

MEDIENUMBRÜCHE IM KONTEXT DES TECHNOLOGISCHEN WANDELS

Unter dem Titel

ZUR ZEITLICHEN UND RÄUMLICHEN ANALYSE VON DIFFUSIONSPROZESSEN – DARGESTELLT AM BEISPIEL DES TECHNOLOGISCHEN WANDELS IM MEDIENSEKTOR

vom Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Siegen zur Erlangung
der Würde einer Doktorin der Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. pol.)
genehmigte Abhandlung

von

Dipl.-Kff. Gisela Hüser, geb. Huhn
aus Leverkusen

Erstgutachter: Prof. Dr. Manfred Grauer

Zweitgutachter: Prof. Dr. Hermann Freter

Datum der Einreichung: 20.12.2004

Datum des Rigorosums: 19.04.2005

Medienwissenschaften

Gisela Hüser

**Medienumbrüche im Kontext des
technologischen Wandels**

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Siegen, Univ., Diss., 2005

Copyright Shaker Verlag 2005

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3 8322 4677 0

Geleitwort

Im Rahmen des Siegener SFB/FK 615 („Medienumbrüche“) der DFG ist die These zur Existenz zweier Medienumbrüche Gegenstand aktueller Forschung. Vor diesem Hintergrund hat sich Frau Hüser mit ihrer Arbeit der Aufgabe gewidmet, die Beziehungen dieser Medienumbrüche zum technologischen Wandel sowie zur Diffusionstheorie in den Wirtschaftswissenschaften herauszuarbeiten.

Bei den Arbeiten zum technologischen Wandel konnte an die Originalpublikationen und persönlichen Kontakte zu jetzigen und ehemaligen Wissenschaftlern am International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) in Laxenburg/Österreich angeknüpft werden wie: W. Brian Arthur (Stanford University), Arnulf Grübler (Yale University und IIASA) und Nebojsa Nakicenovic (TU Wien und IIASA).

Zu Beginn der Arbeit wird der Begriff des Medienumbruchs definiert und – auf Basis eines etymologischen Ansatzes – abgegrenzt. Eine Betrachtung der Beziehungen zwischen Medienumbrüchen und dem technologischen Wandel zeigt, dass technologische Innovationen und der mit der Änderungsdynamik verbundene technologische Wandel Einfluss auf Medien haben. Hinsichtlich der ökonomischen Bedeutung des technologischen Wandels knüpft die Autorin besonders an die Forschungsarbeiten von Grübler an.

Als Erklärungsansätze des technologischen Wandels werden – ausgehend von Schumpeter – die im Moment vorherrschenden Theorien unterschieden: induzierter, evolutionärer (Ruttan) und pfadabhängiger (Arthur) technologischer Wandel. Auch die Analyse des technologischen Wandels als endogene Variable (Nordhaus, Nakicenovic) wird vertieft berücksichtigt. In Anlehnung an Messner wird ein erweitertes ökonomisches Modell zur Technologiebewertung im Rahmen von Simulationen vorgestellt.

Beschreibungs- und Erklärungsmodelle zum technologischen Wandel und zu Diffusionsprozessen werden anschließend auf ausgewählte Medien des analogen und des digitalen Medienumbruchs angewandt. Als Repräsentanten des analogen Medienumbruchs zur Wende 19./20. Jahrhundert dienen auf der Basis der Arbeiten der Medienwissenschaftler im SFB/FK 615 die Medien Kino und Film, Telefon (Festnetz) und Rundfunk. Als Repräsentanten des digitalen Medienumbruchs zur Wende 20./21. Jahrhundert werden das Mobilfunktelefon und das Internet herangezogen. Die Diffusionsprozesse dieser Medien werden beschrieben und einzeln sowohl in zeitlicher als auch in räumlicher Dimension analysiert.

Hervorzuheben ist die im Kapitel 5.6 eingeführte Methode des Vergleichs des Diffusionsverhaltens zweier Medien. Damit kann die These der Medienwissenschaften belegt werden, dass: (I) zwei Medienumbrüche (19./20. und 20./21. Jahrhundert) mit je in sich vergleichbarem Diffusionsverhalten der jeweiligen Medien nachweisbar sind und (II) beide Medienumbrüche sich signifikant unterscheiden. Das Kapitel 5 enthält eine äußerst umfangreiche

Analyse teilweise sehr schwer zugänglicher Daten, welche die Autorin hervorragend aufgearbeitet hat. Auf der Basis dieser soliden statistischen Analyse gelingt es ihr, die theoretischen Ausarbeitungen zum Diffusionsverhalten von Medien im Sinne der beiden Umbrüche zu untermauern. So enthält das Kapitel 5 den wesentlichen wissenschaftlichen „Mehrwert“ dieser Arbeit.

