

# UC Irvine

## UC Irvine Previously Published Works

### Title

Google: Das weltweit erste „Information Utility“?

### Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/2fn484gb>

### Journal

WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 51(1)

### ISSN

0937-6429

### Authors

Chen, Rex  
Kraemer, Kenneth L  
Sharma, Prakul

### Publication Date

2009-02-01

### DOI

10.1007/s11576-008-0116-z

### Copyright Information

This work is made available under the terms of a Creative Commons Attribution License, available at <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Peer reviewed

# Google: Das weltweit erste „Information Utility“?

Die Idee von Information Utility erwies sich in den 1970er- und 1980er-Jahren als erfolglos. Das World Wide Web, das Internet, mobiler Zugang und eine Vielzahl von Zugangsgeräten haben Information Utilitys nun jedoch in Reichweite gebracht. Googles Geschäftsmodell, IT-Infrastruktur und Innovationsstrategien haben das Potenzial, damit Google zum weltweit ersten globalen Information Utility werden kann. Die Schwierigkeit, Geld mit diesen Diensten zu verdienen, und Datenschutzprobleme, welche möglicherweise zu staatlichen Regulierungen führen, könnten Googles Wachstumspläne jedoch behindern.

DOI 10.1007/s11576-008-0116-z

## Die Autoren

**Rex Chen**  
**Prof. Kenneth L. Kraemer PhD**  
**Prakul Sharma**

University of California, Irvine  
 Center for Research on  
 Information Technology and  
 Organizations (CRITO)  
 5251 California Ave. Ste. 250  
 Irvine, CA 92697  
 USA  
 kkraemer@uci.edu

Eingereicht: 2008-04-02  
 Angenommen: 2008-09-18  
 Annahme nach 2 Überarbeitungen  
 durch Prof. Dr. König.

Die Autoren sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt, um gleiche Mitarbeit anzuzeigen.  
 This article is also available in English via <http://www.springerlink.com> and <http://www.bise-journal.org>: Chen R, Kraemer KL, Sharma P (2008) Google: The World's First Information Utility? Bus Inf Syst Eng. doi: 10.1007/s12599-008-0011-6.

## 1 Einleitung

In den frühen 1970er-Jahren schlugen Futuristen bei der RAND Corporation und der Universität Stanford die Erstellung von Information Utilitys vor die Erbringung von Rechen- und Informa-

tionsdiensten durch ein Utility in Form eines nationalen Netzes, auf welches jede Person mit dem Wunsch nach Informationen zugreifen könnte – ähnlich wie Energieversorgungsunternehmen, jedoch auf nationaler Ebene (Sackmann u. Nie 1970; Sackman u. Boehm 1972). Dabei ist zu erwähnen, dass diese Idee ebenfalls durch das Computer Usage Development Institute in Japan, das British Post Office in Großbritannien sowie Bell Canada und die Telekommunikationsbehörde in Kanada gefördert wurde (Press 1974).

Die Idee war zu dieser Zeit so revolutionär, dass mindestens ein Kritiker ein Moratorium für die Entwicklung der Information Utilitys bis zum Jahr 2000 forderte, damit die Forschung die möglichen sozialen Auswirkungen aufzeigen könne (Press 1974). Das schicksalhafte Jahr 2000 kam und ging ohne Erwähnung von Information Utilitys. Das Jahr 2008 hat jedoch das Konzept wieder aufgegriffen, indem Google dazu ansetzt, das weltweit erste Information Utility zu werden (Carr 2008a) und zum wiederholten Male Besorgnis über die möglichen sozialen Auswirkungen aufkommt (Maurer 2007).

Heute ist Google jedoch vor allem für seine einzigartige Suchmaschinenteknologie bekannt, die auf einem effizienten, verteilten und umfangreichen Computersystem betrieben wird. Googles Suchmaschine ist sogar so erfolgreich, dass das Verb „to google“ im Volksmund als Synonym für die Ausführung einer Web-suche tief verwurzelt ist. Der Schlüssel zu Googles Erfolg besteht vor allem in der strategischen und innovativen Nutzung

der IT. Googles Suchmaschine ermöglicht es Personen, im Internet nach nützlichen Informationen mit Google Search, Google Maps, Google Earth und anderen Anwendungen zu suchen, platziert jedoch inhaltlich mit der aktuellen Suche verbundene Werbung neben die Ergebnisse. Durch die Verknüpfung von Anzeigen mit einer Vielzahl von suchbasierten Webanwendungen sowie durch die ständige Verbesserung der Qualität von Suchergebnissen und Anzeigen war Google dazu in der Lage, mit seiner mächtigen Suchfunktion Geld zu verdienen, finanziellen Erfolg zu erlangen und die Zahl der Nutzer so weit zu erhöhen, dass es der dominierende Akteur im Bereich der Suchmaschinen in den USA und der Welt wurde. Diese IT-gestützte Strategie hat es Google ermöglicht, mehr als 16 Milliarden US Dollar an jährlichen Einnahmen, einen Aktienkurs über 600 Dollar je Aktie und eine Marktkapitalisierung von fast 200 Milliarden Dollar zu erreichen.

Im Laufe des nächsten Jahrzehnts plant Google, seine bestehenden Dienste auf die drahtlose Welt auszuweiten, neue Dienste zu entwickeln und seine IT-Infrastruktur auszubauen, um dieses Wachstum zu unterstützen. Die neuen Dienste, kombiniert mit eigenen und externen ergänzenden Produkten, haben das Potenzial, um Google zum weltweit ersten Information Utility zu machen und seinem ehrgeizigen Ziel, die „Informationen der Welt zu organisieren“, zeitlich ein wenig näher zu bringen.

Ein Information Utility wird von seinen Begründern definiert „als Massenkommunikationssystem, in dem der Ver-

braucher direkt mit einem zentralen Computer und dessen zugehörigen Informationsdateien von einem entfernten Rechner in seinem Haus, Büro oder Schule – in seiner natürlichen Umgebung – derart interagiert, dass er Informationen an seinem PC nahezu unmittelbar nach seiner Suchanfrage erhält“. Das Information Utility umfasst dabei auch ergänzende physische Elemente wie „Fernsehbildschirme, Kommunikationsleitungen, Computer, Datenspeicher und unterstützende Einrichtungen“ (Sackman u. Boehm 1972, S. 17).

Im Kern beinhaltet das Konzept eine Analogie zu öffentlichen Versorgungseinrichtungen. Wie von Nicholas Carr (2008a) in *The Big Switch* erörtert wurden private Elektrizitätswerke, die von einzelnen Unternehmen gebaut und betrieben wurden, durch öffentliche Versorgungsnetze ersetzt, deren Größenvorteile es ihnen ermöglichten, bei weit geringeren Kosten und mit größerer Effektivität zu operieren. Ähnlich könnten auch heute private Rechen- und Informationsdienste besser und billiger über ein gemeinsames Rechnernetz und nicht durch die unzähligen Rechenzentren, wie sie heute in Unternehmen existieren, bereitgestellt werden. Nicht nur Unternehmen, Regierungen und andere Organisationen würden von den Skaleneffekten profitieren, sondern auch Einzelpersonen. Alle Kunden würden nämlich nur für die Rechen- und Informationsdienste zahlen, die sie tatsächlich vom Information Utility in Anspruch genommen haben.

Das Internet ist das globale breitbandige Grid-Netzwerk, das Information Utilities verwenden können, um Dienste für ihre Kunden zu erbringen. Andere Komponenten eines Information Utility sind zwar heute in Betrieb, allerdings auf eher unsystematische Weise. Umfassende IT-Dienste, auf die über das Internet zugegriffen werden kann, werden von IBM, HP, Microsoft, Oracle und Google angeboten. Netzwerkbasierte Software als Dienst wird KMUs und auch einigen großen Unternehmen von Anbietern wie SAP (ERP), Salesforce.com (CRM) und Workday (HR und Finanzen) angeboten. Massenspeicherdienste werden von EMC zur Verfügung gestellt, während Thin Clients von Unternehmen wie HP angeboten werden.

Während solche Unternehmen starke Fähigkeiten in einem dieser Bestandteile vorweisen mögen, hat Google enorme Fähigkeiten in allen Bereichen entwickelt,

wie es für ein Information Utility notwendig ist. Googles Serverfarmen umfassen über eine Million Computer. Die proprietäre Software koordiniert alle Server, um Rechencluster in jedem seiner Rechenzentren zu bilden, die strategisch auf der ganzen Welt verteilt sind. Die Softwareanwendungen des Unternehmens wie Google Apps, Google Maps und Google Earth bieten *Software as a Service* an. Das Betriebssystem Android ermöglicht Handys, PDAs, Thin Clients und Pocket-PCs den Zugriff auf Internetdienste.

Kurz gesagt, Google ist das Unternehmen, das bereit ist, die Vision von Information Utilities in den nächsten zehn Jahren zu realisieren. Googles Strategie und Geschäftsmodell generieren hohe Einnahmen, die es ermöglichen, die Dinge mit einer langfristigen Sichtweise zu betrachten und die erforderlichen Funktionen zu entwickeln. Seine unzähligen Produkte und Dienste, die durch eine große IT-Infrastruktur unterstützt werden, ermöglichen es, Geschäftspartner zu mobilisieren und das Wachstum der gesamten betrieblichen Umwelt zu fördern. Diese Ergebnisse gründen in Googles Innovationsmodell, welches den Schwerpunkt darauf legt, hoch begabte Menschen einzustellen und ihnen die Freiheit zu geben, andere zu übertreffen, während gleichzeitig externe Innovationskraft durch Akquisitionen einbezogen wird. Die folgenden Abschnitte beschreiben diese Besonderheiten, welchen Beitrag sie zu Googles Fähigkeiten, ein Information Utility zu werden, leisten, und wie ihre künftige Entwicklung diese Vision weiter ermöglichen wird. Der Beitrag analysiert abschließend die Hindernisse, mit denen Google auf diesem Weg konfrontiert ist, und leitet Erkenntnisse für andere Unternehmen ab.

