Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation	1
1.2	Problemstellung und Handlungsbedarf	5
1.3	Zielstellung	7
1.4	Aufbau der Arbeit	8
2	Grundlagen und Definitionen	11
2.1	Daten als Produktionsfaktor	11
2.1.1	Einordnung der Begriffe Datum, Information und Wissen	11
2.1.2	Big Data versus Smart Data	12
2.1.3	Datenbasierte Analytik	15
2.1.4	Künstliche Intelligenz in der Produktion	18
2.1.5	Künstliche neuronale Netze	20
2.2	Zustandsorientierte Instandhaltung	28
2.2.1	Instandhaltungsstrategien	30
2.2.2	Prozessarchitektur der zustandsorientierten Instandhaltung	31
2.2.3	Zustandsdefinition und Messgrößen	32
2.2.4	Zustands- und Diagnosemerkmale	34
2.2.5	Störungsdiagnose	35
2.3	Das Niederspannungsnetz als Informationsquelle	42
2.3.1	Topologie und Eigenschaften des Niederspannungsnetzes	42
2.3.2	Leitungstheorie	47
2.3.3	Signalübertragungsverhalten	50
2.4	Zwischenfazit	52
3	Stand der Erkenntnisse	55
3.1	Etablierte Messgrößen der Zustandserfassung	55
3.1.1	Mechanische Größen	56
3.1.2	Akustische Größen und Oszillationen	56
3.1.3	Elektrische Größen	57
3.2	Anwendung künstlicher neuronaler Netze in eingebetteten Systemen	60
3.3	Aktuelle Lösungsansätze im Forschungsgebiet	61
3.4	Abgrenzung zu themenspezifischen Monographien	62
3.5	Zwischenfazit	66
4	Verfahrensentwicklung und Lösungsansatz	67
4.1	Von Big Data und Smart Data zu Lean Data	67
4.2	Ableitung des Lean-Data-Verfahrens	69
4.3	Lösungsansatz zur Umsetzung des Lean-Data-Verfahrens	71
5	Entwicklung eines Versuchsmodells für das Lean-Data-Verfahren	75
5.1	Anforderungen an das Verfahren	75
5.2	Konzeption des elektronischen Versuchsmodells	76
5.2.1	Sensormodul	77
5.2.2	Vorverarbeitungsmodul	78

5.2.3	Programmstruktur	80
5.2.4	Hauptverarbeitungsmodul	82
5.3	Entwicklung und prototypischer Aufbau des Versuchsmodells	85
5.3.1	Entwicklung der Hauptplatine	85
5.3.2	Gesamtaufbau des Versuchsmodells	87
6	Anwendungsbasierte Modellentwicklung und Verfahrensvalidierung	89
6.1	Anwendungsszenario I: Klassifikation von Anlagenzuständen	89
6.1.1	Validierungskriterien	89
6.1.2	Beschreibung des Versuchaufbaus	90
6.1.3	Beschreibung der Versuchsdurchführung	91
6.1.4	Diskussion der Messreihen	93
6.1.5	Modellentwicklung und Ergebnisse	96
6.1.6	Zusammenfassung und Bewertung	102
6.2	Anwendungsszenario II: Prognose des Bremsenverschleißes	103
6.2.1	Validierungskriterien	103
6.2.2	Beschreibung des Versuchaufbaus	104
6.2.3	Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Versuchsmodells	105
6.2.4	Entwicklung und Erprobung der Prognosefähigkeit des Verfahrens	109
6.2.5	Validierung der Prognosefähigkeit mit dem Versuchsmodell	121
6.2.6	Zusammenfassung und Bewertung	124
6.3	Anwendungsszenario III: Prognose des Bohrerverschleißes	125
6.3.1	Validierungskriterien	126
6.3.2	Beschreibung des Versuchaufbaus	127
6.3.3	Beschreibung der Versuchsdurchführung	128
6.3.4	Ermittlung des Bohrerverschleißes	129
6.3.5	Diskussion der Messreihen	132
6.3.6	Modellentwicklung und Ergebnisse	132
6.3.7	Zusammenfassung und Bewertung	139
7	Evaluation des Verfahrens	141
7.1	Beurteilung der Anforderungserfüllung	141
7.2	Bewertung und Diskussion	145
8	Zusammenfassung	147
9	Summary	149
10	Abkürzungsverzeichnis	151
11	Symbolverzeichnis	155
12	Abbildungsverzeichnis	159
13	Tabellenverzeichnis	163
	Literaturverzeichnis	165

A	Ergänzende Informationen zur Entwicklung des Versuchsmodells	185
A.1	Allgemeine Informationen zum Aufbau des Versuchsmodells	185
A.2	Informationen zum Bremsensystem in Anwendungsszenario II	186
A.3	Informationen zur Validierung anhand Anwendungsszenario II	187
B	Ergänzende Angaben zu Autor und Dissertation	189
B.1	Studentische Arbeiten	189
B.2	Veröffentlichungen	190
B.3	Lebenslauf	191