

Universität Stuttgart

Sonderforschungsbereich 627

Umgebungsmodelle für
mobile kontextbezogene Systeme

SFB 627 Bericht Nr. 2010/03

**Aspekte der Abrechenbarkeit
und Bepreisung
kontextbezogener Systeme**

Datum: 10. Februar 2010

Autor(en): Marc Barisch, Sabrina Berg,
Andreas Brodt, Lars Geiger,
Torsten Gerpott, Andreas Gutscher,
Christoph Hubig, Mirja Kühlewind,
Paul J. Kühn, Oliver Siemoneit

CR Klassifikation: C.2.3, H.2.1, H.2.4, H.2.8,
K.4.4, K.6.0, K.6.5

Center of Excellence 627
Spatial World Models for
Mobile Context-Aware Applications

(c) 2010 Marc Barisch, Sabrina Berg,
Andreas Brodt, Lars Geiger,
Torsten Gerpott, Andreas Gutscher,
Christoph Hubig, Mirja Kühlewind,
Paul J. Kühn, Oliver Siemoneit

Sprecher des SFB:
Prof. Dr. Kurt Rothermel
Institut für Parallele und Verteilte Systeme
Universitätsstraße 38
70569 Stuttgart
Deutschland

NEXUS

www.nexus.uni-stuttgart.de

Inhalt

1. Kontextbezogene Systeme, Umgebungsmodelle und die Nexus-Plattform.....	4
2. Alternative Betreiberszenarien und Wertschöpfungsstrukturen für mobile kontextbezogene Systeme auf Basis föderierter Umgebungsmodelle.....	9
2.1. State-of-the-Art: Proprietärer Ansatz und Walled-Gardens	10
2.2. Advanced State-of-the-Art: Walled-Gardens und externe Lösungen auf Basis eines standardisierten Ansatzes	11
2.3. Nexus: Walled-Gardens und externe Lösungen auf Basis eines standardisierten, semantischen Ansatzes	12
2.4. Nexus: Semi-Walled-Gardens und virtuelle Organisationsformen	15
2.5. Nexus: Wild-Woods und die Idee einer offenen Plattform	16
2.6. Nexus: Client- und serverseitige Föderationslösungen im Vergleich	18
3. Betriebswirtschaftliche Plausibilitätsanalyse 1: Grundlegende Wertschöpfungsstrukturmodelle auf Basis föderierter Nexus-Umgebungskonzepte.....	22
3.1. Ausgangssituation und Ziel des Beitrags	22
3.2. Charakterisierung der umrissenen Wertschöpfungsstrukturmodelle.....	22
3.3. Betriebswirtschaftliche Plausibilität der Wertschöpfungsstrukturmodelle	23
3.4. Fazit	24
4. Betriebswirtschaftlicher Plausibilitätsanalyse 2: Alternativen Betreiberszenarien .	26
5. Erlösmodelle und Abrechenbarkeit kontextbezogener Dienste.....	31
5.1. Grundlagen: Direkte und Indirekte Erlösmodelle	31
5.2. Kriterien zur Preisfindung	34
5.3. Analyse von Geld- und Datenströmen	35
5.3.1. Transparenz der Anbieterstruktur	36
5.3.2. Abbildung von Geld- und Datenströmen auf Szenarien	37
5.3.3. Betrachtung Nexus-spezifischer Dienste	38
6. Technische Aspekte der Abrechenbarkeit und Bepreisung.....	41
6.1. Grundkonzepte zur Abrechnung.....	41
6.1.1. Rollen.....	41
6.1.2. Grundkomponenten eines Abrechnungssystems	42
6.1.3. Terminologie.....	44
6.1.4. Datenstrukturen.....	47
6.2. Bestehende Lösungen	49
6.2.1. Abrechnungslösungen für Telekommunikationsanbieter	49
6.2.2. Elektronische Bezahlssysteme	57
6.2.3. Terminal-basierte Lösungen	64
7. Zusammenfassung und Ausblick.....	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einordnung des Nexus-Ansatzes	5
Abbildung 2: Die Architektur der Nexus-Plattform [LCG+09].....	7
Abbildung 3: Proprietärer Ansatz	11
Abbildung 4: Externe Lösung	12
Abbildung 5: Föderation unterschiedlicher Kartenanbieter	13
Abbildung 6: Föderation unterschiedlichster Geodaten-Anbieter	14
Abbildung 7: Realisierung eines Mobilitätsassistent in Form eines virtuellen Unternehmens	15
Abbildung 8: Coopetition und der Wandel hin zu einem völlig neuen Marktakteur – dem Context-Broker bzw. Föderationsanbieter	16
Abbildung 9: Die Vision eines Internet der Dinge 1.....	17
Abbildung 10: Die Vision eines Internet der Dinge 2.....	18
Abbildung 11: Clientseitige Föderation	19
Abbildung 12: Client- und serverseitige Föderation	20
Abbildung 13: Systematisierung der in Kapitel 2 erwähnten 10 Anbieterstrukturen	23
Abbildung 14: Direkte Erlösmodelle	32
Abbildung 15: Indirekte Erlösmodelle	33
Abbildung 16: Preispolitik	34
Abbildung 17: Rollenübersicht	42
Abbildung 18: Grundkomponenten eines Offline-Abrechnungssystems.....	43
Abbildung 19: Grundkomponenten eines Online-Abrechnungssystems	44
Abbildung 20: IPDR elements	47
Abbildung 21: Ausschnitt aus verschiedenen Datentypen.....	48
Abbildung 22: Übersicht über 3GPP Abrechnungsdokumente.....	50
Abbildung 23: Logische Struktur der Offline-Abrechnungsinfrastruktur der 3GPP [TS 32.295 V8.1.0]	51
Abbildung 24: Relation of Charging Events and CDRs	51
Abbildung 25: Routing of CDRs.....	52
Abbildung 26: Referenzarchitektur der Online-Abrechnungsinfrastruktur der 3GPP [TS 32.240]	53
Abbildung 27: Signalisierung im Online-Abrechnungsfall	54
Abbildung 28: Publish Suscribe Dienst	55
Abbildung 29: Post-Paid Lösung für Publish-Subscribe Dienst – Variante 1	56
Abbildung 30: Post-Paid Lösung für Publish-Subscribe Dienst – Variante 2	56
Abbildung 31: Post-Paid Lösung für Publish-Subscribe Dienst – Variante 3	57

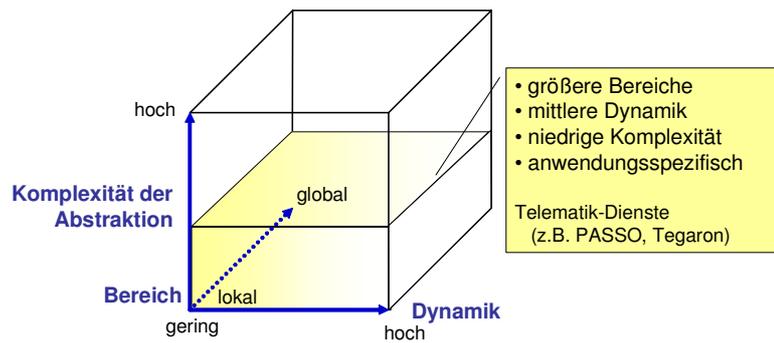
1. Kontextbezogene Systeme, Umgebungsmodelle und die Nexus-Plattform

Lars Geiger, Andreas Brodt

Die Autoren von [DA99] klassifizieren *Kontext* als „any information that can be used to characterize the situation of an entity. An entity is a person, place, or object that is considered relevant to the interaction between a user and an application, including the user and applications themselves“. Kontextbezogene Anwendungen sind dementsprechend solche Anwendungen, deren Verhalten durch Kontextinformationen beeinflusst wird. Dies kann z.B. eine Selektion oder Präsentation von Daten und Informationen umfassen oder auch das automatische Einleiten von Aktionen anhand von Kontextinformationen. Die Fähigkeit, kontextbezogen, situationsabhängig, adaptiv, „einfühlsam“ reagieren zu können, ist dabei ein wichtiger Aspekt von innovativen Anwendungen des Mobile Computing. Darüber hinaus ist es die Grundvoraussetzung für die Realisierung instrumentierter virtueller Umgebungen (vgl. [HHSW05]).

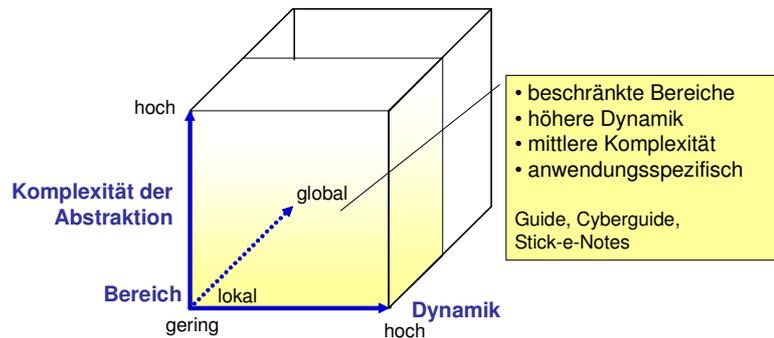
Beispiele für kontextbezogene Anwendungen gibt es viele: Eine Navigationsanwendung, die Kartenmaterial mit der aktuellen Benutzerposition und umliegenden Restaurants sowie deren Bewertung durch andere Benutzer verbindet. Der Kontext ist dabei die Position des Benutzers sowie die Information über umliegende Restaurants und deren Bewertungen. Ein zweites Beispiel ist ein System, das Benutzern beim Online-Einkauf an Hand bereits getätigter Einkäufe sowie ähnlichen Einkäufen anderer Benutzer weitere Artikel vorschlägt. Der Kontext ist in diesem Fall der jeweilige Benutzer sowie dessen Historie der getätigten Einkäufe. Als drittes Beispiel sei ein Mobiltelefon angeführt, das auf Grund des aktuellen Ortes (Besprechungsraum) und von Kalendereinträgen beispielsweise automatisch während Besprechungen von Klingeln auf Vibrationsalarm wechselt. Die Kontextinformationen hierbei umfassen die Position sowie den Kalender des Benutzers.

Allen diesen Beispielen ist dabei gemein, dass sie zu ihrer Realisierung Daten aus der realen Welt benötigen. Ein solches Modell der wirklichen Welt wird auch als *Umgebungsmodell* bezeichnet. Je nach ihrer Komplexität der Abstraktion, ihrer Dynamik sowie der Abdeckung der Welt können dabei verschiedene Ansätze unterschieden werden, die in Abbildung 1 dargestellt sind: Einfache und globale Modelle stellen Informationen mit eher geringem Detailgrad bereit, decken aber weite Bereiche ab. Die Dynamik der Daten liegt dabei eher im Mittelmaß. Komplexe und lokale Modelle umfassen zwar Daten mit höherem Detailgrad, konzentrieren sich aber dafür auf eingeschränkte Ausschnitte der Welt. Durch diese Einschränkung können sie auch mit Daten höherer Dynamik umgehen.



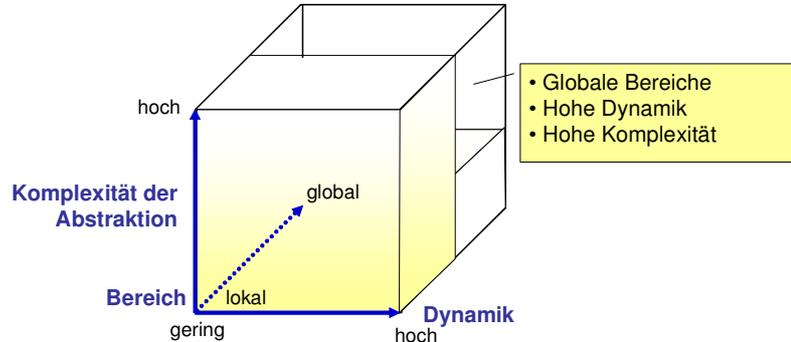
Bestehende Modellierungsansätze

- einfach und global



Bestehende Modellierungsansätze

- komplex und lokal



Lücke: komplexe, globale, dynamische Modelle

- hoher Aufwand!
- gemeinsame, anwendungsübergreifende Nutzung
- erweiterbare Modelle

Abbildung 1: Einordnung des Nexus-Ansatzes

Zur Umsetzung von komplexeren Applikation wie in den bereits genannten Beispielen werden allerdings umfassende Kontextinformation mit hohem Detailgrad und teilweise auch hoher Dynamik benötigt. Ziel von Nexus ist daher die allgemeine Bereitstellung eines globalen, hochdynamischen und detaillierten Umgebungsmodells für die Nutzung durch kontextbezogene Anwendungen. Diese Ziele erfordern dabei besondere Methoden, um mit der hohen Menge an Daten (global und detailreich) sowie den schnellen Änderungen (hochdynamisch) umzugehen.

Aus diesem Grund setzt das Nexus-System auf einen Föderationsansatz (vergleiche [Nic05]), bei dem beliebige Anbieter Daten zur Verfügung stellen können. Diese Anbieter können beispielsweise sehr detaillierte Modelle von einzelnen Aspekten besitzen, z.B. bei Gebäudemodellen. Diese stehen im Allgemeinen dem Besitzer des Gebäudes in höherer Genauigkeit und Aktualität zur Verfügung als anderen Datenanbietern. Die Föderation kann wiederum die Daten mehrerer Anbieter zu einem Modell zusammenführen, das einen globalen Umfang mit dem Detailgrad und der Dynamik von lokal beschränkten (Teil-)Modellen verbindet.

Die Nexus-Plattform organisiert Anwendungen, die Föderation von Daten und Datenanbieter in drei separaten Schichten, wie in Abbildung 2 dargestellt [LCG+09]. Im Folgenden werden diese Schichten genauer betrachtet.

Die *Kontextdatenschicht* (Context Information Layer) besteht aus den Context Servern der Datenanbieter (CP). Die Datenanbieter bilden die Grundlage des föderierten Umgebungsmodells und stellen Umgebungsmodelldaten verschiedenster Granularität zur Verfügung, von lokal erfassten Sensordaten über statische Massendaten bis hin zu Datenhistorien, wie die Trajektorien sich bewegender Objekte oder Wertverläufe von Temperatursensoren.

Die *Föderationsschicht* (Federation Layer) stellt eine verteilte Plattform für Kontextdienste (Platform Services) dar, die Kontextdaten verarbeiten, aufbereiten und kombinieren. Hierzu gehört klassische Abfrage von Daten, wie auch Situationserkennung und kontextbezogene Kommunikationsmechanismen (Contextcast [GDR09]). Die Kontextdienste werden von Föderationsknoten (Federation Node, FN) angeboten. Die Föderationsknoten können große Server in infrastrukturbasierten Netzen, oder auch kleine mobile Geräte in spontanen Netzwerken sein. Zusammen bilden die Föderationsknoten daher ein hybrides Kommunikationsnetz [DWM08]. Die Kontextdienste bauen auf dem Prinzip der verteilten Datenstromverarbeitung auf und bestehen daher aus *Operatoren*, die einen oder mehrere Datenströme verarbeiten und daraus wieder neue Datenströme erzeugen, wie in Abbildung 2 dargestellt [CEB+09]. Dazu werden die Core Services benötigt, um die verfügbaren Operatoren zu verwalten (Operator Repository), und verfügbare Datenanbieter und ihre Datenströme aufzufinden (Context Broker).

In der *Anwendungs- und Middlewareschicht* (application and middleware layer) können Anwendungen die Kontextdienste der Föderationsschicht benutzen, um aufbereitete Datenströme abzufragen, komplexe Situationen erkennen zu lassen, oder mit anderen Anwendungen auf Basis ihres Kontextes zu kommunizieren. Alternativ dazu können Anwendungen wiederholt vorkommende Muster im Aufruf von Kontextdiensten als kontextbasierte Workflows modellieren und von einer Workflow-Engine ausführen lassen [WKNL07].

Bedingt durch ihre sehr hohe Vielseitigkeit, können mit der Nexus-Plattform verschiedenste kontextbasierte Anwendungsszenarien realisiert werden, bei denen i.d.R. mehrere unterschiedliche Betreiber kooperieren. Aus wirtschaftlicher Sicht ergibt sich deshalb die Fragestellung, wie solche Anwendungen bepreist werden und die Erlöse auf die beteiligten Betreiber umgelegt werden können.

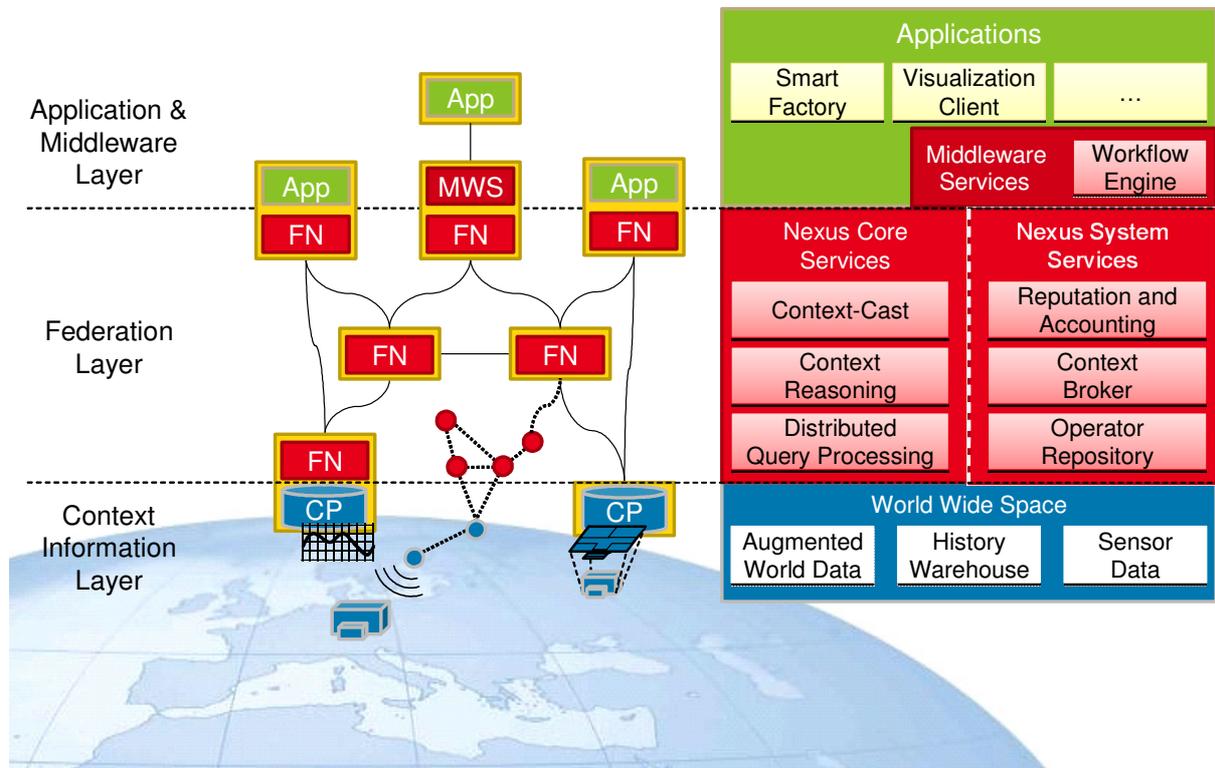


Abbildung 2: Die Architektur der Nexus-Plattform [LCG+09]

Referenzen

- [CEB⁺09] Nazario Cipriani, Mike Eissele, Andreas Brodt, Matthias Großmann, and Bernhard Mitschang. NexusDS: A Flexible and Extensible Middleware for Distributed Stream Processing. In ACM, editor, *IDEAS '09: Proceedings of the 2008 International Symposium on Database Engineering & Applications*, pages 152–161. ACM, September 2009.
- [DA99] Anind K. Dey and Gregory D. Abowd. Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. Technical Report GIT-GVU-99-22, Georgia Institute of Technology, 1999.
- [DWM08] Dominique Dudkowski, Harald Weinschrott, and Pedro José Marrón. Design and Implementation of a Reference Model for Context Management in Mobile Ad-Hoc Networks. In *Proceedings of the International Workshop on Data Management for Wireless and Pervasive Communications (DMWPC2008); Gino-wan, Okinawa, Japan, March, 2008*, pages 832–837. IEEE, März 2008.
- [GDR09] Lars Geiger, Frank Dürr, and Kurt Rothermel. On Contextcast: A Context-Aware Communication Mechanism. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (ICC '09)*, 2009.
- [HHSW05] Jessica Heesen, Christoph Hubig, Oliver Siemoneit, and Klaus Wiegerling. Leben in einer vernetzten und informatisierten Welt. Context-Awareness im Schnittfeld von Mobile und Ubiquitous Computing. Technical report, Institut für Philosophie, Universität Stuttgart, 2005.
- [LCG⁺09] Ralph Lange, Nazario Cipriani, Lars Geiger, Matthias Großmann, Harald Weinschrott, Andreas Brodt, Matthias Wieland, Stamatia Rizou, and Kurt Rothermel. Making the World Wide Space Happen: New Challenges for the Nexus Context Platform. In *Proceedings of the 7th Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom '09). Galveston, TX, USA. March 2009*, pages 1–4. IEEE Computer Society, March 2009.
- [Nic05] Daniela Nicklas. *Ein umfassendes Umgebungsmodell als Integrationsstrategie für ortsbezogene Daten und Dienste*. PhD thesis, Universität Stuttgart; Fakultät Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik. Institut für Parallele und Verteilte Systeme, Abteilung Anwendersoftware, 2005.
- [WKNL07] Matthias Wieland, Oliver Kopp, Daniela Nicklas, and Frank Leymann. Towards Context-Aware Workflows. In Barbara Pernici and Jon Atle Gulla, editors, *CAiSE '07 Proceedings of the Workshops and Doctoral Consortium Vol.2, Trondheim, Norway, June 11-15th, 2007*. Tapir Academic Press, Juni 2007.

2. Alternative Betreiberszenarien und Wertschöpfungsstrukturen für mobile kontextbezogene Systeme auf Basis föderierter Umgebungsmodelle

Oliver Siemoneit

Mobilität ist ein Stück Freiheit. Immer größere und komfortablere Langstreckenflugzeuge verbinden die Kontinente. Hochgeschwindigkeitszüge lassen die großen, europäischen Metropolen nur einen Sprung entfernt scheinen. Neben dem Individualverkehr wird aber auch der öffentliche Personennahverkehr als gleichwertiges Verkehrsmittel in Zukunft stark an Bedeutung gewinnen. Doch darin sind sich die Verkehrsexperten auch einig: Die grenzenlose Mobilität der Individuen droht zur Immobilität der Massen zu werden, wird Mobilität nicht umsichtig gestaltet [IFMO03][IFMO05][Tns05][ITAS09]. Neben umfassenden Telematiklösungen für den Verkehr ist es in Zukunft v.a. der persönliche Mobilitätsassistent auf dem Smartphone, der hierzu einen wichtigen Beitrag leisten wird: Er informiert seinen Besitzer zuverlässig darüber, wie er über verschiedene Verkehrsmittel hinweg sein Ziel optimal erreicht (unter Constraints wie etwa aktuelle Verkehrslage, persönliche Vorlieben, körperliche Einschränkungen, verfügbarem Reisebudget etc.). Entweder der Mobilitäts- und Reiseassistent gibt grünes Licht für eine Fahrt auf der Straße und bietet dem Fahrer die günstigste Route detailliert auf einem Display an, oder aber er lotst ihn, wenn die Straßen zugestaut sind, zu einer S-Bahn-Haltestelle auf einen bereits vorgebuchten Park&Ride-Parkplatz und löst ihm online ein elektronisches Ticket für die Weiterfahrt. Schnell und flexibel auf die Verkehrslage reagierend und individuelle Lösungen finden: Das ist der Beitrag des persönlichen Mobilitätsassistenten von morgen.

Bereits in wenigen Jahren könnte dieses anspruchsvolle Ziel in Teilen erreicht sein, denn aus technischer Hinsicht wurden viele der dafür erforderlichen Vorarbeiten bereits geleistet. Wesentlich für eine derart umfassende Navigation im weltweiten Maßstab – sowohl Outdoor als auch Indoor, zu Fuß oder über verschiedene Verkehrsmittel hinweg – ist die *Cross-Domain-Zusammenführung* unterschiedlichster Kontextparameter, Daten, Information aus verschiedensten Quellen und von verschiedensten Anbietern [StNa07][La+09].

Im Folgenden soll am Beispiel einer Point-of-Interest-Suche ausgehend von vorhandenen State-of-the-Art-Lösungen schrittweise der Übergang bzw. Aufbau – und damit auch der Mehrwert – von Föderationslösungen gezeigt werden. Dabei handelt es sich zunächst „nur“ um eine Darstellung „theoretisch möglicher“ Betreiberszenarien, die in einem weiteren Schritt a) hinsichtlich ihrer Plausibilität befragt werden müssen und die b) zudem der Füllung mit konkreten, marktlichen Akteuren bedürfen. (Alternativ mögliche und auch wahrscheinliche

Szenarien als Ausfluss einer umfassenden Szenarioanalyse nach der Szenario-Methode – etwa zu Telko-Industrie im Allgemeinen – sind hingegen bei [Ka+03] zu finden.)

2.1. State-of-the-Art: Proprietärer Ansatz und Walled-Gardens

Die Ganske Verlagsgruppe – u.a. Verleger der Zeitschriften „Merian“ und „Der Feinschmecker“ – hat im Frühjahr 2009 einen Reise- und Themenguide für das iPhone herausgebracht [HeMo09]. Die virtuelle Reiseleitung kann dabei nach interessanten Orten („Points of Interest“) im Umkreis des Nutzers oder ausgewählten fiktiven Zielen und Standorten suchen, hilft bei der Hotelsuche und hält Tipps für Cafés, Restaurants, Kneipen, Diskotheken, Einkaufsmöglichkeiten, Kinos, Theater und Opern bereit. Zudem umfassen die Empfehlungen auch Restaurantkritiken der Zeitschrift „Der Feinschmecker“. Ebenso enthalten die Reiseguides Fotos und Informationen zu Kirchen, Schlössern, Museen, Denkmälern und anderen Sehenswürdigkeiten. Für die Freizeitplanung kann der Nutzer außerdem nach Zoos, Erlebnisparks, Schwimmbädern, Reiterhöfen und Wanderpfaden suchen. Insgesamt deckt der Reiseführer 49 Städte und Regionen Deutschlands, Österreich und der Schweiz ab. Ab Sommer 2009 kommen 15 Europäische Reiseziele hinzu. Pro Stadt oder Region zahlt der Nutzer 4,99 Euro in Apples AppStore. Für 5,99 Euro sollen ab Sommer auch spezielle Themenguides für Golfplätze und Führer für Feinschmecker erhältlich sein. Eine umfassende Navigationsfunktion enthalten die erweiterten Point-of-Interest-Datenbanken allerdings nicht [HeMo09].

