

## Simulation des effektiven Materialverhaltens von Werkstoffen mit magnetorheologisch schaltbarer Steifigkeit

DIPL.-ING. CHRISTIAN SPIELER

### Projektbeschreibung

Innerhalb des Teilprojektes B4 wird die Herstellung von Verbundwerkstoffen mit magnetorheologisch schaltbaren Steifigkeiten  $C$  erforscht. Dabei ist ein magnetorheologisches Fluid (MRF) – eine Suspension von in einem flüssigen Trägermedium fein verteilten, mikrometergroßen, ferromagnetischen Partikeln – in einer polymeren Matrix eingebettet. Durch ein äußeres magnetisches Feld  $B$  kommt es zwischen den einzelnen Partikeln zu magnetischen Wechselwirkungen. Die ferromagnetischen Bestandteile richten sich entlang der Magnetfeldlinien aus und bilden kettenähnliche Clusterformationen, dargestellt in Abbildung 1. Bei diesem Vorgang ändern sich rheologischen Eigenschaften des Verbundes, was als magnetorheologischer Effekt bezeichnet wird.

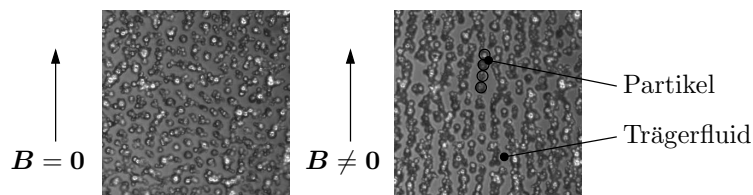


Abbildung 1: Innere Struktur eines MRF ohne und mit Magnetfeld

### Aufgabenbeschreibung

Die Berücksichtigung aller Skalenebenen (Abbildung 2), bei der gekoppelten numerischen Simulation von belasteten Bauteilen, ist mit einem hohen Berechnungsaufwand verbunden. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Verfahren zur Bestimmung des effektiven magneto-mechanischen Materialverhaltens der Verbundstruktur entwickelt werden. Dazu ist neben der geometrischen Anordnung der einzelnen Materialphasen auch die Kenntnis des konstitutiven Verhaltens erforderlich. Mit dem effektiven Materialverhalten lässt sich das makroskopische, gekoppelte Feldproblem des betrachteten Bauteils effizienter lösen.

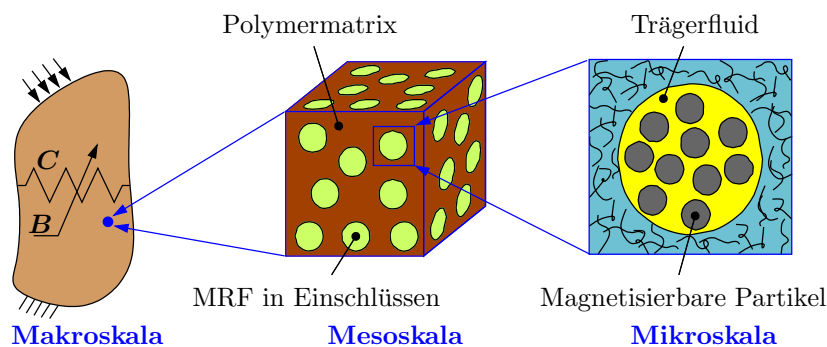


Abbildung 2: Hierarchische Struktur des Verbundwerkstoffes