

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSÜBERSICHT	IX
INHALTSVERZEICHNIS	XI
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XVII
TABELLENVERZEICHNIS	XXIII
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XXV
SYMBOLVERZEICHNIS	XXVII
FORMELVERZEICHNIS	XXXI
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung	1
1.2 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	4
2 Ökonomie von Standards in Netzwerken	7
2.1 Definition und Klassifikation von Standards	7
2.2 Netzwerktheorie	9
2.2.1 Definitionen	10
2.2.2 Eigenschaften von Netzwerken	12
2.2.3 Topologien	13
2.2.3.1 Zufallsnetzwerke	14
2.2.3.2 „Small World“-Netzwerke	15
2.2.3.3 Skalenfreie Netzwerke	18
2.3 Diffusionstheorie	23
2.3.1 Grundlagen	23
2.3.2 Forschungsansätze	25
2.3.3 Erkenntnisse	25
2.3.3.1 S-förmiger Verlauf der Diffusionskurve	26
2.3.3.2 Klassifizierung von Anwendern nach Rogers	28
2.3.3.3 Innovationsbezogene Determinanten von Adoptionsentscheidungen	30
2.3.4 Diffusion von Technologien mit Netzeffekten	32
2.4 Netzeffekttheorie	32
2.4.1 Grundlagen	33
2.4.2 Forschungsansätze und Modelle	35
2.4.3 Forschungsergebnisse	38
2.4.3.1 „Je größer das Netzwerk, desto besser“	38
2.4.3.2 Multiple Gleichgewichte und Unvorhersehbarkeit	38
2.4.3.3 Unterversorgung mit Standards	39

2.4.3.4 Überversorgung mit Standards	40
2.4.3.5 Pfadabhängigkeit, Wechselkosten und Lock-In	40
2.4.3.6 Monopoltendenz, Marktversagen und Regulierung.....	43
2.4.4 Schwächen und Erweiterungsmöglichkeiten	44
3 Das Standardisierungsproblem und dessen Erweiterungen.....	51
3.1 Grundmodell	51
3.1.1 Darstellung	53
3.1.2 Vorteile der Standardisierung – Reduzierung von Informationskosten.....	54
3.1.2.1 Einsparung von Informations- und Kommunikationskosten....	54
3.1.2.2 Erhöhung des Informationswertes und Verringerung von Opportunitätskosten	55
3.1.2.3 Abbildung im Standardisierungsproblem als Informationskosten.....	56
3.1.3 Nachteile der Standardisierung – Standardisierungskosten	57
3.2 Klassifizierungsmerkmale	57
3.2.1 Zahl der Standards.....	58
3.2.2 Ersparnisarten bei Informationskosten.....	59
3.2.2.1 Standardunabhängige Informationskosten.....	59
3.2.2.2 Standardabhängige Informationskosten.....	60
3.2.2.3 Standardkombinationsabhängige Informationskosten	61
3.2.2.4 Anwendungsbeispiel	63
3.2.3 Zeithorizont	67
3.2.4 Entscheidungsstufen	67
3.2.4.1 Einstufige Entscheidungen.....	68
3.2.4.2 Mehrstufige Entscheidungen.....	68
3.2.5 Koordinationsformen.....	68
3.2.5.1 Zentrale Koordination	69
3.2.5.2 Dezentrale Koordination	69
3.2.5.3 Hybride Koordinationsformen	70
3.2.6 Information, Meinungsführerschaft und Macht im dezentralen Standardisierungsproblem	71
3.3 Mathematische Modellierungen einperiodiger Standardisierungsprobleme.....	74
3.3.1 Ein-Standard-Probleme	75
3.3.1.1 Modellierungen nach Buxmann.....	76
3.3.1.2 Modellierung nach Domschke et al.	77