Das soeben skizzierte Beispiel zeigt: Zum einen haben wir mit der Ganske Verlagsgruppe einen klassischen Vertreter der Print-Medienindustrie vor uns, der sich angesichts der Konvergenz von Internet, Telekommunikations- und Medienbranche mit der Notwendigkeit konfrontiert sieht, sich auf dem gemeinsamen, entstehenden Markt neu zu positionieren, um den Fortbestand des Unternehmens zu sichern. Die Strategie der Ganske Verlagsgruppe ist es dabei, sich auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren und als Anbieter von Premium-Content aufzutreten. Ziel ist die Bündelung verschiedenster, vorhandener Inhalte aus dem bisherigen Verlagsgeschäft (Reiseführer, Restaurantkritiken, Freizeitbücher etc.) und deren elektronische, gebührenpflichtige Vermarktung. Die Ganske Verlagsgruppe verfolgt mit ihrem elektronischen „Merian scout ReiseGuides“ eine Walled-Garden-Strategie: Über die Oberfläche der Anwendung ist nur verlagseigener Content aufrufbar. Das Abrufen externer Webseiten ist kaum möglich – oft zum Nachteil des Nutzers.

Aus Sicht der Anwendungsarchitektur stellt sich der Merian Reiseguide schematisch wie folgt dar:

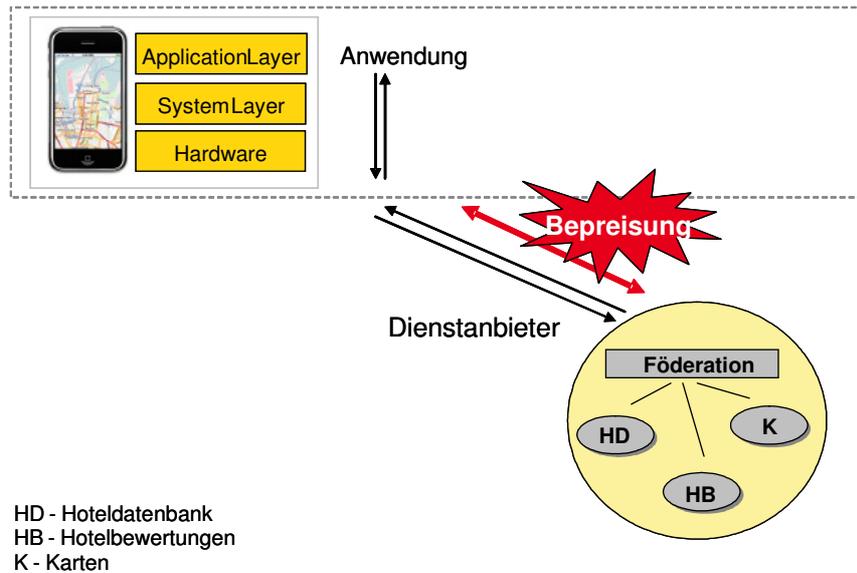


Abbildung 3: Proprietärer Ansatz

Es handelt sich insgesamt um ein geschlossenes System: In einem nicht weiter bekannten, rein proprietären Ansatz bündelt die Ganske Verlagsgruppe die unterschiedlichsten Inhalte aus dem eigenen Verlagshaus. Verbindungen nach außen sind nicht vorgesehen.

2.2. Advanced State-of-the-Art: Walled-Gardens und externe Lösungen auf Basis eines standardisierten Ansatzes

Die Funktionalität der genannten Anwendung könnte dadurch erheblich verbessert werden, indem externe Kooperationspartner mit eingezogen werden, um etwa eine verbesserte Navigationslösung zu ermöglichen. Tatsächlich tut das die aktuelle Version des „Merian scout Reiseguide“ auch [Me09]. Die Architektur der Anwendung stellt sich damit wie folgt dar:

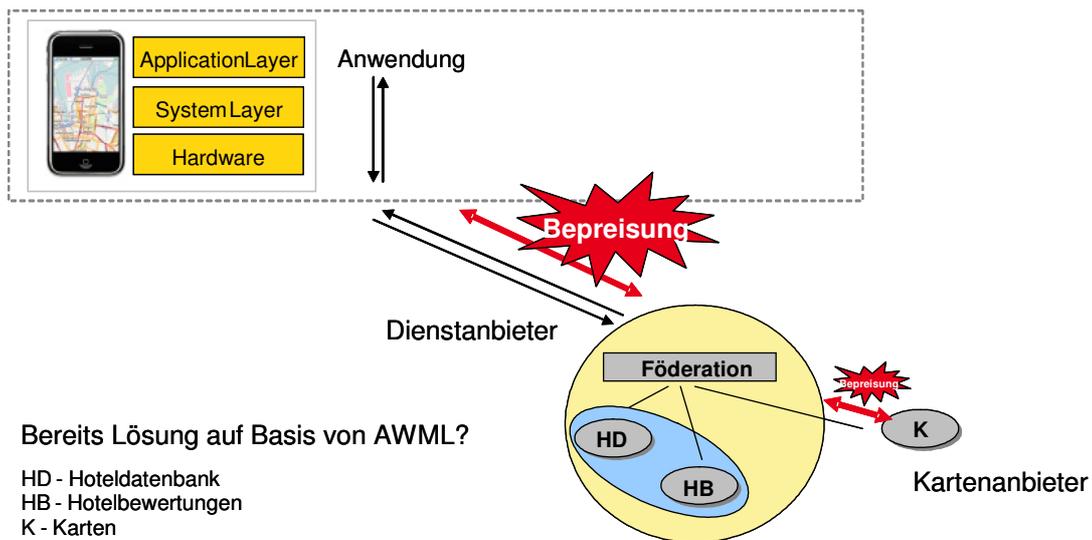


Abbildung 4: Externe Lösung

Die Ganske Verlagsgruppe konzentriert sich also weiterhin auf ihr Kerngeschäft, kooperiert mit einem anderen Unternehmen bzw. kauft von diesem fehlenden Inhalt (hier: Karten) bzw. Funktionalität (Navigationsdienst) ein. Um eine einfache Integration dieser externen Funktionalitäten in die eigene Anwendung sicherzustellen, wird die Ganske Verlagsgruppe sinnvollerweise verlangen, dass an den Schnittstellen eine einheitliche Sprache gesprochen wird. Diese „Lingua Franca“ könnte etwa schon die im SFB auf Basis von XML entwickelte „Augmented World Markup Language“ (AWML) sein, eine Verkehrssprache bzw. Schnittstellensprache, die weit mehr externe Inhalte zu integrieren weiß, als nur Karten.

2.3. Nexus: Walled-Gardens und externe Lösungen auf Basis eines standardisierten, semantischen Ansatzes

Die Stärken der Nexus-Technologie kommen aber erst dann richtig zum Tragen, wenn Inhalte verschiedenster Anbieter, die u.U. über das gleiche realweltliche Objekt in konkurrierender Weise sprechen, zusammengeführt und vereint werden:

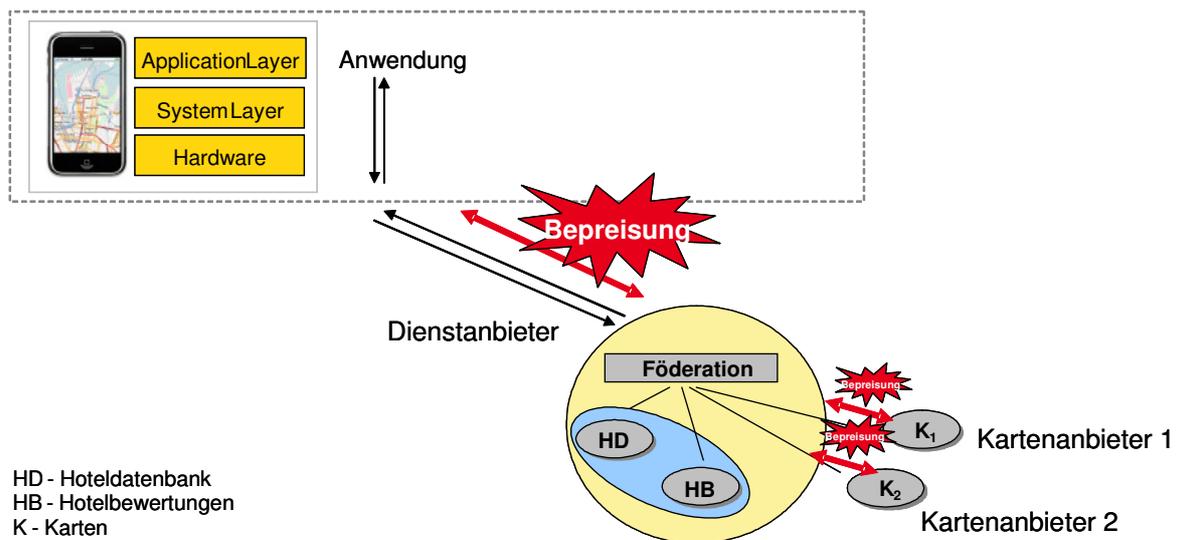


Abbildung 5: Föderation unterschiedlicher Kartenanbieter

Das Szenario der Föderation unterschiedlichster Karten ist dabei als sehr wahrscheinlich einzustufen, bedenkt man, dass es kaum möglich ist, dass ein Kartenanbieter allein die ganze Welt umfassend und komplex modellieren kann. Gerade der im *Markt für Geoinformationen* einsetzende *Wettbewerb* wird dazu führen, dass es zukünftig eine Vielzahl von Kartenanbietern geben wird: Neben 1) den klassischen Bezahl-Content-Anbieter (wie etwa Tele Atlas und NAVTEQ) gibt es jetzt schon 2) unterschiedliche Anbieter freier Geoinformationen (freegis.org, opengeodb.org). Zunehmend spielen aber auch 3) Community-basierte Geodaten eine Rolle (wie etwa von openstreetmap.org), Geodaten, die oft sehr feingranular und hochaktuell sind, die zudem umsonst sind und bereits mit einer Vielzahl zusätzlicher Informationen angereichert wurden (wobei in manchen Bereichen Open-Source-Karten sogar zuverlässiger sind als kommerzielle Karten [Ix09]). Ferner sind 4) Behörden und Liegenschaftsämter mit dem in Deutschland 2009 in Kraft getretenen Geodatenzugangsgesetz (Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten - GeoZG) dazu angehalten, Geoinformationen frei zu geben. Schließlich ist 5) noch der Trend zu nennen, dass immer mehr private Anbieter und Institutionen lokal begrenzte Geodaten „im Netz“ anderen frei zur Verfügung stellen (etwa in Form von 2D bzw. 2,5 D Karten zur besseren Orientierung in Gebäuden bzw. 3D Modelle für virtuelle Rundgänge). All diese verschiedenen (freien als auch gebührenpflichtigen) Informationen aus unterschiedlichsten Informationsquellen gilt es situationsadäquat zu vereinen, um detaillierte Kartendaten zu erhalten, die eine funktionierende „seamless navigation“ im weltweiten Maßstab – sowohl Outdoor als auch Indoor – all erst ermöglichen.

Die wahren *Stärken der Nexus-Technologie* kommen aber erst dann zum Tragen, wenn der „Merian scout ReiseGuide“ um eine komplexe Navigationslösungen, einen umfassenden Reise- und Mobilitätsassistenten ergänzt wird, der neben Karteninformationen verschiedenste Arten von Informationen sammelt und vereint.

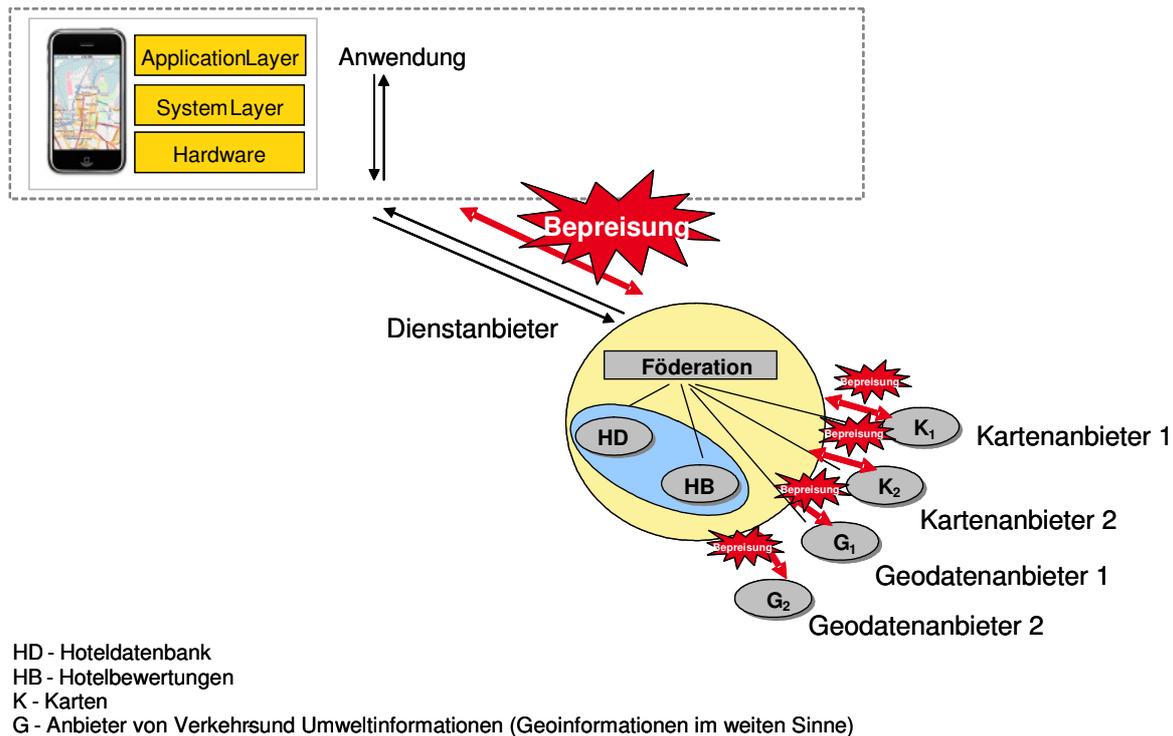


Abbildung 6: Föderation unterschiedlichster Geodaten-Anbieter

Im vorliegenden Fall werden Informationen unterschiedlichster, externer Anbieter föderiert, zusammengefasst und vereinheitlicht, die dann zusammengenommen ein hochdynamisches, komplexes Modell der Umgebung ergeben. Neben Karten, Straßen- und Gebäudemodellierungen werden auch umfassend Informationen über Staus, Abfahrtszeiten bzw. Verspätung der nächsten S-Bahn etc. zusammengeführt. Der Merian Reiseguide muss sich also nicht mehr nur auf die z.T. sehr statischen, trägen Karten von Tele Atlas, Google Maps oder NAVTEQ verlassen, sondern kann dieses Basis-Kartenmaterial selbst ergänzen, detaillieren und aktualisieren und mit frei verfügbaren Karten/Geoinformationen anreichern/augmentieren. Dies ist nicht unrealistisch, bedenkt man, dass die Bereitschaft etwa von Verkehrsbetrieben, hierfür Informationen – in Form elektronischer Fahrpläne und Abfahrtsanzeigern – zur Verfügung zu stellen, zunehmend höher wird: Nach ersten anfänglichen Bedenken erklären sich immer mehr Verkehrsbetriebe bereit, Informationen hierfür kostenlos bereitzustellen [HeMo08a][HeMo08b][SSB09]. Nicht zuletzt erhoffen sich die Verkehrsbetriebe durch das Angebot derartiger Services auch, dass der ÖPNV – neben elektronischen Ticket-Bezahlungsmöglichkeiten per Handy – an Attraktivität gewinnt und vermehrt genutzt wird. Die Mischung aus Open-Content und Premium-Bezahl-Content muss sich aber nicht nur auf die Realisierung einer Navigationslösung und auf Karteninformationen erstrecken: Der Merian Reiseguide könnte seine Walled-Garden-Strategie auch verlassen und dazu übergehen, ausgewählten Reise-Content (etwa Informationen von Stadtmagazinen, städtischen Touristikinformationen etc.) zuzulassen und diesen mit dem eigenen Premium-Content (für den Nutzer

sichtbar oder unsichtbar) „zu verheiraten“ (Semi-Walled-Garden-Strategie: offenere Lösung mit handverlesenen, externen, freien oder kostenpflichtigen Reise-Content-Anbietern).

2.4. Nexus: Semi-Walled-Gardens und virtuelle Organisationsformen

Theoretisch ist aber auch eine völlig andere Realisierung eines Mobilitäts- und Reiseassistenten denkbar:

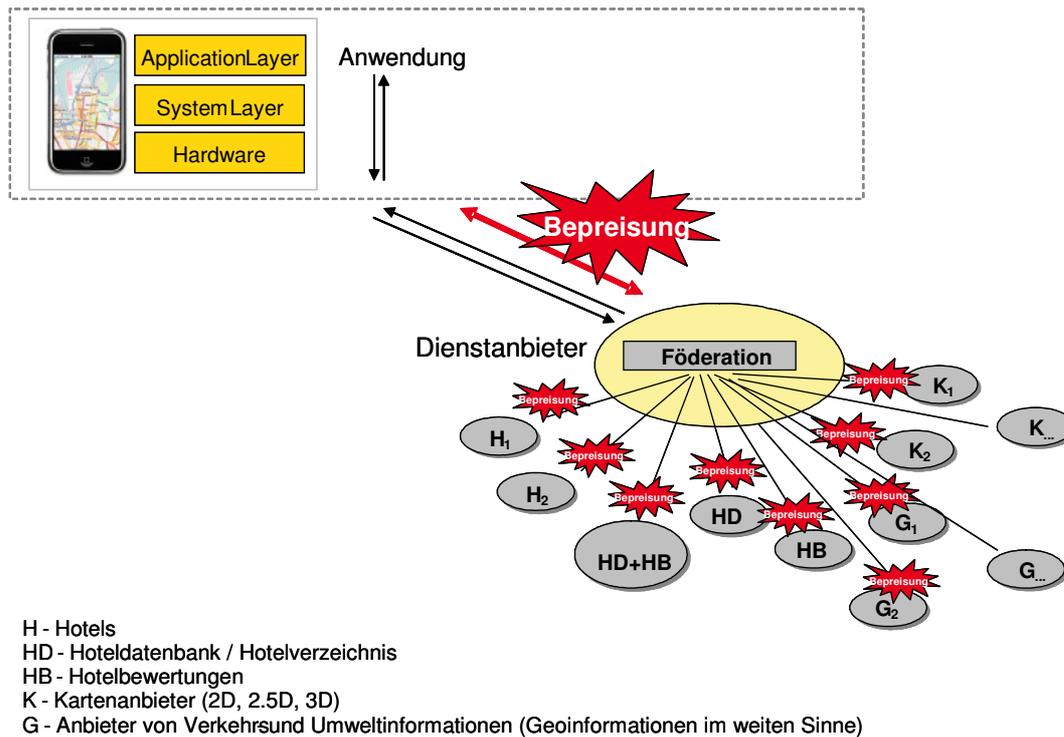


Abbildung 7: Realisierung eines Mobilitätsassistenten in Form eines virtuellen Unternehmens

Ein neuer Marktakteur tritt gegenüber dem Kunden als Anbieter von umfassenden Navigationslösungen auf, hat seine Kernkompetenzen aber nur in der Bündelung und Föderation von Inhalten. Typischerweise wird ein derartiger Marktakteur nicht aus dem Mediensektor stammen (wie die Ganske Verlagsgruppe), sondern ein Unternehmen aus dem IT-Sektor sein bzw. ein völlig neu gegründetes Internet-Startup-Unternehmen. Das vorgestellte Betreiberszenario erinnert dabei mehr oder weniger an die Organisationsform eines virtuellen Unternehmens: Verschiedene, rechtlich selbständige Unternehmen bzw. Akteure kooperieren, um gemeinsam gegenüber dem Kunden eine Leistung zu erbringen. Jeder Teilnehmer konzentriert sich dabei auf seine Kernkompetenzen, wobei auf die Institutionalisierung gemeinsamer, zentraler Funktionen weitestgehend verzichtet wird.

Der Übergang zu einem weiteren, alternativen Betreiberszenario ist fließend, denn es wäre zudem denkbar, dass der Dienstanbieter – aufgrund seiner Einzigartigkeit oder seiner marktbeherrschenden Stellung – seine Föderationsdienstleistungen auch anderen Marktteilnehmern zu Verfügung stellt:

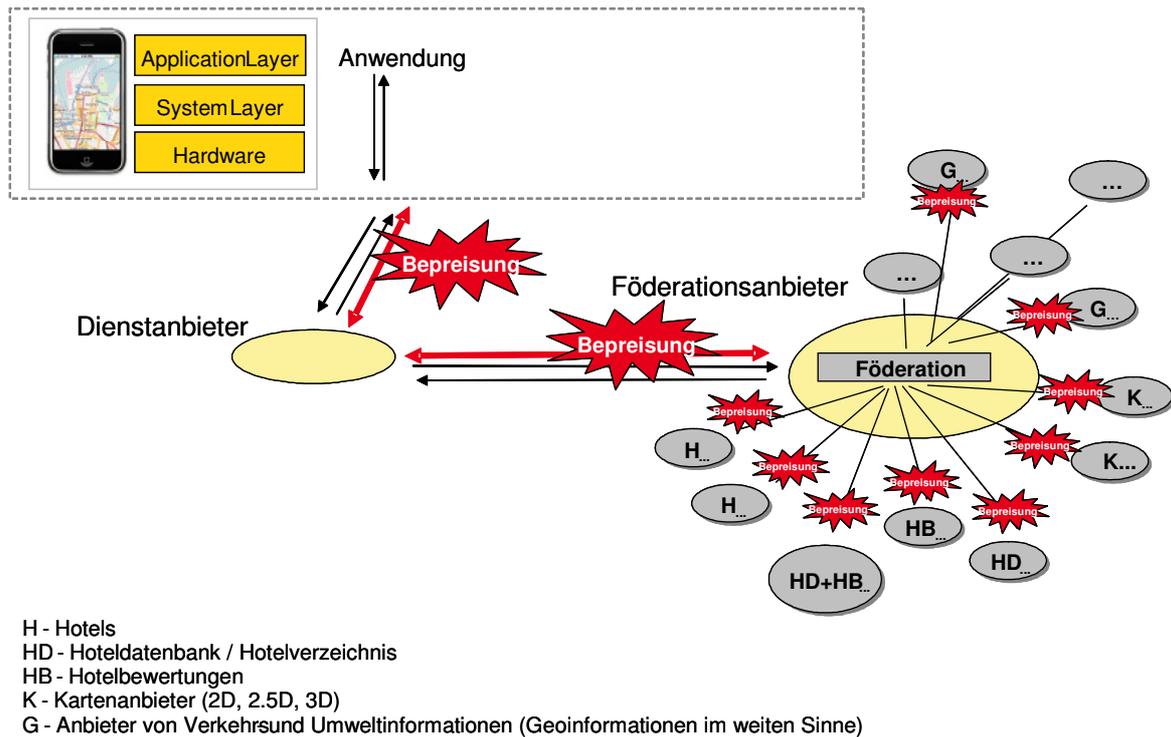


Abbildung 8: Coopetition und der Wandel hin zu einem völlig neuen Marktakteur – dem Context-Broker bzw. Föderationsanbieter

Dabei kann es sein, dass der vom Föderationsanbieter einkaufende Dienstanbieter ebenfalls einen Reise- und Mobilitätsassistenten vertreibt, denn eine Coopetition („cooperative competition“), also eine Kooperation konkurrierender Wettbewerber, ist in konvergenten Märkten nicht unüblich. Wandelt sich der ursprüngliche Föderationsanbieter nun dahingehend, dass er nicht nur jeglichen Hotel- und Reisecontent zulässt, sondern daneben auch noch eine Vielzahl anderer Kontext-Informationen anbietet, haben wir einen völlig neuen Typ von Marktakteur gewonnen: Einen umfassenden Content- bzw. Context-Broker, einen Content-Förderierer, ein Anbieter eines Webverzeichnisses für das „Internet der Dinge“, eine semantische Suchmaschine für den „World Wide Space“ des globalen, komplexen, hochdynamischen, weltweiten Umgebungsmodells ([La+09][CDTM07]).

2.5. Nexus: Wild-Woods und die Idee einer offenen Plattform

Die Idee eines echten, umfassenden Föderationsanbieters bzw. Context-Brokers ist eng verbunden mit der Idee einer offenen, „wild-wüchsigen“ Plattform: Jeder kann Content für das Umgebungsmodell bereitstellen. Aufgabe der Föderation ist es, anhand von Vertrauenswürdigkeitswerten – unter der Berücksichtigung der Degradierung – Kollisionen („Inkonsistenzen“) automatisch aufzulösen, um eine einheitliche, konsistente Sicht auf den „World Wide Space“ zu ermöglichen. Für dieses Internet der Dinge sind ebenfalls unterschiedliche Szenarien denkbar.

