

## Übung zur Vorlesung „Datenbanksysteme für Hörer anderer Fachrichtungen“

Richard Kuntschke (richard.kuntschke@in.tum.de)

### Lösungen zu Blatt 5

#### Aufgabe 1

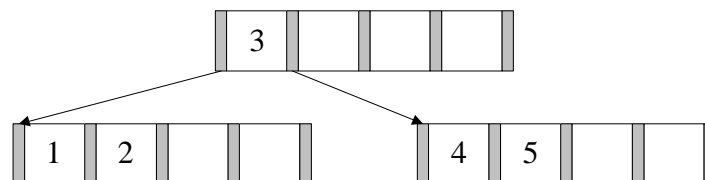
```
( select p.PersNr, p.Name, sum(v.SWS)
  from Professoren p, Vorlesungen v
 where p.PersNr = v.gelesenVon
 group by p.PersNr, p.Name)
union
( select p.PersNr, p.Name, 0
  from Professoren p
 where not exists ( select *
                   from Vorlesungen
                   where gelesenVon = p.PersNr))
```

#### Aufgabe 2

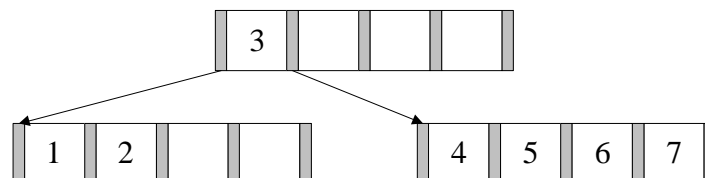
Nachdem man die Zahlen 1 bis 4 eingefügt hat, erhält man folgenden B-Baum:



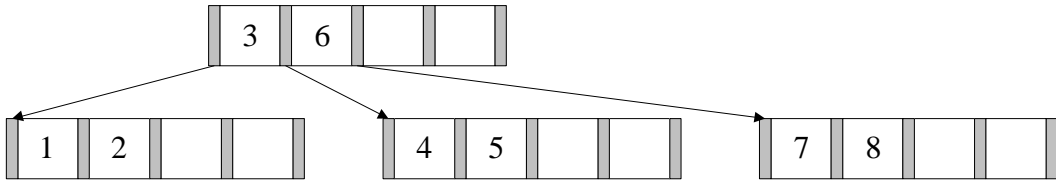
Beim Einfügen von 5 wird der Knoten gespalten und man erhält eine neue Wurzel.



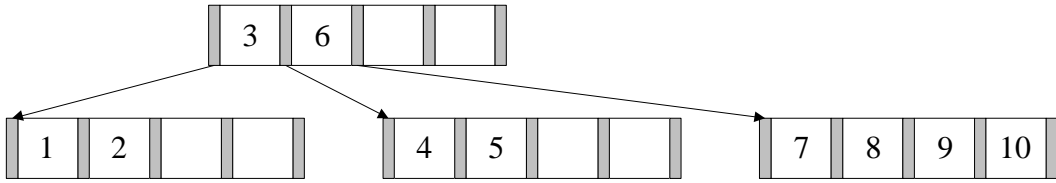
Die nächsten beiden Zahlen lassen sich wieder ohne Probleme einfügen.



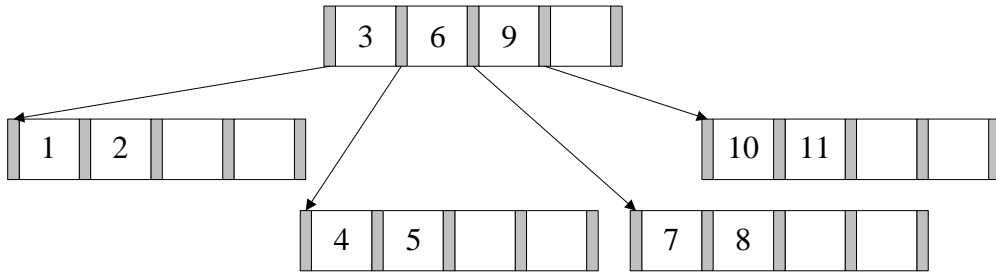
Beim Einfügen der 8 kommt es wieder zum Überlauf. Die 6 wandert in die Wurzel.



