

# Die Innovationstätigkeit der deutschen Softwareindustrie

## Die Autoren

Michael Friedewald  
Knut Blind  
Jakob Edler

Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.  
Michael Friedewald,  
Dr. rer. pol. Knut Blind,  
Dr. rer. pol. Jakob Edler,  
Fraunhofer-Institut für Systemtechnik  
und Innovationsforschung,  
Breslauer Straße 48,  
D-76139 Karlsruhe,  
Telefon: (07 21) 6 80 91 46,  
E-Mail: {fri | kb | je}@isi.fhg.de

## ■ 1 Einleitung

Der Umsatz mit Software hat sich in den letzten Jahren massiv erhöht, ein Ende des Wachstums ist nicht abzusehen. Der deutsche Markt für Software und IT-Services soll laut Angabe des European Information Technology Observatory im Jahr 2001 um rund 12 Prozent auf EUR 34 Mrd. wachsen [EITO01]. Dabei wird der Markt für Standardsoftware weitgehend von amerikanischen Unternehmen wie Microsoft, Oracle und CA Computer Associates beherrscht, während sich nur wenige deutsche Unternehmen (z. B. die SAP AG oder die Software AG) in diesem Bereich spezialisiert haben. Die meisten Anbieter haben sich vielmehr auf die kundenindividuelle Softwareentwicklung bzw. -anpassung und auf Softwaredienstleistungen konzentriert. In Deutschland wird nach einer jüngeren Untersuchung [FKZS00] in mindestens 19.200 Unternehmen Software entwickelt bzw. angepasst, die überwiegend klein- und mittelständisch geprägt sind.

Es ist ein gängiges Klischee, dass die Softwarebranche neben der Bio- und Gentechnologie heute der innovativste und sich technologisch am schnellsten entwickelnde Wirtschaftszweig ist. Dabei wird in der Regel auf die kurzen Zeiträume zwischen der Auslieferung neuer Versionen eines Softwareprodukts verwiesen. Dieses Bild bezieht sich allerdings auf die massenhaft vertriebenen Standardprodukte der großen (amerikanischen) Softwarekonzerne, nicht aber auf das Betätigungsfeld typischer deutscher Softwareunternehmen. Im Folgenden soll deshalb der Frage nachgegan-

gen werden, wie das Innovationsverhalten dieser Unternehmen eigentlich aussieht. Dabei wird berücksichtigt, dass Software heutzutage in allen Wirtschaftsbereichen nicht nur als Arbeitsmittel von Bedeutung ist, sondern auch zunehmend Bestandteil von Produkten und Dienstleistungen wird. Da folglich nicht nur Softwarehäuser, sondern Unternehmen aus fast allen Wirtschaftsbereichen Software entwickeln, wird im Folgenden (grob) zwischen der so genannten primären und sekundären Softwarebranche unterschieden. Für die Unternehmen der Primärbranche stellt die Herstellung von Software den Hauptgegenstand der Geschäftstätigkeit dar, während die Sekundärbranchen im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit auch Software herstellen. Innerhalb der Primärbranche werden gelegentlich die Entwickler von quelloffener und nichtkommerzieller Software gesondert betrachtet. Unter quelloffener (Open Source) Software versteht man Programme, deren Quellcode (häufig kostenlos) Dritten zur Nutzung und Weiterentwicklung zur Verfügung gestellt wird (z. B. das Betriebssystem Linux). Betrachtet werden im Folgenden Produkt- und Dienstleistungsinnovationen. Innovatoren sind dabei solche Unternehmen, die innerhalb des vergangenen Jahres mindestens ein Innovationsprojekt erfolgreich abgeschlossen haben, unabhängig davon, ob ein anderes Unternehmen die Innovation bereits eingeführt hat. Prozess- bzw. Verfahrensinnovationen wie neue Methoden des Software Engineering und des Projektmanagements sind nicht Gegenstand der Untersuchung [vgl. hierzu DHPS99; SFBJ00].

Über den Softwaremarkt und die Struktur der deutschen Softwareindustrie liegen schon wegen seiner dynamischen Entwicklung wenig aktuelle Daten vor. In der amtlichen deutschen Wirtschaftsstatistik ist dieser Bereich nicht als eigenständig erfasst. Über die Situation in den Sekundärbranchen gibt es fast überhaupt keine Daten, zumal es dort problematisch ist, die Bedeutung von selbst entwickelter Software für die Unternehmen geeignet zu quantifizieren. Lediglich die damalige Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) hat zwischen 1976 und 1989 regelmäßige Studien über den deutschen Softwaremarkt durchgeführt, um den Anwendern und Anbietern von Informationstechnik und Software Informationen über den Status Quo und die Entwicklung des Softwaremarkts zur Verfügung zu stellen. Diese regelmäßige Marktuntersuchung wurde nach 1989 nicht mehr fortgesetzt und hat heute allenfalls historischen Wert [BFNO89]. Das Innovationsverhalten der EDV- und Telekommunikationsbranche wird seit einigen Jahren durch das Mannheimer Innovationspanel erfasst, allerdings ohne auf die Binnenstruktur oder mögliche Besonderheiten der Branche eingehen zu können [JEGH01a]. Das hinter quelloffener Software stehende Entwicklungs- und Geschäftsmodell hat seit kurzem das Interesse der Wirtschaftsinformatik gefunden [NüTe00a-c], dennoch liegen bislang noch keine breiten Untersuchungen vor, die die ökonomische Bedeutung quelloffener Software valide quantifizieren.

## ■ 2 Methodik

Grundlage der Analyse sind zwei empirische Untersuchungen, die das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) in den Jahren 2000 und 2001 im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung bzw. für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie durchgeführt hat. In Ermangelung amtlicher Unternehmenszahlen musste für die Primärbranche zunächst die Grundgesamtheit ermittelt werden. Dazu wurden die Zahlen der Umsatzsteuerstatistik für die dienstleistungsorientierten Teilbranchen (WZ-Code 72 Datenverarbeitung und Datenbanken) herangezogen und durch Zahlen des Statistischen Bundesamtes und der Bundesanstalt für Arbeit ergänzt. Auf dieser Grundlage ergab sich eine Zahl von insgesamt 35.797 Unternehmen in der Primärbranche. Innerhalb des produzierenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors wurden fünf exemplarische Sekundärbranchen selektiert (Maschinenbau, Elektrotechnik, Fahrzeugbau, Telekommunikation und Finanzdienstleistungen), die einen besonders hohen Anteil an Softwareentwicklung aufweisen und für die umfangreiche offizielle Statistiken vorliegen.

Durch eine telefonische Überprüfung von 1.494 Adressen in der Primär- und 3.863 Adressen in den Sekundärbranchen wurde folgende Zusammensetzung der deutschen Softwareindustrie ermittelt (Tabelle 1):

**Tabelle 1 Struktur der Softwareindustrie in Deutschland**

Branche	Unternehmen insgesamt	Unternehmen mit Softwareentwicklung
<b>Primärbranche</b>	<b>35.797</b>	<b>10.568</b>
<b>Sekundärbranchen</b>	<b>147.857</b>	<b>8.660</b>
– Maschinenbau	22.340	2.295
– Elektrotechnik	25.053	2.482
– Fahrzeugbau	2.635	124
– Telekommunikation	1.300	229
– Finanzdienstleistungen	96.529	3.530

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesanstalt für Arbeit, Umsatzsteuerstatistik, eigene Berechnungen

Aus dieser Grundgesamtheit wurde eine disproportionaler Zufallsstichprobe gezogen, die bei Befragungen im Unternehmenssektor notwendig ist: Große Unternehmen müssen in den Stichproben überrepräsentiert werden, damit auch für sie statistisch valide Aussagen getroffen werden können. Im Sommer 2000 wurden insgesamt  $N = 920$  Vertreter der Primärbranche ( $n_P = 249$ ) und der Sekundärbranchen ( $n_S = 671$ ) telefonisch zur Softwareentwicklung in ihrem Unternehmen befragt. Interviewpartner war in der Regel der Leiter der Softwareentwicklung, in kleineren Unternehmen häufig auch der Inhaber oder Geschäftsführer. Die anhand eines standardisierten Fragebogens erhobenen Daten wurden in einer Datenbank erfasst und nach Branchen und Unternehmensgröße ausgewertet [FKZS00]. Die Ergebnisse dieser Befragung sind im folgenden Abschnitt dargestellt.