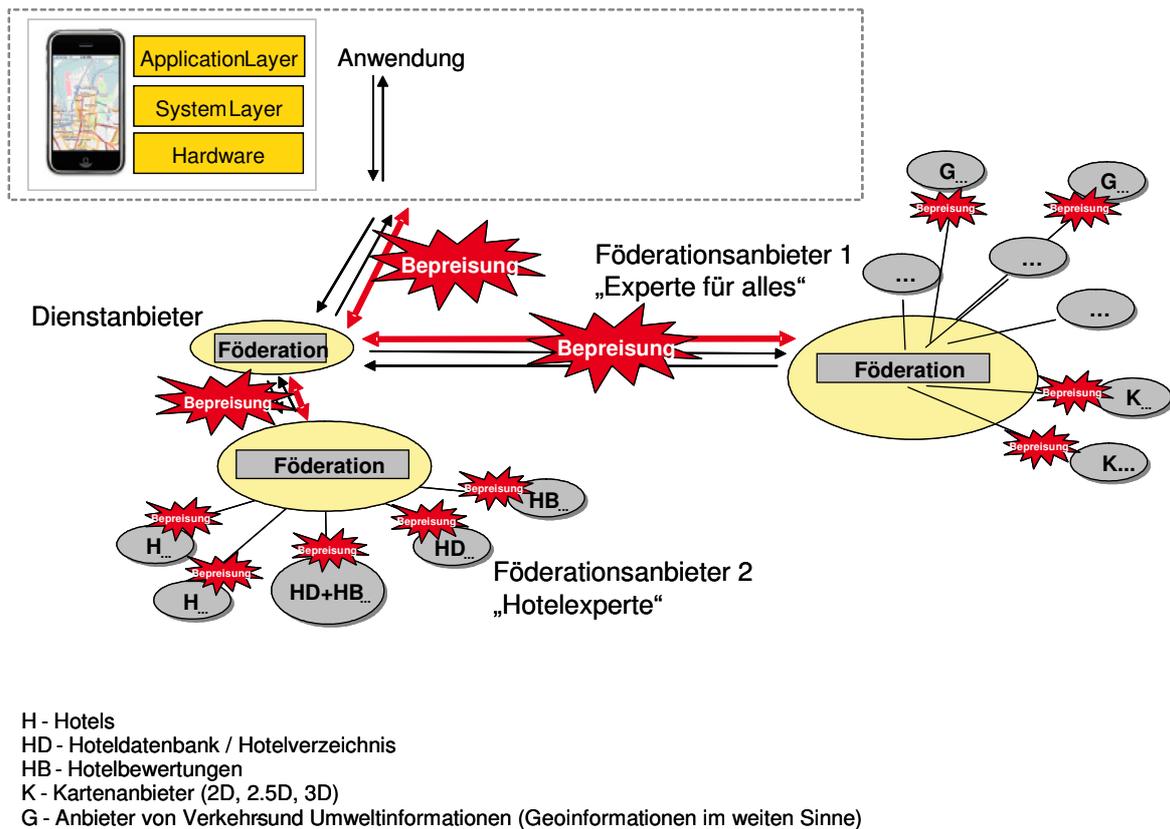
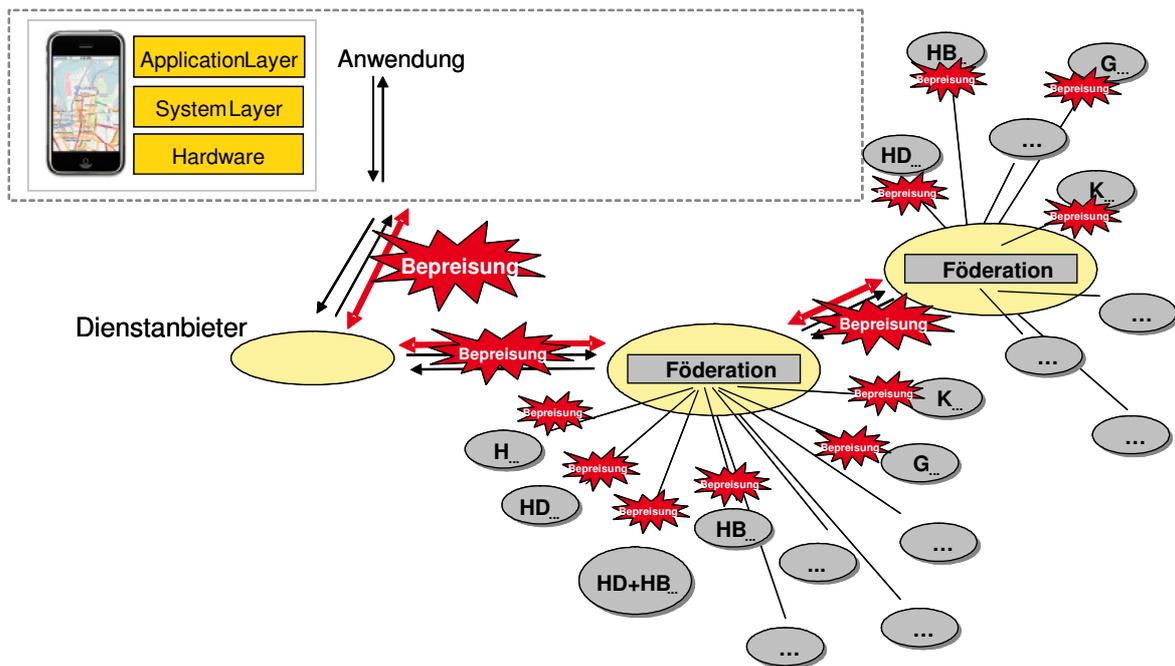


Abbildung 9: Die Vision eines Internet der Dinge 1

Zum einen gibt es einen Anbieter eines umfassenden Reise- und Mobilitätsassistenten, der selbst über eine Föderation verfügt. Diese Föderation fragt nun andere Föderationen an, um Informationen zu erhalten – sowohl Bezahl-Content als auch freier Content. Im Wild-Woods-Szenario spielt jedoch die Verfügbarkeit freier, Community-basierter Inhalte eine wesentliche Rolle (etwa in Form von Open-Street-Map-Daten, geo-referenzierten Wikipediaartikeln, Stadtwikis, geo-referenzierten Wikimedia-Inhalte etc.). Auch ist für die Wild-Woods-Idee die Integration georeferenzierter sozialer Netze (MaySpace, Facebook, wer-kennt-wen) zentral: Die sozialen Vernetzungen können etwa dazu dienen, dass Lieblingskneipen, Tipps und Empfehlungen von Freunden über Restaurant, Kinos, Bars, Kneipen lokationsabhängig eingeblendet werden.

Ferner ist folgendes Betreiberszenario möglich: Ein Anbieter eines Mobilitätsassistenten „bedient“ sich nur den Diensten einer Föderation.



H - Hotels
 HD - Hoteldatenbank / Hotelverzeichnis
 HB - Hotelbewertungen
 K - Kartenanbieter (2D, 2.5D, 3D)
 G - Anbieter von Verkehrs- und Umweltinformationen (Geoinformationen im weiten Sinne)

Abbildung 10: Die Vision eines Internet der Dinge 2

Der Dienstanbieter fragt zentral eine Föderation an, wobei es gut sein kann, dass diese Föderation selbst wiederum andere, befreundete, kooperierende Föderationen anfragt.

2.6. Nexus: Client- und serverseitige Föderationslösungen im Vergleich

Bisher wurden nur Föderationslösungen vorgestellt, die „im Netz“ – also serverseitig – erfolgen. Es ist jedoch auch vorstellbar, dass die Föderation direkt auf dem Endgerät stattfindet:

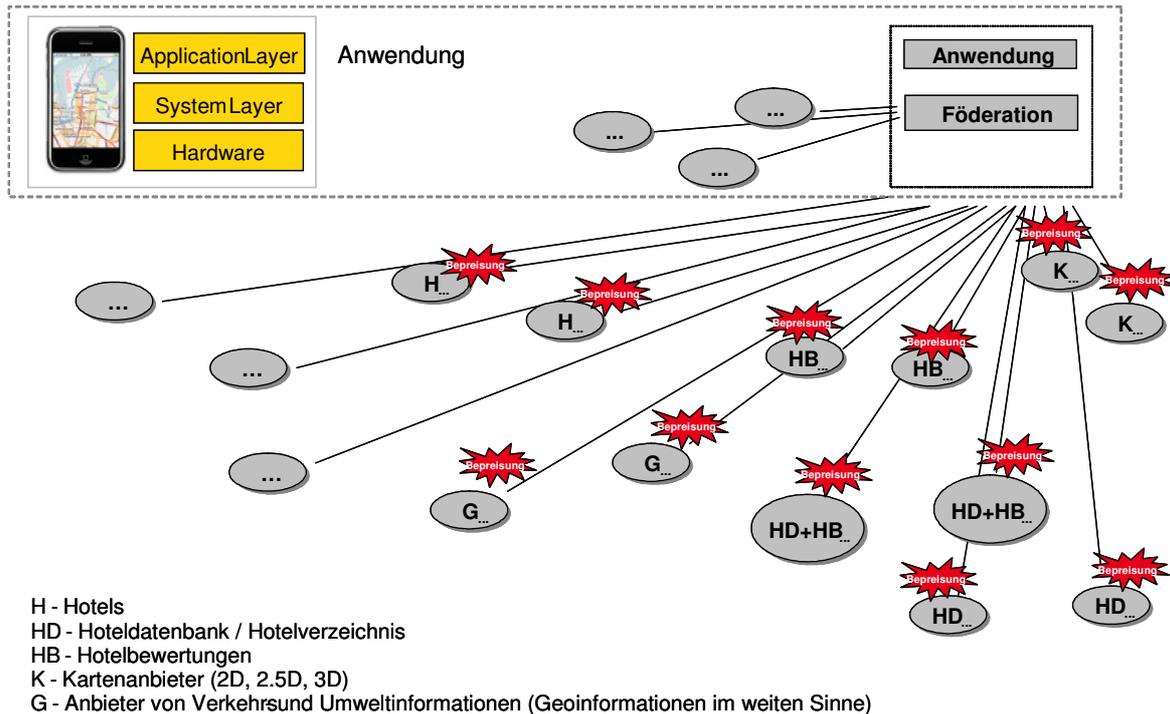
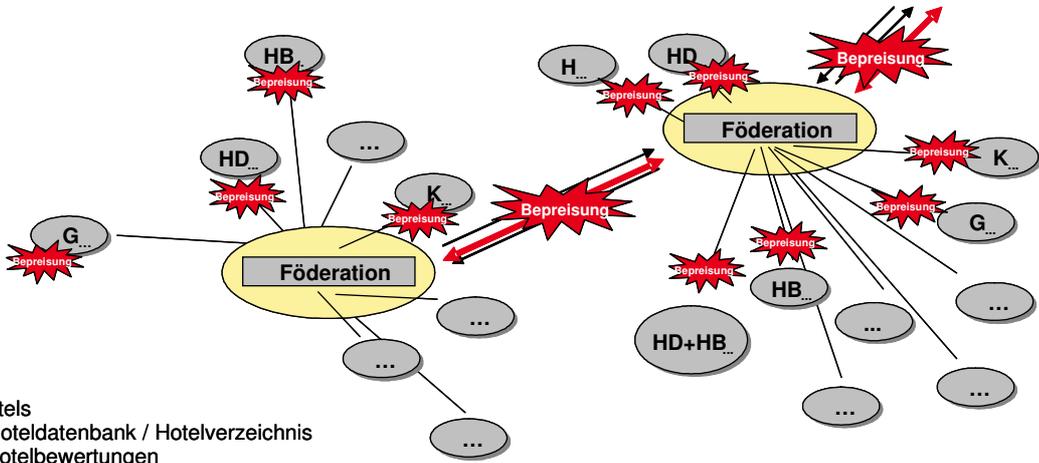
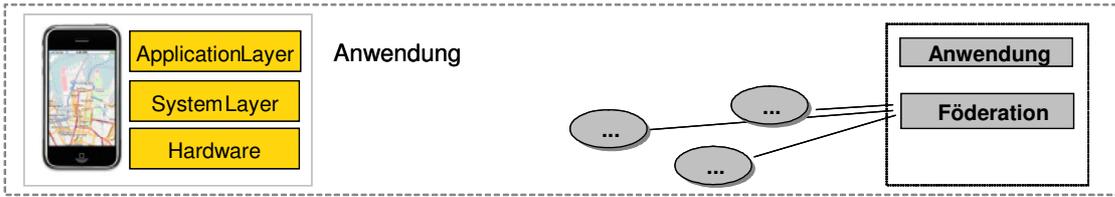


Abbildung 11: Clientseitige Föderation

Dies wird insbesondere dann der Fall sein, wenn lokal auf dem Endgerät bereits große Datenmengen vorhanden sind – z.B. in Form von umfangreich vorinstalliertem Kartenmaterial (etwa bei Nokia Handys). Für eine Föderationskomponente auf dem Endgerät spricht aber auch, dass das Handy selbst eine reichhaltige Quelle von Kontextinformationen ist: Terminkalender, Adressbuch, Ort, Orientierung. Auch ist das Handy ständig „am Nutzer“, kennt am Besten seine Präferenzen und Vorlieben. Derartige Daten werden wohl aus Privatsphäregründen eher lokal gehalten werden und nicht serverseitig – für jeden fast potentiell einsehbar – in der „cloud“.

Sehr wahrscheinlich ist deshalb eine kombinierte Lösung aus client- und serverseitiger Föderation:



H - Hotels
 HD - Hoteldatenbank / Hotelverzeichnis
 HB - Hotelbewertungen
 K - Kartenanbieter (2D, 2.5D, 3D)
 G - Anbieter von Verkehrsund Umweltinformationen (Geoinformationen im weiten Sinne)

Abbildung 12: Client- und serverseitige Föderation

Referenzen

- [CDTM07] Center for Digital Technology and Management: Seamless Context-Aware Services in Converged Mobile- and Enterprise-Networks. Trend Report 2005/2006. München: CDTM
- [HeMo08a] Heise Mobil Newsticker: <http://www.heise.de/newsticker/Berliner-Verkehrsbetriebe-gehen-gegen-iPhone-Applikation-vor-/meldung/118274>
- [HeMo08b] Heise Mobil Newsticker: <http://www.heise.de/mobil/Berliner-iPhone-Fahrplan-Streit-VBB-stellt-jetzt-Daten-zur-Verfuegung--/newsticker/meldung/118797>
- [HeMo09] Heise Mobil Newsticker: Merian Reiseführer für iPhone und iPod Touch. Verfügbar unter: <http://www.heise.de/mobil/Merian-Reisefuehrer-fuer-iPhone-und-iPod-Touch--/newsticker/meldung/133785>
- [IFMO03] IFMO – Institut für Mobilitätsforschung: Zukunft der Mobilität. Szenarien für das Jahr 2020. München: BMW-Verlag
- [IFMO05] IFMO – Institut für Mobilitätsforschung: Zukunft der Mobilität. Szenarien für das Jahr 2025. Erste Fortschreibung. München: BMW-Verlag
- [ITAS09] Institut für Technikfolgenabschätzung: Megacities. Schwerpunktheft der Zeitschrift Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Nr. 1, 18. Jahrgang, Mai 2009. Verfügbar unter: <http://www.itas.fzk.de/tatup/091/tatup091.pdf>
- [Ix09] Eine Marktübersicht zu Geoinformationen.
<http://www.heise.de/newsticker/Rechtslage-vor-Nutzung-von-Geodaten-genau-pruefen--/meldung/135200>
- [Ka+03] Bo Karlson, Aureliam Bria, Peter Lonnqvist: Wireless Foresight – Scenarios of the Mobile World in 2015. Chichester: Wiley & Sons
- [La+09] Ralph Lange, Nazario Cipriani, Lars Geiger, Matthias Großmann, Harald Weinschrott, Andreas Brodt, Matthias Wieland, Stamatia Rizou and Kurt Rothermel: Making the World Wide Space Happen – New Challenges for the Nexus Context Platform. Proceedings of the PerCom 2009.
- [Me09] Internetauftritt des Merian scout ReiseGuide für iPhone und iPod touch:
<http://www.merianscout.de/produkte/reiseguides/iphone/index.php>
- [SSB09] Stuttgarter Straßenbahn AG: Ein kostenloses ÖPNV-Navigationssystem für das iPhone. Verfügbar unter: <http://www.ssb-ag.de/422-0-kostenloses-OePNV-Navigationssystem-fuer-iPhone.html>
- [StNa07] Daniel Stewart and Nitya Narasimhan: Rethinking context frameworks. Enabling cross-domain, cross-device experience. Proceedings of CMPPC Workshop, Pervasive 2007
- [Tns05] TNS Infratest: Horizons 2020. Ein Szenario als Denkanstoß für die Zukunft. Verfügbar unter:
<http://w1.siemens.com/responsibility/de/stakeholders/horizons2020.htm>

3. Betriebswirtschaftliche Plausibilitätsanalyse 1: Grundlegende Wertschöpfungsstrukturmodelle auf Basis förderierter Nexus-Umgebungskonzepte

Torsten Gerpott

3.1. Ausgangssituation und Ziel des Beitrags

In diesem Kapitel wird die Plausibilität der 10 Anbieterarchitekturen aus Kapitel 2 aus betriebswirtschaftlicher Sicht analysiert. Damit geht es nicht darum, die betriebswirtschaftlichen Aussichten des beispielhaft herausgegriffenen TK-gestützten konkreten Reise- und Themenführers sowie der beispielhaft genannten Endkundenpreispunkte konkret zu prüfen. Im Vordergrund steht vielmehr die betriebswirtschaftliche Plausibilität der abstrakten Anbieterrollenverteilungen für die skizzierten kontextsensitiven Dienste. Deshalb wird auch nicht thematisiert, welche Zielgruppen mit dem Reiseinformationsdienst angesprochen werden können (Privat- oder Geschäftskunden) und inwieweit der angedeutete Dienst tatsächlich einen komparativen Konkurrenzvorteil gegenüber dem stationären Internet oder herkömmlichen Varianten der Reiseinformationsbeschaffung verspricht.

Als Bewertungskriterien für die Architekturskizzen werden herangezogen:

- Angebotsbreite/-nützlichkeit aus Endkundensicht;
- Leistungsproduktions- und -absatzkomplexität aus Anbietersicht

3.2. Charakterisierung der umrissenen Wertschöpfungsstrukturmodelle

Die in Kapitel 2 visualisierten 10 Wertschöpfungsstrukturmodelle lassen sich anhand folgender Merkmale systematisieren:

- Vermarktung von eigenen Inhalten (im Gegensatz zur Bündelung von fremden Inhalten);
- Aufrechterhaltung einer direkten Endkundenbeziehung durch den Inhaltevermarkter;
- Zukauf von Inhalten Anderer vor Bereitstellung der Informationen an den Endkunden
 - einstufiger Zukauf,
 - mehrstufiger Zukauf;
- Zentrum der technischen Wertschöpfung (Netz/zentraler Server versus Endgerät/dezentraler Client).

Abbildung 13 profiliert die dargelegten Anbieterstrukturen anhand der vier Systematisierungsmerkmale. Aus Abbildung 13 ist ersichtlich, dass eine Differenzierung der Modelle 2 bis 4 nicht sinnvoll ist, da sie sich im Kern nicht strukturell, sondern nur hinsichtlich der Zahl der Inhaltelieferanten, von dem ein Unternehmen, das seinerseits wiederum jeweils Endkunden direkt (Reise-) Inhalte bereitstellt, unterscheiden. Die Modelle 5 bis 8 und 10 sind sich insofern sehr ähnlich, als es hier jeweils um Konstellationen geht, bei dem ein Mediator Inhalte Anderer bündelt, bevor dieses Unternehmen sie an Endkunden oder ein Unternehmen mit Endkundenbeziehungen (d.h. in der Praxis wohl am ehesten an einen Mobilfunknetzbetreiber (MFNB)) vermarktet.

Strukturmodellnr.	Systematisierungskriterien ^a					
	Eigene Inhalte	Direkte Endkundenbeziehung	Inhaltezu Kauf		WS-Zentrum	
			einstufig	mehrstufig	Netz	EG
1	✓	✓	–	–	✓	–
2	✓	✓	✓	–	✓	–
3	✓	✓	✓	–	✓	–
4	✓	✓	✓	–	✓	–
5	–	✓	✓	–	✓	–
6	–	–	✓	–	✓	–
7	–	✓	–	✓	✓	–
8	–	–	–	✓	✓	–
9	–	–	–	–	–	✓
10	–	✓	–	✓	(✓)	(✓)

a) WS = Wertschöpfung.
 EG = Endgerät/Client.
 ✓ = Kriterium trifft zu.
 (✓) = Kriterium trifft z.T. zu.
 – = Kriterium trifft nicht zu.

Abbildung 13: Systematisierung der in Kapitel 2 erwähnten 10 Anbieterstrukturen

3.3. Betriebswirtschaftliche Plausibilität der Wertschöpfungsstrukturmodelle

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sind die Modelle 1 und 9 im Regelfall nicht tragfähig. Hauptmanko dieser Modelle ist die unzureichende Angebotsbreite aus Endkundensicht und die daraus resultierende zu geringe Angebotsnützlichkeit, wenn man davon ausgeht, dass es bei dem jeweils im Einzelfall betrachteten Inhaltefeld kein Unternehmen gibt, das exklusiv über den größten Teil der relevanten Informationen verfügt. Modell 9 weist zudem zwei weitere gewichtige Nachteile auf. Erstens wächst der für den Inhalteanbieter adressierbare Markt nur in dem Ausmaß wie die Endkunden über Endgeräte verfügen, auf denen die Soft- und

Hardware implementiert ist, welche die Voraussetzungen für die Inhalteverfügbarkeit und -nutzung schaffen. Zweitens steht der Inthalteanbieter vor der Herausforderung, Mechanismen zu entwickeln, die sicherstellen, dass eine Aktualisierung dynamischer Inhalte auf den Endgeräten der Kunden effizient erfolgt. Die Modelle 2 bis 4 sind betriebswirtschaftlich ebenfalls problematisch. Erstens ist bei diesen Konstellationen davon auszugehen, dass ein Inthalteeigentümer und MFNB parallel im Wettbewerb an den Endkunden herantreten dürfte. Aufgrund dieser Gleichzeitigkeit von Kooperations- und Konkurrenzverflechtungen (Inthalteeigentümer beliefert Endkunden, aber auch die MFNB, die wiederum ihrerseits Endkunden mit den gleichen Inhalten versorgen), sind die Absatzchancen eines Inthaltelieferanten, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Kundenbasis und Markenstärke der MFNB, eher eng begrenzt. Zweitens leidet die Nützlichkei des Angebots des Inthaltelieferanten aus Endkundensicht dadurch, dass Endkunden eine höhere Transaktionskomplexität infolge mehrerer Geschäftsbeziehungen zu einem MFNB und dem jeweiligen Inthalteanbieter zu bewältigen hätten.

Von den Mediatormodellen 5 bis 8 sowie 10 zeichnen sich die Modelle 5, 7 und 10 gegenüber den Modellen 6 und 8 dadurch aus, dass bei ersteren der Inthalteanbieter seine Leistungen auch direkt vermarktet. Die Perspektiven solcher Absatzstrukturen hängen wesentlich von der Bekanntheit und Bindungsstärke der Marke des Inthaltelieferanten ab. Geht man, wie auch implizit für den Fall der genannten Marken „Merian“ und „Der Feinschmecker“ zutreffend, davon aus, dass diese Variablen bei den Inthaltelieferanten i.d.R. weniger stark ausgeprägt sind als bei MFNB, so entsteht hierdurch ein erheblicher Distributionsnachteil für den Inthalteanbieter gegenüber den MFNB. Außerdem ergibt sich die „Coop-etition“-Problematik, die bereits oben als Nachteil der Modelle 2 bis 4 identifiziert worden war. Im Ergebnis sind damit – ceteris paribus – die betriebswirtschaftlichen Erfolgchancen der Modelle 5, 7 und 10 als geringer einzustufen als die Chancen der Modelle 6 und 8. Die Modelle 6 und 8 unterscheiden sich darin, dass bei Modell 6 sämtliche Lieferanten von Vorleistungen ihre Inhalte direkt an den Mediator absetzen, während bei Modell 8 noch weitere Mediatoren auf der Vorleistungsebene Integrationsleistungen für den fokalen Inthaltebündler übernehmen. Damit hat Modell 8 gegenüber 6 aus Inthalteanbietersicht den Vorteil einer geringeren Transaktionskomplexität und ist deshalb Modell 6 überlegen.

3.4. Fazit

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht weist von den in Kapitel 2 angedeuteten Wertschöpfungsstrukturkonzepten das Modell 8 die höchste Plausibilität auf. Als Umsatzquellen kommen hier für den Inthalteanbieter (1) Entgelte, die von werbenden Unternehmen für die Vermittlung der Aufmerksamkeit von Endkunden über die Plattform des Mediators entrichtet werden, und (2) Entgelte, die für die Weitervergabe von eigenen Rechten an Betreiber anderer Plattformen oder an Rechtehändler gezahlt werden, in Betracht (vgl. Gerpott, 2003, S. 380). Direkte Entgelte von Endkunden sind bei Modell 8 hingegen nicht von Bedeutung, da die Inhalte von dem Mediator („Förderung“) nur mittelbar über einen „Diensteanbieter“ vermarktet werden.

Die beispielhaft genannten Endkundenpreispunkte von 4,99 bzw. 5,99 Euro sind somit nicht nur willkürlich, sondern für Modell 8 darüber hinaus gänzlich irrelevant. Welche Preisstrukturen und -lücken im Vorleistungsumfeld bei Modell 8 für Inhalte am Markt durchsetzbar sind, ist aufgrund des geringen Konkretisierungsgrads nicht fundiert zu beurteilen. Allgemein hängen diese Variablen von der Inhalteexklusivität, -aktualität, -vertrauenswürdigkeit/-genauigkeit und Relevanz für die Lösung von Kundenproblemen ab. Die Bereitstellung von automatisierten Mechanismen zur Bewertung der Inhaltequalität durch den Mediator (vgl. Abschnitt 2.5) könnte daher ein Merkmal der Leistungen des Mediators in Modell 8 sein, welches es dem Mediator ermöglicht, höhere Preise im Vergleich zu einer Situation mit größerer Qualitätsunsicherheit durchzusetzen.

