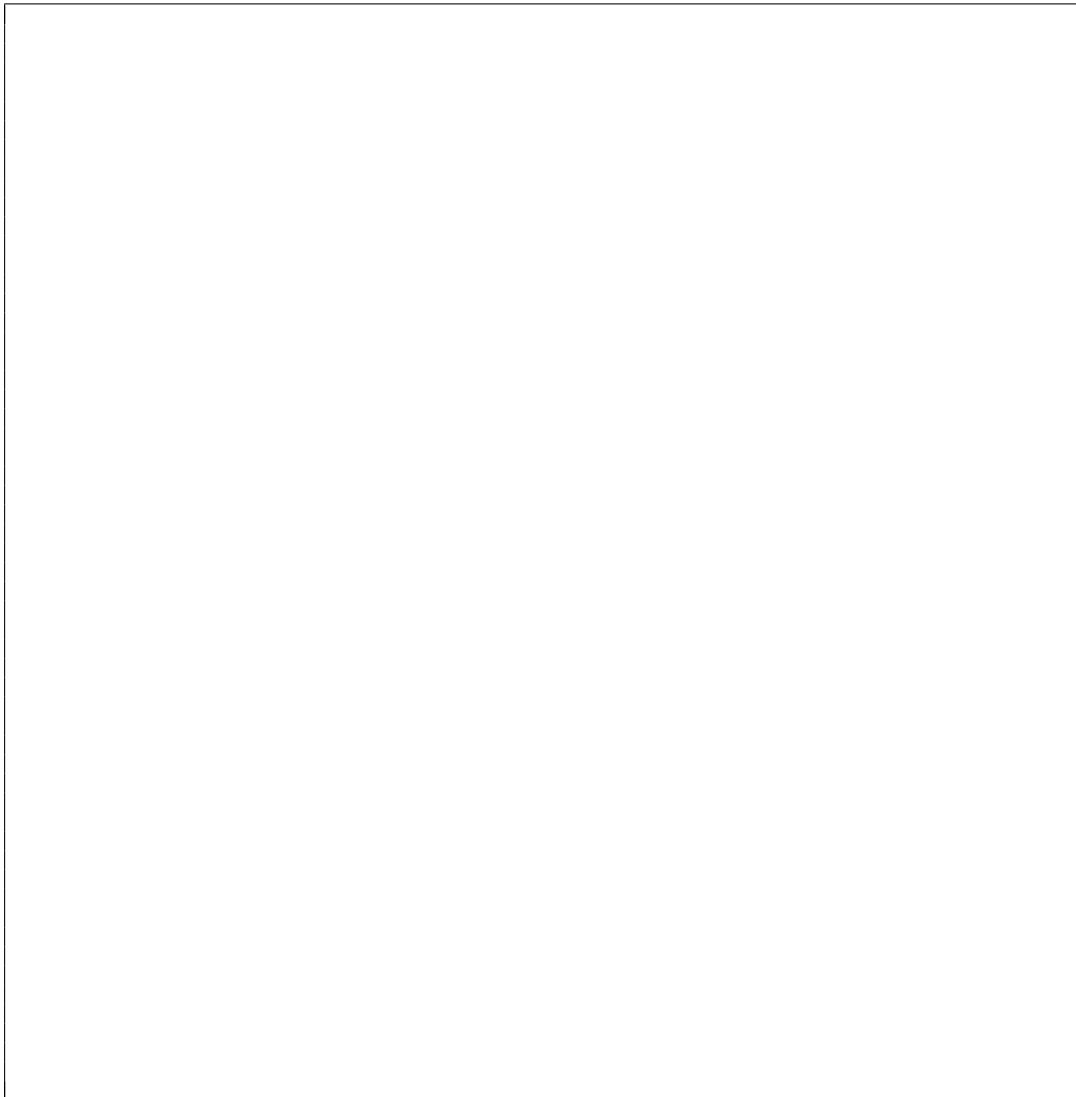
### Aufgabe 1 (30 Punkte)

Gegeben sei folgende C++-Klasse für eine doppelt verkettete Liste:

```
class List {
private:
    struct Elem {
        const int value;
        Elem *prev = nullptr, *next = nullptr;
        Elem(const int v) : value(v) {}
    };
    Elem *head = nullptr;
public:
    bool search(const int) const;
    void deleteElem(const int);
    void insert(const int);
};
```

