

Wissensprozesse in der Softwarebranche

Kleine und mittelständische Unternehmen unter empirischer Perspektive

Bernhard Nett und Volker Wulf

1 Einleitung

Die letzten Jahrzehnte waren von einem starken Bedeutungszuwachs der Informations- und Kommunikations- (IuK) Technologie im sozialen und ökonomischen Leben insbesondere der Industrieländer geprägt. Software und Software-bezogene Dienstleistungen wurden dabei zu wesentlichen ökonomischen Faktoren. In Deutschland bildete sich in der Folge eine eigene Softwarebranche heraus, die inzwischen nicht unwesentliche Effekte auf Beschäftigung, Berufsbilder und Qualifizierungsbedarfe ausübt.¹ Der auf den ersten Blick evident erscheinende Zusammenhang zwischen den entstehenden neuartigen Beschäftigungen und entsprechenden Qualifizierungsbedarfen erweist sich bei näherer Betrachtung als äußerst vertrackte, weil komplexe Angelegenheit. Dies hat unter anderem damit zu tun, dass vor dem Hintergrund globaler Konkurrenz nicht nur im Hinblick auf die Produkte, sondern auch auf die Produktion und deren Management versucht wird, die Entwicklungs- und möglichen Verwertungsperioden (time to market) zu verkürzen.²

Solch rasante Umbrüche verändern jedoch Wissen nicht nur expansiv, sondern auch im Sinne einer permanenten Revolution und Entwertung früherer Wissensbestände. Für das Lernen bedeutet dies, dass der durch neue Erkenntnisse nur erweiterte, nicht aber restrukturierte Wissenskanon vom Normalfall zur Ausnahme in einem dynamischen Feld relationaler Wissensbezüge werden kann. Zugleich kann Partizipation am Wandel dabei Quell eigenständiger Selbstqualifizierung werden.³ Das Projekt ViSEK (Virtuelles Software Engineering Kompetenzzentrum), das den Rahmen für die hier dargestellte Forschung bildete, war in diesem problematischen Bereich berufsbegleitender Qualifizierung in der Softwarebranche angesiedelt. ViSEK diente dabei der Förderung des Software Engineering in Deutschland. Das zunächst in erster Linie auf die Bereitstellung einer Software

¹ Friedewald, Michael; Rombach, H. Dieter; Stahl, Petra; Broy, Manfred; Hartkopf, Susanne; Kimpeler, Simone; Kohler, Kirstin; Wucher, Robert; Zoche, Peter: „Softwareentwicklung in Deutschland. Eine Bestandsaufnahme“, in: *Informatik Spektrum*, Bd. 24, Nr. 2 (2001), S. 81ff.

² Lay, Gunter: „Time to market als strategische Größe: Verkürzung von Produktentwicklungszeiten mit Prozeßinnovationen eröffnet neue Marktchancen - Analyseergebnis aus über tausend Betrieben bringt den Beleg“, in: *Wissenschaftsmanagement*, Jg. 4, Nr. 3 (1998), S. 37ff.

³ Argyris, Chris; Putnam, Robert; Smith, Diana McLaine: *Action Science*. San Francisco, London 1985, S. 88ff.

Engineering-Wissensdatenbank abzielende Projektangebot wurde in der Folge durch begleitende Transfer- und Vernetzungsaktivitäten ergänzt.⁴

Im Rahmen dieses Aufsatzes sollen Ergebnisse einer empirischen Studie von Wissensprozessen in kleinen Unternehmen der Softwarebranche dargestellt werden. Zunächst wird dazu skizziert, warum instruktionistische Lösungsansätze die oben angerissenen Probleme fluider Wissensanforderungen nicht mehr problemlos zu lösen vermögen und warum deshalb soziotechnisch basierte Qualifizierungskonzepte von Bedeutung sind. Diese bedürfen empirischer Forschungen zu Wissensprozessen, wie sie mithilfe ethnographischer Verfahren umgesetzt werden können. Als solches wird die in der zu referierenden Studie zugrunde gelegte Methodik und Vorgehensweise dann näher beschrieben. Schließlich werden die Ergebnisse der Studie berichtet. Ausgehend von erhobenen Qualifizierungsnotwendigkeiten wird untersucht, wie diese von den Akteuren im Feld angegangen werden. Vor diesem Hintergrund wird dann gefragt, welche Bedeutung individuelle Strategien für nachhaltige Qualifikationen der Beschäftigten in kleinen Unternehmen und für entsprechende Möglichkeiten pro-aktiver Qualifizierungsstrategien haben.

2 Der Forschungskontext der Studie

2.1 Blindstellen instruktionistischer Wissensvermittlung

Wie einleitend cursorisch angemerkt, ist die Untersuchung der fluiden, dynamischen Qualifizierungsanforderungen in der Softwarebranche ein schwieriges *Sujet*, das viele traditionelle Ansätze in Frage stellt. Um zu verstehen, welche Herangehensweise in der hier skizzierten Studie gewählt wurde, soll kurz ihr konzeptioneller Bezugsrahmen dargestellt werden. Dieser ergibt sich aus Problemerkahrungen mit technizistisch verkürzten Lernkonzepten, wie sie kurz anhand der zunächst sehr unterschiedlich erscheinenden Theorien von F.W. Taylor und B.F. Skinner angerissen werden sollen.

Das Beispiel Skinners zeigt, dass Lernen als ein mechanischer Prozess gedacht werden kann, der als Resultat geeigneten kanonischen Inputs gewissermaßen automatisiert vorgestellt wird und durch ergänzende Konditionierung weitgehend kontextunabhängig organisiert werden soll. Letzteres war von F.W. Taylor ähnlich konzipiert worden, obwohl dieser ja selten als Lerntheoretiker rezipiert wird: Er hatte Lernen (von Arbeitern) durch Modularisierung von Gesamtprozessen im Hinblick auf einen minimalen, arbeitsbegleitend organisierbaren Lernaufwand konzipiert.⁵ Skinner hatte sich bei seinen Effektivitäts-Überlegungen, die im Gegensatz zu Taylor nicht auf ‚Handarbeiter‘ fokussierten, auf messbaren Kognitionserfolg konzentriert statt auf Zeitminimierung. Trotz dieses Unterschieds gibt es zwischen beiden Autoren wesentliche Übereinstimmungen. Diese liegen darin, dass sie Lernen als Kognition mit ergänzendem Konditioniert-Werden, auf jeden Fall aber passiv fassten, um dann auf der Basis von Effektivitätsüberlegungen allgemeine Konzepte geeigneter technologischer Kontexte designen zu können.

Von daher stellt sich bei allen Unterschieden zwischen Taylor und Skinner im Einzelnen ihr Technikkonzept als Kern der Ähnlichkeiten heraus. Beide suchten Designgrundlagen für lernrelevante Systeme durch Abstraktion von konkreten Gestaltungsaufgaben zu erreichen: Taylor durch seine allgemein konzipierte, technisch zu operationalisierende Methode zur

⁴ Hofmann, Britta; Wulf, Volker: “Building Communities among Software Engineers: The ViSEK Approach to Intra- and Inter-Organizational Learning”, in: Scott Henninger und Frank Maurer (Hrsg.): *Proceedings of the International Workshop on Learning Software Organizations (LSO 2002)*, Heidelberg 2002, S. 32.