Frau Hüser hat sich auf der Basis der wirtschaftswissenschaftlichen Theorien des technologischen Wandels und des Diffusionsverhaltens mit dem Mediensektor im Kontext der These der zwei Medienumbrüche in hervorragender Weise auseinander gesetzt und wesentliche neue Forschungsergebnisse erzielt. Hervorzuheben ist als Basis dafür die umfangreiche Sammlung und Analyse von statistischen Daten zu den einzelnen Medien. Lobenswert ist, dass der Solidität der Daten Vorzug vor ihrer Aktualität gegeben wurde.

Ich wünsche der Arbeit von Frau Hüser ein reges Interesse innerhalb der Wirtschaftsinformatik als auch in den Wirtschafts- und Medienwissenschaften.

Siegen, im September 2005

Manfred Grauer

Vorwort

Mit dieser Arbeit geht für mich ein Wunsch in Erfüllung, den ich seit der Kindheit in mir trug – vermutlich angeregt durch meinen Patenonkel Dr. Hans Kulbatzki, der meinen Lebensweg bis heute mit größtem Interesse und herzlicher Zuneigung begleitet.

Glücklich darf ich mich schätzen, meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Manfred Grauer begegnet zu sein: Er lenkte mein Interesse auf das Themengebiet der Arbeit und motivierte mich durch seine vorbildliche Einstellung als akademischer Lehrer. Ich danke ihm herzlich für seine umfassende Unterstützung. Ein weiterer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Hermann Freter für die Übernahme des Zweitgutachtens und sein Interesse an der Arbeit, welche vom Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Siegen unter dem Titel „Zur zeitlichen und räumlichen Analyse von Diffusionsprozessen – dargestellt am Beispiel des technologischen Wandels im Mediensektor“ als Dissertation angenommen wurde. Herrn Prof. Dr. Joachim Eigler danke ich für die Übernahme des Vorsitzes in der Promotionskommission. Viele weitere Personen im In- und Ausland haben Anteil am Gelingen dieses Projektes. Die durchweg positiven persönlichen Kontakte werde ich in angenehmer Erinnerung behalten.

Ohne privaten Rückhalt hätte mein Vorhaben keinen Erfolg haben können. Meinem Mann danke ich von Herzen, dass er mir die Freiheit gab, ein solches Projekt durchzuführen. Seine Ruhe und Ausgeglichenheit gab mir Sicherheit. Er half mir, den Blick für das Wesentliche im Leben niemals aus den Augen zu verlieren. Meine Töchter Maria und Viktoria, zwischen deren Geburt der wesentliche Teil des Promotionsprojektes einzuordnen ist, gaben mir die nötige Kraft. Ihnen und meinem Mann widme ich diese Arbeit. Glücklich bin ich schließlich, dass mein Vater die Promotion noch miterleben durfte.

Leverkusen, im September 2005

Gisela Hüser

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Verzeichnis der Formelzeichen	VII
Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	XV
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit.....	1
1.2 Vorgehen und Aufbau der Arbeit	2
2 Beziehung zwischen Medienumbrüchen und technologischem Wandel	5
2.1 Definitiorische Abgrenzung und Dimensionen des Begriffs Medienumbruch	5
2.2 Technologischer Wandel als induzierende Größe für den analogen und digitalen Medienumbruch.....	6
2.3 Schlussfolgerungen	6
3 Technologischer Wandel und seine ökonomische Bedeutung	7
3.1 Überblick	7
3.2 Definitionen und Konzepte.....	7
3.2.1 Definitiorische Abgrenzung und Dimensionen des Technologiebegriffes.....	7
3.2.2 Definitiorische Abgrenzung des technologischen Wandels	9
3.2.3 Hauptmerkmale des technologischen Wandels	10
3.2.4 Definitiorische Abgrenzung des technologischen Fortschritts	12
3.3 Erklärungsansätze zum technologischen Wandel	13
3.3.1 Einführung	13
3.3.2 Induzierter technologischer Wandel	13
3.3.3 Evolutionärer technologischer Wandel.....	15
3.3.4 Pfadabhängiger technologischer Wandel.....	17
3.3.5 Schwachpunkte der Erklärungsansätze zum technologischen Wandel.....	19
3.4 Die ökonomische Bedeutung des technologischen Wandels.....	20
3.4.1 Wachstumsfaktoren der Ökonomie	20
3.4.2 Ökonomische Voraussetzungen für den technologischen Wandel	21
3.4.3 Ökonomische Eigenschaften des technologischen Wandels	22
3.4.4 Auswirkungen des technologischen Wandels auf die Produktionsfunktion	23
3.5 Technologischer Wandel als exogene Variable	27
3.5.1 Die neoklassische Produktionsfunktion und die Berücksichtigung des technologischen Wandels als exogene Variable	27
3.5.2 Schwachpunkte der Definition des technologischen Wandels als exogene Größe in der neoklassischen Wachstumstheorie.....	28
3.6 Die Berücksichtigung des technologischen Wandels als endogene Variable in der evolutorischen Ökonomie.....	29
3.7 Erweitertes ökonomisches Modell zur Technologiebewertung	31
3.8 Zusammenfassung.....	32

