

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>xvii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xxi</b>
<b>Definitions- und Gleichungsverzeichnis</b>	<b>xxv</b>
<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>Theoretischer Teil</b>	<b>3</b>
<b>Kapitel 1: Theoretische Grundlagen</b>	<b>5</b>
1.1 Einführung . . . . .	5
1.2 Theorien über das Altern . . . . .	7
1.2.1 Chronologisches Alter . . . . .	7
1.2.2 Biologische Theorien . . . . .	8
1.2.3 Psychologische Theorien . . . . .	8
1.2.4 Soziologische Theorien . . . . .	9
1.2.5 Supervenienz der Altersmerkmale . . . . .	9
1.3 Theorien der lautsprachlichen Kommunikation . . . . .	10
1.3.1 Das Modell der lautsprachlichen Kommunikationskette . . . . .	10
1.3.2 Die akustische Theorie der Sprachproduktion . . . . .	10
1.3.3 Informationsarten in lautsprachlichen Äußerungen . . . . .	13
1.3.4 Modulationstheorie . . . . .	14
1.3.5 Was ist nun Stimme und was Sprechweise? . . . . .	15
1.4 Theorien über das Altern von Stimme und Sprechweise . . . . .	15
1.4.1 Theorien zur Erklärung der physischen Veränderung des Sprech- apparats . . . . .	15
1.4.1.1 Das <i>male-female coalescence model</i> . . . . .	15
1.4.1.2 Linvilles Theorie der Versteifung und Abschwächung . . . . .	16
1.4.1.3 Bakens Theorie der wachsenden Nichtlinearität . . . . .	16
1.4.2 Alter als Information . . . . .	17
1.4.2.1 Das <i>physiological aging/communication model</i> . . . . .	17
1.4.2.2 Modulationstheorie . . . . .	17
1.4.2.3 Zusammenfassung . . . . .	17
1.4.2.4 Ein eigenes Modell . . . . .	20
1.5 Zusammenfassung . . . . .	20

<b>Kapitel 2: Stand der Forschung</b>	<b>23</b>
2.1 Physische Veränderungen der Sprecher	23
2.1.1 Einführung	23
2.1.2 Die Lunge und der Brustkorb	23
2.1.3 Kehlkopf und Stimmlippen	24
2.1.4 Das Ansatzrohr	27
2.1.5 Das Nervensystem	28
2.1.5.1 Zentrales Nervensystem	28
2.1.5.2 Periphäres Nervensystem	29
2.1.6 Das auditorische Rückkopplungssystem	30
2.2 Kognitive Veränderungen	30
2.3 Wahrnehmung altersbedingter Veränderungen	33
2.3.1 Die Genauigkeit von Altersschätzungen	34
2.3.1.1 Die Menge der Information	34
2.3.1.2 Das Alter der Hörer	34
2.3.1.3 Das Alter der Sprecher	34
2.3.1.4 Die Sprache und der Dialekt bzw. Soziolekt	35
2.3.2 Die relative Relevanz artikulatorischer und phonatorischer Merkmale	35
2.3.3 Zur Unterscheidbarkeit von Alter und gesundheitlichem Zustand	37
2.3.4 Konstrukte der Alterswirkung lautsprachlicher Äußerungen	37
2.4 Veränderungen des Sprachsignals	38
2.4.1 Parameter der Phonation	38
2.4.1.1 Grundfrequenz	39
2.4.1.1.1 Grundfrequenz als Korrelat des chronologischen Alters	39
2.4.1.1.1.1 Mittelwerte	39
2.4.1.1.1.2 Dispersionsmaße	39
2.4.1.1.2 Grundfrequenz als Korrelat der Alterswahrnehmung	41
2.4.1.2 Intensität	41
2.4.1.3 Maße der Stabilität von Grundfrequenz und Intensität	42
2.4.1.3.1 Perturbationsmaße als Korrelate chronologischen Alters	42
2.4.1.3.2 Perturbationsmaße als Korrelate der Alterswahrnehmung	44
2.4.1.3.3 Modulationsmaße (Tremormaße)	44
2.4.1.4 Maße der spektralen Energieverteilung	46
2.4.1.4.1 Energieverteilungsmaße als Korrelate chronologischen Alters	47
2.4.1.4.2 Energieverteilungsmaße als Korrelate der Alterswahrnehmung	49
2.4.2 Parameter der Artikulation	49
2.4.2.1 Temporale Maße	49
2.4.2.1.1 Temporale Maße als Korrelate chronologischen Alters	49
2.4.2.1.2 Temporale Maße als Korrelate der Alterswahrnehmung	50

