

# **Datenbanken**

## **Blatt 11**

### **Gruppe 26**

Markus Vieth              Christian Stricker

5. Juli 2016



## 1 Aufgabe

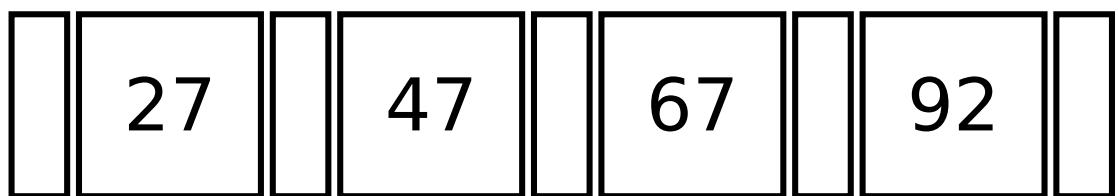


Abbildung 1: Vor dem ersten Schnitt

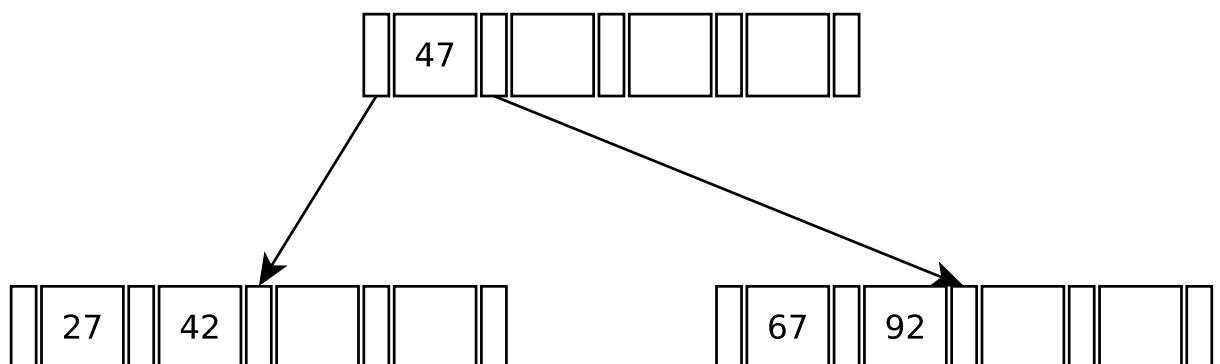


Abbildung 2: Nach dem ersten Schnitt

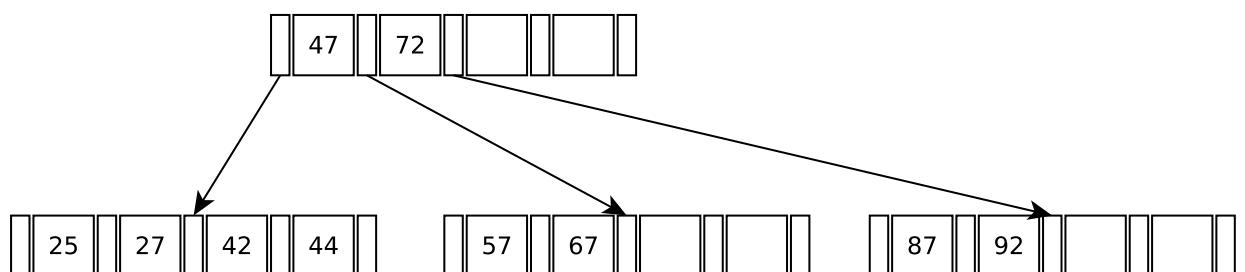


