



# IST

Fallstudienreihe

Innovation, Servicedienstleistungen und Technologie

Case Studies on

Innovation, Services and Technology

**Diffusionstheorie – Digitalkamera**

**Torsten Frohwein**

Fallstudienreihe **IST 25/2009**

ISSN 1869-3105



Universität Stuttgart

© Prof. Dr. Wolfgang Burr  
Betriebswirtschaftliches Institut  
Abteilung I - Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement

Herausgeber

Wolfgang Burr

Betriebswirtschaftliches Institut der Universität Stuttgart  
Lehrstuhl für ABWL, Forschungs-, Entwicklungs- und  
Innovationsmanagement

Keplerstrasse 17  
70174 Stuttgart

Erscheinungsort

Stuttgart, Deutschland

---

## **Diffusionstheorie - Digitalkamera**

*Dipl. Vw. Torsten Frohwein*

*Lehrstuhl Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement*

*Prof. Dr. Wolfgang Burr*

*Universität Stuttgart*

*Keplerstrasse 17, 70174 Stuttgart*

<http://www.uni-stuttgart.de/innovation>

e-mail: [torsten.frohwein@bwi.uni-stuttgart.de](mailto:torsten.frohwein@bwi.uni-stuttgart.de)

### **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Fallstudie</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Aufgabenstellung</b> .....	<b>8</b>
3.1 Diffusionsprozess .....	8
3.2 Komplementärgüter .....	8
<b>4. Literatur</b> .....	<b>9</b>
4.1 Literaturquellen .....	9
4.2 Weiterführende Literatur zum theoretischen Hintergrund der Fallstudie...	9
4.2.1 Literaturhinweise zu ‚Diffusion und Netzeffekte‘ .....	9

## 1. Einleitung

Der Diffusionsprozess der Digitalkameratechnologie steht im Mittelpunkt dieser Fallstudie. Mit den Merkmalen des Adoptionsprozesses nach Rogers (1985) soll der Diffusionsprozess beschrieben und die Voraussetzungen einer erfolgreichen Marktdurchdringung bewertet werden. Ebenso wird die Rolle von Komplementärgütern untersucht.

## 2. Fallstudie<sup>1</sup>

### **Geschichte der Digitalfotografie**

Es war einmal – vor langer, langer Zeit ... Ganz genau vor 21 Jahren und zwar 1981 auf der Photokina in Köln. Während sich die meisten Photokina-Besucher noch darüber stritten, ob die programmgesteuerte Belichtungsautomatik das Ende der Kreativität in der Fotografie bedeute, läutete ein einzelner Hersteller eine neue Ära in der Fotografie ein. Es war keine der damals renommierten Firmen aus der Fotobranche wie Canon, Minolta, Nikon, Pentax oder Olympus, sondern ein "Außenseiter". Die Firma Sony, die den meisten Foto-Enthusiasten bestenfalls vom Walkman und von Videorekordern her bekannt war, stellte der europäischen Fachpresse ein neues System vor, das die Welt der Fotografie revolutionieren sollte. Dieses System hieß Magnetic Video Camera (kurz: MAVICA). Die Mavica war eine Kamera, die Standbilder auf zwei Zoll große Disketten speicherte. Damit war zunächst nur der Grundstein für den Übergang von der analogen Fotografie auf Silberhalogenid-Film zur digitalen Fotografie gelegt. Denn von Digitalkamera konnte man noch nicht reden. Warum? Weil die Mavica sich zwar schon eines CCD-Bildwandlers bediente, um die Bilder aufzunehmen, diese jedoch nicht in digitaler Form, sondern als analoges Videosignal auf der Diskette speicherte. Man konnte damit die Bilder mit einem geeigneten Ab-

---

<sup>1</sup> Die Inhalte der Fallstudie sind teilweise den im Literaturverzeichnis aufgeführten Quellen entnommen.

spielgerät auf einem Fernsehgerät vorführen; wollte man sie aber auf einem Personal Computer (der damals auch noch in den Kinderschuhen steckte) weiterverarbeiten, musste man das Bildsignal erst mit einer Analog/Digital-Wandlerkarte digitalisieren. Dennoch war das Mavica-System eine Revolution. Es war nämlich kein chemischer Prozess mehr notwendig, um die Bilder zu entwickeln.

