

Adoption und Diffusion der Internettechnologie

Gezeigt am Beispiel von Schweizer Weinproduzenten

Arbeitsbericht Nr. 214
2008-10

Pascal Born
Olivier Blattmann

Die Arbeitsberichte des Institutes für Wirtschaftsinformatik stellen Teilergebnisse aus laufenden Forschungsarbeiten dar; sie besitzen Charakter von Werkstattberichten und Preprints, und dienen der wissenschaftlichen Diskussion. Kritik zum Inhalt ist daher erwünscht und jederzeit willkommen. Alle Rechte liegen bei den Autoren.

Zusammenfassung

Das Diffusionsmodell von Bass ist ein Modell zur Bestimmung der Zeitpunkte, zu denen Konsumenten ein neues Produkt übernehmen, abhängig von der Anzahl der bereits bestehenden Käufer. Es beschreibt den typischen Absatzverlauf durch eine S-förmige Kurve.

Der Zweck dieser Arbeit ist, zu überprüfen, ob die Adoption der Internettechnologie durch die Schweizer Weinbauern mit Hilfe dieses Modells erklärt werden kann. Mit der Unterstützung von statistischen Hilfsmitteln wird die Übereinstimmung der Werte geprüft, und es wird aufgezeigt, nach welchen Kategorien die Adopter unterteilt werden können.

Summary

The Bass diffusion model is a model to identify the point of time of a consumer's initial purchase of a new product, depending on the number of previous buyers. It describes the typical sales development with an s-shaped curve.

The purpose of this paper is to test if the adoption of the internet technology by Swiss winegrowers applies to this model. With the support of statistical tools, the consistency of the data will be tested and categories to describe the adopters will be pointed out.

Kontakt

Pascal Born

Olivier Blattmann

Institut für Wirtschaftsinformatik

Universität Bern

Engehaldenstrasse 8

CH-3012 Bern

++41(0)31 631 47 89

pascal.born@solnet.ch

olivier.blattmann@iwi.unibe.ch

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Problemstellung	1
1.3	Zielsetzung	2
1.4	Aufbau und Methodik	2
2	GRUNDLAGEN	3
2.1	Adoption und Diffusion	3
2.2	Diffusionsmodell von Bass	4
2.2.1	Formel	4
2.2.2	Kritik	5
2.3	Adopter kategorien von Rogers	7
2.3.1	Innovators	8
2.3.2	Early Adopters	8
2.3.3	Early Majority	8
2.3.4	Late Majority	9
2.3.5	Laggards	9
3	UNTERSUCHUNG	10
3.1	Untersuchungsdesign	10
3.1.1	Gewinnung der Rohdaten	10
3.1.2	Bereinigung möglicher Fehlerquellen bei der Weiterbearbeitung	11
3.1.3	Prüfung auf Übereinstimmung mit Modell von Bass	11
3.2	Deskriptive Analyse	13
3.2.1	Erste Versuche	13
3.2.2	Erneute Analyse der Rohdaten	15
3.2.3	Darstellung der Daten mit Modell	18
3.2.4	Interpretation der Ergebnisse	21
3.2.5	Diskussion statistischer Gütekriterien	25

Inhaltsverzeichnis	I
<hr/>	
4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	26
4.1 Zusammenfassung	26
4.2 Ausblick	27
ANHANG	28
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	32
TABELLENVERZEICHNIS	32
LITERATURVERZEICHNIS	33

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Registration einer eigenen Domain ist ein erster Schritt zur Adoption der Internettechnologie in einem Unternehmen.¹ Eine frühere Forschungsarbeit am Institut für Wirtschaftsinformatik an der Universität Bern hat gezeigt, dass viele Schweizer Weinproduzenten heutzutage über einen eigenen Webauftritts verfügen. Dabei gibt es einige, welche ihre eigene Website bereits zu Beginn des Internetzeitalters registrierten und andere, die sich damit etwas Zeit liessen.²

Werden einige der über 500 gesammelten Registrationsdaten der Domainnamen stichprobenhaft in einen Graphen eingesetzt, so scheint die kumulierte Anzahl der registrierten Domainnamen bei entsprechender Gegenüberstellung einer Zeitachse eine S-Kurve zu ergeben. Es drängt sich folglich die Frage auf, ob diese Daten entsprechend dem klassischen Diffusionsmodell von Innovationen nach Bass/Rogers (typischer Verlauf in Form einer S-Kurve) verteilt sind.³

1.2 Problemstellung

Der oben erwähnte, vermeintliche Zusammenhang basiert nur auf einer Vermutung aufgrund einer visuellen Analyse. Ob es sich dabei um eine statistisch signifikante Verteilung nach dem Diffusionsmodell von Bass/Rogers handelt, lässt sich ohne statistische Prüfung nicht sagen.⁴

Es besteht die Möglichkeit, dass sich dieses Bild bei entsprechender Auswahl von anderen Intervallen weitgehend verzerrt, oder dass die Aussage über die Verteilung der Daten einem Signifikanztest⁵ nicht standhält.

¹ Vgl. Scaglione et al. (2005), S. 188.

² Vgl. Bürgi (2007), S. 79 ff.

³ Vgl. Rogers (2003), S. 272 ff.

⁴ Vgl. Bass (1969), S. 1852 ff; Rogers (2003), S. 272 ff.

⁵ Vgl. Homburg/Krohmer (2003), S. 490 ff.

1.3 Zielsetzung

In dieser Arbeit soll geklärt werden, ob die vermutete S-Kurve tatsächlich auf die von Bass/Rogers genannten Innovatoren und Imitatoren zurückführen ist, oder ob verschiedene andere Einflüsse oder systematische Fehler die Resultate verzerren.⁶ Dazu werden als erstes grundlegende Begriffe und Eigenschaften des Diffusionsmodells dargestellt. Darüber hinaus wird gezeigt, aus welchen Einflüssen sich die Adoption und Diffusion einer Innovation zusammensetzen und welches die Grenzen eines solchen Modells sind.

Anschliessend werden die gesammelten Daten der Registrationszeitpunkte der Domainnamen von Schweizer Weinbauern analysiert. Basierend auf diesen Auswertungen ist es möglich, den tatsächlichen Verlauf der Adoption und Diffusion der Internettechnologie bei Schweizer Weinproduzenten dem theoretischen Modell der Diffusion von Innovationen gegenüber zu stellen.⁷

1.4 Aufbau und Methodik

Mittels Tests aus dem Bereich der statistischen Analyse wird die Verteilung der Registrationsdaten der Domainnamen von Schweizer Weinproduzenten untersucht und mit den Aussagen des Diffusionsmodells nach Bass/Rogers verglichen.

In Kapitel 2 folgt zunächst eine Auseinandersetzung mit den theoretischen Grundlagen. Hier werden das Diffusionsmodell und seine Eigenschaften genauer erläutert. Weiter wird auf Einschränkungen und Voraussetzungen bei der Anwendung dieses Modells und auf die daraus resultierenden Konsequenzen für die Anwendbarkeit eingegangen. In Kapitel 3 werden diese Grundlagen angewandt, um die Verteilung der Domain-Registrationszeitpunkte zu analysieren. Anschliessend erfolgt die statistische Auswertung der Daten. In Kapitel 4 werden die vorangegangenen Ausführungen zusammengefasst. Zudem wird ein Ausblick auf die Möglichkeiten für weitere Forschungen gegeben.

⁶ Vgl. Van den Bulte/Lilien (1997), S. 339 ff.

⁷ Vgl. Mohr/Sengupta/Slater (2005), S. 176 ff.

2 Grundlagen

2.1 Adoption und Diffusion

Unter dem Begriff der *Diffusion* wird allgemein der Prozess verstanden, bei welchem eine Innovation über eine gewisse Zeit von den Mitgliedern eines sozialen Systems übernommen wird.⁸ Erreicht eine Neuheit den Markt, so wird diese nicht von allen potenziellen Kunden zur selben Zeit übernommen. Die Adoption folgt theoretisch einer glockenförmigen Kurve, bei der Darstellung über ein kontinuierliches Zeitintervall. Wie in Abbildung eins aufgezeigt, entsteht bei Kumulierung der Anzahl der Adopter daraus eine S-förmige Kurve.⁹

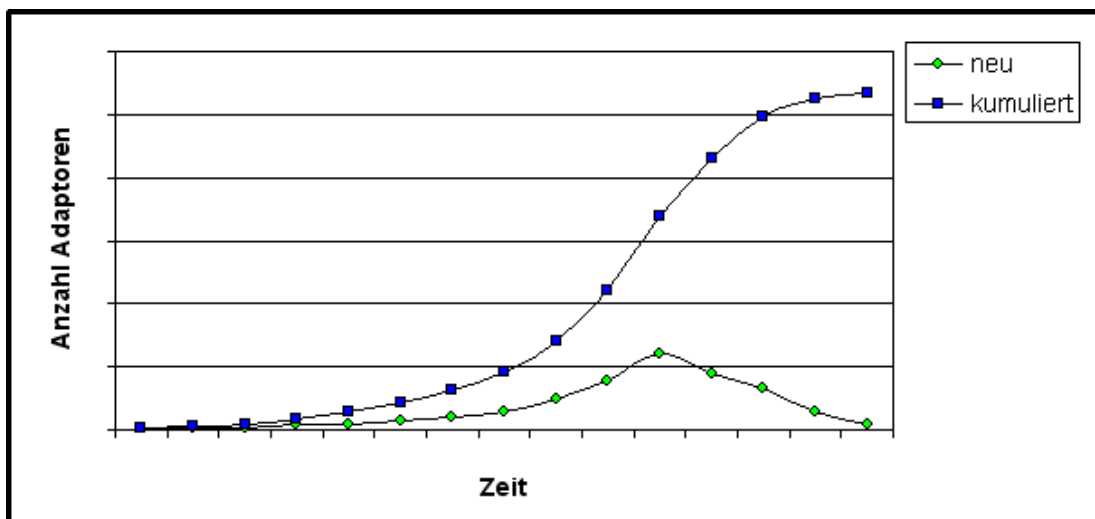


Abbildung 1: S-Kurve.¹⁰

Weshalb sich die Adoption einer Innovation üblicherweise in Form einer S-Kurve ausbreitet, hat seine berechtigten Gründe. Es ist bekannt, dass die Adoption eines neuen Produktes üblicherweise mehrheitlich aus dem Informationsaustausch zwischen den potenziellen Kunden, durch persönliche Netzwerke resultiert.¹¹ Anfänglich sind viele Unsicherheiten mit neuen Produkten verbunden, wie etwa technische Unklarheiten. Diese halten die meisten Kunden vorerst von einem Kauf ab. Mit steigender Anzahl an Verbrauchern reduzieren sich jedoch solche Unsicherheiten, und die

⁸ Vgl. Schmittlein/Mahajan (1982), S. 57 f.

⁹ Vgl. Rogers (2003), S. 272.

¹⁰ Vgl. auch Rogers (2003), S. 273.

¹¹ Vgl. Rogers (2003), S. 272 ff.

Informationssuche für Interessierte wird erleichtert. An diesem sog. Takeoff Punkt steigt die Anzahl Adoptionen dann rasch und die Innovation wird von einer Mehrheit übernommen.¹² Der Nutzen eines Produktes hängt nicht bloss von den Eigenschaften des Produktes selber ab, sondern auch von der Anzahl Kunden, welche das Produkt bereits besitzen.¹³

Nach einer gewissen Zeit beginnt die Anzahl der neuen Adopter pro Zeitintervall rückläufig zu werden, was eine Abflachung der S-Kurve gegen Ende zur Folge hat. Diese Entwicklung hat verschiedene Ursachen wie etwa Reife-, und Sättigungseffekte.¹⁴

2.2 Diffusionsmodell von Bass

2.2.1 Formel

Das Diffusionsmodell von Bass geht von der Grundüberlegung aus, dass die Adoption und Diffusion eines neuen Produktes einerseits auf *Imitatoren* zurückzuführen ist. Der Zeitpunkt der Adoption wird bei diesen Kunden vom Druck des sozialen Systems um sie herum beeinflusst, also von den Leuten, die das Produkt bereits gekauft haben, bzw. das Produkt bereits benutzen. Andererseits spielen auch sog. *Innovatoren* eine wichtige Rolle. Diese Kundengruppe trifft ihre Entscheidung über den Adoptionszeitpunkt unabhängig von anderen Individuen. Konsequenterweise sind die ersten Adopter eines Produktes Innovatoren.¹⁵

Das Diffusionsmodell von Bass ist also eine Kombination aus innovatorischem¹⁶ als auch imitatorischem¹⁷ Verhalten.

