

1	2	3	Σ
/10	/5	/5	/20

Korrigiert am: _____

Aufgabe 7.1 (Punkte: /10)

1. Bestimme die *kanonische Überdeckung* zu F :

(a) *Linksreduktion*:

$A \rightarrow D$ nicht linksreduzierbar, da $D \notin \emptyset^+$. $ABC \rightarrow E$ ist linksreduzierbar: Zunächst ist $\{B, C\}^+ = \{B, C\}$, also darf man A nicht weglassen. Da aber $E \in \{A, C\}^+ = \{A, C, D, G, B, E\}$ und $E \in \{A\}^+ = \{A, D, E, B\}$ (mit $A \rightarrow D$ und $D \rightarrow BE$), lässt sich $ABC \rightarrow E$ reduzieren auf $A \rightarrow E$. $AC \rightarrow G$ lässt sich nicht reduzieren, da $G \notin \{A\}^+$ und $G \notin \{C\}^+ = \{C\}$. Die restlichen FDs ebenfalls nicht, da nur ein Attribut auf der linken Seite und die Attributhülle der leeren Menge leer ist.

Es ergibt sich als Zwischenergebnis die Menge $F' = \{A \rightarrow D, A \rightarrow E, AC \rightarrow G, D \rightarrow BE, E \rightarrow B, G \rightarrow CE\}$ von FDs.

(b) *Rechtsreduktion*:

$A \rightarrow D$ ist nicht rechtsreduzierbar, da D nur in dieser FD auf der rechten Seite auftritt und somit nicht in der Attributhülle von A liegt mit der reduzierten FD. $A \rightarrow E$ ist rechtsreduzierbar, da $\{A\}^+ = \{A, D, B, E\}$ mittels $A \rightarrow D \rightarrow BE$, ersetze also durch $A \rightarrow \emptyset$. $AC \rightarrow G$ nicht reduzierbar, da G nur in dieser FD auf der rechten Seite. $D \rightarrow BE$ ist reduzierbar: Ersetze durch $D \rightarrow E$, da mit $D \rightarrow E$ und $E \rightarrow B$ das Attribut B in der Hülle von D liegt. Nicht weiter reduzierbar, da die Attributhülle von D sonst nur aus D bestünde, insbesondere E nicht drin. $E \rightarrow B$ nicht reduzierbar, da sonst B nicht in der Attributhülle von E ist, weil diese leer wäre. $G \rightarrow CE$ ist auch nicht reduzierbar, da sonst das entfernte Attribut auf der rechten Seite jeweils nicht mit in der Hülle von G läge.

Neues Zwischenergebnis: $F'' = \{A \rightarrow D, A \rightarrow \emptyset, AC \rightarrow G, D \rightarrow E, E \rightarrow B, G \rightarrow CE\}$.

(c) Entferne FDs der Form $\alpha \rightarrow \emptyset$, Anwendung der Vereinigungsregel für FDs:

Es ergibt sich die kanonische Überdeckung $F_c = \{A \rightarrow D, AC \rightarrow G, D \rightarrow E, E \rightarrow B, G \rightarrow CE\}$.

2. Erstelle Relationenschemata (für jede FD in F_c):

- $R_1 = (\{A, D\}, \{A \rightarrow D\})$
- $R_2 = (\{A, C, G\}, \{AC \rightarrow G\})$
- $R_3 = (\{D, E\}, \{D \rightarrow E\})$
- $R_4 = (\{E, B\}, \{E \rightarrow B\})$
- $R_5 = (\{G, C, E\}, \{G \rightarrow CE\})$