In einem Feldversuch erprobte Canon anlässlich der Olympischen Sommerspiele 1984 in Los Angeles die drahtlose Übertragung von Bildern mit dem eigenen Still Video-System. Diese Kamera, die ein paar Jahre später als Canon RC-701 auf den Markt kommen sollte, wurde dazu benutzt, Bilder von den Spielen mittels eines Transmitters über die Telefonleitung an die japanische Tageszeitung Yomiuri Shimbun zu senden. Das Experiment war erfolgreich. Innerhalb von weniger als 30 Minuten gelangten die Bilder über den Pazifik in die Redaktionsräume von Yomiuri Shimbun und wurden in der nächsten Ausgabe der Zeitung gedruckt. Zwei Jahre später (Juli 1986) war die RC-701 marktreif. Mit einem Preis von 390.000 Yen (damals umgerechnet etwa 3.900 DM oder rund 1.950 EUR) für die Kamera richtete sich die RC-701 hauptsächlich an den professionellen Markt – speziell dem der Zeitungs-Presse. Ein komplettes System, bestehend aus der Kamera selbst, einem Abspielgerät, einem Drucker (RP-601), einem Laminiergerät und dem Transmitter (RT-971), kostete fast zehnmal soviel. Der 2/3"-CCD-Chip der RC-701 hatte eine Empfindlichkeit, die ISO 200 entsprach und eine Auflösung von lediglich 187.200 Pixel. Natürlich wirkt heutzutage solch eine Auflösung lächerlich, doch für das grobe Raster einer Tageszeitung reichte das für einen Zweispalter in akzeptabler Qualität. Die RC-701 hatte einen Schwingspiegel wie bei gewöhnlichen Kleinbild-Spiegelreflex-Kameras, mehrere Programmautomatiken, eine Blendenautomatik, einen schnellen Serienbildmodus mit bis zu 10 Bildern pro Sekunde. Der Strom kam aus einem proprietären Nickel-Cadmium-Akku. Wem die vier speziell für das System entwickelten Objektive nicht reichten, konnte mit einem speziellen Adapter (LA-RC) die KB-Wechselobjektive aus Canons FD-Serie an der Kamera montieren. Gespeichert wurden die Bilder – wie schon bei der Sony Mavica – auf 2 Zoll großen Disketten.

Canons Erzrivale Nikon ließ nicht lange auf sich warten. Die Nikon SVC hatte

(wie die Canon RC-701) einen 2/3"-CCD, jedoch mit 300.000 Pixel eine erheblich höhere Auflösung. 1988 folgte dann Nikons erste auf dem Markt erhältliche Still-Video-Kamera, die QV-1000C. Allein schon wegen des horrenden Preises (über zwei Millionen Yen – damals umgerechnet ca. 20.000 DM bzw. über 10.000 EUR) verkauften sich insgesamt nur rund 100 Exemplare des QV-1000C-Sets. Eine kleine Anekdote am Rande: Die meisten Zeitungen, die Still-Video-Kameras einsetzten, schrieben als Bilderzeile "mit Still-Video-Kamera aufgenommen von ...". Damit wollte man dem Leser verdeutlichen, dass nicht der Fotograf oder die Druckerei an der dürftigen Bildqualität Schuld waren.

In der Zwischenzeit kamen noch weitere Still-Video-Kameras auf den Markt oder wurden als Prototyp auf Messen ausgestellt. Richtig salonfähig wurde Still Video erst mit der 1988 von Canon eingeführten ION-Serie; die erste für den Massenmarkt bestimmte Still-Video-Kamera-Serie. Doch das digitale Zeitalter hatte noch nicht richtig begonnen, da das Still Video-System die Bilder immer noch als analoges Videosignal auf Disketten speicherte. Ein Durchbruch kam von der Firma Fujifilm, die statt Disketten erstmals Speicherkarten einsetzte, auch wenn die Bilder weiterhin in analoger Form als farbige Video-Standbilder auf die Speicherkarte landeten. Weitere Vorboten des digitalen Zeitalters waren die Entwicklung des JPEG-Bildkomprimierungsstandards (1988) sowie Photo-Mac, das erste Bildverarbeitungsprogramm für Macintosh-Rechner (PCs waren 1988 in Sachen Grafik den Macs noch weit unterlegen).