Referenzen

Gerpott, T.J. (2003): Umsatzquellen für Anbieter von Publikumspresseleistungen im Internet. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 32. Jg., S. 378-384

4. Betriebswirtschaftlicher Plausibilitätsanalyse 2: Alternativen Betreiberszenarien

Sabrina Berg

In der Einleitung werden zunächst die Hintergründe und aktuellen Trends mobiler kontextbezogener Systeme, im Speziellen von Standortbezogenen Mobilfunkdiensten (SBM) qualitativ dargestellt. Für eine weitere Betrachtung ist darüber hinaus eine Belegung der genannten technischen Entwicklungen mit konkreten Zahlen bzw. Prognosen sinnvoll, da der wesentliche Faktor für den Erfolg einer neuen Technologie die konsequente Ausrichtung eines Geschäftsmodells am Markt ist. Die exemplarische Darstellung des umfassenden Navigationsdienstes als SBM sollte deutlicher das Alleinstellungsmerkmal der Cross-Domain-Zusammenführung und den entsprechenden Dienstevorzügen gegenüber klassischen Dienstangeboten herausstellen.

Die im Folgenden dargestellten, sukzessiv erweiterten Betreiber-/Geschäftsmodelle sollen jeweils drei Fragestellungen plausibel beantworten:

- Welcher Nutzen wird dem Kunden von der jeweiligen Anwendung versprochen und welche Kundensegmente werden angesprochen? (Marktpositionierung)
- Auf welche Art und Weise wird dieser Nutzen generiert und welcher Akteur nimmt welche Position in der Wertschöpfungskette ein? (Wertschöpfungsmodell)
- Wie werden Einnahmen mit dem Angebot des Nutzens erzielt? (Umsatzmodell)

Grundsätzlich geben die vorgestellten Modelle keine Antwort auf die Fragestellung, woraus sich der Mehrwert eines SBM für einen Nutzer z.B. gegenüber kostenfrei verfügbaren stationären Internetinhalten ergibt. Wir erachten es daher für sinnvoll, eine deutliche Unterscheidung zwischen generellem und situativem Mehrwert eines SBM durchzuführen. Weiter sollte zur Beurteilung der Betreibermodelle konkret zwischen Push- und Pull-Diensten differenziert werden, da dieses Unterscheidungsmerkmal sowohl auf den für einen potenziellen Kunden generierten Mehrwert als auch auf Privatheits- und Datenschutzaspekte einen großen Einfluss hat.

Grundsätzlich ist ein Dienstangebot, das auf einer Walled-Garden-Strategie basiert, nicht unwahrscheinlich, da allein aus rechtlicher Perspektive sowohl eine eindeutige Verantwortung für den Dienstinhalt als auch die Leistungserbringung vorhanden und möglich sind. Ebenso ist im Hinblick auf Privatheits- und Vertrauensaspekte für den Kunden klar nachvollziehbar, welchem Akteur Zugriff auf Positionierungsdaten gewährt wird. Durch die Anzahl der Akteure und die im Allgemeinen sehr unterschiedlichen Schwerpunkte der Wertschöpfungskette bei

der Leistungserbringung von SBM erscheint es jedoch unrealistisch, dass sich ein einzelner Akteur auf allen Stufen der Wertschöpfungskette erfolgreich positionieren kann. Die Limitierung entsteht durch begrenzte Ressourcen, Geschäftsausrichtung, Kernkompetenzen und bereits besetzte Marktpositionen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit von Beziehungen zwischen Akteuren, wie sie in den folgenden Szenarien dargestellt werden. Mögliche Nachteile des Walled-Garden-Ansatzes sollten aus Gründen weiterer Vergleichbarkeit nicht nur erwähnt, sondern auch konkretisiert werden.

Die für die weiteren Modelle erwähnten verbesserten Funktionalitäten durch das Zusammenspiel verschiedener Akteure erfolgen nicht, da die Funktionalität bereits in dem „Basisszenario“ gegeben ist. Lediglich der Dienstinhalt wird erweitert bzw. der Zugang zu weiteren Informationen erleichtert. Ebenfalls ist eine Unterscheidung der vorgestellten Betreibermodelle nach werbefinanzierten und abzurechnenden Diensten überlegenswert, da bei ersteren die Stufe der Bepreisung zumindest aus Endkundensicht entfällt.

Eine Unterscheidung der Szenarien 2, 3 und 4 ist nicht sinnvoll, da Szenario 4 lediglich eine Erweiterung der Szenarien 2 und 3 um weitere Diensteanbieter darstellt. Ist eine Integration der zusätzlichen Daten per „lingua franca“ für einen Anbieter gelungen und rechtliche Fragestellungen, wie z.B. die Haftbarkeit für den Dienstinhalt geklärt, spielt die Anzahl der unterschiedlichen Akteure nur noch eine untergeordnete Rolle. Bei den hier vorgestellten Modellen ist es entscheidend, den Mehrwert für den potenziellen Nutzer klar herauszustellen. Interessant ist hier bspw. folgende Fragestellung: Wo liegt der Vorteil der Inanspruchnahme mehrerer Diensteanbieter für einen Endnutzer gegenüber der Verwendung mehrerer Diensteanbieter gemäß Szenario 1?

Werden nun, wie dargestellt, mehrere Datenanbieter föderiert, so dass eine Applikation einen umfassenden Service bieten kann, stellt sich die Frage, wer nun gegenüber dem Endanwender für die Richtigkeit der Informationen verantwortlich ist (Qualitätsmanagement), bzw. was bei konfliktären Informationen zwischen verschiedenen Anbietern zu tun ist. Ebenso gilt es, die Fragestellungen der Privatheit- und Datenschutzaspekte sowie der Bepreisung näher zu erörtern (Zahlt ein Kunde nur an den Betreiber der Endapplikation oder pro enthaltene Informationsquelle?). Dieses vorgestellte Szenario ist daher als unwahrscheinlich einzustufen.

Die Szenarien 5 und 6, die in ihrer Bewertung ebenfalls zusammengefasst und gemeinsam betrachtet werden können, stellen ein wahrscheinliches Betreiberszenario dar. Die jeweiligen Dienste werden nach einem „one face to the customer“-Prinzip aus einer Hand, der des Föderierers, zur Verfügung gestellt und dem Endverbraucher in Rechnung gestellt. Die Föderation als eigene Funktion und Kernkompetenz ist hier sowohl für das Qualitätsmanagement und die Richtigkeit der Daten als eigenen Service als auch für die Einhaltung von Datenschutzaspekten zuständig. Dies erscheint auch aus Sicht der Netzbetreiber sinnvoll, da durch die Einbindung von Spezialisten Erfahrungskurveneffekte ausgenutzt werden können und somit die Time-to-market bei neuen Diensten erheblich verkürzt werden kann. Für die Abrechnung seitens der Netzbetreiber sind weitere leistungsfähige Billing-Systeme notwendig, die insbeson-

dere eine Umstellung von verbindungszeitorientierter- hin zu datenvolumenorientierter Abrechnung kostenpflichtiger Dienste über die Telefonrechnung gewährleisten.

Weiter gilt es für dieses Szenario ebenso wie für alle folgenden Szenarien Schnittstellen zwischen Billing-Systemen und Location-Servern zur Realisierung von Location Based Billing zu realisieren. Diese Lösung der ausgelagerten Föderation wird realisiert und umfasst die Bereitstellung von Middleware, die Schnittstellen sowohl zu den Anbietern von Services als auch zu den User-Frontends herstellen. Die im Diensteanhalte-Bereich anfallenden Aktivitäten lassen sich durchaus von getrennten Akteuren wahrnehmen. Das Zusammenfügen verschiedener Informationsquellen wird dann durch sog. Content-Aggregatoren wahrgenommen. Als kritisch ist jedoch die mit dem Diensteanhalte-Geschäft verbundene Erlösmöglichkeit zu bewerten, da Nutzer es aus dem Festnetz-Internet gewohnt sind, Informationen kostenlos abzurufen, so dass in vielen Fällen alternative Erlöswege erschlossen werden müssen.

Eine insgesamt dominante Position in der LBS-Wertschöpfungskette, die bisher noch nicht separiert betrachtet worden ist, liegt bei den Betreibern von Mobilfunknetzen. Denn diese verfügen bereits über Kundenbasis, Markennamen, Lokalisierungsdaten des Endgerätes und Vertriebsnetze sowie über eine bereits vorhandene Zahlungsbeziehung zu Vertragskunden. Sie sind daher direkt in der Lage, Basis- und Mehrwertdienste über die monatliche Telefonrechnung für den Endkunden komfortabel und vertrauenswürdig abzurechnen. Über diese Zahlungsbeziehung verfügt der Netzbetreiber auch über persönliche Daten der Kunden, welche weiter für individualisierte Angebote genutzt werden können. Durch diese Machtposition halten wir es für sinnvoll, den Netzbetreibern eine ausgewiesene Position innerhalb der Szenarien zuzuweisen, da diese über folgende drei Handlungsoptionen verfügen:

- Exklusive Nutzung der Lokalisationsinformationen;
- Kooperation mit ausgewählten Partnern;
- Verkauf von Lokalisationsinformationen an Dritte.

In der Praxis ist eine Nutzung aller Optionen zu beobachten (Friend-Finder von O2, mobiles Portal von i-mode, Vodafones Mobilitätsportal). Die Machtposition der Netzbetreiber kann über die Verwendung nicht netzbasierter Technologien geschehen (bspw. GPS). Dies setzt jedoch entsprechende Endgeräte voraus.

Szenario 7, das in Anlehnung an Web 2.0 das „Internet der Dinge“ darstellt, birgt wiederum die Risiken des Qualitätsmanagements und der konfliktären Daten. Dieses Szenario scheint jedoch gerade auch im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung sozialer Netzwerke nicht uninteressant.

Die endgeräteseitige Föderation überträgt das Risiko falscher Daten und mangelnder Qualität auf das Endgerät, umgeht jedoch die Haftungsfragen. Die Einschätzung, dass eine kombinierte client- und serverseitige Föderation wahrscheinlich ist, wird geteilt. Als Engpass dieser Variante könnte sich jedoch die Verfügbarkeit geeigneter Endgeräte erweisen. Dies bezieht sich insbesondere auf das Benutzerinterface, welches bei mobilen Endgeräten bisher überwie-

gend durch eine kleine Tastatur und entsprechendem Bildschirm beschränkt war. Aufgrund der (noch) umständlichen Navigation mit mobilen Endgeräten kommt den vorgeschlagenen mobilen Portalen auf Endgeräten eine wichtige Rolle zu. Von diesen Portalen aus kann der Anwender schnell auf verschiedene Dienste, die vom Betreiber selbst oder von Partnern angeboten werden, zugreifen.

Insgesamt erscheint eine konsistente Verwendung von deutschsprachigen Begriffen für die durchzuführenden Analysen („Content“ = Dienstinhalt, „Open-Content“ = frei verfügbarer Dienstinhalt und „Premium-Bezahl-Content“ = kostenpflichtiger Dienstinhalt) sinnvoll.

Grundsätzlich erachten wir es bei allen dargestellten Szenarien als problematisch, dass keine Marktsegmentierung in Geschäfts- und Privatkundenfelder durchgeführt wird. Im Geschäftskundenfeld generiert sich der Mehrwert einer Applikation vornehmlich durch die Unterstützung des operativen Betriebes, während im Privatkundensegment Bequemlichkeitsaspekte, Sicherheit und die Möglichkeit der Kostenersparnis im Mittelpunkt stehen. Durch die Segmentierung in Geschäfts- und Privatkundenfelder ergeben sich zentrale Fragestellungen, die weiterhin offen bleiben.

Somit stellen sich die Fragen nach den Preismodellen, die für die entsprechenden Parteien als sinnvoll erachtet werden, sowie nach Verteilungsmaßnahmen der Einnahmen aus gemeinsamen Aktivitäten. Weitere entscheidende Überlegungen sind die Gewährleistung des einheitlichen Auftretens gegenüber dem Endkunden und die Positionsinhaber der Koordinatorenrolle. Als dominante Geschäftsmodelle erscheinen SBM auf mobilen Portalen, als Location Based Advertising und als Tracking-Dienste mit niedriger Netzbetreiberrelevanz. Bei diesen drei Varianten werden entsprechende Erlösströme durch Traffic-Einnahmen, Einnahmen aus kostenpflichtigen Diensten, Werbung und Sponsoring realisiert. Aufgrund der Vielzahl der Akteure in den vorgestellten Szenarien gilt es anhand von Revenue-Sharing die Einnahmen zwischen Netz- und Portalbetreibern, Applikations- und Diensteanbietern sowie Diensteanbieter-Providern aufzuteilen. Entscheidend wird auch die Umsetzung eines Datenstandards aus verschiedenen Quellen sein.

Besonders interessant ist eine Angebotsvariante mit offener Plattform. In Anbetracht auf die größtenteils kostenlos zugänglichen Serviceangebote im Internet ist eine potentiell hohe und schwer einzuschätzende Bepreisung von SBM vor dem Endkunden nur schwer zu rechtfertigen. Obwohl eine Vielzahl von Studienergebnissen eine Zahlungsbereitschaft unter den potentiellen Kunden belegen, ist es gegenwärtig - auch auf langer Sicht - schwierig, eine vollständige Akzeptanz auf Endkundenseite abzuschätzen, die Erlöse in Höhe der Kostendeckung von Entwicklung und Instandhaltung des angebotenen Service generieren würden. Davon ausgehend sollte die Hauptaufgabe sein, einen geeigneten Weg zu finden, um den Endkunden den Nutzen und Mehrwert des angebotenen Services zu verdeutlichen. Verbesserte Serviceangebote, tiefer gehende Informationen und Sicherheit spielen hierbei eine bedeutsame Rolle. Im Zuge einer erfolgreichen Implementierung von SBM tauchen neben den Vorteilen technologischer Entwicklungen Herausforderungen bezüglich Nutzen, Zugänglichkeit und Vertrauenswürdigkeit auf. Weitere zu überwindende Barrieren ergeben sich im Hinblick auf die Be-

schaffung und Nutzung standortbasierter Informationen, Beschaffenheit der Endgeräte und die allgemeine Marktsituation.

Die Vielfältigkeit an mobilen Handapparaten, Betriebssystemen und Datenformaten sowie die Begrenzung an Schnittstellen zum Endkunden machen es schwierig, SBM in der Form zu generieren, dass sie auf allen Endgeräten nutzbar sind und eine Verbindung von Datenquellen verschiedener Netzanbieter ermöglicht wird.

5. Erlösmodelle und Abrechenbarkeit kontextbezogener Dienste

Marc Barisch, Andreas Gutscher, Mirja Kühlewind, Paul Kühn

Hinter jeder digitalen Dienstleistung, die von einem Dienstanbieter erbracht wird, steht ein Erlösmodell, das zunächst festlegt, für welche Erlösquellen eine Bepreisung vorgenommen werden kann [ZPS+01]. Bei der Bepreisung von klassischen Dienstleistungen oder Produkten ergibt sich oft ein direktes Erlösmodell, da Entgelter direkt vom Endnutzer erhoben werden können. Bei der Verarbeitung oder Verbreitung von Kontextdaten, wie sie meist im Nexus-Modell zu finden sind, sind jedoch auch indirekte Erlösmodelle verbreitet, die beispielsweise Werbebanner im WWW als Erlösquelle nutzen. Die Erlösquellen im Internet können in Produkte, Kontakte und Informationen unterteilt werden [SL07]. Produkte stellen dabei Dienstleistungen dar. Kontakte werden meist über Werbung geschaffen. Und als drittes ist der Verkauf von Nutzungsinformationen eine wachsende Erlösquelle. Alle drei Erlösquellen sind denkbar für Nexus-Dienste. Eine Einführung in die verschiedenen Ausprägungen der direkten und indirekten Erlösmodelle gibt Abschnitt 5.1.

In einer Nexus-Föderation können die verscheidenden Dienst- und Kontextanbieter unterschiedliche Erlösmodelle verfolgen. Gegenüber dem Endnutzer sind dadurch auch unterschiedliche Preismodelle denkbar, die möglicherweise eine Kooperation der beteiligten Komponenten erfordern. Die Preismodelle können dabei zunächst transparent oder intransparent für den Endnutzer gestaltet werden. Daraus ergeben sich verschiedene Möglichkeiten zur Preisfindung und Preisaushandlung sowie unterschiedliche Abrechnungsbeziehungen bzw. –verfahren zwischen den beteiligten Komponenten. Somit ist beispielsweise bei einer dynamischen Preisfindung, neben der Bereitstellung der Kontextdaten selbst, meist eine Signalisierung über die mögliche Abrechnung zwischen den beteiligten Komponenten notwendig.

Abhängig vom gewählten Erlösmodell für die in Kapitel 2 vorgestellten Betreiberszenarien und den Nexus-spezifischen Randbedingungen, wie sie in Abschnitt 5.3.3 erarbeitet werden, können anschließend vorhandene technische Abrechnungssysteme analysiert werden.

5.1. Grundlagen: Direkte und Indirekte Erlösmodelle

Bei der systematischen Unterscheidung der einzelnen Erlösmodelle wird zunächst in *direkte* und *indirekte* Formen der Zahlung unterteilt. Direkte Erlöse werden unmittelbar vom Nutzer bezogen. Indirekte Erlöse stammen von Dritten, die Interesse daran haben, dass ein Konsument einen Dienst nutzt.

Bei den *direkten* Erlösmodellen unterscheiden sich die nutzungsabhängigen und die nutzungsunabhängigen Erlösformen. Im ersten Fall wird die Bezahlung der Dienstleistung in Abhängigkeit von bestimmten Nutzungsparametern, wie der Leistungsdauer oder –menge, festgelegt. Beispiele hierfür sind Telefongespräche, die nach Gesprächszeit abgerechnet werden, oder die Kosten für die Internetnutzung nach Datenvolumen. Werden die Erlöse nutzungsunabhängig generiert, können Zahlungen einmalig oder (regelmäßig) wiederkehrend vorgenommen werden. Beispiele für Einmalzahlungen sind Anschluss- oder Lizenzgebühren, sowie Kaufpreise für bestimmte Endgeräte oder Anwendungen. Demgegenüber stehen Abonnementzahlungen und Grundgebühren. Hierbei fällt immer der gleiche Pauschalbetrag unabhängig von der wirklichen Nutzung an. Abonnementgebühren lassen sich meist nur für Inhalte, an welchen die Kunden ein hohes persönliches Interesse haben (wie beispielsweise Sport) durchsetzen.

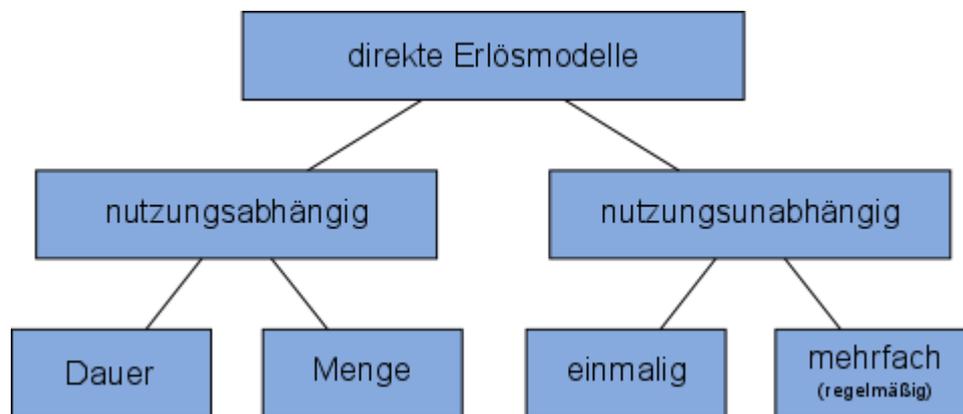


Abbildung 14: Direkte Erlösmodelle

Bei einem *indirekten* Erlösmodell ist es nicht der eigentliche Endnutzer/Konsument, der die Zahlung vornimmt, sondern meist Unternehmen oder der Staat. Für eine staatliche Subvention kommen nur (von einer politischen Mehrheit) als förderungswürdig erachtete Dienstleistungen in Betracht. Subventionseinnahmen sind keine Erlöse, stellen aber eine Finanzierungsmöglichkeit dar.

Eine Bezahlung durch ein anderes Unternehmen findet vor allem bei Werbefinanzierung, Datamining oder Kommissionszahlungen statt. Im ersten Fall wird versucht, durch Werbung die Aufmerksamkeit des Dienstinutzers auf ein weiteres Produkt zu lenken. Aufmerksamkeit ist eine knappe Ressource auf dem Informations-/Kommunikationsmarkt und hat somit einen Wert. Datamining bezeichnet das Verkaufen von Informationen über die Dienstinutzung oder weiteren Daten zur Optimierung des Dienstangebots an ein weiteres Unternehmen. Eine Kommissionszahlung kann dann erreicht werden, wenn eine direkte Vermittlung von Transaktionen an einen Dritten erreicht wird. Führt beispielsweise die Information über ein Hotel aus der in Kapitel 2 beschriebenen Anwendung zu einer Buchung dieses Hotels, könnte dafür eine Kommission gezahlt werden.

Für kontextbezogene Systeme stellen besonders Werbung und Datamining mögliche Erlösmodelle dar. Durch Datamining lassen sich umfangreiche und aktuelle Sammlungen von Dienstnutzungsdaten zur Optimierung eines Dienstangebots gewinnen. Ziel der Auswertung von nutzungs- und personenbezogenen Daten ist die zielgruppengerichtete Ansprache der Nutzer durch die Dienstanbieter. Werbung lässt sich auf vielfältige Arten und Weisen in kontextbezogene Anwendungen (z. B. Werbefbanner) oder auch in die Kontextdaten selbst einbetten, beispielsweise durch die Nutzung von Gebäudeflächen in 3D-Modellen als virtuelle Werbetafeln. Die angezeigte Werbung kann hierbei anhand der Kontexte der Benutzer gezielt auf deren individuelle Situation ausgerichtet werden, um die Erfolgsquote der Werbemaßnahmen zu erhöhen.

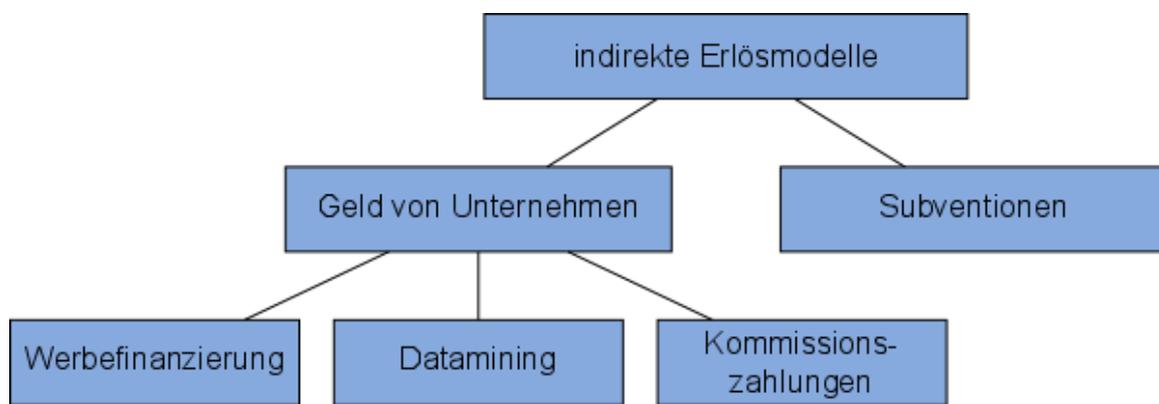


Abbildung 15: Indirekte Erlösmodelle

Oft führen eine Kombination verschiedener Erlösformen und deren richtige Gewichtung zum größten Erfolg. Bei der Gestaltung des Erlösmodells sind die anfallenden Kosten sowie die Nutzenwahrnehmung und das Nutzungsverhalten des Dienstnutzers/Konsumenten von Bedeutung. Durch eine höhere Nutzenwahrnehmung lässt sich eine höhere Zahlungsbereitschaft erzeugen. Das Nutzungsverhalten wird vor allem durch Gewohnheiten bestimmt.

Das Erlöspotential hängt von der Kaufkraft des jeweiligen Bezahlenden ab. Diese ist wiederum bestimmt durch die knappen Ressourcen Zeit, Akzeptanz und Kompetenz.

Generell wird für das Erlöspotential im Medien- und Kommunikationssektor ein großes Wachstum erwartet. Für das Entstehen und Funktionieren eines Informationsmarktes sind Marktinformationen und Marktkommunikation jedoch wichtige Voraussetzungen, um die gesuchten Informationen in gegebener Zeit und Aufmerksamkeit zu finden. Nach dem informationsökonomischen Ansatz setzen sich die Gesamtkosten eines Produktes aus Transaktions- und Informationskosten zusammen. Die Informationskosten beinhalten beispielsweise die Qualität und Leistungsfähigkeit des Informationssektors. Die Transaktionskosten setzen sich auch Anbahnungskosten, Vereinbarungskosten, Kontaktkosten und Anpassungskosten zusammen.

Durch die Zerteilung der Kosten wird die Rolle des Informationsmittlers immer wichtiger. Sind die Kosten für die Informationsvermittlung, verbunden mit der Qualitäts-/Nutzenerwartung, geringer als für die eigene Suche, wird dies zu einer abrechenbaren Leistung. Da der Wert einer Information somit jedoch vor dem Kauf abgeschätzt werden muss, ist dieser somit abhängig vom Vertrauen in den Informationsanbieter/-mittler (Akzeptanz und Kompetenz). Innerhalb des Informationsmarktes sind somit auch Mechanismen wie Börsen oder Auktionen zur Preisfindung denkbar.

Dadurch dass im Internet Marktinformationen einfacher gefunden werden können als je zuvor, trägt es erheblich zur Erhöhung der Markttransparenz (vollständige Informationen und kostenloser Zugang) bei und Transaktionskosten können zukünftig reduziert werden.

5.2. Kriterien zur Preisfindung

Auf Basis der Grundsatzentscheidung über ein Erlösmodell kann schließlich eine Preispolitik für ein Produkt festgelegt werden. Der Preis entsteht dabei durch die Findung einer Preisfestsetzung (nach Zahlungsbereitschaft, Kosten, Nachfrage etc.) und einer Preisstrategie (nach Zeitablauf oder Marktsegmenten). Im Internet sind meist die fixen Produktionskosten relativ hoch im Vergleich zu den variablen Distributionskosten.