## 2 Das Unternehmen Google

### 2.1 Unternehmensstrategie

Googles Unternehmensstrategie bestand darin, Einnahmen aus dem Bereich der Online-Werbung im Rahmen webbasierter Suche zu generieren. Googles Werbeeinnahmen trugen 99 % zum gesamten Umsatz von 16,59 Milliarden Dollar in 2007 bei. Etwa 64 % der Einnahmen sind auf Anzeigen zurückzuführen, die auf den eigenen Produkt- und Diensteseiten platziert wurden (Google Search,

Google Mail, Google Earth), während die restlichen Einnahmen von Partnerseiten stammen (z. B. CNN.com, nytimes.com, techcrunch.com).

Um weiterhin eine Spitzenposition im Bereich Technologie und Innovation zu behalten, hat Google aggressiv Start-up-Unternehmen akquiriert, deren Produkte das Portfolio von Google ergänzen und weitere Vertriebskanäle für dessen Werbegeschäft bieten. Diese Akquisitionen stärken Googles Kompetenzen im Bereich der Online- und der traditionellen Werbung. Weiterhin ist es Googles Strategie, die Gewinne durch zielgruppenspezifische Ansprache zusätzlicher Kunden im Rahmen der Online-Werbung zu erhöhen. Von den insgesamt 298 Milliarden Dollar für Werbung in den USA im Jahr 2007 wurden nur 21,4 Milliarden Dollar für Online-Werbung ausgegeben, davon wiederum in etwa 8,8 Milliarden Dollar für suchbasierte Werbung (Capps u. Ives 2007). Darüber hinaus weitet Google sein Werbegeschäft über Online-Marketing hinaus auf andere Medien aus, einschließlich Rundfunk- und Printmedien (Hoover 2006). Dies wird Google dabei helfen, seinen Kunden eine Reihe von Optionen für ihre Werbekampagnen zu bieten.

Weiterhin investiert Google in große Rechenzentren, die ein Information Utility unterstützen werden. In den letzten zwei Jahren gab Google 5,48 Milliarden Dollar für die Infrastruktur in Form von Rechenzentren, Servern und Netzwerkausrüstung aus. 2008 wurde die Google App Engine gestartet, welche eine Utility-Computing-Plattform für Entwickler darstellt. Im Laufe der nächsten zehn Jahre besteht Googles Unternehmensstrategie darin, sich durch seine IT-Infrastruktur in Richtung der Bereitstellung von Rechen- und Informationsdiensten für Unternehmen und Verbraucher zu entwickeln.

### 2.2 Kernprodukte und -dienste

Googles Kerngeschäft besteht in suchbasierter Online-Werbung, die drei wesentliche Komponenten beinhaltet: *AdWords*, *AdSense* sowie eine lange Liste an *komplementären Produkten* zu den beiden erst genannten Diensten. *AdWords* ist Googles Werbeprodukt und *AdSense* ist ein Anzeigenprogramm, das relevante Anzeigen an die Partner-Webseiten von Google liefert. Die Rolle der *komplementären Produkte* wie Gmail oder Google Earth besteht darin, die Nutzer zu Google-Seiten

zu führen, wo diese wiederum Werbung ausgesetzt werden können.

*AdWords* kann als das Rückgrat von Googles Werbegeschäft bezeichnet werden. Es ermöglicht den Werbekunden, Anzeigen zu erstellen, diese im *AdWords* Programm einzufügen und die Stichworte für die Suche auszuwählen, die darüber entscheiden, wann eine Anzeige neben einem Suchergebnis bei Google erscheint. *AdWords* erlaubt dem Werbekunden, eine Vielzahl an Anzeigenformaten anzuwählen und die Anzeigen auf bestimmte Sprachen und geographische Standorte auszurichten.

*AdSense* ist ein Dienst, der Anzeigen an Partner-Webseiten verteilt, indem er automatisch den Inhalt ihrer Webseiten durchsucht und Anzeigen platziert, die für das Publikum und den Inhalt der Seite von Relevanz sind. „*AdSense for search*“ erlaubt dem Herausgeber einer Webseite, seinen Besuchern eine Webseiten-Suche anzubieten und Geld durch Darstellen von Google-Anzeigen auf der Seite der Suchergebnisse zu verdienen.

Das Geschäftsmodell von Google beinhaltet, mithilfe der Online-Werbung Geld zu verdienen, indem diese den Menschen, die das Internet täglich nutzen, durch Google Suche oder andere Dienste angezeigt wird. Einnahmen von *AdWords* und *AdSense* werden anhand zweier Preisschemata generiert: „Kosten-pro-Klick“ (engl. cost-per-click, CPC) und „Kosten-pro-tausend-Erscheinungen“ (engl. cost-per-thousand impressions, CPM). Bei CPC bezahlen die Werbekunden Google jedes Mal, wenn ein Nutzer auf die textbasierte Anzeige klickt, die online erscheint. Falls die Anzeige auf einer Partner-Webseite erscheint, die bei *AdSense* angemeldet ist, teilt Google den Erlös mit dem Partner. Die Einnahmen, die der Besitzer der Partner-Webseite erhält, hängen von einer Reihe von Faktoren ab, etwa dem Betrag, den ein Werbekunde für diese Webseite bietet, dem Besucheraufkommen der Webseite und der Anzahl an Klicks. Für jeden Dollar, den Google durch *AdSense* und andere Platzierung seiner Anzeigen verdient, bezahlt das Unternehmen 78,5 Cent zurück an die Seiten, die die Anzeigen darstellen (Tedeschi 2006).

Bei CPM bezahlen die Werbekunden Google auf Basis der Anzahl, wie oft ihre Anzeigen auf den Partner-Webseiten von Google gemäß den Angaben des Werbekunden erscheinen. Der bezahlte Preis ist der gleiche, unabhängig davon, ob Nut-

Tab. 1 Wesentliche Ergänzungen zu Googles Kernprodukten

Google Earth	Satellitenbilder von geografischen Standorten
Google Map	Darstellung von Karten und Wegbeschreibungen
Google Mobile	Suche für mobile Geräte
Google Video/YouTube	Suche nach Videos und TV-Programmen
Google Apps	Webbasierte Kommunikations- und Kooperations-Tools
Google SketchUp	3-D-Modell Entwurfs-Tool
Google Search Appliance	Suchmaschine für Unternehmen
Google Desktop	Tool zur Dateisuche auf lokalen Speichermedien
Google Checkout	Elektronisches Online-Zahlungssystem
Google Scholar	Spezifisches Suchwerkzeug für wissenschaftliche Forschungsaufsätze
GTalk	Webbasierter Instant Messenger
GMail	Webbasierter E-Mail-Client
Picasa	Organisations- und Bearbeitungswerkzeug für Fotos
Blogger	Onlinebereich zur Veröffentlichung und gemeinsamen Nutzung von Blog-Informationen
Orkut	Online-Community für soziale Netzwerke
OpenSocial	Zusammenstellung von interoperablen API-Tools für webbasierte soziale Netzwerke
Quelle: Wikipedia, List of Google products, <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Google_products">http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Google_products</a> , Abruf am 2008-09-18.	

zer die Anzeige anklicken oder nicht. Die Werbekunden wählen die Seiten aus, auf denen sie ihre Anzeige platzieren möchten und geben ein Gebot ab, das für alle diese Webseiten gilt. Die Anzeigen werden dann auf Basis der abgegebenen Gebote im Wettbewerb mit anderen CPM- oder CPC-Anzeigen in eine Rangordnung gebracht. Wie später noch erläutert wird, ist CPM eines der Preisschemata, das auch für Googles Information Utility Dienste für solche Nutzer verwendet werden könnte, die bereit sind, Werbung neben den von ihnen genutzten Anwendungen zu akzeptieren.

### 2.3 Ergänzungen zu Googles Kernprodukten

Unterstützend zu Googles Werbegeschäft existiert eine Reihe ergänzender bzw. komplementärer Produkte und Dienste, von denen einige von Google sowie andere von externen Geschäftspartnern bereitgestellt werden. Diese werden gemeinsam konsumiert und bieten den Vorteil, die Kundenbasis und/oder die Erlöse auszuweiten. Produkte wie Google Apps, Gmail und Google Earth werden als Ergänzung zu Googles Kerngeschäft im Bereich der Werbung klassifiziert. Da diese Zusatzprodukte eine wichtige Rolle dabei spielen, Nutzer zu den Anzeigen zu führen, legt Google einen strategischen

Schwerpunkt darauf, deren Verfügbarkeit auf viele Sektoren zu erweitern sowie deren Kosten für die Nutzer zu senken (Carr 2007). Googles komplementäre Produkte und Dienste erstrecken sich derzeit über mehrere Sektoren, einschließlich Werbung, Unterhaltung, Nachrichten, Softwareprogramme und finanzielle Transaktionen (Tab. 1).