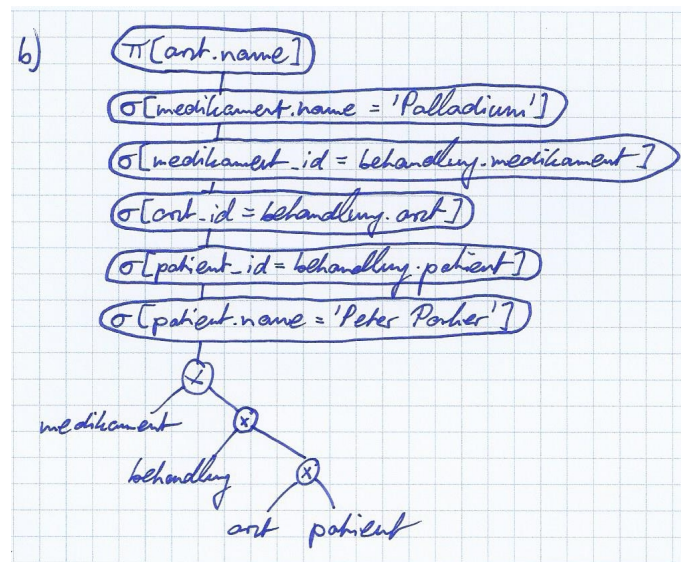
Nun enthält bereits das Relationenschema R_2 den Schlüsselkandidaten $\{A, C\}$, weshalb keine Schemata mehr hinzuzufügen sind. (Der andere Schlüsselkandidat wäre $\{A, G\}$). Da keine Attributmenge eines Schemas Teilmenge eines anderen Schemas ist, muss keines eliminiert werden. Somit liegt die gewünschte 3NF-Zerlegung vor.

Aufgabe 7.2 (Punkte: /5)

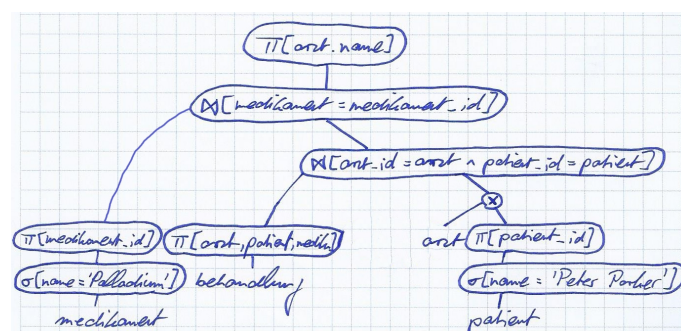
(a)

```
SELECT DISTINCT arzt.name
FROM arzt, patient, behandlung, medikament
WHERE patient.name = 'Peter Parker'
      AND patient.patient_id = behandlung.patient
      AND arzt.arzt_id = behandlung.arzt
      AND behandlung.medikament = medikament.medikament_id
      AND medikament.name = 'Palladium'
```

(b)

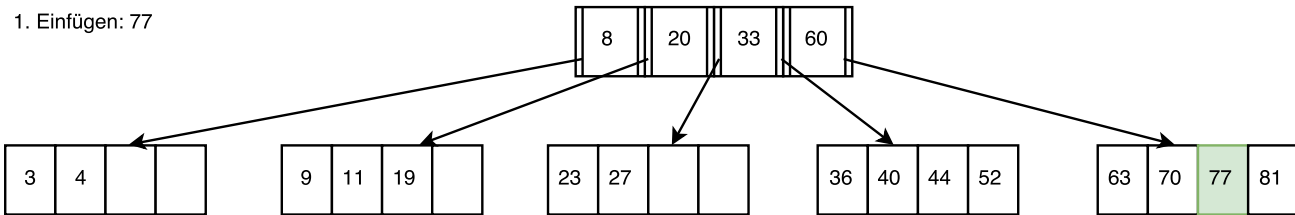


(c)