Die in Abschnitt 4 bis 6 vorgestellten Ergebnisse basieren auf einer im Frühjahr 2001 durchgeführten repräsentativen Internet-basierten Befragung. Dabei wurde so vorgegangen, dass die Adressaten in einer E-Mail oder einem Fax die Internetadresse des Fragebogens sowie das für die jeweilige Gruppe des Samples zutreffende Passwort mitgeteilt bekamen und dann die Fragen online beantworteten. Die Antworten wurden unmittelbar über das Internet in eine Datenbank eingetragen. Die Brancheneinteilung sowie die Stichprobenziehung orientierten sich an der oben dargestellten Systematik zur Ermittlung der Grundgesamtheit. Von 417 in der Primärbranche und 303 in der den Sekundärbranchen verschickten Fragebögen waren 187 bzw. 67 verwertbar. Im Rücklauf der Primärbranche waren auch 38 freiberufliche Softwareentwickler enthalten. Eine Analyse in Bezug auf Umsatz, Mitarbeiter und Produktpalette ergab eine weitgehende Übereinstimmung in der Zusammensetzung beider Erhebungen, sodass auch eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse angenommen werden kann [BEFF01].

Neben der gewollten Überrepräsentation größerer Unternehmen in der Stichprobe kommt es vor allem durch die Beschränkung auf nur fünf Sekundärbranchen zu Verzerrungen. Diese Beschränkung war aus zweierlei Gründen notwendig. Wegen des aufwändigen Verfahrens zur Ermittlung der Grundgesamtheit verbot sich allein aus forschungsökonomischen Gründen eine repräsentative Erhebung über *alle*

Sekundärbranchen. Andererseits ist insbesondere im Dienstleistungsbereich die Grenze zwischen Softwareentwicklung im engeren Sinne und anderen Tätigkeiten (z. B. Erstellung von interaktiven Webseiten) kaum zu bestimmen. In diesem Sinne sind die Ergebnisse nur für die betrachteten Branchen repräsentativ.

Alle monetären Größen basieren auf Selbsteinschätzungen der Befragten, Einschätzungsfragen wurden auf einer fünfstufigen Skala gemessen. Im Folgenden werden im Fließtext Circa-Angaben verwendet, in einigen Fällen sind genauere Werte in den Abbildungen zu finden.

### ■ 3 Forschung und Forschungsk Kooperation im Bereich Softwareentwicklung

Die rasche Weiterentwicklung von Anwendungen und Entwicklungstechnologien wird stark von Forschungsaktivitäten vorangetrieben. In Anlehnung an eine Definition des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft [GrMa01] werden unter dem Begriff „Forschung“ in Abgrenzung zur (Vor-) Entwicklung alle Arbeiten im Bereich der Softwareentwicklung subsumiert, deren Lösung nicht alleine mit Hilfe von allgemein bekannten Methoden möglich ist. Die Befragung der Unternehmen hat ergeben, dass insgesamt 22 Prozent, d. h. nur 4.200 der Software entwickelnden Unternehmen der Primärbranche und der Sekundärbranchen, derzeit Forschung im Bereich Softwareentwicklung betreiben (Bild 1). Bei einer differenzierten Betrachtung zeichnet sich die Primärbranche im Vergleich zu den Sekundärbranchen durch eine deutlich intensivere Forschungstätigkeit aus: Insgesamt 3.400 Unternehmen (32 Prozent) der Primärbranche betreiben Forschung im Bereich Softwareentwicklung. Der Vergleichswert in den Sekundärbranchen liegt mit 9 Prozent deutlich niedriger. In der Primärbranche ist ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Forschungsaktivität festzustellen: Mit zunehmender Mitarbeiterzahl steigt der Anteil der Unternehmen, die Forschung im Bereich Softwareentwicklung betreiben. Innerhalb der Sekundärbranchen führen insbesondere in den Software-intensiven Branchen Elektrotechnik (21 %) und Telekommunikation (18 %)

überproportional viele Unternehmen Forschung durch.

Für Forschung investieren die Unternehmen der Primärbranche und der Sekundärbranchen jährlich rund EUR 766 Mio., d. h. durchschnittlich rund EUR 179 Tsd. je Unternehmen. Mitarbeiterstarke Unternehmen haben dabei erwartungsgemäß höhere Budgets als kleinere Unternehmen. Die Forschungsausgaben verteilen sich entsprechend der Forschungsaktivität der Sektoren: 91 Prozent des gesamten Forschungsaufwandes (EUR 697 Mio.) werden von Unternehmen der Primärbranche investiert. Die Unternehmen der Sekundärbranchen geben nach den Ergebnissen der Befragung jährlich nur ca. EUR 69 Mio. für Forschung im Bereich Softwareentwicklung aus.

Ein Drittel aller Software entwickelnden Unternehmen unterhält Kooperationen mit Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen (Bild 1). Der Schwerpunkt dieser Kooperationen liegt auf der Zusammenarbeit mit Hochschulen: 96 Prozent der kooperierenden Unternehmen bieten Praktika für Studenten an (ca. 5.000 Unternehmen), 72 Prozent vergeben Diplomarbeiten (ca. 4.500 Unternehmen), 43 Prozent investieren Zeit in die Teilnahme an universitären Vortragsreihen (ca. 2.700 Unternehmen). Alle drei genann-

ten Aktivitäten sind auch deshalb so beliebt, da sie den Unternehmen Möglichkeiten bieten, neue Mitarbeiter zu rekrutieren. Studentische Mitarbeiter und Praktikanten bieten außerdem verhältnismäßig günstig Zugang zu neuem Fachwissen (vgl. Bild 2).

Intensivere Formen der Kooperation wie Forschungsprojekte (37 %, 2.300 Unternehmen) oder Beratung bezüglich neuer Softwaretechnologie-Trends (33 %, 2.100 Unternehmen) werden deutlich weniger häufig genutzt.

In der *Primärbranche* unterhalten rund 5.000 der Software entwickelnden Unternehmen Kooperationen mit Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen (45 %). Dabei steigt mit wachsender Unternehmensgröße auch die Kooperationsbereitschaft: Während lediglich 40 Prozent der kleinen Unternehmen mit Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten, wird diese Form des Erfahrungs- und Know-how-Austausches bei 70 Prozent der großen Unternehmen der Primärbranche genutzt.

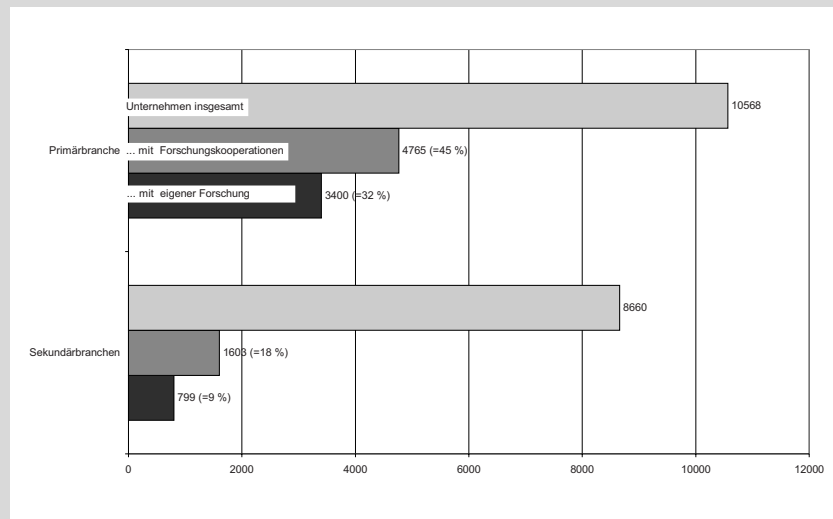
In den *Sekundärbranchen* pflegen lediglich 1.600 (19 %), vorwiegend größere Unternehmen, Kooperationen im Bereich der Softwareentwicklung mit Forschungseinrichtungen. Dabei werden im Gegensatz zur Primärbranche überdurchschnittlich