2.4.2.2	Formantfrequenzen . . . . .	50
2.4.2.2.1	Formantfrequenzen als Korrelate chronologischen Alters . . . . .	50
2.4.2.2.2	Formantfrequenzen als Korrelate der Alterswahrnehmung . . . . .	52
2.4.3	Prosodische Parameter . . . . .	52
2.4.4	Zusammenfassung . . . . .	53

## **Empirischer Teil** **55**

### **Kapitel 3: Ziele, Status, Grenzen** **57**

3.1	Ziele . . . . .	57
3.2	Status . . . . .	58
3.3	Grenzen . . . . .	58
3.3.1	Theoretische Beschränkungen . . . . .	58
3.3.2	Problematik der Kontrolle „störender“ Varianz . . . . .	59
3.3.3	Weitere methodische und statistische Beschränkungen . . . . .	60

### **Kapitel 4: Methoden** **61**

4.1	Methodischer Rahmen . . . . .	62
4.1.1	Methodischer Dreiklang zur Untersuchung mündlicher Kommunikation . . . . .	62
4.1.2	Eine Forschungsstrategie zur Untersuchung von Effekten des Alters . . . . .	63
4.1.3	Die Klassische Testkonstruktion . . . . .	64
4.1.3.1	Die Reliabilität . . . . .	65
4.1.3.2	Die Validität . . . . .	66
4.1.3.3	Die Messgenauigkeit . . . . .	66
4.1.4	Weitere Überlegungen . . . . .	67
4.1.4.1	Labor- und Felduntersuchung . . . . .	67
4.1.4.2	Längsschnitts- und Querschnittsstudie . . . . .	68
4.1.4.3	Die Problematik der perceptiven Relevanz . . . . .	69
4.1.4.4	Analyse und Analyse-durch-Synthese . . . . .	70
4.1.4.5	Verteilungsfreie und verteilungsgebundene inferenzstatistische Methoden . . . . .	70
4.2	Zur Beschreibung der Stichproben der Sprecherinnen . . . . .	72
4.2.1	Verteilung der Sprecherinnen hinsichtlich ihres chronologischen Alters . . . . .	73
4.2.2	Verteilung der Sprecherinnen und ihres Alters hinsichtlich weiterer persönlicher Merkmale . . . . .	75
4.3	Zur auditiven Analyse bzw. Transkription . . . . .	76