⁵ Merkle, Judith A.: *Management and Ideology: The Legacy of the International Scientific Management Movement*. Berkeley CA 1980.

Minimierung von Einarbeitungszeiten, Skinner durch sein Paradigma inputgesteuerter Outputgenerierung. In beiden Fällen war jeweils eine Designrationale unterstellt: bei Taylor die Optimalität einer durch minimierte Einarbeitungszeiten charakterisierten Betriebsorganisation, bei Skinner Lernen als repetitiven Prozess zu organisieren. In beiden Fällen werden die gewählten Designrationale als natürlich gegeben betrachtet, erweisen sich jedoch gerade in einer Zeit flüchtiger Wissensbestände und der Erfordernis flexibler, kompetenter Mitarbeiter als problematisch. Deshalb soll hier als Alternative die Konzeption soziotechnischer Analysen präsentiert werden, in deren Kontext die vorliegende Studie entstand.

2.2 Qualifizierung aus soziotechnischer Sicht

Die Kritik am Taylorismus ist stark mit dem Konzept der soziotechnischen Analyse verbunden. Eine wesentliche Anregung dafür kam vom englischen Tavistock-Institut, wo eine fundierte Industriestudie⁶ über Änderungen im Management der englischen Kohlegewinnung überzeugend herausgearbeitet hatte, dass verstärkte Maschinisierung der Produktion nicht die erhoffte Produktivitätssteigerung, sondern im Gegenteil einen Rückgang der Produktivität hervorgebracht hatte, und dies nicht aufgrund mangelhafter Technologie, sondern aufgrund deren organisatorischer Konsequenzen und der aufgezwungenen, intransparenten Implementierung. Emery und Trist sahen Technik vermittelt in ihren Nutzungskontexten, von denen sie nicht zu trennen sei.

Diese – bei Emery und Trist mit einem Plädoyer für Selbstorganisation verbundene – Argumentation fand in Skandinavien interessierte Aufnahme. Einar Thorsrud lud Emery und Trist 1962 nach Oslo ein, als er an der Konzipierung des Programms zur ‚Norwegischen industriellen Demokratie‘ arbeitete, einer Kooperation zwischen Gewerkschaften und Arbeitgeberorganisationen, das in der Folge durch Nygaard, Bergo und andere in konkrete Projekte umgesetzt wurde.⁷ Im skandinavischen Zweig des soziotechnischen Diskurses wurde dabei immer wieder darauf hingewiesen, dass die im Feld vorfindlichen Interessenkonflikte und Arbeitsformen in Technikgestaltungsprozessen explizit adressiert werden müssten.⁸ Vor dem Hintergrund der Debatte über Wirtschaftsdemokratie hinterfragte der *Collective Resources Approach* die Rolle des Designers und seiner gesellschaftlichen Verantwortung.⁹ Es entwickelte sich eine Debatte über *Partizipatives Design*.

In vielen Ingenieursdisziplinen etablierte sich seit Beginn der 80er Jahre Forschung zur Gestaltung von ‚Mensch-Maschine-Schnittstellen‘ heraus. Im Rahmen der entsprechenden Diskussionen in der Informatik wurde deutlich, dass die Benutzbarkeit von Computern eine Berücksichtigung der Nutzer schon im Designprozess erforderte. Es bildete sich eine entsprechende wissenschaftliche Community mit jährlichen Konferenzen im nationalen (Tagungen zur Software-Ergonomie; später: *Mensch & Computer*) und internationalen (ACM Conferences on *Computer Human Interaction*) Rahmen heraus. Die Soziotechnik, die dort früh vertreten war, wollte sich jedoch nicht auf eine Ergonomie der Mensch-Maschine-Interaktion reduzieren lassen, sondern sah nicht erst die Steuerung von Maschinen, sondern

⁶ Emery, Fred E.; Trist, Eric L.: „Socio-technical Systems“, in: C. West Churchman und M. Verhurst (Hrsg.): *Management Science: Models and Techniques*, 2. Aufl., London 1960, S. 83-97.

⁷ Vgl.: Floyd, Christiane; Mehl, Wolf-Michael; Reisin, Fanny-Michaela, Schmidt, Gerhard; Wolf, Gregor: „Out of Scandinavia: Alternative Software Design and Development in Scandinavia“, in: *Journal for Human-Computer-Interaction*, Bd. 4, Nr. 4 (1989) S. 276ff.

⁸ Bjerknes, Gro; Bratteteig, Tone: „User Participation and Democracy. A Discussion of Scandinavian Research on System Development“, in: *Scandinavian Journal of Information Systems*, Bd. 7, Nr. 1 (1995) S. 73-98.

⁹ Ehn, Pelle; Kyng, Morton: „The Collective Resource Approach to Systems Design“, in: Gro Bjerknes, Pelle Ehn und Morton Kyng (Hrsg.): *Computers and Democracy: A Scandinavian Challenge*. Brookfield 1987, S. 17-58.

jede Maschinerisierung selbst mit Veränderungen in der Teilung der Arbeit, aber auch mit Erweiterung bzw. Entwertung von Qualifikationen und mit einer Veränderung von Kontrolle bzw. Empowerment verbunden.¹⁰ Bei der Entwicklung von Unterstützungstechnologien für kooperative Prozesse sind entsprechende Auswirkungen auf kooperative Arbeitskontexte unmittelbar sinnfällig und nur schwer zu übersehen.

Von daher war es nahe liegend, dass sich in der Folge eine eigenständige Community unter dem Namen *Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)* herausbildete, in der unter Bezug auf verschiedene theoretische Konzepte über die Gestaltungsprobleme von kooperativen Systemen diskutiert wurde. (European and ACM Conferences on Computer-Supported Cooperative Work) Im Laufe der Zeit erfolgten weitere Spezialisierungen (z.B.: CACL als Forschungsfeld zur Untersuchung computerunterstützten kooperativen Lernens¹¹ oder Communities & Technologies als Forschungsfeld zur Untersuchung der (computer-) technischen Unterstützungsmöglichkeiten der Gemeinschaftsbildung¹²). Die Debatte über *Participatory Design* motivierte die Etablierung gleichnamiger internationaler Communities. Weitere Communities kamen hinzu, und das nicht nur aus der angewandten Informatik. So entwickelte sich – begleitet von einer ‚Wiederentdeckung‘ des ‚Faktors Mensch‘ im Rahmen einer ‚Humankapital‘-orientierten ‚Lean Management‘-Rezeption¹³ – vor allem im Kontext von Anthropologie und Ethnologie in den angelsächsischen Ländern eine ‚workplace anthropology‘¹⁴. Die damit verbundene empirische Orientierung soziotechnischer Analysen wurde dabei auch von der Industrie verstärkt aufgegriffen.