4	Die klassische Diffusionstheorie, Erweiterungen und Ergänzungserfordernisse	35
4.1	Überblick	35
4.2	Definition des Diffusionsbegriffes.....	35
4.3	Kommunikation als eine Voraussetzung der Diffusion.....	36
4.4	Der Adoptionsprozess	36
4.5	Typologie der Übernehmer nach Rogers	38
4.6	Typologie der Diffusionsmodelle	40
4.7	Grundmodelle der klassischen Diffusionstheorie.....	41
4.7.1	Überblick	41
4.7.2	Das exponentielle Diffusionsmodell.....	43
4.7.3	Das logistische Diffusionsmodell	44
4.7.4	Das semilogistische Diffusionsmodell.....	46
4.8	Das Diffusionsmodell von Bass.....	46
4.9	Schwachpunkte der Grundmodelle der klassischen Diffusionstheorie	49
4.10	Relationale und strukturelle Netzwerkmodelle der Diffusionsforschung	53
4.10.1	Einführung	53
4.10.2	Relationale Netzwerkmodelle der Diffusionsforschung.....	53
4.10.2.1	Meinungsführer	53
4.10.2.2	Gruppenzugehörigkeit	54
4.10.2.3	Individuelle Netzwerkdicke.....	55
4.10.2.4	Personal Network Exposure	56
4.10.3	Strukturelle Netzwerkmodelle der Diffusionsforschung	57
4.10.3.1	Schwache Verbindungen	57
4.10.3.2	Zentralität	57
4.10.3.3	Positionsgleichheit	59
4.10.3.4	Strukturgleichheit	59
4.11	Die räumliche Dimension der Diffusion	59
4.11.1	Einführung	59
4.11.2	Definition der räumlichen Diffusion.....	59
4.11.3	Erklärungsansätze zur räumlichen Diffusion	61
4.11.3.1	Contagious Diffusion	61
4.11.3.2	Hierarchical Diffusion.....	62
4.11.3.3	Relocative Diffusion	63
4.12	Entwicklung von Erweiterungsmodellen zur klassischen Diffusionstheorie	64
4.12.1	Einführung	64
4.12.2	Entwicklung eines logistischen Diffusionsmodells unter Berücksichtigung der räumlichen Dimension der Diffusion.....	64
4.12.3	Entwicklung eines Diffusionsmodells unter Berücksichtigung eines variablen Imitationskoeffizienten sowie der räumlichen Dimension der Diffusion	65
4.12.4	Entwicklung eines semilogistischen Diffusionsmodells unter Berücksichtigung der zeitlichen und räumlichen Dimension der Diffusion	67
4.12.5	Entwicklung eines mathematischen Modells unter Berücksichtigung eines variablen Marktpotentials	68
4.13	Zusammenfassung.....	70