4.3.1 Sprachpausen . . . . .	78
4.3.2 Orthographische Umschrift der Wörter . . . . .	78
4.3.3 Wort-Ebene: kanonische Lautung . . . . .	79
4.3.4 Silben-Ebene: kanonische Lautung . . . . .	79
4.3.5 Silben-Ebene: dia- und soziolektal-kanonische Lautung . . . . .	80
4.3.6 Silben-Ebene: Bewertung von Elaborationen und Reduktionen . . . . .	81
4.3.7 Silben-Ebene: vorgefundene Lautung . . . . .	82
4.3.8 Einzellaut-Ebene . . . . .	83
4.3.9 Phon-Spezifikations-Ebene . . . . .	84
4.4 Zur perzeptiven Analyse . . . . .	85
4.4.1 Die statistischen Besonderheiten von Alter als Merkmal . . . . .	86
4.4.2 Die beurteilten Äußerungen und ihre Gruppierung in den perzeptiven Analysen . . . . .	87
4.4.3 Statistische Verfahren zur Ermittlung der Urteilerübereinstimmung . . . . .	88
4.4.3.1 Intra-Klassen-Korrelationen . . . . .	89
4.4.3.1.1 Allgemeines zur Intra-Klassen-Korrelation . . . . .	89
4.4.3.1.2 Ein Verfahren zur Berechnung der einfaktoriellen ICCs an unvollständigen Urteilmatrizen . . . . .	92
4.4.3.1.3 Ipsative Urteile . . . . .	95
4.4.3.1.4 Ein Verfahren zur Berechnung der zweifaktoriellen ICCs an unvollständigen Urteilmatrizen . . . . .	96
4.4.3.2 Kendalls Urteilerübereinstimmung . . . . .	101
4.4.4 Vergleich des Informationsgehalts zwischen den Äußerungsgruppen . . . . .	103
4.4.5 Die Kennwerte einzelner Äußerungen . . . . .	103
4.4.6 Die Zusammenfassung der Äußerungskennwerte aller Wahrnehmungserhebungen . . . . .	104
4.4.7 Prüfung von Unterschieden der Urteile . . . . .	104
4.4.8 Die Schätzung chronologischen Alters aus den perzeptiven Werten . . . . .	105
4.5 Zur akustischen Analyse . . . . .	106
<b>Kapitel 5: Das Korpus lautsprachlicher Äußerungen</b> . . . . .	<b>107</b>
5.1 Lautsprachliche Äußerungen als Untersuchungsgegenstände . . . . .	108
5.2 Aufnahmetechnik . . . . .	110
5.2.1 Das Mikrofon . . . . .	110
5.2.2 Das Aufnahmegerät . . . . .	111
5.3 Die Aufnahmesettings . . . . .	111
5.3.1 Erstes Querschnittssetting . . . . .	111
5.3.1.1 Die räumliche Situation . . . . .	111
5.3.1.2 Das Aufnahmeprotokoll . . . . .	112

5.3.1.2.1	Gehaltene Vokale . . . . .	112
5.3.1.2.2	Gelesene Rede . . . . .	113
5.3.1.2.3	Spontane Rede . . . . .	113
5.3.2	Zweites Querschnittssetting . . . . .	114
5.3.3	Längsschnittssetting . . . . .	114
5.4	Die Sprecherinnen . . . . .	114
5.4.1	Die Gruppe der Sprecherinnen im Aufnahmesetting 1 . . . . .	115
5.4.1.1	Zur Auswahl der Sprecherinnen . . . . .	115
5.4.1.2	Die Verteilung der Sprecherinnen bzgl. ihres chronologischen Alters . . . . .	115
5.4.1.3	Sprecherfaktoren . . . . .	117
5.4.1.3.1	Die Berufe der Sprecherinnen . . . . .	117
5.4.1.3.2	Das Rauchverhalten der Sprecherinnen . . . . .	118
5.4.1.3.3	Die Varietäten der Sprecherinnen . . . . .	120
5.4.2	Die Gruppe der Sprecherinnen im Aufnahmesetting 2 . . . . .	122
5.4.2.1	Zur Auswahl der Sprecherinnen . . . . .	122
5.4.2.2	Die Verteilung der Sprecherinnen bzgl. ihres chronologischen Alters . . . . .	122
5.4.2.3	Sprecherfaktoren . . . . .	123
5.4.2.3.1	Die Berufe der Sprecherinnen . . . . .	123
5.4.2.3.2	Das Rauchverhalten der Sprecherinnen . . . . .	124
5.4.2.3.3	Die Varietäten der Sprecherinnen . . . . .	126
5.4.3	Die Gruppe der Sprecherinnen beider Querschnittssettings . . . . .	127
5.4.3.1	Die Verteilung der Sprecherinnen bzgl. ihres chronologischen Alters . . . . .	127
5.4.3.2	Sprecherfaktoren . . . . .	129
5.4.3.2.1	Die Berufe der Sprecherinnen . . . . .	129
5.4.3.2.2	Das Rauchverhalten der Sprecherinnen . . . . .	129
5.4.3.2.3	Die Varietäten der Sprecherinnen . . . . .	131
5.4.4	Die Gruppe der Sprecherinnen im Längsschnittssetting . . . . .	133
5.4.4.1	Zur Auswahl der Sprecherinnen . . . . .	133
5.4.4.2	Die Verteilung der Sprecherinnen bzgl. ihres chronologischen Alters . . . . .	133
5.4.4.3	Sprecherfaktoren . . . . .	135
5.4.4.3.1	Die Berufe der Sprecherinnen . . . . .	135
5.4.4.3.2	Das Rauchverhalten der Sprecherinnen . . . . .	136
5.4.4.3.3	Die Varietäten der Sprecherinnen . . . . .	136
5.5	Bearbeitung der lautsprachlichen Äußerungen . . . . .	137
5.5.1	Gehaltene Vokale . . . . .	139
5.5.2	Gelesene Rede . . . . .	139