Diese Ergänzungen, von denen die meisten kostenlos erhältlich sind, haben das Potenzial, Einnahmen durch Werbung, Abonnements oder nutzungs-basierte Bezahlung (engl. pay-per-use) zu generieren.<sup>1</sup> Mittelfristig setzt Google weiterhin auf Werbung, wie durch seine Bemühungen, durch YouTube Geld zu verdienen, deutlich wird. Langfristiger Erfolg als Information Utility wird jedoch möglicherweise weitere Modelle, wie z. B. die nutzungs-basierte Bezahlung (wie bei anderen Versorgungsunternehmen) erfordern, da einige Nutzer vermutlich nicht ständig durch Werbung bombardiert werden wollen.

Googles Geschäftspartner sind ebenfalls wichtige Ergänzungen. Einige nutzen die Plattform in ihrem eigenen Unternehmen, wie beispielweise Amazon, wo Googles Suchmaschine genutzt wird, oder IBM, die Google Docs in ihre Ange-

<sup>1</sup> Momentan erhebt Google Gebühren für Premiumdienste wie Google Earth Pro und Google SketchUp Pro.

bote an Geschäftskunden einschließt. Andere Partner entwickeln Mash-ups als Anwendungen, die Google-Funktionen mit eigenem Inhalt und Fähigkeiten verbinden. Ein Beispiel für letzteres ist Housingmaps.com, die Daten aus Craigslist (Online-Immobilienanzeigen) mit Google Maps kombiniert, um eine Anwendung zu erstellen, die es Benutzern erlaubt, zum Verkauf angebotene Häuser auf einer Umgebungskarte zu sehen (Iyer u. Davenport 2008). Diese Unternehmen, die Teil des Google-Ökosystems sind, generieren Einnahmen, tragen zur Förderung der Marke bei, erweitern die Kundenbasis und erbringen für Kunden nützliche Dienste. Sie unterstützen Google, einen positiven Kreislauf zu etablieren, der allen Beteiligten nützt. Genau diese Unternehmen werden die entscheidenden Ergänzungen zur Erzielung von Netzwerkeffekten sein, während Google seine Information Utility Infrastruktur errichtet.

### 3 Googles IT-Infrastruktur

Googles IT-Infrastruktur ist das Kernstück der gesamten Geschäftsumwelt, die alles verbindet und funktionieren lässt. Das allgemeine IT-Modell besteht darin, leistungsstarke Systeme aufzubauen, die die Verwendung von günstiger Hardware und intelligenter Software zur Optimierung von Geschwindigkeit, Kosten, Skalierbarkeit und Zuverlässigkeit verbinden. Das Ergebnis einer Suchanfrage unter Verwendung von Googles Suchmaschine muss für eine zufriedenstellende Nutzung eine Reaktionszeit innerhalb einer Sekunde aufweisen. Daher findet parallele Verarbeitung auf mehreren Maschinen statt. Anstatt die neuesten Computer zu kaufen, beschafft Googles IT-Abteilung Standardrechner zu einem stark reduzierten Preis. Der Gesamtpreis pro Leistung ist wichtiger als die individuelle Spitzenleistung. Dadurch erreicht Google überlegene Geschwindigkeiten zu einem Bruchteil der Kosten, die bei der Verwendung weniger, aber teurerer High-End-Server anfallen würden. Darüber hinaus wird so eine weit reichende Skalierbarkeit möglich. Falls mehr Rechenleistung erforderlich ist, erhöht das System einfach die Ressourcen aus zusätzlichen Computern, um mehr Benutzeranfragen zu bedienen. Diese Skalierbarkeit wird durch das proprietäre, auf Linux entwickelte Betriebssystem erreicht, welches neuen Computerclustern erlaubt,

sich zu verbinden, weltweit erkannt zu werden und unmittelbar genutzt werden zu können (Iyer u. Davenport 2008). Google geht das Fehler-Toleranz-Problem der Software durch Zuverlässigkeits- und Redundanzfunktionalität innerhalb seiner Systemarchitektur an.

Wie also hilft diese Struktur dabei, das gesamte Geschäftsumfeld zu verbinden? Googles proprietäre IT-Infrastruktur ermöglicht dem Unternehmen, durchgängige Kontrolle auszuüben und seine eigenen Produkte und Dienste sowie die seiner Partner zu verbessern. Zum Beispiel ermöglicht es Google App Engine externen Entwicklern, neue Anwendungen schnell und einfach über das Internet zu nutzen. Genau so wie Ingenieure bei Google neue Anwendungen erstellen und sie mit Tausenden von Benutzern testen können, können auch Dritte mithilfe der Google-Funktionalität neue Anwendungen erstellen, diese testen, ausführen, auf Googles Infrastruktur betreiben und so Kunden überall auf der Welt über das Internet erreichen. Wie bereits von Iyer und Davenport (2008, S. 61) erwähnt, „profitieren davon beide Parteien: Google erreicht, dass seine Produkte weitreichend angenommen werden und seine Partner können ihre Energie darauf konzentrieren, Produktfunktionalität zu entwickeln, die für ihre Kunden wichtig ist.“

#### 3.1 Softwaretechnologie

Googles webbasierte Suchmaschine hängt von einer skalierbaren IT-Infrastruktur mit komplexen Softwarekomponenten und einer Architektur ab, die das Crawlen, Indizieren, Suchen und Verwalten von verteilten Dateien auf Webseiten unterstützen. Der „Web-Crawler“ sammelt ohne Unterbrechung Dokumente aus dem Internet und speichert dann die Informationen im durchsuchbaren Datenbankindex. Wenn ein Benutzer eine Suchanfrage an den Google-Webserver sendet, wird ein Indikator berechnet, um wünschenswerte Ergebnisse zu finden und im Webbrowser als Ausgabe anzuzeigen.

Die wesentliche Suchtechnologie ist PageRank, ein Algorithmus, der die Relevanz der Webseiten anhand des Verhältnisses zwischen ausgehenden und eingehenden Links einer Webseite berechnet und den indizierten Webseiten numerische Gewichte zuordnet (Langville u. Meyer 2006). Die Berechnung ein- und ausgehender Links mag auf den ersten Blick

trivial scheinen, die Technik wird jedoch rechenintensiv und schwierig, da Google Milliarden von Webseiten im Internet analysiert, kontinuierliche Berechnungen durchführt und allen gesammelten Webseiten Rangwerte zuordnet. Die mathematische Formel in PageRank wurde von den Google-Mitbegründern veröffentlicht (Brin u. Page 1998; Page u. Brin 1998).

Neben PageRank hat Google andere wichtige Softwaretools entwickelt, die für Effizienz, Geschwindigkeit und Skalierbarkeit erforderlich sind. Um die Verarbeitung großer Datenmengen über mehrere verteilte Maschinen zu beschleunigen, wurden verbesserte Dienstprogramme zur Datenextraktion entwickelt (MapReduce). Zum Speichern von Dateien, Indizieren von Metadaten und schnellen Abfragen von Dateien wurde ein umfangreiches Datenbank-Repository entwickelt (BigTable). Um das Problem der Skalierbarkeit zu adressieren, wurde ein effizientes Dateisystem entwickelt, das in der Lage ist, Terabytes von Daten über mehrere verteilte Lagerorte zu pflegen (Google File System). Um interaktive, webbasierte Echtzeit-Anwendungen zu erstellen, verwendet Google ein Software-Design-Verfahren namens Asynchronous JavaScript (AJAX). Dieses wurde in Produkten wie Gmail, Google Earth und Google Finance verwendet und unterstützt Geschäftspartner und Softwareentwickler bei der Erstellung von „Mash-ups“.

Ähnlich wie bei seiner umfangreichen Suchmaschine wird Googles Information Utility Petabytes an Speicher, Skalierbarkeit und eine hohe Rechenperformanz erfordern. Daher bieten diese Softwaretools – MapReduce, BigTable und Google File System zusammen mit AJAX-Implementierungen – die Fähigkeiten, die für die grundlegende Software-Infrastruktur eines Information Utility nötig sind.

#### 3.2 Hardwaretechnologie

Google besitzt mehr als 25 Rechenzentren, in denen kostengünstige Intel x86-basierte PCs als Server eingesetzt werden. Die Rechenzentren sind aus Gründen des Risikomanagements und um erhebliche Rechenleistung für einen schnellen Suchmaschinenzugang zur Verfügung zu stellen auf der ganzen Welt verteilt (Markoff u. Hansell 2006). Jedes Rechenzentrum enthält Tausende von identischen Serverfarmen, die Daten und Dienste replizieren, um lokale Benutzer-

anfragen zu bedienen. Die Server in jedem Rechenzentrum haben identische Konfigurationen, was zur operativen Effizienz beiträgt. Googles Linux-Betriebssystem ist der Knotenpunkt, der Googles eigene und andere ergänzende Dienste unterstützt. Diese IT-Infrastruktur ist eine leistungsfähige Plattform, die es Google erlaubt, Daten zu speichern, Informationen zu verarbeiten und Anwendungen im großen Stil zu betreiben, um Versorgungsdienste für Verbraucher, KMUs und größere Unternehmen bereitstellen zu können.

