

# Gültige Zerlegung

Eine Zerlegung eines Relationenschemas [R] in [R<sub>1</sub>], [R<sub>2</sub>] ist gültig, falls gilt:

$$\underline{[R]} = \underline{[R_1]} \cup \underline{[R_2]}$$

Intuition:

Alle Attribute von [R] bleiben erhalten.

# Ausprägung der Zerlegung

Die Ausprägung der Zerlegung eines Relationenschemas  $[R]$  in  $[R_1]$ ,  $[R_2]$  ist:

$$\begin{aligned} \underline{R_1} &= \underline{\pi_{[R_1]}(R)}, \\ \underline{R_2} &= \underline{\pi_{[R_2]}(R)} \end{aligned}$$

Intuition:

Projiziere  $R$  auf die Teilschemata  $R_1$  und  $R_2$ .

## Verbundtreue (pragmatisch), auch: Verlustlosigkeit

Eine Zerlegung eines Relationenschemas  $[R]$  in  $[R_1]$ ,  $[R_2]$  ist verbundtreu (oder: verlustlos), falls für **alle möglichen** gültigen Ausprägungen von  $R$  gilt:

$$R_1 \bowtie R_2 = R$$

$$\pi_{[R_1]}(R) \bowtie \pi_{[R_2]}(R) = R$$

Intuition:

Join von  $R_1$  und  $R_2$  rekonstruiert **immer** die ursprünglichen Daten aus  $R$ , aber niemals mehr oder weniger Daten.

## Verbundtreue (formal)

Eine Zerlegung eines Relationenschemas  $[R]$  in  $[R_1]$ ,  $[R_2]$  ist verbundtreu (oder: verlustlos), falls gilt:

$$(1) \left( \underline{[R_1] \cap [R_2]} \rightarrow [R_1] \right) \in F^+$$

oder:  $(2) \left( \underline{[R_1] \cap [R_2]} \rightarrow [R_2] \right) \in F^+$

Intuition:

Joinattribut bestimmt **eines** der beiden Teilschemata.

# Beispiel

$R$

PersonenProjekte						
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date	<u>projektnr</u> integer	pname character varying	prioritaet integer
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01	5	Unis	7
2	Carlos	Rob	1975-07-12	1	Data Center	10
2	Carlos	Rob	1975-07-12	3	Lobbyisten	8
2	Carlos	Rob	1975-07-12	6	Kaninchenzüchter	2
3	Mueller	Peter	1963-10-09	2	Hasenzüchter	3
3	Mueller	Peter	1963-10-09	4	Politiker	5

$\{\text{persnr}\} \rightarrow \{\text{name, vorname, geburtsdatum}\}$

$\{\text{projektnr}\} \rightarrow \{\text{persnr, name, vorname, geburtsdatum, pname, prioritaet}\}$

$R_1$

$R_2$

$$[R_1] \cap [R_2] = \{\text{name}\}$$

Projektdaten					
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date	<u>projektnr</u> integer	prioritaet integer
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01	5	7
2	Carlos	Rob	1975-07-12	1	10
2	Carlos	Rob	1975-07-12	3	8
2	Carlos	Rob	1975-07-12	6	2
3	Mueller	Peter	1963-10-09	2	3
3	Mueller	Peter	1963-10-09	4	5

Projektnamen	
name character varying	<u>pname</u> character varying
Schweitzer	Unis
Carlos	Data Center
Carlos	Lobbyisten
Carlos	Kaninchenzüchter
Mueller	Hasenzüchter
Mueller	Politiker

(1)  $\{\text{name}\} \rightarrow [R_1] \in F^+ ?$  ~~X~~

oder: (2)  $\{\text{name}\} \rightarrow [R_2] \in F^+ ?$  ~~X~~

# Beispiel 2

PersonenProjekte						
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date	<u>projektnr</u> integer	pname character varying	prioritaet integer
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01	5	Unis	7
2	Carlos	Rob	1975-07-12	1	Data Center	10
2	Carlos	Rob	1975-07-12	3	Lobbyisten	8
2	Carlos	Rob	1975-07-12	6	Kaninchenzüchter	2
3	Mueller	Peter	1963-10-09	2	Hasenzüchter	3
3	Mueller	Peter	1963-10-09	4	Politiker	5