5	Analyse der Verbreitung ausgewählter Medien des analogen und digitalen Medienumbruchs auf Basis der Diffusionstheorie.....	73
5.1	Überblick	73
5.2	Die Diffusion des Kinos und des Films	73
5.2.1	Einleitung.....	73
5.2.2	Technologischer Wandel in der frühen Kino- und Filmgeschichte	74
5.2.3	Wandel der Filminhalte und der Publikumsstruktur.....	77
5.2.4	Die deutsche Filmindustrie in den frühen Anfängen der Kino- und Filmgeschichte	81
5.2.5	Die Entwicklung der Rohfilmpreise	83
5.2.6	Die Diffusion des Kinos in Deutschland.....	84
5.2.7	Die Filmlänge als Indikator des technologischen Fortschritts.....	88
5.2.8	Der Tonfilm als Indikator des technologischen Fortschritts.....	90
5.2.9	Die Diffusion des Tonfilms und der Tonfilmkinos in Deutschland.....	90
5.2.10	Die Diffusion des Tonfilms und der Tonfilmkinos im internationalen Vergleich ..	92
5.2.11	Die Diffusion des Kinos in den USA.....	94
5.2.12	Die Diffusion des Kinos im internationalen Vergleich	96
5.3	Die Diffusion des Telefons im Festnetz.....	97
5.3.1	Einleitung.....	97
5.3.2	Technologischer Wandel in der frühen Telefongeschichte	97
5.3.3	Indikatoren zur Diffusionsanalyse des Telefons im Festnetz	99
5.3.4	Die Diffusion des Telefons in Deutschland	99
5.3.5	Der Fernsprechhand- und -wähldienst in Deutschland.....	100
5.3.6	Die frühe Entwicklung der Orts- und Ferngespräche.....	101
5.3.7	Die räumliche Diffusion des Telefons in ausgewählten Ortsnetzen Deutschlands im Jahr 1937.....	103
5.3.8	Die länderspezifische Diffusion des Telefons im Jahr 1929	104
5.3.9	Die länderspezifische Diffusion des Telefons im Festnetz für ausgewählte Industrieländer.....	105
5.3.10	Die globale Diffusion des Telefons im Festnetz	106
5.4	Die Diffusion des Internets.....	107
5.4.1	Einleitung.....	107
5.4.2	Das Entstehen des Internets und sein Nutzungspotential	107
5.4.3	Indikatoren zur Diffusionsanalyse des Internets	111
5.4.4	Die Diffusion des Internets in Deutschland	111
5.4.5	Die länderspezifische Diffusion des Internets.....	112
5.4.6	Die Diffusion des Internets nach Weltregionen	114
5.4.7	Die globale Diffusion des Internets	115
5.4.7.1	Die zeitliche Diffusion des Internets.....	115
5.4.7.2	Die räumliche Diffusion des Internets	116
5.4.8	Die globale Diffusion der Internet-Hosts.....	118
5.4.9	Die länderspezifische Diffusion der Internet-Hosts	119
5.4.10	Die globale Diffusion der Netzwerke	120
5.5	Die Diffusion des Mobilfunktelefons	121
5.5.1	Einleitung.....	121
5.5.2	Konzeption der zellularen Mobilfunktechnik	121
5.5.3	Technologischer Wandel in der Mobilfunktechnik	122
5.5.4	Indikatoren zur Diffusionsanalyse des Mobilfunktelefons	123
5.5.5	Die Diffusion des Mobilfunktelefons in Deutschland	124

5.5.6	Die länderspezifische Diffusion des Mobilfunktelefons	126
5.5.7	Die globale Diffusion des Mobilfunktelefons	128
5.5.7.1	Die zeitliche Diffusion des Mobilfunktelefons	128
5.5.7.2	Die räumliche Diffusion des Mobilfunktelefons	130
5.6	Die Diffusion ausgewählter Medien des analogen und digitalen Medienumbruchs im Vergleich	133
5.7	Die aktuelle Nutzung ausgewählter Medien im Vergleich	137
5.8	Zusammenfassung	139
6	Bewertung von Beschreibungs- und Erklärungsansätzen für die Analyse der Diffusion ausgewählter Medien des analogen und digitalen Medienumbruchs	141
6.1	Einleitung	141
6.2	Bewertung der Erklärungsansätze zum technologischen Wandel	141
6.3	Bewertung der klassischen Diffusionstheorie	143
6.4	Bewertung der relationalen und strukturellen Netzwerkmodelle der Diffusionsforschung	144
6.5	Bewertung der Erklärungsansätze zur räumlichen Diffusion	145
6.6	Bewertung der ökonomischen Erklärungsansätze	145
6.7	Schlussbetrachtung	146
7	Zusammenfassung	149
8	Literaturverzeichnis	153
	Nachtrag	165

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ARPA	Advanced Research Projects Agency
Bd.	Band
bps	bits pro Sekunde
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
c. p.	ceteris paribus (unter sonst gleichen Bedingungen)
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
d. h.	das heißt
DSL	Digital Subscriber Line
DVD	Digital Versatile Disk
ECC	European Communication Council
EITO	European Information Technology Observatory
E-Mail	Electronic Mail
et al.	et altera
etc.	et cetera
e. V.	eingetragener Verein
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FTP	File Transfer Protocol
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
HLR	Home Location Register
Hrsg.	Herausgeber
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit
ICT	Information and Communication Technology
i. e. S.	im engeren Sinne
I&K	Information und Kommunikation
ISC	Internet Software Consortium
ISDN	Integrated Services Digital Network
ITU	International Telecommunication Union
Kap.	Kapitel