Von zentraler Bedeutung waren dabei die Arbeiten im Umfeld von Xerox PARC, z.B. Lucy Suchmans frühe Arbeit zum situierten Charakter menschlicher Arbeit.¹⁵ Xerox hatte in Palo Alto ein Forschungszentrum aufgebaut (PARC = Palo Alto Research Center), an dem neben Suchman eine Reihe weiterer namhafter Anthropologen wie z.B. Julian Orr beschäftigt waren. Der Vizepräsident der Firma, John Seely Brown, unterstützte diese Öffnung und schrieb einen Artikel für den Harvard Business Report darüber, welche Möglichkeiten ethnographische Studien für betriebliches Wissensmanagement bieten könnten. Andere wichtige Firmen zogen nach. In der Folge gab es auch in der Ethnographie Diskussionen über die sinnvolle theoretische Verortung entsprechender Forschung unter Bezug auf im Einzelnen so unterschiedliche Richtungen wie u.a. *Activity Theory*, *Grounded Theory*, *Distributed Cognition* und *Ethnomethodologie*.¹⁶

Eine Abgrenzung der verschiedenen, zum Teil überlappenden Diskursstrukturen und Communities kann im Rahmen dieses Aufsatzes nicht gegeben werden. Es soll jedoch

¹⁰ Vgl.: Wulf, V.; Rohde, M.: Towards an Integrated Organization and Technology Development; in: Proceedings of the Symposium on Designing Interactive Systems, 23. - 25.8.1995, Ann Arbor (Michigan), ACM-Press, New York 1995, S. 55 – 64; Isenhardt, Ingrid; Hees, Franz; Henning, Klaus (Hrsg.): *Partizipation & Empowerment – Schlussbericht zur vordringlichen Maßnahmen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Aachener Reihe Mensch und Technik (ARMT), Bd. 43, Aachen 2003.

¹¹ Koschmann, Timothy (Hrsg.): *CACL - Theory and Practice*, LEA, Mahwah, NJ 1996

¹² Huysman, Marleen; Wenger, Etienne; Wulf, Volker (Hrsg.): *Proceedings of the International Conference on Communities and Technologies (C&T 2003)*, Kluwer, Dordrecht 2003

¹³ Heidenreich, Martin: Gruppenarbeit zwischen Toyotismus und Humanisierung. Eine international vergleichende Perspektive, in: *Soziale Welt*, Jg. 45, Nr.1, 1994, S. 60-82.

¹⁴ Baba, Marietta L.: *The Anthropology of work in the Fortune 1000: A Critical Retrospective*. URL: http://www.practicalgathering.com/workplace_anthro/history.html, 12.8.2004.

¹⁵ Suchman, Lucy A.: *Plans and situated action*, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sidney 1987.

¹⁶ Sharrock, Wes; Hughes, John A.: *Ethnography in the Workplace: Remarks on its theoretical bases*. URL: <http://www.teamethno-online.org/Issue1/WeS.html>, 12.8.2004.

deutlich gemacht werden, dass zunehmend auch in der Industrie Verständnis dafür entsteht, dass „Funktionalität nicht als systemische Eigenschaft eines Systems verstanden werden kann, sondern als Relation zwischen System und Nutzung“¹⁷, wobei letztere u.a. durch Implementierungs-, Aneignungs-, Nutzungs- und Diffusionsformen geprägt sein kann. Antizipierende Berücksichtigung dieser Faktoren erfordert mithin deren jeweils empirisch fundiertes Verständnis. Von daher haben sich zentrale Elemente des Konzepts soziotechnischer Analysen und dessen Orientierung an ethnographisch informiertem Design in der Praxis der Technikentwicklung auch jenseits des akademischen Bereichs etabliert.¹⁸

Im Hinblick auf menschliche Arbeit, Kompetenz und Qualifizierung hat die dargestellte Position eine spezifische Bedeutung, da sie berücksichtigt, dass Wissen nicht nur beim Theoretisieren, sondern auch im praktischen Können von (kontextueller) Bedeutung sein kann.¹⁹ Wenn von daher Lernen als ein Teil von Arbeit und Arbeit als ein Teil von Lernen aufgefasst werden kann, dann kann nicht nur die Taylorsche Fragestellung nach dem idealen Lernsystem (welches bei ihm als Frage nach dem optimalen Lehrsystem konzipiert war) in die Fragestellung umgekehrt werden, wie die Organisation und Gestaltung von Arbeitsumgebungen für Beschäftigte, Teams und Unternehmen produktiv und nützlich organisiert werden kann²⁰: Diese Fragestellung kann dann insbesondere empirisch zur Untersuchung von Arbeitskontexten im Hinblick darauf gewendet werden, was sie und die prekären traditionellen Bildungsangebote zur Lernförderung beizutragen in der Lage sind.

Das in diesem Abschnitt kurz skizzierte Feld soziotechnischer Analysen wurde nicht als einheitliche theoretisches Konzept dargestellt, sondern als eine Forschungsrichtung mit ganz unterschiedlichen theoretischen Ansätzen. Es sollte aber auch gar nicht zur theoretischen Fundierung der vorliegenden Studie dienen, sondern erläutern, warum das Verständnis der in der vorliegenden Studie untersuchten Fragestellungen eines soziotechnischen Hintergrundes bedarf, und was die Studie ihrerseits dazu beitragen kann. Ferner sollte deutlich werden, dass ethnographische Untersuchungen z.B. auch durch Experteninterviews im dargestellten Feld soziotechnischen Designs wichtige empirische Hilfsmittel darstellen. Von daher sollte unter Bezug auf den Forschungskontext erklärt werden, warum die ethnographische Erforschung von Wissensprozessen in kleinen Unternehmen der Softwarebranche von einer soziotechnischen Perspektive aus ein äußerst wichtiges Thema darstellen.

3 Das Forschungsdesign der Studie

3.1 Das Untersuchungsfeld

In der hier darzustellenden Studie wurden Wissensprozesse in kleinen Unternehmen der Softwarebranche auf der Basis von Experteninterviews studiert und so Einblicke in das Lernverhalten von Mitarbeitern in kleinen Unternehmen der Softwarebranche ermöglicht. Unter Wissensprozessen versteht das Wissensmanagement alle Arten von wissensbezogenen Aktivitäten, z.B. die Aneignung, Nutzung und Sicherung von Wissen, die

¹⁷ Randall, Dave: Chalk and Cheese: BPR and ethnomethodologically informed ethnography in CSCE. URL: <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/staff/rouncefield/Fieldwork/BPR.html>, 12.08.2004.

¹⁸ Scacchi, Walt: Socio-Technical Design. URL: <http://www.icS.uci.edu/~wscacchi/Papers/SE-Encyc/Socio-Technical-Design.pdf>, 12.8.2004.

¹⁹ Vgl.: Ryle, Gilbert: *The Concept of Mind*. Chicago 1949.

²⁰ Jordan, Brigitte: From Training to learning in the new economy. URL: http://www.lifescapeS.org/Papers/0212_from_training_to_learning.htm, 12.08.2004.