$\{\text{persnr}\} \rightarrow \{\text{name, vorname, geburtsdatum}\}$

$\{\text{projektnr}\} \rightarrow \{\text{persnr, name, vorname, geburtsdatum, pname, prioritaet}\}$

$R_3$

$R_4$

$[R_3] \cap [R_4] = \{persnr\}$

Projekte			
<u>projektnr</u> integer	pname character varying	prioritaet integer	persnr integer
1	Data Center	10	2
2	Hasenzüchter	3	3
3	Lobbyisten	8	2
4	Politiker	5	3
5	Unis	7	1
6	Kaninchenzüchter	2	2

Personen			
<u>persnr</u> integer	name character varying	vorname character varying	geburtsdatum date
1	Schweitzer	Albert	1973-03-01
2	Carlos	Rob	1975-07-12
3	Mueller	Peter	1963-10-09
4	Zappa	Frank	1955-11-04
5	Taylor	Tim	1980-03-04
6	Wurst	Hans	1974-02-01
7	Miese	Peter	1983-05-06
8	Koenig	Dieter	1967-06-11

oder: (1)  $\{\text{persnr}\} \rightarrow [\text{Projekte}] \in F^+$  ~~?~~  
 oder: (2)  $\{\text{persnr}\} \rightarrow [\text{Personen}] \in F^+$  ~~?~~

# Abhängigkeitsbewahrung

Nach Zerlegung eines Relationenschemas  $[R]$  in Teilschemata  $[R_i]$  kann jede FD in mindestens einer der  $[R_i]$  dargestellt werden. Das heißt:

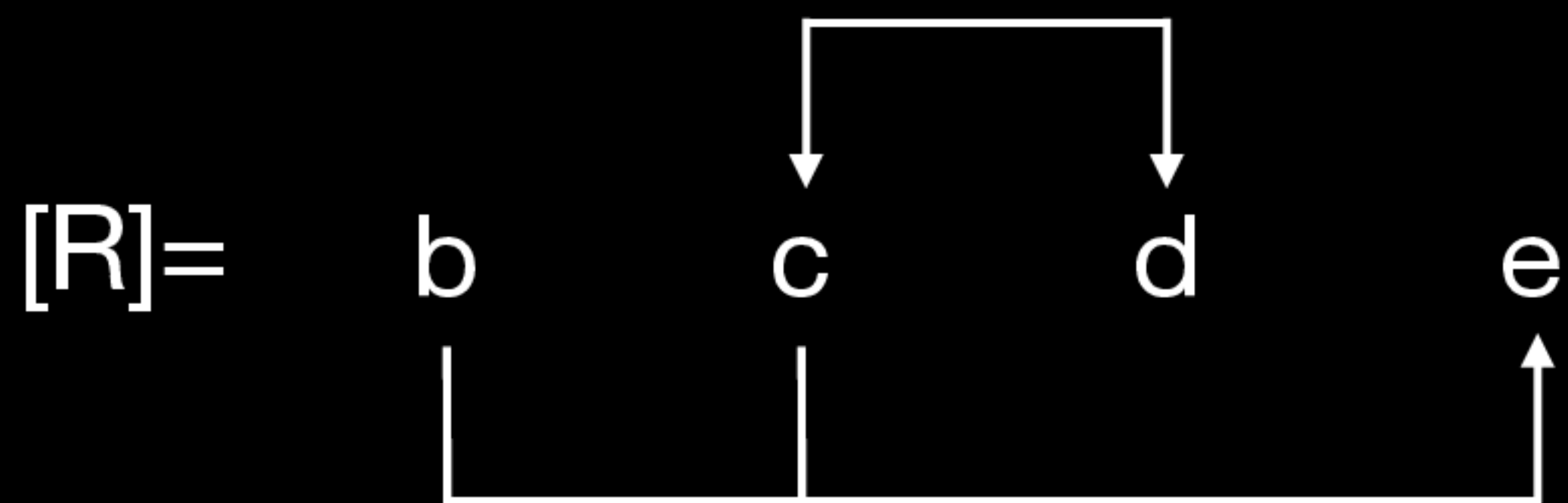
$$\left( (\pi_{[R_1]}(F)) \cup \dots \cup (\pi_{[R_n]}(F)) \right)^+ = F^+$$

$\models$

Intuition:

Einhaltung von FDs kann innerhalb **einer** Relation überprüft werden. Es muss nicht erst ein Join von Teilschemata durchgeführt werden, um die Einhaltung der FD zu überprüfen.