3.3.1.3 Modellierung nach Kimms.....	79
3.3.2 Mehr-Standard-Probleme	82
3.3.2.1 Standardunabhängige Informationskosten – Modell von Buxmann	82
3.3.2.2 Standardunabhängige und standardabhängige Informationskosten – Modell von Domschke und Wagner	83
3.3.2.3 Standardkombinationsabhängige Informationskosten – Modell von Wüstner	85
3.3.2.4 Spezialfall mit zwei Standards.....	87
3.4 Mathematische Modellierungen mehrperiodiger Standardisierungsprobleme	89
3.4.1 Mehrstufige Ein-Standard-Probleme.....	90
3.4.1.1 Modell von Buxmann.....	90
3.4.1.2 Erweiterung des Modells von Domschke und Wagner	91
3.4.2 Mehrstufige Mehr-Standard-Probleme	92
3.4.2.1 Standardunabhängige Informationskosten – Modell von Buxmann	92
3.4.2.2 Standardunabhängige und standardabhängige Informationskosten – Erweiterung des Modells von Domschke und Wagner	94
3.4.2.3 Standardkombinationsabhängige Informationskosten – Erweiterung des Modells von Wüstner	96
3.5 Lösung dezentraler Standardisierungsprobleme.....	97
3.5.1 Vorbetrachtung der Entscheidungssituationen.....	98
3.5.2 Informationsgrade und deren Entscheidungssituation anhand eines Beispielnetzwerkes	102
3.5.2.1 Informationsgrad 0^S und 0^{SV}	103
3.5.2.2 Informationsgrad 0^{SVN}	104
3.5.2.3 Informationsgrad 0^{SVNI}	104
3.5.2.4 Informationsgrad 1^S	105
3.5.2.5 Informationsgrad 1^{SV}	109
3.5.2.6 Informationsgrad 1^{SVN}	111
3.5.2.7 Informationsgrad 1^{SVNI}	114
3.5.2.8 Informationsgrade höherer Ordnung.....	116
3.5.2.9 Zusammenfassung und Vergleich der Informationsgrade	119
3.5.3 Optimallösung dezentraler Ein-Standard-Probleme	119
3.5.4 Dezentrale Koordination bei Zwei-Standard-Problemen.....	123

3.5.4.1 Spieltheoretische Untersuchung bei zwei Akteuren	123
3.5.4.2 Anwendbarkeit der vorgestellten Heuristiken bei drei und mehr Akteuren	129
3.6 Empirische Daten	136
4 Analytische und simulationsbasierte Untersuchung von Standardisierungsproblemen	141
4.1 Analytische Untersuchung homogener Standardisierungsprobleme	141
4.1.1 Ein Standard	142
4.1.1.1 Beziehungen zwischen Knoten- und Kantenzahl bei unterschiedlichen Netztopologien	142
4.1.1.2 Analyse von kritischen Werten für Kosten und Netzgrößen	146
4.1.1.3 Installierte Basis	149
4.1.2 Mehrere Standards	150
4.1.2.1 Standardunabhängige Informationskosten	150
4.1.2.1.1 Optimallösungen ohne installierte Basis	150
4.1.2.1.2 Optimallösungen mit installierter Basis	151
4.1.2.2 Standardabhängige Informationskosten	154
4.1.2.2.1 Optimallösungen ohne installierte Basis	154
4.1.2.2.2 Optimallösungen mit installierter Basis	155
4.2 Untersuchung durch Simulationsexperimente	156
4.2.1 Untersuchungsdesign	156
4.2.2 Simulationsprototyp	158
4.2.2.1 Implementierte Lösungsalgorithmen	160
4.2.2.1.1 Zentrale Ein-Standard-Probleme	160
4.2.2.1.2 Zentrale Zwei-Standard-Probleme	160
4.2.2.1.3 Zentrale Mehr-Standard-Probleme	161
4.2.2.1.4 Dezentrale Probleme	161
4.2.2.2 Rechenzeitstudien	162
4.2.3 Analyse zentraler Ein-Standard-Probleme	163
4.2.3.1 Einfluss der Netztopologie	169
4.2.3.2 Zufallsnetzwerke	170
4.2.3.3 „Small World“-Netzwerke	174
4.2.3.4 Skalenfreie Netzwerke	180
4.2.3.5 Zusammenfassung zentraler Ein-Standard-Probleme und Vergleich der Topologien	184
4.2.4 Analyse zentraler Mehr-Standard-Probleme	185
4.2.4.1 Standardunabhängige Informationskosten	186

4.2.4.1.1 Zufallsnetzwerke	187
4.2.4.1.2 „Small World“-Netzwerke	191
4.2.4.1.3 Skalenfreie Netzwerke	200
4.2.4.1.4 Vergleich der Topologien	206
4.2.4.2 Standardkombinationsabhängige Ersparnisse	207
4.2.5 Analyse dezentraler Ein-Standard-Probleme	212
4.2.5.1 Informationsgrade und Netztopologien	213
4.2.5.1.1 Zufallsnetzwerke	214
4.2.5.1.2 „Small World“-Netzwerke	220
4.2.5.1.3 Skalenfreie Netzwerke	226
4.2.5.2 Einfluss von Meinungsführerschaft	229
4.2.5.3 Einfluss von Macht	232
4.2.5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse dezentraler Netzwerke	236
4.3 Diskussion der Ergebnisse	240
4.3.1 Anwendbarkeit des Standardisierungsproblems als Entscheidungsunterstützung	240
4.3.2 Untersuchung von Standardisierungentscheidungen in verschiedenen Netzwerktopologien	241
4.3.3 Gültigkeitsbereich und Grenzen der Ergebnisse	244
4.3.4 Kritik und Verbesserungsmöglichkeiten	246
4.3.5 Implikationen für Netzeffektmarkte	248
5 Zusammenfassung und Ausblick	251
LITERATUR	XXXIII