Im Sinne von Hacker (derselbe: *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern 1998.) könnte man ergänzen: „zudem persönlichkeitsfördernd“

in teilweise unterschiedlicher Weise von verschiedenen Autoren weiter in verschiedene Elemente differenziert werden können.²¹

In der vorliegenden Studie wurde geprüft, welche formellen und informellen Lernpraktiken²² in kleinen Unternehmen der Softwarebranche vorfindbar sind, auf welche Wissensressourcen sich diese stützen und wie Wissen von den Beschäftigten vor dem Hintergrund der betrieblichen Praxis bewertet, gesichert und ggf. an Kollegen weitergegeben wird. Zudem galt es zu untersuchen, welche Rolle Software Engineering im Rahmen der identifizierten Wissensprozesse spielte, und wie es ggf. Kompetenzentwicklung im Feld fördert oder fördern könnte. Dabei waren Softwareentwickler von besonderem Interesse, weil sie in den Unternehmen die Akteure sind, die die Praxis des Softwareentwickelns am unmittelbarsten prägen.

Unter ‚Softwarebranche‘ wurden nicht nur Unternehmen verstanden, die Software erstellen und verkaufen. Vielmehr ging es neben der Produktion auch um dafür notwendige Bedarfserhebungen und Konzipierung, zudem auch um Implementierung, Wartung und Evaluation von Software. Auch Softwareberatung und insbesondere Anpassung von Software galten in diesem Sinne als Tätigkeiten der Softwarebranche. Unternehmen konnten dabei alle Entwicklungsarbeiten selbst erbringen oder sich auf eine oder mehrere Funktionen spezialisieren. Es war schließlich auch nicht erforderlich, dass Software von den Unternehmen als eigenständiges Produkt verkauft wird, denn diese kann z.B. auch zur Unterstützung interner Geschäftsprozesse oder zur Veredelung von anderen Produkten genutzt werden.

Es zeigte sich, dass eine trennscharfe Bestimmung der Softwarebranche sehr schwierig ist. Derartige Abgrenzungsprobleme der Softwarebranche sind insbesondere für quantitativ orientierte Forschungen problematisch²³ und können in Statistiken deshalb schnell falsche Eindrücke vermitteln. In der vorliegenden Studie war dieses Abgrenzungsproblem aber weniger gravierend, weil der Fokus auf Entwickler einen direkten Bezug zu Software-bezogenen Tätigkeiten garantierte, deren Bedeutung für die ausgewählten kleinen Unternehmen zudem von den Interviewten erfragt und bestätigt werden konnte.

In einer früheren Studie des BMBF²⁴ wurden Unternehmen so ausgewählt, dass die Beschäftigten festangestellte Mitarbeiter waren, deren Tätigkeitsschwerpunkt (d.h. mehr als 50 % der Arbeitszeit) im Bereich Softwareentwicklung lag. Freiberufler, selbständige Entwickler u.ä. wurden nicht berücksichtigt. Die Studie unterschied zudem zwischen Unternehmen der Primärbranche und der Sekundärbranche. Die Primärbranche umfasste Unternehmen, deren Kerngeschäft die Entwicklung von Software ist, die als eigenständiges

²¹ Hasenkamp, Ulrich; Roßbach, Peter: „Wissensmanagement“, in: *WISU*, Nr. 8-9 (1998) S. 956-964; Probst, Gilbert J.A.; Raub, Steffen; Romhardt, Kai: *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. Frankfurt am Main 1998; Derboven, Wibke; Dick, Michael; Wehner, Theo: „Erfahrungsorientierte Partizipation und Wissensentwicklung. Die Anwendung von Zirkeln im Rahmen von Wissensmanagementkonzepten“, in: *Harburger Beiträge zur Psychologie und Soziologie der Arbeit*, Jg. 1999, Nr. 18.

²² Staudt, Erich; Kley, Thomas: „Formelles Lernen – informelles Lernen. Erfahrungslernen: wo liegt der Schlüssel zur Kompetenzentwicklung von Fach- und Führungskräften?“, in: *Berufliche Kompetenzentwicklung in formellen und informellen Strukturen*, QUEM-Report, Heft 69, Berlin 2001, S. 227-275.

²³ Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (RWI) (Hrsg.) (2000): *Wachstum und Beschäftigungspotentiale der Informationsgesellschaft bis zum Jahr 2010*. Abschlussbericht Forschungsauftrag Nr. 30/99 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Essen 2000.

²⁴ BMBF (Hrsg.): *Analyse und Evaluation der Softwareentwicklung in Deutschland*. Endbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL: http://www.iese.fhg.de/pdf_files/evasoft_abschlussbericht.pdf, 12.08.2004.

Produkt vermarktet wird. Unternehmen der Sekundärbranche entwickeln demgegenüber Software, die in Produkten und Dienstleistungen eingebettet ist.

Auf der Basis der erhobenen Unternehmensgrößen in der Softwarebranche wurden Unternehmen in der Primärbranche mit Softwareentwicklung mit bis zu 200 Beschäftigten als ‚klein‘ gewertet. Diese Kategorisierung umfasste mithin das deutliche Gros der Unternehmen in der Softwarebranche mit einem Anteil von 98 % im Jahre 2000 (davon 77 % mit 1 bis 9 Mitarbeitern und 21 % mit 10 bis 199 Mitarbeitern).²⁵ In der vorliegenden Studie wurde die Mitarbeiterzahl von max. 200 und die Scheidung von Primär- und Sekundärbranche übernommen. Zudem wurde (auch vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Diskussion über neue Unternehmensformen²⁶) sondiert, welche Bedeutung nicht festangestellte Beschäftigte in kleinen Unternehmen haben.

3.2 Die Durchführung der Studie

Die Studie basiert auf Experteninterviews, weil diese gute Einblicke in Strukturzusammenhänge und Wandlungsprozesse von Handlungssystemen bieten können, etwa in Entscheidungsstrukturen und Problemlösungen von Organisationen und Institutionen. Sie können über die Insider-Erfahrungen spezifischer Status- und Interessengruppen informieren und so einen indirekten Zugriff auf implizite Regeln in diesem Feld geben.²⁷ Des Weiteren können sie als Sondierung für weitere Forschungen als Orientierung und Strukturierung dienen.

In der Zeit von April bis August 2003 wurden insgesamt 17 Experteninterviews in kleinen Unternehmen der Softwarebranche durchgeführt. Die Interviewpartner konnten großenteils durch telefonische Kontaktaufnahme und Ansprechen auf der Cebit 2003 gewonnen werden. Zwei der interviewten Unternehmen waren im weiteren Berliner Umkreis angesiedelt, die übrigen im weiteren Kölner Raum. Die Interviews fanden vor Ort bei den Unternehmen statt und dauerten im Durchschnitt ca. 45 Minuten. Von allen Interviews wurden Audioaufnahmen gemacht, die anschließend transkribiert und anonymisiert wurden.

