

Verifikation & Validierung

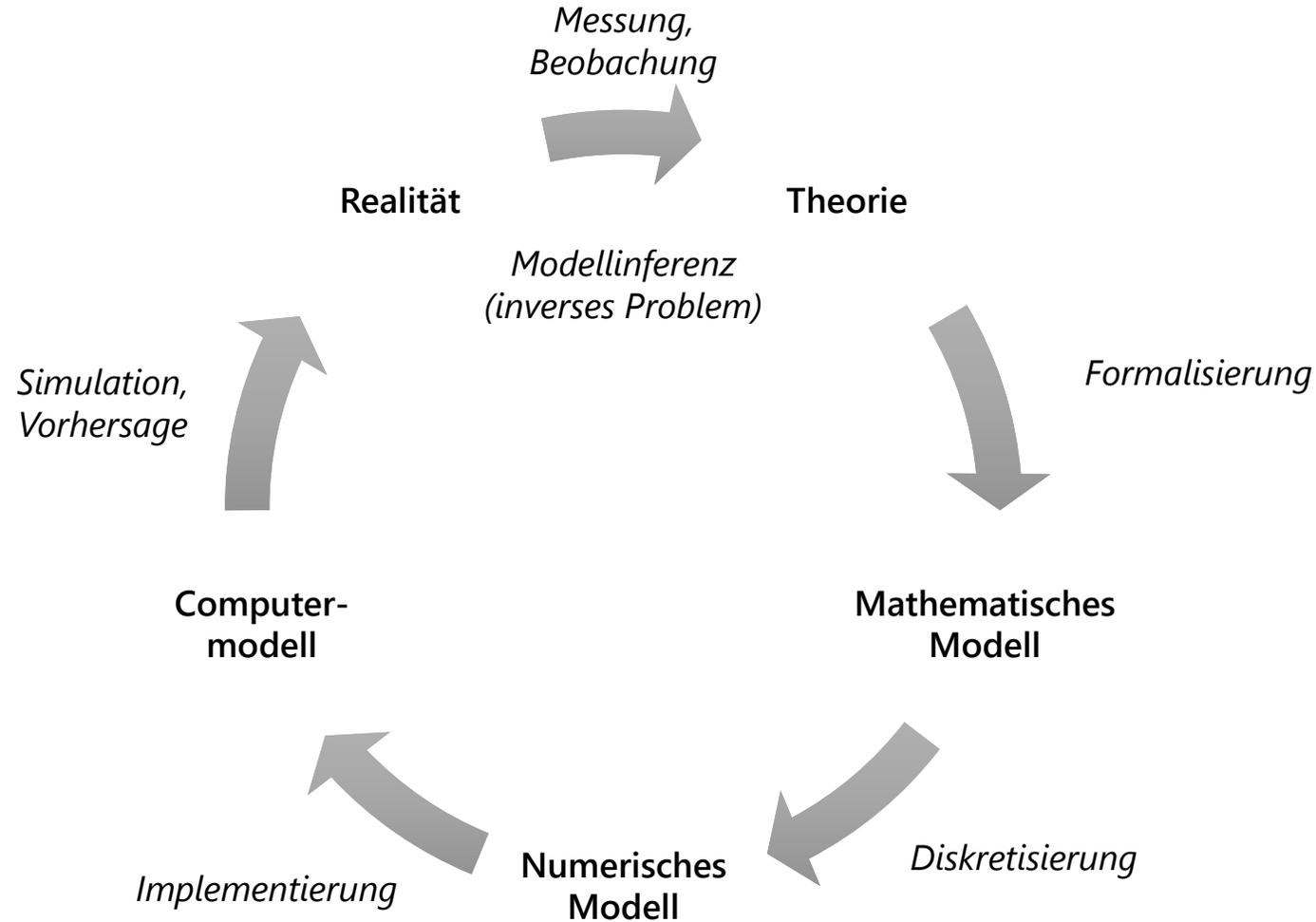
Verifikation:

- Verb: verifizieren
- Bedeutung: Die Richtigkeit einer Sache/Vermutung nachweisen
- Informatik: Beweis, daß Programm einer Spezifikation entspricht
- Etymologie:
 - von mittel-lat. „verificare“ (prüfen)
 - von Adj. lat. „verus“ (richtig, war) und Verb lat. „facere“ (machen)

Validierung:

- Verb: validieren
- Bedeutung: Etwas auf seine Gültigkeit prüfen (veraltet: etwas für rechtsgültig erklären)
- Etymologie:
 - von franz. „valider“ (etw. für gültig erklären)
 - von vulg. lat. „validare“ (lat. „convalidare“)
 - von Adj. „valere“ (kräftig, mächtig) über „validus“ (kräftig, wirksam; gültig, zulässig, stichhaltig)

Verifikation & Validierung



Verifikation & Validierung

- **Verifikation: Rechne ich richtig?**

- Hat mein Programm Bugs? Sind die Algorithmen richtig implementiert?
- Paßt meine numerische Rechnung zum mathematischen/konzeptionellen Modell?
- Ist die Qualität meiner Approximationen und Diskretisierungen ausreichend?

→ **Konvergenzanalyse**

- **Validierung: Berechne ich das Richtige?**

- Ist das zugrundeliegende mathematische Modell, meine Theorie gültig/gut genug?
- Stimmen die Vorhersagen meines Modells ausreichend gut mit der Realität überein?

→ **Vergleich mit
Experiment/Messung**

- **Parameteridentifikation („Kalibrierung“, „Fitting“): Was sind „gute“ Parameterwerte?**

- Wie müssen Parameter gewählt werden, damit das Modell die Meßdaten gut reproduziert?

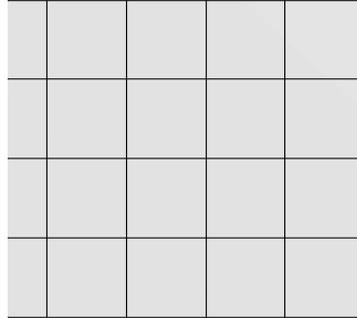
Plausibilitätsprüfung mittels analytischer Abschätzung (Balkentheorie)

$$w_{\max} = \frac{Fl^3}{3EI}$$

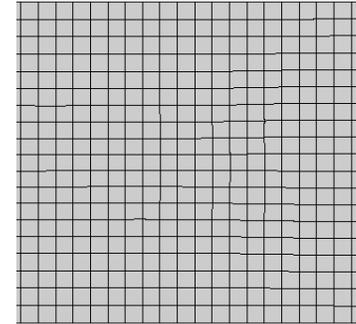
mit $I = \frac{bh^3}{12}$ für Rechtecksquerschnitt

FE-Diskretisierung

Auflösung
(„Stützstellendichte“)

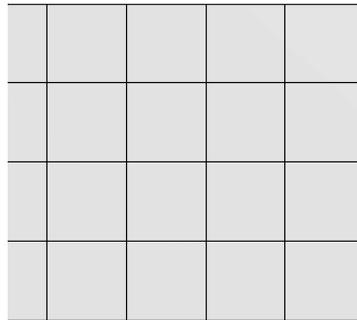


vs.

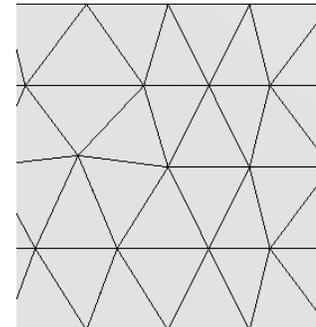


„ h -Adaptivität“

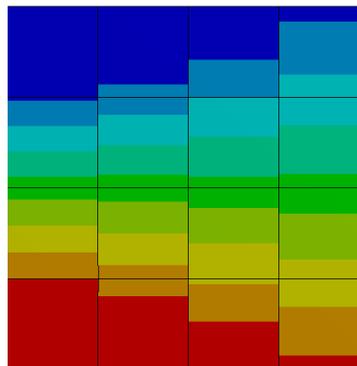
Form (Shape)



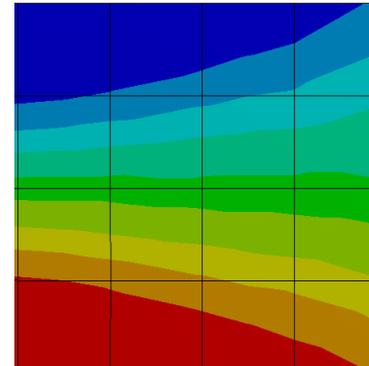
vs.