# Beispiel 3



$$K_1 = \{b, c\}$$

$$K_2 = \{b, d\}$$

$$K_1 \cap K_2 = \{b\}$$

$$[R_1] = \{[\underline{c}, d]\}$$

$$[R_2] = \{[\underline{b}, c, e]\}$$

verlustlos?

$$[R_1] \cap [R_2] = \{c\}$$

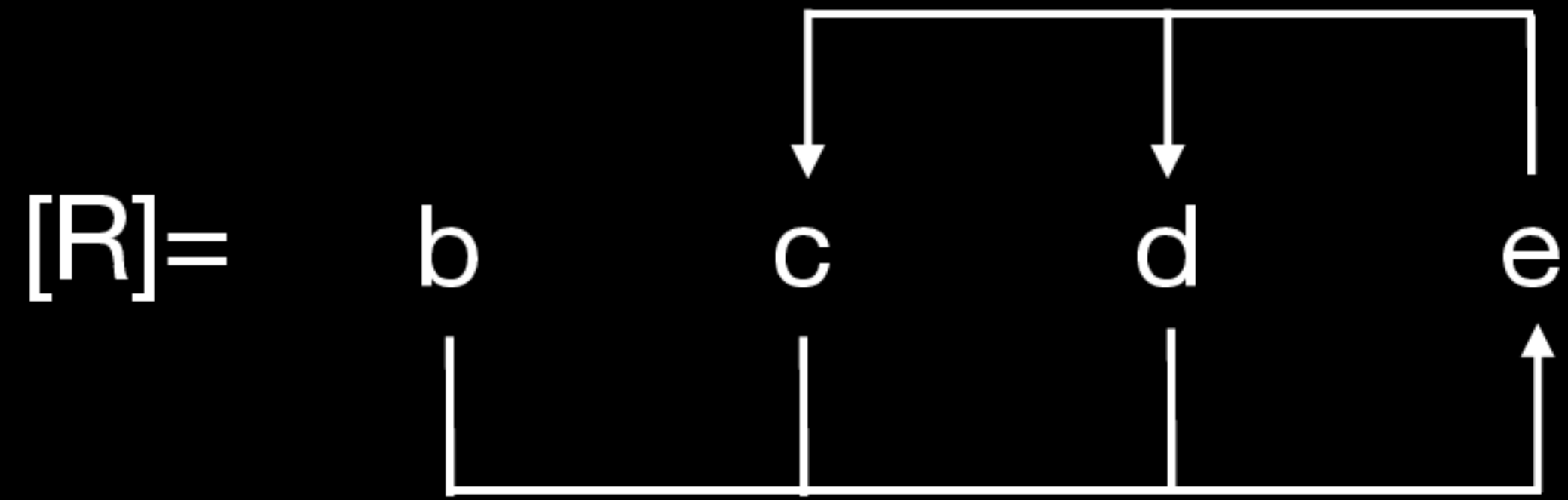
$c \rightarrow [R_1]$  ✓

oder:  $c \rightarrow [R_2]$  ✗

ae  
✓



# Beispiel 4



$$K_1 = \{b, c, d\}$$

$$K_2 = \{b, e\}$$

$$K_1 \cap K_2 = \{b\}$$

$$[R_1] = \{[ \underline{b}, e ]\}$$

$$[R_2] = \{[ c, d, \underline{e} ]\}$$

	verlustlos?	ne?
$e \rightarrow [R_1]?$	X	X
$e \rightarrow [R_2]?$	✓	