Abbildung zwei zeigt die grundlegende Formel des Modells von Bass. Sie wird dazu benötigt, die Anzahl neuer Adoptionen n_t innerhalb der Zeitperiode t zu errechnen. Bei Erweiterung um die Anzahl der in den vergangenen Zeitperioden erfolgten Adoptionen werden die Anzahl der kumulierten Adoptionen N_t bis und mit Zeitperiode t erhalten.¹⁸

¹² Vgl. Agarwal/Bayus (2002), S. 1024 ff; Tellis/Stremersch (2003), S. 188 ff.

¹³ Vgl. Basu/Mazundra/Raj (2003), S. 209 f.

¹⁴ Für weitere Ausführungen vgl. auch Homburg/Krohmer (2003), S. 363 ff.

¹⁵ Vgl. Bass (1969), S. 1825 f.

¹⁶ Für weitere Ausführungen vgl. auch Fourt/Woodlock (1960), S. 31 ff.

¹⁷ Für weitere Ausführungen vgl. auch Mansfield (1961), S. 741 ff.

¹⁸ Vgl. auch Homburg/Krohmer (2003), S. 490 ff.

$$n_t = p(m - N_{t-1}) + q \frac{N_{t-1}}{m} (m - N_{t-1})$$
$$N_t = N_{t-1} + p(m - N_{t-1}) + q \frac{N_{t-1}}{m} (m - N_{t-1})$$

Abbildung 2: Bass Formel.¹⁹

Die treibende Kraft, welche von den Innovatoren aus geht, wird mit dem Koeffizient p ausgedrückt. Der Koeffizient q steht für die Kraft der Imitatoren. Diese beiden Kräfte können auch als interne und externe Einflüsse bezeichnet werden.²⁰

Das Marktpotenzial, also die maximale Anzahl möglicher Adopter ist mit m gegeben. Dabei ist zu erwähnen, dass das Modell von Bass ursprünglich für den erstmaligen Kauf von Gebrauchsgütern entwickelt wurde. Es wurde dabei nicht von Wiederholungskäufen ausgegangen.²¹ Im Verlaufe der Zeit wurde weiterhin gezeigt, dass sich damit ebenfalls die Diffusion von neuen Technologien, analog zu der von Gebrauchsgütern, empirisch gut abbilden lässt.²² Davon ausgehend wurde das Modell von Bass in dieser Arbeit dazu verwendet, um die Diffusion der Internettechnologie zu analysieren.

2.2.2 Kritik

Das Diffusionsmodell von Bass gilt als eines der führenden Modelle in Bezug auf die Beschreibung der empirischen Verteilung bei der Adoption eines neuen Produktes, bzw. einer neuen Technologie.²³ Dennoch wurde es in der Literatur vereinzelt auf Unvollständigkeit und Vernachlässigung einzelner Faktoren kritisiert. Um das ursprüngliche Modell von Bass erfolgreich anzuwenden, sollte die Kritik daran und dessen mögliche Grenzen und Vereinfachungen in die Auswertung der Resultate miteinbezogen werden.

¹⁹ Vgl. Bass (1969), S. 1826 ff; Bass (1994), S. 203 ff.

²⁰ Vgl. Lekvall/Wahlbin (1973), S. 367 f.

²¹ Vgl. Bass (1969), S. 1825.

²² Vgl. Bass (1994), S. 203 ff.

²³ Vgl. Bass (1994), S. 203.

Ein Kritikpunkt ist der fehlende Einbezug von Angebot, Nachfrage, Preis oder anderen Marketing Variablen. Diese Vereinfachungen können unter gewissen Umständen dazu führen, dass Unterschieden zwischen den Adoptionszyklen von verschiedenen Produkten nicht genügend Rechnung getragen wird.²⁴

Ein weiterer Punkt sind gewisse Tendenzen, zu denen das Modell von Bass neigt. So nähert sich m oftmals der kumulierten Anzahl von Adoptern in der letzten Periode. Ebenfalls tendiert q zu steigen, wenn spätere Beobachtungen zu der Untersuchung dazuzählt, und zu fallen, wenn m erhöht wird.²⁵

Das Modell unterstellt weiter, dass der Einfluss des sozialen Systems um einen herum, also die Parameter p , q über die gesamte Zeit der Diffusion konstant bleiben. Bei jeder Form von Innovation verläuft die Diffusionskurve symmetrisch. Dadurch ist es laut Modell auch nicht möglich, dass die maximale Penetrationsrate erst erreicht wird, nachdem bereits 50% des Marktpotenziales m erreicht wurden.²⁶

Auch wurde das Modell anhand von amerikanischen Daten erstellt und getestet. Somit bleibt die Frage offen, inwieweit es international anwendbar ist, da Adoptionsprozesse stark von kulturellen Eigenschaften abhängig sein können.²⁷ So haben etwa Offenheit, Mobilität und die Geschlechterrolle in einem Land einen wesentlichen Einfluss auf die Innovations- und Imitationsbereitschaft und somit auch auf die Ausbreitung von Innovationen.²⁸

Vor diesem Hintergrund wird in dieser Arbeit versucht, aufzuzeigen, ob das Grundmodell von Bass ausreichend ist, um die vorliegenden Datensätze zu erklären, oder ob allenfalls weitere Variablen einen Einfluss haben könnten.

Entstanden aus solchen Kritikpunkten, gab es im Laufe der Zeit verschiedene Anpassungen und Ergänzungen zum Modell von Bass. Sei dies um die weiter oben erwähnten Kritikpunkte und Grenzen des

²⁴ Vgl. Bass (1980), S. 851 f; Dockner/Jörgensen (1988), S. 120 ff; Van den Bulte/Lilien (1997), S. 346 f.

²⁵ Vgl. Van den Bulte/Lilien (1997), S. 339 ff; vgl. auch Van den Bulte/Stremersch (2004), o. S.

²⁶ Vgl. Easingwood/Mahajan/Muller (1983), S. 273 ff.

²⁷ Vgl. Heeler/Hustad (1980), S. 1007 f.

²⁸ Vgl. Gatignon/Eliashberg/Robertson (1989), S. 232 ff.

ursprünglichen Modells zu bereinigen, sei es, um das Modell auf einen erweiterten Bereich von Analysen und Prognosen anzuwenden.²⁹

2.3 Adopterkategorien von Rogers

Ein neues Produkt, bzw. eine neue Dienstleistung, die den Markt erreicht, wird nicht von allen potenziellen Kunden gleichzeitig übernommen. Einige Individuen entscheiden sich früher für eine Adoption als andere. Das entscheidende Kriterium, um Adopter in verschiedene Kategorien zu unterteilen, ist die Innovationsfreude, also das Ausmass, in dem ein Individuum dazu bereit ist, eine Innovation früher zu übernehmen als andere Mitglieder eines sozialen Systems.³⁰

Wie in Abbildung drei zu sehen ist, ergeben sich insgesamt fünf Kategorien von Adoptern. Diese sind auf die gesamte Länge eines üblichen Diffusionsprozesses verteilt. Der Punkt \bar{x} markiert dabei die durchschnittliche Adoptionszeit und sd die mathematische Standardabweichung.³¹

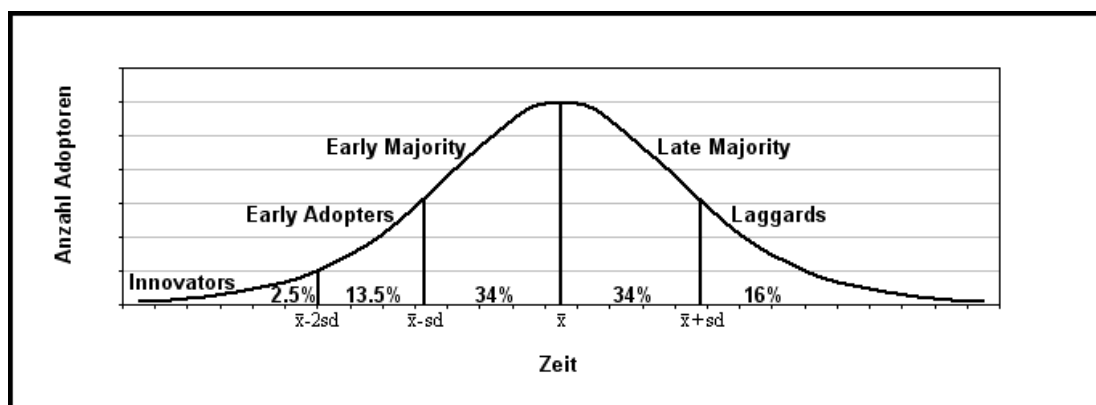


Abbildung 3: Adopterkategorien.³²

²⁹ Für weitere Ausführungen vgl. auch Bretschneider/Mahajan (1980), S. 129 ff; Heeler/Hustad (1980), S. 1007 ff; Jain/Rao (1990), S. 163 ff; Lenk/Rao (1990), S. 42 ff; Schmittlein/Mahajan (1982), S. 57 ff; Srinivasan/Mason (1986), S. 169 ff; Sultan/Farley/Lehmann (1990), S. 70 ff; Venkatesan/Krishnan/Kumar (2004), S. 451 ff; Xien et al. (1997), S. 378 ff.

³⁰ Vgl. Rogers (2003), S. 280.

³¹ Für die nachfolgenden Unterkapitel vgl. Mohr/Sengupta/Slater (2005), S. 176 ff; Rogers (2003), S. 282 ff.

³² Vgl. Rogers (2003), S. 281.

2.3.1 Innovators

Die ersten 2.5% sind die sog. *Innovators*. Diese Leute übernehmen eine Innovation unabhängig von anderen Individuen. Dennoch sind Kommunikation und Freundschaft unter den Mitgliedern dieser Kategorie üblich. Sie sind abenteuerlich und nehmen das Risiko eines möglichen finanziellen Fehlschlages in Kauf. Da zu diesem Zeitpunkt nur eingeschränkt Informationsmöglichkeiten über das neue Produkt vorhanden sind, muss ein Innovator in der Lage sein, ein hohes Mass an Unsicherheit zu bewältigen. Ebenfalls ist die Fähigkeit, neue Technologien zu verstehen und anzuwenden, erforderlich. Innovatoren spielen im Diffusionsprozess eine wichtige Rolle, da sie eine neue Idee von ausserhalb in das System einführen und somit die Adoption einleiten.

2.3.2 Early Adopters

Die folgenden 13.5% werden als die *early adopters* bezeichnet. Sie sind, im Gegensatz zu den Innovatoren, bereits ein besser in das soziale System integrierter Teil. Sie geniessen in den meisten Systemen einen hohen Grad an Meinungsführerschaft. Oft werden sie um Rat gefragt, wenn es darum geht, eine neue Idee zu übernehmen und zu testen. Somit helfen sie bei einem Diffusionsprozess entscheidend mit, die kritische Masse anzuvisieren. Frühe Adopter verringern Unsicherheit und Ungewissheit, indem sie ihre Erfahrungen mit ihresgleichen durch persönliche Netzwerke weitergeben.

2.3.3 Early Majority

Die erste grössere Gruppe von Adoptern ist die Kategorie der *early majority*. Sie machen mit 34% gut ein Drittel aller Adopter aus. Ein Mitglied der frühen Mehrheit übernimmt eine Innovation kurz bevor es der durchschnittliche Kunde tut. Wichtig dabei sind Vorsicht und Überlegtheit. Es geht darum, mit der Zeit zu gehen und eine Innovation zu übernehmen, wenn sich diese auch durchzusetzen scheint. Der Kontakt zu Mitgliedern derselben Kategorie ist dabei entscheidender als die Meinung der vorangegangenen Adopter. Imitation spielt eine entscheidende Rolle.

Mit der Adoption durch die frühe Mehrheit wird der Schritt vom frühen Markt zum Mainstream Markt vollzogen. Dabei ist die grösste Kluft zwischen zwei

Adoptergruppen, die es zu überwinden gibt, diejenige zwischen den frühen Adoptern und der frühen Mehrheit.³³

2.3.4 Late Majority

Die etwa 34% der *late majority* gelten im Allgemeinen als skeptisch gegenüber Erneuerungen, technologiescheu und eher risikoavers. Die Übernahme einer neuen Idee geschieht erst, wenn der grösste Teil des sozialen Systems dies bereits getan hat. Die Motivation dabei entspricht eher dem sozialen Druck und der wirtschaftlichen Notwendigkeit, als der eigentlichen Freude an der Idee. Dabei werden billige und absolut sichere Lösungen verlangt.