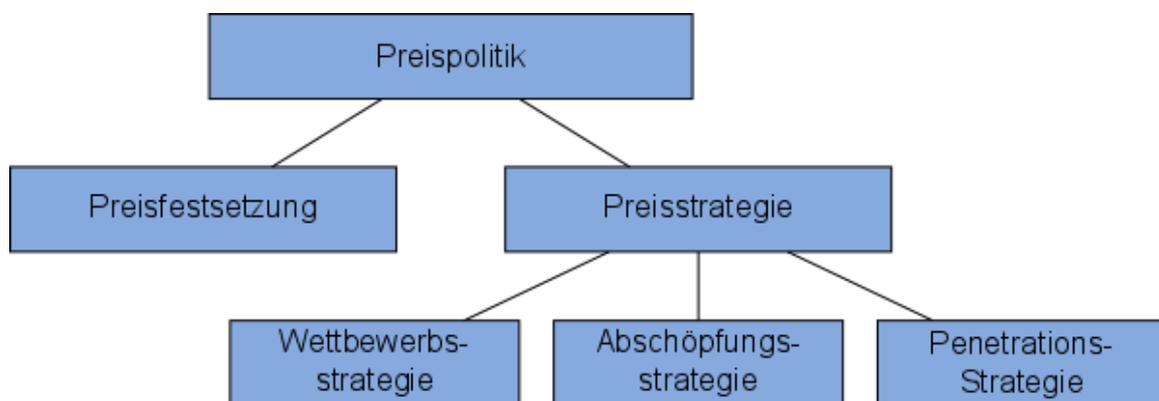


Abbildung 16: Preispolitik

Auch die Wettbewerbsstrategie wirkt sich auf den Preis aus. Es kann ein Wettbewerbsvorteil im Markt entweder durch Kostenführerschaft oder Qualitätsführerschaft erreicht werden, d. h. ein geringer Preis bei vergleichbarer Leistung oder Differenzierung durch die Qualität. Die Strategie der Produktdifferenzierung, so dass der Kunde unterschiedlichen Produkteigenschaften nach dem höchsten Nutzen wählen kann, lässt sich davon ableiten. Solche Eigenschaften können Aktualität, Funktionsumfang oder Geschwindigkeit sein. Dabei ist darauf zu achten, dass innerhalb einer Produktlinie die Differenzierung für den Kunden sichtbar ist. In einer Nexus-Föderation kann dies erreicht werden, indem Kontextinformationen verschiedener Dienstanbieter, die sich auf die gleiche Anfrage beziehen, mit vergleichbaren Qualitäts-

merkmalen ausgestattet werden. Ein Datenvermittler kann diese Metainformationen nutzen, um eine Produktdifferenzierung zu erreichen.

Daneben ergibt sich die Penetrations- und die Abschöpfungsstrategie. Bei der Penetrationsstrategie soll ein umfangreicher Markteinstieg durch relative niedrige Preise erreicht werden. Die Abschöpfungsstrategie verfolgt einen hohen Anfangspreis solange ein Alleinstellungsmerkmal gegeben ist. Die Bereitstellung von kostenlosen Diensten oder Produkten stellt somit eine Extremform der Penetrationsstrategie dar und soll eine Nutzerbasis aufbauen. Erst in einem zweiten Schritt soll diese Nutzerbasis ökonomisch genutzt werden, beispielsweise durch den Verkauf von Zusatzleistungen oder Werbefinanzierung. Langfristig soll so eine starke Kundenbindung aufgebaut werden. Durch Extrapolation der Nutzerpräferenzen aus vorigen Interaktionen und Einbindung von Feedback kann eine starke Bindung der Nutzer an den Dienstanbieter entstehen. Zudem können Gemeinschaften von Nutzern mit gleichen Präferenzen gefunden werden. Gerade für Special-Interest-Produkte bietet das Internet eine ökonomische Grundlage, mit steigendem Interesse für regionale Inhalte. Im Gegensatz dazu stehen die Massenmedien, die auch weiterhin einen hohen Marktanteil im Internet haben. Im Internet besteht zudem der Anreiz, durch die kostenlose Bereitstellung von hochwertigen Produkten eine hohe Reputation zu erlangen. Generell bedeutet die kostenlose Bereitstellung von Informationen eine erhebliche Investition in die Zukunft und somit ein hohes unternehmerisches Risiko. Dies ist jedoch eine effektive Strategie bei der hohen Entwicklungsgeschwindigkeit im Informationsmarkt. Für Nexus-Dienstleister und Föderationsknoten bedeutet das, dass die kostenlose Bereitstellung von Kontextdaten eine Nutzerbasis schaffen kann und gleichzeitig analysiert werden kann, welche Daten ein Alleinstellungsmerkmal haben oder von besonderem Interesse für bestimmte Nutzgruppen sind. Abhängig vom Interesse verschiedener Nutzergruppen und der Datenqualität kann dann eine Preisstrategie für Kontextdaten festgelegt werden. Werden Daten innerhalb einer Föderation aggregiert, so muss bei der Preisfestsetzung die Beschaffung der Quelldaten von Dritt-Dienstleistern in die anfallenden Kosten mit einbezogen werden.

5.3. Analyse von Geld- und Datenströmen

Die verschiedenen Betreiberszenarien eröffnen bei der Preisfindung unterschiedliche Ausgangssituationen. Den Kunden können Daten aus verschiedenen Quellen mit unterschiedlicher Qualität über mehrere Föderationspunkte hinweg angeboten werden. Dabei beeinflusst die Anbieterstruktur das Endkundenangebot. Es kann sinnvoll sein, die Anbieterstruktur für den Kunden sichtbar (*transparent*) zu machen, um ihm Einblick und ggf. Einfluss auf die Herkunft der Kontextdaten zu gewähren. Wird hingegen ein Endprodukt angeboten, bei dem die ursprünglichen Datenanbieter nicht ersichtlich sind, wird dies als *intransparent* bezeichnet. Diese Konzepte sind anschließend weiter ausgeführt. Daraus abgeleitet wird dargestellt, welche Geldströme an wen fließen. Dies beeinflusst wiederum die technische Realisierung der

Abrechnung. Anhand des „Wild-Woods“-Szenarios aus Kapitel 2.5 werden zwei Möglichkeiten aufgezeigt.

5.3.1. Transparenz der Anbieterstruktur

Bezieht und föderiert ein Dienstanbieter Daten von anderen Datenanbietern, so kann er den Dienst gegenüber den Kunden *intransparent* gestalten, so dass für die Kunden nicht sichtbar ist, woher die Daten bezogen werden und wie und wo sie verarbeitet werden. Somit können die Preispolitik und die Abrechnung mit den Kunden sowie mit den Datenlieferanten unabhängig voneinander gestaltet werden. Für die Kunden ist es von Vorteil, dass für sie nur ein Dienstanbieter gleichzeitig für die Abrechnung und als Ansprechpartner bei technischen Problemen zuständig ist. Die Kunden können jedoch somit keinen Einfluss darauf nehmen, aus welchen Quellen die Kontextdaten bezogen werden und wie diese verarbeitet werden (z. B. wie Inkonsistenzen aufgelöst werden).

Je mehr unterschiedliche Datenquellen es gibt, je heterogener diese Datenbestände (bezüglich Datenqualität und Kosten) sind und je unterschiedlicher die Anforderungen der darauf zugreifenden Anwendungen sind, desto wichtiger wird eine individuell an die Präferenzen der Kunden und Anwendungen angepasste Auswahl der Datenquellen. Wenn Kunden mit den Daten einer bestimmten Quelle unzufrieden sind, dann wünschen sie sich die Möglichkeit, diese künftig auszuschließen.

Es kann deshalb sinnvoll sein, den Dienst *transparent* zu gestalten, d. h. gegenüber den Kunden offenzulegen, dass angebotene Daten (teilweise) von anderen Kontextservern (oder Föderationen) bezogen und ggf. verarbeitet werden. Damit wird es möglich, den Kunden Einfluss darauf zu gestatten, welche Daten aus welcher Quelle bezogen werden. Sind zudem mögliche Verarbeitungsschritte bekannt, kann dem Kunden aufgezeigt werden, wie die zurückgelieferten Daten zustande gekommen sind (z. B. zu Prüfzwecken). Kann der Kunde Einfluss auf die Auswahl der Quellen nehmen, dann kann der Preis für die Dienstnutzung von seiner Auswahl abhängig gestaltet werden. Werden beispielsweise Daten aus einer Quelle mit sehr hoher Genauigkeit genutzt, kann ein höherer Preis veranschlagt werden als bei einer Quelle mit ungenauen Daten. Im Extremfall könnte sich der Endkundenpreis für eine Anfrage aus der Summe der Preise der Anfragen bei den eigentlichen Datenquellen (zuzüglich den Vermittlungsgebühren des Dienstanbieters) ergeben (d. h. der Dienstanbieter gibt sowohl die Daten als auch die Kosten an die Kunden weiter). Somit sind der Datenursprung und auch die Preisfindung für den Kunden transparent. Zudem sind auch Mischformen denkbar, in welchen die Anbieterstruktur für die Kunden nur teilweise transparent ist

Neben dem eigentlichen Produkt, d. h. den Kontextdaten, müssen Metainformationen über den Datenanbieter, die Datenqualität und die Preispolitik zwischen Dienstanbieter oder Datenanbietern und Kunden ausgetauscht werden, z. B. die Höhe der Preise oder ob Werbung mitgeliefert wird. Somit können dem Kunden dann auf eine Anfrage mehrere Ausführungsoptionen angeboten werden, in welchen verschiedene Daten unterschiedlich stark beitragen.

Im transparenten Modus gibt es also je eine Abrechnungsbeziehung zwischen dem Kunden und jedem Datenanbieter. Ein Kunde könnte beispielsweise direkt bei einem Datenanbieter eine Flatrate buchen und dann diesen Datenanbieter bei Anfragen bevorzugen. Da die Erlösmodelle für verschiedene Datenanbieter unterschiedlich sein können (Flatrate, kostenlose Kontextdatenquellen, volumenabhängige Bepreisung und werbefinanziert), können sich unterschiedliche Kombinationen für verschiedene Kunden als bestmöglich erweisen.

5.3.2. Abbildung von Geld- und Datenströmen auf Szenarien

Im „Wild-Woods“-Szenario (Kapitel 2.5) gibt es einen Dienstanbieter, der neben eigenen Daten auch Daten von anderen Datenanbietern oder Föderationsknoten nutzt und verarbeitet. Der entsprechende Dienstanbieter arbeitet somit als Vermittler, d. h. Daten von mehreren Kontextservern (oder Föderationen) werden föderiert und an den Nutzer gesendet. Bezüglich der Abrechnung können Authentisierungs- und Abrechnungsdaten zwischen Kunden und Datenanbietern „durchgereicht“ werden. Die anfallenden Abrechnungsdaten sind für alle Beteiligten transparent, d. h. der Kunde kann sehen, für welche Daten oder Dienstleistungen von welchen Anbietern er wie viel bezahlen muss. Die Gesamtkosten der Anfrage ergeben sich dann aus der Summe der Einzelkosten. Die Abrechnung kann entweder direkt zwischen den Nutzern und ursprünglichen Datenanbieter erfolgen oder der eigentliche Dienstanbieter verfügt wiederum über Abrechnungsbeziehungen zu den anderen beteiligten Datenanbietern.

Hat der Kunde eine Abrechnungsbeziehung zu jedem Datenanbieter, dann übernimmt der eigentliche Dienstanbieter die Rolle des Datenvermittlers, um die angeforderten Kontextdaten an den Kunden weiterzuleiten und gleichzeitig die benötigten Abrechnungsdaten auszutauschen. Dabei gibt es zudem noch die Möglichkeit, dass der Dienstanbieter trotzdem nur eine Gesamtrechnung stellt und somit eine weitere Verpflichtung gegenüber den anderen beteiligten Datenanbietern und Föderationsknoten übernimmt.

Erfolgt die Abrechnung für den Kunden nur über den eigentlichen Dienstanbieter, muss dieser Zahlungen gegenüber verschiedenen Datenanbietern und Föderationsknoten leisten. Der Kunde zahlt also nur an den Dienstanbieter. Dieser leitet die Zahlung weiter. Dabei kann der Dienstanbieter auch selbst als Kunde auftreten, die erforderlichen Daten (mit entsprechenden Lizenzen) kaufen und anschließend mehreren Kunden anbieten. Die Rechnung kann dabei je nach Preispolitik des Dienstanbieters transparent oder intransparent für den Kunden gestaltet werden. So können beispielsweise Hotelinformationen, die in einem Reiseplaner sehr oft abgefragt werden, direkt vom Dienstanbieter eingekauft und gespeichert oder verarbeitet werden. Spezielle Informationen hingegen, z. B. zu einzelnen Veranstaltungen, werden nur bei Bedarf gesucht und angeboten. Auch wenn die Daten beim Dienstanbieter gespeichert und verarbeitet werden, kann immer noch ein Verweis auf die ursprüngliche Datenquelle gegeben werden, die evtl. das Konsumverhalten des Kunden beeinflusst.

Es ist außerdem auch vorstellbar, dass der Kunde ein bestimmtes (monatliches) Guthaben bei einem Dienstanbieter kauft, das dann auf verschiedene Weise genutzt werden kann. Der ent-

sprechende Dienstanbieter verwaltet dieses Guthaben und nimmt die einzelnen Zahlungen vor.

5.3.3. Betrachtung Nexus-spezifischer Dienste

Einige Nexus-spezifische Dienste weisen einen vom typischen Anfrage-Antwort-Modell abweichenden Ablauf auf, was Besonderheiten für mögliche Erlösmodelle zur Folge hat.

GeoCast- und ContextCast-Dienste [DR08, GDR09] stellen Nachrichten an Empfänger zu, die sich in einem bestimmten Gebiet aufhalten (z. B. an alle Personen im Stadtgebiet Stuttgart) bzw. die bestimmte Kontexteigenschaften haben (z. B. an alle Autofahrer, die sich in einem Stau befinden). Potenzielle Empfänger müssen sich ggf. vorab für diesen Dienst anmelden (Publish-Subscribe-Modell). Der Sender sendet eine Nachricht zusammen mit einer Gebietsangabe bzw. einer Kontext-Bedingung an den Dienst. Der Dienst prüft anhand der Orts- bzw. Kontextdaten der potenziellen Empfänger, an wen die Nachricht weitergeleitet werden muss und stellt diese zu. Die Besonderheit dieser Dienste besteht darin, dass der Benutzer, der eine Aktion auslöst (der Sender) nicht identisch mit dem Empfänger der Nachricht ist und dass der Sender in der Regel nicht weiß, an welche und an wie viele Empfänger seine Nachricht zugestellt werden wird (die Zahl der Empfänger kann u. U. sehr groß sein). Grundsätzlich könnte ein Entgelt vom Sender oder vom Empfänger (oder sogar von beiden) erhoben werden. Bei einem nutzungsunabhängigen Entgelt für den Sender besteht die Gefahr, dass der Dienst durch eine hohe Anzahl von Nachrichten an eine sehr hohe Anzahl von Empfängern überlastet werden könnte. Die Gefahr der Überlastung besteht auch bei einem nutzungsabhängigen Entgelt für den Sender, welches nur von der Anzahl der gesendeten Nachrichten abhängt. Ein nutzungsabhängiges Entgelt für den Sender, das von der Anzahl der Empfänger abhängt, erscheint jedoch auch problematisch, da der Sender die Anzahl der Empfänger nicht kennt und somit nicht mit einer hohen Akzeptanz gerechnet werden kann. Ein Ausweg könnte eine Vorabkostenanfrage sein, mit welcher der Sender vorab beim Dienst erfragen könnte, welche Kosten die Zustellung einer bestimmten Nachricht verursachen würde. Denkbar wäre auch eine Kostendeckelung, d. h. der Dienst wird angewiesen, die Zustellung der Anfragen abzurechnen, sobald ein vom Sender vorgegebenes Kostenlimit erreicht wird. Auf der Empfängerseite erscheint ein Entgelt, das von der Anzahl der erhaltenen Nachrichten abhängt, ebenfalls unstatthaft, da der Empfänger nicht kontrollieren kann, wie viele Nachrichten er empfangen wird. Denkbar wäre auch hier wieder eine Kostendeckelung, d. h. die Zustellung von Nachrichten wird ausgesetzt, wenn ein bestimmter Geldbetrag in einem bestimmten Zeitraum überschritten wird. Alternativ kann eine Werbefinanzierung realisiert werden, z. B. dadurch, dass der Dienstanbieter (kontextabhängige) Werbetexte an die zugestellten Nachrichten anhängt.

Bei einem *Ereignisdienst* (Event Service) [Bau07] können Nutzer sogenannte Ereignisse registrieren, welche kontextabhängige Bedingungen enthalten (z. B. Person X befindet sich in Gebiet Y). Nach der Registrierung prüft der Dienst fortlaufend, ob die Bedingungen erfüllt

sind. Er überwacht hierzu Änderungen der relevanten Kontextinformationen und prüft die Bedingungen bei jeder relevanten Kontextänderung erneut. Sind die Bedingungen erfüllt, dann benachrichtigt der Dienst den Benutzer. Die Besonderheit des Dienstes liegt darin, dass nach der Registrierung von Ereignissen für den Betreiber fortlaufend Aufwand zur Prüfung der Bedingungen entsteht, selbst dann, wenn die Bedingungen über längere Zeit nicht zutreffen und folglich keine Benachrichtigungen stattfinden. Ein nutzungsabhängiges Entgelt, das von der Anzahl der Benachrichtigungen abhängt, erscheint also eher ungeeignet. Besser geeignet erscheint ein Entgelt, welches von der Anzahl registrierter Events, der Dauer der Überwachung dieser Events und ggf. von der Häufigkeit oder Komplexität der Prüfung abhängt. Geeignet erscheinen auch Pauschaltarife mit einer begrenzten Anzahl von gleichzeitig registrierten Events. Werbefinanzierung bietet sich weniger an, da Benachrichtigungen neben der Information, dass ein bestimmtes Ereignis eingetreten ist, in der Regel keine weiteren Daten enthalten.

Bei beiden Diensten ist zu beachten, dass durch die Prüfung, welchen Benutzern die Nachricht zugestellt werden soll bzw. ob ein Event ausgelöst werden muss, erheblicher Verarbeitungsaufwand entstehen kann. Zudem müssen sich die Dienste erforderlichenfalls die hierzu benötigten Kontextdaten von anderen Datenanbietern beschaffen. Dies kann erhebliche Kosten nach sich ziehen, wenn der potenzielle Empfängerkreis sehr groß ist bzw. die Kontextdaten häufig aktualisiert werden.

Referenzen

- [Bau07] Bauer, M.: Observing Physical World Events through a Distributed World Model. Dissertation, Universität Stuttgart, Institut für Parallele und Verteilte Systeme, Verteilte Systeme, 2007
- [DR08] Dürr, F. & Rothermel, K.: An Adaptive Overlay Network for World-wide Geographic Messaging. Proceedings of the 22nd IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA 2008), 2008
- [GDR09] Geiger, L.; Dürr, F. & Rothermel, K. On Contextcast: A Context-Aware Communication Mechanism Communications, 2009. ICC '09. IEEE International Conference on, 2009, 1-5
- [SL07] Bernd Skiera und Anja Lambrecht, Erlösmodelle im Internet, Handbuch Produktmanagement, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer-Verlag GmbH
- [ZPS+01] Zerdick, A., Picot, A., Schrape, K., Artope, A., Goldhammer, K., Heger, D.K., Lange, U.T., Vierkant, E., Lopez-Escobar, E., Silverstone, R., Die Internet-Ökonomie: Strategien für die digitale Wirtschaft. European Communication Council Report , 3., erw. u. überarb. Aufl., 2001, Springer-Verlag GmbH

6. Technische Aspekte der Abrechenbarkeit und Bepreisung

Marc Barisch, Andreas Gutscher, Mirja Kühlewind, Paul Kühn

Diesem Kapitel werden zunächst die technischen Grundkonzepte zur Abrechenbarkeit aufgezeigt. Hierzu werden die gebräuchlichen Begriffe, Datenstrukturen und Basiskomponenten im Unterkapitel 6.1 eingeführt. Anschließend werden bestehende Abrechnungsinfrastrukturen in Unterkapitel 6.2 untersucht, um deren Anwendbarkeit aufzuzeigen.

6.1. Grundkonzepte zur Abrechnung

6.1.1. Rollen

Für die folgenden technischen Betrachtungen sollen die in Abbildung 17 enthaltenen Rollen verwendet werden. Hierbei wird zwischen folgenden Rollen unterschieden:

- **Dienstnutzer:** Ein Dienstnutzer konsumiert vom Dienstanbieter offerierte Dienste. Zur Kontaktaufnahme mit dem Dienstanbieter ist eine Netzverbindung erforderlich, welche durch den Netzanbieter zur Verfügung gestellt wird. Die Rechnung für Netz- und Dienstnutzung wird durch einen Abrechnungsinfrastrukturbetreiber gestellt.
- **Dienstanbieter:** Ein Dienstanbieter stellt Dienstnutzern Dienste zur Verfügung. Die Abrechnung der erfolgten Dienste erfolgt hierbei über einen Abrechnungsinfrastrukturbetreiber.
- **Netzanbieter:** Ein Netzanbieter stellt einem Dienstnutzer die Anbindung an das Netz zur Verfügung um Dienstanbieter kontaktieren zu können. Die entstandenen Kosten werden über einen Abrechnungsinfrastrukturbetreiber dem Dienstnutzer in Rechnung gestellt.
- **Abrechnungsinfrastrukturprovider:** Der Abrechnungsinfrastrukturbetreiber steht in einem Vertragsverhältnis mit dem Dienstnutzer. Dies bedeutet, dass die Abrechnung der durch den Dienstnutzer in Anspruch genommenen Dienste und Netze abgerechnet werden. Hierzu sind sowohl Post-Paid als auch Pre-Paid Verfahren möglich. Der Abrechnungsinfrastrukturbetreiber erhält von Dienst- und Netzanbietern Nutzungsinformationen (Post-Paid) oder monetäre Forderungen (Pre-Paid), die dann in entsprechende monetäre Forderungen umgewandelt werden und gegenüber dem Dienstnutzer geltend gemacht werden.

Die eingeführten Rollen können in verschiedenen Szenarien unterschiedlich verteilt sein, d. h. es ist beispielsweise möglich, dass ein Mobilfunkanbieter sowohl Dienstanbieter, Netzanbieter als auch Abrechnungsinfrastruktur in einer Entität vereint.

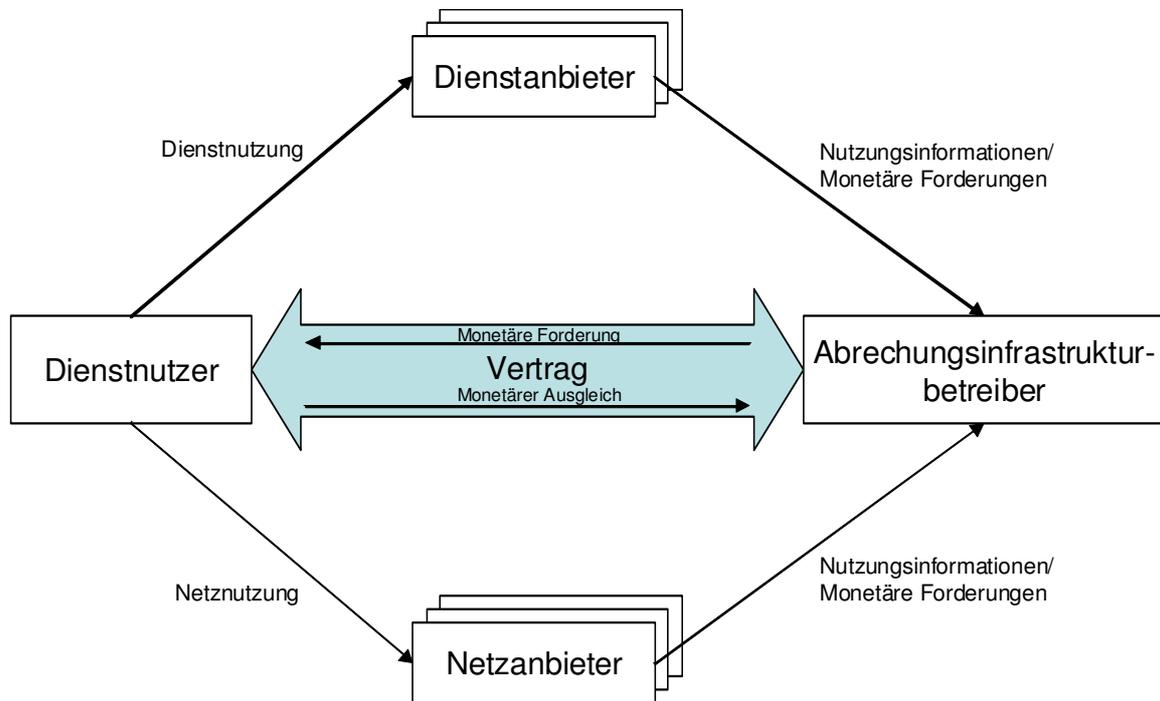


Abbildung 17: Rollenübersicht

6.1.2. Grundkomponenten eines Abrechnungssystems

Grundlegend müssen zwei verschiedene Arten von Abrechnungssystemen unterschieden werden: Offline- und Online-Abrechnungssysteme.

1.1.1.1. Offline-Abrechnungssystem

Offline-Abrechnungssysteme erfassen Nutzungsereignisse und wandeln diese in einem mehrstufigen Prozess in einen Rechnungsposten mit einem monetären Wert um. Aus der Menge der Rechnungsposten wird schließlich eine Rechnung erzeugt, welche dem Dienstnutzer zugestellt wird. Die Zustellung der Rechnung und deren Begleichung erfolgt hierbei zeitlich versetzt zur Dienstnutzung, d. h. üblicherweise mehrere Tage oder Wochen nach tatsächlicher Dienstnutzung.

