



Bastian Heidler (Autor)
**EMV-gerechte Gestaltung einer elektrischen
Maschine für Hybrid- und Elektrofahrzeuge**

Herausgeber: Prof. Dr. Kai Peter Birke

ENERGIE & NACHHALTIGKEIT
Elektromobilität & Batterietechnologie

Bastian Heidler

**EMV-gerechte Gestaltung einer elektrischen
Maschine für Hybrid- und Elektrofahrzeuge**

Elektrische
Energiespeichersysteme



Nachhaltige
CO₂-Kreisläufe



Elektromobilität &
Batterietechnologie



Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8789>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	2
1.2	Zielsetzung der Arbeit	3
1.3	EMV im elektrischen Antrieb	4
1.4	Gliederung der Arbeit	15
2	Stand der Technik	17
2.1	EMV im elektrischen Antriebsstrang	19
2.2	Parasitäre Spannungen und Lagerströme der elektrischen Maschine	21
2.3	Modellierung von elektrischen Maschinen	27
2.4	EMV-Maßnahmen im Antriebsstrang	31
3	Hochfrequenzmodell der E-Maschine	35
3.1	Annahmen in der Modellbildung	37
3.2	Hochfrequenzmotormodell	39
3.3	Maschinendesign in der FEM-Simulation	41
3.4	Parameteridentifizierung mit FEM	43
3.5	Validierung des HF-Modells	58
4	Analyse und Bewertung von Entstörkonzepten	67
4.1	Simulationsumgebung für die EMV-Simulationen	68
4.2	Einfluss des Abschlusswiderstands R_t	71
4.3	Modellierung und Simulation der EMV-Maßnahmen	73
4.4	Bewertung der Ergebnisse	91



5	Auslegung der Rotorabschirmung	93
5.1	Kennfeldberechnungsmethodik	94
5.2	Analyse des Schirmdesigns	99
5.3	Schirmwirkung des resultierenden Designs	111
5.4	Praktische Realisierung	114
6	Validierung am Prüfstand	117
6.1	Validierung des Modells der CIM im Frequenzbereich	118
6.2	Untersuchung der IM EMC im Frequenz und im Zeitbereich	123
6.3	Gegenüberstellung der CIM und der IM EMC	129
6.4	Fazit	135
7	Zusammenfassung	139
A	Anhang	143
A.1	Simulationsmodelle	144
A.2	Maschinendaten	152
A.3	Prüfstands Aufbau	154
A.4	Messgeräte- und Sensorik	159
A.5	Bestimmung der Korrekturfaktoren für die FEM	160
A.6	Beschreibung der Überschwingungen bei jedem einzelnen Schaltvorgang	162
B	Verzeichnisse	165
B.1	Abkürzungen	166
B.2	Formelzeichen	168
B.3	Indizes	170
B.4	Abbildungsverzeichnis	173
B.5	Tabellenverzeichnis	179
C	Literatur	181
C.1	Quellen mit eigenen Beiträgen	181
C.2	Betreute studentische Arbeiten im Rahmen der Dissertation	182
C.3	Normen, Patente und Datenblätter	183
C.4	Fremdliteratur	185