2.3.5 Laggards

Die letzten 16% aller Adopter werden durch die sog. *laggards* gebildet. Diese sind misstrauisch gegenüber neuen Errungenschaften und halten an den traditionellen Ideen und Vorstellungen fest. Oft bewegen sich solche Nachzügler in gleichgesinnten sozialen Umfeldern. Eine Innovation muss sich zuerst behauptet haben und zum Standard geworden, oder die beste Alternative in einer begrenzten Auswahl von Möglichkeiten sein, bevor sie von den Nachzüglern übernommen wird.

³³ Für weitere Ausführungen vgl. auch Moore (1991), o. S.

3 Untersuchung

3.1 Untersuchungsdesign

3.1.1 Gewinnung der Rohdaten

Um zu erforschen wie sich die Übernahme der Internettechnologie in der Schweizer Weinbranche verteilt, muss als erstes geklärt werden, ab welchem Zeitpunkt von einer aktiven Übernahme ausgegangen werden kann.

Websites können in der Weinbranche dazu verwendet werden, um dem Kunden Informationen über das angebotene Produkt bereit zu stellen. In einer erweiterten Form kann mit Hilfe von E-Commerce der direkte Verkauf gefördert werden, indem der Fokus nicht nur auf das bloße Auflisten von Informationen, sondern auf die Unterstützung der Transaktionen zwischen dem Winzer und den Kunden, gelegt wird.³⁴

In beiden Fällen ist ein erster und entscheidender Schritt zur eigenen Website die Registration einer geeigneten URL-Adresse. Wenn dies auch noch nicht die effektive Erstellung einer eigenen Website sicherstellt, so kann es doch als ein Hinweis auf die Absicht dazu interpretiert werden. Seit Beginn des Internets bildet Switch.ch die Registrierungsstelle für alle Domainnamen mit den Endungen Schweiz und Liechtenstein.³⁵

Um die Rohdaten zu erhalten, wurden, ausgehend von bereits existierenden Listen mit Domainnamen, durch Recherche Adressen ausgesucht und nach gewissen Kriterien bewertet.³⁶ So wurden blosse Vertriebspartner von Weinproduzenten sowie Dachverbände und Werbeseiten von ganzen Weingebieten ausgesondert. Heraus kam dabei eine Sammlung von insgesamt 572 Domainnamen. Mit Hilfe von Switch.ch wurden anschliessend die Zeitpunkte ermittelt, zu welchen die Adressen registriert wurden. Für eine Auflistung der anonymisierten Daten siehe Anhang. Für die weiteren Auswertungen wurden diese Registrationszeitpunkte als Datengrundlage verwendet, stellvertretend für die Daten der Adaptionszeitpunkte der Internettechnologie.

³⁴ Vgl. Stricker/Sumner/Mueller (2003), S. 253 ff.

³⁵ Vgl. Switch (2007), o. S.

³⁶ Vgl. Bürgi (2007), S. 79 ff.

3.1.2 Bereinigung möglicher Fehlerquellen bei der Weiterbearbeitung

Um eine Zahlenreihe über die Adoption einer Diffusion mit Hilfe der Formel von Bass darzustellen, ist es sinnvoll, diese in Intervalle aufzuteilen. Dabei muss vorgängig jedoch überprüft werden, ob die Zahlenreihe von möglichen saisonalen Effekten, sowie von Verzerrungen durch die Wahl der Intervallgrösse sowie Zeitpunkte, abhängig ist.

So ist es denkbar, dass die Registrationszeitpunkte nicht gleichmässig über die Dauer eines Jahres verteilt sind. Auch jahresübergreifend können in der Vergangenheit einmalige Ereignisse eingetreten sein, die die Anzahl teilweise überproportional ausschlagen lässt. Trifft dies zu, so ist die Zahlenreihe zuvor von diesen saisonalen Effekten und Ausreissern zu bereinigen, um ein möglichst genaues und unverfälschtes Ergebnis zu erhalten.³⁷

3.1.3 Prüfung auf Übereinstimmung mit Modell von Bass

Um zu sehen, ob eine gegebene Absatzreihe eines bestimmten Produktes nach dem Diffusionsmodell von Bass verteilt ist, wird überprüft, ob sich die Absatzreihe mit den Parametern der Formel von Bass darstellen lässt.

Abbildung vier zeigt zunächst die Standardformel von Bass auf.

$$n_t = p(m - N_{t-1}) + q \frac{N_{t-1}}{m} (m - N_{t-1})$$

Abbildung 4: Bass Formel für Periode t .³⁸

Mit Hilfe dieser Formel kann die Anzahl der neuen Adopter n in der Zeitperiode t ermittelt werden. Es ist hier nochmals deutlich zu erkennen, wie der Absatzverlauf von den Parametern für Innovatorenverhalten p und Imitatorenverhalten q abhängig ist und durch das Marktpotenzial m als obere Schranke begrenzt wird.

³⁷ Vgl. Bass (1969), S. 1826 ff.

³⁸ Vgl. Bass (1969), S. 1826 ff; Bass (1994), S. 203 ff.

Um diese Parameter besser bestimmen zu können, muss als nächster Schritt die Bass Formel durch Ausmultiplizieren in eine neue Form gebracht werden, wie in Abbildung fünf dargestellt.

$$n_t = a_0 + a_1 \cdot N_{t-1} + a_2 \cdot N_{t-1}^2$$

mit :

$$a_0 = p \cdot m \quad a_1 = q - p \quad a_2 = -\frac{q}{m}$$

Abbildung 5: Bass Formel ausmultipliziert.

Durch diese Umrechnung wird die Standardformel von Bass in eine quadratische Funktion überführt, welche durch N_{t-1} ausgedrückt wird. Liegt nun eine genügend lange Reihe von Absatzzahlen vor, so können a_0 , a_1 und a_2 mit Hilfe der Regressionsanalyse ermittelt werden. Aus diesen Werten können anschliessend, durch Umformung und Einsetzen der obigen Gleichungen, die Parameter p , q und m berechnet werden.³⁹

Durch diese Werte kann die Absatzreihe neu durch das Modell von Bass berechnet und mit bestehenden Werten verglichen werden. Ebenfalls erhält man durch die Regression den Wert R^2 . Dieses Bestimmtheitsmass gibt darüber Auskunft, welcher Anteil eine durch eine unabhängige Variable bestimmte Streuung an der Gesamtstreuung hat. Im vorliegenden Fall wäre dies ein Hinweis darauf, wie gut das Modell die gegebene Verteilung der Registrationszeitpunkte beschreibt.⁴⁰

³⁹ Vgl. Homburg/Krohmer (2003), S. 490 ff.

⁴⁰ Vgl. Bass (1969), S. 1827.

3.2 Deskriptive Analyse

3.2.1 Erste Versuche

Nachdem die Registrationszeitpunkte durch Switch.ch geliefert wurden, wurden sie anonymisiert und chronologisch geordnet. Danach wurden sie in verschieden grosse Intervalle eingeteilt.⁴¹ Es wird deutlich, dass sich die grafische Verteilung der Daten durch die Wahl der Intervallgrösse zu einem gewissen Grad beeinflussen lässt. In Abbildung sechs ist zu erkennen, dass sich der Verlauf der Registrationszeitpunkte je mehr glättet, je grösser die Intervalle gewählt werden.

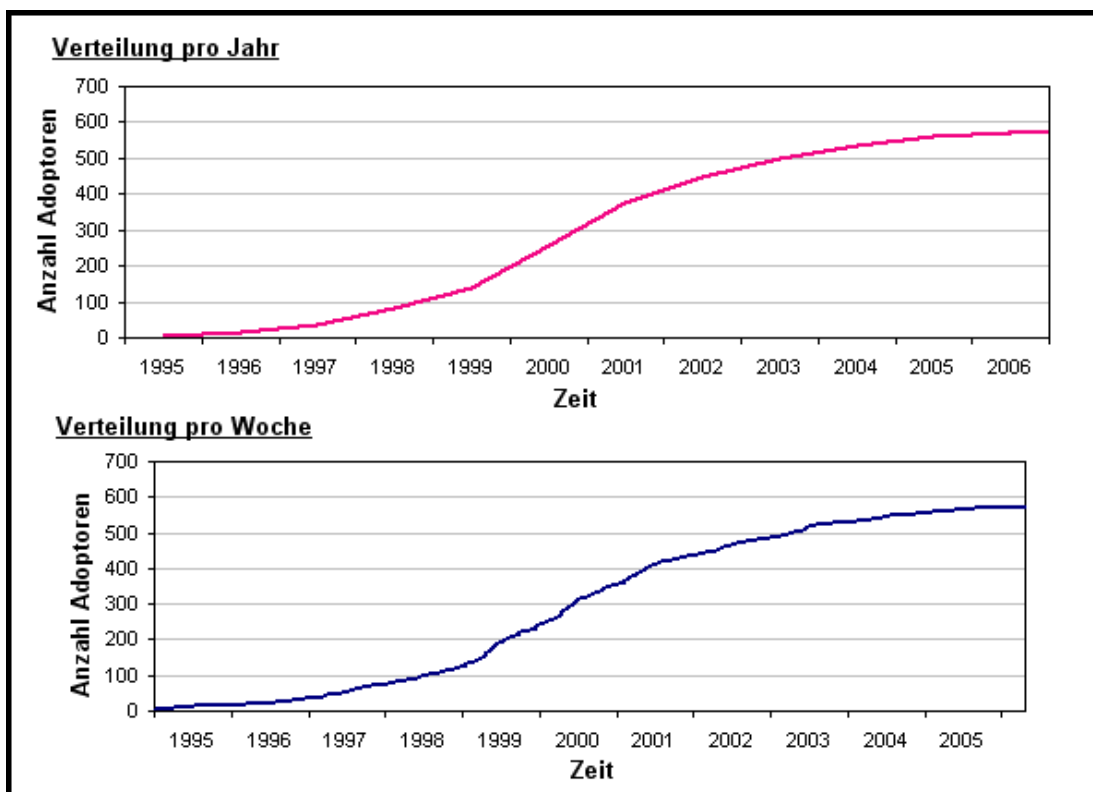


Abbildung 6: Abhängigkeit der Intervalle.

Dies lässt die Vermutung zu, dass diese Abhängigkeit der Intervalle auch auf die weiteren Berechnungen einen Einfluss haben wird.

In einem nächsten Schritt werden die quartalsweise zu insgesamt 45 Intervallen zusammengefassten Daten mit Hilfe der Regressionsanalyse weiter untersucht. Dabei gilt es nun festzustellen, in welchem Masse die tatsächlichen Daten von den idealen Ergebnissen abweichen, die mit Hilfe

⁴¹ Die folgenden Berechnungen wurden alle mit der Software Microsoft Excel vorgenommen.

der errechneten Parameter konstruiert wurden. Abbildung sieben gibt einen zusammenfassenden Überblick der erhaltenen Ergebnisse.

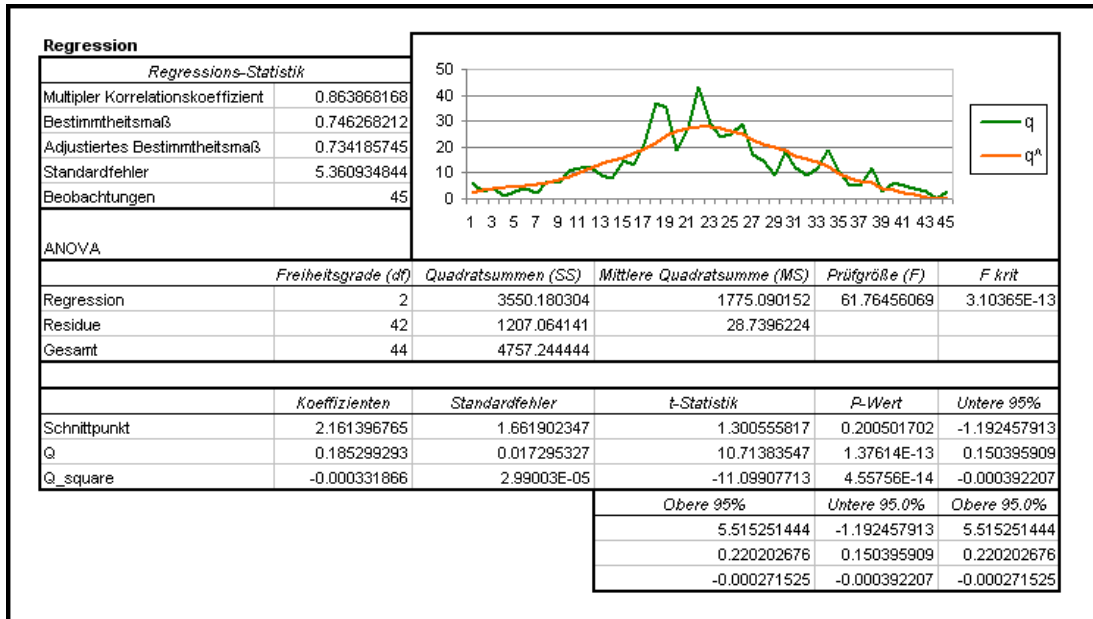


Abbildung 7: Ergebnisse Regressionsanalyse mit Excel.