#### Kernpunkte für das Management

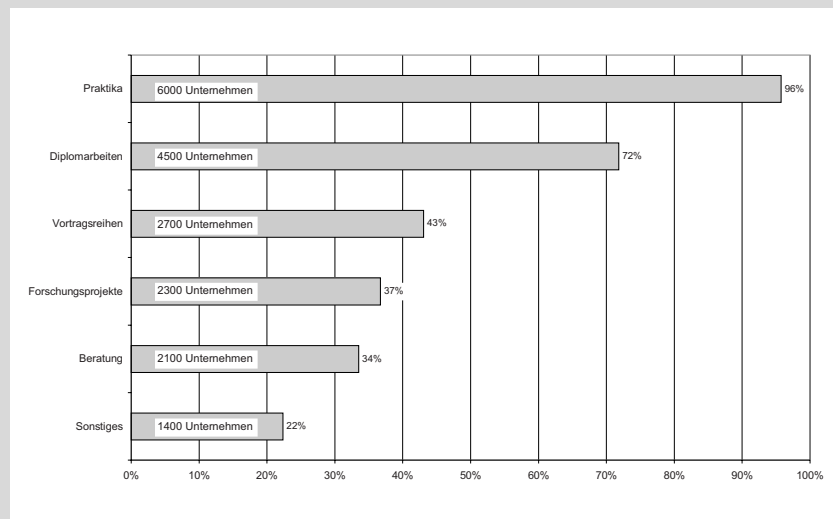
Der Beitrag befasst sich mit der Struktur, dem Umfang und den Besonderheiten der Innovationsfähigkeit der deutschen Softwareindustrie und differenziert dabei nach der primären (Kern-IT-Branche) und sekundären Softwarebranchen. Die Kernaussagen sind:

- Nur etwa ein Viertel bis ein Drittel der Unternehmen betreibt eigene Forschungen im Softwarebereich, dennoch ist die Branche durch eine Vielzahl von innovativen Entwicklungen gekennzeichnet.
- Entwicklungen im Bereich der Software sind von einer sehr hohen Dynamik auf der Angebots- wie auch auf der Nachfrageseite gekennzeichnet.
- Im Vergleich gibt es im Softwarebereich zwar nicht häufiger Marktneuheiten, aber deutlich häufiger inkrementelle Weiterentwicklungen. Die Sequenzialität von Innovationen kann bestätigt werden.
- Quelloffene Software hat eine stark zunehmende Bedeutung für die Softwarebranche, Unternehmen folgen aber nur bedingt der klassischen Open-source-Philosophie

**Stichworte:** Innovation, Softwareindustrie, sequentielle Innovationen, quelloffene Software, Interoperabilität



**Bild 1 Unternehmen mit eigener Softwareforschung und Forschungskooperationen**



**Bild 2 Art der Kooperation zwischen Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Anteil an der Gesamtheit der Unternehmen mit Kooperationen**

häufig auch intensivere Kooperationsformen unterhalten. So vergeben 26 Prozent der kooperierenden Unternehmen Forschungsaufträge an Universitäten oder Forschungseinrichtungen.

Ein Nicht-Zustandekommen jeglicher Zusammenarbeit wird aus Sicht der Unternehmen der Primärbranche vor allem mit mangelndem Handlungsbedarf begründet (22%). Die gegenwärtige Auftragslage verführt Unternehmen zu kurz- und mittelfristiger Auftragsbearbeitung (10%), was

zu Lasten langfristiger Innovationsaktivitäten geht. Andere Unternehmen der Primärbranche erachten sich selbst als „zu klein“ und unterhalten deshalb keine Kooperationen mit Hochschulen oder öffentlichen Forschungseinrichtungen (15%). Gerade diese Unternehmen, die sich keine eigene Forschung leisten können, hängen langfristig von der Kooperation mit externen Forschungseinrichtungen ab. Hemmend für eine konkrete Zusammenarbeit mit externen Forschungseinrichtungen in Form von Auftragsforschungsprojekten ist u. a. die

verbreitete Unwissenheit bei den betroffenen Unternehmen über die notwendigen Schritte zur Initialisierung einer Zusammenarbeit (10%).

Dagegen beklagen Unternehmen der Sekundärbranchen, dass Hochschulen und Studenten ihre Art der Softwareentwicklung häufig für wenig attraktiv erachten und deswegen geringes Interesse an Forschungskooperationen zeigen (12%). Einige Unternehmen im Maschinenbau oder aus der Elektrotechnik beurteilen ihre Anforderungen an die Softwareentwicklung als zu speziell und deswegen nicht für Kooperationen mit Forschungseinrichtungen geeignet.

Der vergleichsweise geringe Forschungsanteil der Sekundärbranchen muss allerdings differenziert bewertet werden. Obwohl tatsächlich nur ein geringer Anteil der Unternehmen im Bereich der grundlegenden Forschung tätig sind, werden in vielen Unternehmen höchst innovative Verfahren und Produkte entwickelt. Obwohl diese Tätigkeiten meist als Vorentwicklung bezeichnet werden, handelt es sich vielfach um hochkarätige angewandte Forschung. So entfallen mittlerweile in den Sekundärbranchen durchschnittlich etwa 15 Prozent der Neuentwicklungskosten von Produkten und Dienstleistungen auf die Software. Besonders hoch liegt dieser Anteil wiederum in den Branchen Telekommunikation (23%) und Elektrotechnik (25%).

## 4 Charakteristika deutscher Softwareprodukte

Die Unternehmen wurden auch danach befragt, wie sich ihr Umsatz auf verschiedene Typen von Software verteilt. Eine erste Dimension ist hierbei die Eigenständigkeit der entwickelten Produkte, die sich zwischen Stand-alone-Lösungen und vollkommener Einbindung in andere Software bzw. Hardware erstreckt. Bild 3 zeigt hier deutliche Unterschiede zwischen der Primär- und Sekundärbranche. Der durchschnittliche Umsatzanteil mit eigenständigen Softwareprodukten beläuft sich in der Primärbranche auf etwas über 58 Prozent, in der Sekundärbranche auf etwas mehr als 35 Prozent. Beim Umsatzanteil mit so genannter „Embedded Software“, also Software, die fester Bestandteil von Hardware ist und nur im Zusammenspiel mit dieser

funktioniert (z. B. Steuerungssoftware im Maschinen- und Fahrzeugbau, Software in Mobiltelefonen), ist dieses Verhältnis erwartungsgemäß umgekehrt.

Bei der Primärbranche liegt der durchschnittliche Umsatzanteil von Embedded Software bei lediglich 7 Prozent, während er bei der Sekundärbranche nahezu 36 Prozent ausmacht und damit dem Anteil der eigenständigen Software weitgehend entspricht. Diese Verteilung bedeutet, dass die besondere Problematik der Embedded Software für die Primärbranche keine wesentliche Rolle spielt, während für die Sekundärbranche sowohl die Besonderheiten eigenständiger Software als auch der Embedded Software relevant sind.

Darüber hinaus wurden die Unternehmen nach der Funktionalität bzw. den Einsatzbereichen ihrer Softwareprodukte befragt (Bild 4).

Es zeigt sich, dass die Sekundärbranche den größten Umsatzanteil mit systemnaher Software erwirtschaftet, gefolgt von etwa gleichen Anteilen an Anwendersoftware aus den Bereichen Betriebswirtschaft, technische Anwendungen, Steuerungs- und Regeltechnik und Multimedia. In der Primärbranche hingegen spielt die Anwendersoftware eine größere Rolle (angeführt von betriebswirtschaftlicher Software), systemnahe Software nimmt hier mit 11 Prozent nur den dritten Platz ein.

Eine weitere Differenzierung der Unternehmen bezüglich ihrer Produkte unterscheidet danach, inwieweit sie ihre Produkte als individuell zugeschnittene Softwarelösungen für einzelne Kunden bzw. kleine Kundengruppen entwickeln. Es zeigt sich, dass in der Sekundärbranche am häufigsten Kleinserien für bestimmte Kundenkreise entwickelt werden (46 %), während die Primärbranche stärker polarisiert ist und jeweils deutlich mehr als ein Drittel ihres Umsatzes entweder aus der kundenspezifischen Einzelentwicklung (35 %) oder aus Produkten des Massenmarktes (38 %) stammt.