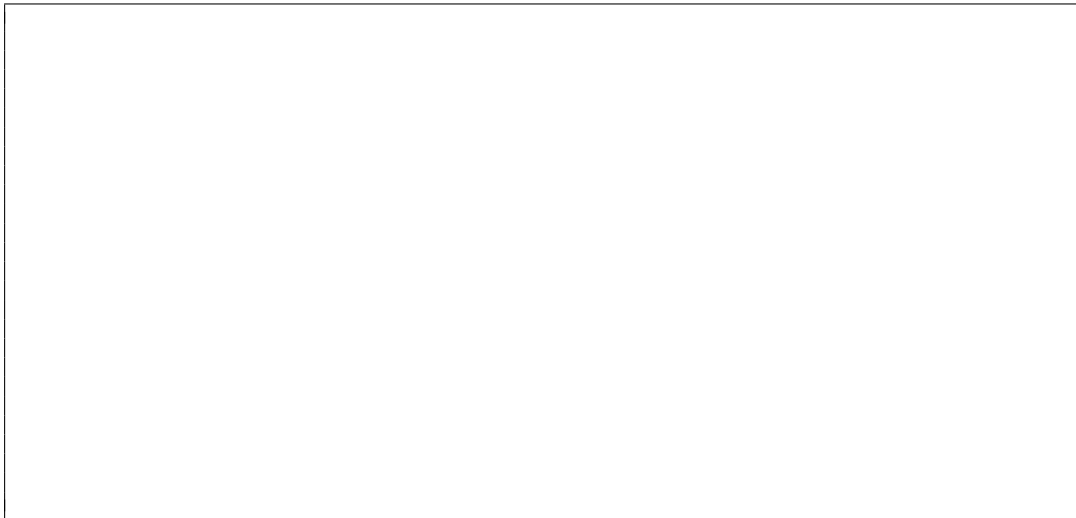
(a) Geben Sie eine Implementierung für `deleteElem` an:

(10)



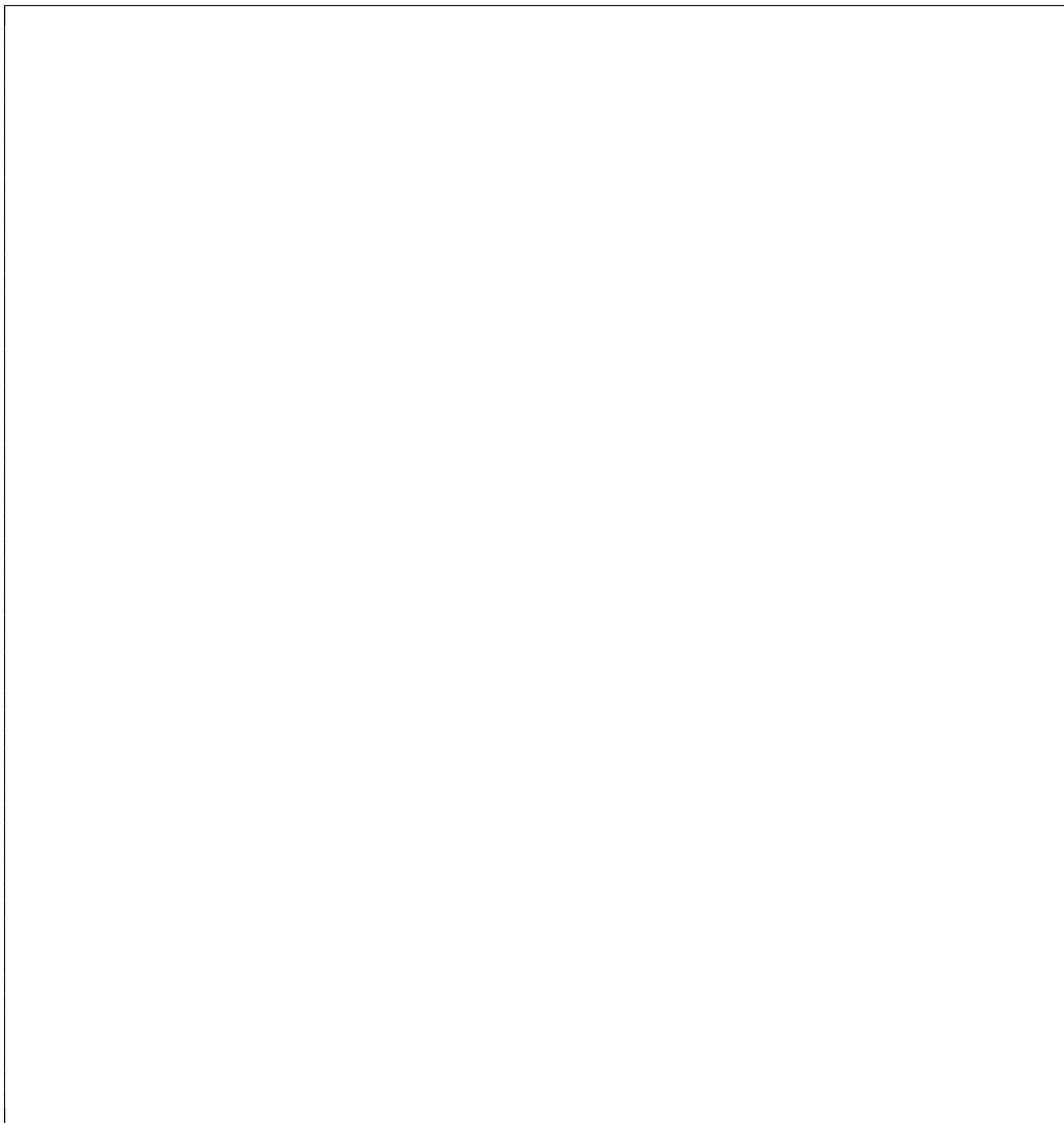
(b) Geben Sie eine Implementierung für `search` an:

(7)



(c) Geben Sie eine Implementierung für `insert` an:

(13)

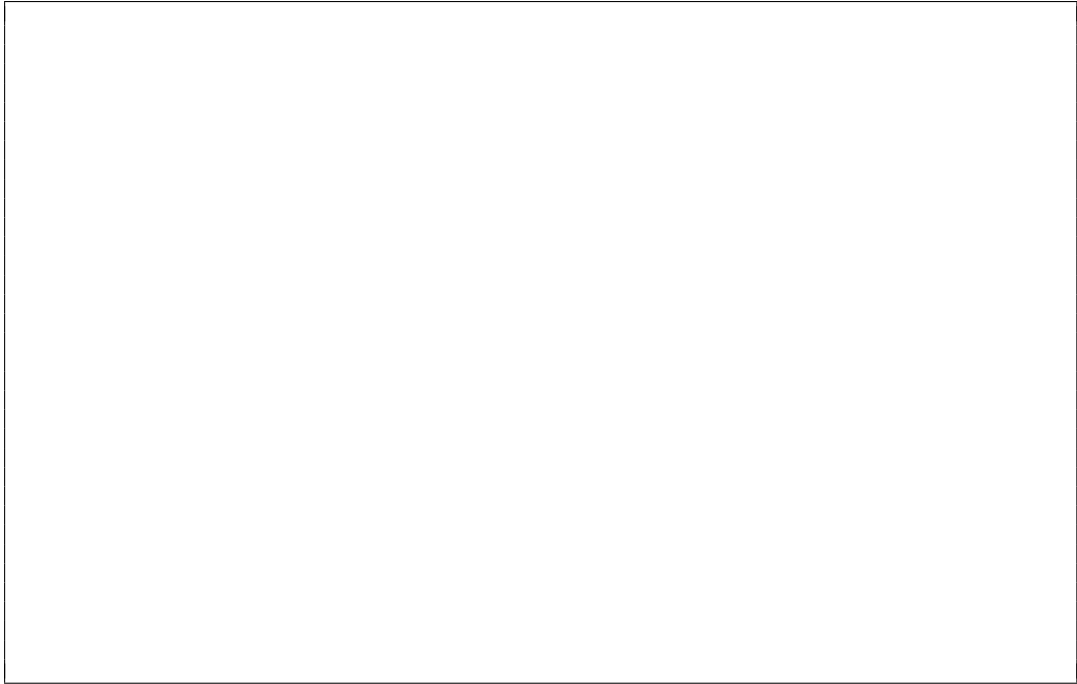


**Aufgabe 2 (15 Punkte)**

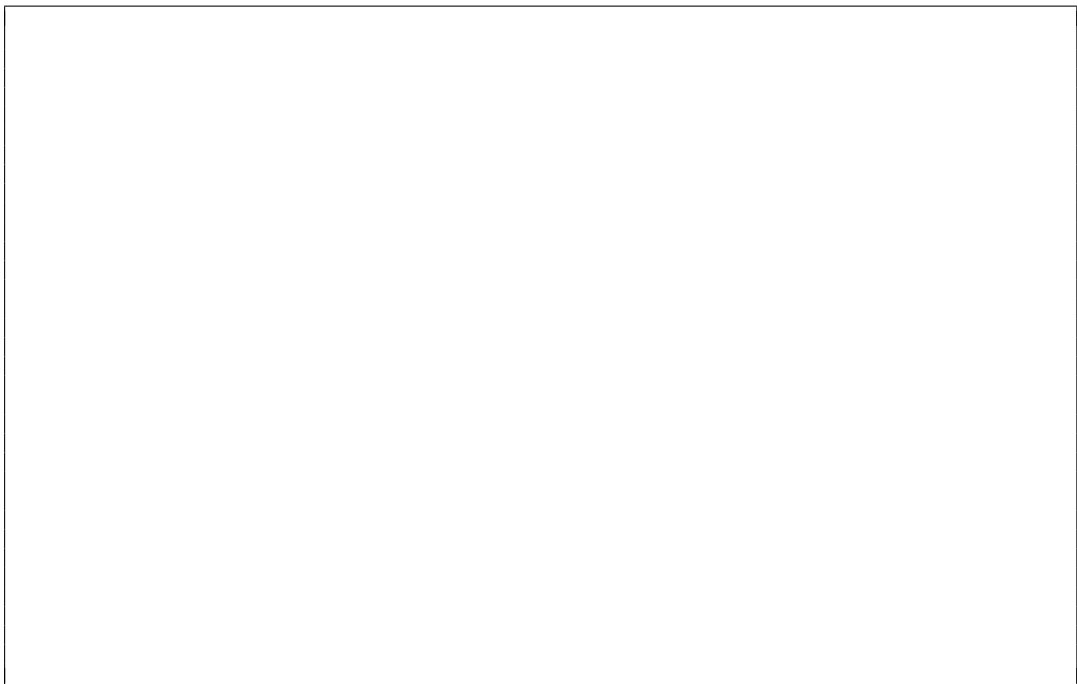
Gegeben sei die Folge

12, 18, 5, 3, 19, 11, 2, 8

- (a) Sortieren Sie die Folge mit Bubblesort. Geben Sie als Zwischenergebnisse, den jeweiligen Zustand nach jedem Durchlauf an. (7)



