

# Maschinelles Lernen, Entwurf, Optimierung - Potentiale maschinellen Lernens für die Auslegung drehender elektrischer Maschinen

FVA 858 I, 2019 – 2021

## Kurzfassung:

Maschinelles Lernen (ML) ermöglicht eine erfahrungsbasierte Lösungsfindung ohne explizite Programmierung des Lösungswegs. Die Anwendung maschineller Lernprozesse ist z.B. bei der Entwicklung von Regelungsverfahren für elektrische Maschinen Stand der Technik. Die Grundlage des ML bilden Algorithmen, die Trainingsdaten nutzen um Zusammenhänge zu erschließen. Im Entwurfsprozess elektrischer Maschinen sind viele dieser Zusammenhänge durch die elektromagnetische Feldtheorie und Entwurfsformeln bekannt. Darauf folgen zunehmend FEM-Simulationen und Optimierungsprogramme. Letztere rechnen eine Vielzahl von Varianten, meist mithilfe von FEM-Software, die im Nachgang durch Bewertungskriterien verworfen werden. Sowohl zielführende, als auch verworfene Varianten eignen sich als Trainingsdaten für einen ML-Algorithmus. Dieser kann im ersten Schritt eine Vorauswahl der Anfangsvarianten eines Optimierungsprogramms treffen, wodurch sich die Anzahl an Folgeiterationen, bzw. -generationen verringert. Nach hinreichendem Training schlägt der Algorithmus auf Grundlage seiner Erfahrungswerte ein optimales Design vor und der Berechner kann auf eine FEM verzichten. Besonders bei rechenzeitintensiven Problemstellungen, wie thermischen Berechnungen, kann ein ML-Algorithmus die Produkteinführungszeit verkürzen und flexible Reaktionen auf Kundenwünsche ermöglichen.