## 5 Innovationsdynamik

Die Softwareentwicklung ist geprägt von sehr kurzen Zyklen und hoher Dynamik. In beiden Teilbranchen geben ca. 90 Prozent der Unternehmen an, dass sie im Jahr

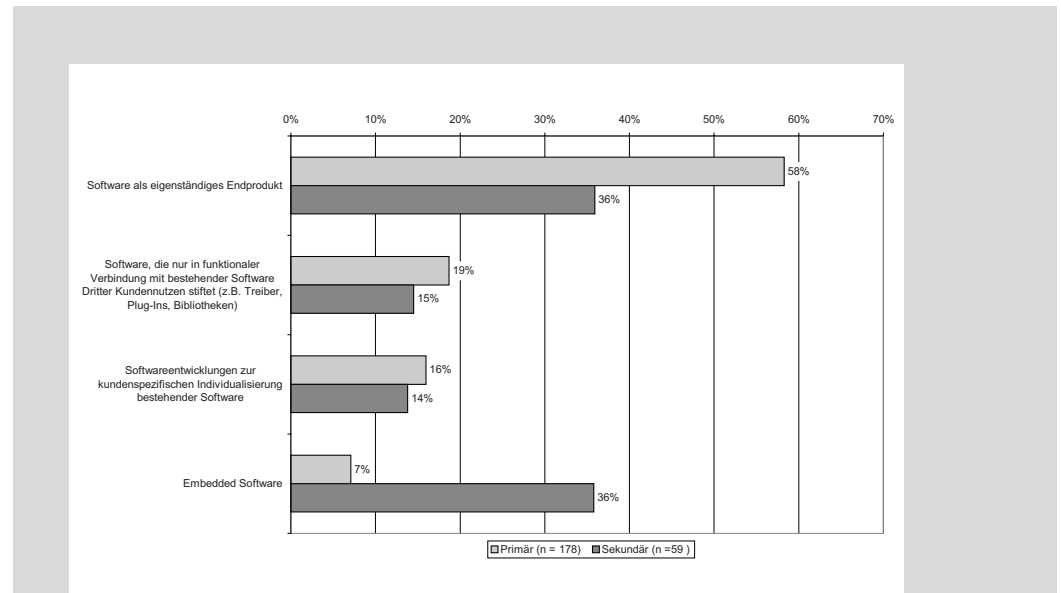


Bild 3 Umsatzanteile verschiedener Typen von selbst entwickelter Software

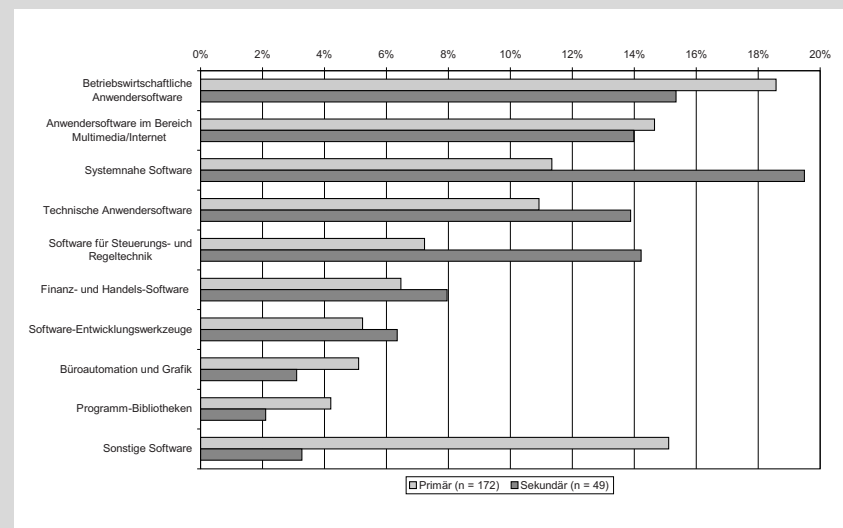
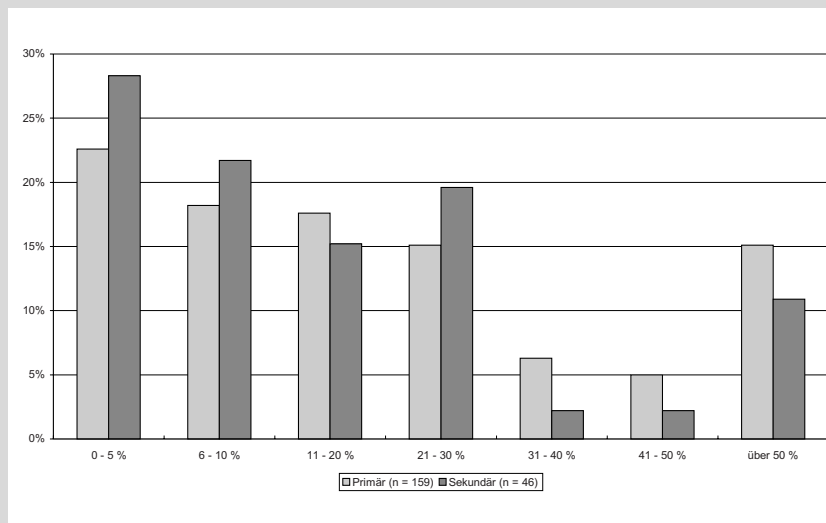


Bild 4 Umsatzanteile mit Software unterschiedlicher Funktionalität

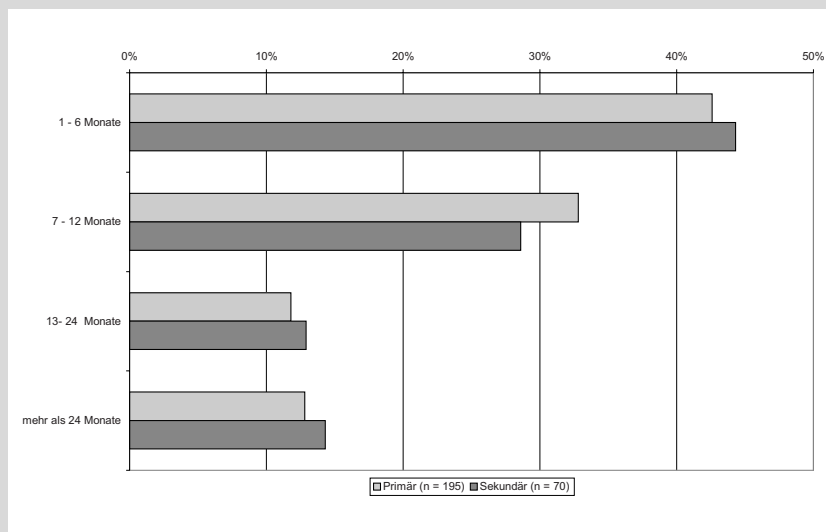
2000 neue Softwareprodukte entwickelt haben. Dies ist ein sehr hoher Wert, wie der Vergleich mit dem Anteil der Innovatoren bei unternehmensnahen Dienstleistungen zeigt. Dieser liegt gemäß der jüngsten Innovationserhebung bei 64 Prozent und ist damit über 20 Prozent niedriger als im Softwarebereich [JEGH01b].

Ein Unterschied zwischen den Branchen zeigt sich bei der Betrachtung, inwiefern die Innovationen echte Marktneuheiten darstellen. Hier geben die Unternehmen

der Sekundärbranche in größerem Umfang an, für den Markt neue Software zu entwickeln, während in der Primärbranche viele Unternehmen Software entwickeln, die zwar für ihr Unternehmen, nicht jedoch für den Markt neu sind. Im Vergleich zum Gesamtbereich der unternehmensnahen Dienstleistungen, wo der Anteil von Unternehmen mit Marktneuheiten bei 37 Prozent liegt [JEGH01a, JEGH01b], erzielt die Softwarebranche nur Durchschnittswerte (34 %). Damit werden die relativ hohen Innovatorenanteile wieder



**Bild 5 Umsatzanteile mit neuen Produkten im Jahr 2000**



**Bild 6 Durchschnittliche Entwicklungsdauer von Softwareprodukten**

relativiert und können dahingehend interpretiert werden, dass die Softwarebranche zwar überdurchschnittlich viele inkrementelle, aber nur durchschnittlich viele radikale Innovationen hervorbringt. Die überdurchschnittliche Innovativität der Sekundärbranchen hat offenbar seine Ursache darin, dass viele der Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe und der Dienstleistungsbranche erst vor wenigen Jahren begonnen haben, Software als wettbewerbsentscheidenden Faktor zu erkennen. Ausgehend von einem niedrigen Ni-

veau sind die Unternehmen deshalb noch in der Lage, eine Vielzahl von Produktinnovationen hervorzubringen. Diese Entwicklung wird durch den Trend zu produktbegleitenden Dienstleistungen weiter verstärkt [PKTG00].

Ein weiteres in der Innovationsforschung übliches Maß zur Erfassung der Innovationsdynamik ist der Umsatzanteil mit Produkten, die in den vorangegangenen 12 Monaten erstmalig angeboten wurden. Für das Jahr 2000 zeigt sich eine typisch

linksschiefe U-Verteilung. Die Mehrzahl der Unternehmen hat zwischen 0 und 30 Prozent des Umsatzes mit neuen Produkten gemacht. Dabei machen die Unternehmen der Sekundärbranche einen signifikant geringeren Umsatz mit neuen Produkten als diejenigen aus der der Primärbranche. Hier geben 15 Prozent der Unternehmen an, über 50 Prozent ihres Umsatzes mit völlig neuen Produkten gemacht zu haben, für immerhin ein Viertel der Unternehmen liegt der Wert bei über 30 Prozent (Bild 5). Im Vergleich zum Gesamtbereich der unternehmensnahen Dienstleistungen liegen diese Werte wiederum leicht unter dem Durchschnitt, da dort der Umsatzanteil mit neuen Produkten 29 Prozent beträgt.