VI

Kbit/s	Kilobit pro Sekunde
km	Kilometer
LTD	Limited
Mbit/s	Megabit pro Sekunde
ME	Mengeneinheit(en)
Min	Minimum
Mio.	Million(en)
Mittl.	Mittlere
mm	Millimeter
MPPC	Motion Picture Patents Company
N.N.	Nomen Nescio (Name unbekannt)
NSFNET	National Science Foundation Network
NUA	Nua Internet Surveys (Anbieter von Internet-Statistiken)
OECD	Organisation of European Communication Development
o.g.	oben genannt
PAGU	Projektions-Union AG
proz.	prozentual
RFF	Resources for the Future
S.	Seite
s	Sekunde
SFB/FK	Sonderforschungsbereich/Forschungskolleg
SMS	Short Message Service
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
T.F.	Technologischer Fortschritt
u. a.	unter anderem
UFA	Universum Film AG
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UN	United Nations
US	United States
USA	United States of America
V. A. E.	Vereinigte Arabische Emirate
vgl.	vergleiche
VLR	Visitor Location Register
WTO	World Trade Organization
WWW	world wide web
z.B.	zum Beispiel
ZFP	Marketing Zeitschrift für Forschung und Praxis

Verzeichnis der Formelzeichen

$[a; b]$	Geschlossenes Intervall mit den Grenzen a, b (\rightarrow S. 116)
$]a; b[$	Offenes Intervall mit den Grenzen a, b (\rightarrow S. 116)
a	Wachstumskoeffizient (\rightarrow S. 68)
a_1	Wachstumskoeffizient (\rightarrow S. 68)
a_2	Wachstumskoeffizient (\rightarrow S. 68)
β_i	Wachstumskoeffizient für das Gebiet i (\rightarrow S. 66)
δ_i	Wachstumskoeffizient für das Gebiet i (\rightarrow S. 66)
c_i	Konstante für das Gebiet i (\rightarrow S. 65)
C_{jt}	Funktion der kumulierten Investitionen der Technologie j zum Zeitpunkt t (\rightarrow S. 32)
d_{ot}	Diskontierungsfaktor für die laufenden Kosten zum Zeitpunkt t (\rightarrow S. 31)
d_{ct}	Diskontierungsfaktor für die Kapitalkosten zum Zeitpunkt t (\rightarrow S. 31)
F	Fernsehteilnehmer (\rightarrow S. 136)
F	Funktion (\rightarrow S. 24)
$f(t)$	Veränderung der relativen Anzahl kumulierter Übernehmer (\rightarrow S. 48)
$F(t)$	Relative Anzahl kumulierter Übernehmer (\rightarrow S. 48)
$g(t)$	Wahrscheinlichkeit der Übernahme in Abhängigkeit von der Zeit t (\rightarrow S. 42)
$h(t)$	Hazard-Funktion. Sie bestimmt die Wahrscheinlichkeit der Übernahme einer Innovation in Abhängigkeit von der Zeit t (\rightarrow S. 47)
i	Laufindex für 1 bis z räumlich differenzierte Gebiete (\rightarrow S. 64)
i_{jt}	Investitionskosten für eine Einheit der Technologie j zum Zeitpunkt t (Preis/ME) (\rightarrow S. 31)
I	Internet-Nutzer (\rightarrow S. 135)
j	Laufindex für 1 bis J Technologien (\rightarrow S. 31)
J	Anzahl der Technologien (\rightarrow S. 31)
K_t	Gesamte Investitionskosten (\rightarrow S. 31)
K_{td}	Gesamte dynamische Investitionskosten (\rightarrow S. 32)
K_L	Gesamte laufende Kosten (\rightarrow S. 31)
K_t	Kostenisoquante zum Zeitpunkt t (\rightarrow S. 14)
m	Anzahl der Mitglieder eines Netzwerkes (\rightarrow S. 55)
M	Mobilfunkteilnehmer (\rightarrow S. 135)