5.5.3 Spontane Rede . . . . .	140
5.6 Zusammenfassung . . . . .	141
<b>Kapitel 6: Perzeptive Analyse</b>	<b>143</b>
6.1 Perzeptionserhebung I . . . . .	144
6.1.1 Die zu beurteilenden Äußerungen . . . . .	144
6.1.2 Die Hörer . . . . .	144
6.1.3 Das Testdesign . . . . .	144
6.1.4 Prüfung der Reliabilität der Schätzungen der Hörer . . . . .	145
6.1.4.1 Nicht-parametrische Prüfung der Reliabilität: Die Konkordanz der Hörer . . . . .	145
6.1.4.2 Parametrische Prüfung der Hörer-Reliabilität: Intra-Klassen- Korrelation . . . . .	149
6.1.4.3 Zusammenfassung . . . . .	152
6.1.5 Prüfung des Zusammenhangs zwischen chronologischem und perzeptivem Alter . . . . .	153
6.2 Perzeptionserhebung II . . . . .	154
6.2.1 Die Sprecherinnen . . . . .	156
6.2.2 Die zu beurteilenden Äußerungen . . . . .	157
6.2.3 Die Hörer . . . . .	157
6.2.4 Das Testdesign . . . . .	158
6.2.5 Prüfung der Reliabilität der Altersschätzungen . . . . .	158
6.2.5.1 Nicht-parametrisch . . . . .	158
6.2.5.2 Parametrisch . . . . .	160
6.2.6 Prüfung des Zusammenhangs zwischen chronologischem und perzeptivem Alter . . . . .	162
6.2.7 Zusammenfassung . . . . .	162
6.3 Perzeptionserhebung III . . . . .	164
6.3.1 Die Sprecherinnen . . . . .	164
6.3.2 Die zu beurteilenden Äußerungen . . . . .	165
6.3.3 Die Hörer . . . . .	166
6.3.4 Das Testdesign . . . . .	166
6.3.5 Prüfung der Übereinstimmung der Hörer bzgl. ihrer Altersschät- zungen . . . . .	167
6.3.5.1 Nicht-parametrisch . . . . .	167
6.3.5.2 Parametrisch . . . . .	168
6.3.6 Prüfung des Zusammenhangs zwischen chronologischem und perzeptivem Alter . . . . .	170
6.4 Perzeptionserhebung IV . . . . .	172
6.4.1 Motivation . . . . .	172