Hinsichtlich der Mitarbeiterzahl waren die Unternehmen wie folgt verteilt:

²⁵ Siehe Anmerkung 10. Der große Anteil an kleinen Unternehmen in der Primärbranche entsprach in keiner Weise deren Anteil an der Beschäftigung: Gerade mal 2 % der Unternehmen (mit über 200 Mitarbeiter) beschäftigten knapp 58 % der 295.000 fest angestellten Mitarbeiter der Primärbranche im Bereich Softwareentwicklung, wie Tabelle 2 zeigt:

Tabelle 2: Anzahl der Mitarbeiter in Unternehmen der Primärbranche mit Softwareentwicklung

Unternehmensgröße (Anzahl der Mitarbeiter)	Anzahl der Mitarbeiter	Prozentualer Anteil an der Beschäftigung
1 bis 9	44.000	14,9
10 bis 49	39.000	13,2
50 bis 199	42.000	14,3
Über 200	170.000	57,6
Gesamt	295.000	100

Quelle: BMBF (2000)

²⁶ Reiß, Michael (Hrsg.): *Netzwerk-Unternehmer. Fallstudien netzwerkintegrierter Spin-offs, Ventures, Start-ups und KMU*. München 2000.

²⁷ Meuser, Michael; Nagel, Ulrike: „Experteninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion“, in: Detlev Garz und Klaus Kraimer (Hrsg.): *Qualitativ-empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen*, Opladen 1991, S. 441–471.

- 10 Unternehmen unter 10 Mitarbeitern
- 5 Unternehmen zwischen 10 und 100 Mitarbeitern
- 2 Unternehmen zwischen 100 und 200 Mitarbeitern

Die Auswertung erfolgte in zwei Phasen: Zunächst wurden die transkribierten Inhalte auf Paraphrasen reduziert und jeweils auf einzelne Karten notiert. Diese wurden anschließend mit den in den Transkriptionen enthaltenen Aussagen in der Weise abgeglichen, dass alle Informationen stichwortartig auf den Karten auftauchten und umgekehrt alle Stichworte der Karten auf Aussagen der Interviewten bezogen werden konnten. Die Karten wurden dann entsprechend ihrer thematischen Nähe geclustert.

4. Ergebnisse der Studie

4.1 Beschäftigte in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) der Softwarebranche

Die Studie zeigte zunächst, dass Rollen zum Teil sehr unterschiedlich verstanden werden. Als ‚Entwickler‘ beispielsweise werden manchmal diejenigen bezeichnet, die mit der Produktion oder Bearbeitung von Softwarecodes befasst sind (‚Coder‘, die als Techniker gegenüber dem Management abgegrenzt werden), manchmal aber auch System- oder Produktdesigner, d.h. Rollen, die durch eine – wenn auch oft nur vage - Funktion im Projektmanagement gekennzeichnet sind. Diese Rollen-Heterogenität manifestierte sich in der Person der Interviewten, die von den Firmen als Entwickler vorgestellt worden waren und sich auch selbst so verstanden, obwohl sie ganz unterschiedlichen Tätigkeiten versahen.

Auch die Erwerbsbiographien der Interviewten waren sehr heterogen: neben Personen, die einem eher traditionellen Qualifizierungsmuster folgten, gab es auf der anderen Seite eine ganze Reihe von Quereinsteigern, Autodidakten und Studienabbrechern. Ein Teil der Hochschulabsolventen hatte – z.T. aus Festeinstellungen bei Forschungseinrichtungen kommend - den Schritt zum Unternehmer vollzogen. Die traditionelle Sequenz Studium-Beruf wurde selten eingehalten, in einigen Fällen sogar umgekehrt durchlaufen.

Von den Interviewten wurde oft herausgestellt, welche hohe Bedeutung frühe praktische Erfahrung und eigenständiges Lernen mit Computern hatte, meist zunächst in der Form des Spiels. Es machte den Eindruck, dass die Interviewten auch in ihrer Arbeitswelt Elemente des Spielerischen schätzten, z.B. persönliche Herausforderung und eine damit verbundene soziale Eingebundenheit in einen Wettbewerb von Gleichgesinnten. Auffällig ist, dass viele Interviewte offenbar Wert darauf legten, die Entfaltung der eigenen Persönlichkeit mit der beruflichen Arbeit verbinden zu können.

Ein ähnlich heterogenes Bild wie bei den Rollen und Erwerbsbiographien zeigte sich bei den Beschäftigungsverhältnissen. Ein Teil der Firmen beschäftigte „nie“ freie Mitarbeiter. Zur Begründung wurde angeführt, dass die Sicherung der Marktposition eine Qualität der Produkte erfordere, die nur durch betriebliche Kompetenz gewährleistet werden könne. Diese könne man aber nur sichern, wenn man qualifizierte Beschäftigte im Unternehmen halte. Ein anderer Teil der Firmen, der systematisch freie Mitarbeiter nutzte, stellt demgegenüber flexible Reaktionsmöglichkeit auf Marktveränderungen in den Vordergrund.

Ein Interviewter konkludierte, dass Unternehmen ihren Kernbereich an Unternehmenskompetenzen nicht über freie Mitarbeiter ausfüllen ließen, aber bei peripheren Aktivitäten (Webdesign, Grafik u.ä.) gerne darauf zurückgriffen. Seit einiger Zeit nutzte seine Firma einen Pool entsprechender freier Mitarbeiter. Dieser Pool, entstanden aus der Kooperation mit anderen Unternehmen, sei eine Reaktion auf schlechte Erfahrungen mit offiziellen Jobbörsen (z.B. Gulp), deren Vermittlungsaktivitäten keine befriedigenden Qualifikationen garantierten. Die dadurch heranziehbaren Arbeitskräfte würden in der Regel nicht eingestellt; vielmehr würden sie als geringqualifizierte Hilfskräfte betrachtet und nur bei Bedarf herangezogen.

4.2 Kompetenzerfordernisse in KMU der Softwarebranche

Die Studie fand in einer Krise der Softwarebranche statt. Die meisten Interviewten wiesen denn auch auf große Probleme hin. Aus Entwicklersicht waren insbesondere die Kundenerwartungen massiv gestiegen. So verlangten die Kunden zunehmend, Implementierung, Wartung und Erweiterung von Softwareprodukten selbst umsetzen zu können: Man konnte sie zunehmend schwieriger an sich binden. Gleichzeitig nahmen die Qualitätserwartungen und der Kostendruck zu, was hohe Anforderungen an die Beschäftigten mit sich brachte. Zum einen galten diese der Funktion der Software und ihrer Nutzbarkeit. Doch diese Qualitätsanforderungen wurden zunehmend spezifisch und ließen sich nur mit erheblichen Schwierigkeiten im Rahmen des Softwareentwicklungsprozesses umsetzen und standardisieren. Von daher wurde Verständnis für die Kundenwünsche zum immer zentraleren Element der Qualitätsorientierung.

Die Interviewten stellten - von daher wenig überraschend - durchweg die Bedeutung intensiver Kontakte zu den Kunden heraus. Diese wurden als umso wichtiger gesehen, als die Produkte meist keine Standardsoftware darstellten, sondern Anpassungen oder Erweiterungen eines Softwareprodukts für die besonderen Gegebenheiten ihrer Kunden. Für Entwickler bedeutete dies zunächst, dass Kommunikationsfähigkeiten wichtiger wurden, mit deren Hilfe sie Vagheiten produktiv wenden und Arbeit iterativ oder inkrementell gestalten lernen mussten. Die Organisationsstrukturen waren entsprechend singulär und konnten bei großen Projekten und in Feedback-intensiven Phasen schnell an Grenzen stoßen. So ist wenig überraschend, dass häufiger der „Entwicklungsprozess mit Email-Chaos verbunden“ war.