Es ist zu erkennen, dass durch grössere Abweichungen und Standardfehler die erhaltenen Werte nur beschränkt für allgemeine Aussagen über die Kompatibilität mit dem Modell von Bass geeignet sind. Mit Hilfe von sog. F und T-Tests⁴² können Aussagen über den Einfluss von variablen untereinander getroffen werden. Dabei wird eine Hypothese aufgestellt, welche von keinem signifikanten Einfluss der Variablen aufeinander ausgeht. Diese sog. Nullhypothese kann unter gewissen Voraussetzungen widerlegt werden, was bei vorliegenden Daten der Fall war.⁴³

Erneute Rechendurchgänge mit Wochen-, Monats- und Halbjahresintervallen ergeben abweichende Ergebnisse. Somit sind diese für die Bestimmung der Parameter von Bass nicht geeignet. Diese Resultate lassen die Vermutung zu, dass die Rohdaten durch Saisonalitäten zu stark verzerrt und ebenfalls zu abhängig von der Wahl der Intervalle sind. Diese Effekte müssen zuerst beseitigt werden, bevor weitere Berechnungen sinnvoll durchgeführt werden können.

⁴² Vgl. auch Homburg/Krohmer (2003), S. 245 ff.

⁴³ Vgl. Homburg/Krohmer (2003), S. 267 ff.

3.2.2 Erneute Analyse der Rohdaten

In einem ersten Schritt wurde untersucht, wie die Zeitpunkte der Registrations über den Verlauf eines Jahres verteilt sind und ob sie allenfalls durch Saisonalitäten und Ausreisser geprägt sind.⁴⁴

Abbildung acht zeigt die erhobenen Daten, aufgeteilt auf die jeweiligen Jahresmonate.

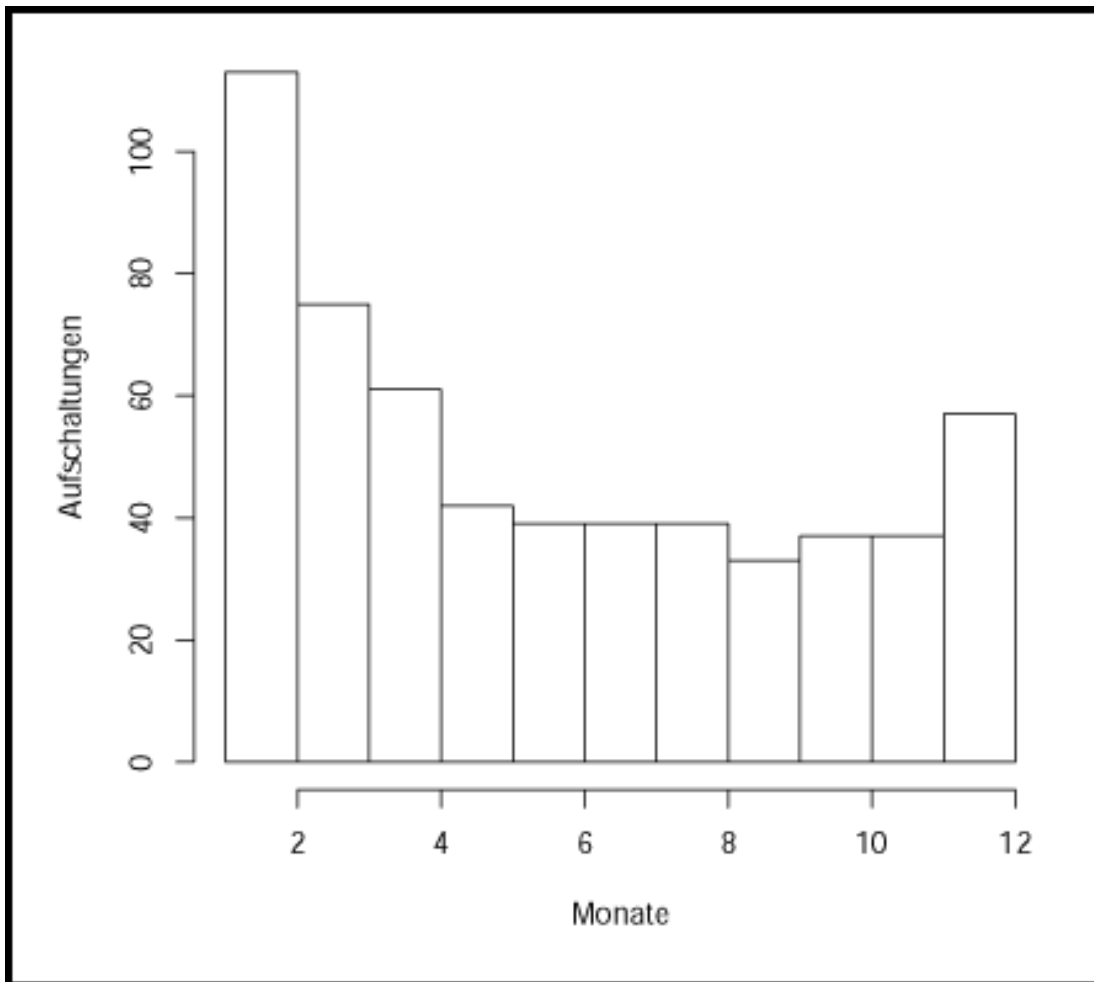


Abbildung 8: Registrationszeitpunkte nach Monaten.

In dieser Grafik wird aufgezeigt, dass ein Trend zu Registrations am Jahresbeginn vorhanden ist. Die Anzahl der Registrierungen steigt von Dezember bis März rapide bis fast auf das Dreifache an und normalisiert sich danach wieder. Mögliche Erklärungen für diesen Trend sind Vorsätze der

⁴⁴ Für die nachfolgenden Berechnungen und Auswertungen wurde eine Beratung des Instituts für mathematische Statistik und Versicherungslehre der Universität Bern in Anspruch genommen. Vgl. dazu http://www.imsv.unibe.ch/content/consulting/index_ger.html.

Weinbauern auf Anfang Jahr „etwas Neues“ zu probieren, oder mögliche Aktionen am Jahresanfang, die den Einstieg zur eigenen Website ermutigen sollen.

Wichtig für die weiteren Berechnungen sind nicht die Gründe, welche zu diesen ungleichen Verteilungen geführt haben, sondern lediglich das Wissen über deren Vorhandensein.⁴⁵

Diese Trends in der Verteilung innerhalb eines Jahres gilt es vor den eigentlichen Berechnungen auf ein Minimum zu reduzieren, ohne dass die Aussagefähigkeit des Datensatzes beeinträchtigt wird.⁴⁶

Mit Hilfe eines Loess-Filters⁴⁷ werden die Saisonalitäten abgeschwächt. Dabei handelt es sich um einen lokalen Polynomfilter, welcher effektive Beobachtungen mit einer grösseren Abweichung zu den gefitteten Daten weniger stark gewichtet. Durch die so erreichte Reduktion der Distanzen zwischen beobachteten und berechneten Werten, wird der Verlauf des vorliegenden Datensatzes geglättet. Dieser Filter ist zugleich robust gegenüber Ausreißern, was bei den weiteren Berechnungen die Stabilität der Daten sicherstellt.⁴⁸

Da nun die Daten innerhalb eines Jahres bereinigt wurden, können diese im nächsten Schritt über die gesamte Zeitspanne von insgesamt elf Jahren betrachtet werden. Abbildung neun zeigt die jahresweise Verteilung der Registrationszeitpunkte.

⁴⁵ Vgl. Lekvall/Wahlbin (1973), S. 364 ff.

⁴⁶ Die folgenden Berechnungen wurden alle mit der Software R, Version 2.5.2 vorgenommen.

⁴⁷ Vgl. R Project (2008), S. 1126 ff.

⁴⁸ Für weitere Ausführungen vgl. auch Cleveland et al. (1990), S. 3 ff.

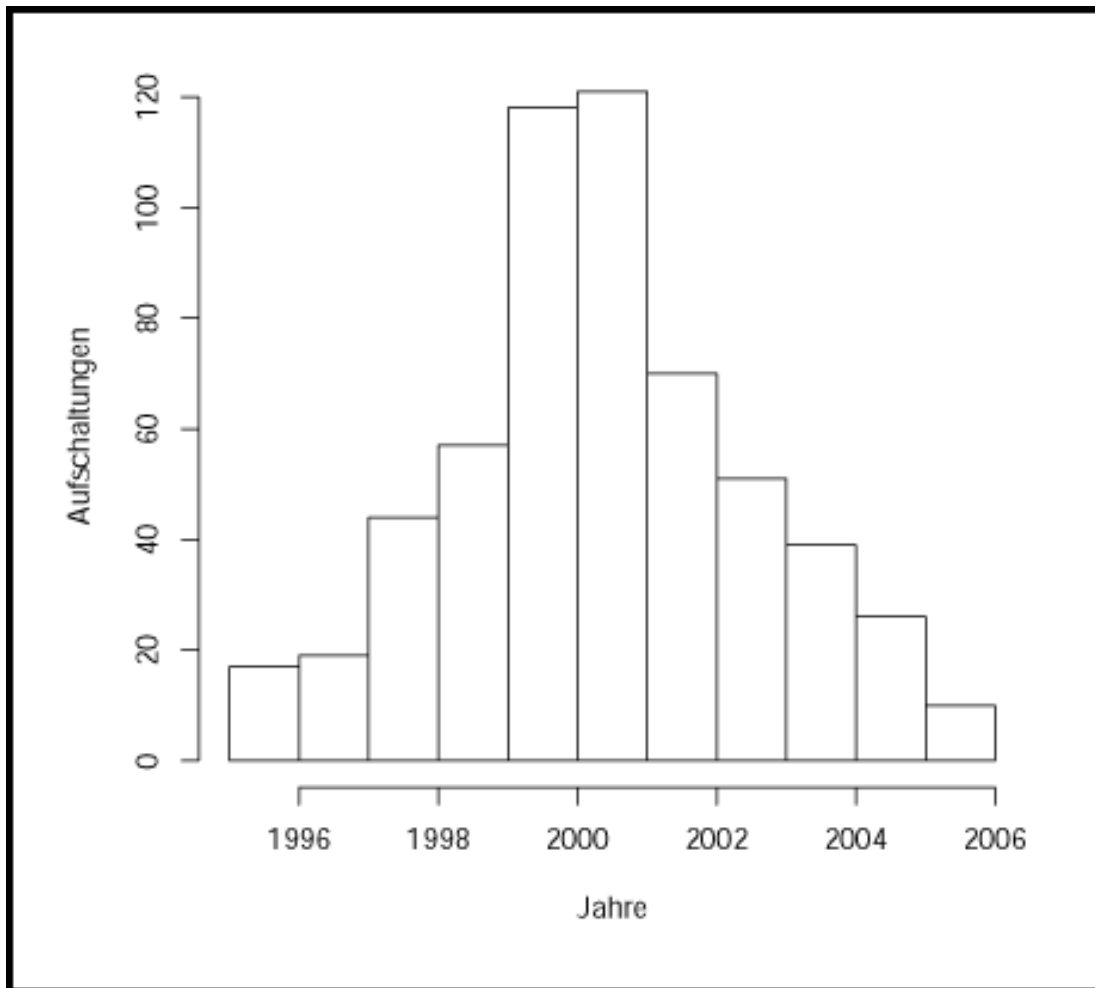


Abbildung 9: Registrationszeitpunkte nach Saisonalitätenkorrektur.

