

# LOEWE-Schwerpunkt RESPONSE (Ressourcenschonende Permanentmagnete durch optimierte Nutzung seltener Erden)

Seltenerdsmagnete besitzen eine besonders hohe Energiedichte und stellen heutzutage eine Schlüsselkomponente für die sich im stetigen Wachstum befindliche Elektromobilität sowie für alternative Energiegewinnungsmethoden dar. Die Gewinnung solcher seltenen Erden ist jedoch sehr energieintensiv und unter hoher Belastung der Umwelt möglich. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden die Herstellungsverfahren der Seltenerdsmagneten mit reduziertem Seltenerdanteil und seltenerdfreie Permanentmagneten mittels Umformverfahren untersucht.

## Projektbeschreibung

In Zusammenarbeit mit der Fraunhofer Projektgruppe und den Fachrichtungen Materialwissenschaft, Chemie, Physik und Maschinenbau der TU Darmstadt werden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens zwei Hauptziele verfolgt. Zum einen soll der Seltenerdanteil in den bisher stärksten Seltenerdsmagneten deutlich reduziert bzw. substituiert werden, ohne nennenswerte Leistungsverluste in Kauf zu nehmen. Zum anderen ist es das Ziel, neue seltenerdfreie Magnete der nächsten Generation zu entwickeln, die eine höhere Energiedichte als klassische Magnetmaterialien besitzen.

## Ergebnisse

Ein vielversprechender mechanischer Ansatz umfasst dabei die Generierung von maßgeschneiderten Mikrostrukturen mithilfe unterschiedlicher Umformprozesse. In diesem Zusammenhang bieten beispielsweise eine Kornfeinung, Formanisotropie und kristallographische Textur die Möglichkeit, die magnetischen Eigenschaften eines Materials zu erhöhen.

Zur Realisierung einer Kornfeinung wurde ein auf dem Equal-Channel-Angular-Swaging (ECAS) basierender kontinuierlicher SPD-Prozess entwickelt. Mit diesem Prozess ist eine kontinuierliche Produktion von nanokristallinen, isotropen FeCo-Proben mit erhöhter Koerzitivfeldstärke möglich. Die Induzierung einer Formanisotro-

pie sowie kristallographischen Textur wird mithilfe eines Rundknetprozesses umgesetzt.

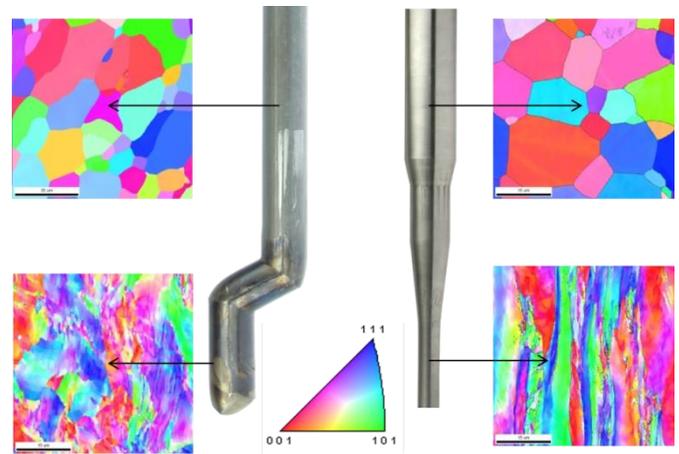


Abbildung 1: Links: Kornfeinung durch Equal-Channel-Angular-Swaging; rechts: Anisotropie erzeugt durch Rundkneten in einer FeCo Legierung

## Danksagung

Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes wurden im Rahmen des Förderprogramms Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE) vom Land Hessen geförderten Projektes "RESPONSE – Ressourcenschonende Permanentmagnete durch optimierte Nutzung seltener Erden" erzielt.

## Projektdaten

Laufzeit Jan. 2014 – Dez. 2017  
Bearbeiter/-in M.Sc. Lennart Wießner  
Abteilung Prozessketten und Anlagen

## Förderer



Exzellente Forschung |  
Hessens Zukunft