

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	iii
Zusammenfassung	vii
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	2
1.2 Zielbild	6
1.3 Stand der Forschung	6
1.4 Forschungsfragen	15
2 Grundlagen	17
2.1 Elektrisches Feld und Magnetfeld	18
2.2 Magnetfeld und Strom	22
2.3 Magnetfeld bewegter Ladungen	25
3 Analyse	29
3.1 Spulensystem	31
3.2 Leistungselektronik	43
4 Umsetzung	63
4.1 WPT für Mini-FTF	63
5 Diskussion und Rückschlüsse	89
5.1 Wandlungsfähigkeit	89
5.2 Integration	93
5.3 Aufbau und Verhalten	101
5.4 Systemvergleich	120
6 Ausblick	129
6.1 Wandelbare Fertigung	130

6.2	Intelligenter Boden	131
6.3	WPT-System	133

Quellenverzeichnis 137

A Kontaktlose Energieübertragung 169

A.1	Versatz	170
A.2	Modell der Spiralspule	173
A.3	Effizienz und Leistung	183
A.4	Magnetische Kopplung	193
A.5	Koppelfaktorbestimmung mit FEMM4.2	197
A.6	Basiskompensation	199
A.7	Auswahlverfahren Basiskompensation	215
A.8	Kompensationsmodule	217
A.9	Vergleichsindikatoren	255
A.10	Leistungseinteilung	258
A.11	Markübersicht WPT	264
A.12	Spulengeometrie	272
A.13	Spulengeometrien automatisiert erzeugen	289
A.14	Hochfrequenzlitzten	301
A.15	Weichmagnetischer Kern	305
A.16	Steuerung	318
A.17	Fremdobjektdetektion	320
A.18	Messergebnisse Versuchsstrecke Ib	330
A.19	Messergebnisse Versuchsstrecke II	338
A.20	Schaltplan Leistungselektronik Versuchsstrecke II	341
A.21	WPT für Montagezellen	343

B FTF Scooty 361

B.1	Marktübersicht FTF	363
B.2	Logistikkonzept	365
B.3	Aufbau eines FTF	371

B.4	FTF-Baukasten	374
B.5	Routenführung	379
B.6	Lastspiel	389
B.7	Projekt ANTS	406
C	Intelligenter Boden	409
C.1	Mobilität in der wandelbaren Fertigung	411
C.2	Anwendungsbeispiele	418
C.3	Versorgungsnetz	424
D	Umfeldstudie	433
D.1	Flexibilitätskennwert	436
D.2	Standardisierung	442
D.3	Energiespeicher	449
D.4	Bewertungskriterien zur WPT-Integration	475