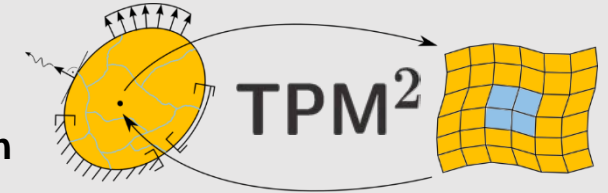


## Ausschreibung – Masterarbeit – Wintersemester 19/20

**Arbeitstitel:**

Numerische Umsetzung und Analyse von Parallelisierungsstrategien im Rahmen der Zwei-Skalen-Homogenisierung fluid-gesättigter poröser Medien



**Motivation:**

Die Entwicklung neuartiger, leistungsfähiger Materialien erfordert es, zukünftig sowohl die makroskopische Geometrie auf Bauteilebene als auch die mikrostrukturellen Eigenschaften zu untersuchen und zu designen. Die numerische Simulation ist hierbei ein essentielles Hilfsmittel. Mehrskalenhomogenisierungsmethoden bieten hier solide theoretische Modelle, erfordern jedoch auch einen großen Berechnungsaufwand. Parallelisierungsansätze ermöglichen es, die Berechnungen auf mehrere Rechenkerne zu verteilen und so die Berechnungszeit zu verringern.

**Vorkenntnisse:**

Idealerweise haben Sie Fächer der numerischen Mechanik (Kontinuumsmechanik, Theorie Poröser Medien, FEM) vertieft und Arbeiten mit Simulationssoftware (z.B. Abaqus, Ansys, FEAP) durchgeführt. Programmierkenntnisse und Erfahrung mit Hochleistungsrechnern sind von Vorteil.

Makro-RWP

Mikro-RWP

Kerne

Mehrgitter-Methoden

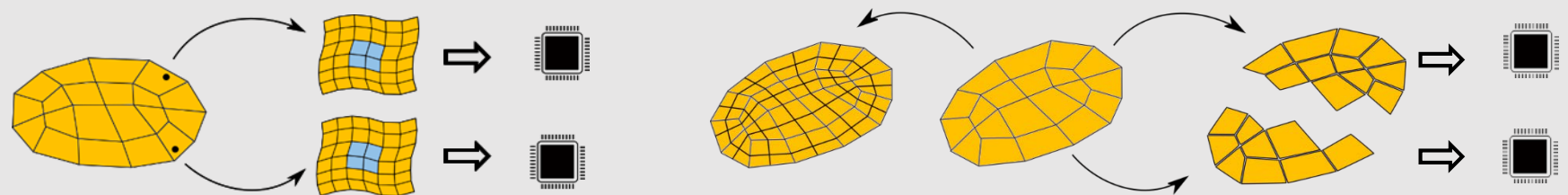
Gebietszerlegung



Prüfer:  
Prof. Tim Ricken

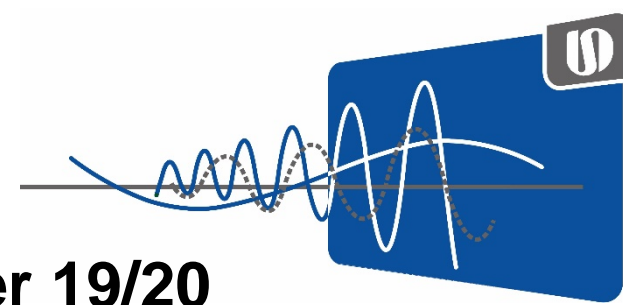
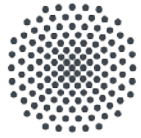


Betreuer:  
Florian Bartel, M. Sc.



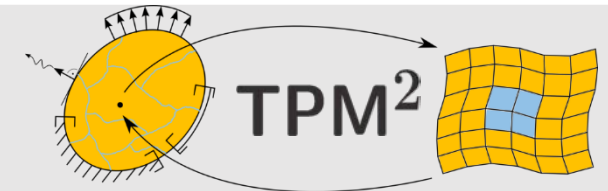
Bei Interesse und für weitere Informationen stehen wir gerne in einem persönlichen Vorgespräch als Ansprechpartner bereit. Bitte einfach melden!