## 4 Wie Google Innovation fördert

Innovation bei Google hat sich intern auf den Aufbau einer IT-Infrastruktur fokussiert, die robust ist und die einfache Erstellung von neuen Produkten und Diensten ermöglicht. Darüber hinaus wird ein Information Utility mehr nach außen orientierte Innovation erfordern, die sich auf die Unterstützung von externen Entwicklern und Kundenanwendungen konzentriert. Aber wie fördert Google Innovationen, die zu neuen Anwendungen führen? Dies ist eine wichtige Frage, da die meisten Unternehmen nicht erwarten können, Googles IT-Infrastruktur, sondern dessen Innovationsstrategien zu imitieren. Google verwendet die folgenden vier Strategien.

### 4.1 Expliziter Schwerpunkt auf F&E

Googles außerordentliche Einnahmen ermöglichen einen Luxus, den sich nur wenige Unternehmen heute leisten können – ein F&E-Labor, das sich auf die Entwicklung von revolutionären Hardware- und Software-Ideen zusammen mit komplementären Diensten konzentriert. Mehr als die Hälfte der Mitarbeiter des Unternehmens sind Ingenieure und Wissenschaftler, und möglicherweise gibt es zu jedem Zeitpunkt Hunderte von Projekten, die sich in der Entwicklung befinden. Viele Prototypen werden über die Labor-Website für die interessierte Öffentlichkeit zum Download und für Beta-Tests zur Verfügung gestellt. Dadurch kann Google den Erfolg von Produkten und Diensten beurteilen, Rückmeldungen dazu erhalten sowie diese inkrementell verbessern, ohne ein Produkt auszusortieren, das mit weiterer Entwicklung erfolgreich sein könnte.

### 4.2 Einstellung talentierter Menschen

Google gehört zu den aktivsten High-Tech-Unternehmen, was die Einstellung von Spitzeningenieuren betrifft, einschließlich Legenden der Technologie-Industrie und junger Programmier-Gurus. Während der Technologiekrise nutzte Google die Gelegenheit, kluge Technologen einzustellen, die sich auf Suchtechnologie spezialisiert hatten (Vise u. Malseed 2005). Obwohl Googles Einnahmen zunächst nicht schnell anwachsen, wuchs die „kollektive Intelligenz“ seiner Mitarbeiter enorm. Viele der von Google angeheuerten Personen waren visionäre Erfinder oder technische Führungskräfte bei ihren vorherigen Arbeitgebern, deren Technologie für Google relevant war.<sup>2</sup> Arbeiten bei Google ist nicht nur attraktiv für die Menschen aus der Wirtschaft, sondern auch für Universitätsprofessoren, die aus der akademischen Karriere aussteigen, um für Google zu arbeiten (Pittsburgh Business Times 2005).

Um die Qualität der Arbeitnehmer sicherzustellen, wurde Googles Einstellungsprozess zu einem der selektivsten aller Technologieunternehmen. Die Bewerber werden gebeten, komplexe technische Fragen von mindestens einem halben Dutzend Interviewer zu beantworten, mit einem zusätzlichen Einstellungsausschuss, der von allen Feedback erhält (Schmidt u. Varian 2005). Ein vollständiger Bewerbungsprozess bei Google kann mehrere Monate in Anspruch nehmen. Es wird geschätzt, dass sich auf jede Stelle bei Google immer noch rund 100 Kandidaten bewerben (Iyer u. Davenport 2008).

### 4.3 Innovationskultur

Google stellt nicht nur talentierte Menschen ein, sondern bietet ihnen ein Umfeld, das Risikobereitschaft, Kreativität und Teamarbeit fördert. Im Gegensatz zu vielen anderen Unternehmensumgebungen betreibt Google seinen Stammsitz mehr wie eine Universität mit täglichen

<sup>2</sup> Ein berühmtes Beispiel wäre der frühere Microsoft-Vizepräsident und Hochschulprofessor Kai-Fu Lee, der Microsoft verließ, um für Google zu arbeiten. Lee spielte eine ausschlaggebende Rolle bzgl. der Entwicklung und Durchführung von Microsofts China-Strategie. Microsoft fürchtete ein Leck an kritischen vertraulichen Informationen und führte eine gerichtliche Auseinandersetzung mit Google um ein Abkommen zu einem einjährigen Wettbewerbsverbot. Der Streit zwischen Microsoft und Google wurde beigelegt, indem der Richter ein befristetes Verbot für die Beschäftigung von Lee in bestimmten Google-Projekten erließ.

Gastrednern, Beratung durch erfahrene Ingenieure, Projekten von Einzelpersonen oder Teams und Förderung eines offenen Geists sowie „Out-of-the-box“-Denken. Zudem hat Google eine sehr flache Organisationsstruktur, um Entwicklerideen eine weite Verbreitung zu ermöglichen.

Zur Innovationsförderung hat Google eine 20 %-Regel eingeführt, die besagt, dass Ingenieure 80 % ihrer Zeit mit der Arbeit an Googles Kernprodukten verbringen müssen, aber die Freiheit haben, die restlichen 20 % ihrer Arbeitszeit für „Spielprojekte“ aufzuwenden. Diese Freiheit hat die Ingenieure bei Google dazu befähigt, Produkte wie Google News, Google Finance, Orkut, und GTalk zu entwickeln. Ähnlich verhält es sich auch mit Googles Cloud-Computing-Initiative, die ebenfalls aus einem 20 %-Regel-Projekt resultiert. Sie zielt darauf ab, die nächste Generation der Informatiker für die Arbeit mit großen Datenbanken auszubilden. Im Pilotprojekt wurde ein Kurs für Informatikstudenten der Universität Washington entwickelt, der durch ein groß angelegtes Computercluster mit Speicherplatz, einer Open-Source-Version von Google Map-Reduce und Beispieldaten ausgestattet wurde. Mit Unterstützung von IBM wird das Projekt auf sechs Elite-Informatik-Studienprogramme, deren Wissenschaftler die Lehre übernehmen werden, sowie später auch auf andere Universitäten ausgeweitet (Baker 2007). Die Initiative wird eine neue Generation von Informatikern hervorbringen, die in der Lage sein werden, die Infrastruktur und Anwendungen für Information Utilities zu entwickeln und zu unterstützen.

Nach Iyer u. Davenport (2008, S. 67) ist ein wichtiger Bestandteil der Google-Innovationskultur die strenge datenbasierte Bewertung von Projektideen, Fortschritten und Ergebnissen. Sie sagen, dass „ein wesentlicher Bestandteil der Innovation im Unternehmen die umfangreiche, aggressive Nutzung von Datentests ist, um Ideen zu unterstützen.“ Googles Ingenieure nutzen Daten über die Seitenauf-ruffolge der Nutzer ihrer eigenen oder ihrer Partner-Webseiten, um neue Ideen oder Produktangebote zu testen und zu unterstützen. Sie führen täglich Tausende von natürlichen Experimenten im Internet durch, wie zum Beispiel das Anbieten mehrerer Versionen eines Seitendesigns, einer Werbeanzeige oder einer Wortwahl. Zudem werden den Kunden Tools wie Google Analytics angeboten, welches

Tab. 2 Extern erworbene Kern- und Ergänzungsservices

Unternehmen	Technologie	Erworben	Google-Services (Ergänzungen)
<i>Kern-Infrastruktur</i>			
Applied Symantics	Online Werbung	2003	AdSense, AdWatch
Sprinks	Bezahlte Werbung	2003	AdSense, AdWords
Akwan IT	Verteilte Datenverarbeitung	2005	Google File System
Android Inc.	Handysoftware	2005	Google Android
Xunlei	File Sharing Netzwerk	2007	Google File System
Adscape	Videospiele Werbung	2007	(In Entwicklung)
DoubleClick	Online Medien Werbung	2007	(In Entwicklung)
PeakStream	Parallele Verarbeitung	2007	MapReduce
<i>Ergänzende bzw. komplementäre Dienste</i>			
Deja	Usenet Suchdienste	2001	Google Groups
Kaltix	Personalisierte Internetsuche	2003	iGoogle
Where 2 Technologies	Internet-Kartografie	2004	Google Maps
Keyhole	Satellitenbilder	2004	Google Earth
Zipdash	Mobile GPS Verkehr-Updates	2004	Google Ride Finder
Urchin Software	Webanalytik	2005	Google Analytics
Android Inc	Handysoftware	2005	Google Mobile/Google SMS
DodgeBall	Mobiles Social Networking	2005	Google Mobile
Measure Map	Blogging-Analytik	2006	Google Analytics
Upstartle	Writely-Online Textverarbeitung	2006	Google Docs
2Web Technologies	Web-Tabellenkalkulation	2006	Google Spreadsheet
YouTube	Internetvideos	2006	(In Entwicklung)
ImageAmerica	Hochauflösende Luftaufnahmen	2007	Google Maps
Tusli	Mobiles Social Networking	2007	Google Blogger API
Zingku	Mobiles Social Networking	2007	Google Mobile
GrandCentral	Webbasierte Sprachdienste und Handy-Integration	2007	(In Entwicklung)
Jaiku	Webbasiertes Activity Stream Sharing und Handy-Integration	2007	(In Entwicklung)
Postini	Kommunikationssicherheit	2007	(In Entwicklung)
Quelle: Verschiedene Nachrichten-Quellen			

ihnen ermöglicht, den Wert ihrer Werbung zu verstehen. Des Weiteren werden E-Mails dazu genutzt, um Ideen für neue Produkte in Umlauf zu bringen, sodass jeder Mitarbeiter die Ideen kommentieren und bewerten kann, wodurch bereits ein interner Markttest durchgeführt wird. Nach dem Start in der Beta-Phase werden die Produkte erneut von internen und externen Nutzern bewertet und die Daten werden durch Management-Teams genutzt, um festzustellen, ob die Produkte verbessert, als Endprodukt auf den Markt gebracht oder ausrangiert werden.