VIII

$n(t)$	Anzahl der Übernehmer pro Zeiteinheit zum Zeitpunkt t (Diffusionsrate) (→ S. 42)
$n_i(t)$	Anzahl der Übernehmer des Gebietes i pro Zeiteinheit zum Zeitpunkt t (→ S. 66)
$n(x,t)$	Anzahl der Übernehmer pro Zeiteinheit in Abhängigkeit von der Entfernung x und dem Zeitpunkt t (→ S. 67)
\bar{N}	Maximale Anzahl potentieller Übernehmer bzw. Sättigungsgrenze (→ S. 42)
$\bar{N}(t)$	Marktpotential in Abhängigkeit von der Zeit t (→ S. 68)
\bar{N}^*	Obergrenze des Marktpotentials (→ S. 68)
\bar{N}_i	Sättigungsniveau bzw. maximales Marktpotential des Gebietes i (→ S. 64)
\bar{N}_0	Marktpotential zum Einführungszeitpunkt (→ S. 68)
$N(t)$	Anzahl der bis zum Zeitpunkt t kumulierten Übernehmer (→ S. 42)
$N_i(t)$	Kumulierte Anzahl der Übernehmer des Gebietes i zum Zeitpunkt t (→ S. 64)
N_0	Anzahl der kumulierten Übernehmer zum Zeitpunkt t_0 (→ S. 43)
N_{0i}	Kumulierte Anzahl der Übernehmer des Gebietes i zum Einführungszeitpunkt t_0 (→ S. 64)
$N(x,t)$	Kumulierte Anzahl der Übernehmer in Abhängigkeit von der Entfernung x und dem Zeitpunkt t (→ S. 67)
$\bar{N}(x)$	Sättigungsniveau bzw. Marktpotential in Abhängigkeit von der Entfernung x (→ S. 67)
o_{jt}	laufende Kosten für eine Einheit der Technologie j zum Zeitpunkt t (Preis/ME) (→ S. 31)
p	Diffusionskoeffizient für den von außen auf das soziale System wirkenden Einfluss (Innovationskoeffizient) (→ S. 42)
$p(x)$	Innovationskoeffizient in Abhängigkeit von der Entfernung x (→ S. 67)
$P(t)$	Bevölkerung in Abhängigkeit von der Zeit t (→ S. 69)
p_t	Preis zum Zeitpunkt t (→ S. 13)
q	Diffusionskoeffizient für den von innen auf das soziale System wirkenden Einfluss (Imitationskoeffizient) (→ S. 42)
q_i	Diffusionskoeffizient für das Gebiet i (Imitationskoeffizient) (→ S. 64)
$q(x)$	Imitationskoeffizient in Abhängigkeit von der Entfernung x (→ S. 67)
R	Rundfunkteilnehmer (→ S. 136)
r	Produktionsfaktor (→ S. 24)
r_j	Produktionsfaktor (→ S. 14)
r_{jt}	Produktionsfaktor zum Zeitpunkt t (→ S. 15)
r_2	Produktionsfaktor (→ S. 14)