Abbildung 18 zeigt die grundlegenden Komponenten eines Offline-Abrechnungssystems. Komponenten, welche bei der Dienstleistungserbringung beteiligt sind, erzeugen Nutzungsereignisse. Im Folgenden werden Beispiele für Nutzungsereignisse aufgezeigt:

- Beginn einer Dienstsitzung: Der Beginn eines Telefongesprächs kann als der Beginn einer Dienstsitzung betrachtet werden.
- Ende einer Dienstsitzung

- Nutzung eines Dienstes: Hierbei kann es sich beispielsweise um das Senden einer einzelnen SMS oder den Zugriff auf ein bestimmtes Datum in einer Datenbank handeln.
- Zugesicherte Dienstqualität

Eine Dienstsitzung kann hierbei eine Vielzahl an Nutzungsereignissen auslösen, die über verschiedene Subsysteme und ggf. sogar über verschiedene Anbieter verteilt sind. Die Nutzungsereignisse werden über Mediations- und Aggregationsschritte zusammengefasst und auf Fehler geprüft. Beispielsweise können Nutzungsereignisse, welche den Beginn und das Ende einer Dienstsitzung zeigen, zusammengefasst werden und zur Berechnung der Sitzungsdauer herangezogen werden. Die aggregierten Ereignisse werden in Form von Nutzungsinformationen in einem Korrelations- und Speicherschnitt weiterverarbeitet. Dieser Schritt dient der Umwandlung von Nutzungsinformationen, die in verschiedenen Subsystemen erzeugt werden können, in monetäre Einheiten die schließlich zur Rechnungserstellung verwendet werden.

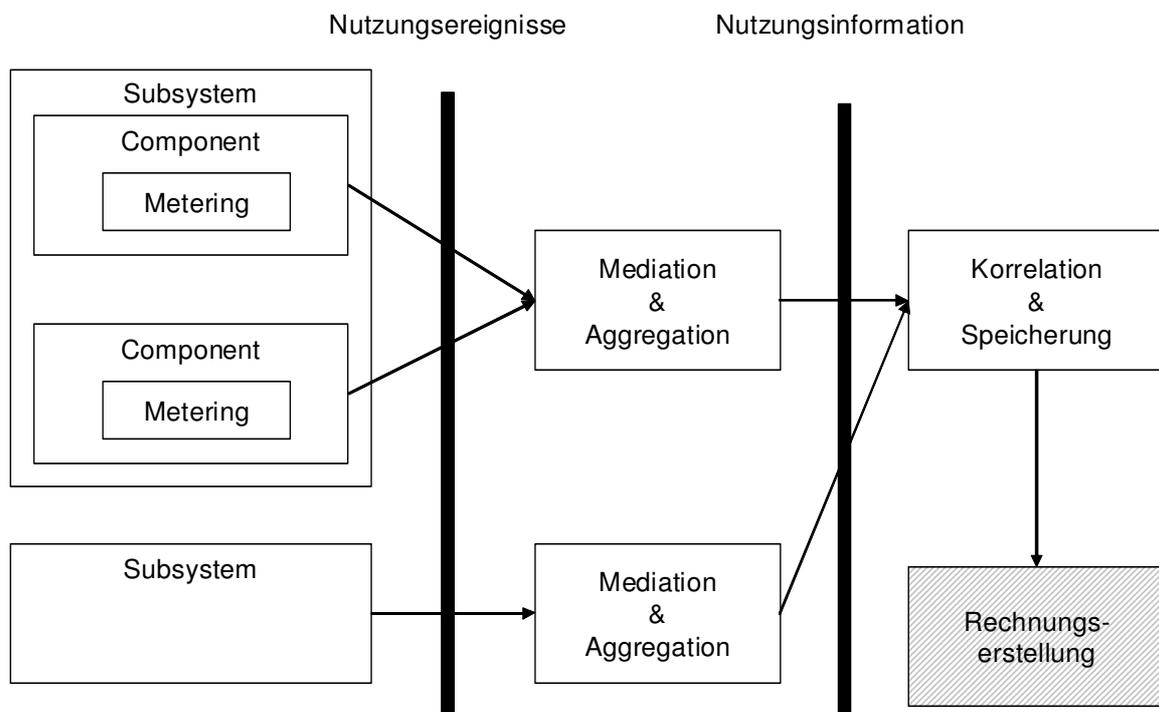


Abbildung 18: Grundkomponenten eines Offline-Abrechnungssystems

1.1.1.2. Online-Abrechnungssystem

Im Gegensatz zu einem Offline-Abrechnungssystem ist die Realisierung eines Online-Abrechnungssystems deutlich komplexer. Hier wird vor der eigentlichen Dienstleistung geprüf, ob das Guthaben – sogenanntes Prepaid-Guthaben – ausreichend ist. Das heißt, die Verarbeitung von Abrechnungsinformationen unterliegt zeitlichen Randbedingungen. Insbesondere muss die Dienstsitzung beendet werden, wenn das Guthaben aufgebraucht ist.

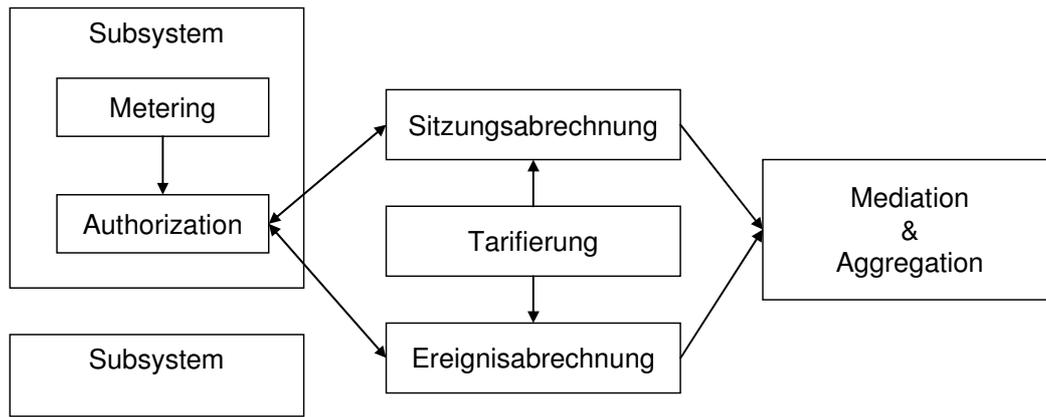


Abbildung 19: Grundkomponenten eines Online-Abrechnungssystems

Die Dienstbringung muss durch eine Autorisierungsfunktion genehmigt werden, welche dies basierend auf der Entscheidung der Sitzungsabrechnungsfunktion bzw. der Ereignisabrechnungsfunktion entscheidet. Die Ereignisabrechnungsfunktion dient dazu, einmalige Ereignisse abzurechnen, wie bspw. die Nutzung von Positionsinformationen. Die Sitzungsabrechnungsfunktion hingegen erlaubt die Abrechnung von Dienstsitzungen mit einem definierten Anfangszeitpunkt und einem Endezeitpunkt. Hierzu können montäre Einheiten reserviert werden. Die Umwandlung von durch die Meteringfunktion erfasste Größen, wie bspw. Gesprächsdauer oder übertragenes Datenvolumen, in monetäre Einheiten wird durch die Tarifierungsfunktion veranlasst. Die Mediations- und Aggregationsfunktion zeichnet, wie bereits im Falle der Offlinearchitektur eingeführt, Daten zu genutzten Diensten auf, um sowohl die korrekte Funktionsweise des Dienstes nachweisen zu können, aber auch um in weiteren Schritten detaillierte Informationen zu erhalten (bspw. die Erstellung von Einzelverbindungsnachweisen).

6.1.3. Terminologie

Im Umfeld der Abrechenbarkeit existiert keine einheitliche Terminologie. Deshalb werden im Folgenden die in verschiedenen Standardisierungsorganisationen verwendeten Begriffe und deren Verwendung eingeführt. Der Fokus der Betrachtung liegt hierbei auf den Definitionen der 3GPP, IETF und des Telemanagement Forums.

6.1.3.1. 3GPP

Das 3rd Generation Partnership Project (3GPP) ist eine Kooperation zwischen fünf regional tätigen Standardisierungsgremien (bspw. ETSI) und beschäftigt sich mit der Standardisierung von mobilen Kommunikationsnetzen (GSM, UMTS, ...). Für mobile Kommunikationsnetze stellt die Abrechnung einen zentralen Aspekt dar. Hierbei ist nicht nur die Erfassung von Nutzungsdaten einzelner Kunden erforderlich, sondern auch der Austausch zwischen verschiedenen Netzbetreibern. Letzteres ist erforderlich, da Kunden sich im Falle von Roaming auch Dienste in Netzen anderen Netzbetreiber nutzen können.

Die folgenden Begriffe wurden [32.240] entnommen.

Accounting	process of apportioning charges between the Home Environment, Serving Network and Subscriber
Billing	function whereby CDRs generated by the charging function(s) are transformed into bills requiring payment
Charging Data Record (CDR)	formatted collection of information about a chargeable event (e.g. time of call set-up, duration of the call, amount of data transferred, etc) for use in billing and accounting. For each party to be charged for parts of or all charges of a chargeable event a separate CDR shall be generated, i.e. more than one CDR may be generated for a single chargeable event, e.g. because of its long duration, or because more than one charged party is to be charged.
Credit Control	mechanism which directly interacts in real-time with an account and controls or monitors the charges, related to the service usage. Credit control is a process of: checking if credit is available, credit reservation, deduction of credit from the end user account when service is completed and refunding of reserved credit not used.
Offline Charging	charging mechanism where charging information does not affect, in real-time, the service rendered.
Online Charging	charging mechanism where charging information can affect, in real-time, the service rendered and therefore a direct interaction of the charging mechanism with bearer/session/service control is required.

6.1.3.2. IP Data Record Organization

Die IP Data Record Organization (IPDR.org) ist ein Industriekonsortium, welches sich die Spezifikation der Erfassung und des Austausches von Dienstnutzungsinformationen zum Ziel gesetzt hat. Seit 2007 ist IPDR.org eine Arbeitsgruppe des Telemanagement Forum (TM). Die folgenden Begriffe wurden [NDM-U] entnommen.

Accounting	The process of collecting and analyzing service and resource usage metrics for the purposes of capacity and trend analysis, cost allocation, auditing, and billing, etc. Accounting management requires that resource consumption be measured, rated, assigned, and communicated between appropriate business entities.
Mediation	In view of network reference model, Mediation refers to the combination of the logical entities IPDR recorder, IPDR transmitter, and IPDR store.

Asset	A quantifiable asset employed by a Service Provider, or on behalf of a Service Provider by another Service Provider, to fulfill a request of a Service Consumer. (Examples include: files, communications, goods, etc).
Roaming	Service usage initiated by a service consumer and provided by a service provider other than the one with which the service consumer have business relationship.
Real-time	real-time charging and billing information is to be generated, processed, and transported to a desired conclusion in less than 1 second.

6.1.3.3. IETF

Darüber hinaus hat die IETF eine Reihe an Begriffen definiert [RFC2975].

Accounting	The collection of resource consumption data for the purposes of capacity and trend analysis, cost allocation, auditing, and billing. Accounting management requires that resource consumption be measured, rated, assigned, and communicated between appropriate parties.
Billing	The act of preparing an invoice.
Rating	The act of determining the price to be charged for use of a resource.
Cost Allocation	The act of allocating costs between entities. Note that cost allocation and rating are fundamentally different processes. In cost allocation the objective is typically to allocate a known cost among several entities. In rating the objective is to determine the amount to be charged for use of a resource. In cost allocation, the cost per unit of resource may need to be determined; in rating, this is typically a given.
Inter-domain Accounting	Inter-domain accounting involves the collection of information on resource usage of an entity with an administrative domain, for use within another administrative domain. In inter-domain accounting, accounting packets and session records will typically cross administrative boundaries.
Real-time accounting	Real-time accounting involves the processing of information on resource usage within a defined time window. Time constraints are typically imposed in order to limit financial risk.

6.1.3.4. Zusammenfassung

Die größten Unterschiede sind im Begriff des *Accounting* festzustellen. Sowohl IPDR.org als auch IETF bezeichnen damit den Vorgang des Aufzeichnens von Nutzungsdaten, so dass eine Zuordnung der Dienstnutzung auf die Nutzer möglich wird. Im Gegensatz hierzu versteht die 3GPP darunter die Aufteilung von monetären Forderungen zwischen Nutzer, Netzbetreiber und im Falle von Roaming von fremden Netzbetreibern.

6.1.4. Datenstrukturen

Für die Erfassung und den folgenden Austausch von Nutzungsinformationen zwischen einzelnen Komponenten und zwischen verschiedenen Betreibern sind standardisierte Datenformate erforderlich. Es lassen sich prinzipiell zwei Arten von Datenformate unterscheiden:

- **Protokollunabhängige Datenformate:** Datenformate, die Nutzungsinformationen austauschen, sind unabhängig vom zum Austausch verwendeten Protokoll spezifiziert.
- **Protokollabhängige Datenformate:** Die Datenformate sind zusammen mit entsprechenden Austauschprotokollen spezifiziert und können nur schwer voneinander separiert werden.

[RFC2924] bietet eine umfassende Übersicht über existierende Datenformate. Im Folgenden sollen die Internet Protocol Data Record (IPDR) [IPDR] und Call Detail Records [32.298], welche in 3GPP Netzen verwendet werden, näher eingeführt werden.

6.1.4.1. Internet Protocol Data Record

Im Rahmen der IPDR.org wurde ein erweiterbares Format zum Austausch von Nutzungsinformationen standardisiert. Die Grundstruktur eines IPDR ist in Abbildung 20 zusammen mit umgebenden Rahmenformat IPDRDoc dargestellt. In der Grundform enthält ein IPDR nur eine Sequenznummer sowie den Erstellungszeitpunkt. Basierend auf dieser Grundform sind verschiedene dienst-spezifische IPDR-Typen standardisiert.

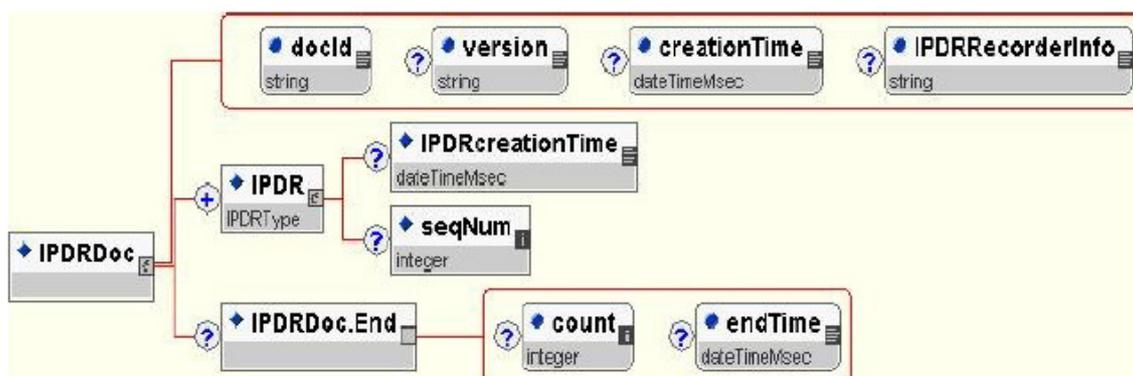


Abbildung 20: IPDR elements

Abbildung 21 zeigt eine exemplarische Übersicht der unterschiedlichen IPDR-Typen. Beispielsweise gibt es für VoIP-Dienste einen speziellen IPDR, welcher den speziellen Anforde-

rungen von Telefonverbindungen gereicht wird. Hierzu zählen beispielsweise der Beginn und das Ende eines Telefonats. Im Gegensatz sind für IPTV Anwendungen andere Informationen für die Abrechnung relevant, z. B. das betrachtete Programm (Channel).

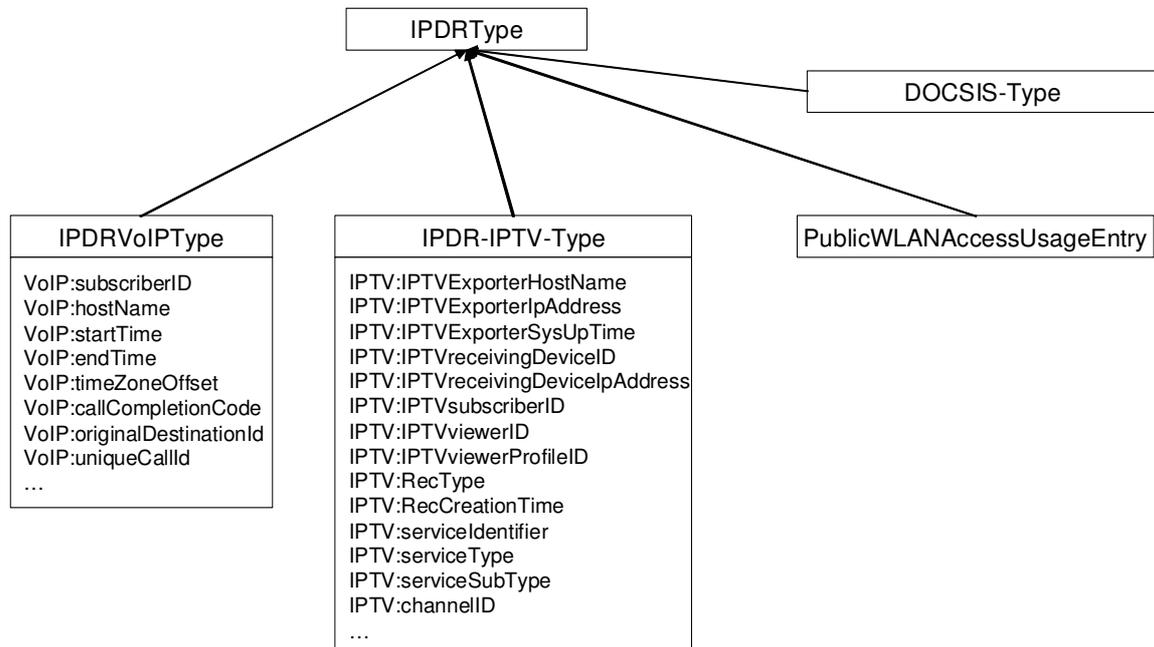


Abbildung 21: Ausschnitt aus verschiedenen Datentypen

Für die Kodierung von IPDR-Typen sind zwei unterschiedliche Formate vorgesehen. Neben einem XML-basierten Format, welches in Klartext gelesen werden kann, existiert noch eine binär-codierte Variante. Letztere hat insbesondere Vorteile im Hinblick auf das übertragene Datenvolumen und die zur (De-)Codierung benötigte Zeit.

6.1.4.2. Call Detail Record

Die 3GPP spezifiziert sogenannte Call Detail Records (CDRs) [32.298] welche zum Transport von Nutzungsinformationen verwendet werden. Ursprünglich für die Erfassung von Verbindungsdaten in klassischen Telekommunikationsnetzen ausgelegt, wurde das CDR-Format erweitert und erlaubt die Beschreibung einer Vielzahl an Nutzungsinformationen.

Ein CDR kann hierbei unterschiedliche Parameter enthalten. Im Wesentlichen lassen sich drei Kategorien an CDR Parametern unterscheiden.

- **Generic CDR parameters:** Spezifizieren Dienst- und Systemunabhängige Parameter. Hierzu gehören beispielsweise das Erzeugungsdatum des CDRs und ähnliche Werte
- **Bearer Level CDR parameters:** Erlauben die Beschreibung von Nutzungsinformationen von drei Grunddiensten. Hierzu zählen verbindungsorientierte Dienste (d. h. im Allgemeinen Telefonverbindungen), paketorientierte Dienste (d. h. Datenübertragung über Mobilfunkschnittstellen) und die Anbindung an WLAN Zugangspunkte. Erwähnenswert hierbei ist, dass es möglich ist, erbrachte QoS-Stufen mit den vereinbarten Garantieren in Verbindung zu bringen.

- **Subsystem level CDR parameters:** Basierend auf den Grunddiensten können weitere Subsysteme CDRs erzeugen. Zu den Subsystemen gehört bspw. das IP Multimedia Subsystem, Ortsdienste (Locations Services) oder Push-to-talk-over-Cellular (PoC).

Damit nicht immer komplette CDRs übertragen werden müssen, spezifiziert die 3GPP sogenannte *Reduced Partial CDRs*, welche im Gegensatz zu sogenannten *Fully Qualified CDRs* nur geänderte Informationen übertragen. Dieses Verfahren erlaubt eine deutliche Reduzierung der Datenmenge, welche durch CDRs erzeugt werden, und damit die erforderliche Speicherkapazität zur permanenten Speicherung von CDRs zu reduzieren.

Die 3GPP spezifiziert die CDRs im ASN.1-Format. Dieses Format ist unabhängig von der tatsächlichen Kodierung.

6.2. Bestehende Lösungen

Basierend auf den in Abschnitt 6.1 eingeführten Grundkonzepten sollen im Folgenden real existierende Lösungen für Abrechnungssysteme betrachtet werden. Abschnitt 6.2.1 führt Abrechnungssysteme ein wie sie im Bereich der Telekommunikation verwendet werden. Anschließend werden in Abschnitt 6.2.2 Bezahlssysteme im Internet betrachtet, um im Abschnitt 6.2.3 terminal-basierte Lösungen einzuführen.

6.2.1. Abrechnungslösungen für Telekommunikationsanbieter

In Telefonnetzen ist die Standardisierung von Abrechnungslösungen schon seit langer Zeit vorhanden, da schon früh Abrechnungsvorgänge zwischen Anbieter erforderlich waren. Insbesondere durch Einführung des GSM-Standards und insbesondere aufgrund des Roaming-Features wurde es erforderlich, Nutzungsdaten über Betreibergrenzen hinweg auszutauschen. Im Folgenden sollen grundlegende Konzepte der 3GPP Abrechnungsinfrastruktur eingeführt werden. [32.240] bietet eine Übersicht über alle relevanten Dokumente der 3GPP, welche die Abrechnungsinfrastruktur spezifizieren. Abbildung 22 zeigt die relevanten Dokumente und deren Einordnung auf.

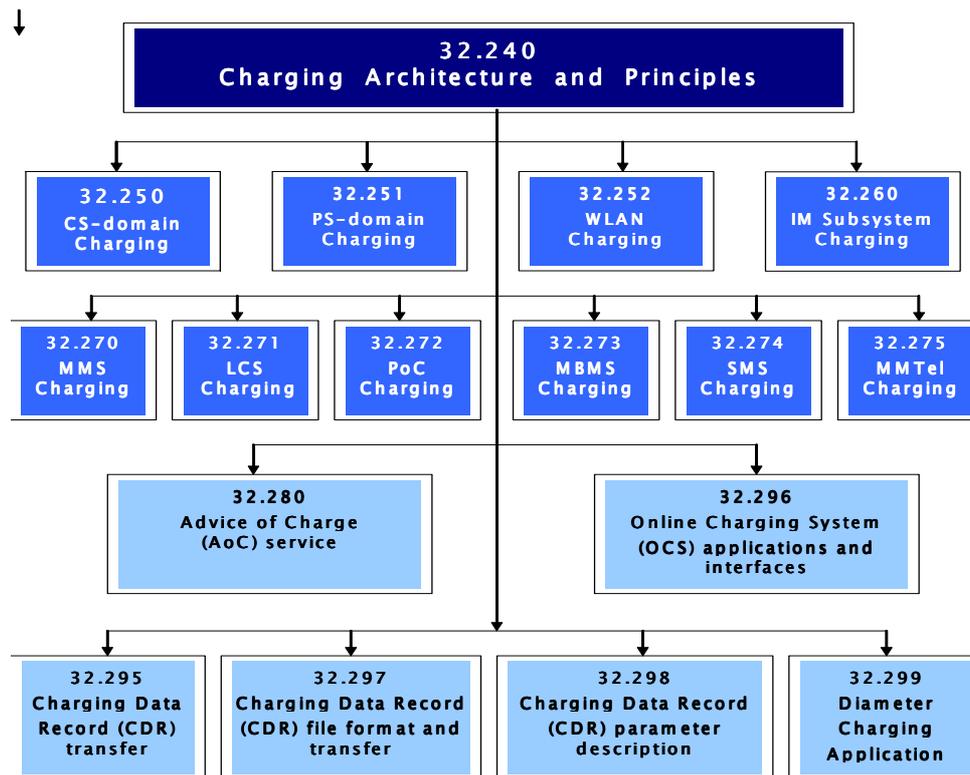


Abbildung 22: Übersicht über 3GPP Abrechnungsdokumente

Im Weiteren wird, basierend auf der Einführung von grundlegenden Protokollen in Abschnitt 6.2.1.1, die Offline-Abrechnungsinfrastruktur und die Online-Abrechnungsinfrastruktur in Abschnitt 6.2.1.2 bzw. in 6.2.1.3 näher betrachtet.

6.2.1.1. Grundlegende Protokolle

Im Rahmen der Weiterentwicklung der 3GPP Abrechnungsinfrastruktur werden anstelle von Eigenentwicklungen zunehmend bereits standardisierte Lösungen verwendet bzw. weiterentwickelt. Hierbei ist insbesondere das Diameter- Protokoll [RFC3588] zu erwähnen, welches grundlegende Authentisierungs-, Autorisierungs- und Abrechnungsmöglichkeiten bietet. Diameter ist eine Weiterentwicklung des sich seit Jahren im Einsatz befindlichen RADIUS-Protokolls [RFC2865] und soll dessen Einschränkungen überwinden. Basierend auf einem spezifizierten Grundprotokoll, welches entweder auf Basis von UDP oder TCP realisiert werden kann, erlaubt Diameter die Spezifikation so genannter Anwendungen. Anwendungen erlauben die Anpassung von Diameter an die Anforderungen spezieller Einsatzszenarien. Die 3GPP macht an verschiedenen Stellen Gebrauch von der guten Erweiterbarkeit von Diameter, wie im Folgenden noch verdeutlicht wird.

6.2.1.2. Offline Abrechnungsinfrastruktur

Abbildung 23 zeigt die Referenzarchitektur der 3GPP Offline Abrechnungsinfrastruktur, bestehend aus Charging Trigger Function (CTF), Charging Data Function (CDF), Charging Gateway Function (CGF) und Billing Domain.

