

# I Inhaltsübersicht

<b>I</b>	<b>Inhaltsübersicht</b>	<b>i</b>
<b>II</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>III</b>	<b>Formelzeichen und Abkürzungen</b>	<b>vii</b>
<b>IV</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>ix</b>
<b>V</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xiii</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Praktische und theoretische Problemstellung	2
1.2	Zielsetzung der Arbeit	3
1.3	Forschungsmethodik und Aufbau der Arbeit	4
<b>2</b>	<b>Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung</b>	<b>9</b>
2.1	Objektbereich Wahrnehmung	9
2.2	Objektbereich Perceived Quality	20
2.3	Objektbereich Produktentstehungsprozess	39
2.4	Objektbereich Machine Learning	42
2.5	Zwischenfazit	51
<b>3</b>	<b>Stand der Erkenntnisse</b>	<b>53</b>
3.1	Ableitung von Anforderungen an die Methode	53
3.2	Darstellung und Bewertung bestehender Ansätze	57
3.3	Resultierendes Forschungsdefizit	67
3.4	Zwischenfazit	67
<b>4</b>	<b>Definition des übergeordneten Modells</b>	<b>69</b>
4.1	Grundlagen der Modelltheorie	69
4.2	Herleitung des übergeordneten Modells	73
4.3	Zwischenfazit	80
<b>5</b>	<b>Detaillierung der Methode</b>	<b>81</b>
5.1	Rahmenbedingungen	82
5.2	Datenverständnis	87
5.2.A	Subjektives Datenverständnis	88
5.2.B	Objektives Datenverständnis	95
5.3	Datenvorverarbeitung	99

5.3.A Subjektive Datenvorverarbeitung.....	99
5.3.B Objektive Datenvorverarbeitung .....	104
5.4 Modellierung der Wahrnehmung .....	108
5.5 Evaluierung.....	110
5.6 Anwendung.....	113
5.7 Zwischenfazit.....	114
<b>6 Validierung der Methode am praktischen Beispiel.....</b>	<b>117</b>
6.1 Anwendungsszenario der Methode.....	117
6.2.A Beschreibung der subjektiven Studiendaten .....	118
6.2.B Beschreibung der objektiven Messdaten.....	122
6.3.A Subjektive Datenvorverarbeitung .....	126
6.3.B Objektive Datenvorverarbeitung.....	129
6.4 Modellierung der Wahrnehmung .....	133
6.5 Evaluierung.....	134
6.6 Anwendung im Produktentstehungsprozess .....	136
6.7 Zwischenfazit als Kritische Reflexion der Anwendungserfahrung.....	139
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>141</b>
7.1 Zusammenfassung .....	141
7.2 Ausblick .....	143
<b>8 Anhang.....</b>	<b>145</b>
8.1 Bark Skala .....	145
8.2 Bewertungsskala zur kritischen Betrachtung der bestehenden Ansätze.....	148
8.3 Fragebogen zur Studie.....	149
8.4 Pythoncode für die Visualisierung .....	155
8.5 Visualisierungsplakate .....	192
8.6 Matrix.....	195
8.7 Modellierungsergebnisse .....	196
<b>9 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>201</b>

**II Inhaltsverzeichnis**

<b>I</b>	<b>Inhaltsübersicht</b>	<b>i</b>
<b>II</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>III</b>	<b>Formelzeichen und Abkürzungen</b>	<b>vii</b>
<b>IV</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>ix</b>
<b>V</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xiii</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Praktische und theoretische Problemstellung	2
1.2	Zielsetzung der Arbeit	3
1.3	Forschungsmethodik und Aufbau der Arbeit	4
<b>2</b>	<b>Terminologie und Eingrenzung der Untersuchung</b>	<b>9</b>
2.1	Objektbereich Wahrnehmung	9
2.1.1	Psychophysik	11
2.1.2	Multisensorischer Wahrnehmungszyklus	15
2.1.3	Zwischenfazit	20
2.2	Objektbereich Perceived Quality	20
2.2.1	Begriffsdefinition Perceived Quality	20
2.2.2	Erhebung der subjektiven Qualitätswahrnehmung	25
2.2.3	Erhebung der objektiven Qualitätswahrnehmung	28
2.2.4	Zwischenfazit	38
2.3	Objektbereich Produktentstehungsprozess	39
2.3.1	Abgrenzung Produktentstehungsprozess und Produktentwicklung	39
2.3.2	Kundenintegration in die frühen Phasen der Produktentstehung	41
2.3.3	Zwischenfazit	42
2.4	Objektbereich Machine Learning	42
2.4.1	Abgrenzung Künstliche Intelligenz, Machine Learning und Data Mining	43
2.4.2	Machine Learning	44
2.4.3	CRISP-DM	47
2.4.4	Zwischenfazit	50
2.5	Zwischenfazit	51
<b>3</b>	<b>Stand der Erkenntnisse</b>	<b>53</b>