$r_{2,t}$	Produktionsfaktor zum Zeitpunkt t (→ S. 15)
σ	Standardabweichung (→ S. 38)
t	Zeit, Laufindex für die Zeitperioden (→ S. 31)
t_0	Zeitpunkt der Einführung der Innovation auf dem Markt (→ S. 43)
t_{0i}	Einführungszeitpunkt der Innovation im Gebiet i (→ S. 64)
t_M	Mittelwert für eine zeitraumbezogene Betrachtung (→ S. 38)
t_w	Zeitpunkt des Eintretens des Wendepunktes (→ S. 43)
t_{wi}	Zeitpunkt des Eintretens des Wendepunktes für das Gebiet i (→ S. 65)
T	Anzahl der Zeitperioden (→ S. 31)
u	Diffusionskoeffizient für den von außen auf das soziale System wirkenden Einfluss (Bass-Modell) (→ S. 48)
v	Diffusionskoeffizient für den von innen auf das soziale System wirkenden Einfluss (Bass-Modell) (→ S. 48)
V	Anzahl der Verbindungen eines Netzwerkes (→ S. 55)
x	Räumliche Entfernung des zu untersuchenden Gebietes vom Ursprung der Verbreitung (→ S. 67)
x_{jt}	Mengeneinheiten des Produktes x , die mit der Technologie j zum Zeitpunkt t produziert werden (ME) (→ S. 31)
X_t	Ausbringungsmenge zum Zeitpunkt t (→ S. 14)
y_{jt}	Kapazitätsvariable für die Neuinstallation der Technologie j zum Zeitpunkt t (ME) (→ S. 31)
Y	Produktionsfunktion (→ S. 24)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Konzeptioneller Aufbau der Arbeit	3
Abbildung 2: Dimensionen und Sichtweisen des Technologiebegriffes	9
Abbildung 3: Technologischer Wandel, dargestellt am Beispiel der Artefaktentwicklung des Hammers	10
Abbildung 4: Induzierung durch Veränderung der Nachfrage und des Angebotes einer Technologie	14
Abbildung 5: Relative Faktorpreisänderung	15
Abbildung 6: Technologielebenszykluskurve	17
Abbildung 7: Technologischer Fortschritt und die Verschiebung der Produktionsfunktion. 25	
Abbildung 8: Technologischer Fortschritt und die Verschiebung der Ausbringungsisoquante	26
Abbildung 9: Phasenmodell des Innovationsentscheidungsprozesses	38
Abbildung 10: Typologie der Übernehmer	39
Abbildung 11: Exponentielle Diffusionskurve und ihre Ableitung	44
Abbildung 12: Logistische Diffusionskurve und ihre Ableitung	45
Abbildung 13: Diffusionsrate im Bass-Modell	49
Abbildung 14: Two Step Flow-Hypothese des Massenmedieneinflusses	54
Abbildung 15: Integriertes und radiales individuelles Netzwerkmodell	55
Abbildung 16: Personal Network Exposure innerhalb eines individuellen Netzwerkes.....	57
Abbildung 17: Lokale und globale Zentralität	58
Abbildung 18: Zentralisiertes Netzwerk	58
Abbildung 19: Die Diffusion in Abhängigkeit von Raum und Zeit	60
Abbildung 20: Contagious Diffusion	61
Abbildung 21: Hierarchical Diffusion.....	62
Abbildung 22: Relocative Diffusion	63
Abbildung 23: Summierung von Diffusionskurven für räumlich differenzierte Gebiete zu einer Gesamtdiffusionskurve	65
Abbildung 24: Weltweite Bevölkerungsentwicklung von 1950 bis 2050	69
Abbildung 25: Einfluss technologischer Innovationen auf die Entwicklung kultureller Institutionen zur Verbreitung projizierter Bewegtbilder	76
Abbildung 26: Anzahl deutscher und ausländischer Herstellerfirmen der Filmindustrie in Deutschland von 1914 bis 1918	82
Abbildung 27: Entwicklung des Rohfilmpreises für einen Meter Agfa Negativ von 1914 bis 1923.....	83
Abbildung 28: Anzahl ortsfester Kinos in Deutschland von 1918 bis 1931	85
Abbildung 29: Anzahl der Kinos mit über 1.000 Plätzen in Deutschland von 1918 bis 1931	86

Abbildung 30: Anzahl der Kinoplätze in Deutschland von 1918 bis 1931	87
Abbildung 31: Kinoplatzdichte in Deutschland von 1918 bis 1932.....	88
Abbildung 32: Durchschnittliche Spielfilmlänge in Meter von 1902 bis 1918.....	89
Abbildung 33: Anzahl der Tonfilmkinos in Deutschland von 1930 bis 1932.....	92
Abbildung 34: Anzahl der Kinos in den USA von 1895 bis 1925	95
Abbildung 35: Einfluss technologischer Erfindungen auf die frühe Entwicklung des Telefons	98
Abbildung 36: Entwicklung der Anzahl der Fernsprechanschlüsse in Deutschland von 1880 bis 2000.....	100
Abbildung 37: Entwicklung des Fernsprechhand- und -wähldienstes in Deutschland von 1920 bis 1943.....	101
Abbildung 38: Entwicklung der Anzahl an Orts- und Ferngesprächen sowie anteilige Entwicklung der Ferngespräche am Gesamtaufkommen in Deutschland von 1880 bis 1943	102
Abbildung 39: Sprechstellendichte ausgewählter Länder im Jahr 1929	104
Abbildung 40: Anzahl der Festnetzanschlüsse pro 100 Einwohner ausgewählter Industrieländer von 1993 bis 2003.....	105
Abbildung 41: Entwicklung der Anzahl weltweiter Teilnehmer von 1910 bis 2005..	106
Abbildung 42: Entwicklungsstufen des Internets und sein Nutzungspotential	108
Abbildung 43: Entwicklung der Übertragungsgeschwindigkeit von 1800 bis heute.....	109
Abbildung 44: Entwicklung der Anzahl der Internet-Nutzer in Deutschland von 1990 bis 2003.....	111
Abbildung 45: Entwicklung der Anzahl der Internet-Nutzer pro 100 Einwohner ausgewählter Länder von 1990 bis 2002	112
Abbildung 46: Anzahl der Internet-Nutzer pro 100 Einwohner ausgewählter Länder im Jahr 2002	113
Abbildung 47: Räumliche Diffusion des Internets nach Weltregionen für die Jahre 1999 und 2003.....	114
Abbildung 48: Entwicklung der Anzahl der Internet-Nutzer weltweit von 1995 bis 2002....	115
Abbildung 49: Räumliche Verbreitung des Internets im Jahr 1990.....	116
Abbildung 50: Räumliche Verbreitung des Internets im Jahr 1995.....	117
Abbildung 51: Räumliche Verbreitung des Internets im Jahr 2000.....	118
Abbildung 52: Weltweite Diffusion der Internet-Hosts von 1990 bis 2004.....	119
Abbildung 53: Anzahl der Internet-Hosts pro 100 Einwohner ausgewählter Länder im Jahr 2002	120
Abbildung 54: Weltweite Diffusion der dem Internet angeschlossenen Netzwerke	121
Abbildung 55: Entwicklung der Anzahl der Mobilfunkteilnehmer in Deutschland von 1985 bis 2003.....	124