Die Grafik zeigt einen Verlauf der Zahlenreihe, der in etwa dem Bild des Diffusionsmodells von Bass entspricht.⁴⁹ Es wird der Umriss einer glockenförmigen Kurve angetönt, die bei kumulierter Darstellung zu einer S-förmigen Kurve führen würde.

Eine optische Ähnlichkeit ist jedoch noch kein genügend befriedigender Hinweis auf eine Verteilung nach dem Modell von Bass.

Eine solche Form kann auch durch das Lebenszyklusmodell begründet werden, ohne dass der Absatzverlauf dabei mathematisch gesehen die Voraussetzungen für eine Verteilung von Bass erfüllt. Dabei wird von der Hypothese ausgegangen, dass ein neues Produkt bestimmte Lebenszyklusphasen durchläuft. Diese sind aufgeteilt in eine Phase der Einführung, des Wachstums, der Reife und der anschließenden Sättigung.

⁴⁹ Vgl. Bass (1969), S. 1825 ff.

Die einzige wichtige Variable dabei ist die Zeit. Es werden also keine weiteren Einflüsse von Innovatoren und Imitatoren bestimmt. Dabei entsteht ebenfalls ein Bild einer Glockenkurve mit einem Maximum im Bereich der Wachstums-, und Reifephase.⁵⁰

3.2.3 Darstellung der Daten mit Modell

Abbildung zehn zeigt noch einmal die Ausgangsdaten in einem Dataplot zusammengefasst. Die durchgezogene Linie stellt dabei die unbereinigten Rohdaten in ihrer Ausgangsform dar. Es sind deutlich die Schwankungen innerhalb der Absatzreihe zu erkennen. Die gestrichelte Linie zeigt den Trend an, nach welchem diese Daten verlaufen.

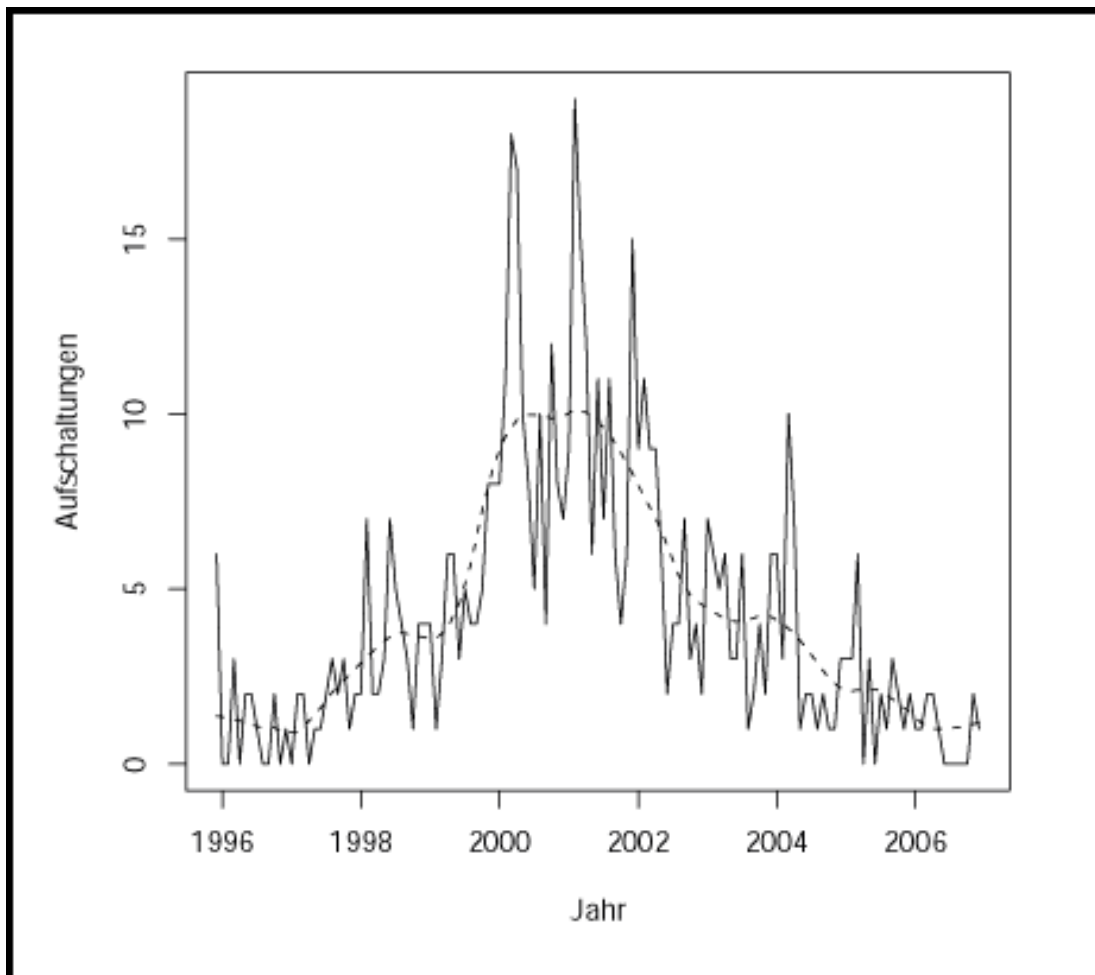


Abbildung 10: Dataplot.

⁵⁰ Für weitere Ausführungen vgl. auch Easingwood (1988), S. 23 ff; Rink/Swan (1979), S. 219 ff.

Um eine Übereinstimmung mit dem Modell nach Bass überprüfen zu können, wird im Weiteren mit den gefilterten Daten eine lineare Regression durchgeführt.

Aus der Differenz von den effektiv beobachteten Daten und der Modellvorhersage werden Residuen gebildet und diese anschliessend mit den gefitteten Werten verglichen. Abbildung 11 zeigt die Ergebnisse, welche zu dieser Aufgabenstellung gefunden wurden.

```

Call: lm(formula = n ~ N + I(N^2))
Residuals:   Min 1Q Median 3Q   Max -1.88437 / -0.51714 / 0.08282 / 0.58454 / 1.93936
Coefficients: Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 6.810e-01 / 1.664e-01 / 4.093 / 7.45e-05 ***
I(N^2) / -1.088e-04 / 2.893e-06 -37.624 < 2e-16 ***
N / 6.103e-02 / 1.682e-03 / 36.287 < 2e-16 ***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Residual standard error: 0.8859 on 129 degrees of freedom
Multiple R-Squared: 0.9167,
Adjusted R-squared: 0.9154
F-statistic: 710 on 2 and 129 DF
p-value: < 2.2e-16

```

Abbildung 11: Ergebnisse lineare Regressionsanalyse.

Aus dieser Lösung gehen nun die Werte für die Modellschätzer des Bassmodells hervor. Diese entsprechen $6.810E-01$ für a_0 , $6.103E-02$ für a_1 und $-1.088E-04$ für a_2 . Dabei sind alle Werte signifikant von Null verschieden. Ein weiterer wichtiger Wert ist das Bestimmtheitsmass R^2 , beziehungsweise das *adjustierte* R^2 , welches nicht von der Anzahl Beobachtungen beeinflusst wird. Dieses ist mit 0.9154 sehr hoch, was auf eine hohe Abbildungsgenauigkeit des Modells von Bass für die vorliegende Zahlenreihe hindeutet. Anders ausgedrückt werden mit Hilfe der Formel von Bass 91.54% der erfassten Registrationszeitpunkte wiedergegeben.

Ein möglicher Schwachpunkt des ursprünglichen Datensatzes besteht darin, dass sich ein Grossteil der erfassten Beobachtungen in der Mitte des Verlaufes befindet. In Abbildung zwölf ist diese Konzentration der Datenwerte grafisch zu erkennen.

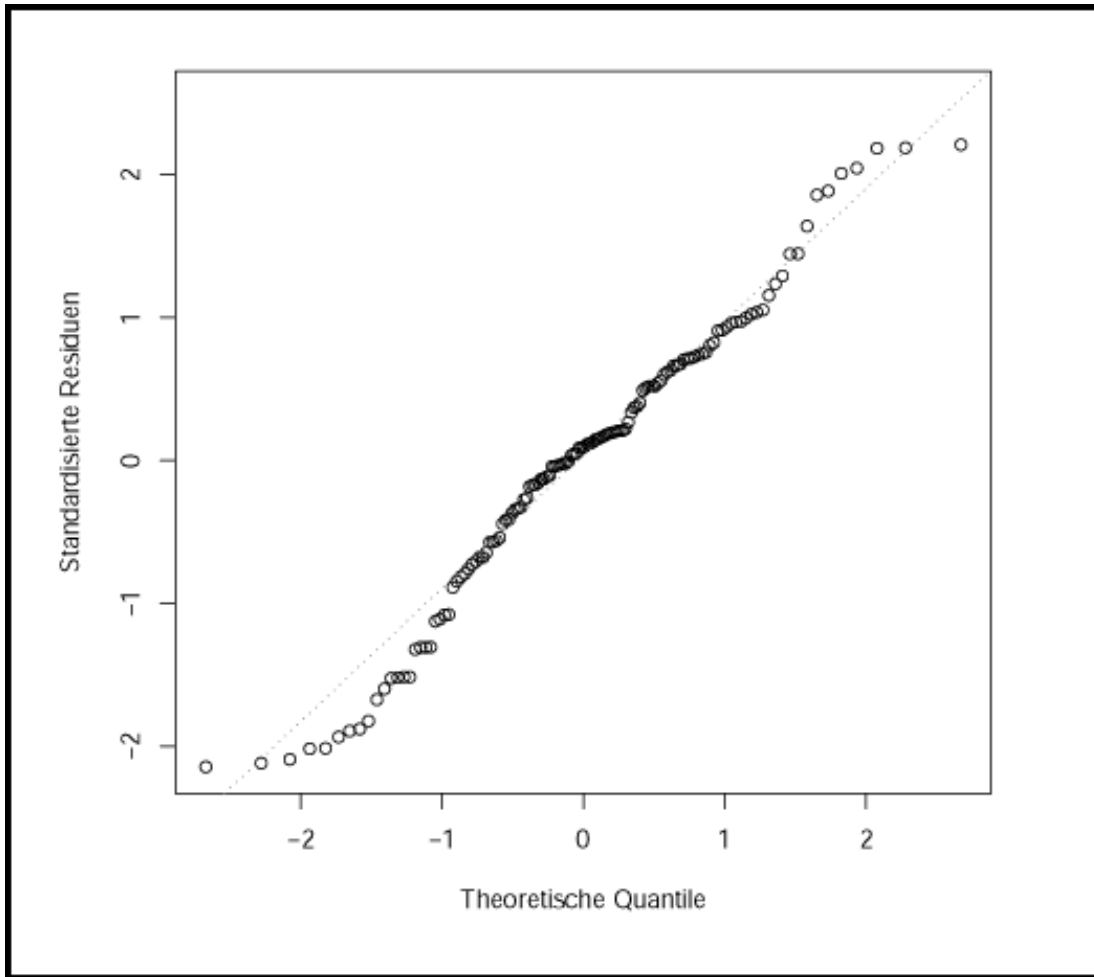


Abbildung 12: Q-Q Plot.

Eine solche *light tailed* Verteilung der Daten kann bei einer geringen Anzahl von Beobachtungen problematisch werden, da Anfang und Ende des Adoptionsverlaufes durch einige wenige Daten bestimmt werden und dementsprechend anfällig für Verzerrungen sind. Im vorliegenden Datensatz sind diese Mängel nicht gravierend, da durch den Einsatz des Loess-Filters die Effekte von Ausreißern auf ein akzeptables Niveau reduziert wurden.

Um zu überprüfen, ob neben den bekannten Parametern von Bass noch weitere Variablen einen Einfluss auf den Diffusionsverlauf haben, werden die Residuen den gefitteten Werten gegenüber gestellt. In Abbildung 13 sind die Ergebnisse in einem Residual-Plot dargestellt.