Entsprechend bedeutete dies für die Beteiligten, dass sie lernen mussten, im Verlauf von Prozessen deren Erfordernisse wahrzunehmen, um sich darauf einstellen zu können. Fortwährend gelte es zu verstehen und zu „sehen, was der Kollege tut“. In der Alltagspraxis wurde weitgehend selbstorganisiertes Arbeiten mit unvollständiger Dokumentation und Information daher als Normalsituation wahrgenommen.

Da die Implementierung neuer Produkte nicht selten mit einer zumindest partiellen Restrukturierung von Arbeitsabläufen beim Kunden verbunden ist und technische Gestaltungsentscheidungen oft weit reichende, mitunter ungewollte Implikationen haben, lassen sich Produktplanung beim Entwickler und Nutzungsplanung beim Kunden nicht völlig trennen. Dies verstärkt entsprechende Abstimmungserfordernisse und die Notwendigkeit von Kundenkontakten. „Der Kunde weiß nicht, was er will“, kennzeichnet eine Seite der Wahrnehmung dieser „symmetry of ignorance“²⁸ in der Kunden-Produzenten-Beziehung, die mangelnde Kenntnis des Produzenten über die Verhältnisse beim Kunden die andere. Es handelt sich dabei aber nicht allein um eine kognitive Differenz, sondern auch um ein Feld von Interessenkonflikten.

Wenn aber Produktentwicklung und Unternehmensentwicklung so miteinander verbunden sind, bedeutet dies für Mitarbeiter in kleinen Unternehmen der Softwarebranche, dass sie im Projektgeschäft in der Lage sein müssen, ein hohes Maß an Selbständigkeit an den Tag zu legen und dabei komplexe transdisziplinäre Zusammenhänge schnell verstehen und sinnvoll berücksichtigen zu können. Darin kommt eine partielle Auflösung zwischen Management- und Ausführungsfunktionen zum Tragen, die durch den hohen Kommunikationsbedarf der Arbeiten gefördert wird. Damit wird zum einen die Funktion eines reinen ‚Cod(ier)ers‘ durch

²⁸ Vgl.: Rittel, Horst: „Second-Generation Design Methods“, in: Nigel Cross (Hrsg.): *Developments in Design Methodology*, New York 1984, S. 317-327, sowie:

Fischer, Gerhard: „Social Creativity, Symmetry of Ignorance and Meta-Design“, in: *Proceedings of the third Creativity & Cognition Conference*, New York 1999, S. 116-123.

den iterativen Charakter der Anforderungserhebung und die technischen Substitutionsmöglichkeiten sowie durch mögliche Auslagerungen in Billiglohnländer²⁹ in Frage gestellt. Zum anderen ergibt sich damit der Bedarf an immer selbständiger arbeitenden Projektmitarbeitern, sei es als Projektleiter für zuarbeitende ‚Cod(ier)er‘, sei es als die verschiedenen Rollen integrierende Allrounder. Letztere waren vor allem in sehr kleinen Firmen oft gefragt.

Im Hinblick auf die geforderten Kompetenzen bedeutet dies, dass Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten und Entscheiden in der Softwarebranche stark gefragt sind. Weiterhin ergibt sich jedoch gerade aus der geforderten Selbständigkeit die Erfordernis disziplinierter und loyaler Kooperation und von Teamfähigkeit. Die Aushandlungsabhängigkeit vieler Arbeitsumstände gerade in kleinen Unternehmen der Softwarebranche setzt entsprechende Fähigkeiten „sich verkaufen zu können“ voraus, scheint aber von den Beschäftigten durchaus im Sinne eines Arbeitsstolzes als Gestaltungsfreiraum geschätzt zu werden³⁰: Viele Interviewte stellten ihre berufliche Existenz als Professionalisierung ihres Hobbys dar und grenzten sich unter Verweis auf ihren Spaß an der Arbeit explizit von traditionellen Karrieremustern ab.

Zum Verständnis der Kundenwünsche wird zunehmend erforderlich, deren Kontexte verstehen zu können, so dass Domänenkenntnisse zunehmend von Bedeutung für Entwickler werden. Neben diesen allgemeinen Kenntnissen über das Feld treten schließlich die Fähigkeiten, die speziellen Kontexte beim jeweiligen Kunden zu erschließen. Die von der soziotechnischen Technikgestaltung entwickelten, oft beteiligungs-basierten Methoden der empirischen Forschung halten deshalb – wenn auch oft in reduzierter, mitunter gar unbewusster Form – Einzug in die Praxis von Entwicklern in der Softwarebranche und stellen entsprechend zunehmend wichtige Kompetenzen dar.

4.3 Kompetenzaufbau in KMU der Softwarebranche

Bei der Informationssuche wurden Bücher meist nur als Referenz- und Nachschlagewerke genutzt; Fachzeitschriften aus Zeitgründen nur selten gelesen. Nur wenige Entwickler zogen sich zeitweilig mit Büchern zurück, um sich systematisch in neue Kontexte einzuarbeiten (die Möglichkeit dazu zu haben kann unter dem Zeitdruck, unter dem Entwickler stehen, bereits ein Privileg darstellen). Hingegen wurde das Gespräch mit den Kollegen am Arbeitsplatz von den meisten Interviewten als fruchtbarste Informationsquelle beschrieben („Multiplizierungseffekt durch die Kollegen“). Auch das Internet wurde als Informationsquelle intensiv genutzt und war aufgrund seiner Vielfältigkeit und Schnelligkeit erstes Referenzmedium. Die Suchmaschine Google war dabei ein zentraler Anlaufpunkt für die Informationsbeschaffung. Unübersichtlichkeit und Unzuverlässigkeit schränkten jedoch den Informationswert des Internets stark ein.

Interessanterweise konnten Foren und Newsgroups diese Nachteile in der Regel nicht überwinden: Zwar galten sie als hilfreich zum schnellen Lösen von konkreten Entwicklungsproblemen, doch auch als unübersichtlich und unstrukturiert. Zudem setzte ihre Nutzung eine kontinuierliche und z.T. aktive Teilnahme voraus, die für die meisten Interviewten aus Zeitgründen nicht möglich war. Interessanterweise lehnten manche Entwickler eine bloß passive Nutzung nicht nur aus Effektivitätsgründen ab, sondern auch, weil sie eine solche als Verstoß gegen die auf gegenseitiges Geben und Nehmen gestützte Ethik solcher Einrichtungen verstanden. Foren und Newsgroups wurden deshalb oft während

²⁹ Drei der 60 Unternehmen, die wir um ein Interview baten, hatten ihren Entwicklerstamm im Ausland (Tschechien, Russland, Vietnam).

³⁰ Vgl.: Heidenreich, Martin; Töpsch, Karin: „Die Organisation der Arbeit in der Wissensgesellschaft“, in: *Industrielle Beziehungen*, Bd. 5, Nr. 1 (1998) S. 13-44.