- (b) Sortieren Sie die Folge mit Shell-Sort mit den Inkrementen 5, 3 und 1. Geben Sie als Zwischenergebnisse die 5-sortierte und die 3-sortierte Liste an. (8)



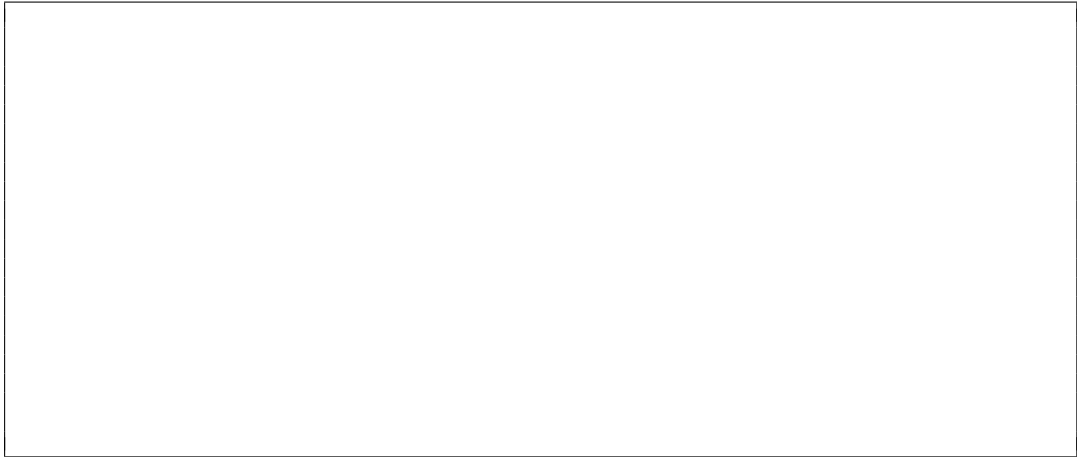
### Aufgabe 3 (15 Punkte)

Gegeben sei der gewichtsbalancierte Baum der nur aus einer Wurzel mit dem Schlüssel 10 besteht.

