

### Satz 3

$$a + b \cdot c \equiv d \pmod{m}$$

$$\text{und } a \equiv e \pmod{m}$$

$$\Rightarrow e + b \cdot c \equiv d \pmod{m}$$

Ebenso darf man  $b$  oder  $c$  durch eine kongruente Zahl ersetzen

Beispiel  $m=9$

$$53 \quad 5 \cdot 10 + 3 \equiv x \pmod{9}$$

$$10 \equiv 1 \pmod{9}$$

---

$$5 \cdot 1 + 3 \equiv x \pmod{9}$$

$$\text{also } x \equiv 8 \pmod{9}$$

$$\text{z.B. } x=8$$

2 Beispiel  $m=9$

$$7421 \quad 7 \cdot 1000 + 4 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 1 \equiv x \pmod{9}$$

$$10 \equiv 1 \pmod{9}$$

$$100 \equiv 1 \pmod{9}$$

$$1000 \equiv 1 \pmod{9}$$

---

$$7 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 \equiv x \pmod{9}$$

$$14 \equiv x \pmod{9}$$

Der Teilungsrest ist 5

$$7416 : 9 = 824$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \hline 36 \end{array}$$

Zahl fedcba

$$f \cdot 100000 + e \cdot 10000 + d \cdot 1000 + c \cdot 100 + b \cdot 10 + a \equiv x \pmod{11}$$

$$10 \equiv -1 \pmod{11}$$

$$100 \equiv 1 \pmod{11}$$

$$1000 \equiv -1 \pmod{11}$$

$$10000 \equiv 1 \pmod{11}$$

$$100000 \equiv -1 \pmod{11}$$

---

$$f(-1) + e \cdot 1 + d(-1) + c \cdot 1 + b(-1) + a \equiv x \pmod{11}$$

alternierende Quersumme

z.B. 437812  $\rightarrow (3+8+2) - (4+7+1)$   
- + - + - +                      13    -    12 = 1

437811 ist durch 11 teilbar

4283      2+3 - (4+8) = 5 - 12 = -7  
- + - +

3267 : 11 = // 1826

## Relationen

Relationen beschreiben Beziehungen von Elementen einer Menge

<u>Menge</u>	<u>Relation</u>
Geraden $\subset$ Ebene	parallel $g \parallel h$
Zahlen	ist kleiner $a < b$
Brüche	ist gleich $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

**ganze Zahlen ist kongruent**

---

Eine Relation ist eine Äquivalenzrelation, wenn folgende drei Eigenschaften erfüllt sind

### 1. Reflexivität

Für alle  $a \in M$  gilt  $a \circ a$

### 2. Symmetrie

Für alle  $a, b \in M$  gilt:  $a \circ b \Rightarrow b \circ a$

### 3. Transitivität

Für alle  $a, b, c \in M$  gilt

$a \circ b$  und  $b \circ c \Rightarrow a \circ c$

Mutter                  Vater  
Kurt      Gerda      Jan

Auf der Menge der ganzen Zahlen  
ist die Kongruenz eine  
Äquivalenzrelation.