Ausbildung oder Studium stark genutzt, gerieten in der Berufspraxis jedoch schnell in den Hintergrund, insbesondere im Hinblick auf die aktive Beteiligung (Einstellen von Beiträgen).

Herstellerforen (z.B. die Seiten von SUN zu Java) waren eine Ausnahme, da sie auch nach Abschluss von Studium oder Ausbildung stark frequentiert werden. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass es nach Angaben der Interviewten oft nicht bloß um Informationen, sondern um belegbare Entscheidungsgrundlagen geht. Diese Gewährleistungsfunktion kann bei der Informationssuche im Hinblick auf Fragen des persönlichen Expertenrenommées bis hin zu finanziellen Problemen im Rahmen zwischenbetrieblicher Gewährleistung von Belang sein. Wenn vor diesem Hintergrund ein Hersteller selbst ein Forum einrichtet, dann gibt er diesem eine gewisse Autorität, weil der Nutzer erwarten kann, dass der Betreiber das eigene Forum verfolgt und falsche Aussagen ggf. korrigiert. Zudem kann der eigene Nutzungskontext in Nutzerforen produktbezogen leicht differenziert und damit Probleme zielgerichtet (d.h. auf der Basis der Nutzungssemantik von Produkten) adressiert werden. Zwei Interviewte besuchten z.B. Hersteller-Workshops, weil sie diese in erster Linie zum Erfahrungsaustausch mit Entwicklern aus anderen Unternehmen nutzen konnten.

In Einzelfällen wurden nicht-öffentliche Infotheken (Bulletin-Boards) zwischen Partnerunternehmen zum Erfahrungsaustausch von den Unternehmen selbst aufgebaut. Kooperationsverantwortliche stellten dabei Listen typischer Probleme sowie die zugehörigen Problemlösungsmuster in einen für die Partner zugänglichen Workspace ein. Andere Unternehmen boten ihren Kunden Supportforen nicht allein zur Entlastung der Support-Abteilung an, sondern auch zur Sammlung von relevanten Informationen für die Wartung und Weiterentwicklung der Software. Eine einfache, aber für Marketingverantwortliche sicherlich hochwertige Quelle war die ‚Feature-Request‘-Datenbank: eine Sammelstelle, in die Mitarbeiter produktbezogene Kundenwünsche eintragen konnten. Solche Einrichtungen allein garantieren noch keine Nutzung, erhöhen jedoch die Wahrscheinlichkeit, dass bereits gemachte Erfahrungen nicht verloren gehen. Die Interviewten fanden solche soziotechnisch konzipierten Einrichtungen attraktiv und sehr sinnvoll, weil sie kaum Anschaffungskosten verursachen, leicht zu handhaben und vor allem nicht an formelle organisatorische Abläufe gebunden sind. Interessanterweise betrachteten sie diese soziotechnischen Lösungen jedoch nicht als Wissensmanagement, das für sie dieser Begriff offenbar mit Datenbanken und KI-Technologien verbunden war.

Innerbetrieblich geschah das Einbringen von „Methoden über Köpfe“: das bedeutet, dass es gewisse Spezialisierungen innerhalb der kleinen Unternehmen gab, aber wenig formale Fixierungen von Rollen und Verantwortlichkeiten. Mitarbeiter stellen aus dieser Sicht „Portfolios an Kompetenzen“ dar. Oft wird dann erst auf den Projekttreffen deutlich, welche Kompetenzen für einen gegebenen Kontext erforderlich sind: entsprechend wird dann das Projektteam (re-)organisiert. Aus den Angaben der Interviewten wird nicht klar, ob die Ursache für die Unabschätzbarkeit von Kompetenzen vor Projektbeginn auf die völlige Unterschiedlichkeit der Entwicklungsprozesse oder das Unvermögen der Unternehmen zurückzuführen ist, Ähnlichkeiten im Prozess zu erkennen und ggf. zu nutzen. Kompetenzmanagement wird von daher vor allem relevant bei der Aufstellung geeigneter Projektteams.

4.4 Problem Nachhaltigkeit

Von den Befragten wurden im Zweifelsfall etablierte Communities gegenüber anderen Informationsquellen präferiert, wenn es um gesicherte Informationen über Personal, Märkte, Trends oder Akquisitionsmöglichkeiten ging. Informelle Treffen und Kontakte wurden deshalb umso wichtiger eingeschätzt – auch im Kundenkontakt: Durchgängig wurde darauf hingewiesen, wie wichtig ein belastbares Vertrauensverhältnis zum Kunden einzuschätzen sei. Verstärkte Kommunikation wurde deshalb vom Gros der Entwickler als einzig langfristig erfolgversprechende Erfolgsstrategie aufgefasst.

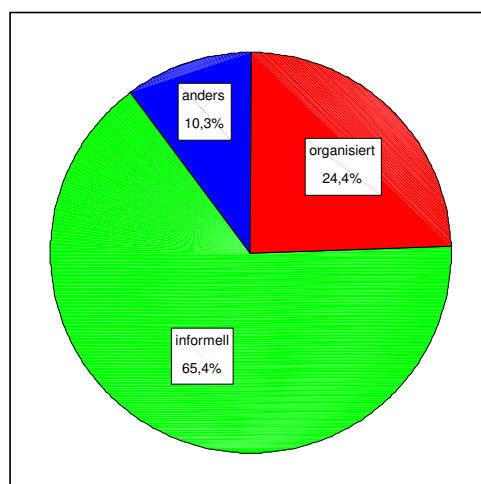
Doch obwohl gerade „firmeninterne Kommunikation immer wichtiger“ wurde, kamen die Interviewten zu dem Schluss: „Mehr Treffen wären gut“.³¹ Der wachsende Bedarf an Kommunikation koinzidierte so mit zunehmender Zeitknappheit: Wo es vormals noch interne Entwicklertreffs zum allgemeinen Erfahrungsaustausch jenseits des Projektgeschäfts gab, da waren aus Zeitmangel nur noch die aufgabenbezogenen Projektmeetings und die ‚Coffee Corners‘ als informelle Treffpunkte geblieben. Und während persönliche, vertrauensvolle Beziehungen als immer wichtigerer Wettbewerbsvorteil gesehen wurden, wurde nach Meinung der Interviewten der Aufbau solcher Beziehungen und Communities immer schwieriger.

Kommunikation als ‚Lösung‘ konnte mithin selbst zum ‚Problem‘ werden und die Nachhaltigkeit des weitgehend individuell organisierten Kompetenzmanagements in den kleinen Firmen der Softwarebranche gefährden. Staudt und Kley³² betonten die zentrale Bedeutung von informellem und selbst gesteuertem Lernen im Arbeitsprozess für die betriebliche Weiterbildung und die Bildung von regionalen Netzwerken. Weiß gab in diesem Kontext den Zeitanteil entsprechender Weiterbildungsaktivitäten, den die Befragten als weiter steigend einschätzten, bereits 2000 mit 46 % an.³³ Unsere Studie lässt heute gerade in den kleinen Unternehmen der Softwarebranche eine noch höhere Prozentzahl erwarten. Damit drängt sich der Verdacht auf, dass dies weniger einer Zunahme entsprechender Aktivitäten als einer Abnahme alternativer Qualifizierungsbemühungen geschuldet ist.