Die hohe Dynamik spiegelt sich auch in den Entwicklungszyklen wider. In beiden Branchen dauert die Entwicklung von Produkten in über 40 Prozent der Unternehmen nicht länger als ein halbes Jahr. Dagegen hat weniger als ein Drittel aller Produkte eine Entwicklungszeit von über 12 Monaten (Bild 6).

Die sehr kurzen Zyklen entsprechen dem von den befragten Unternehmen wahrgenommenen Nachfrageverhalten im Softwarebereich. Über 75 Prozent der Kunden in der Primärbranche (Sekundärbranchen: ca. 66 Prozent) ersetzen nach Aussage der befragten Unternehmen ihre Software durch *verbesserte* Produkte innerhalb eines Jahres. 40 Prozent der Kunden in der Primärbranche ersetzen im Durchschnitt innerhalb von 2 Jahren ihre Software sogar durch *völlig neue* Produkte. In der Sekundärbranche ist das Nachfrageverhalten etwas weniger dynamisch, aber auch hier wollen 22 Prozent der Kunden innerhalb von zwei Jahren völlig neue Produkte.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass Entwicklungen im Softwarebereich sowohl in der Primär- als auch in der Sekundärbranche von einer sehr hohen Marktdynamik gekennzeichnet sind. Die durchschnittliche Entwicklungsdauer in beiden Branchen ist mit etwa sechs Monaten entsprechend gering. Dies führt zu einer wettbewerbsentscheidenden Bedeutung von schnellen Innovationen und effektiven Entwicklungsprozessen. Hemmnisse bei der Durchführung von Entwicklungsarbeiten sind deshalb im Bereich der Software noch schwerwiegender als in anderen Bereichen der Industrie.

## 6 Besonderheiten der Entwicklungsaktivitäten im Softwarebereich

### 6.1 Sequenzialität

Software ist ein unkörperliches und wissensintensives Produkt und damit ein beispielhaftes Wirtschaftsgut der sich entwickelnden Informationsgesellschaft. Vielfach wurde angenommen, dass die Entwicklung von Software anderen Regeln unterliegt als die körperlicher Produkte in anderen Wirtschaftsbereichen. Dies wird u. a. damit begründet, dass in der Softwarebranche Innovationen sowohl sequenziell als auch komplementär sind. Mit sequenziell ist gemeint, dass jede Erfindung auf einer vorhergehenden aufbaut. Komplementär bedeutet, dass jeder potenzielle Innovator einen etwas anderen Lösungsansatz wählt und damit die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Innovation erhöht. Die Sequenzialität und Komplementarität von Innovationen ist in den vergangenen Jahren intensiv untersucht worden [GoKl82, GrSc95, Jaff96]. Bessen und Maskin [BeMa00] haben gezeigt, dass Sequenzialität und Komplementarität einen erheblichen Einfluss auf die Wirkung von gewerblichen Schutzrechten und damit auf die Innovativität eines Wirtschaftszweiges haben können. Ihre Analysen beziehen sich vor allem auf den Rückgang der FuE-Investitionen und der Produktivität in der amerikanischen Softwarebranche nach der expliziten Einführung von Softwarepatenten zu Beginn der 80er Jahre. Jedoch standen neben diesen auf Sektorebene aggregierten Daten keine empirischen Daten auf Unternehmensebene zur Verfügung.

Eine erste Dimension für die Besonderheiten der Softwareentwicklung ist der Grad der Wiederverwendung bestehender Codes für die Entwicklung neuer Software als Indikator für Sequenzialität der Softwareentwicklung. Das Ergebnis der Befragung ist hier eindeutig: Bei fast einem Drittel aller Unternehmen ist über 50 Prozent des Inputs für neue Entwicklungen bereits bestehender Code. Fast zwei Drittel der Unternehmen geben einen Anteil von über 30 Prozent Codewiederverwendung an (Bild 7). Die Bedeutung der Sequenzialität in der Softwareentwicklung ist damit bestätigt.

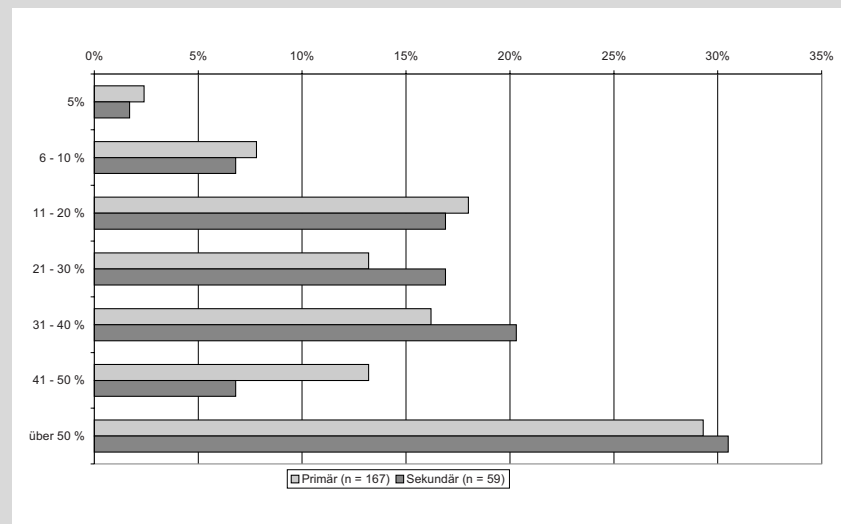


Bild 7 Anteil der Codewiederverwendung bei eigener Software

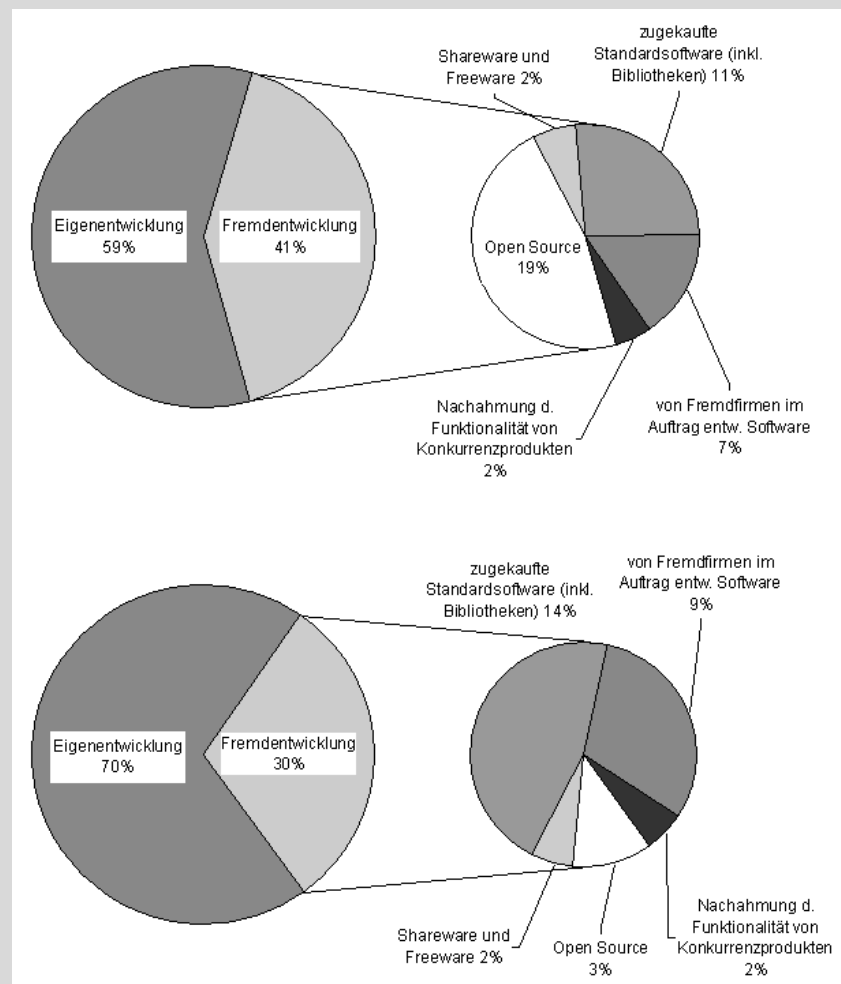
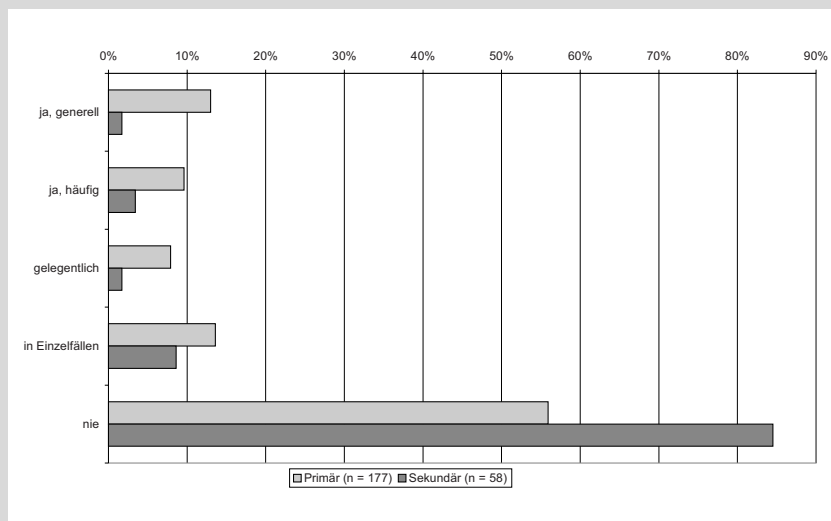
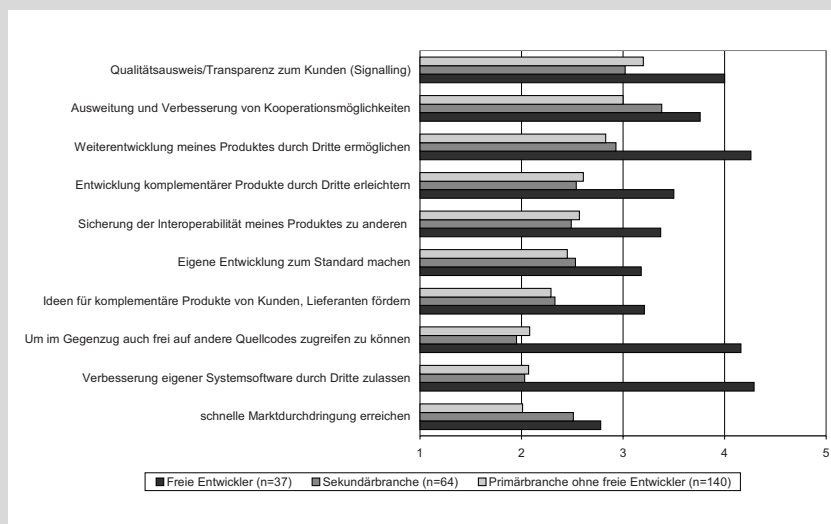