6.4.2	Die zu beurteilenden Äußerungen . . . . .	173
6.4.3	Das Testdesign . . . . .	174
6.4.4	Die Hörer . . . . .	175
6.4.4.1	Persönliche Merkmale der Hörer . . . . .	175
6.4.4.2	Verteilung der Hörer auf die Teiltests . . . . .	175
6.4.5	Prüfung der Übereinstimmung der Hörer bzgl. ihrer Altersschätzungen . . . . .	176
6.4.5.1	Testwahl . . . . .	176
6.4.5.2	Verteilungsfreie Prüfung . . . . .	176
6.4.5.3	Parametrische Prüfung . . . . .	178
6.4.6	Prüfung des Zusammenhangs zwischen chronologischem und perzeptivem Alter . . . . .	180
6.4.7	Prüfung des Zusammenhangs zwischen perzeptivem Alter und den diskriminanten perzeptiven Konstrukten . . . . .	182
6.5	Analyse aller Querschnittsdaten . . . . .	185
6.5.1	Die zu beurteilenden Äußerungen . . . . .	185
6.5.2	Die Hörer . . . . .	185
6.5.3	Prüfung der Reliabilität der Hörurteile . . . . .	186
6.5.3.1	Nicht-parametrische Reliabilitätsprüfung . . . . .	186
6.5.3.2	Parametrische Reliabilitätsprüfung . . . . .	188
6.5.3.3	Prüfung der Zusammenfassbarkeit der Urteile der Hörer . . . . .	191
6.5.3.4	Vergleich der Reliabilität zwischen justierten und unjustierten Maßen . . . . .	192
6.5.3.5	Vergleich der Reliabilität der Urteile zwischen den verschiedenen Äußerungstypen . . . . .	193
6.5.3.6	Beurteilung der Notwendigkeit der Verwendung verteilungsfreier Methoden . . . . .	194
6.5.3.7	Messgenauigkeit der Hörer . . . . .	194
6.5.4	Die interne Validität der Hörerurteile . . . . .	195
6.5.5	Die Höhe des perzeptiven Alters im Vergleich zwischen den Äußerungstypen . . . . .	196
6.5.6	Die Variabilität bei der Ermittlung des perzeptiven Alters . . . . .	199
6.5.7	Der Zusammenhang zwischen der Variabilität der Altersschätzungen und ihrer mittleren Ausprägung bzw. dem chronologischen Alter . . . . .	200
6.5.8	Beurteilung des Problems der Varianzheterogenität . . . . .	206
6.5.9	Der Zusammenhang zwischen chronologischem und perzeptivem Alter . . . . .	207
6.5.10	Wege zur statistischen Präzisierung der Zusammenhänge . . . . .	213
6.5.10.1	Gewichtete Regression . . . . .	213

6.5.10.2 Selektion von Hörern, welche die Reliabilität der Hörergruppe verschlechtern . . . . .	214
6.5.11 Prüfung des Einflusses der Sprecherfaktoren . . . . .	215
6.5.11.1 Haupteffekte . . . . .	216
6.5.11.2 Wechselwirkungen . . . . .	217
6.5.11.3 Bewertung . . . . .	218
6.6 Perzeptive Analyse der Längsschnittsdaten . . . . .	218
6.6.1 Die zu beurteilenden Äußerungen . . . . .	219
6.6.2 Das Testdesign . . . . .	219
6.6.3 Die Hörer . . . . .	220
6.6.4 Die Konsistenz der Hörer . . . . .	221
6.6.5 Prüfung der Reliabilität der Altersschätzungen . . . . .	222
6.6.5.1 Nicht-parametrisch . . . . .	222
6.6.5.2 Parametrisch . . . . .	224
6.6.6 Prüfung des Zusammenhangs zwischen Höhe und Varianz der Altersschätzungen . . . . .	226
6.6.7 Prüfung des Zusammenhangs zwischen chronologischem und perzeptivem Alter . . . . .	228
<b>Kapitel 7: Operationalisierung der Sprachsignal-Konstrukte</b>	<b>233</b>
7.1 Konstrukte der Phonation . . . . .	234
7.1.1 Sprechtonlage . . . . .	234
7.1.1.1 Motivation . . . . .	234
7.1.1.2 Definition . . . . .	234
7.1.1.3 Operationalisierung . . . . .	234
7.1.1.4 Hypothetische Veränderung . . . . .	237
7.1.2 Stimmstabilität I: Perturbationen der Stimme . . . . .	237
7.1.2.1 Motivation . . . . .	237
7.1.2.2 Definition . . . . .	238
7.1.2.2.1 Perturbationen der Periodendauer . . . . .	238
7.1.2.2.2 Perturbationen der Amplitude . . . . .	240
7.1.2.3 Operationalisierung . . . . .	240
7.1.2.4 Hypothetische Veränderung . . . . .	240
7.1.3 Stimmstabilität II: Modulationen der Stimme . . . . .	240
7.1.3.1 Motivation . . . . .	240
7.1.3.2 Definition . . . . .	241
7.1.3.3 Operationalisierung . . . . .	242
7.1.3.4 Hypothetische Veränderung . . . . .	244
7.1.4 Spektrale Energieverteilung I: Indizes der Verhältnisse aperiodischer und periodischer Energie . . . . .	244