(Interpolations-)
Ansatz

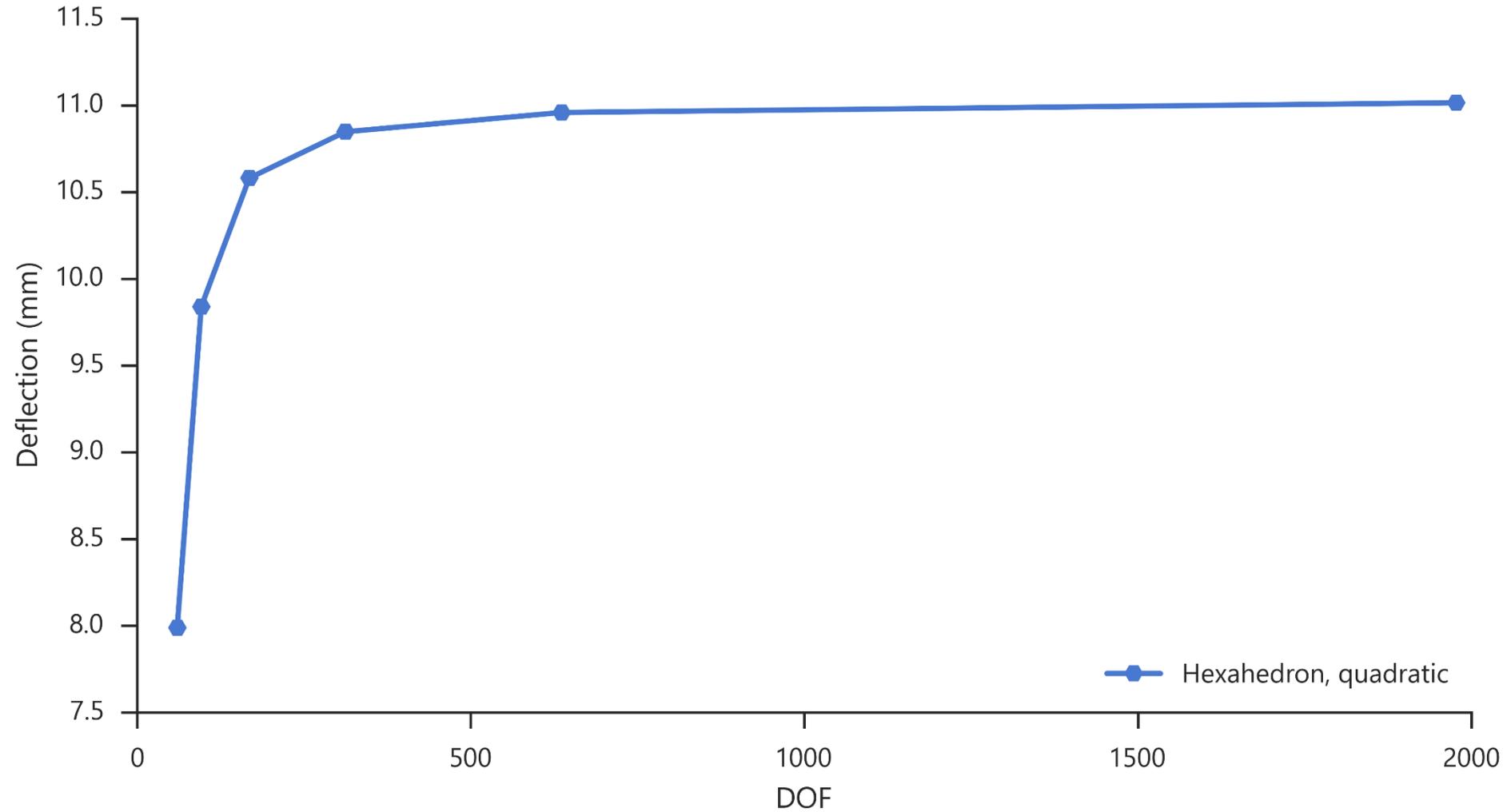


vs.



„ p -Adaptivität“

Konvergenzanalyse



Aufgabenverteilung

Balken	Auslenkung w_{\max} (mm)					
Geometrie, Material	Experiment	Analytische Abschätzung	Numerische Simulation (konvergierte Lösung)			
			Tetraeder		Hexaeder	
			linear	quadratisch	linear	quadratisch
			brainbug09	brainbug10	brainbug11	brainbug12
			brainbug05	brainbug06	brainbug07	brainbug08
			brainbug01	brainbug02	brainbug03	brainbug04