

Entwicklung eines Scheibenläuferantriebes

Im Bereich der elektrischen Maschinen werden auf Grund von speziellen Anwendungen, bei denen ungewöhnliche Platzverhältnisse herrschen, alternative Bauformen entwickelt. In dieser Arbeit steht der Fokus auf einer axialen Verkürzung zu einer radialen Vergrößerung. Als mögliche Anwendungsbeispiele sollen hier Radnabenmotoren sowie Getriebe erwähnt sein.

Das Ziel dieser Arbeit war es, zusammen mit einem Industriepartner einen Scheibenläufermotor, bei welchem ein extremes Verhältnis zwischen Länge und Durchmesser besteht, zu entwickeln. Diese Bauform hat den Vorteil, dass kurze Bauräume genutzt und dank des Durchmessers auch grosse Momente erzeugt werden können. Da keine sehr hohen Drehzahlen erreicht werden sollen, wird mit einer Zahnspulenwicklung gearbeitet und mit einer hohen Polpaarzahl, was die gewünschte Eigenschaft hat, den knappen Bauraum besser auszunutzen. Dabei sollte der elektrische Teil von den Studenten der ZAW und der mechanische Teil vom Industriepartner entwickelt werden.

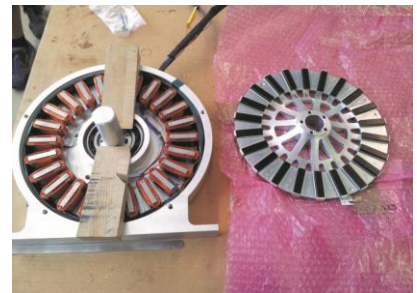
Als anfängliche Ideen standen zwei Konzepte zur Verfügung. Einerseits eine Anordnung eines reinen Scheibenläufers mit axialem Fluss und andererseits eine sogenannte Aussenläuferanordnung. Zur Berechnung und Optimierung der möglichen Anordnungen, wurde ein Berechnungsprogramm erstellt. Aufgrund einer besseren Stromdichte und möglichen Verbesserungen der Werte bei Erhöhung der geometrischen Grunddimensionen, wurde die Anordnung des klassischen Scheibenläufers gewählt. Für eine raschere Produktion, wurde vor der Herstellung, einzelne Komponenten geometrisch angepasst.

Erste Versuche, den Motor zum Drehen zu bringen, verliefen erfolgreich. Allerdings wurden nur Drehzahlen bis etwa 500 U/min gefahren. Auch in angetriebenem Zustand konnte eine Messung der induzierten Spannung bei 500 U/min durchgeführt werden. Leider konnte die Nenndrehzahl von 2000 U/min nicht erreicht werden, da der Motor beim Hinauffahren auf 1000 U/min durch ein loses Teil vollständig zerstört wurde. Auch wenn nur wenige Messungen durchgeführt wurden, konnten schon viele Erkenntnisse aus der Produktion, der Montage und den Tests gewonnen werden. Mit der gemessenen induzierten Spannung sowie dem ohmschen Widerstand der Wicklungen, die etwa den berechneten Werten entsprachen, konnte der magnetische Kreis verifiziert werden. Zusammen mit weiteren berechneten Optimierungen, welche mit dem Software Tool gemacht wurden, sollen diese Erkenntnisse in einem allfälligen zweiten Prototyp einfließen.

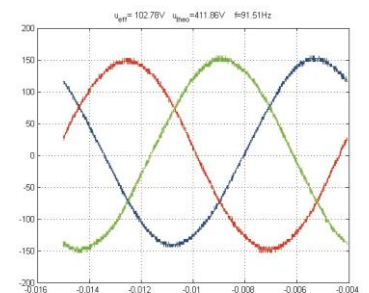


Diplomierende
Samuel Pachlatko
Daniel Roost

Dozent
Alberto Colotti



Komponenten des Scheibenläufermotors im nicht montierten Zustand. Stator mit 24 Nuten und Zahnspulenwicklungen (links). Rotor mit 22 Permanentmagneten (rechts).



Induzierte Spannungen bei einer Drehzahl von 500 U/min