Abbildung 3: Nach dem zweiten Schnitt

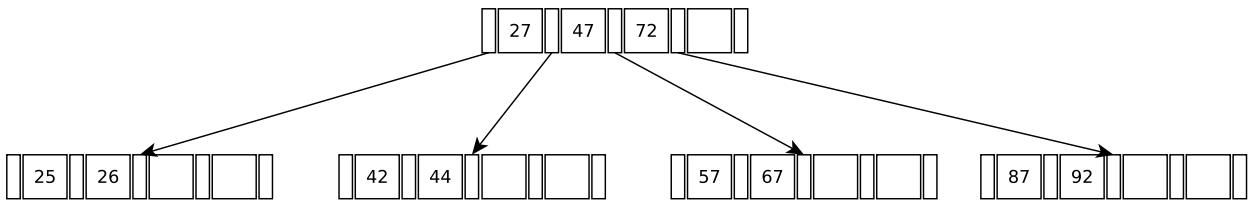


Abbildung 4: Nach dem dritten Schnitt

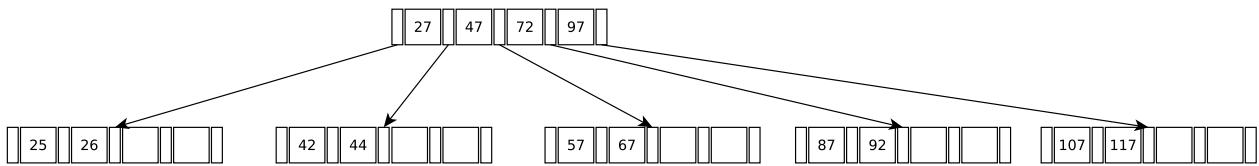


Abbildung 5: Nach dem vierten Schnitt

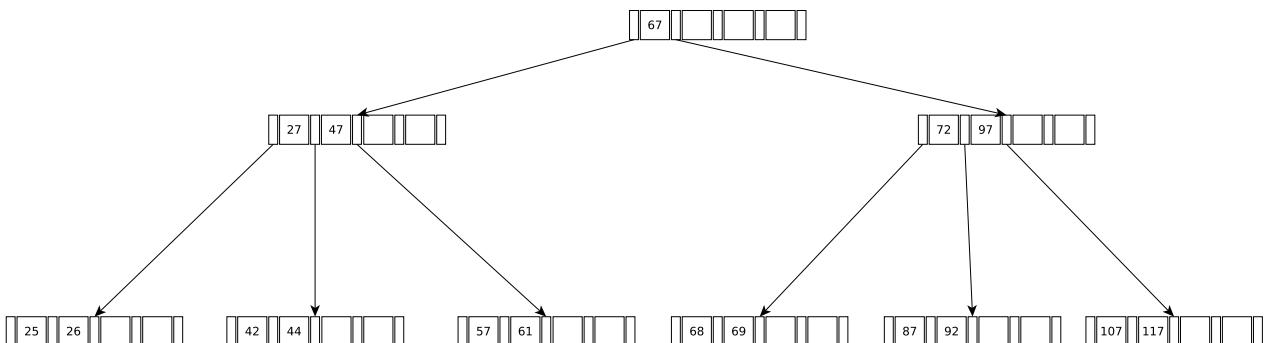


Abbildung 6: Nach dem fünften Schnitt