3.1	Ableitung von Anforderungen an die Methode .....	53
3.1.1	Allgemeingültige formale Anforderungen .....	53
3.1.2	Inhaltliche Anforderungen .....	54
3.2	Darstellung und Bewertung bestehender Ansätze .....	57
3.3	Resultierendes Forschungsdefizit .....	67
3.4	Zwischenfazit .....	67
<b>4</b>	<b>Definition des übergeordneten Modells .....</b>	<b>69</b>
4.1	Grundlagen der Modelltheorie .....	69
4.2	Herleitung des übergeordneten Modells .....	73
4.3	Zwischenfazit .....	80
<b>5</b>	<b>Detaillierung der Methode .....</b>	<b>81</b>
5.1	Rahmenbedingungen .....	82
5.1.1	Festlegung des übergeordneten Ziels .....	82
5.1.2	Festlegung des Untersuchungsraums .....	83
5.1.3	Festlegung der Sinnesmodalitäten .....	84
5.1.4	Festlegung des Untersuchungsumfangs .....	85
5.2	Datenverständnis .....	87
5.2.A	Subjektives Datenverständnis .....	88
5.2.1.A	Beschreibung der subjektiven Daten .....	88
5.2.2.A	Festlegung der subjektiven Datenaufnahme .....	91
5.2.3.A	Durchführung der subjektiven Datenaufnahme .....	93
5.2.B	Objektives Datenverständnis .....	95
5.2.1.B	Beschreibung der objektiven Daten .....	95
5.2.2.B	Festlegung der objektiven Datenaufnahme .....	95
5.2.3.B	Durchführung der objektiven Datenaufnahme .....	98
5.3	Datenvorverarbeitung .....	99
5.3.A	Subjektive Datenvorverarbeitung .....	99
5.3.1.A	Visualisierung der subjektiven Daten .....	99
5.3.2.A	Bereinigung der subjektiven Daten .....	100
5.3.3.A	Überprüfung der subjektiven Datenqualität .....	101
5.3.4.A	Auswahl der subjektiven Daten .....	102
5.3.B	Objektive Datenvorverarbeitung .....	104

---

5.3.1 B Visualisierung der objektiven Daten .....	104
5.3.2 B Bereinigung der objektiven Daten.....	105
5.3.3 B Überprüfung der objektiven Datenqualität .....	105
5.3.4.B Auswahl der objektiven Daten .....	106
5.4 Modellierung der Wahrnehmung .....	108
5.4.1    Algorithmusauswahl .....	108
5.4.2    Matrixgestaltung .....	109
5.4.3    Training des Algorithmus.....	109
5.5 Evaluierung.....	110
5.5.1    Prognosegüte.....	110
5.5.2    Modellvariationen .....	112
5.6 Anwendung.....	113
5.6.1    Modelloperationalisierung.....	113
5.6.2    Modellweiterentwicklung.....	114
5.7 Zwischenfazit .....	114
<b>6 Validierung der Methode am praktischen Beispiel.....</b>	<b>117</b>
6.1 Anwendungsszenario der Methode .....	117
6.2.A Beschreibung der subjektiven Studiendaten .....	118
6.2.B Beschreibung der objektiven Messdaten.....	122
6.3.A Subjektive Datenvorverarbeitung .....	126
6.3.B Objektive Datenvorverarbeitung .....	129
6.4 Modellierung der Wahrnehmung .....	133
6.5 Evaluierung .....	134
6.6 Anwendung im Produktentstehungsprozess .....	136
6.7 Zwischenfazit als Kritische Reflexion der Anwendungserfahrung .....	139
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>141</b>
7.1 Zusammenfassung .....	141
7.2 Ausblick .....	143
<b>8 Anhang .....</b>	<b>145</b>
8.1 Bark Skala .....	145
8.2 Bewertungsskala zur kritischen Betrachtung der bestehenden Ansätze.....	148
8.3 Fragebogen zur Studie.....	149

---

8.4	Pythoncode für die Visualisierung .....	155
8.5	Visualisierungsplakate .....	192
8.6	Matrix.....	195
8.7	Modellierungsergebnisse .....	196
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>201</b>