Kontakt: Pfaffenwaldring 27  
70569 Stuttgart  
Raum: 00.050  
Tel.: 0711 685-67097  
E-Mail: [florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de](mailto:florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de)



# Ausschreibung – Masterarbeit – Wintersemester 19/20

**Arbeitstitel:** Numerische Umsetzung und Analyse von Künstlichen Neuronalen Netzen im Rahmen der Zwei-Skalen-Homogenisierung fluid-gesättigter poröser Medien



**Motivation:** Die Entwicklung neuartiger, leistungsfähiger Materialien erfordert es, zukünftig sowohl die makroskopische Geometrie auf Bauteilebene als auch die mikrostrukturellen Eigenschaften zu untersuchen und zu designen. Die numerische Simulation ist hierbei ein essentielles Hilfsmittel. Mehrskalenhomogenisierungsmethoden bieten hier solide theoretische Modelle, erfordern jedoch auch einen großen Berechnungsaufwand. Künstliche Neuronale Netze ermöglichen es, von bereits durchgeführten Simulationen zu lernen und hinreichend genau zu reproduzieren, womit die Berechnungszeit signifikant verringert werden kann.

**Vorkenntnisse:** Idealerweise haben Sie Fächer der numerischen Mechanik (Kontinuumsmechanik, Theorie Poröser Medien, FEM) vertieft und Arbeiten mit Simulationssoftware (z.B. Abaqus, Ansys, FEAP) durchgeführt. Programmierkenntnisse und Erfahrung mit Hochleistungsrechnern sind von Vorteil.



**Prüfer:**  
Prof. Tim Ricken



**Betreuer:**  
Florian Bartel, M. Sc.

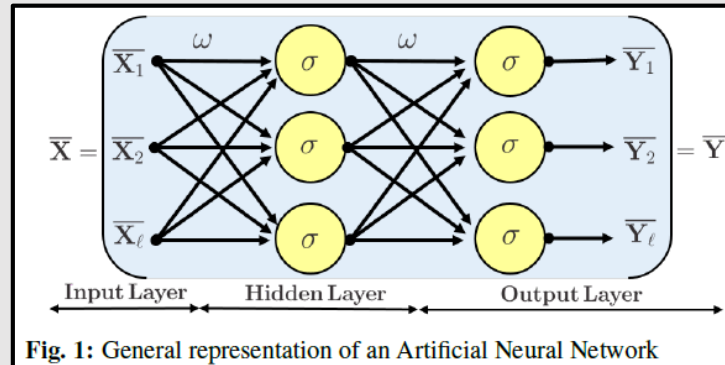


Fig. 1: General representation of an Artificial Neural Network

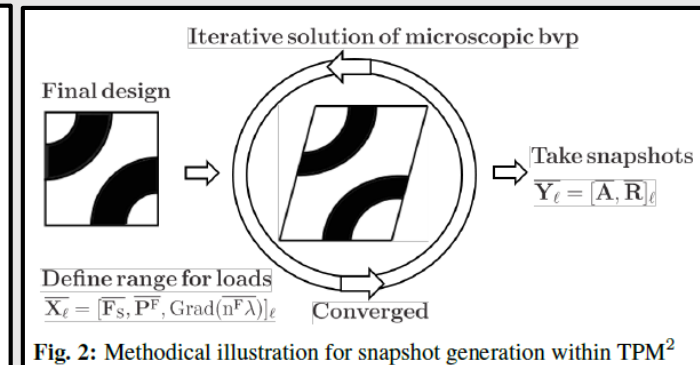
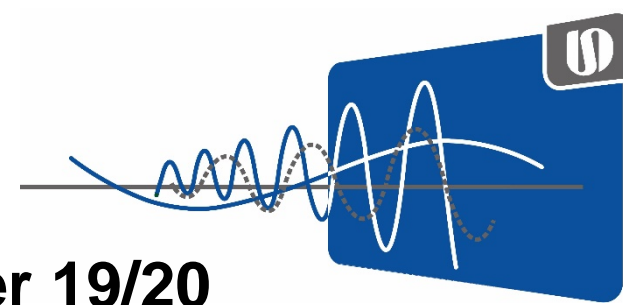
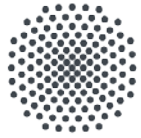


Fig. 2: Methodical illustration for snapshot generation within TPM²

Bei Interesse und für weitere Informationen stehen wir gerne in einem persönlichen Vorgespräch als Ansprechpartner bereit. Bitte einfach melden!