Die CTF ist in aller Regel Bestandteil der dienstbringenden Komponente und erfasst Metriken, die dazu geeignet sind, den Nutzer und dessen Dienstnutzungsverhalten zu erfassen. Je nach Komponente enthält die CTF unterschiedliche Trigger, die das Versenden von Charging Events an die CDF veranlasst. Beispielweise ist es möglich, in regelmäßigen Abständen das verursachte Datenvolumen an die CDF zu übertragen. Die CDF muss in jeder CTF vorkonfiguriert werden. Aus Zuverlässigkeitsgründen ist es möglich, dass jede CTF mehrere CDFs kennt.

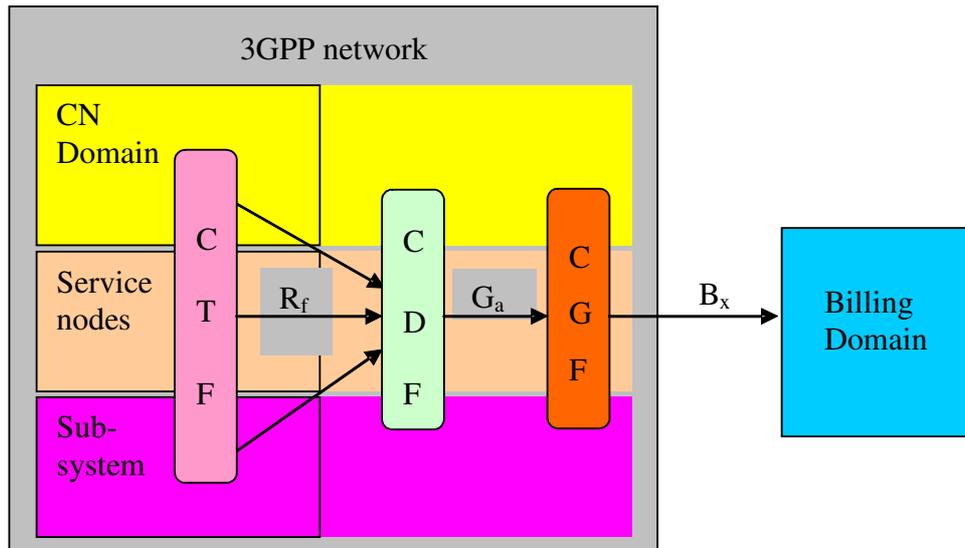


Abbildung 23: Logische Struktur der Offline-Abrechnungsinfrastruktur der 3GPP [TS 32.295 V8.1.0]

Die CDF empfängt von einer oder mehrerer CTF Charging Events und aggregiert diese zu den bereits eingeführten CDR. Hierbei muss beachtet werden, dass eine CDF nur CDRs eines bestimmten Typs erzeugen kann. Die CDF überträgt die erzeugten CDRs schließlich an eine vorkonfigurierte CGF in quasi Echtzeit.

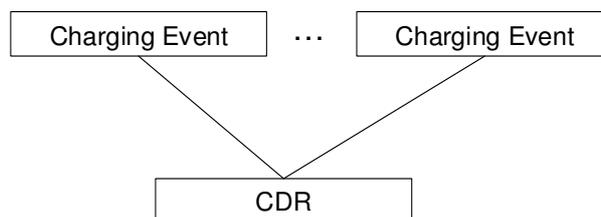


Abbildung 24: Relation of Charging Events and CDRs

Basierend auf den empfangenen CDRs führt die CGF eine Reihe von Vorverarbeitungsschritten aus. Dazu zählt die Validierung und Konsolidierung der CDRs. Dies erlaubt, fehlerhafte CDRs zu identifizieren und zusammenhängende CDRs zu aggregieren. Die CGF speichert darüber hinaus die empfangenen CDRs persistent, um im Fehlerfall keine sensitiven Abrechnungsinformationen zu verlieren. Die persistente Speicherung erfolgt hierbei anhand definierter Filter in verschiedene Dateien. Dies ermöglicht die Trennung von CDRs, die später zur tatsächlichen Abrechnung verwendet werden, und solchen, die ggf. nur für Auditierungs-

und Monitoringzwecke verwendet werden. Dieser Filterschritt wird in den 3GPP Standards als Routing bezeichnet und ist in Abbildung 25 illustriert. Diese Dateien werden nach festgelegten Kriterien (bspw. periodisch) an die so genannte Billing-Domain übertragen, welche dann Nutzer-spezifische Tarife anwendet um die Rechnung zu erzeugen.

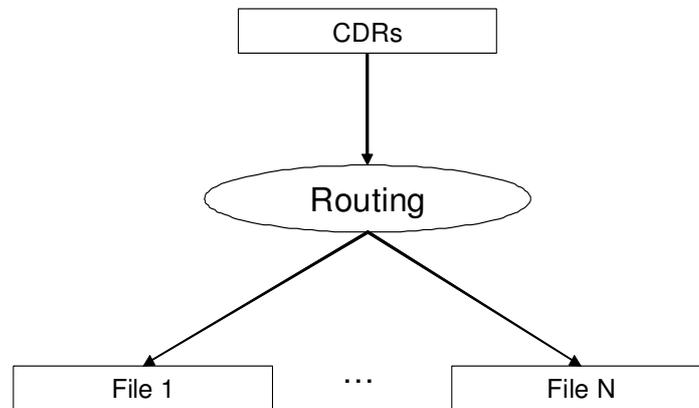


Abbildung 25: Routing of CDRs

Auf den in Abbildung 23 enthaltenen Schnittstellen kommen unterschiedliche Protokolle zum Einsatz. Für die Rf-Schnittstelle wird das Diameter-Protokoll eingesetzt. Dieses wurde, sofern nötig, erweitert um die erforderlichen Informationen in Form von Attribute-Wert-Paaren übertragen zu können. Im Gegensatz dazu wird für die Ga'-Schnittstelle ein spezielles 3GPP Protokoll namens GTP' verwendet, um den Anforderungen bzgl. der Übertragung von CDRs gerecht zu werden. Hierbei dürfen weder CDRs verloren gehen noch CDRs doppelt übertragen werden. Dies muss auch im Falle des Ausfalls von CDFs gewährleistet werden. Dies führte zu einer hohen Komplexität des GTP' Protokolls.

6.2.1.3. IMS Online Charging Architektur

Um Dienste in Echtzeit abrechnen zu können, sind zusätzliche Erweiterungen erforderlich. Insbesondere muss vor Diensterbringung das Guthaben des Dienstinutzers auf ausreichende Deckung geprüft werden. Das heißt, wenn nicht genügend Guthaben zur Verfügung steht, darf der Dienst nicht erbracht werden, bzw. wenn das Guthaben aufgebraucht ist, muss die Dienstsitzung abgebrochen werden. Ein solches System wird auch Online Charging System genannt.

Abbildung 26 zeigt die grundlegenden Funktionsblöcke der 3GPP Online-Abrechnungsinfrastruktur, die im Wesentlichen aus vier Funktionsblöcken die über entsprechende Interfaces miteinander verbunden sind.

- **Charging Trigger Function (CTF):** Die CTF im Online-Abrechnungsfall muss zusätzliche Funktionen im Gegensatz zur CTF im Offline-Abrechnungsfall bieten. Insbesondere müssen Charging Events an die OCF weitergeleitet werden und durch diese

authorisiert werden bevor die angefragte Ressource dem dem Nutzer zur Verfügung gestellt wird (vgl. Authorisierungsfunktion in Abbildung 19).

- **Online Charging Function (OCF):** Die OCF ist der Kernbestandteil des Online Charging Systems (OCS). Im Wesentlichen beinhaltet die OCF zwei Unterfunktionen: Session Based Charging Function (SBCF) und Event Based Charging Function (EBCF). Die SBCF kommt für alle Dienste zum Einsatz, für welche die Abrechnung basierend auf Sitzungen und Verbindungen erfolgt. Dies sind beispielsweise klassische Telefonate, aber auch Datenverbindungen. Mehr Details zu den Besonderheiten werden anhand von Abbildung 27 erläutert. Die EBCF hingegen wird für die Abrechnung einmaliger Ereignisse verwendet und ist auch unter dem Begriff Content Charging Function bekannt. Beispielsweise kann das Betrachten eines Filmes als ein solches Ereignis betrachtet werden, unabhängig davon, ob ein Film zu Ende geschaut wird oder nicht.
- **Rating Function (RF):** Ein weiterer Bestandteil des OCS ist die RF. Die RF wandelt die von der CTF erfassten (Metering) Ereignisse in monetäre Einheiten um. Beispielsweise wird die Länge eines Telefonats, welche in Sekunden ermittelt wird, in Abhängigkeit von der Zielrufnummer in monetäre Einheiten umgewandelt. Der von der RF angewendete Tarif kann kundenspezifisch sein.

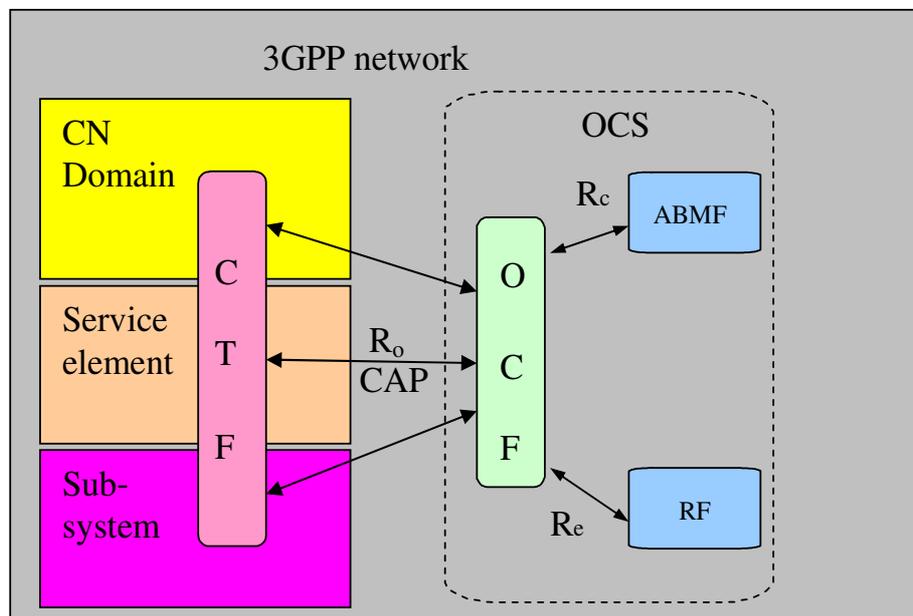


Abbildung 26: Referenzarchitektur der Online-Abrechnungsinfrastruktur der 3GPP [TS 32.240]

Zwischen der CTF und der OCF kommt das Diameter-Protokoll zum Einsatz. Im Speziellen wird eine adaptierte Version der Diameter Credit Control Application (CCA) [RFC4006] verwendet. Abbildung 27 illustriert ein Szenario, in welchem CCA im Rahmen einer sitzungsbasierten Abrechnung zum Einsatz kommt. Durch eine Dienstanfrage ausgelöst, stellt die CTF

eine Credit Control Request (CCR) Anfrage an das OCS. In der Anfrage wird versucht, eine Menge an für die CTF aufzubrauchenden Einheiten zu reservieren (RSU). In Abhängigkeit von der Dienstanfrage, dem Kontostand des Anfragers und des angefragten Dienstes stellt das OCS eine Menge an Einheiten (GSU) zur Verfügung. Die zur Verfügung gestellten GSUs verwendet die CTF, bzw. der dahinterliegende Dienst, zur Dienstleistung. Sobald die Dienstleistung beendet wird, gibt die CTF die nicht verbrauchten Einheiten an das OCS zurück. Ebenso ist es möglich, dass die CTF weitere Einheiten anfordert, wenn die zunächst reservierten aufgebraucht sind.

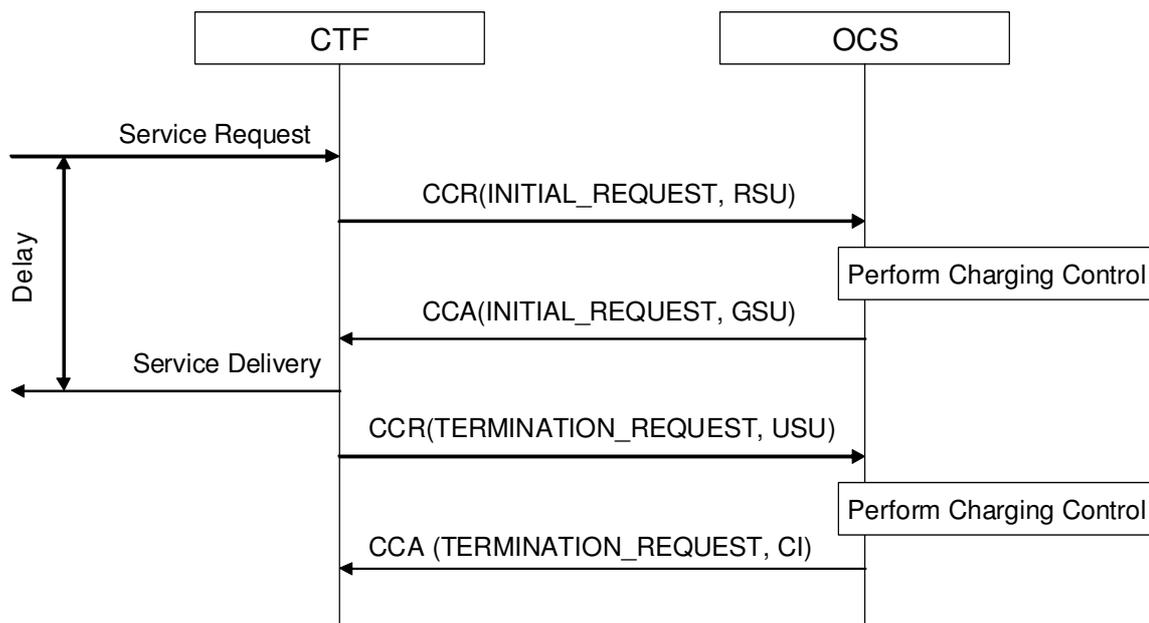


Abbildung 27: Signalisierung im Online-Abrechnungsfall

6.2.1.4. Anwendbarkeit auf NEXUS

Im Folgenden wird der NEXUS ContextCast hinsichtlich der Eignung existierender Abrechnungslösungen aus dem Bereich der Telekommunikation untersucht.

Beim ContextCast-Dienst [GDR09] handelt es sich um eine spezielle Form eines Publish-Subscribe Dienstes, bei welchem sowohl die Subskription als auch die Zustellung der Ereignisse vom Kontext des Nutzers abhängt. In einer Vorstufe sollen zunächst einfache Publish-Subscribe Dienste untersucht werden.

Abbildung 28 illustriert das zugrunde liegende Prinzip eines Publish-Subscribe Dienstes. Die Nutzer (hier Subscriber genannt) abonnieren bestimmte Ereignisse bei einer Quelle. Hierzu muss der Quelle ein entsprechender Identifikator zur Verfügung gestellt werden, welcher zu einer Adresse des Nutzers aufgelöst werden kann und eine Beschreibung der gewünschten Ereignisse (Themenorientiert, Filter, ...). An die Adresse stellt die Quelle dann alle neuen Ereignisse zu. Aus Abrechnungsperspektive ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, wie die oben eingeführten Abrechnungslösungen verwendet werden. Zunächst muss unterschied-

den werden, ob einzelne Ereignisse abgerechnet werden oder ob das Abonnement eines bestimmten Ereignistyps als Grundlage für die Abrechnung dient.

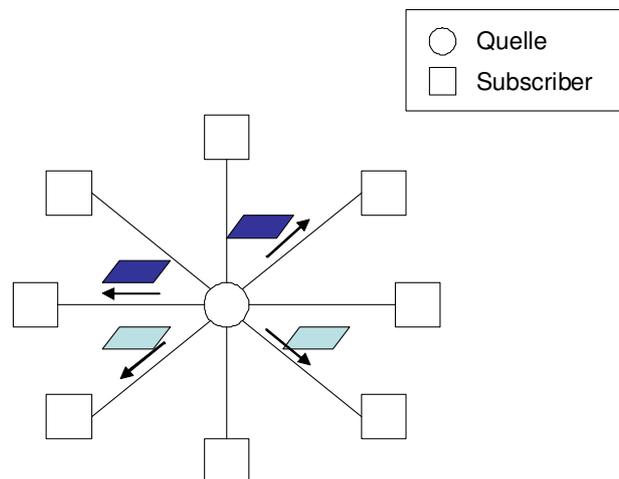


Abbildung 28: Publish Suscribe Dienst

Zunächst soll angenommen werden, dass das Abonnement aus abrechnungstechnischer Hinsicht entscheidend ist. Das heißt, wenn der Nutzer die gewünschten Ereignisse abonniert, muss dies geeignet abgerechnet werden. Hierzu können sowohl Online- als auch Offline-Charging-Verfahren zum Einsatz kommen. Es lassen sich keine wesentlichen Vorteile für die eine oder andere Lösung identifizieren, da der Abrechnungsaufwand auf den Vorgang des Abonnements beschränkt ist. Sofern die Anzahl an Ereignissen pro Abonnementvorgang hoch ist, kann die durch den Abonnementvorgang erzeugte Last auf den Abrechnungssystemen vernachlässigt werden.

Deutlich aufwendiger wird die Betrachtung, wenn jedes einzelne Ereignis abgerechnet werden soll. Insbesondere muss hier die Ereignishäufigkeit in die Betrachtung miteinbezogen werden. Im Falle einer Offline-Abrechnung muss die Quelle eine CTF, bzw. Metering-Funktion enthalten. Diese Funktion erzeugt im Falle eines neuen Ereignisses sogenannte Charging Events, welche an ein dahinter liegende CDF gesendet werden und durch die CDF in CDRs umgewandelt werden. Abbildung 29 illustriert diesen Vorgang. Die Anzahl an Charging Events, die eine Quelle erzeugt, hängt dabei im Wesentlichen von der Menge an Abonnenten und der Häufigkeit der Ereignisse ab. Es muss jedoch festgehalten werden, dass sich die Kosten für Kommunikationssystem durch das Verschicken eines Ereignisses mehr als verdoppeln. Zum Versenden des Ereignisses an sich kommt noch die Erzeugung und Weiterleitung des Charging Events und der Call Detail Records hinzu.

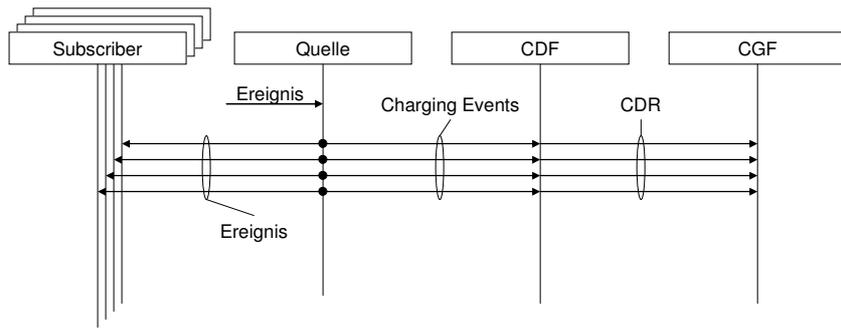


Abbildung 29: Post-Paid Lösung für Publish-Subscribe Dienst – Variante 1

Abbildung 30 zeigt eine mögliche Optimierung auf. Anstatt für das Versenden einzelner Ereignisse an die Subscriber jeweils ein Charging Event zu erzeugen, wird ein aggregiertes Charging Event am Ende versandt, welches eine Liste aller Empfänger enthält. Basierend hierauf kann die CDF dann einzelne CDRs erzeugen und an die CGF weiterleiten. Diese Variante reduziert zwar den Signalisierungsaufwand, zeigt aber eine höhere Komplexität auf. Insbesondere wenn ein Ereignis einem Subscriber nicht zugestellt werden kann, muss dies bei der Erzeugung des aggregierten Charging Events berücksichtigt werden. Darüberhinaus sind die zur Kommunikation zwischen CDF und CGF eingesetzten Protokolle deutlich komplexer als die zwischen Quelle/CTF und CDF verwendeten.

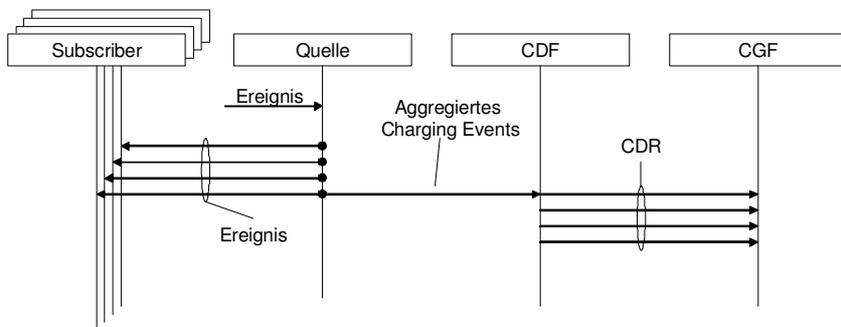


Abbildung 30: Post-Paid Lösung für Publish-Subscribe Dienst – Variante 2

Eine weitere Optimierung ist in Abbildung 31 dargestellt. Anstatt einzelne CDRs zu versenden, kommt ein aggregierter CDR zum Einsatz. Dieser muss dann durch die CGF geeignet verarbeitet werden, um CDRs für die einzelnen Nutzer extrahieren zu können und der Billing Domain zuführen zu können.

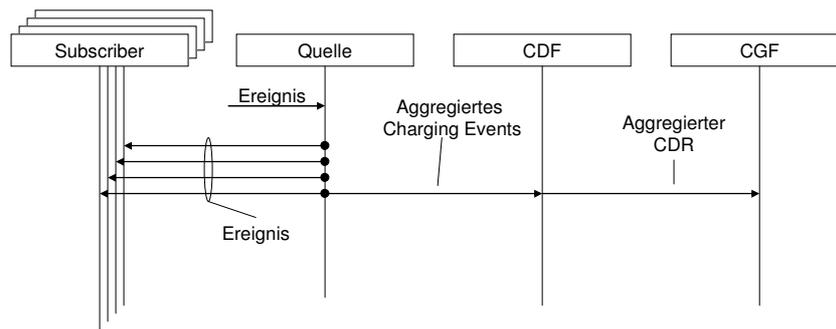


Abbildung 31: Post-Paid Lösung für Publish-Subscribe Dienst – Variante 3

Sollen Online-Abrechnungsformen zur Erfassung und Abrechnung einzelner Ereignisse eingesetzt werden, lassen sich zunächst zwei Formen unterscheiden. Die Quelle kann, basierend auf einem erfolgreichen Abonnementvorgang, entweder ein Sitzungs-basiertes oder ein Event-basiertes Pre-Paid Verfahren einsetzen.

Beim Event-basierten Verfahren ist für jedes zu einem Nutzer/Subscriber zu versendendes Ereignis eine Kommunikation mit dem OCS nötig, bevor das Ereignis versendet werden kann. Dies ist aufwendig und verzögert die Zustellung des Ereignisses. Da davon auszugehen ist, dass mehr als ein Ereignis zu einem Nutzer gesendet werden muss, kann auch ein Sitzungs-basiertes Verfahren eingesetzt werden. Wie in Abbildung 27 dargestellt kann die Quelle eine bestimmte Menge an Einheiten, sogenannten Credits, reservieren und mit diesen Credits die zu zustellenden Ereignisse verrechnen. Dadurch muss die Quelle zwar für jeden Nutzer zusätzliche Zustandsinformationen vorhalten, es wird aber die aufwendige Kommunikation mit dem OCS reduziert.

6.2.2. Elektronische Bezahlssysteme

Es gibt derzeit eine Vielzahl von elektronischen Bezahlssystemen und -diensten, über welche Zahlungen für die Nutzung von Internetdiensten abgewickelt werden können [DU04]. Bezahlssysteme nutzen unterschiedliche *Zahlungsarten* (z. B. Überweisung, Kreditkarte), um bestimmte *Zahlungsweisen* (z. B. Vorkasse, Nachkasse) durchzuführen. Sie decken ein breites Spektrum ab, das von angepassten traditionellen Bezahlssystemen bis hin zu Bezahldiensten, die erst im Entstehen sind, reicht. Sie unterscheiden sich deutlich hinsichtlich verschiedener Kriterien und sind deshalb unterschiedlich gut für verschiedene Dienste geeignet.

6.2.2.1. Zahlungsweisen

Mit Bezahlssystemen können Zahlungen auf unterschiedliche Zahlungsweisen durchgeführt werden. Eine Zahlungsweise gibt die zeitliche Abfolge von Dienstnutzung im Vergleich zur Belastung des Kunden-Bankkontos an. Es können drei Haupt-Zahlungsweisen unterschieden werden [DU04]:

- **Pay-before (Vorkasse, Prepaid, Guthabensysteme):** Die Belastung des Kunden-Bankkontos erfolgt *vor* der Dienstnutzung, d. h. der Kunde muss zuerst Geld beim

Dienstbetreiber bzw. bei einem Bezahlendienst auf ein Guthabenkonto einzahlen, bevor er den Dienst nutzen kann. Bei der Dienstnutzung wird dann der entsprechende Betrag vom Guthabenkonto abgezogen.

- **Pay-now (Sofort):** Die Belastung erfolgt *zum Zeitpunkt* der Dienstnutzung, d. h. die Kosten für die Dienstnutzung werden erst bei (oder unmittelbar vor) der Dienstnutzung vom Bankkonto oder über die Kreditkarte des Kunden abgebucht.
- **Pay-later (Nachkasse, Postpaid, Inkassosysteme):** Die Belastung erfolgt *nach* der Dienstnutzung, d. h. der Kunde kann zuerst die Dienstleistung nutzen, erst danach wird das Bankkonto des Kunden mit den (ggf. aggregierten Kosten) belastet.

Eine eindeutige Einteilung von Bezahldiensten ist in manchen Fällen schwierig, z. B. wenn das Guthabenkonto starke Ähnlichkeiten zu einem Bankkonto hat, weil es für eine sehr große Anzahl von Dienstleistern genutzt werden kann, der Bezahlendienst eine Banklizenz hat und das Guthabenkonto vorübergehend „überzogen“ werden kann.

