

# Plenum 05

## Einführung in die Numerik

### Sommersemester 2022

24.05.2022

Stabilitätsanalyse

# Was sind die Highlights der Woche?

- Übung 4, Hausaufgabe 4

# Welche Fragen gibt es? I

- Umgang mit Berechnungsgraphen
- Zustandekommen des Faktors  $\frac{|a+b|}{|a+b+c|}$
- Warum ist nur ein Faktor  $(1 + \varepsilon)$  im Satz 7.16 bei Multiplikation und Division?
- Warum reicht es in der Abschätzung (7.6) aus, die Taylorentwicklung schon nach dem Term nullter Ordnung abzubrechen?
- Stabilitätsbegriffe

# Summe dreier Zahlen

Bestimmen Sie das Ergebnis von  $(a \oplus b) \oplus c$  und von  $a \oplus (b \oplus c)$  im Fließkommagitter mit Basis  $\beta = 10$  und Mantissenlänge  $r = 3$  für die Zahlen

$$a = 2.34 \cdot 10^{-2}, \quad b = 3.37 \cdot 10^0, \quad c = -3.36 \cdot 10^0$$

- ① Welche Version ist genauer?
- ② Woher hätten wir das wissen können?

# Berechnungsgraphen

Erstellen Sie eine selbst gewählte Funktion  $F(a, b)$  und den Berechnungsgraphen dazu und führen Sie eine Vorwärtsanalyse durch.

# Stabilität und Rückwärtsstabilität

Die Funktion  $\cos$  werde auf einem Rechner mit einem relativen Fehler von höchstens  $\varepsilon_{\text{mach}}$  realisiert, also  $\widehat{\cos}(x) = \cos(x)(1 + \varepsilon)$  mit  $|\varepsilon| \leq \varepsilon_{\text{mach}}$  für  $x \in \mathbb{F}$ .

- ① Ist der Algorithmus  $\widehat{F}(x) = \widehat{\cos}(\text{rd}(x))$  rückwärtsstabil?
- ② Ist er stabil?

# Zusammenhang zwischen Begriffen

Wie hängen

- Rückwärtsstabilität
- Vorwärtsstabilität
- Stabilität

miteinander zusammen?