---

7.1.4.1	Motivation . . . . .	244
7.1.4.2	Definition . . . . .	244
7.1.4.3	Operationalisierung . . . . .	245
7.1.4.4	Hypothetische Veränderung . . . . .	248
7.1.5	Spektrale Energieverteilung II: LTAS . . . . .	249
7.1.5.1	Motivation . . . . .	249
7.1.5.2	Definition . . . . .	249
7.1.5.3	Operationalisierung . . . . .	249
7.1.5.4	Hypothetische Veränderung . . . . .	250
7.1.6	Spektrale Energieverteilung III: Harmonische . . . . .	250
7.1.6.1	Motivation . . . . .	250
7.1.6.2	Definition . . . . .	251
7.1.6.3	Operationalisierung . . . . .	251
7.1.6.4	Hypothetische Veränderung . . . . .	252
7.1.7	Phonatorische Parameter für Redeäußerungen . . . . .	252
7.1.7.1	Motivation . . . . .	252
7.1.7.2	Definition . . . . .	252
7.1.7.3	Operationalisierung . . . . .	254
7.1.7.4	Hypothetische Veränderung . . . . .	254
7.2	Konstrukte der Artikulation . . . . .	254
7.2.1	Formanten . . . . .	254
7.2.1.1	Motivation . . . . .	254
7.2.1.2	Definition . . . . .	255
7.2.1.3	Operationalisierung . . . . .	255
7.2.1.4	Hypothetische Veränderung . . . . .	256
7.2.2	Intensität . . . . .	257
7.2.2.1	Motivation . . . . .	257
7.2.2.2	Definition . . . . .	257
7.2.2.3	Operationalisierung . . . . .	258
7.2.2.4	Hypothetische Veränderung . . . . .	258
7.2.3	Sprechpausen . . . . .	258
7.2.3.1	Motivation . . . . .	258
7.2.3.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	258
7.2.3.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	259
7.2.4	Segmentanzahlen . . . . .	259
7.2.4.1	Motivation . . . . .	259
7.2.4.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	259
7.2.4.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	261
7.2.5	Sprechgeschwindigkeit . . . . .	261
7.2.5.1	Motivation . . . . .	261