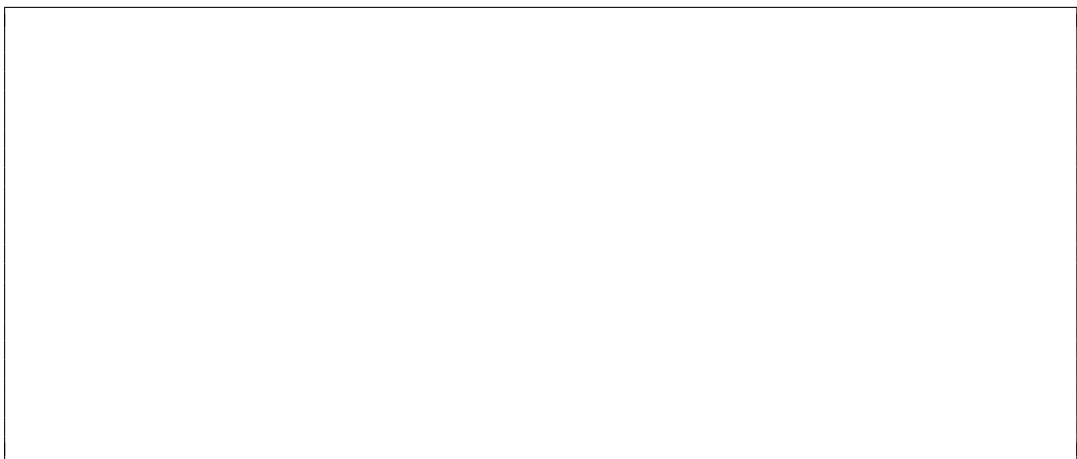
Fügen Sie in den gewichtsbalancierten Baum nacheinander die Werte 5, 3, 8, 12, 13 so ein, dass es jeweils ein  $BB[\frac{1}{3}]$ -Baum ist und geben Sie als Zwischenergebnisse die Bäume jeweils nach dem vollständigen Einfügen eines Wertes an. Notieren Sie an allen Knoten die Wurzelbalancen.

#### Aufgabe 4 (15 Punkte)

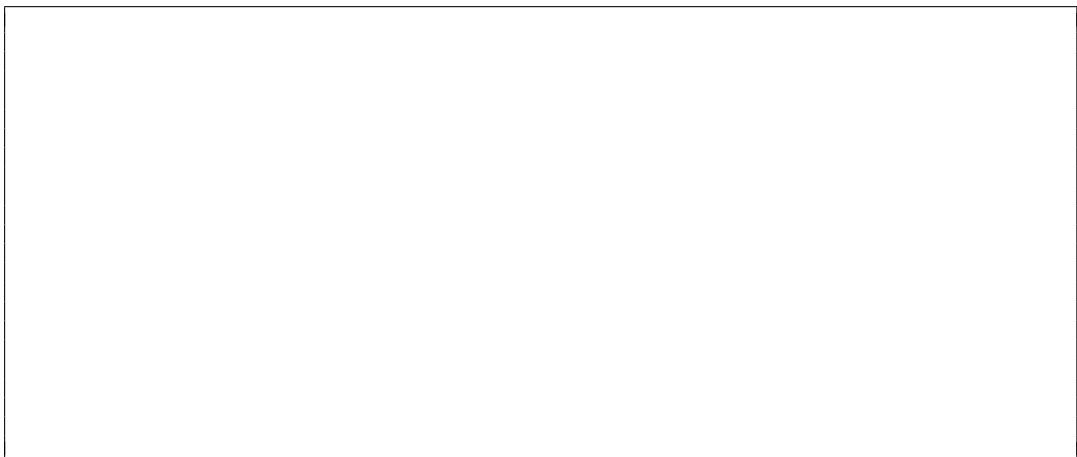
- (a) Erstellen Sie einen Treap aus folgenden Werten, wobei die erste Komponente des Tupels jeweils der *Schlüssel* und die zweite Komponente die *Priorität* ist: (3,7), (5,3), (7,8), (12,1), (18,2), (19,4), (20,5), (21,6) (5)



- (b) Erläutern Sie wie das Element (19,4) aus dem Treap gelöscht wird. Geben sie außerdem den Treap nach dem abgeschlossenen Löschen an. (5)



- (c) Erläutern Sie wie anschließend das neue Element (19,0) in den Treap eingefügt wird. Geben sie außerdem den Treap nach dem abgeschlossenen Einfügen an. (5)



### Aufgabe 5 (15 Punkte)

Gegeben sei der AVL-Baum der nur aus einer Wurzel mit dem Schlüssel 50 besteht.

Fügen Sie in den AVL-Baum nacheinander die Werte 10, 30, 40, 60 und 55 ein und geben Sie alle **Zwischenergebnisse** als AVL-Bäume inklusive der Balancefaktoren an, d.h. den AVL-Baum mit 10 und 50, den AVL-Baum mit 10, 50 und 30, ...

Anmerkung: Sie brauchen keine Blätter zeichnen, es reichen die inneren Knoten.