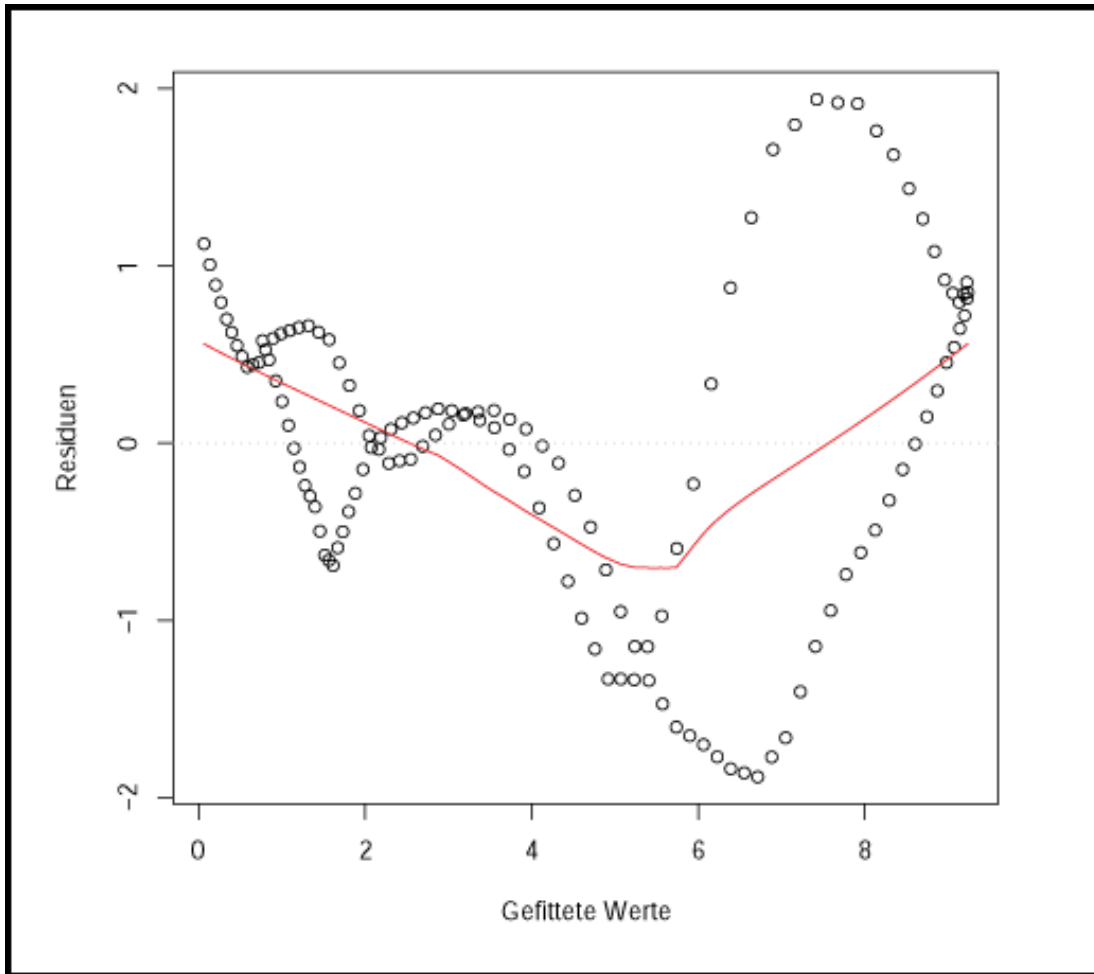


Abbildung 13: Residual-Plot.

Bei einer linearen Regression, bei welcher die Punkte in einem Residual-Plot durch eine Regressionsgerade angenähert werden, sollte die Streuung der Residuen überall in etwa gleich sein und keine erkennbare Struktur bilden.⁵¹

Die im Residual-Plot grafisch zu erkennende Struktur ist möglicherweise ein Hinweis darauf, dass weitere Parameter einen Einfluss auf die Verteilung ausüben. In diesem Fall wäre die Verteilung der Registrationszeitpunkte nicht vollständig durch die Kraft der Innovatoren p , der Imitatoren q und des Marktpotenzials m erklärt.⁵²

3.2.4 Interpretation der Ergebnisse

Wie mit Hilfe der linearen Regression gezeigt werden konnte, sind die Zeitpunkte, an welchen die Schweizer Weinbauern die Domainnamen zu ihren Websites registriert haben, zu einem grossen Teil nach dem

⁵¹ Vgl. Draper/Smith (1998), S. 59 ff.

⁵² Vgl. auch Montgomery/Peck/Vining (2001), S. 138 ff.

Diffusionsmodell von Bass verteilt. Die Zahlenreihe aus den Ausgangsdaten konnte mit den gängigen Modellschätzern des Modells von Bass wiedergegeben werden und das hohe adjustierte R^2 ist ein weiterer Hinweis darauf, dass die so gefundene Lösung einen Grossteil der tatsächlichen Streuung der Rohdaten abdeckt.

Bei der Betrachtung der funktionalen Abhängigkeit wurde festgestellt, dass möglicherweise noch weitere Parameter einen Einfluss auf die Verteilung der Rohdaten hatten, welche durch das Modell von Bass nicht berücksichtigt werden. Solche weiteren Einflussgrößen festzustellen, ist primär bei der Vorhersage von zukünftigen Verläufen ein entscheidender Schritt.

Abbildung 14 zeigt noch einmal den Dataplot mit den Daten, dem Trend nach der Filterung, sowie dem gefitteten Modell selber.

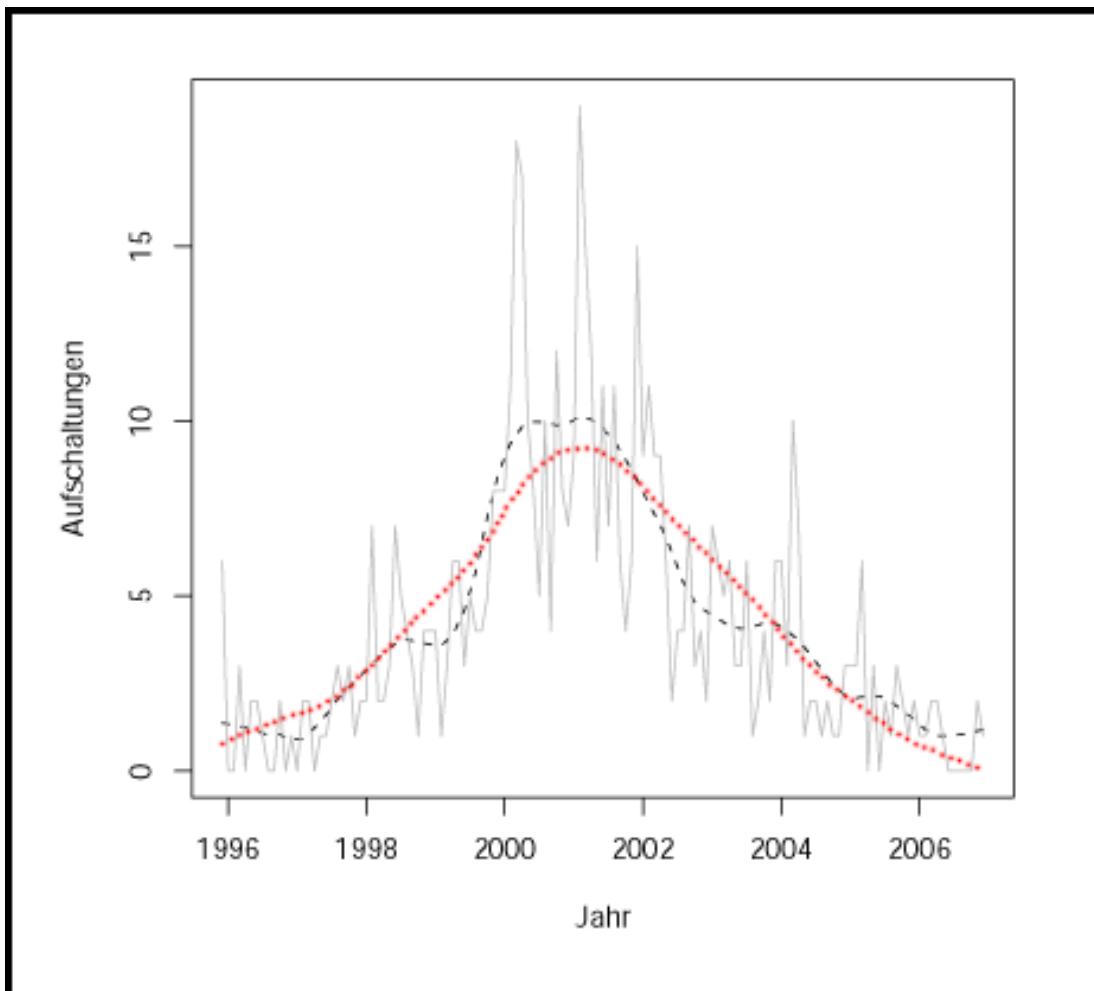


Abbildung 14: Dataplot mit Modellvorhersage.

Die gepunktete, rote Linie zeigt die Modellvorhersage auf, welche nun aufgrund der erhaltenen Werte berechnet werden kann.

Der Verlauf der gestrichelten Linie, welche den Trend der Rohdaten anzeigt, entspricht in groben Zügen demjenigen der Modellvorhersage. Die Dellen darin lassen sich zu einem gewissen Teil durch Saisonalitäten und Ausreisser erklären, welche bei der späteren Filterung der Rohdaten eliminiert wurden.

Denkbar sind für diese Abweichungen auch andere Gründe. So kann etwa der sog. DotCom Hype, einen Einfluss darauf gehabt haben. Dieser hatte seinen grössten Anstieg zu Beginn 1998 bis zum Niedergang etwa im Februar 2000, was sich auch in vorangegangener Abbildung widerspiegelt.⁵³ Mögliche weitere Erklärungen dafür können technische Entwicklungen und Durchsetzungen von Standards sein, welche den Schritt zur eigenen Website zu diesen Zeitpunkten unterstützten.

Durch die Neuberechnung des Diffusionsverlaufes mit den erhaltenen Parametern entsteht eine typische Modellvorhersage für ein nach dem Modell von Bass verteilten Datensatz. Eine solche genaue Übereinstimmung von einem R^2 von über 0.9 ist jedoch nur zu erreichen, wenn in der Vorbereitung der Rohdaten die saisonalen Effekte und Ausreisser so gut wie möglich behoben werden, da diese Ungleichmässigkeiten von Bass nicht erfasst werden und so zu grösseren Abweichungen und Verzerrungen führen können.⁵⁴

Der Verlauf dieser Adoption lässt sich nun auch in die Kategorien von Rogers unterteilen, wie in Abbildung 15 zu erkennen ist.

⁵³ Vgl. Ofek/Richardson (2003), S. 1113 ff.

⁵⁴ Vgl. auch Bass (1969), S. 1827 ff.

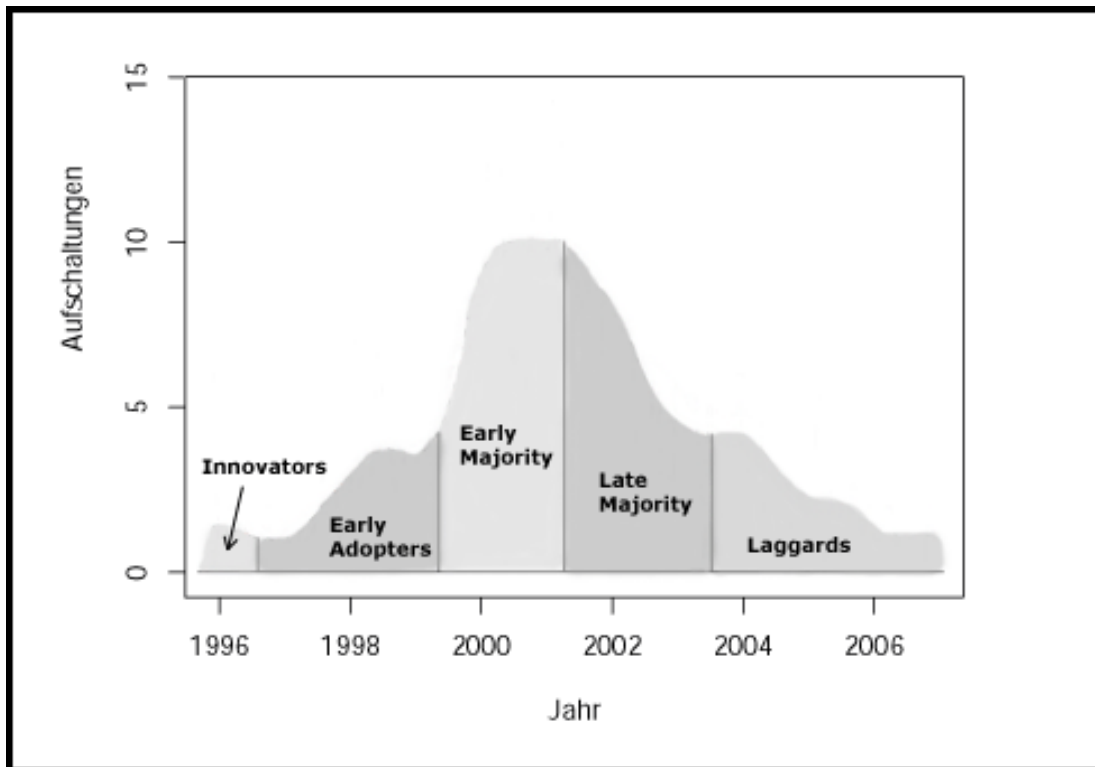


Abbildung 15: Verlauf nach Adopterkategorien.⁵⁵

Die Innovators machen mit ihren 2.5% die ersten 14 Beobachtungen aus und beginnen beim ersten Registrationszeitpunkt am 1995-12-31. Die darauf folgenden early adopters mit 13.5% entsprechen 77 Registrationsdaten. Die early und late majority mit einem Anteil von je 34% und einem absoluten Wert von je 195 Beobachtungen werden in der Mitte von der durchschnittlichen Adoptionszeit getrennt, welche im vorliegenden Fall auf anfangs März 2001 fällt. Die letzten 16%, die sogenannten laggards, mit einem Anteil von 91 der insgesamt 572 erhobenen Daten finden sich am Ende des Verlaufes ein und enden mit der letzten, in die Datengrundlage aufgenommenen Beobachtung am 2006-12-17.