7.2.5.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	262
7.2.5.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	262
7.2.6	Artikulationsgenauigkeit I: Elaboration und Reduktion . . . . .	263
7.2.6.1	Motivation . . . . .	263
7.2.6.2	Definition . . . . .	263
7.2.6.3	Operationalisierung . . . . .	264
7.2.6.4	Hypothetische Veränderung . . . . .	265
7.2.7	Artikulationsgenauigkeit II: Formanttransitionen in Diphthongen	265
7.2.7.1	Motivation . . . . .	265
7.2.7.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	265
7.2.7.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	266
7.2.8	Artikulationsgenauigkeit III: Formantdifferenzen bei Vokal-Nasal-Diphonem . . . . .	267
7.2.8.1	Motivation . . . . .	267
7.2.8.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	267
7.2.8.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	267
7.2.9	Artikulationsmonotonie I: Phon-Jitter und Phon-Shimmer . . . . .	268
7.2.9.1	Motivation . . . . .	268
7.2.9.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	268
7.2.9.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	269
7.2.10	Artikulationsmonotonie II: Silben-Jitter und Silben-Shimmer . . . . .	269
7.2.11	Artikulationsmonotonie III: Veränderung der F0-Perturbation von Silbe zu Silbe . . . . .	270
7.2.11.1	Motivation . . . . .	270
7.2.11.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	270
7.2.11.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	270
7.2.12	Artikulationsmonotonie IV: Veränderung der Amplituden-Perturbation von Silbe zu Silbe . . . . .	270
7.2.13	Betonung . . . . .	272
7.2.13.1	Motivation . . . . .	272
7.2.13.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	274
7.2.13.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	274
7.2.14	Dauer bestimmter Lautklassen . . . . .	274
7.2.14.1	Motivation . . . . .	274
7.2.14.2	Definition bzw. Operationalisierung . . . . .	274
7.2.14.3	Hypothetische Veränderung . . . . .	274

<b>Kapitel 8: Akustische Analyse</b>	<b>277</b>
8.1 Analyse der Querschnittsdaten . . . . .	279
8.1.1 Zusammenhänge mit chronologischem Alter . . . . .	279
8.1.1.1 Korrelate, die aus allen Äußerungstypen extrahierbar sind . . . . .	279
8.1.1.2 Korrelate, die aus beiden Redeäußerungstypen extrahierbar sind . . . . .	280
8.1.1.3 Regression des chronologischen Alters anhand der Korrelate, die aus beiden Redeäußerungen extrahierbar sind . . . . .	284
8.1.1.4 Korrelate, die nur aus spontaner Rede extrahierbar sind . . . . .	287
8.1.1.5 Regression des chronologischen Alters anhand der Korrelate, die aus spontanen Redeäußerungen extrahierbar sind . . . . .	291
8.1.1.6 Korrelate, die nur aus gelesener Rede extrahierbar sind . . . . .	293
8.1.1.7 Regression des chronologischen Alters anhand der Korrelate, die aus gelesenen Redeäußerungen extrahierbar sind . . . . .	296
8.1.1.8 Regression des chronologischen Alters anhand der Korrelate, die aus spontaner oder gelesener Rede extrahierbar sind . . . . .	298
8.1.1.9 Korrelate, die aus gehaltenen Vokalen extrahierbar sind . . . . .	300
8.1.1.10 Regression des chronologischen Alters anhand der Korrelate, die aus allen untersuchten Äußerungen extrahierbar sind . . . . .	303
8.1.2 Zusammenhänge mit perzeptivem Alter . . . . .	305
8.1.2.1 Korrelate, die aus allen Äußerungstypen extrahierbar sind . . . . .	305
8.1.2.2 Korrelate, die aus beiden Redeäußerungstypen extrahierbar sind . . . . .	306
8.1.2.3 Korrelate, die nur aus spontaner Rede extrahierbar sind . . . . .	308
8.1.2.4 Regression des perzeptiven Alters anhand der Korrelate, die aus spontanen Redeäußerungen extrahierbar sind . . . . .	310
8.1.2.5 Korrelate, die nur aus gelesener Rede extrahierbar sind . . . . .	312
8.1.2.6 Regression des perzeptiven Alters anhand der Korrelate, die aus gelesenen Redeäußerungen extrahierbar sind . . . . .	314
8.1.2.7 Korrelate, die aus gehaltenen Vokalen extrahierbar sind . . . . .	315
8.1.2.8 Regressionen des perzeptiven Alters anhand der Korrelate, die aus gehaltenen Vokalen extrahierbar sind . . . . .	322
8.2 Analyse der Längsschnittsdaten . . . . .	325
8.2.1 Zusammenhänge mit chronologischem Alter . . . . .	325
8.2.1.1 Korrelate, die aus Redeäußerungen extrahierbar sind . . . . .	325
8.2.1.2 Korrelate, die aus gehaltenen Vokalen extrahierbar sind . . . . .	328
8.2.2 Zusammenhänge mit perzeptivem Alter . . . . .	330
8.2.2.1 Korrelate, die aus Redeäußerungen extrahierbar sind . . . . .	330
 <b>Kapitel 9: Diskussion und Zusammenfassung</b>	 <b>333</b>
9.1 Diskussion der Ergebnisse . . . . .	333
9.1.1 Diskussion der Ergebnisse der perzeptiven Analyse . . . . .	333