1990 fiel dann der wirkliche Startschuss für die digitale Fotografie: Kodak stellte die DCS-100 vor. Die DCS-100 war eine modifizierte Nikon F3, bei der fast die gesamte Elektronik (inkl. eines S/W-Monitors zur Wiedergabe der aufgenommenen Bilder) in einem fünf Kilo schweren Umhängepack untergebracht war. Der DSU-Einheit (für "Digital Storage Unit") getaufte Umhängepack war per Kabel mit einer speziellen Kamerarückwand verbunden, in der ein 1,3-Megapixel-CCD den Platz des Filmes einnahm. Gespeichert wurden die Bilder auf einer in der DSU-Einheit eingebauten 200 MByte großen Festplatte. Bei einem Verkaufspreis von umgerechnet rund 25.000 EUR war die DCS-100 für Normalsterbliche schier unbezahlbar. Doch noch im selben Jahr setzte die Digitalfotografie auch zum "Ansturm auf den Massenmarkt" an. Der Impuls dafür kam von Logitech. Der Hersteller von Computermäusen brachte ein weiteres PC-

Zubehör-Produkt auf den Markt, den ersten Fotoman. Der Logitech Fotoman konnte für seine Zeit erstaunlich viel. So wurde das Gerät schon damals mit einer Docking-Station geliefert, die zum Aufladen der kamerainternen Batterien (zwei Nickel-Cadmium-Akkus im AA/Mignon-Format) und zur Bilddatenübertragung über die serielle RS-232C-Schnittstelle auf einen PC diente. Der Fotoman war auch sehr einfach zu bedienen. Das einzige Bedienelement an der Kamera war nämlich der Auslöser. Die Kamera besaß weder einen Ein/Aus-Schalter noch ein LC-Display oder gar einen LCD-Monitor. Die Auslöseverzögerung war gering, denn Zeit raubende Vorgänge wie das Fokussieren oder der Weißabgleich entfielen. Das Objektiv hatte eine Festbrennweite (entspr. 55 mm bei KB) mit Fixfokus. Die Belichtungsmessung und -steuerung erfolgte automatisch; der eingebaute Miniaturblitz schaltete sich automatisch zu, sobald es zu dunkel wurde. Der 1/3"-CCD des Fotoman lieferte Graustufenbilder in einer Auflösung von 376 x 240 Pixel – aber mit einem Tonwertumfang der noch heutzutage seinesgleichen sucht. Selbst Firmware-Updates kannte der Fotoman schon. Über das Datenkabel konnten neuere Versionen des Kamera-Betriebssystems aufgespielt werden; bis zu 32 Bilder im herstellereigenen Dateiformat passten ins 4 MByte große DRAM.

In der Zeit begann eigentlich die Ära der "echten" Digitalfotografie und die elektronische Bildbearbeitung erschloss sich größeren Benutzergruppen. 1990 stellte Adobe das wohl noch heute bekannteste Bildverarbeitungsprogramm Photoshop in seiner ersten Version vor. 1994 kamen weitere Digitalkameras, sowohl in bezahlbaren Preisregionen als auch für den professionellen Markt, heraus. Im Jahrestakt folgten immer mehr Digitalkameras mit immer mehr Funktionen und Ausstattungsmerkmalen.

Zu den ersten Digitalkamera-Herstellern gehörten Apple, Canon, Casio, Kodak, Olympus und Sony, die bereits 1996 einigermaßen brauchbare Digitalkameras zu bezahlbaren Preisen liefern konnten. Die fortschrittlichste Kamera war zu der Zeit die semiprofessionelle Sony DKC-ID1. Sie bot 450.000 Bildpunkte Auflösung in Kombination mit einem LCD-Videosucher, einem leistungsfähigen Lithiumionen-Akku und einem optischen 12-fach-Zoom mit einem kürzesten Aufnahmeabstand von nur 1 cm sowie einen Steckplatz für Flash-Speicherkarten nach PC-Card-Standard. Der Verkaufsschlager war jedoch aufgrund ihrer höhe-

ren Auflösung von 810.000 Bildpunkten und ihres günstigeren Preises von umgerechnet 950 EUR die Olympus C-800L. Diese besaß bereits einen LCD-Monitor, allerdings weder Zoomobjektiv noch Wechselspeicher.