⁵⁵ Vgl. auch Rogers (2003), S. 281.

3.2.5 Diskussion statistischer Gütekriterien

Zur Beurteilung der Güte des Messinstrumentes werden nachfolgend die drei klassischen Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität diskutiert.⁵⁶

Objektivität

Objektivität bezeichnet die Unabhängigkeit der Daten von der Durchführungsperson der Untersuchung. In vorliegender Arbeit wurden die benötigten Daten anonymisiert bearbeitet und ausgewertet. Es kann daher von einer objektiven und neutralen Bearbeitung und Auswertung ausgegangen werden.

Reliabilität

Reliabilität ist ein Mass für die Reproduzierbarkeit von Messergebnissen. Die angewendeten statistischen Verfahren sind frei von Zufallsgenerierungen und ergeben bei erneuter Auswertung mit gleichbleibenden Instrumenten dieselben Resultate.

Validität

Validität bezeichnet den Grad der Genauigkeit, mit dem ein Instrument misst, was es messen soll. In vorliegender Arbeit wurden verschiedene Annahmen über die Aussagen von Daten vorgenommen. So wurden etwa Registrationszeitpunkte als Datengrundlage verwendet, stellvertretend für die Daten der Adaptionszeitpunkte der Internettechnologie. Bei einer erneuten Berechnung wäre vorgehend zu klären, inwieweit allenfalls weitere Effekte und Parameter in die bestehenden Modelle eingearbeitet würden.

⁵⁶ Vgl. dazu Diekmann (2004), S. 216 ff.

4 Zusammenfassung und Ausblick

4.1 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde auf die Adoption und Diffusion der Internettechnologie durch die Schweizer Weinproduzenten eingegangen. Dazu wurden zunächst in Kapitel 2 die theoretischen Grundlagen zu diesem Themenbereich vertieft. Es wurde das Diffusionsmodell von Bass mit der dazugehörigen Formel vorgestellt und auf dessen Anwendungsbereiche eingegangen. Es wurde dargestellt, welchen Einflüssen die Verbreitung einer Innovation im Markt ausgesetzt ist, und wie diese durch entsprechende Parameter in der Bassformel eingebunden sind. Auch wurde kurz auf die Grenzen dieses Modells hingewiesen.

Weiter wurde aufgezeigt, nach welchen Kriterien die Adopter eines neuen Produktes kategorisiert werden können. Besonders ging es dabei um die fünf Adopterkategorien von Rogers und deren jeweilige Eigenschaften.

In Kapitel 3 wurde anschliessend die erarbeitete Theorie angewendet, um zu überprüfen, ob sich eine Reihe von insgesamt 572 Daten, an welchen Domainnamen aus der Schweizer Weinbranche registriert wurden, nach den Modellen von Bass und Rogers sinnvoll darstellen lässt und deren Kriterien erfüllen. Zu diesem Zweck wurden die Rohdaten vorangehend entsprechend bereinigt, um danach mittels statistischer Verfahren auf ihre Abbildbarkeit mit entsprechenden Modellen geprüft zu werden.

Es konnte dabei gezeigt werden, dass sich die gegebene Absatzreihe durch die Form des Diffusionsmodells von Bass darstellen lässt und die dazu nötigen Parameter errechnet werden können. Ergänzend wurde festgestellt, dass möglicherweise weitere Einflüsse als die von Bass beschriebenen Parameter beim Diffusionsverlauf der vorliegenden Daten einen Einfluss hatten.

4.2 Ausblick

Diese Arbeit befasste sich im praktischen Teil ausschliesslich mit der Originalformel von Bass. Es wurde auf die Anwendbarkeit des Standardmodells auf die Ausgangsdaten eingegangen.

Ein möglicher weiterer Forschungsbereich wäre die Prüfung, inwieweit die bestehenden Daten mit den Erweiterungen zum Modell von Bass abbilden werden könnten. Es bleibt ungeklärt, ob durch die Einführung von weiteren Variablen eine Darstellung optimiert würde, da diese einen Einfluss auf den Verlauf der Diffusion haben könnten. Dabei wäre die Verwendung von weiterführenden Methoden zur Elimination von Saisonalitäten in der Datenbasis, sowie differenzierterer Wachstumsmodelle denkbar.

Eine andere Weiterführung zu dieser Arbeit wäre die genauere Analyse der Adopterkategorien von Rogers. So wäre es durch qualitative Methoden denkbar, einzelne Winzer zu ihren Motivationen für eine eigene Website zu befragen und diese Ergebnisse mit den Charakteristiken der einzelnen Kategorien zu vergleichen.

Anhang

Tabelle 1 enthält eine anonymisierte und chronologische Auflistung aller 572 Registrationszeitpunkte. Diese Daten bilden die Grundgesamtheit und Basis der in dieser Arbeit vorgenommenen Berechnungen.

1995-12-31	1997-08-28	1998-06-11	1999-01-15	1999-08-10
1995-12-31	1997-09-19	1998-06-12	1999-01-18	1999-08-13
1995-12-31	1997-09-30	1998-06-16	1999-01-26	1999-08-24
1995-12-31	1997-10-01	1998-06-22	1999-02-16	1999-08-27
1995-12-31	1997-10-15	1998-06-26	1999-03-02	1999-09-10
1995-12-31	1997-10-31	1998-07-06	1999-03-23	1999-09-22
1996-03-20	1997-11-21	1998-07-16	1999-03-29	1999-09-27
1996-03-22	1997-12-15	1998-07-27	1999-04-12	1999-09-27
1996-03-28	1997-12-23	1998-07-28	1999-04-16	1999-10-07
1996-05-01	1998-01-20	1998-07-30	1999-04-20	1999-10-14
1996-05-13	1998-01-30	1998-08-07	1999-04-20	1999-10-15
1996-06-04	1998-02-09	1998-08-21	1999-04-26	1999-10-15
1996-06-28	1998-02-09	1998-08-27	1999-04-30	1999-10-21
1996-07-17	1998-02-11	1998-08-31	1999-05-03	1999-11-01
1996-10-08	1998-02-12	1998-09-11	1999-05-07	1999-11-11
1996-10-29	1998-02-20	1998-09-14	1999-05-07	1999-11-16
1996-12-13	1998-02-20	1998-09-21	1999-05-07	1999-11-18
1997-02-18	1998-02-23	1998-10-22	1999-05-17	1999-11-19
1997-02-19	1998-03-16	1998-11-06	1999-05-21	1999-11-23
1997-03-26	1998-03-16	1998-11-10	1999-06-02	1999-11-30
1997-03-30	1998-04-10	1998-11-27	1999-06-10	1999-11-30
1997-05-06	1998-04-10	1998-11-30	1999-06-21	1999-12-03
1997-06-25	1998-05-09	1998-12-04	1999-07-12	1999-12-03
1997-07-01	1998-05-15	1998-12-11	1999-07-26	1999-12-04
1997-07-28	1998-05-22	1998-12-14	1999-07-27	1999-12-05
1997-08-12	1998-06-03	1998-12-18	1999-07-28	1999-12-06
1997-08-19	1998-06-05	1999-01-08	1999-07-30	1999-12-15

1999-12-15	2000-03-22	2000-06-02	2000-10-24	2001-02-09
1999-12-23	2000-03-22	2000-06-06	2000-10-24	2001-02-12
2000-01-05	2000-03-28	2000-06-08	2000-10-26	2001-02-14
2000-01-06	2000-03-29	2000-06-13	2000-10-27	2001-02-14
2000-01-14	2000-03-29	2000-06-15	2000-10-30	2001-02-14
2000-01-17	2000-03-30	2000-06-26	2000-10-30	2001-02-14
2000-01-23	2000-04-03	2000-06-26	2000-11-01	2001-02-14
2000-01-27	2000-04-03	2000-06-28	2000-11-02	2001-02-14
2000-01-28	2000-04-05	2000-07-11	2000-11-08	2001-02-15
2000-01-31	2000-04-06	2000-07-11	2000-11-13	2001-02-19
2000-02-01	2000-04-06	2000-07-13	2000-11-13	2001-02-19
2000-02-01	2000-04-06	2000-07-24	2000-11-14	2001-02-20
2000-02-07	2000-04-10	2000-07-27	2000-11-20	2001-02-22
2000-02-21	2000-04-10	2000-08-02	2000-11-27	2001-02-23
2000-02-21	2000-04-10	2000-08-02	2000-12-01	2001-02-23
2000-02-22	2000-04-14	2000-08-02	2000-12-01	2001-02-26
2000-02-22	2000-04-17	2000-08-02	2000-12-07	2001-03-02
2000-02-23	2000-04-17	2000-08-04	2000-12-11	2001-03-02
2000-02-25	2000-04-24	2000-08-07	2000-12-12	2001-03-02
2000-02-25	2000-04-24	2000-08-09	2000-12-14	2001-03-05
2000-02-29	2000-04-27	2000-08-22	2000-12-21	2001-03-12
2000-03-01	2000-04-28	2000-08-31	2001-01-03	2001-03-12
2000-03-06	2000-04-28	2000-08-31	2001-01-04	2001-03-15
2000-03-07	2000-05-02	2000-09-06	2001-01-09	2001-03-15
2000-03-07	2000-05-03	2000-09-14	2001-01-10	2001-03-21
2000-03-08	2000-05-15	2000-09-15	2001-01-13	2001-03-21
2000-03-09	2000-05-17	2000-09-20	2001-01-16	2001-03-26
2000-03-10	2000-05-18	2000-10-04	2001-01-22	2001-03-27
2000-03-10	2000-05-19	2000-10-12	2001-01-22	2001-03-27
2000-03-13	2000-05-29	2000-10-17	2001-01-31	2001-03-29
2000-03-15	2000-05-30	2000-10-18	2001-02-02	2001-03-29
2000-03-16	2000-05-31	2000-10-18	2001-02-02	2001-04-06
2000-03-22	2000-05-31	2000-10-24	2001-02-05	2001-04-09