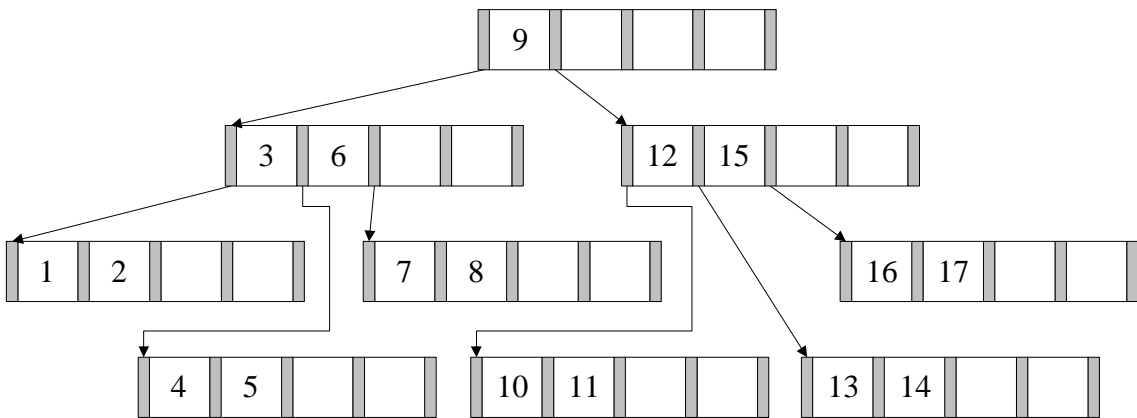
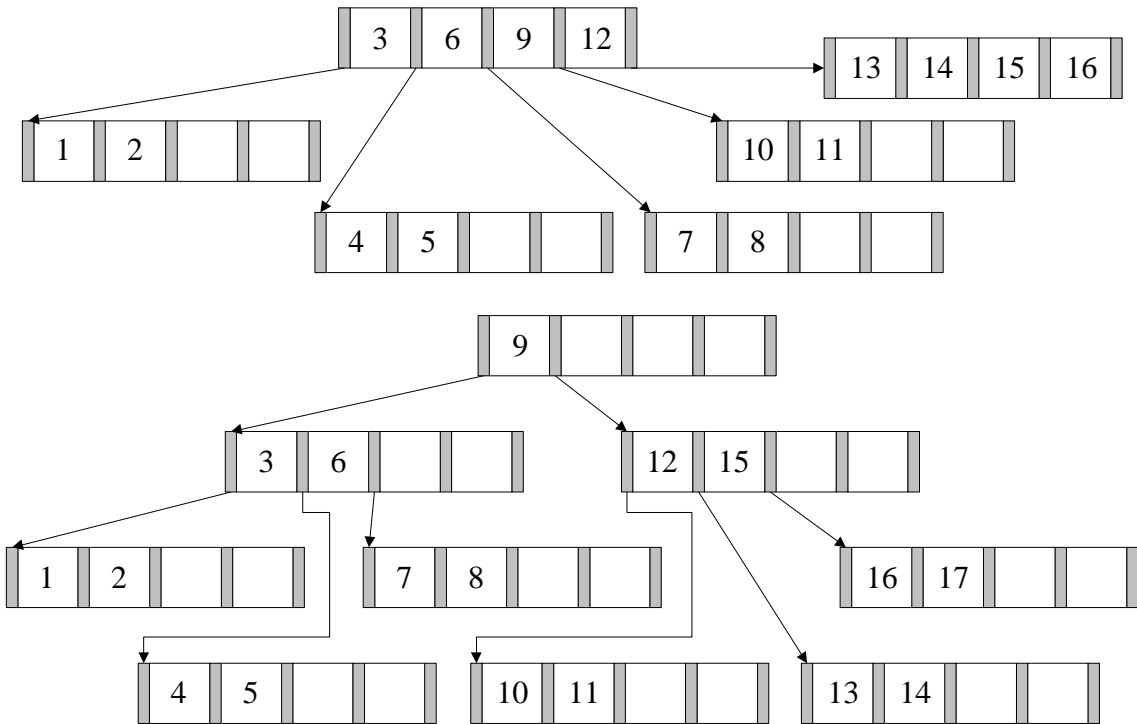
9 und 10 lassen sich wieder ohne Probleme einfügen und bei 11 kommt es zum Überlauf.



