

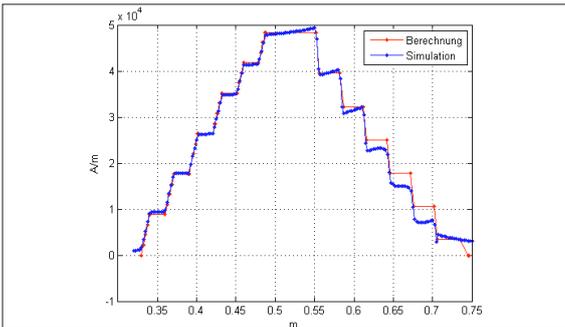


Christoph
Fischbacher

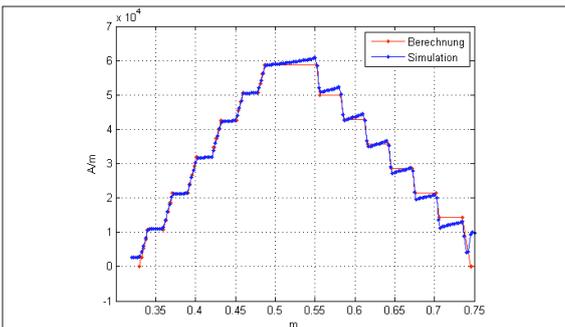
Diplomand	Christoph Fischbacher
Examinator	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Experte	Dr. Bogdan Cranganu-Cretu, ABB Switzerland Ltd., Baden-Dättwil AG
Themengebiet	Elektromagnetische Felder und Wellen
Projektpartner	ABB Switzerland Ltd., Baden-Dättwil AG

Elektromagnetische Analyse eines trockenen Distributionstransformators

Erstellung eines 2-D-Simulationsmodells



Darstellung der magnetischen Feldstärke H in Abhängigkeit vom Abstand zum Schenkel (obere Trafohälfte)

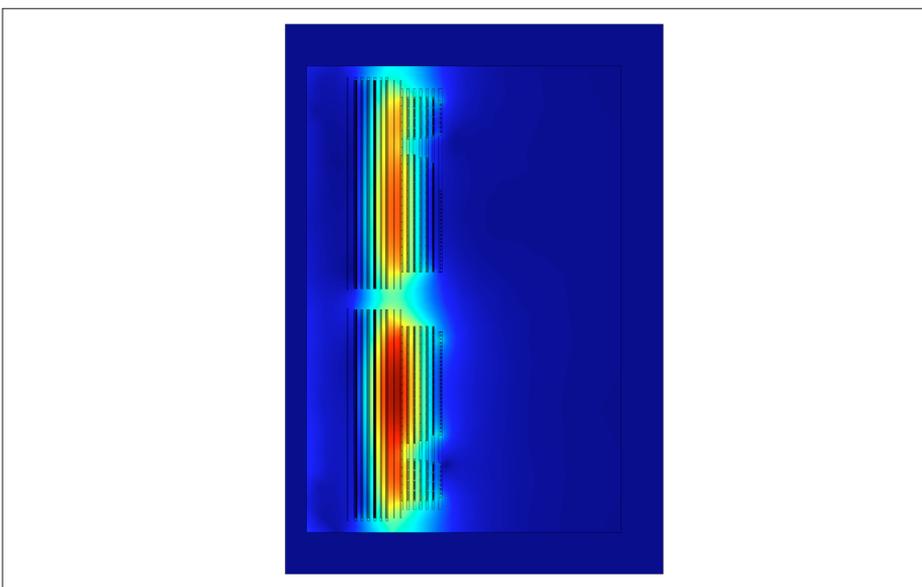


Darstellung der magnetischen Feldstärke H in Abhängigkeit vom Abstand zum Schenkel (untere Trafohälfte)

Ausgangslage: Das moderne Design von trockenen Transformatoren basiert auf mathematischer Optimierung ihrer Ziele. Dazu gehören unter anderem die minimalen Material- und Herstellungskosten, die bestmögliche Transformatorqualität und die vollständige Erfüllung der technischen Anforderungen. Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Berechnungen der Transformatorwerte sehr schnell und genau sein. Ziel der Arbeit ist, eine analytische und numerische Berechnung des magnetischen Feldes, der Streuimpedanz und der magnetischen Kurzschlusskräfte eines trockenen Distributionstransformators zu simulieren.

Vorgehen: Anhand der Geometrie eines bestimmten Transformators werden die analytischen Methoden zur Berechnung der Trafoimpedanz und der Kurzschlusskräfte vorgestellt. Zur Überprüfung der erhaltenen Resultate werden die Ergebnisse mittels einer 2-D-Simulation verglichen. Das 2-D-Simulationsmodell der Trafowicklungen wird mit einer geeigneten Software bereitgestellt.

Fazit: Von Hand und mit Matlab wurden die magnetische Feldstärke und die Kurzschlusskräfte für einen bestimmten Transformator berechnet. Mit Comsol wurde ein 2-D-Simulationsmodell der Trafowicklungen bereitgestellt, das sich in relativ kurzer Zeit simulieren lässt. Die erhaltenen Ergebnisse wurden grafisch dargestellt und verglichen. Das 2-D-Modell lässt sich einfach und relativ schnell für andere Geometrien desselben Transformator-typs abändern und simulieren. Da die für die Simulation geforderte Menge an Arbeitsspeicher grösser war als die vom benutzten Rechner bereitgestellte, wurde mit einem relativ groben Netz und dadurch mit einer geringen Anzahl Freiheitsgraden gearbeitet. Demnach kann mit einem leistungsfähigeren Rechner eine bessere Genauigkeit erreicht werden.



2-D-Simulationsmodell der Transformatorwicklungen