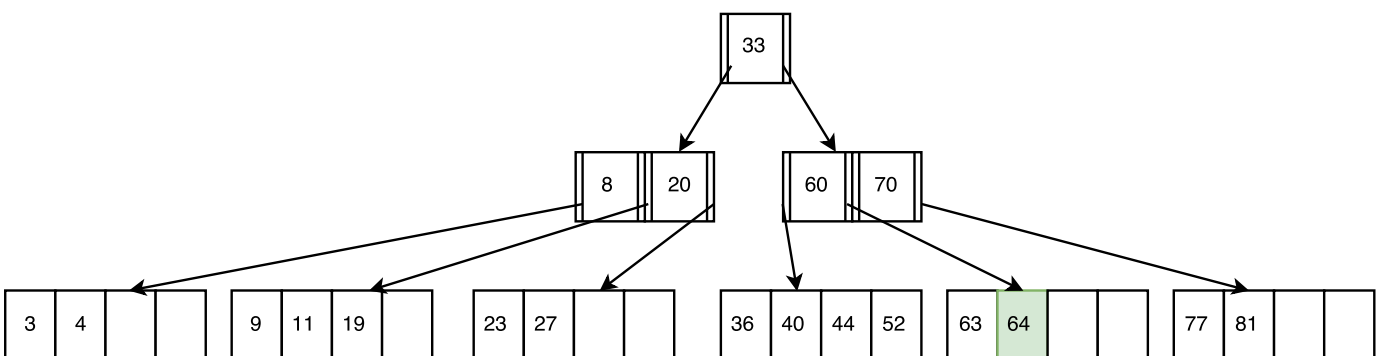
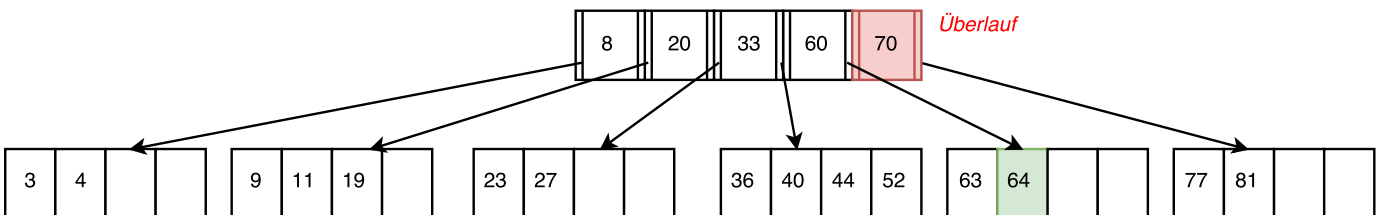
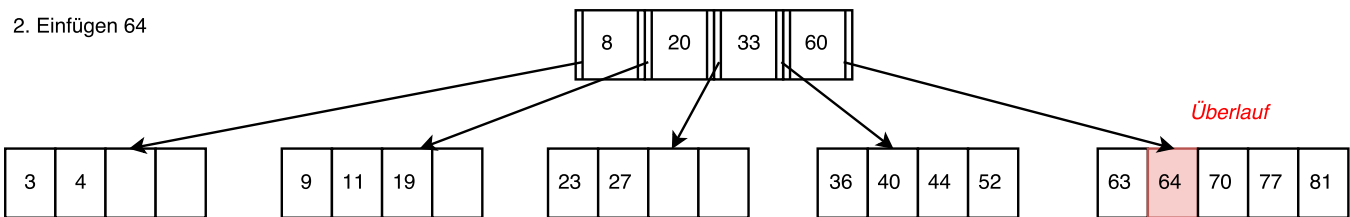


Aufgabe 7.3 (B-Baum)