2001-04-11	2001-07-27	2001-12-11	2002-03-14	2002-09-12
2001-04-17	2001-08-08	2001-12-12	2002-03-15	2002-09-16
2001-04-17	2001-08-09	2001-12-13	2002-03-18	2002-09-17
2001-04-17	2001-08-10	2001-12-14	2002-03-18	2002-09-23
2001-04-17	2001-08-10	2001-12-17	2002-03-25	2002-09-30
2001-04-18	2001-08-20	2001-12-17	2002-03-25	2002-10-09
2001-04-18	2001-08-24	2001-12-19	2002-04-02	2002-10-28
2001-04-19	2001-08-24	2001-12-27	2002-04-02	2002-10-28
2001-04-23	2001-08-27	2001-12-27	2002-04-02	2002-11-13
2001-04-30	2001-08-30	2001-12-27	2002-04-08	2002-11-21
2001-05-02	2001-08-30	2002-01-03	2002-04-16	2002-11-26
2001-05-02	2001-08-31	2002-01-03	2002-04-16	2002-11-29
2001-05-04	2001-09-05	2002-01-07	2002-04-26	2002-12-05
2001-05-04	2001-09-07	2002-01-11	2002-04-26	2002-12-09
2001-05-11	2001-09-18	2002-01-14	2002-04-29	2003-01-13
2001-05-17	2001-09-20	2002-01-21	2002-05-02	2003-01-14
2001-06-05	2001-09-24	2002-01-24	2002-05-07	2003-01-21
2001-06-05	2001-09-27	2002-01-28	2002-05-14	2003-01-21
2001-06-06	2001-10-02	2002-01-30	2002-05-15	2003-01-27
2001-06-07	2001-10-03	2002-02-01	2002-05-17	2003-01-28
2001-06-07	2001-10-05	2002-02-01	2002-05-24	2003-01-31
2001-06-11	2001-10-25	2002-02-01	2002-06-07	2003-02-04
2001-06-13	2001-11-02	2002-02-11	2002-06-20	2003-02-10
2001-06-15	2001-11-08	2002-02-12	2002-07-01	2003-02-12
2001-06-20	2001-11-09	2002-02-12	2002-07-04	2003-02-12
2001-06-22	2001-11-14	2002-02-14	2002-07-05	2003-02-24
2001-06-25	2001-11-19	2002-02-18	2002-07-08	2003-02-28
2001-07-03	2001-11-29	2002-02-18	2002-08-02	2003-03-04
2001-07-05	2001-12-03	2002-02-21	2002-08-02	2003-03-04
2001-07-11	2001-12-03	2002-02-21	2002-08-06	2003-03-11
2001-07-20	2001-12-05	2002-03-04	2002-08-12	2003-03-14
2001-07-25	2001-12-06	2002-03-05	2002-09-05	2003-03-31
2001-07-26	2001-12-06	2002-03-07	2002-09-12	2003-04-02

2003-04-03	2003-10-22	2004-03-09	2004-10-25	2005-08-12
2003-04-08	2003-10-24	2004-03-10	2004-11-08	2005-09-20
2003-04-19	2003-11-05	2004-03-12	2004-12-06	2005-09-22
2003-04-25	2003-11-13	2004-03-15	2004-12-09	2005-09-24
2003-04-25	2003-12-02	2004-03-15	2004-12-10	2005-10-11
2003-05-19	2003-12-03	2004-03-17	2005-01-04	2005-10-20
2003-05-20	2003-12-05	2004-03-24	2005-01-18	2005-11-29
2003-05-28	2003-12-12	2004-04-02	2005-01-24	2005-12-01
2003-06-03	2003-12-15	2004-04-06	2005-02-08	2005-12-07
2003-06-10	2003-12-26	2004-04-13	2005-02-14	2006-01-20
2003-06-16	2004-01-07	2004-04-15	2005-02-25	2006-02-11
2003-07-22	2004-01-11	2004-04-19	2005-03-03	2006-03-10
2003-07-27	2004-01-12	2004-04-20	2005-03-09	2006-03-21
2003-07-28	2004-01-12	2004-04-26	2005-03-16	2006-04-03
2003-07-28	2004-01-15	2004-05-16	2005-03-23	2006-04-25
2003-07-30	2004-01-26	2004-06-16	2005-03-24	2006-05-04
2003-07-31	2004-02-18	2004-06-20	2005-03-31	2006-11-28
2003-08-20	2004-02-26	2004-07-08	2005-05-05	2006-11-30
2003-09-05	2004-02-26	2004-07-19	2005-05-30	2006-12-17
2003-09-24	2004-03-03	2004-08-23	2005-05-30	
2003-10-01	2004-03-08	2004-09-08	2005-07-21	
2003-10-06	2004-03-08	2004-09-09	2005-07-30	

Tabelle 1: Registrationsdaten.

Bei den hier aufgelisteten Daten handelt es sich um die jeweiligen Zeitpunkte, in welchen eine URL-Adresse von einem Schweizer Winzer registriert wurde. Die Daten wurden von blossen Vertriebsstellen sowie Weinbaugenossenschaften und Websites von Gemeinden und dergleichen bereinigt, sodass diese ausschliesslich die Webauftritte von Weinproduzenten enthalten.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: S-Kurve.	3
Abbildung 2: Bass Formel.	5
Abbildung 3: Adopterkategorien.	7
Abbildung 4: Bass Formel für Periode t	11
Abbildung 5: Bass Formel ausmultipliziert.	12
Abbildung 6: Abhängigkeit der Intervalle.	13
Abbildung 7: Ergebnisse Regressionsanalyse mit Excel.	14
Abbildung 8: Registrationszeitpunkte nach Monaten.	15
Abbildung 9: Registrationszeitpunkte nach Saisonalitätenkorrektur.	17
Abbildung 10: Dataplot.	18
Abbildung 11: Ergebnisse lineare Regressionsanalyse.	19
Abbildung 12: Q-Q Plot.	20
Abbildung 13: Residual-Plot.	21
Abbildung 14: Dataplot mit Modellvorhersage.	22
Abbildung 15: Verlauf nach Adopterkategorien.	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Registrationsdaten.	31
-------------------------------------	----

Literaturverzeichnis

Agarwal, R., Bayus, B.L. (2002)

The Market Evolution and Sales Takeoff of Product Innovations, in: Management Science 48 (2002) 8, S. 1024 – 1041.

Bass, F.M. (1969)

A New Product Growth for Model Consumer Durables, in: Management Science 50 (2004) 12, S. 1825 – 1832.

Bass, F.M. (1980)

The Relationship Between Diffusion Rates, Experience Curves and Demand Elasticities for Consumer Durable Technological Innovations, in Journal of Business 53 (1980) 3, S. 851 – 867.

Bass, F.M., Krishnan, T.V., Jain, D.C. (1994)

Why the Bass Model fits without Decision Variables, in: Marketing Science 13 (1994) 3, S. 203 – 223.

Basu, A., Mazundra, T., Raj, S.P. (2003)

Indirect Network Externality Effects on Product Attributes, in: Marketing Science 22 (2003) 2, S. 209 – 221.

Bretschneider, S.I., Mahajan, V. (1980)

Adaptive Technological Substitution Models, in: Technological Forecasting and Social Change 18 (1980) 1, S. 129 – 139.

Bürgi, M. (2007)

Web Site Evaluation Framework als Alternative zu Phasen- und Reifegradmodellen, Lizentiatsarbeit, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Bern, 2007.

Cleveland, R.B., et al. (1990)

A Seasonal-Trend Decomposition Procedure Based on Loess, in: Journal of Official Statistics 6 (1990) 1, S. 3 – 73.

Diekmann, A. (2004)

Empirische Sozialforschung; Grundlagen, Methoden, Anwendungen, 12. Aufl., Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag 2004.

Dockner, E., Jörgensen, S. (1988)

Optimal Advertising Policies for Diffusion Models of New Product Innovation in Monopolistic Situations, in: Management Science 34 (1988) 1, S. 119 – 130.

Draper, N.R., Smith, H. (1998)

Applied Regression Analysis, 3. Aufl., New York: Wiley & Sons 1998.

Easingwood, C.J., Mahajan, V., Muller, E. (1983)

A Nonuniform Influence Innovation Diffusion Model of New Product Acceptance, in: Marketing Science 2 (1983) 3, S. 273 – 295.

Easingwood, C.J. (1988)

Product Life Cycle Patterns for New Industrial Goods, in: R&D Management 18 (1988) 1, S. 23 – 32.

Fourt, L., Woodlock, J. (1960)

Early Prediction of Market Success for New Grocery Products, in: Journal of Marketing 25 (1960) 2, S. 31 – 38.

Gatignon, H., Eliashberg, J., Robertson, T.S. (1989)

Modeling Multinational Diffusion Patterns: An Efficient Methodology, in: Marketing Science 8 (1989) 3, S. 231 – 247.

-
- Heeler, R.M., Hustad, T.P. (1980)
Problems in Predicting New Product Growth for Consumer Durables,
in: *Management Science* 26 (1980) 10, S. 1007 – 1020.
- Homburg, C., Krohmer, H. (2003)
Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, 1. Aufl., Wiesbaden: Gabler 2003.
- Jain, D.C., Rao, R.C. (1990)
Effect of Price on the Demand for Durables: Modeling, Estimation and Findings, in: *Journal of Business and Economic Statistics* 8 (1990) 2, S. 163 – 170.
- Lekvall, P., Wahlbin, C. (1973)
A Study of Some Assumptions Underlying Innovation Diffusion Functions, in: *Swedish Journal of Economics* 75 (1973) 4, S. 362 – 377.
- Lenk, P.J., Rao, A.G. (1990)
New Models from Old: Forecasting Product Adoption by Hierarchical Bayes Procedures, in: *Marketing Science* 9 (1990) 1, S. 42 – 53.
- Mansfield, E. (1961)
Technical Change and the Rate of Imitation, in: *Econometrica* 29 (1961) 4, S. 741 – 766.
- Mohr, J., Sengupta, S., Slater, S. (2005)
Marketing of High-Technology Products and Innovations, 2. Aufl., Upper Saddle River: Prentice Hall 2005.
- Montgomery, D.C., Peck, E.A., Vining, C.G. (2001)
Introduction to Linear Regression Analysis, 3. Aufl., New York: Wiley & Sons 2001.

Moore, G.A. (1991)

Crossing the Chasm, Marketing and Selling Technology Products to Mainstream Customers, 1. Aufl., New York: Free Press 1991.

Ofek, E., Richardson, M. (2003)

DotCom Mania: The Rise and Fall of Internet Stock Prices, in: The Journal of Finance 58 (2003) 3, S. 1113 – 1137.

R Project (2008)

The R Project for Statistical Computing: Reference Manual

URL: <http://cran.r-project.org/doc/manuals/fullrefman.pdf> [Abruf am: 2008-09-19].

Rink, D.R., Swan, J.E. (1979)

Product Life Cycle Research: A Literature Review, in: Journal of Business Research 7 (1979) 3, S. 219 – 242.

Rogers, E.M. (2003)

Diffusion of Innovations, 5. Aufl., New York: Free Press 2003.

Scaglione, M., et al. (2005)

Exogenous Factors related to the Adoption of an Innovation: Domain Name Registration in the Swiss Hospitality Industry, in: Keller, P., Bieger, T. (Hrsg.), Innovation in Tourism – Creating Customer Value, Proceedings zur AIEST 55th Congress, Brainerd, USA 2005: St-Gallen: Editions AIEST 2005, S. 187 – 198.

Schmittlein, D.C., Mahajan, V. (1982)

Maximum Likelihood Estimation for an Innovation Diffusion Model of New Product Acceptance, in: Marketing Science 1 (1982) 1, S. 57 – 78.

-
- Srinivasan, V., Mason, C.H. (1986)
Nonlinear Least Squares Estimation of New Product Diffusion Models,
in: Marketing Science 5 (1986) 2, S. 169 – 178.
- Stricker, S., Sumner, D.A., Mueller, R.A.E. (2003)
Wine on the Web in a Global Market: A Comparison of E-Commerce
Readiness and Use in Australia, California and Germany
URL: <http://www.date.hu/efita2003/centre/pdf/0309.pdf> [Abruf am:
2007-04-20].
- Sultan, F., Farley, J.H., Lehmann, D.R. (1990)
A Meta-Analysis of Applications of Diffusion Models, in: Journal of
Marketing Research 27 (1990) 1, S. 70 – 77.
- Switch (2007)
SWITCH Internet Domains
URL: <http://www.switch.ch/> [Abruf am: 2007-11-15].
- Tellis, G.J., Stremersch, S. (2003)
The International Takeoff of New Products: The Role of Economics,
Culture, and Country Innovativeness, in: Marketing Science 22 (2003)
2, S. 188 – 208.
- Van den Bulte, C., Lilien, G.L. (1997)
Bias and Systematic Change in the Parameter Estimates of Macro-
Level Diffusion Models, in: Marketing Science 16 (1997) 4, S. 338 –
353.
- Van den Bulte, C., Stremersch, S. (2004)
Social Contagion and Income Heterogeneity in New Product Diffusion:
A Meta-Analytic Test, in: Marketing Science 23 (2004) 4, S. 530 – 544.

Venkatesan, R., Krishnan, T.V., Kumar, V. (2004)

Evolutionary Estimation of Macro-Level Diffusion Models Using Genetic Algorithms: An Alternative to Nonlinear Least Squares, in: Marketing Science 23 (2004) 3, S. 451 – 464.

Xien, J., et al. (1997)

Kalman Filter Estimation of New Product Diffusion Models, in: Journal of Marketing Research 34 (1997) S. 378 – 393.