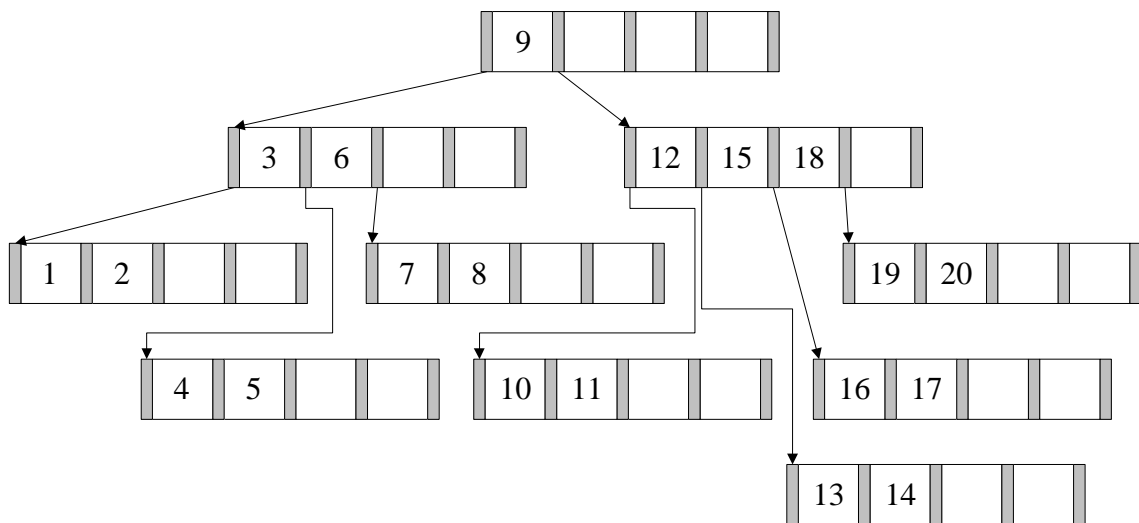
Nach Aufspalten erhält man dann:



Es werden nun die nächsten Zahlen bis zu 16 analog eingefügt. Bei 17 kommt es dann wieder zum Überlauf.



Fügt man nun noch die restlichen Zahlen ein, erhält man folgenden B-Baum:



Es fällt auf, dass der B-Baum nahe an der minimalen Auslastung liegt.

### Aufgabe 3

1. Suchen des zu löschenden Wertes
2. Falls sich der Wert in einem inneren Knoten befindet, ersetzt man ihn durch seinen direkten Vorgänger oder Nachfolger. Gelöscht wird nun der Vorgänger oder Nachfolger im Blattknoten.
3. Löschen des Wertes in einem Blattknoten
4. Falls der Knoten die Mindestbelegung erfüllt, so ist man fertig. Ansonsten führt man einen Austausch mit einem Nachbarknoten durch, falls dieser mehr als  $k$  Einträge enthält.
5. Ist ein Austausch nicht möglich, gibt es den unterbelegten Knoten, in dem gelöscht wurde, und einen weiteren Knoten, der nur minimal belegt ist. Diese beiden werden nun zusammen mit ihrem Vaterknoten verschmolzen. Sollte dabei eine Unterbelegung im Vaterknoten entstehen, versucht man diese analog zu beheben, d. h. durch Austausch oder Verschmelzen.