

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Zielsetzung . . . . .	3
1.2 Thematische Abgrenzung . . . . .	3
1.3 Vorgehen . . . . .	3
1.4 Aufbau der Arbeit . . . . .	5
<b>2 Grundlagen</b>	<b>7</b>
2.1 Statistische Methoden . . . . .	7
2.1.1 Verteilungsmodelle . . . . .	7
2.1.2 Statistische Kennwerte . . . . .	9
2.1.3 Konfidenzintervalle . . . . .	11
2.1.4 Korrelation und Regression . . . . .	12
2.1.5 Zeitreihen- und Signalanalyse . . . . .	14
2.1.6 Signifikanztests . . . . .	18
2.2 Maschinelles Lernen . . . . .	21
2.2.1 Datenvorverarbeitung und Transformation . . . . .	22
2.2.2 Bewertungsmetrik . . . . .	24
2.2.3 Algorithmen . . . . .	24
2.3 Degradation von Lithium-Ionen-Batterien . . . . .	28
<b>3 Stand der Wissenschaft und Technik</b>	<b>31</b>
3.1 Geschlechtsspezifische Analysen von Fahrdaten . . . . .	31
3.2 Entwicklung von Fahrzyklen . . . . .	35
3.3 Definition von Lastkollektiven auf Basis von Fahrprofilen . . . . .	38
3.4 Auswirkungen von Fahrverhalten auf die Batteriealterung . . . . .	39
<b>4 Geschlechtsspezifische Fahrzyklen</b>	<b>43</b>
4.1 Datenerhebung . . . . .	43
4.2 Datenvorverarbeitung . . . . .	44
4.3 Explorative Analyse der Fahrdaten . . . . .	46
4.3.1 Gesamtdatenebene . . . . .	47
4.3.2 Fahrzeugebene . . . . .	51
4.3.3 Personenebene . . . . .	52
4.4 Vergleichbarkeit . . . . .	53
4.4.1 Glättung . . . . .	54
4.4.2 Separation und Klassifizierung . . . . .	55
4.4.3 Datensegmente . . . . .	56
4.5 Merkmalsextraktion . . . . .	57
4.6 Merkmalsanalyse . . . . .	62

4.6.1	Machbarkeitsstudie	62
4.6.2	Bottom-Up Analyseverfahren	63
4.7	Entwicklung geschlechtsspezifischer Fahrzyklen	79
4.7.1	Simulation geschlechtsspezifischer Fahrprofile	80
4.7.2	Validierung der Simulationsergebnisse	81
4.7.3	Aufbau geschlechtsspezifischer Fahrzyklen	83
<b>5</b>	<b>Alterungsprofile</b>	<b>87</b>
5.1	Lastumsetzung	87
5.1.1	Elektrofahrzeug Datensatz	87
5.1.2	Parameterwahl	87
5.2	Lastprofile	91
5.2.1	WLTC	91
5.2.2	Geschlechtsspezifische Fahrzeugnutzung	94
<b>6</b>	<b>Alterung von Batteriezellen</b>	<b>97</b>
6.1	Testplanung	97
6.1.1	Batteriezellen	97
6.1.2	Testablauf	98
6.2	WLTC	100
6.3	Geschlechtsspezifische Profile	103
6.4	Modellbildung	108
6.5	Erkenntnisse	110
<b>7</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>113</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>117</b>
<b>A Verwendete Merkmale in der Machbarkeitsstudie</b>		<b>127</b>
<b>B Priorisierung der Merkmale</b>		<b>131</b>