#### 4.4 Akquisition von innovativen Unternehmen

Obwohl viel aus Googles internen Innovationen hervorgeht, waren die neuen Produkte und Dienste, die einen erheblichen Nutzer-Marktanteil (wenn auch noch nicht in Form von Einnahmen) erlangt haben, externe Akquisitionen wie Online-Videos mit YouTube und Blogging mit Blogger (Carr 2008a). Viele der rein internen Innovationen hatten nicht die gleiche Antriebskraft, aber ein Teil von Googles Genialität besteht darin, zu wissen, wie auch andere Technologien in seine Kern-Infrastruktur eingebunden werden können. Zwischen 2001 und 2007 erwarb

Google mehr als 40 Start-Up-Unternehmen und setzte so seine Technologie und Entwicklungstalent wirksam ein. Diese Akquisitionen haben nicht nur ergänzende Produkte und Dienste geschaffen, mit denen ein Information Utility Geld verdienen könnte, sondern haben auch zu Googles Kern-Infrastruktur beigetragen. Beispielsweise wurden AdSense und AdWords beide mit Technologien verbessert, die 2003 von Sprinks und Akwan IT erworben wurden (Tab. 2).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, das Googles Geschäftsmodell hohe Einnahmen erwirtschaftet hat, die es dem Unternehmen ermöglichten, ergänzende Produkte und Partnerschaften und somit einen positiven Kreislauf zu etablieren, der Vorteile für alle Teilnehmer mit sich bringt. Googles Geschäft läuft auf einer robusten IT-Infrastruktur, welche durch ausreichende Geschwindigkeit für eine effiziente Suche sorgt, während sie Skalierbarkeit und Zuverlässigkeit bei geringen Kosten realisiert. Diese Erfolge sind das Ergebnis eines Innovationsmodells, das hoch begabten Menschen erhebliche Freiheit in einer Kultur gibt, die Teamarbeit, Austausch von Ideen und Risikobereitschaft fördert, aber ihre Ideen in der realen Welt empirisch überprüft und sie für die Ergebnisse verantwortlich macht. Diese Funktionen bilden die Grundlage für Google, um in den nächsten zehn Jahren zu einem Information Utility zu werden.

## 5 Zukünftige Entwicklungen

Obwohl Google einige Fähigkeiten entwickelt hat, um Versorgungsdienste anzubieten und Cloud-Computing eine seiner wichtigsten strategischen Entwicklungen in der Zukunft ist, investiert Google weiterhin im Bereich der suchbasierten Werbung, einschließlich der Ausweitung auf neue Medien und mobile Netzwerke. Das Ziel besteht nicht nur in der Stärkung seiner Kern-Einnahmequelle, sondern auch in einer Erhöhung der Nutzerzahlen, die zu Kunden von Utility-Diensten in den nächsten zehn Jahren werden könnten.

### 5.1 Investitionen in Cloud-Computing

Google hat die Idee des Cloud-Computing untersucht, die möglicherweise die Entwicklung sein wird, die Googles Zukunft am meisten beeinflusst. Cloud-Compu-

ting ist ein neues Paradigma, ähnlich dem Konzept des Information Utility. Die Idee ist, dass alle Anwendungen und Daten der Nutzer auf Servern als „Wolken“ gespeichert werden und der Benutzer so auf diese unabhängig von Gerät, Softwareplattform und Standort zugreifen kann. Dadurch gibt es keine Notwendigkeit für den Einzelnen, Daten und Anwendungen auf lokalen PCs zu speichern, oder für Unternehmen, eigene Rechenzentren zu betreiben (Greenberg 2008). Wie von Nicholas Carr (2008a) dargestellt, ist das, was Google „...schließlich werden will, der Computer, den Menschen anstatt ihres PCs oder ihrer Rechenzentren nutzen – der Computer der Welt.“

Carr behauptet zudem, dass Google bereits ein führendes Beispiel für ein Information Utility ist. Google ist ein zentrales Computing Utility, das suchbasierte IT-Dienste bereitstellt. Online-Webanwendungen wie Gmail und Google Docs sind ein weiterer Schritt in Richtung zentral bereitgestellter Dienste. Viele Menschen nutzen diese Anwendungen bereits online. Das ist bedeutsam, weil dies eine Verlagerung vom Desktop-PC-Paradigma zum Cloud-Computing-Paradigma beinhaltet, wo Daten und Anwendungen zentral auf Googles Infrastruktur gespeichert werden und die Benutzer auf die Informationen bei Bedarf zugreifen können (Carr 2008a).

Google ist zudem gut positioniert, um zu einem solchen Information Utility zu werden (Greene 2007). Das Unternehmen verfügt gegenwärtig über eine sehr umfangreiche IT-Infrastruktur und eine große Menge an Werbeeinnahmen, mit denen weiter investiert werden kann. Google Android wird mobile Geräte sowie auch PCs oder Thin Clients in diese Infrastruktur integrieren. Des Weiteren würde eine Partnerschaft mit innovativen Unternehmen wie Apple Google ermöglichen, Hardware zu entwickeln, die für Eingabe, Speicherung und Ausgabe auf dem Internet beruht. Zudem bildet Google auch Partnerschaften mit verschiedenen Universitäten und Technologie-Unternehmen wie IBM zur Unterstützung der Forschung im Bereich des Cloud-Computings.

In der Zwischenzeit wird Google wahrscheinlich weiterhin bemüht sein, den Großteil seiner Einnahmen aus seinem mit der Suchmaschine verbundenen Werbemodell zu generieren. Alle verschiedenen Dienste, die Google für Verbraucher und Unternehmen entwickelt, wer-

den jedoch wiederum neue Möglichkeiten zur Darstellung von Werbung sowie für präziseres Sammeln und Personalisieren von Informationen bieten. Langfristig wird die große Frage sein, ob Google ein robustes Abonnementmodell hat, das die Nutzer und Unternehmen dazu veranlasst, Google für die Verarbeitung, Speicherung und durch Cloud-Computing realisierte Softwaredienste zu bezahlen.

## 5.2 Investitionen in neue Medien

Google hat sein Werbegeschäft auf mobile, Hörfunk-, Print-, TV- und Video-Medien zusätzlich zum Internet ausgeweitet. Ein Blick auf Googles Akquisitionen in 2007 (**Tab. 2**) zeigt, dass das Unternehmen sich vor kurzem auf die Erweiterung der Werbekanäle und auf ergänzende Produkte konzentriert hat, die das Werbegeschäft unterstützen. Zur Stärkung seiner Kompetenz im Bereich der Werbung hat Google Unternehmen wie Adscape (Videospiele-Werbung) und DoubleClick (Online-Werbung) erworben. Google hat zudem einige Unternehmen erworben, die seine Fachkenntnis im Bereich mobiler Anwendungen stärken werden (z. B. Dodgeball, Zingku, Grand Central). Diese Akquisitionen haben zum Ziel, Google zu einem Komplettanbieter für jede Art von Werbekampagnen zu machen.

Zusätzlich zur Einführung neuer Werbedienstleistungen erweitert Google auch seine bestehenden Tätigkeitsbereiche in globalem Ausmaß. Der Beitrag internationaler Quellen zu Googles Einnahmen beträgt im zweiten Quartal 2008 52 % des Umsatzes (O'Carroll 2008). Dieser Trend wird voraussichtlich weiter anhalten, wenn Google seine AdWords- und AdSense-Dienste auf den globalen Markt erweitert, um die Dominanz in der Branche beizubehalten und seine Chancen, zu einem „globalen“ Information Utility zu werden, zu verbessern.

## 5.3 Investitionen in mobile Netzwerke und Anwendungen

Mobile drahtlose Netzwerke werden voraussichtlich den nächsten großen Markt für Werbung darstellen. Googles Einstieg würde nicht nur die Kosten für das mobile Internet senken, sondern auch die Verfügbarkeit drahtloser Netzwerke und die Anwendungen für mobile Geräte erweitern. Sein Open-Source-Betriebssystem Android ist hierbei eine entscheidende

Initiative, um mobile Anwendungen plattformunabhängiger zu machen und es Handynutzern zu ermöglichen, die Art von Mobilteil und Anwendungen für jedes Mobilfunknetz auszuwählen. Dementsprechend investiert Google stark, um die Technologie für mobile Suche und zielgerichtete standortbezogene Werbung zu verbessern. CEO Eric Schmidt prognostizierte eine drahtlose betriebliche Zukunft aus kostenlosen oder sehr kostengünstigen mobilen Geräten, die durch Werbenetzwerke subventioniert werden (Reuters 2006).

Des Weiteren arbeitet Google mit den Herstellern der mobilen Geräte zusammen, um deren Hardware so zu gestalten, dass sie Android und das drahtlose Netzwerk unterstützt. Android bietet die Software für die Nutzung von Googles suchbasierten Werbeprodukten in mobilen Anwendungen und leistet damit einen Beitrag zu Googles Strategie, Mobilfunknetze für Werbemaßnahmen zu nutzen. Durch seine mit 10 Millionen Dollar dotierte „Developer Challenge“ ermutigt Google externe Entwickler zur Erstellung von Android-kompatiblen Anwendungen.