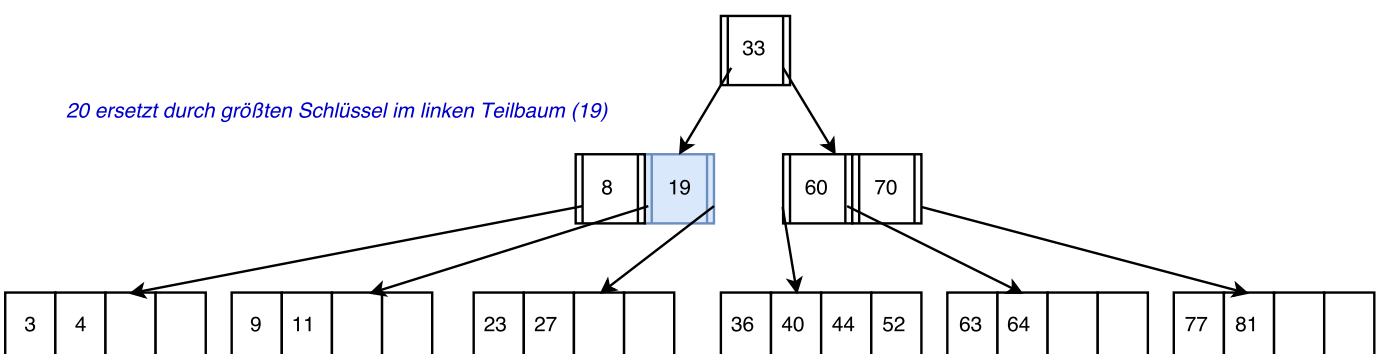
1. Einfügen: 77



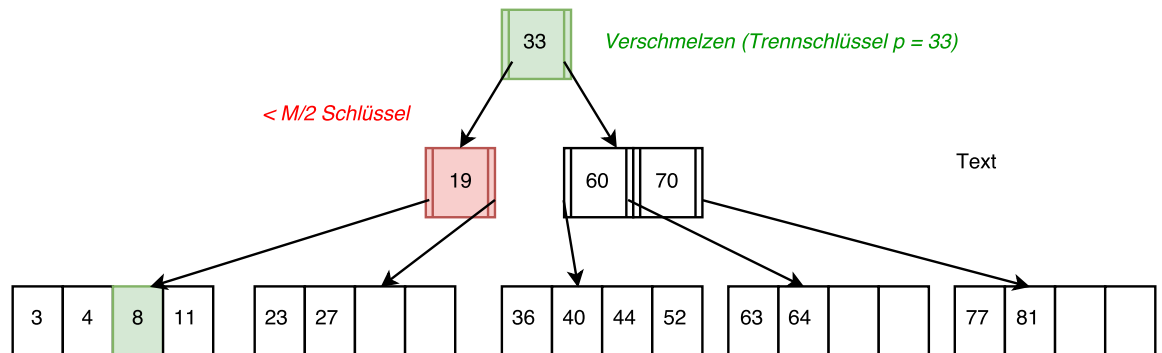
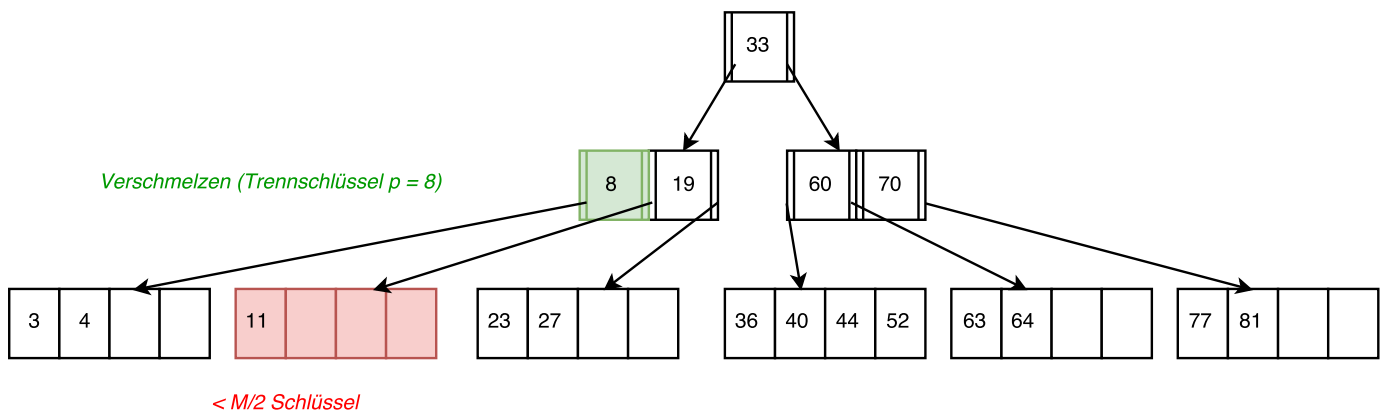
2. Einfügen 64



3. Löschen 20



4. Löschen 9



Endgültiger Baum