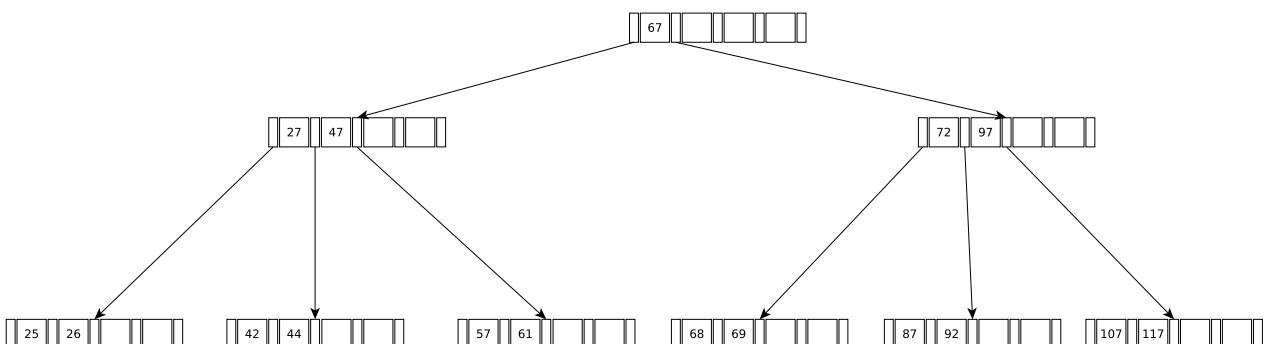


Abbildung 7: Vor dem ersten Löschen

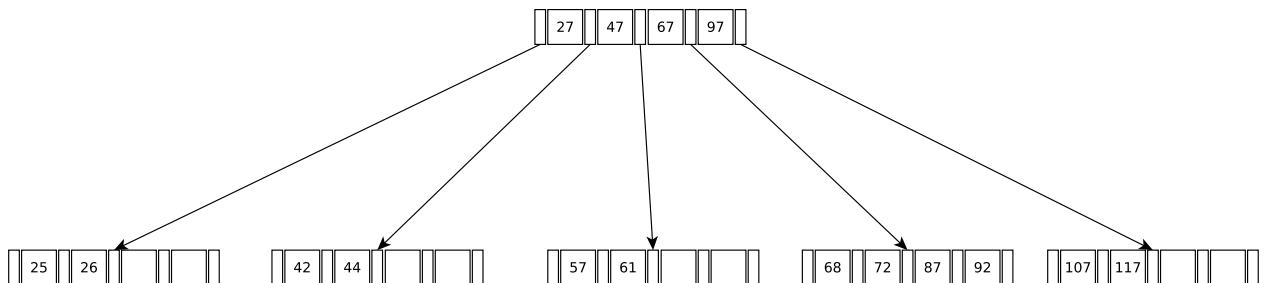


Abbildung 8: Nach dem ersten Löschen

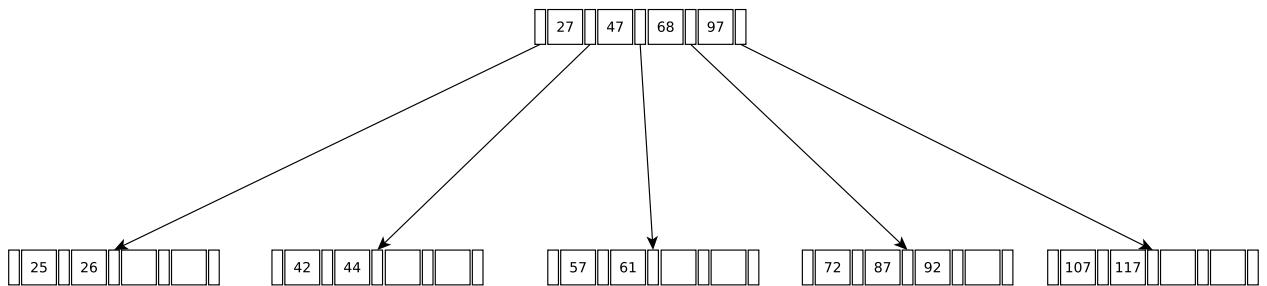


Abbildung 9: Nach dem zweiten Löschen

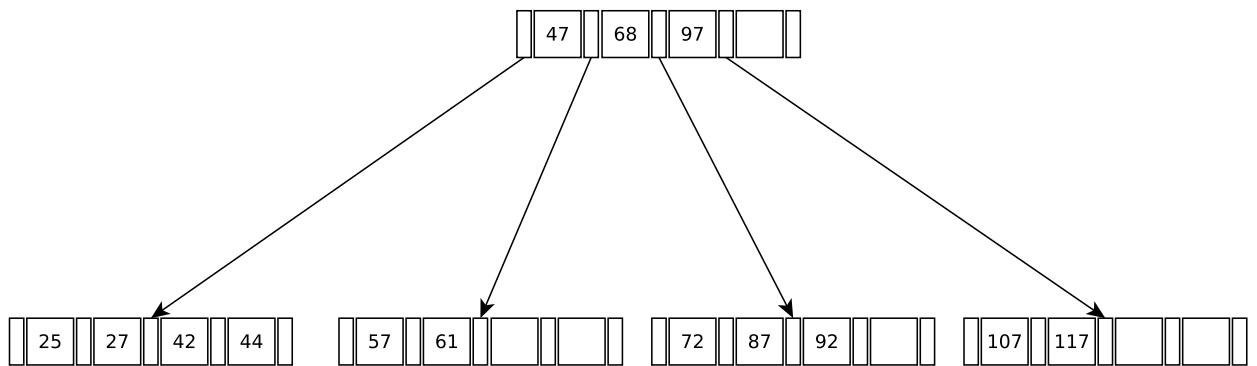
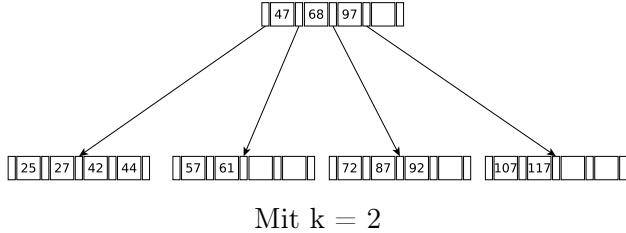


