

MM7 Dynamische Phasen- und Mikrostruktursimulation in Nickelbasis-Superlegierungen der 4. Generation basierend auf der Phasenfeldmethode

Prof. Dr. Heike Emmerich, Prozessbezogene Materialsimulation, Universität Bayreuth (ab 01.04.2010)

Nickelbasis-Superlegierungen haben sich als das bevorzugte Einsatzmaterial für Leit- und Laufschaufeln moderner Flugzeugturbinen und stationärer Gasturbinen etabliert. Dies gilt vor allem auf Grund ihres herausragenden Hochtemperatureigenschaftsprofils, das statische und dynamische Festigkeit bei ausreichender Duktilität, ebenso wie eine gute Oxidations- und Heißgaskorrosionsbeständigkeit aufweist. Die Weiterentwicklung dieser Legierungssysteme gilt heute der Entwicklung von Einkristallegierungen einer vierten Generation, in der als neues Legierungselement Ruthenium (Ru) zum Einsatz kommt. Zu dessen Wirksamkeit gibt es Hinweise, die aber noch weit von einem systematischen, mechanismenbasierten Verständnis entfernt sind. Das hier beantragte Forschungsvorhaben soll zu diesem offenen Punkt einen Beitrag leisten, indem es die gekoppelte Phasen- und Strukturndynamik, d.h. das Wechselspiel von Thermodynamik, Thermomechanik und Kinetik bei der primären und sekundären Gefügeumwandlung mittels der Phasenfeldmethode untersucht. Insbesondere soll dabei:

1. der Einfluss von Ru gegenüber anderen Legierungselementen auf die Mikrostrukturierung und die Gefügeentwicklung bei der Primärerstarrung, respektive
2. der Einfluss von Ru gegenüber anderen Legierungselementen auf die Phasenstabilisierung bei der sekundären Gefügeumwandlung systematisch betrachtet werden.