Bild 8 Anteil fremder Bestandteile an neu entwickelter Software (oben: Primärbranche n<sub>p</sub> = 177, unten: Sekundärbranchen n<sub>s</sub> = 64)



**Bild 9** Verbreitung der Praxis, Code ohne Entgelt für die Allgemeinheit offenzulegen



**Bild 10** Motivation zur Offenlegung von Code (1 = sehr geringe Bedeutung, 5 = sehr große Bedeutung)

Um die Bedeutung der Sequenzialität für die Innovativität der ganzen Branche abschätzen zu können, ist nicht nur das Ausmaß der Code-Wiederverwendung, sondern vor allem die Herkunft der Programmbestandteile, die in die Entwicklungen der Unternehmen einfließen, von Relevanz. Dabei zeigt sich zunächst, dass der überwiegende Anteil des Codes, der wieder verwendet wird, aus eigener Entwicklung stammt und damit von Aktivitäten Dritter oder gewerblichen Schutzrechten nicht tangiert wird. Dies trifft für beide

Branche zu, ist in der Sekundärbranche aber mit 70 Prozent noch ausgeprägter als in der Primärbranche.

## 6.2 Die Bedeutung von quelloffener Software

Ein weiteres wichtiges Ergebnis liefert die Analyse der fremden Bestandteile in eigenen Entwicklungen (Bild 8). Danach macht quelloffene Software (Open-source-Soft-

ware) in der Primärbranche mittlerweile fast 20 Prozent des Inputs aus und damit fast doppelt so viel wie zugekaufte Standardsoftware und drei Mal so viel wie speziell in Auftrag gegebene Software. Von allen fremden Bestandteilen in den Softwareentwicklungen der Primärbranche ist quelloffene Software mit Abstand der wichtigste. Im Vergleich dazu hat diese in der Sekundärbranche mit 3,5 Prozent am gesamten Input für Softwareentwicklungen zurzeit noch eine signifikant geringere Bedeutung, während sich die Anteile anderer fremder Bestandteile in ähnlichen Größenordnungen bewegen.

Die große Bedeutung, die quelloffene Software schon heute für die Primärbranche spielt, wird allerdings dadurch relativiert, dass innerhalb der Primärbranche die Nutzung der quelloffener Software (noch) in großem Maße von den freien Entwicklern bestimmt ist. Lässt man in der Primärbranche die freien Entwickler außer Acht, dann ergibt sich ein differenziertes Bild bezüglich der Verwendung von Software aus dem Open-source-Bereich. Während letztere bei der Erstellung von Software über 70 Prozent aus diesem Umfeld entnehmen, liegt dieser Wert bei den übrigen Unternehmen der Primärbranche ähnlich wie bei den Unternehmen der Sekundärbranchen bei etwa 6 Prozent.

Bedeutsam ist die Bewertung der künftigen Entwicklung. Über 60 Prozent der Unternehmen in der Primärbranche geben an, dass in Zukunft die Bedeutung von quelloffener Software weiter steigen wird. Dagegen wird die Bedeutung der Eigenentwicklung nach der Einschätzung der befragten Unternehmen deutlich abnehmen. In der Sekundärbranche erwarten sogar 70 Prozent der Unternehmen, dass die Bedeutung quelloffener Software als Input für eigene Entwicklung steigen wird. Und auch für die Sekundärbranche gilt, dass die Abhängigkeit von externen Quellen steigen und damit der Austausch von Softwarebestandteilen zwischen Unternehmen zunehmen wird.

Neben der Inanspruchnahme und der Verwendung von quelloffener Software interessieren auch die Praktiken und Bedingungen für die eigene Offenlegung von Quellcode. Hier sind verschiedene Modi zu unterscheiden. Der Quellcode wird entweder unentgeltlich und für die Allgemeinheit zur Verfügung gestellt oder gegen Entgelt für die Allgemeinheit oder nur für

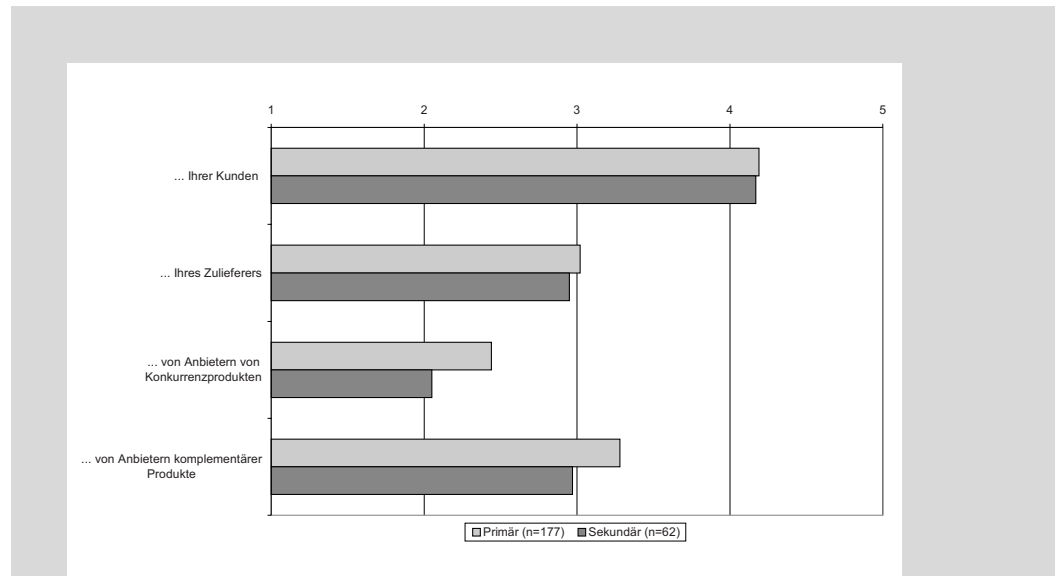


spezifische Kunden. Die einzige Kategorie dieser drei Ausgestaltungsformen, in denen es signifikante Unterschiede zwischen der Primär- und der Sekundärbranche gibt, ist die unentgeltliche Abgabe an die Allgemeinheit (Bild 9). Zwar ist in beiden Branchen die Mehrzahl der befragten Unternehmen nie zu einer solchen bedingungslosen Offenlegung bereit. Jedoch ist diese Weigerung in der Sekundärbranche mit 84,5 Prozent signifikant größer als in der Primärbranche. In Letzterer geben immerhin 13 Prozent an, generell den Code freizugeben (Sekundärbranche 1,7%) und ca. 10 Prozent tun dies häufig (Sekundärbranche 3,4%).

