



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 |