9.1.2	Diskussion der Ergebnisse der akustischen Analyse . . . . .	334
9.1.2.1	Ergebnisse der Replikationen der Messungen aus anderen Untersuchungen . . . . .	334
9.1.2.1.1	Grundfrequenz . . . . .	334
9.1.2.1.2	Formanten . . . . .	335
9.1.2.1.3	LTAS-Intensitäten . . . . .	336
9.1.2.1.4	Intensitäten der Harmonischen . . . . .	336
9.1.2.1.5	Maße des spektralen Rauschens . . . . .	336
9.1.2.1.6	Sprechgeschwindigkeit . . . . .	337
9.1.2.1.7	Perturbationen . . . . .	337
9.1.2.2	Ergebnisse der neu und weiter entwickelten Maße . . . . .	338
9.1.2.2.1	Korrigierte Sprechrates . . . . .	338
9.1.2.2.2	Maße der prosodischen Veränderung von Silben und Phonen . . . . .	338
9.1.2.2.3	Segmentweise Extraktion stimmqualitativer Parameter . . . . .	339
9.1.2.2.4	Maße des spektralen Rauschens . . . . .	339
9.1.2.2.5	Tremormaße . . . . .	339
9.1.2.3	Ergebnisse der Verknüpfung mehrerer Parameter zur Erklärung des Alters . . . . .	340
9.1.3	Diskussion der beide Analysen übergreifenden Ergebnisse . . . . .	340
9.2	Anwendungsgebiete, Anwendungsmöglichkeiten . . . . .	341
9.2.1	Reliabilitätsstudien . . . . .	341
9.2.2	Forensische Sprechererkennung . . . . .	342
9.2.3	Automatische Sprechererkennung bzw. -Klassifizierung . . . . .	342
9.2.4	Automatische Spracherkennung . . . . .	343
9.2.5	Sprechwissenschaftliche, logopädische und medizinische Anwendungsbereiche . . . . .	343
9.3	Ausblick auf weitere Arbeiten . . . . .	343
9.4	Zusammenfassung . . . . .	344
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>347</b>
	<b>Anhang</b>	<b>359</b>
	<b>Anhang A: Zum Korpus der lautsprachlichen Äußerungen</b>	<b>361</b>
A.1	Stimuli zur Erzeugung der Äußerungen . . . . .	361
A.1.1	Die erste Aufnahme-prozedur . . . . .	361
A.1.2	Die zweite Aufnahme-prozedur . . . . .	362
A.2	Niederschrift der ausgewählten Abschnitte spontaner Rede . . . . .	362

---

<b>Anhang B: Zur perceptiven Analyse</b>	<b>367</b>
B.1 Anweisungen an die Hörer und Layouts der Perzeptionserhebungen . . .	367
B.1.1 Perzeptionserhebung I . . . . .	367
B.1.2 Perzeptionserhebung II . . . . .	367
B.1.3 Perzeptionserhebung III . . . . .	368
B.1.4 Perzeptionserhebung IV . . . . .	369
B.1.5 Perzeptionserhebung V . . . . .	370
B.2 Ergebnisse . . . . .	371
B.2.1 Perzeptionserhebung I . . . . .	371
B.2.2 Perzeptionserhebung II . . . . .	372
B.2.3 Perzeptionserhebung III . . . . .	373
B.2.4 Perzeptionserhebung IV . . . . .	374
B.2.5 Zusammenfassung der Querschnittserhebungen . . . . .	378
<b>Danksagung</b>	<b>379</b>