## 6 Neue Herausforderungen

Google ist ein junges Unternehmen, das sich noch in ernsten Krisen bewähren muss. Ob es dazu in der Lage ist, die Vision des Information Utility zu verwirklichen, ist weiterhin unklar. Probleme bestehen darin, wie man über Werbung hinausgehend durch die Dienste Geld verdienen, einer wachsenden Besorgnis bezüglich der Privatsphäre und anderen sozialen Fragen sowie Forderungen nach staatlicher Regulierung begegnen kann.

### 6.1 Dienste über Werbemaßnahmen hinaus zu Geld machen

Das Werbemodell hat für Google gut funktioniert und es könnte dieses Modell auch für Utility-Dienste weiterhin nutzen. Dies würde Benutzern den Online-Zugriff auf ein breites Spektrum von Anwendungen ermöglichen und dabei gleichzeitig Webeinhalt platzieren – genau wie jetzt. Der größte Vorteil liegt in der Nutzung kostenloser Dienste für die Anwender. Dies könnte die ideale Lösung für private Nutzer sein. Unternehmen haben jedoch Vorbehalte, was in Bedenken bezüglich des Datenschutzes, der Sicherheit sowie



der Ablenkung, die die Werbung verursachen könnte, begründet ist. Tatsächlich ist Googles größtes Problem, die großen Konzerne zu erreichen, die einen wesentlichen Anteil des potenziellen Markts ausmachen. Da diese Unternehmen bereits Millionen von Dollar in maßgeschneiderte Lösungen investiert haben, wäre es eine schwierige Aufgabe, diese von einem Wechsel zu überzeugen. Daher wurden zwei andere Methoden vorgeschlagen, um mit Versorgungsdiensten Geld zu verdienen: nutzungsbasierte Abrechnung und Bereitstellung von Hardware, auf der Dienste betrieben werden können (Rappa 2004; Diana 2008).

Die erste Methode entspricht der von Energieversorgungsunternehmen nutzungsbasierte Abrechnung (Speicher, Rechenleistung oder Transaktionsaufkommen). Das ist die einfachste Möglichkeit, um mit Diensten Geld zu verdienen. Amazon bietet über das Internet bereits Rechendienste für Softwareentwickler an, die Anwendungen auf einer robusten Technologieplattform mit mehreren Hochleistungsrechnern entwickeln wollen, sich diese Infrastruktur jedoch nicht leisten können. Eine Variante verhält sich ähnlich zu Prepaid-Telefoniediensten, die von den meisten Netzbetreibern angeboten werden. Kunden wären nicht über einen festgelegten Preis oder langfristige Verträge gebunden und würden lediglich für die in Anspruch genommene Leistung bezahlen. Diese Flexibilität ist besonders für KMUs interessant. Der Vorteil dieser Variante, die auch mäßig attraktiv für größere Unternehmen ist, besteht im personalisierten Arbeitsumfeld, das fast genau wie die gewohnte Desktopumgebung kaum externe Ablenkung wie ungewollte Werbung aufweist.

Eine weitere Methode besteht darin, die Hardware anzubieten, auf der diese Dienste betrieben werden, mit monatlichen oder jährlichen Abonnements, wie es im Bereich des Kabelfernsehens heute üblich ist. Anstatt verschiedener Kanäle stellt der Dienstanbieter eine Reihe von Anwendungen bereit, aus denen die Benutzer wählen können. Der Vorteil dieses Modells für die Verbraucher würde in der Verfügbarkeit verschiedener Dienstkonfigurationen bestehen, die sie je nach ihren Bedürfnissen verwenden können. Der Nachteil wäre jedoch die Zahlung fester Beträge unabhängig von der jeweiligen Nutzung.

Es ist wahrscheinlich, dass Google eine Kombination dieser Modelle für seine Utility-Dienste verwenden wird. Das Pay-Per-Use-Modell könnte die erste Wahl für preisbewusste Nutzer sein. Das Abonnement-Modell könnte die Wahl des Großkunden sein, da er hierbei eine feste Gebühr nur für benötigte Dienste zahlen würde. Das Werbemodell kann mit beiden der oben genannten Modelle integriert werden, je nachdem, wie viele Anzeigen ein Benutzer sehen will. Dies würde die Einnahmen aus Abonnements und Werbung zu einem Bonus, nicht zu einer Notwendigkeit machen. Aber nichts davon wird einfach sein. Google kaufte YouTube 2006 für 1,65 Milliarden Dollar und arbeitet immer noch am Durchbruch, der den Aufbau einer weit verbreiteten Werbeplattform ermöglicht, ohne die Nutzer der Webseite zu belästigen (Richards 2008).

## 6.2 Datenschutz und andere soziale Fragen

Die „Googlization von allem“ erhöht die sozialen Bedenken in den USA (Carr 2008b) und andernorts. Maurers (Maurer 2007) Bericht für die österreichische Regierung bezüglich der Gefahr von großangelegten Suchmaschinen beschreibt eine Reihe von Bedenken. Dazu gehören: das Copy-und-Paste-Syndrom bei der Extraktion von Online-Texten und der Umwandlung in andere Formate, Plagiarismus, Verletzung geistigen Eigentums sowie die lähmende Vermutung, dass, „wenn es Google nicht findet, es nicht existiert“, mit der Folge, dass Google Wissen in einer Art definiert, wie es keiner einzigen Informationsquelle zuvor gelungen ist. Einige dieser Probleme werden langsam gelöst, indem neue Dienste wie Plagiarism.com eingerichtet werden, welches die Möglichkeit bietet, eine studentische Arbeit auf mögliche Plagiate zu überprüfen. Verletzungen geistigen Eigentums werden zunehmend in Präzedenzfällen durch Gerichtsverfahren gelöst. Andere Punkte könnten kulturelle Fragen nach der Entwicklung sozialer Regeln und Normen sein. Gleichwohl handelt es sich um ernst zu nehmende Fragen, die besonderer Aufmerksamkeit bedürfen, während das Internet weitere Informationen anhäuft und Suchmaschinen die Sichtbarkeit von Informationen für Milliarden von Nutzer erhöhen.

Wir konzentrieren uns hier auf Bedrohungen der Privatsphäre, von denen viele endemisch auf das Internet begrenzt sind,

sich jedoch durch Googles steigende Fähigkeiten im Rahmen der Suche und deren globale Reichweite ausdehnen. Wenn man eine Suchanfrage auf der Google-Webseite eingibt, werden Informationen, wie z. B. Suchbegriffe, IP-Adresse und Benutzerdetails in Cookies von den Google-Servern gesammelt. Google behauptet, dass diese Statistiken nur von seinen Suchmaschinen zur besseren Beurteilung der Nutzerpräferenzen verwendet werden, um damit bessere Suchergebnisse zu erzielen. Dies ist jedoch ein signifikantes Eindringen in die Privatsphäre der Nutzer, da dies Google erlaubt, tiefgehende Kenntnisse über seine Nutzer, über deren Interessen, Intentionen und Lebensstile zu gewinnen. Darüber hinaus gibt es Fragen der Privatsphäre in Bezug auf Google Health und Googles Arbeit mit den Krankenhäusern, um medizinische Informationen besser über verschiedene Plattformen für Ärzte, Krankenhäuser und Patienten durchsuchbar zu machen.

Google behauptet in seinen Datenschutzbestimmungen, dass das Unternehmen keinerlei Absicht hat, die Suchmuster der Nutzer zu veröffentlichen oder die Daten an externe Unternehmen zu vermarkten. Allerdings ist Google ein börsennotiertes Unternehmen, das die Interessen seiner Aktionäre mit dem Ziel, Einnahmen und Rentabilität zu generieren, wahren muss. Aufgrund der intensiven regulatorischen Kontrollen und Interessenvertretung bezüglich der Privatsphäre änderte Google seine Politik in 2007, sodass Logdateien von Suchanfragen und Cookies auf Servern nur für bis zu zwei Jahre gesammelt und verwahrt sowie die Informationen danach aus Googles IT-Infrastruktur gelöscht werden.

In dem Bemühen, ein geografisches Netz zu erstellen, mit dessen Hilfe Nutzer Sehenswürdigkeiten auf der ganzen Welt durchsuchen können, hat Google Earth Satellitenbilder und Luftaufnahmen online zur Verfügung gestellt. Dies hat jedoch Bedenken bezüglich der Privatsphäre zwischen den Regierungen ausgelöst, weil diese Bilder Militärstützpunkte und spezifische Gebäudestandorte zeigen, die durch Terroristen oder andere Feinde genutzt werden können. Obwohl die Bilder über verschiedene private Unternehmen erhältlich sind, sehen die Regierungen der USA, Großbritannien, Südkorea, Indien und Russland deren globale Verfügbarkeit über Google als eine Bedrohung für die nationale Sicherheit an, wor-

aufhin Google die Bilder unscharf darstellt oder völlig gesperrt hat.

Googles Erweiterung von Google Maps, auch Straßenansichten zu enthalten, wirft andere Fragen der Privatsphäre auf. Das Google Maps Street View Projekt wurde 2007 als ein experimentelles Projekt gestartet, wobei Kameras auf den Dächern von Taxis montiert wurden, um Panorama-Straßenansichten von mehreren US-Metropolen zu erhalten. Dies hat einen Aufschrei der Verbraucher verursacht, die ihre persönliche Privatsphäre gefährdet sehen, da Google Maps Street View Bilder von Menschen, Häusern und deren näherer Umgebung ohne Erlaubnis zeigt. Mehrere Gerichtsverfahren bzgl. Hausfriedensbruchs werden derzeit verhandelt.