Abbildung 56: Anpassung der Parameter des logistischen Grundmodells der klassischen Diffusionstheorie an die empirische Diffusionskurve der Mobilfunkteilnehmer in Deutschland.....	125
Abbildung 57: Entwicklung der Anzahl der Mobilfunkteilnehmer je 100 Einwohner ausgewählter Länder von 1990 bis 2002	126
Abbildung 58: Anzahl der Mobilfunkteilnehmer pro 100 Einwohner ausgewählter Länder im Jahr 2002	127
Abbildung 59: Entwicklung der weltweiten Anzahl der Telefonteilnehmer im Festnetz und der Mobilfunkteilnehmer von 1910 bis 2005.....	129
Abbildung 60: Jährliche Veränderung der Anzahl weltweiter Mobilfunkteilnehmer von 1991 bis 2003.....	129
Abbildung 61: Räumliche Verbreitung des Mobilfunktelefons im Jahr 1985.....	130
Abbildung 62: Räumliche Verbreitung des Mobilfunktelefons im Jahr 1990.....	131
Abbildung 63: Räumliche Verbreitung des Mobilfunktelefons im Jahr 1995.....	132
Abbildung 64: Räumliche Verbreitung des Mobilfunktelefons im Jahr 2000.....	133
Abbildung 65: Diffusion ausgewählter Medien in Deutschland	134
Abbildung 66: Diffusionsmuster bei digitalen Medien	135
Abbildung 67: Diffusionsmuster für Radio und Fernsehen in Deutschland.....	136
Abbildung 68: Diffusionsmuster für das Festnetztelefon und das Mobilfunktelefon auf globaler Ebene	136
Abbildung 69: Prozentuale Aufteilung der zeitlichen Mediennutzung in Deutschland im Jahr 2004	137
Abbildung 70: Erstinformationsquellen	138

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Determinanten einer Übernahmeentscheidung.....	40
Tabelle 2: Charakteristika von Diffusionsmodellen.....	41
Tabelle 3: Grundmodelle der klassischen Diffusionstheorie.....	43
Tabelle 4: Wichtige Modelle der Diffusionsforschung und ihre Hauptmerkmale	52
Tabelle 5: Kinos in Deutschland von 1895 bis 1919.....	84
Tabelle 6: Deutsche Spielfilmproduktion und anteilige Tonfilmproduktion von 1929 bis 1931	91
Tabelle 7: Produktion langer Spielfilme im Jahr 1930.....	93
Tabelle 8: Entwicklung der Tonfilmkinos in Europa im Jahr 1930.....	94
Tabelle 9: Vergleichszahlen zur Kinodiffusion in Deutschland und den USA im Jahr 1926	95
Tabelle 10: Ländervergleich der Kinodiffusion im Jahr 1925.....	96
Tabelle 11: Die räumliche Diffusion der Sprechstellen ausgewählter Ortsnetze Deutschlands im Jahr 1937.....	103
Tabelle 12: Mobilfunkteilnehmer je 100 Einwohner ausgewählter Länder von 1980 bis 1985	131
Tabelle 13: Zuordnung von Beispielen zu den Erklärungsansätzen des technologischen Wandels	142
Tabelle 14: Medienzuordnung von Beschreibungs- und Erklärungsansätzen.....	146