Ab Mitte 1997 machte die damals um 900 EUR teure Kodak DC120 der Olympus C-800L den Platz um die beste Consumer-Digitalkamera streitig. Die Kodak DC120 wurde zur ersten bezahlbaren, wirklich professionell einsetzbaren Digitalkamera. Erst im Herbst 1997 kontert Olympus mit der C-1400L, einer Digitalkamera mit 1,4 Megapixel Auflösung und SmartMedia-Wechselspeicher, die der Kodak in Sachen Bildqualität deutlich überlegen war.

1998 boten immer mehr Hersteller Digitalkameras an, die meisten Modelle waren aber alles andere als spannend, besaßen oft noch eine Auflösung von kaum 1 Megapixel und nur selten ein Zoomobjektiv.

1998 kam auch Bewegung in den Speicherkarten-Markt. CompactFlash-Karten waren damals in Kapazitäten bis zu 48 MByte erhältlich und eine Steigerung auf 96 bzw. 128 MByte für Ende des Jahres angekündigt. Da war die Vorstellung der Minaturfestplatte Microdrive von IBM auf der Photokina eine Sensation. Sagenhafte 340 MByte sollte diese winzige Festplatte speichern können und sich dabei fast wie eine normale CompactFlash-Karte verhalten.

Im Frühjahr 1999 folgte der Sprung über die 2-Megapixel-Grenze. Unterdessen wuchsen die erhältlichen Kapazitäten der Speicherkarten. Obwohl bis dahin kaum erfolgreich im Digitalkamera-Markt und eher durch seine Mavica-Diskettenkameras bekannt, führte der japanische Unterhaltungselektronik-Riese Sony 1999 mit dem Memory Stick seinen eigenen Speicherkarten-Typ ein.

Das Jahr 2000 war gerade erst ein paar Tage alt, da überraschten zwei Digitalkamera-Hersteller, die sich sonst gerade bezüglich der Auflösung nicht gerade zu den Spitzenreitern gehörten, die Branche mit der Vorstellung der ersten beiden 3,34-Megapixel-Modelle: Casio kündigte seine QV-3000EX/Ir an und Canon die S20. Beide Kameras fanden deshalb so viel Beachtung, weil die Anwender nach mehr Auflösung lechzten und 3,3 Megapixel gegenüber den zahlreichen 2,1-Megapixel-Modellen einen Auflösungsschub von satten 50 % bedeuteten. Die Bildqualität war nun endlich wirklich für breite Käuferschichten ausreichend und hochwertige Fotoabzüge nun auch in größeren Formaten sinnvoll. Canon feierte dagegen Erfolge mit ihrer digitalen Ixus, die zwar mit 2,1



---

Megapixeln und 2-fach-Zoom auskommen musste, aber so klein, so schick und so edel war, dass sie eine ganz neue Käuferschicht erschloss. Innerhalb kürzester Zeit bekam die Digitalfotografie dadurch eine zweite Richtung: Statt High-Tech-Spielzeug für "Early Adaptors" (die Leute, die innovative Neuheiten immer gleich haben müssen) war Digitalfotografie plötzlich auch "Lifestyle". Die Hersteller schalteten Anzeigen nicht mehr nur in Fachzeitschriften, sondern auch in auflagenstarken Publikumsmagazinen. Der wachsende Popularität der Digitalfotografie bleibt auch den Lebensmittel-Discountern nicht verborgen und so tauchten 2000 erste Kameras von Kodak und Hewlett Packard bei Aldi auf.

## **3. Aufgabenstellung**

### **3.1 Diffusionsprozess**

Die Digitalkameratechnologie hat die analoge Fotografie nahezu abgelöst. Wie wurde eine erfolgreiche Diffusion erreicht? Beschreiben Sie die Ausgangsbasis und den Beginn des Diffusionsprozesses mit den Merkmalen des Adoptionsobjektes (Rogers 1995). Wie gestalteten sich die Voraussetzungen für die Digitalkameratechnologie in Bezug auf die Adoptionstheorie von Rogers? Welche Strategien wurden eingesetzt, um die Diffusion zu fördern?

### **3.2 Komplementärgüter**

Welche Rolle spielen Komplementärgüter im Diffusionsprozess? Nennen und beschreiben Sie anhand der Fallstudie Komplementärgüter, die im Diffusionsprozess der Digitalkamera eine wichtige Rolle gespielt haben.