Da Google weiterhin damit beschäftigt ist, mehr Arten von Informationen (Text, Bilder, Videos) allgemein für die Suche zugänglich zu machen, muss es sich damit befassen, wie und warum Google eine vertrauenswürdige Organisation sein kann und sollte. Während Googles Motto „Sei nicht böse“ innerhalb des Unternehmens gut funktionieren mag, unterschreibt nicht jeder auf der Welt dieses Motto und Google müsste proaktiver handeln, wo die Privatsphäre betroffen ist. Utility-Dienste werden nur in der Hinsicht diesen Fragen etwas hinzufügen, als dass sie nicht nur die Höhe der verfügbaren persönlichen Informationen steigern, sondern – sofern sie erfolgreich bei größeren Firmen betrieben werden – den Umfang der unternehmensinternen Informationen im Google-Netzwerk erhöhen. Bis Google Wege findet, zu zeigen, dass seine Systeme nicht nur fehlertolerant, sondern sicher und verträglich sind, wird es Schwierigkeiten haben, große Unternehmen und staatliche Stellen von seinen Utility-Diensten zu überzeugen.

### 6.3 Forderung nach Regulierung

Die frühen Verfechter erkannten, dass Information Utilitys erhebliche wirtschaftliche und soziale Auswirkungen haben und daher ausdrückliche soziale Ziele haben (gleichberechtigter Zugang und Schutz der Privatsphäre) und von den Regierungen zur Sicherung des Wettbewerbs reguliert werden sollten (Sackman u. Boehm 1972). Maurers Studie (Maurer 2007) und Behauptungen unlauteren Wettbewerbs durch Konkurrenzen wie Microsoft führten zur Forderung nach

staatlicher Regulierung von Google. Bisher widerstanden die USA, mit in diese auf „potenziellen“ sozialen Schäden basierende Regulierung einbezogen zu werden. Bisher musste Google keine Niederlagen bzgl. Wettbewerbsregulierung einstecken. Zum Beispiel bestätigte sowohl die Europäische Kommission als auch die US-Handelskommission in Bezug auf die Google/DoubleClick-Fusion, dass dies dem Wettbewerb nicht schaden würde, da beide Unternehmen verschiedene Teile des Marktes besetzten und Inserenten dazu in der Lage wären, zwischen Alternativen, einschließlich der Dienste von Microsoft, Yahoo und AOL auszuwählen (Story u. Shannon 2007; Castle u. Helft 2008). Allerdings ist davon auszugehen, dass die steigende Kritik hinsichtlich der sozialen Auswirkungen von Google Maßnahmen zum Schutz der Privatsphäre im US-Kongress und der Europäischen Union auslösen wird. Obwohl Google im Allgemeinen auf spezifische, umsetzbare Anliegen durch Änderung seiner Praktiken reagiert hat, befinden einige Kritiker, das Google mehr Initiative zeigen sollte. Das Ziel, „die Informationen der Welt zu organisieren“ ist immer noch nicht dasselbe wie die Behauptung, dass Google „die Welt dominiert.“ Microsoft, Yahoo, IBM, Baidu, Amazon und andere arbeiten hart, um sicherzustellen, dass Google nicht die einzige Suchmaschine oder das einzige Information Utility ist.

## 7 Fazit

### 7.1 Erkenntnisse für andere Unternehmen

Google ist einzigartig, was wiederum die Möglichkeiten, Erkenntnisse für andere Unternehmen festzuhalten, begrenzt. Beispielsweise ist Google weit weniger Risiken in der Entwicklung neuer Produkte ausgesetzt als übliche Unternehmen. Google kann halbfertige Produkte online einführen und weiß, dass selbst wenn es keinen großen Marktanteil damit erreicht, es dennoch Erträge aus Werbeeinnahmen generiert und wertvolle Daten über das Verhalten der Kunden erhält. Dennoch kann Googles Innovationsmodell nachgeahmt werden. In einfachen Worten beinhaltet das Modell die Einstellung hoch talentierter Menschen für die Entwicklung neuer Produkte, die Konzentration von F&E auf Produkte, während ausdrücklich Zeit für

unabhängige Forschung ermöglicht wird, die Schaffung von vielen kleinen Teams mit erheblicher Freiheit und die Nutzung eines datenanalytischen Ansatzes zur Bewertung von Ideen, Fortschritt und Ergebnissen. Während die meisten Unternehmen in ihren Ressourcen beschränkt sind, die sie für Innovationen verwenden können, können sie den gleichen Ansatz, insbesondere die Nutzung von Daten und Tests, nutzen, um innovative Ideen zu bewerten.

Das Aufkommen der Information Utilitys bedeutet, dass viele Unternehmen in den nächsten zehn Jahren vermutlich mehr ihrer Informationen aus den internen Rechenzentren ins Internet verlagern werden, da dies bequemer und weniger kostspielig ist. Dies geschieht bereits mit Einzelpersonen und KMUs. Auch Personen in großen Unternehmen nutzen Google Mail für geschäftliche Zwecke, da es ihnen Zugang zu ihren E-Mails, Daten und Anwendungen jederzeit und überall ermöglicht, ohne an Unternehmenssysteme gebunden zu sein. Große Unternehmen, die große Investitionen in komplexe, interne Systeme getätigt haben, werden vermutlich die letzten sein, die hierzu wechseln, was jedoch letztendlich sehr wahrscheinlich ist, wenn die wirtschaftlichen Vorteile überzeugend sind. Sofern Unternehmen diesen Wandel vollziehen, wird das Personal mehr Zeit haben, um enorme Mengen von Daten innerhalb und außerhalb des Unternehmens zu gewinnen, um Kunden und Märkte besser zu verstehen und damit neue Geschäftsmöglichkeiten zu identifizieren.

Obwohl Google durch seine Webanwendungen außerhalb seiner Suchmaschine kein Geld verdient, gelingt dies anderen Unternehmen. Salesforce.com liefert CRM-Anwendungen und ADP bietet die Verarbeitung von Lohnabrechnungen; beide sind erfolgreiche, wachsende Unternehmen und demonstrieren, dass Dienste über das Internet realisierbar sind. Noch wichtiger ist, dass diese Unternehmen zeigen, dass es Möglichkeiten für andere Unternehmen gibt, als Lieferanten ein Teil der betrieblichen Umwelt von Utilitys zu sein, indem sie zusätzliche Dienste über das Utility anbieten (z. B. Housingmaps.com) oder als Anbieter von Hardware wie Massenspeicher und „Thin Clients“ für Endnutzer fungieren. Obwohl ein Utility der Mittelpunkt im Netzwerk sein dürfte, eröffnen sich anderen Unternehmen neue Geschäftsmöglichkeiten als Lieferant oder

## Zusammenfassung / Abstract

Rex Chen, Kenneth L. Kraemer, Pratul Sharma

### Google: Das weltweit erste „Information Utility“?

In nur zehn Jahren hat Google einen bemerkenswerten Erfolg durch Werbung im Rahmen der Onlinesuche erlangt. Googles Suchmaschine ist dominant und seine IT-Infrastruktur ist das mächtigste Rechnersystem der Welt. Es wird auf mehr als einer Million Computern betrieben und bedient weltweit mehr als einer Milliarde Nutzern. Google verdient, indem seine Suchmaschine Onlinewerbung neben Antworten auf Nutzeranfragen nach Informationen, Waren, Karten, Wegbeschreibungen und einer ganzen Reihe von anderen Diensten platziert. Googles Potenzial führt wahrscheinlich dazu, dass das Unternehmen zum weltweit ersten „Information Utility“ wird. Da kein deutschsprachiges Äquivalent existiert, wird im Folgenden der englischsprachige Begriff verwendet. Er ist in etwa gleichzusetzen mit „Informationsversorger“ – ein Konzept ähnlich einem Stromversorger (engl. electric utility), welcher Dienste für viele Unternehmen und Privatpersonen gleichermaßen anbietet. Ständige Innovation ist der Schlüssel zu Googles Erfolg und stellt ein Vorbild für andere Unternehmen dar: Stelle talentierte Menschen ein, lasse sie in kleinen Teams arbeiten und gib ihnen die Freiheit, andere zu übertreffen, aber nutze ein strenges datenbasiertes Konzept für die Bewertung der Ergebnisse und für Strategieanpassungen.

**Schlüsselwörter:** Google, Information Utility, Geschäftsmodell, Suchmaschine, web-basierte Werbung, IT-Infrastruktur, Skalierbarkeit

### Google: The World's First Information Utility?

In only ten years, Google has achieved remarkable success from online search-based advertising. Its search engine is dominant, and its IT infrastructure is the most powerful computing system in the world running on over one million computers and serving more than one billion users globally. Google makes money by using its search engine to deliver online advertising alongside responses to user searches for information, goods, maps, directions, and a host of other services. Its capabilities make it likely to become the world's first information utility – a concept similar to electric utilities that provide services to many corporations and individuals alike. Constant innovation is the key to Google's success and offers lessons for other companies: hire talented people, have them work in small teams, and give them freedom to excel, but use a rigorous data-based approach to evaluating results and making course adjustments.

