

Zeichne deinen eigenen Magneten

Wie können wir Magnete verbessern?

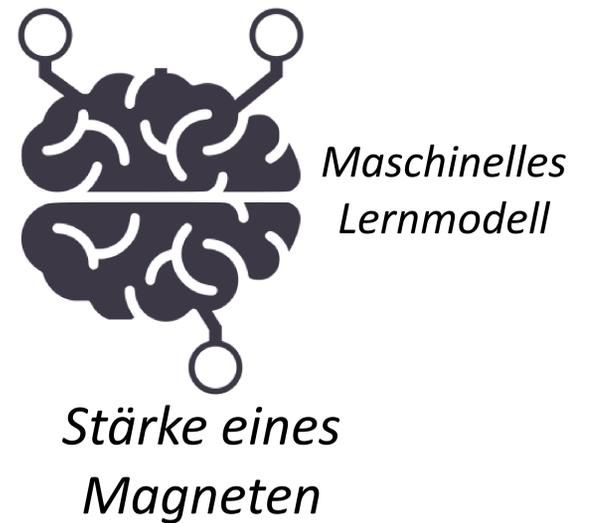
Experimente und Simulationen dauern sehr lange und kosten viel Geld. Aus gesammelten Daten haben wir ein Maschinelles Lernmodell erstellt um neue stärkere Magnete zu finden. Mit dem gelernten Modell kann die Qualität eines neuen Magneten (Zeichnung) in nur wenige Sekunden vorhergesagt werden.

Wir verfolgen unterschiedliche Fragestellungen:

- A. Welche Kombination von Kristallrichtungen sind vorteilhaft?
- B. Welche Kombination von magnetischen Materialien sind vorteilhaft?

Experiment/
Simulation

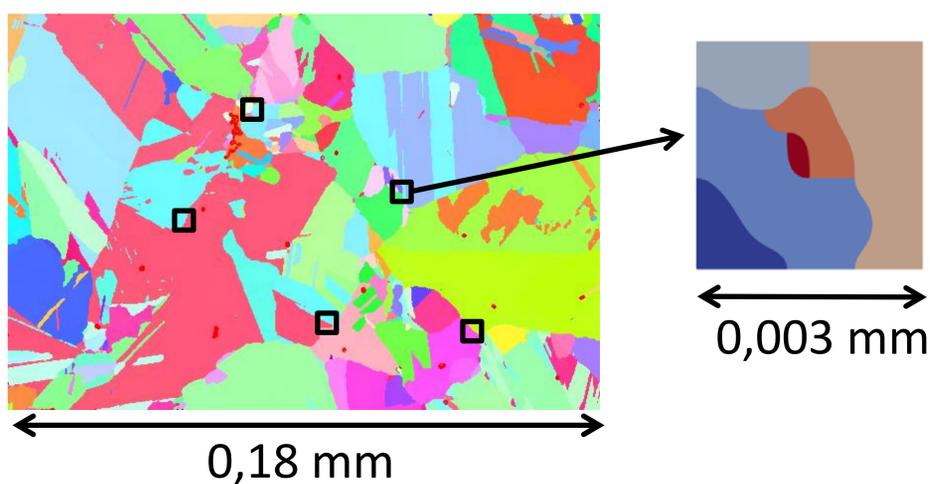
Zeichnung



A: Welche Kombination von Kristallrichtungen sind vorteilhaft?

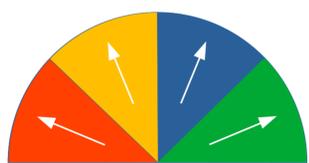
Aus einem mikroskopischen Bild eines Magneten werden viele kleine Ausschnitte herausgenommen um die Stärke des Magneten zu berechnen. Die unterschiedlichen Farben zeigen dabei die Kristallrichtungen des Magneten. Die Anordnung der Kristalle ist entscheidend für die Qualität des Magneten.

Experiment/Simulation



Mikroskopische Aufnahme von Mangan Aluminium. Die unterschiedlichen Farben zeigen die Kristallrichtungen. Viele kleine Ausschnitte wurden daraus modelliert und simuliert.

Zeichnung



Mögliche Kristallrichtungen

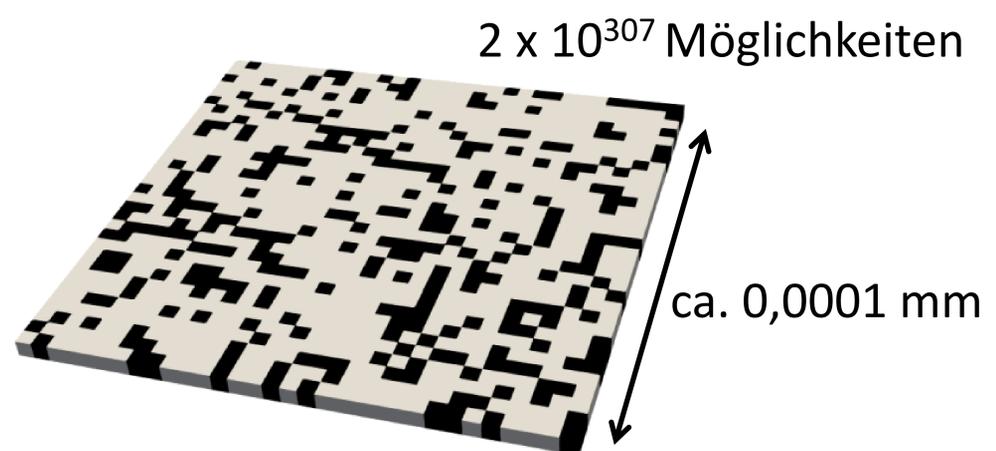


Zeichnung eines kleinen Ausschnitts

B: Welche Kombination von magnetischen Materialien sind vorteilhaft?

Aus der Kombination von weich- und hartmagnetischen Materialien können neue starke Magnete entstehen. Hartmagnete können großen Feldern widerstehen und Weichmagnete haben eine hohe Magnetisierung. Die räumliche Verteilung ist entscheidend für die Qualität des Magneten.

Simulation



Simulationsmodell einer Kombination aus Hart- und Weichmagneten in einem Schachbrettmuster (32x32). Die Kristallrichtung steht dabei immer normal zur Fläche.

Zeichnung



Zeichnung eines Schachbrettmusters