

# Numerik 1

Ch. Helzel

**Vorlesung: Mi. + Do. 10:30-12:15**

# Organisatorisches

Mitarbeiter: David Kerkmann und Marina Fischer (Übungen), Felix Lieder (Organisatorisches), Andreas Troll (Programmierübungen)

# Organisatorisches

Mitarbeiter: David Kerkmann und Marina Fischer (Übungen), Felix Lieder (Organisatorisches), Andreas Troll (Programmierübungen)

Numerik 1: 4 + 2 + 1 SWS

# Organisatorisches

Mitarbeiter: David Kerkmann und Marina Fischer (Übungen), Felix Lieder (Organisatorisches), Andreas Troll (Programmierübungen)

Numerik 1: 4 + 2 + 1 SWS

Für Studenten **ohne** Vorkenntnisse in Python:

siehe CompLA Webseite für Literaturhinweise und hilfreiche Links

# Organisatorisches

Mitarbeiter: David Kerkmann und Marina Fischer (Übungen), Felix Lieder (Organisatorisches), Andreas Troll (Programmierübungen)

Numerik 1: 4 + 2 + 1 SWS

Für Studenten **ohne** Vorkenntnisse in Python:

siehe CompLA Webseite für Literaturhinweise und hilfreiche Links

Die regulären Übungen starten in der Woche vom 23.4..

Bitte besuchen Sie die Programmierübungen nächste Woche (16.-20.4.), um einen CIP-Pool Account zu erhalten.

# Einführung

**Aufgabenstellung der numerischen Mathematik**

# Einführung

## **Aufgabenstellung der numerischen Mathematik**

Entwicklung von Methoden, mit denen die Lösungen mathematischer Problemstellungen *effektiv berechnet* bzw. möglichst mit Fehlerangabe *angenähert* werden können.

# Einführung

## **Aufgabenstellung der numerischen Mathematik**

Entwicklung von Methoden, mit denen die Lösungen mathematischer Problemstellungen *effektiv berechnet* bzw. möglichst mit Fehlerangabe *angenähert* werden können.

Theorie der auf Digitalrechnern realisierbaren numerischen Algorithmen.



# Einführung

## Aufgabenstellung der numerischen Mathematik

Entwicklung von Methoden, mit denen die Lösungen mathematischer Problemstellungen *effektiv berechnet* bzw. möglichst mit Fehlerangabe *angenähert* werden können.

Theorie der auf Digitalrechnern realisierbaren numerischen Algorithmen.

**Hauptanwendung:** Simulation komplexer Naturphänomene auf Rechenanlagen.

# Simulation: Tohoku Tsunami, 11.3.2011

LeVeque et al. GEOCLAW Simulation

# Einführung

Numerische Verfahren sind oft aus einfachen Bausteinen zusammengesetzt, z.B.

# Einführung

Numerische Verfahren sind oft aus einfachen Bausteinen zusammengesetzt, z.B.

- Integralberechnungen

# Einführung

Numerische Verfahren sind oft aus einfachen Bausteinen zusammengesetzt, z.B.

- Integralberechnungen
- Lösungen linearer Gleichungssysteme

# Einführung

Numerische Verfahren sind oft aus einfachen Bausteinen zusammengesetzt, z.B.

- Integralberechnungen
- Lösungen linearer Gleichungssysteme
- Berechnung von Nullstellen

# Einführung

Numerische Verfahren sind oft aus einfachen Bausteinen zusammengesetzt, z.B.

- Integralberechnungen
- Lösungen linearer Gleichungssysteme
- Berechnung von Nullstellen

Die Vorlesung Numerik 1 befasst sich mit diesen elementaren Bausteinen.

# Literatur

- P.Deuflhard, A. Hohmann, *Numerische Mathematik 1*
- Im Internet findet man zahlreiche gute Manuskripte zur Einführung in die Numerik:
  - Skript von R.Rannacher, Einführung in die Numerische Mathematik  
<http://numerik.iwr.uni-heidelberg.de/lehre/notes/>



# Inhalt der Vorlesung

## **1. Fehleranalyse**

Bei der Verarbeitung numerischer Algorithmen auf Computern treten Fehler auf, die durch die Endlichkeit des Bereichs der auf einem Computer darstellbaren Zahlen bedingt sind.

# Inhalt der Vorlesung

## 1. Fehleranalyse

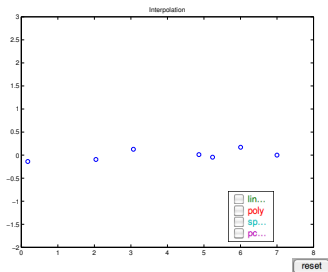
Bei der Verarbeitung numerischer Algorithmen auf Computern treten Fehler auf, die durch die Endlichkeit des Bereichs der auf einem Computer darstellbaren Zahlen bedingt sind.

## 2. Interpolation

Bsp. Polynominterpolation:

geg.:  $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$

ges.: Polynom vom Grad  $n$  mit  $p(x_i) = y_i, i = 0, \dots, n$



# Inhalt der Vorlesung

## 1. Fehleranalyse

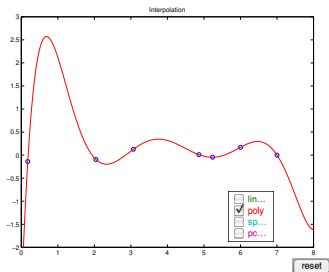
Bei der Verarbeitung numerischer Algorithmen auf Computern treten Fehler auf, die durch die Endlichkeit des Bereichs der auf einem Computer darstellbaren Zahlen bedingt sind.

## 2. Interpolation

Bsp. Polynominterpolation:

geg.:  $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$

ges.: Polynom vom Grad  $n$  mit  $p(x_i) = y_i, i = 0, \dots, n$



# Inhalt der Vorlesung

## 1. Fehleranalyse

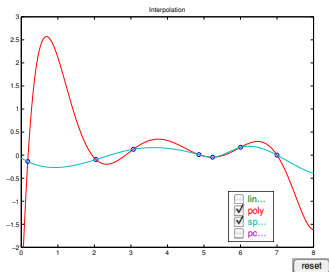
Bei der Verarbeitung numerischer Algorithmen auf Computern treten Fehler auf, die durch die Endlichkeit des Bereichs der auf einem Computer darstellbaren Zahlen bedingt sind.

## 2. Interpolation

Bsp. Polynominterpolation:

geg.:  $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$

ges.: Polynom vom Grad  $n$  mit  $p(x_i) = y_i, i = 0, \dots, n$



# Inhalt der Vorlesung

## 3. Numerische Integration

Berechne oder approximiere für  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  das Integral

$$\int_a^b f(x) dx.$$

# Inhalt der Vorlesung

## 3. Numerische Integration

Berechne oder approximiere für  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  das Integral

$$\int_a^b f(x) dx.$$

## 4. Lineare Gleichungssysteme

# Inhalt der Vorlesung

## 3. Numerische Integration

Berechne oder approximiere für  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  das Integral

$$\int_a^b f(x) dx.$$

## 4. Lineare Gleichungssysteme

## 5. Nichtlineare Gleichungssysteme