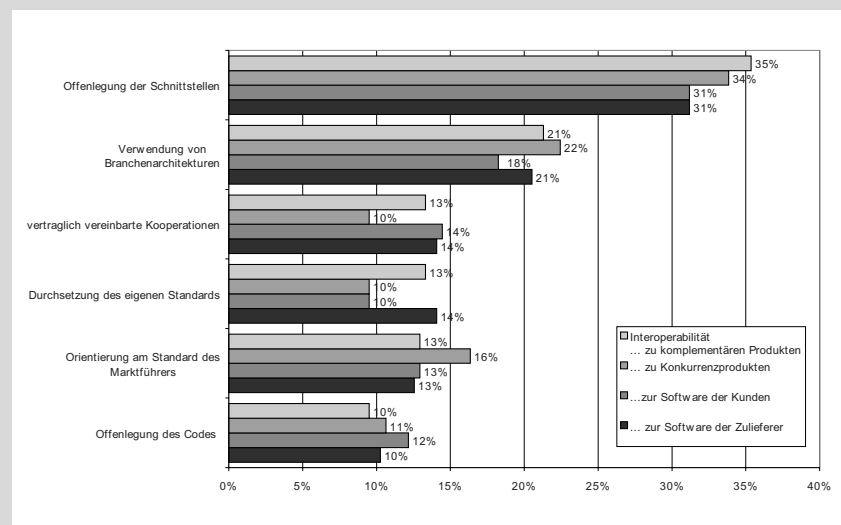
Dieses Charakteristikum der Primärbranche wird allerdings durch die freien Entwickler hervorgerufen. So gibt die Hälfte der freien Entwickler an, Code grundsätzlich an die Allgemeinheit ohne Entgelt abzugeben. Mit anderen Worten, die Mehrzahl der freien Entwickler, aber auch eine Reihe von Unternehmen der Primärbranche folgen einem Geschäftsmodell, in dem Code unentgeltlich offen gelegt wird und dessen ökonomische Anreize offensichtlich nicht in der alleinigen Bereitstellung von Software bestehen. Verbreiteter ist die Praxis, Code gegen Entgelt für die Allgemeinheit freizugeben: Lediglich 16 Prozent der Unternehmen in der Primär und 13 Prozent in den Sekundärbranchen legen mehr oder weniger regelmäßig ihren Quellcode offen.

Die Bereitschaft zur Offenlegung des Quellcodes für den Kunden ist allerdings deutlich höher, wenn die Software im Rahmen eines Kundenprojekts entwickelt wird. In diesem Fall geben nur noch etwa 20 Prozent der Unternehmen an, auch in solchen Fällen nicht offen zu legen, etwas mehr als ein Drittel in beiden Branchen legt in Einzelfällen offen. Etwa 17 Prozent der Unternehmen der Sekundärbranche und etwas über 20 Prozent der Unternehmen der Primärbranche legen generell ihren Code im Rahmen von Kundenbeziehungen offen.

Die Offenlegung von Quellcode beschränkt sich nicht auf bestimmte Formen von Software, sondern ist über die gesamte Palette von Software üblich. Bedeutsam erscheint, dass gerade für die Systemsoftware die Werte insbesondere in der Primärbranche und hierbei vor allem bei den freien Entwicklern recht hoch sind, was tendenziell die Bedeutung der Offenlegung für



**Bild 11** Bedeutung der Interoperabilität zu Software verschiedener Akteursgruppen (1 = sehr gering, 5 = sehr groß)



**Bild 12** Strategien zur Sicherung der Interoperabilität (N = 238)

das Funktionieren von Systemen mit generischem bzw. Infrastruktur-Charakter erhöht.

Um die ökonomische Bedeutung der Offenlegung von Quellcode zu verstehen, muss man genau deren Motivation betrachten (Bild 10). Hier zeigt sich eindeutig, dass die Masse der freien Entwickler quelloffene Software nach dem klassischen Muster nutzt: Die vier wichtigsten Gründe entsprechen der Open-source-Philosophie, wonach durch die Offenlegung das eigene Produkt weiterentwickelt bzw. das eigene

Systeme verbessert, der Zugang zum Code anderer eröffnet sowie die Qualität der eigenen Arbeit demonstriert werden soll [Raym01; NüTe00a-c]. Im Gegensatz zu den freien Entwicklern führen Unternehmen selten altruistische Motive an, warum sie Quellcode offen legen [LeTi01]. Die Motive der Primärbranche und der Sekundärbranchen, die allerdings bis auf einzelne Ausnahmen nur für durchschnittlich wichtig gehalten werden, unterscheiden sich nur wenig in ihren Werten, weisen allerdings eine etwas andere Reihenfolge auf. Der wichtigste Grund der Unternehmen in

der Primärbranche ist der Qualitätsausweis, während die Unternehmen der Sekundärbranche die Offenlegung am stärksten zur Anbahnung und Verbesserung von Kooperationen nutzen. Interessanterweise geben die Unternehmen beider Branchen als relativ wichtigen Grund die Möglichkeit an, dass das eigene Produkt weiterentwickelt wird, während die Aussicht auf Nutzung fremden Codes keine wesentliche Rolle spielt. Mit anderen Worten, die Nutzung von quelloffener Software folgt nur bei den freien Entwicklern der umfassenden Logik des von Raymond beschriebenen „do ut des“.

### 6.3 Interoperabilität

Eine letzte Besonderheit der Softwareentwicklung im Vergleich zu anderen Produkten ist die notwendige Interoperabilität zwischen Systemen und Anwendungen bzw. zwischen verschiedenen Anwendungen. Hinsichtlich der Interoperabilität sind vier Dimensionen zu unterscheiden. Bild 11 zeigt, dass für beide Branchen die Interoperabilität zur Software der Kunden mit weitem Abstand am wichtigsten ist. Die Interoperabilität zu Zulieferprodukten nimmt einen mittleren Wert ein und ist in etwa gleich bedeutend wie die Interoperabilität zu Produkten komplementärer Anbieter. Der signifikant höhere Wert der Primärbranche bei der Interoperabilität zu Konkurrenzprodukten zeigt die Bedeutung, die der funktionalen Verträglichkeit des eigenen Produktes mit anderen auf dem Markt befindlichen Produkten beigemessen wird. In der Sekundärbranche ist dieses strategische Motiv dagegen nicht ausgeprägt.

Insbesondere Software, die als Bestandteil anderer Software gedacht ist (Bibliotheken, Treiber), ist maßgeblich auf Interoperabilität angewiesen. Deshalb messen Unternehmen, die Softwarekomponenten produzieren, der Interoperabilität zu Software von Kunden, Zulieferern und Wettbewerbern im Vergleich zu den übrigen Unternehmen eine besonders hohe Bedeutung bei.

Zusätzlich muss gefragt werden, wie die Interoperabilität überhaupt hergestellt wird. Mit weitem Abstand ist das am häufigsten genannte Instrument die Offenlegung von Schnittstellen, gefolgt von der Verwendung von standardisierten Branchenstrukturen. Eine durchweg hohe Be-

deutung haben zudem vertragliche Kooperationen, während die Offenlegung von Code in der Primär- und Sekundärbranche eine eher untergeordnete Rolle einnimmt. Für die freien Entwickler ist die Codeoffenlegung jedoch – gleichrangig mit der Offenlegung der Schnittstellen – die bedeutendste Strategie, die Interoperabilität sowohl zu Kunden und Zulieferern als auch zu konkurrierenden und komplementären Produkten herzustellen.