---

## **4. Literatur**

### **4.1 Literaturquellen**

[http://www.digitalkamera.de/Meldung/Die\\_Geschichte\\_der\\_Digitalfotografie\\_Teil\\_1\\_/1595.aspx](http://www.digitalkamera.de/Meldung/Die_Geschichte_der_Digitalfotografie_Teil_1_/1595.aspx)

[http://www.digitalkamera.de/Meldung/Die\\_Geschichte\\_der\\_Digitalfotografie\\_Teil\\_2\\_/2021.aspx](http://www.digitalkamera.de/Meldung/Die_Geschichte_der_Digitalfotografie_Teil_2_/2021.aspx)

### **4.2 Weiterführende Literatur zum theoretischen Hintergrund der Fallstudie**

#### **4.2.1 Literaturhinweise zu ‚Diffusion und Netzeffekte‘**

Corsten, H., Gössinger, R., Schneider, H. (2006): Grundlagen des Innovationsmanagements. Vahlen, 1. Aufl.

Rogers, E. (1995): Diffusion of Innovations.

Weiber, Rolf (1992): Diffusion von Telekommunikation: Probleme der Kritischen Masse, Wiesbaden, 1992

Weiber, Rolf (1995): Systemgüter und klassische Diffusionstheorie – Elemente einer Diffusionstheorie für Kritische Masse-Systeme, in: Stoetzer, Matthias-Wolfgang / Mahler, Alwin (Hrsg.), Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation, Berlin, 1995.

# IST

Fallstudienreihe

Innovation, Servicedienstleistungen und  
Technologie

Case Studies on  
Innovation, Services and Technology

Bereits erschienen sind

<b>Laufende Nummer</b>	<b>Autor</b>	<b>Titel</b>
IST 01/2009	Reuter, Ute	Ressourcenbasierung und Dienstleistungsstandardisierung im Facility Management Komplettangebot Bereich
IST 02/2009	Stilianidis, Anastasios	Mobilfunkmarkt Afrika
IST 03/2009	Reuter, Ute	Die Entwicklung der IBM zum Dienstleistungsunternehmen
IST 04/2009	Frohwein, Torsten	Schutzinstrumente für intellektuelles Eigentum und Lizenzierung
IST 05/2009	Reuter, Ute	Service Level Agreements und Dienstleistungsinnovation in der Software Branche
IST 06/2009	Stilianidis, Anastasios	Ideengewinnung und Dienstleistungsentwicklung in der Tourismusindustrie
IST 07/2009	Stilianidis, Anastasios	Die neue Fitness-Welt: Qualitätsmanagement und Service Level Agreements.
IST 08/2009	Frohwein, Torsten	Patentfunktionen
IST 09/2009	Reuter, Ute	Modebranche in der Krise
IST 10/2009	Reuter, Ute	Maschinenbau als Dienstleistung
IST 11/2009	Frohwein, Torsten	Patentverzicht im Maschinenbau und alternative Strategien in der Pharmaindustrie
IST 12/2009	Torsten Frohwein	Neuheitsschonfrist
IST 13/2009	Hartmann, Irina	Neue Designlinie bei Escada
IST 14/2009	Torsten Frohwein	Patentstrategien

# IST

Fallstudienreihe

Innovation, Servicedienstleistungen und  
Technologie

Case Studies on

Innovation, Services and Technology

Bereits erschienen sind

<b>Laufende Nummer</b>	<b>Autor</b>	<b>Titel</b>
IST 16/2009	Hartmann, Irina	Projektplanentwicklung für Betriebssport
IST 17/2009	Frohwein, Torsten	Standortbestimmung, Markteinführung und Innovationsschutz im ‚Mobile Computing‘
IST 18/2009	Hartmann, Irina	Planung eines Einkaufsprojektes
IST 19/2009	Frohwein, Torsten	Die Zukunft des Automobils
IST 20/2009	Frohwein, Torsten	Dominant Design in the Aircraft Industry
IST 21/2009	Hartmann, Irina	Der vorzeitiger Trainerwechsel im Profifußballverein
IST 22/2009	Reuter, Ute	Prozessintegration durch e-Services
IST 23/2009	Hartmann, Irina	CarSharing-Branche
IST 24/2009	Frohwein, Torsten	Diffusionstheorie - Videotape Format War
IST 25/2009	Torsten Frohwein	Diffusionstheorie - Digitalkamera