**Kontakt:** Pfaffenwaldring 27  
70569 Stuttgart  
Raum: 00.050  
Tel.: 0711 685-67097  
E-Mail: [florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de](mailto:florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de)



# Ausschreibung – Masterarbeit – Wintersemester 19/20

**Arbeitstitel:** Theoretische Entwicklung und Implementierung einer Methode zur Integration des „Mikrostrukturellen Größen-Effektes“ im Rahmen der Zwei-Skalen-Homogenisierung fluid-gesättigter poröser Medien



**Motivation:** Die Entwicklung neuartiger, leistungsfähiger Materialien erfordert es, zukünftig sowohl die makroskopische Geometrie auf Bauteilebene als auch die mikrostrukturellen Eigenschaften zu untersuchen und zu designen. Die numerische Simulation ist hierbei ein essentielles Hilfsmittel. Mehrskalenhomogenisierungsmethoden bieten hier solide theoretische Modelle. Dabei werden oft sogenannte Repräsentative Volumenelemente (RVE), welche die Mikrostruktur widerspiegeln, verwendet. Es wurde gezeigt, dass die Abmessungen des RVE einen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Hier wurden bereits Methoden entwickelt, welche diesen Einfluss integrativ berücksichtigen. Diese sollen auf die Simulationsumgebung der Zwei-Skalen-Homogenisierung fluid-gesättigter poröser Medien erweitert werden.

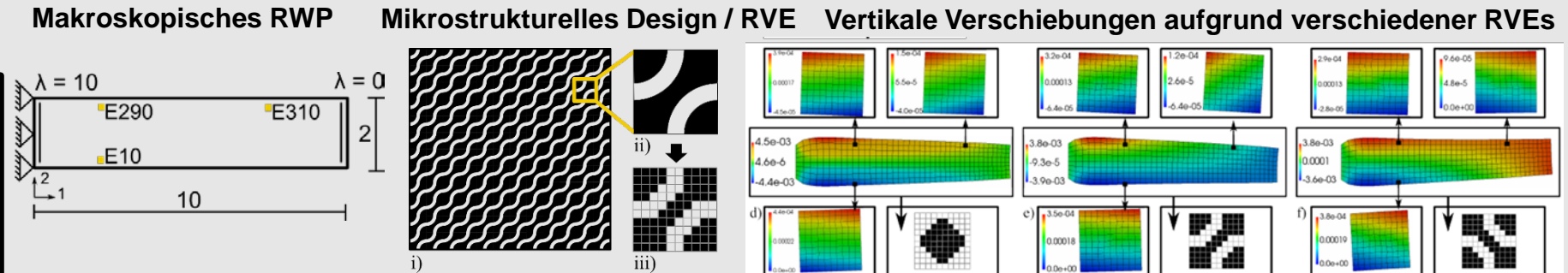
**Vorkenntnisse:** Idealerweise haben Sie Fächer der numerischen Mechanik (Kontinuumsmechanik, Theorie Poröser Medien, FEM) vertieft und Arbeiten mit Simulationssoftware (z.B. Abaqus, Ansys, FEAP) durchgeführt. Programmierkenntnisse und Erfahrung mit Hochleistungsrechnern sind von Vorteil.



Prüfer:  
Prof. Tim Ricken



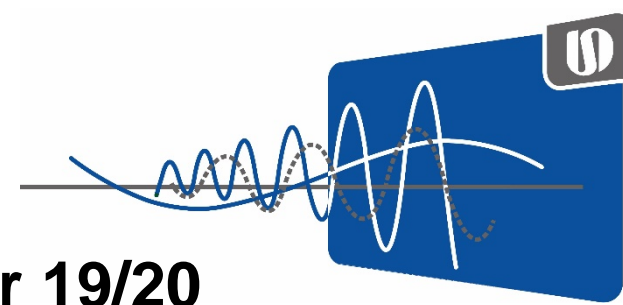
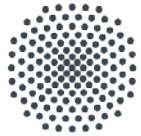
Betreuer:  
Florian Bartel, M. Sc.