## 7 Fazit

Die Analyse der Innovationstätigkeit der deutschen Softwareindustrie hat eine Reihe von Eigenschaften, Verhaltensweisen und Einstellungen bei den Software entwickelnden Firmen der Primär- und der Sekundärbranche deutlich werden lassen. Entwicklungen im Bereich der Software sind sowohl in der Primär- als auch in der Sekundärbranche von einer sehr hohen Dynamik auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite gekennzeichnet. So ist die durchschnittliche Entwicklungsdauer für neue Produkte mit sechs Monaten deutlich geringer als in anderen Wirtschaftsbereichen. Im Vergleich gibt es im Softwarebereich zwar nicht häufiger Marktneuheiten, aber deutlich häufiger inkrementelle Weiterentwicklungen. Dies bedeutet, dass schnelle Innovationen und effektive Entwicklungsprozesse noch stärker als in anderen Dienstleistungsbranchen wettbewerbsentscheidende Bedeutung besitzen.

Bestätigt werden konnte, dass Softwareentwicklung durch eine Reihe von Besonderheiten gekennzeichnet ist. Der hohe Grad an Codewiederverwendung legt nahe, dass Softwareinnovationen sequenziellen Charakter haben. Darüber hinaus sind die Entwicklungsaktivitäten zunehmend auf die Verfügbarkeit passender externer Inputs angewiesen, und die unternehmensübergreifende Verschränkung von Softwareentwicklungen nimmt stetig zu.

Quelloffene Software ist in der Primärbranche schon jetzt die wichtigste externe Quelle bei der Softwareentwicklung. Diese Bedeutung wird allerdings eindeutig von den freien Entwicklern getragen. Betrachtet man die Primärbranche ohne die freien Entwickler, so ist die Verwendung von quelloffener Software in der Primärbranche nur noch geringfügig größer als in der Se-

kundärbranche. Ihre Bedeutung wird allerdings nach der Einschätzung der Befragten in beiden Teilbranchen stark zunehmen. Dabei hat quelloffene Software häufig generischen Charakter, d. h. es ist in vielen Fällen ein funktionaler Input, der die Entwicklung eigener Software effektiviert.

Die Offenlegung des Quellcodes hat für die Unternehmen vor allem eine Informationsfunktion für die eigene Leistungsfähigkeit: Qualitätsausweis und Transparenz zum Kunden bzw. Signale für Kooperationspartner. Demgegenüber bleibt der klassische Open-source-Modus, d. h. die Praxis, Code ohne Entgelt für die Allgemeinheit offen zu legen und damit zu einer breiten Diffusion von neuem Code beizutragen, die Domäne der freien Entwickler.

Interoperabilität ist für beide Branchen ein zentraler Aspekt, wobei die Interoperabilität zur Software der Kunden mit weitem Abstand am wichtigsten ist. Interoperabilität zur Software der Kunden und Zulieferern und zu konkurrierenden und komplementären Produkten wird vor allem durch die Offenlegung von Schnittstellen hergestellt, Offenlegung von Code spielt eine nachgeordnete Rolle.

## Literatur

- [BeMa00] *Bessen, James; Maskin, Eric*: Sequential Innovation, Patents, and Imitation. Working Paper 00-01. Massachusetts Institute of Technology, Department of Economics, Cambridge, Mass. 2000.
- [BEFF01] *Blind, Knut; Edler, Jakob; Friedewald, Michael; Frietsch, Rainer; Straus, Joseph, Nack, Ralph; Knappe, Wolfgang*: Mikro- und makroökonomische Implikationen der Patentierbarkeit von Softwareinnovationen: Geistige Eigentumsrechte in der Informationstechnologie im Spannungsfeld von Wettbewerb und Innovation. ISI, Karlsruhe 2001.
- [BFNO89] *Buschmann, Elke; Frerk, Gisela; Neugebauer, Ursula; Otremba, Gertrud; Schwuchow, Werner; Sippel, Frank*: Der Software-Markt in der Bundesrepublik Deutschland. GMD-Studien Nr. 167. Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, St. Augustin 1989.
- [DHPS99] *Deifel, Bernhard; Hinke, Ursula; Paech, Barbara; Scholz, Peter; Thurner, Veronika*: Die Praxis der Softwareentwicklung: Eine Erhebung. In: Informatik Spektrum 22 (1999), S. 24–36.
- [EITO01] European Information Technology Observatory 2001. Eurobit, Frankfurt am Main 2001.
- [FKZS00] *Friedewald, Michael; Kimpeler, Simone; Zoche, Peter; Stahl, Petra; Rombach, H. Dieter*:

- Wucher, Robert; Hartkopf, Susanne; Kohler, Kirstin; Broy, Manfred; Krüger, Ingolf: Analyse und Evaluation der Softwareentwicklung in Deutschland. GfK Marktforschung, Nürnberg 2000.
- [GoKl82] Gort, Michael; Klepper, Steven: Time Paths in the Diffusion of Product Innovations. In: The Economic Journal 92 (1982), S. 630–653.
- [GrMa01] Grenzmann, Christoph; Marquardt, Rüdiger: Der Elan hält an! In: FuE Info 1/2001, S. 2–9.
- [GrSc95] Green, Jerry; Scotchmer, Suzanne A.: On the Division of Profit in Sequential Innovation. In: RAND Journal of Economics 26 (1995), S. 20–33.
- [JEGH01a] Janz, Norbert; Ebling, Günther; Gottschalk, Sandra; Hempell, Thomas; Peters, Bettina: Innovationsreport: EDV und Telekommunikation. In: ZEW Branchenreport 8 (2001) 17.
- [JEGH01b] Janz, Norbert; Gottschalk, Sandra; Hempell, Thomas; Peters, Bettina; Ebling, Günther; Niggemann, Hiltrud: Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2000. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim 2001.
- [Jaff96] Jaffe, Adam B.: Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value. In: American Economic Review 76 (1996), S. 984–1001.
- [LeTi01] Lerner, Josh; Tirole, Jean: The Open Source Movement: Key Research Questions. In: European Economic Review 45 (2001), S. 819–826.
- [NüTe00a] Nüttgens, Markus; Tesei, Enrico: Open Source – Konzepte, Communities und Institutionen. IWi-Heft 156. Universität des Saarlandes, Institut für Wirtschaftsinformatik, Saarbrücken 2000.
- [NüTe00b] Nüttgens, Markus; Tesei, Enrico: Open Source – Marktmodelle und Netzwerke. IWi-Heft 157. Universität des Saarlandes, Institut für Wirtschaftsinformatik, Saarbrücken 2000.
- [NüTe00c] Nüttgens, Markus; Tesei, Enrico: Open Source – Marktmodelle und Netzwerke. IWi-Heft 158. Universität des Saarlandes, Institut für Wirtschaftsinformatik, Saarbrücken 2000.
- [PKTG00] Pfeifer, Stefan; Korfür, Inger; Tschey, Alexander; Giertz, Jan: Multimedia im Maschinenbau. ISA Consult GmbH, Bochum Mai 2000.
- [Raym01] Raymond, Eric S.: The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary. O'Reilly, Cambridge, Mass. 2001.
- [SFBJ00] Schätz, Bernhard; Fabrmair, Michael; von der Beeck, Michael; Jack, Peter; Kespohl, Hans; Koç, Ali; Liccardi, Benito; Scheermesser, Sandra; Zündorf, Albert: Entwicklung, Produktion und Service von Software für eingebettete Systeme in der Produktion. VDMA, Frankfurt 2000.

### Abstract

#### Innovation Activities of the German Software Industry

In this article we present the results of two empirical studies focusing on the structure and extent of the innovation activities of the German Software Industry and analyze distinctive features of Software Innovations. We distinguish the activities of the primary (core) Software Industry and secondary industries such as Mechanical and Electrical Engineering, Motor Industry and Telecommunications. A special focus is put on the question if innovations in Software are sequential, on the role of Open Source Software and the importance of interoperability.

**Keywords:** innovation, software industry, sequential innovations, open source software, interoperability



## Von Profis für Profis!

Es handelt sich um eines der ersten aktuellen Bücher zum Thema Supply Chain Management. Momentan ist der Markt zu diesem aktuellen Thema kaum besetzt, in der US-amerikanischen Literatur gibt es dagegen einen Boom. In diesem Buch schreiben erfahrene Praktiker für Praktiker und geben ihr Wissen weiter. Zielgruppe sind Entscheider und Projektleiter im Umfeld Logistik, SCM, Einkauf/Vertrieb.

### Bestell-Coupon

**Ja**, ich bestelle hiermit

— Expl. Lawrenz u. a., **Supply Chain Management**, 2. Aufl.

€ 49,00      ISBN 3-528-15742-9

Änderungen vorbehalten.  
Abraham-Lincoln-Str. 46 · 65189 Wiesbaden  
Fax 0611.7878-439



Firma 321 02 005

Abteilung \_\_\_\_\_

Vorname, Name \_\_\_\_\_

Straße (bitte kein Postfach) \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_