**Keywords:** Google, Information utility, Business model, Search engine, Web-based advertising, IT infrastructure, Scalability

Partner des Information Utility. Schließlich wird Google in keinem Fall das einzige Utility sein. Obwohl Google das erste in einem globalen Umfang sein wird, wird es andere auf ein oder mehrere Länder beschränkte Utilities geben.

## 7.2 Abschließender Kommentar

In nur zehn Jahren hat sich Google von einem Internet-Start-up zum dominierenden Unternehmen im Bereich der suchbasierten Internet-Werbung entwickelt. Der Einsatz von IT war strategisch wichtig für Googles Erfolg mit seiner Suchtechnologie, mit Kern-Produkten wie AdWords und AdSense und mit Ergänzungen wie Google Apps, Google Mail, Google Maps und Google Earth. Obwohl Google die suchbasierte Werbung weiter ausbaut, nutzt es seine enorme IT-Infrastruktur, um Dienste eines Information Utility für Einzelpersonen, KMUs und auch größeren Unternehmen anzubieten.

Es gibt jedoch weitere Herausforderungen. Wird jemand eine bessere Suchmaschine entwickeln? Microsoft versucht dies sicherlich (Ferguson 2005) und ehemalige Mitarbeiter haben ein Start-up gegründet, von dem sie behaupten, dass es die Suche „neu erfindet“ (Guynn 2008). Wird Google in der Lage sein, internationale Märkte anzuführen, in denen es möglicherweise einen nationalen Marktführer gibt (z. B. Baidu in China) oder in denen die Verbreitung von Informationen hoch reguliert ist? Wird es Google möglich sein, Geld mit seinen Diensten über Werbeanzeigen-Einnahmen hinaus zu verdienen? Werden die enormen Mengen von täglich gesammelten Informationen zum Eindringen in die Privatsphäre führen, was staatliche Regulierung hervorruft und sein Wachstum hindert? Und wird Google in der Lage sein, Utility-Dienste in derselben Art und Weise zu dominieren, wie es bei Suchdiensten der Fall ist, wenn der Wettbewerb von Seiten der Industrie-Giganten wie Cisco, IBM, AT&T und Microsoft, die ihre eigenen Pläne für Information Utilities haben, noch intensiver wird?

## Danksagung

Diese Forschung wurde durch Zuschüsse an das Personal Computing Industry Center (online unter <http://pcic.merage.uci.edu>) der Alfred P. Sloan Stiftung und

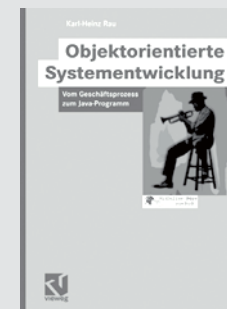
der US National Science Foundation unterstützt. Alle Meinungen, Feststellungen und Schlussfolgerungen oder Empfehlungen in diesem Material sind die der Autor(en) und spiegeln nicht zwangsläufig die Ansichten der Sponsoren wider.

## Literatur

- Baker S (2007) Google and the wisdom of clouds. Business Week. [http://www.businessweek.com/magazine/content/07\\_52/b4064048925836.htm](http://www.businessweek.com/magazine/content/07_52/b4064048925836.htm). Abruf am 2008-01-20
- Brin S, Page L (1998) The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. Computer Networks 30(1-7):107-117
- Capps B, Ives N (2007) US ad spending growth slows way down. Advertising Age. [http://adage.com/mediaworks/article?article\\_id=118852](http://adage.com/mediaworks/article?article_id=118852). Abruf am 2008-01-20
- Carr N (2007) The Google enigma. Strategy and Business. [http://www.strategy-business.com/media/file/sb49\\_07404.pdf](http://www.strategy-business.com/media/file/sb49_07404.pdf). Abruf am 2007-04-08
- Carr N (2008a) The big switch: our new digital destiny. Norton & Company, New York
- Carr N (2008b) Is Google making us stupid? The Atlantic 302(1):56-63
- Castle S, Helft M (2008) Europe backs Google bid to acquire doubleclick. <http://www.nytimes.com/2008/03/12/technology/12google.html>. Abruf am 2008-04-08
- Diana R (2008) Utility computing: a business model for the twitter economy? <http://mashable.com/2008/07/06/utility-computing/>. Abruf am 2008-07-10
- Ferguson CH (2005) What's next for Google. <http://www.technologyreview.com/articles/05/01/issue/ferguson0105.asp?p=5>. Abruf am 2007-02-20
- Greene K (2007) Google's cloud looms large. Technology Review. <http://www.technologyreview.com/Biztech/19785/page1/>. Abruf am 2008-04-08
- Greenberg A (2008) When google grows up. [http://www.forbes.com/2008/01/11/google-carr-computing-tech-enter-cx\\_ag\\_0111computing.html](http://www.forbes.com/2008/01/11/google-carr-computing-tech-enter-cx_ag_0111computing.html). Abruf am 2008-04-08
- Guyann J (2008) Google alums rev up a new search engine, dubbed cuil. <http://www.latimes.com/business/la-fi-search28-2008jul28,0,6621332.story>. Abruf am 2008-07-28
- Hoover JN (2006) Google secrets. <http://www.serverpipeline.com/showArticle.jhtml?articleId=177105859>. Abruf am 2007-07-28
- Iyer B, Davenport TH (2008) Reverse engineering Google's innovation machine. Harvard Business Review 86(4):58-68
- Langville AN, Meyer CD (2006) Google's pagerank and beyond: the science of search engine rankings. Princeton University Press, New Jersey
- Maurer H (2007) Report on dangers and opportunities posed by large search engines, particularly Google. Institute for Information Systems and Computer Media, Graz University of Technology, Graz
- Markoff J, Hansell S (2006) Hiding in plain sight, google seeks more power. The New York Times. <http://www.nytimes.com/2006/06/14/technology/14search.html?pagewanted=1>. Abruf am 2007-07-28
- O'Carroll T (2008) Google's international revenue outstrips US for first time. Media Week. <http://www.brandrepublic.com/MediaWeek/News/832812/Googles-international-revenue-outstrips-US-first-time/>. Abruf am 2008-07-28
- Page L, Brin S (1998) Pagerank, an eigenvector based ranking approach for hypertext. 21<sup>st</sup> Annual ACM/SIGIR International Conference on Research and Development in Information Retrieval. Melbourne
- Pittsburgh Business Times (2005) CMU professor to head Google-Pittsburgh center. <http://www.bizjournals.com/pittsburgh/stories/2005/12/12/daily35.html>. Abruf am 2007-01-15
- Press LI (1974) Arguments for a moratorium on the construction of a community information utility. Communications of the ACM 17(12):674-678
- Rappa MA (2004) The utility business model and the future of computing services. IBM Systems Journal 13(1):32-42
- Reuters (2006) Google CEO sees free cell phone service. <http://www.msnbc.msn.com/id/15700344/>. Abruf am 2008-07-11
- Richards J (2008) Google to roll out new video adverts on YouTube. [http://technology.timesonline.co.uk/tol/news/tech\\_and\\_web/article3901796.ece](http://technology.timesonline.co.uk/tol/news/tech_and_web/article3901796.ece). Abruf am 2008-01-20
- Sackman H, Boehm BW (1972) Planning community information utilities. AFIPS Press, Montvale
- Sackmann H, Nie N (1970) The information utility and social choice. AFIPS Press, Montvale
- Schmidt E, Varian H (2005) Google: ten golden rules. <http://www.msnbc.msn.com/id/10296177/site/newsweek/print/1/displaymode/1098/>. Abruf am 2008-01-15
- Story L, Shannon V (2007) Doubleclick and Google get a clearance to merge. The New York Times. <http://www.iht.com/articles/2007/12/21/business/google.php>. Abruf am 2008-04-08
- Tedeschi B (2006) Google's shadow payroll is not such a secret anymore. The New York Times. [http://www.nytimes.com/2006/01/16/technology/16ecom.html?\\_r=1&oref=slogin](http://www.nytimes.com/2006/01/16/technology/16ecom.html?_r=1&oref=slogin). Abruf am 2007-02-15
- Vise DA, Malseed M (2005) The Google story. Delacorte, New York

WWW.VIEWEGTEUBNER.DE

# Geschäftsprozesse mit Java optimieren



Karl-Heinz Rau

## Objektorientierte Systementwicklung

Vom Geschäftsprozess zum Java-Programm

2007. XII, 351 S. mit 162 Abb. mit Online Service Br. EUR 33,90 ISBN 978-3-8348-0245-3

In diesem Lehrbuch werden anhand eines Fallbeispiels Geschäftsprozesse mit UML modelliert und die Anforderungen an das Software-System abgeleitet. Zu jedem Kapitel werden Wiederholungsfragen und Aufgaben angeboten. Die Antworten und Lösungen dazu werden im Web bereitgestellt. Ein Tutorium auf der Webseite des Buches unterstützt das Lernen.

Fax +49(0)611.7878-420

### Ja, ich bestelle

Exemplare  
Objektorientierte Systementwicklung  
ISBN 978-3-8348-0245-3 EUR 33,90

Firma  321 08 567

Name, Vorname

Abteilung

Straße (bitte kein Postfach)

PLZ | Ort

Datum | Unterschrift

Geschäftsführer: Dr. Ralf Birkelbach, Albrecht F. Schirmacher  
AG Wiesbaden HRB 9754



TECHNIK BEWEGT.

VIEWEG+  
TEUBNER

Änderungen vorbehalten. Erhältlich im Buchhandel oder beim Verlag, zuzüglich Versandkosten