Bei Interesse und für weitere Informationen stehen wir gerne in einem persönlichen Vorgespräch als Ansprechpartner bereit. Bitte einfach melden!

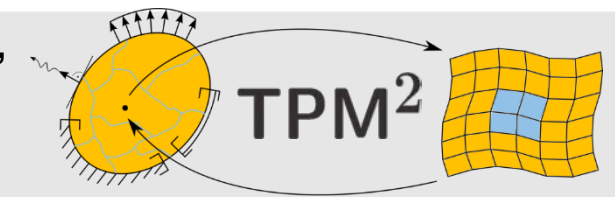
**Kontakt:** Pfaffenwaldring 27  
70569 Stuttgart  
Raum: 00.050  
Tel.: 0711 685-67097  
E-Mail: [florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de](mailto:florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de)





# Ausschreibung – Bachelorarbeit – Wintersemester 19/20

**Arbeitstitel:** Analyse des Antwortverhaltens hinsichtlich gemittelter Spannungen, Volumenströme, Verzerrungsgeschwindigkeiten und Materialtangente von Mikrostrukturen unter Variation der Randbedingungen auf der Mikroebene im Rahmen der Zwei-Skalen-Homogenisierung fluid-gesättigter poröser Medien



**Motivation:** Die Entwicklung neuartiger, leistungsfähiger Materialien erfordert es, zukünftig sowohl die makroskopische Geometrie auf Bauteilebene als auch die mikrostrukturellen Eigenschaften zu untersuchen und zu designen. Die numerische Simulation ist hierbei ein essentielles Hilfsmittel. Mehrskalenhomogenisierungsmethoden bieten hier solide theoretische Modelle. Dabei werden oft sogenannte Repräsentative Volumenelemente (RVE), welche die Mikrostruktur widerspiegeln, verwendet. Es wurde gezeigt, dass die Wahl der Randbedingungen des RVE einen Einfluss auf die Ergebnisse haben. In der Arbeit soll das Spektrum des Antwortverhaltens analysiert werden.

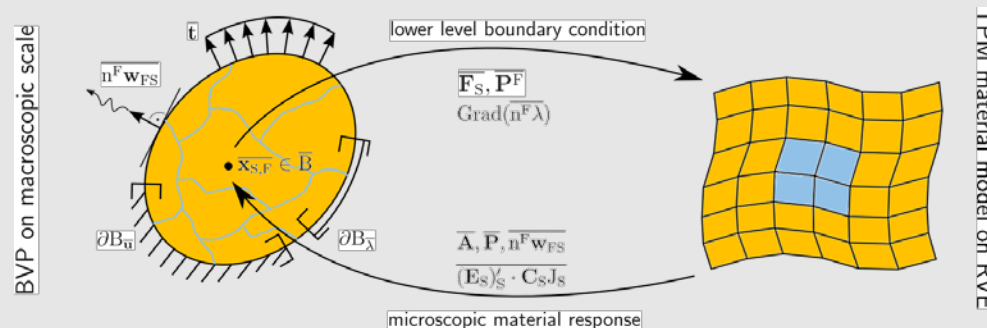
**Vorkenntnisse:** Idealerweise haben Sie Fächer der numerischen Mechanik (Kontinuumsmechanik, FEM) vertieft und Arbeiten mit Simulationssoftware (z.B. Abaqus, Ansys, FEAP) durchgeführt. Programmierkenntnisse und Erfahrung mit Hochleistungsrechnern sind von Vorteil.



Prüfer:  
Prof. Tim Ricken



Betreuer:  
Florian Bartel, M. Sc.



Bei Interesse und für weitere Informationen stehen wir gerne in einem persönlichen Vorgespräch als Ansprechpartner bereit. Bitte einfach melden!

Kontakt: Pfaffenwaldring 27  
70569 Stuttgart  
Raum: 00.050  
Tel.: 0711 685-67097  
E-Mail: [florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de](mailto:florian.bartel@isd.uni-stuttgart.de)