

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>Verwendete Merkmale in der Machbarkeitsstudie</b>	<b>127</b>
<b>B</b>	<b>Priorisierung der Merkmale</b>	<b>131</b>