Bezahlsysteme können ferner hinsichtlich weiterer Merkmale unterschieden werden, insbesondere hinsichtlich der typischen Betragshöhe und der Zahlungsinitiierung.

- **Betragshöhe:** Anhand der Größenordnung der typischen Betragshöhe können Zahlungen in mehrere Klassen eingeteilt werden [DU04]. Typischerweise wird unterschieden zwischen
 - Nanopayments: unter 0,05 EUR
 - Micropayments: 0,05 bis 2,50 EUR
 - Mediapayments: 2,50 EUR bis 500 EUR
 - Makropayments: über 500 EUR
- **Zahlungsinitiierung:** Hinsichtlich der Frage, welche Partei die Zahlung veranlasst und somit auch über deren Zeitpunkt entscheiden kann unterschieden werden zwischen den beiden Fällen:
 - Sender initiiert Zahlung (z. B. Überweisung)
 - Empfänger initiiert Zahlung (z. B. Lastschrift)

6.2.2.2. Eignungskriterien für Bezahlssysteme

Zur Bewertung der Eignung von Bezahlssystemen für einen bestimmten Anwendungsfall können insbesondere die folgenden Kriterien eine wichtige Rolle spielen.

- **Sicherheit:** Bezahlssysteme sollen ein hohes Maß an Sicherheit gegen Betrug, Missbrauch und Fehler bieten. Hierbei sind sowohl die Interessen der Kunden als auch der Dienstleister zu berücksichtigen. Abbuchungen sollen nicht ohne Zustimmung des Kunden erfolgen können, die Identität des Zahlungsempfängers soll für den Kunden

klar erkennbar sein, Buchungen und Kontostand dürfen nicht von Dritten manipuliert werden können, alle Buchungen sollen nachvollziehbar sein und im Fehlerfall soll es möglich sein Fehlern zu korrigieren. Bei Interessenskonflikten zwischen Dienstleister und Kunde soll das Bezahlssystem einen angemessenen Interessensausgleich bieten. Ein wichtiges Beispiel für einen Interessenskonflikt ist die Möglichkeit von Rückbelastungen und somit die Frage, welche Partei das Schadensrisiko trägt. Kunden wünschen sich die Möglichkeit, ihrer Meinung nach ungerechtfertigte Abbuchungen (z. B. im Betrugsfall oder wenn bezahlte Dienstleistungen nicht erbracht werden) auch ohne Zustimmung des Zahlungsempfängers rückgängig machen zu können. Dienstleister hingegen wünschen Bezahlssysteme ohne Rückbelastungsmöglichkeit, um nicht selbst Opfer von betrügerischen Kunden zu werden. Einen möglichen Ausweg aus diesem Dilemma kann die Abwicklung der Zahlung über einen Treuhänder darstellen, welcher den Zahlungseingang an den Dienstleister meldet und den Betrag erst weiterleitet, wenn der Kunde bestätigt, dass die Dienstleistung erfolgt ist.

- **Dauer eines Bezahlvorgangs:** Bei Pay-now-Systemen spielt die Dauer zwischen dem Beginn (Beauftragung) und dem Abschluss des Zahlungsvorgangs (Geldeingang) eine entscheidende Rolle. Dauert eine Zahlung länger als die Mehrzahl der Kunde bereit ist, auf die Dienstleistung zu warten, so disqualifiziert sich das Bezahlssystem für diese Anwendung. Eine Auslandsüberweisung kann mehrere Tage dauern, bei interaktiven Anwendungen muss die Zahlung jedoch innerhalb von Sekunden abgeschlossen sein. Bei der Pay-before- und der Pay-later-Zahlungsweise ist die Dauer des Bezahlvorgangs in der Regel sehr kurz bzw. nicht relevant, da Dienstnutzung und Belastung entkoppelt sind.
- **Kosten:** Bei der Nutzung von Bezahlssystemen oder -diensten entstehen in der Regel immer Kosten für den Dienstleister, für den Kunden oder für beide Parteien. Die Höhe der Gebühren für Zahlungsvorgänge stellen ebenfalls ein wichtiges Entscheidungskriterium dar. Insbesondere bei sehr kleinen Beträgen kann ein ungeeignetes Gebührenmodell dazu führen, dass die Gebühren im Verhältnis zum Zahlungsbetrag so hoch werden, dass sich das Bezahlssystem für Beträge unterhalb einer bestimmten Grenze disqualifiziert. Bei der Pay-before- und der Pay-later-Zahlungsweise kann dies ggf. durch das Aggregieren von Micropayments vor der Abbuchung verhindert werden.
- **Privatheitsschutz und anonyme bzw. pseudonyme Bezahlssysteme:** Bei der Abrechnung und der Abwicklung von Bezahlvorgängen fallen Daten über die Nutzung der in Anspruch genommenen Dienste (Art des Dienstes, Zeitpunkt, Häufigkeit, ...) sowie Daten über den Kunden (z. B. Name, Bankverbindung, Kreditkartennummer) an, die miteinander in Verbindung gesetzt werden können. Hierbei ist von Interesse, welche und wie viele personenbezogene Daten anfallen und welche Rückschlüsse diese auf die Lebensgestaltung, Vorlieben, Gesundheit, etc. zulassen. Bei einem Großteil

der Dienste muss der Dienstbetreiber die Identität (Name, Anschrift, etc.) des Kunden nicht kennen. Diese Dienste können deshalb anonym oder pseudonym¹ genutzt werden und sollen nach dem Grundsatz der Datensparsamkeit so gestaltet sein, dass sie anonym oder pseudonym genutzt werden können. Dies schützt die Kunden davor, dass die Daten ihrer Dienstnutzung ihrer Identität zugeordnet werden können. Um diesen Schutz nicht durch das Bezahlssystem wieder auszuhebeln, dürfen nur Bezahlssysteme oder -dienste eingesetzt werden, bei welchen der Kunden beim Bezahlvorgang seine Identität nicht dem Dienstbetreiber preisgeben muss.

- **Kostenkontrolle:** Unübersichtliche Tarifstrukturen und fehlende Kontrollmöglichkeiten können bei Pay-Later-Systemen dazu führen, dass Kunden mit Rechnungen konfrontiert werden, welche den vom Kunden erwarteten Rechnungsbetrag um Größenordnungen überschreiten. Bei Pay-Before-Systemen sind die Kosten zumindest durch das Guthaben begrenzt. Eine volle Kostenkontrolle haben die Kunden bei Pay-Now-Systemen.
- **Internationale Zahlungen:** Wenn Kunde und Dienstbetreiber in verschiedenen Ländern mit ggf. unterschiedlichen Währungen sind, dann werden Bezahlssysteme benötigt, die internationale Zahlungen und erforderlichenfalls den Wechsel in ein anderes Währungssystem bei akzeptablen Kosten ermöglichen.

Darüber gibt es noch weitere Kriterien, wie beispielsweise die Verbreitung des Bezahlsystems und die einfache Benutzbarkeit.

6.2.2.3. Beispiele für Zahlungsarten und -dienste

Nachfolgend wird eine Auswahl an Zahlungsarten und Beispiele für Zahlungsdienste genannt, welche für die Abwicklung von Online-Bezahlvorgängen genutzt werden können. Da es in diesem Bereich derzeit eine schnelle Entwicklung gibt und häufig neue Zahlungsarten und -dienste entstehen (und verschwinden), wird hier nur exemplarisch eine kleine Auswahl vorgestellt.

- **Überweisung:** Der Zahlende gibt seiner Bank (beispielsweise per Online-Banking) den Auftrag, einen bestimmten Betrag auf das Konto des Empfängers bei seiner oder einer anderen Bank zu übertragen. Überweisungen bieten hohe Sicherheit und Transparenz, dauern jedoch relativ lange (Stunden bis Tage) und sind somit nicht für Pay-now-Zahlungen geeignet. Nach Eingang hat der Empfänger den Betrag sicher, Rückbelastungen durch den Zahlenden sind in der Regel nicht möglich. Zahlungen sind nicht anonym. Die Gebühren hängen von der jeweiligen Bank ab (typ. wenige Cent). Für Auslandsüberweisungen (nicht-EU) fallen in der Regel höhere Gebühren an als

¹ Der Betreiber kennt ein Pseudonym (z. B. eine Kundennummer), aber nicht die genaue Identität des Kunden.

für Inlands- und EU-Überweisungen. Aufgrund der Gebühren eignen sich Überweisungen nicht für Nanopayments und nur bedingt für Micropayments.

- **Lastschriftverfahren:** Das Lastschriftverfahren ähnelt der Überweisung, die Abbuchung wird aber vom Empfänger initiiert. Der Zahlende erteilt dem Empfänger die Erlaubnis, den Betrag von seinem Konto abbuchen zu lassen. Da der Empfänger bei der Initiierung der Abbuchung die Zustimmung des Zahlers nicht nachweisen muss, sind auch nicht autorisierte Abbuchungen möglich. Der Kunde kann aber in der Regel innerhalb von 6 Wochen eine Rückbelastung erwirken.
- **Kreditkarte:** Der Kunde teilt dem Empfänger Name, Kreditkartennummer, Gültigkeitsdauer und ggf. zusätzliche Sicherheitscodes der Karte mit und erteilt somit dem Empfänger die Erlaubnis, den Betrag über die Kreditkarte abbuchen zu lassen. Der Betrag wird dem Empfänger gutgeschrieben und je nach Kartentyp sofort oder später vom Konto des Zahlers abgebucht. Da auch hier bei der Abbuchung kein Nachweis der Zustimmung des Zahlers erforderlich ist, sind auch hier nicht autorisierte Abbuchungen möglich. Der Zahler kann bei nicht autorisierten Abbuchungen von seinem Kreditinstitut eine Rückbelastung verlangen. Eine Zahlung kann als erfolgt angesehen werden, sobald der Empfänger die Kreditkartendaten erhalten hat, der Empfänger hat jedoch in der Regel keine Zahlungsgarantie. Internationale Zahlungen auch in anderen Währungen sind in der Regel möglich. Zahlungen sind nicht anonym. Für den Empfänger fallen in der Regel Gebühren von bis zu 4% des Betrags zzgl. 0,10-0,15 EUR sowie ggf. jährliche Kartengebühren an. Aufgrund der Gebühren sind Kreditkarten nur für Mediapayments und bedingt für Micropayments geeignet.
- **ClickandBuy:** *ClickandBuy* (früher *Firstgate*) ist ein Beispiel für einen Inkasso-Bezahldienst, mit welchem in vielen Online-Shops bezahlt werden kann. Hierzu wird der Kunde vom Shop auf eine ClickandBuy-Website weitergeleitet, auf welcher er die Zahlung nach Eingabe von Login und Passwort bestätigen kann. Die erfolgte Zahlung wird dem Shop sofort durch eine Weiterleitung zurück auf die Händler-Website signalisiert. Getätigte Zahlungen werden aggregiert und die Summe wird am Monatsende per Lastschrift oder Kreditkarte vom Bankkonto der Zahler eingezogen². Entsprechend werden die eingegangenen Zahlungen (abzüglich Gebühren) den Konten der Empfänger am Monatsende gutgeschrieben. Internationale Zahlungen, auch über Währungsgrenzen hinweg, sind möglich, hierbei fallen Umrechnungsgebühren an. Der Empfänger hat sowohl einmalig Einrichtungsgebühren, monatliche Gebühren sowie Transaktionsgebühren zu tragen³. Die Höhe der Gebühren hängt vom Vertragstyp ab, die Transaktionsgebühren betragen in der Regel 2,9% zzgl. 0,35 EUR. Für den Zahler fallen in der Regel keine Transaktionsgebühren an, Gebühren entstehen aber bei Einzah-

2 Prepaid ist ebenfalls möglich.

3 Weitere Gebühren entstehen bei Stornierungen, Umrechnung bei verschiedenen Währungen, etc.

lung per Kreditkarte, Währungsumrechnungen, fehlgeschlagenen Lastschriften, Auszahlungen und längerer Inaktivität. ClickandBuy sichert in manchen Vertragstypen eine Zahlungsgarantie zu. Aufgrund der Gebühren ist ClickandBuy nur für Mediumpayments und bedingt für Micropayments geeignet. Da der Zahler alle Zahlungen mit Passwort bestätigen muss, alle getätigten Zahlungen einsehen und die Höhe der monatlichen Zahlungen limitieren kann, hat er eine gute Kostenkontrolle. Bei der Zahlung werden von PayPal keine persönlichen Daten oder Bankinformationen an den Shop übertragen, d. h. der Kunde kann gegenüber dem Shop pseudonym bleiben (nicht jedoch gegenüber ClickandBuy).

- **PayPal:** *PayPal* ist ein Online-Bezahldienst auf Guthabenbasis, der auf nationale und internationale Mediumpayments ausgerichtet ist und mit der in vielen Online-Shops bezahlt werden kann, aber auch Zahlungen zwischen Privatpersonen möglich sind (z. B. für eBay). Zahler und Empfänger benötigen ein Guthabenkonto bei PayPal. Der Zahler kann dann den Transfer von Guthaben seines Kontos auf das Konto des Empfängers veranlassen. Die Gutschrift auf das Empfänger-PayPal-Konto erfolgt in der Regel sofort, es kann jedoch Verzögerungen aufgrund von „Sicherheitsüberprüfungen“ o. ä. geben. Guthaben kann per Überweisung, Lastschrift oder Kreditkarte bei PayPal eingezahlt und wieder auf ein Bankkonto ausgezahlt werden. PayPal ist ein Guthabensystem, bei PayPal-Zahlungen kann der Zahler den Betrag auch auch direkt per Lastschrift oder Kreditkarte von seinem Bankkonto abbuchen lassen. Beim Empfang in Deutschland entstehen Gebühren in Höhe von 1,9% zzgl. 0,35 EUR für Zahlungen innerhalb der EU und aus Norwegen, Island und Liechtenstein, sonst 3,9% zzgl. 0,35 EUR⁴. Aufgrund der Gebühren ist PayPal nur für Mediumpayments und bedingt für Micropayments geeignet. Konten werden durch eine E-Mail-Adresse des Inhabers identifiziert. Zahlungen sind somit nicht anonym, bieten aber auch keine verlässliche Authentisierung. Wird eine PayPal-Zahlung durch eine Lastschrift oder über eine Kreditkarte des Zahlers gedeckt und wird die Lastschrift bzw. Kreditkartenzahlung rückbelastet, dann kann auch die PayPal-Zahlung rückbelastet oder der Betrag „eingefroren“ werden⁵, d. h. der Empfänger hat keine Zahlungsgarantie.
- **Paysafecard:** Paysafecard ist ein Guthabekarte, mit welcher anonym in zahlreichen Online-Shops bezahlt werden kann. Der Zahler kauf hierzu eine Paysafecard (z. B. an einer Tankstellen, Kiosk, etc.) mit einem Guthaben von 25, 50 oder 100 EUR. Jede Karte entspricht einem Guthabenkonto. Der Zahler rubbelt eine 16-stellige Nummer frei und gibt diese zum Bezahlen beim Shop an. Der Shop bucht dann den Betrag vom Konto der Karte ab. Dem Empfänger entstehen Gebühren von 5,5-25% des Betrags.

4 Bei höheren Umsätzen können die Gebühren geringer sein. Für Auszahlungen, Zahlungen in fremden Währungen und bei Rückbelastungen entstehen weitere Gebühren.

5 Ob eine dauerhafte Rückbelastung erfolgt oder ob der Betrag für den Empfänger freigegeben wird hängt von einer Entscheidung von PayPal bei der Klärung des Vorgangs ab.

Der Gebührensatz hängt von der Art des Produkts (physisch oder digital) und der Höhe des Betrags ab. Der Zahler hat in der Regel keine Gebühren zu tragen, nach Ablauf von einem bis zwei Jahren werden jedoch monatlich 2 EUR „Verwaltungsgebühren“ vom Kartenkonto abgezogen. Da die Karten anonym gekauft werden können ist das Bezahlen mit Paysafecard anonym. Zahlungen in Fremdwährungen sind möglich. Der Guthabenstand kann jederzeit abgefragt werden. Der Zahler kann den Zugriff auf das Kartenkonto durch ein Passwort schützen. Das Risiko für den Zahler, dass der Empfänger einen höheren Betrag als vereinbart abbucht, ist auf den Restbetrag der Karte begrenzt.

6.2.2.4. Eignung von Bezahlssystemen für kontextbezogene Dienste

Bezahlssysteme werden derzeit hauptsächlich zum Online-Kauf von physischen und digitalen Produkten oder Diensten (z. B. Literatur, Kleidung, Reisen, elektronische Geräte, Tickets, Filme, Musik, Anwendungen) eingesetzt. Die Beträge reichen vom Makro- bis in den Micropayments, liegen aber meist im Mediapayment-Bereich.

Die Nutzung kontextbezogener Dienste unterscheidet sich hinsichtlich der Bezahlung von Online-Käufen, was zu abweichenden Anforderungen an Bezahlssysteme führt. Bei Online-Käufen tätigt der Kunde gezielt eine begrenzte Anzahl von einzelnen Kaufentscheidungen für Produkte oder Dienst mit definiertem Leistungsumfang. Kontextbezogene Dienste hingegen zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass sie oft kontinuierlich über eine längere Zeitdauer hinweg genutzt werden und dass während der Nutzung häufig Nachrichten zwischen Anwendung und Dienst ausgetauscht werden. Die Häufigkeit der Nachrichten kann ggf. sehr groß sein und ist oft nicht vorab vorhersagbar, wohingegen der Wert der Daten in einer einzelnen Nachricht sehr klein sein kann.

Eine wichtige Frage ist, *wann* die Bezahlung der Dienstnutzung stattfinden soll (Pay before/now/later) und ob die Daten über die Dienstnutzung vor dem Bezahlvorgang *aggregiert* werden dürfen. Eine Bezahlung für jede ausgetauschte Nachricht nach dem Pay-now-Ablauf würde in vielen Fällen zu einer sehr hohen Anzahl an Bezahlvorgängen mit sehr geringen Beträgen (Nanopayments) führen. Dafür existieren derzeit keine Bezahlssysteme, und es ist auch nicht zu erwarten, dass sich solche etablieren werden, da der Aufwand der Abrechnung im Vergleich zum abzurechnenden Einzelbetrag zu hoch ist und sich dadurch auch Verzögerungen bei der Nutzung der Dienste ergeben würden.

Deshalb müssen die Nutzungsdaten aggregiert (d. h. die Beträge aufsummiert) und die Bezahlung von der Nutzung zeitlich entkoppelt werden, d. h. entweder vor (Pay before) oder nach der Nutzung erfolgen (Pay later). Der Dienstbetreiber addiert hierbei die anfallenden Kosten des Nutzers innerhalb eines bestimmten Zeitraums (z. B. eines Monats) auf und stellt sie dem Nutzer in Rechnung (Offline-Charging, Pay later) oder bucht die anfallenden Kosten sofort von seinem Guthabenkonto bei ihm ab (Online-Charging, Pay now).

Ist der Dienst *intransparent* für den Nutzer, so hat er nur eine Abrechnungsbeziehung mit dem Dienstbetreiber, der dann alle Kosten aufsummieren kann. Im *transparenten* Fall hat der

Nutzer ggf. Abrechnungsbeziehungen zu mehreren Betreibern und Datenlieferanten, die jeweils nur ihren Anteil aggregieren können. Dies kann zur Folge haben, dass die aggregierten Kosten im Micropayment-Bereich bleiben.

Für das Begleichen der Rechnung und das Aufladen des Guthabenkontos sind im Prinzip alle aufgeführten Zahlungsarten und –dienste geeignet, wenn der Rechnungs-/Aufladebetrag im Mediapayment-Bereich liegt. Liegen auch die aggregierten Rechnungsbeträge im Micropayment-Bereich, dann sollte eine Zahlungsart oder –dienst gewählt werden, über die Micropayments effizient abwickelt werden können, z. B. Guthabekarten.

6.2.3. Terminal-basierte Lösungen

Zusätzlich zu den oben eingeführten Verfahren wird im JAVA Specification Request 190 [JSR190] ein weiteres Verfahren zu Erfassung von Nutzungsinformationen definiert. Im Kern dieses Verfahrens steht eine Schnittstelle für Anwendungen und die entsprechende Infrastruktur, um Ereignisse auf mobilen Endgeräten erfassen zu können und diese an geeignete Stellen (collection system) weiterleiten zu können. Dieses Verfahren kann nicht nur zur Erfassung von für die Abrechnung relevanten Informationen verwendet werden, sondern beispielsweise auch zur Berichterstattung von Softwarefehlern auf Endgeräten. Da auch heute noch nicht davon ausgegangen werden kann, dass mobile Endgeräte immer eine Netzverbindung haben, muss ein JSR 190 unterstützendes System geeignete Mechanismen zur Zwischenspeicherung von angefallenen Ereignissen besitzen. Für die Ermittlung zwischen mobilem Endgerät und Collection System kommt das bereits oben erwähnte IPDR/SP zum Einsatz.

Der durch den JSR190 spezifizierte Mechanismus kann in NEXUS eingesetzt werden, um die Erfassung und Übermittlung von verschiedensten Ereignissen zu ermöglichen und einem Abrechnungssystem zuzuführen. Durch die Erfassung von Ereignissen im Offlinefall kann ohne Erweiterung nur eine Postpaid-Abrechnung gewährleistet werden.

Referenzen

- [32.240] 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects, Telecommunication management; Charging management; Charging architecture and principles (Release 8)
- [DU04] Dannenberg, M. & Ulrich: A. E-Payment und E-Billing: elektronische Bezahl-systeme für Mobilfunk und Internet. Gabler, 2004
- [GDR09] Geiger, L.; Dürr, F. & Rothermel, K. On Contextcast: A Context-Aware Communication Mechanism Communications, 2009. ICC '09. IEEE International Conference on, 2009, 1-5
- [JSR190] Java Specification Request 190, Event Tracking API (ETA), Version 1.00, 2005
- [NDM-U] IPDR.org, Network Data Management – Usage (NDM-U) For IP-Based Services, Version 3.1.1, 2002
- [RFC2865] Rigney, C.; Willens, S.; Rubens, A. & Simpson, W. Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) IETF, 2000
- [RFC2975] Aboba, B.; Arkko, J. & Harrington, D. Introduction to Accounting Management IETF, 2000
- [RFC3588] Calhoun, P.; Loughney, J.; Guttman, E.; Zorn, G. & Arkko, J. Diameter Base Protocol IETF, 2003
- [RFC4006] Hakala, H.; Mattila, L.; Koskinen, J.-P.; Stura, M. & Loughney, J. Diameter Credit-Control Application, IETF, 2005

7. Zusammenfassung und Ausblick

Kontextbezogene Anwendungen und Dienste haben ohne Zweifel ein immenses Potential, uns in unserem täglichen Leben durch eine Vielzahl nützlicher Funktionen zu unterstützen, viele unserer Aufgaben zu vereinfachen und unseren Alltag angenehmer zu gestalten. Mobile Endgeräte mit hoher Rechenleistung, langer Laufzeit, GPS-Sensoren und bezahlbare mobile Internetzugängen bieten gute Voraussetzungen insbesondere für die mobile Nutzung kontextbezogener Systeme. Da kontextbezogene Systeme sehr unterschiedlich gestaltet, zu unterschiedlichen Zwecken eingesetzt und für unterschiedliche Personengruppen entwickelt werden können, war das Ziel dieses Berichts nicht, ein konkretes Geschäftsmodell auszuarbeiten, sondern vielmehr, ein breites Spektrum an Möglichkeiten aufzuzeigen, wie mögliche Betreiberstrukturen aus Dienstbetreibern und Datenanbietern aussehen können, wie Erlöse generiert werden können und welche Möglichkeiten zur Abrechnung denkbar sind. Aus den möglichen Betreiberszenarien ist ersichtlich, dass offene Schnittstellen und Datenformate entscheidende Voraussetzungen dafür sind, dass verschiedene Betreiber und Datenanbieter einfach miteinander kooperieren können und dass sich verschiedene Datenbestände einfach und flexibel integrieren lassen. Interessant ist hierbei die Möglichkeit, den Nutzern Einfluss darauf zu gewähren, welche Datenquellen eingebunden werden und wie die Daten verarbeitet werden sollen.

Zur Generierung von Erlösen aus kontextbezogenen Diensten gibt es eine breite Palette an Möglichkeiten, die je nach Art und Ausgestaltung des Dienstes unterschiedlich gut geeignet sind. In Betracht kommen hier neben direkten Erlösmodellen, die nutzungsabhängig (z. B. volumenabhängig) oder nutzungsunabhängig (Flatrate, Verkauf von Anwendungssoftware, etc.) sein können, auch indirekte Erlösmodelle, insbesondere Werbefinanzierung oder Kommissionszahlungen (z. B. bei der Buchung von Hotelzimmern). Bei direkter, insbesondere bei nutzungsabhängiger Abrechnung ist zu beachten, dass die Abrechnung technisch aufwändig ist und dass die Nutzungsdaten entsprechend aggregiert werden müssen. Nutzungsunabhängige Varianten sind einfacher umzusetzen und finden oft auch eine höheren Akzeptanz bei den Nutzern, da diese hierbei keine Überraschungen durch unerwartet hohe Rechnungsbeträge fürchten müssen. Die gängigen Bezahlssysteme (Überweisung, Kreditkarte, Bezahldienste, ...) sind durchweg einsetzbar, sowohl für Pre- als auch für Post-Paid-Modelle, solange die Beträge im Mediumpayment-Bereich liegen. Micropayments verursachen (noch) einen unverhältnismäßigen Aufwand und hohe Gebühren. Kleine Beträge sollten also vor der Bezahlung nach Möglichkeit aggregiert werden.

Eine Entgelterhebung kann eine erhebliche Barriere insbesondere für neue und Gelegenheitsnutzer darstellen, deshalb sollten insbesondere die Möglichkeiten einer Finanzierung durch (kontextbezogene) Werbung in den Anwendungen und in 3D-Modellen sowie der indirekten Erlösgenerierung durch Kommissionszahlungen, wie z. B. die Verknüpfung von kontextbezogenen Anwendungen mit dem Verkauf von Tickets, Übernachtungen u. ä., einer eingehenderen Betrachtung unterzogen werden.