Abbildung 10: Nach dem dritten Löschen

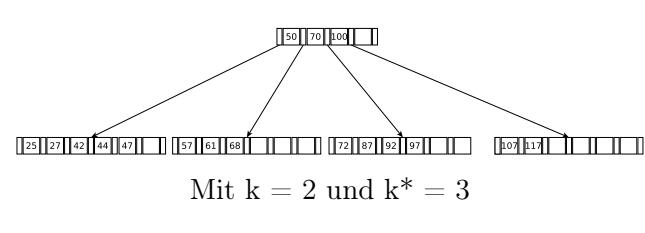
## 2 Aufgabe

### B-Baum

#### 2.1 Graph



### B+-Baum



#### 2.2 $k$ und $k^*$

$k$  ist die minimale Anzahl an Schlüsseln in einem Knoten, welcher nicht die Wurzel oder ein Blatt ist. Ein  $k^*$  existiert nicht.

$k$  ist die minimale Anzahl an Schlüsseln in einem Knoten, welcher nicht die Wurzel oder ein Blatt ist.  $k^*$  ist die minimale Anzahl an Werten in einem Blatt.

#### 2.3 Innere Knoten

Ein innerer Knoten hat mindestens  $k$  und maximal  $2k$  Schlüssel. Die Schlüssel sind gleichzeitig auch reale Werte. Er hat, mit  $n =$  Anzahl der Schlüssel,  $n+1$  Kinder auf die er verweist. Die Schlüssel/Werte von Kindern, auf die „links“ eines Schlüssel verwiesen wird, sind dabei kleiner als der betrachtete Schlüssel selbst und die rechts größer.

Ein innerer Knoten hat mindestens  $k$  und maximal  $2k$  Schlüssel. Ein Schlüssel entspricht dabei keinem gespeicherten Wert und müssen als solche nicht real sein. Er hat, mit  $n =$  Anzahl der Schlüssel,  $n+1$  Kinder auf die er verweist. Die Schlüssel/Werte von Kindern, auf die „links“ eines Schlüssel verwiesen wird, sind dabei kleiner als der betrachtete Schlüssel selbst und die rechts größer.

#### 2.4 Blätter

Ein Blatt hat mindestens  $k$  und maximal  $2k$  Schlüssel. Ein Blatt hat mindestens  $k^*$  und maximal  $2k^*$  Schlüssel. Die Schlüssel sind reale Werte. Es hat keine Kinder.

Ein Blatt hat mindestens  $k^*$  und maximal  $2k^*$  Schlüssel. Die Schlüssel sind reale Werte. Es hat keine Kinder.

#### 2.5 Höhe

Sei  $h$  die Höhe,  $n$  die Anzahl der Werte und  $k$  die minimale Anzahl der Schlüssel dann gilt:

$$2 * (k^h) - 1 \leq n \leq (2k)^{h+1} - 1$$

$$\log_k \frac{n+1}{2} \geq h \geq \log_{2k} (n+1)$$

Sei  $h$  die Höhe,  $n$  die Anzahl der Werte und  $k$  die minimale Anzahl der Schlüssel. Die Knoten eines  $B^+$  Baums haben mindestens  $k$  Schlüssel. Die Wurzel hat mindestens 1 Schlüssel und somit 2 Kinder. Ein Knoten hat mehr als  $k$  Kinder, somit gilt :

$$n \geq 2k^{h+1}$$

$$\log_k \frac{n}{2} \geq h$$

<sup>a</sup>siehe Cormen S.490