Nach Meinung der Interviewten ist der domänenspezifische Kompetenzerwerb von stark zunehmender Bedeutung; er könne aber nur im Geschäftsbetrieb selbst realisiert werden – in dem bei zunehmender Konkurrenz die Möglichkeit zur Qualifizierung jedoch prekär werden kann. Während die bereits skizzierte Studie des BMBF (s.o.) durchschnittliche Zeitaufwände von 3-10 Tagen je Beschäftigtem und Jahr für die institutionalisierte berufliche Weiterbildung benannte, dürften solche Werte in den kleinen Unternehmen, aus denen die Interviewten dieser Studie stammen, kaum erreicht werden, denn entsprechende Nachfragen

³¹ Damit decken sich die Ergebnisse unserer Forschung weitgehend mit der Studie von Dehnbostel, Molzberger, Overwien (2003). Das gleiche gilt für die dort dargestellten Lernformen, siehe Graphik 1:

Graphik 1: Lernformen in der IT-Branche nach Dehnbostel, Molzberger, Overwien (2003):



³² Staudt, Erich; Kley, Thomas: „Formelles Lernen – informelles Lernen. Erfahrungslernen: wo liegt der Schlüssel zur Kompetenzentwicklung von Fach- und Führungskräften?“, in: *Berufliche Kompetenzentwicklung in formellen und informellen Strukturen*, QUEM-Report, Heft 69, Berlin 2001, S. 227-275.

³³ Weiß, Reinhold: *Wettbewerbsfaktor Weiterbildung: Ergebnisse der Weiterbildungserhebung der Wirtschaft*. Köln 2000, S. 22.

nach betrieblichen Qualifizierungsmaßnahmen wurden durchweg ausweichend beantwortet. Stattdessen wurde der Nutzen von Qualifizierung gerne pauschal in Frage gestellt.

So wurde etwa verlangt, dass Qualifizierungsmaßnahmen als ‚Enabler‘ Zugang zu neuen Kunden oder Geschäftsfeldern eröffnen müssten: In dieser nur scheinbar dynamischen Perspektive wird jedoch nicht berücksichtigt, dass innovatives Qualitätsmanagement auch schon für die Sicherung des Kundenstammes von Bedeutung ist, denn bekanntlich „schläft die Konkurrenz nicht“. Als weitere pauschale Entschuldigung diente oft der Verweis auf den Ressourcenmangel in kleinen Unternehmen, der der Nachfrage- und Markttransparenz auf der Anbieterseite gegenübergestellt wurde („zu viele zu teure Angebote mit unklarem Nutzen“).

Ein anderer Teil der Aussagen zur Mitarbeiterqualifikation adressierte das Qualifizierungsproblem von einem aktuellen Struktur-Entwicklungstrend her, den man als zunehmende Domänendifferenzierung der kleinen Unternehmen der Softwarebranche interpretieren kann: „Die Spezialisierung nimmt zu.“ Diese zunehmende Spezialisierung wird neben der Zunahme der Bedeutung der ‚soft skills‘ noch für einen anderen Effekt im Hinblick auf Mitarbeiterqualifikation verantwortlich gemacht: „Domänenspezifisches Wissen wird immer wichtiger“. Deshalb erfolgt die Einarbeitung neuer Mitarbeiter domänenspezifisch und situativ. Dabei gibt es oft keine andere Möglichkeit, als „von erfahrenen Kollegen zu lernen“. Was aber, wenn kein einschlägig erfahrener Kollege dafür zur Verfügung steht? Und wie sollen arbeitslos gewordene Entwickler sich qualifizieren, wenn Lernen nur im Kontext der Arbeit erlernbar ist? Obwohl ein Großteil der Interviewten von ähnlichen Problemen selbst betroffen sein dürfte, werden solch allgemeine Fragen (wenn überhaupt) nur implizit angesprochen.

Ähnliche Unsicherheit zeigte sich bei den Interviewten auch im Hinblick auf die Bewertung des Software Engineering und darauf bezogener Qualifizierungsangebote. Zwar seien ihre Kunden bereit, sich in die Entwicklung der Produkte einzubringen, verlangten dafür aber direkten Einfluss auf den Softwareprozess, angewandte Methoden, Art und den Umfang der Dokumentation etc. Die Kunden wollten also selbst systematisches Software Engineering – aber gemäß z.T. verschiedener, sich widersprechender Konzepte. Software Engineering wird deshalb von den betrieblichen Praktikern als Feld akademischen Streits um konfligierende Konzepte wahrgenommen: „Man ist noch weit von einem grundlegenden Formalismus des Software Engineering entfernt, obwohl man bereits seit 30 Jahren daran arbeitet.“ Deshalb müssten die betrieblichen Praktiker „jede Menge Detail-Regelungen“ z.T. noch unterhalb der Unternehmensebene (Abteilungen und Projektteams) beachten, was den Gestaltungsspielraum der Entwickler stark einenge. Die Softwarebranche zeigt sich als ein Feld, in dem statt einer allgemeinen Struktur eine Unüberschaubarkeit besonderer Strukturen vorherrsche.

5 Schlussfolgerungen

Angesichts der Differenzierung der Softwarebranche kann von einer Einheitlichkeit von Strukturen und Problemstellungen nicht ausgegangen werden. In der sich dynamisch entwickelnden Softwarebranche wird Wissen nicht immer *erst* theoretisch erzeugt, und *dann* umgesetzt, sondern beide Wissensprozesse können in der betrieblichen Praxis verbunden sein, mitunter sogar invers ablaufen. Das bedeutet für die akademische Welt, dass sie in zunehmendem Maße nicht nur die Aufgabe des Lehrens, sondern auch die des Lernens bewältigen muss. Zugleich wird deutlich, dass insbesondere der Bereich der berufsbegleitenden Weiterbildung ein ebenso problematischer wie wichtiger Bildungsbereich für die Softwarebranche ist.

Die Schwierigkeit, soziokulturelle und ökonomische Kontexte beim Kunden zu verstehen und in konkrete Aufträge umzusetzen, kann mithin als ein Grund gesehen werden für die zunehmende Notwendigkeit zu intensivem Kundenkontakt. Die traditionellen Methoden des

Software Engineerings werden von den Interviewten nicht als ein Instrumentarium wahrgenommen, das dabei helfen könnte. Im Gegenteil wird die Anwendung von traditionellen Methoden des Software Engineerings nach Meinung der meisten Interviewten in KMU dadurch behindert, dass diese für die Realisierung großer Entwicklungsprojekte konzipiert wurden und nicht auf die Bedürfnisse kleiner Unternehmen zugeschnitten seien. Dies mag zwar nur teilweise zutreffend sein, zeigt aber den Bedarf an Forschung zur Arbeitspraxis in kleinen Unternehmen in der Softwarebranche. Demgegenüber fokussieren viele empirisch-orientierte Arbeiten im Software Engineering eher auf der Bewertung vorgegebener Lösungen als auf einer fundierten Analyse von Problemlagen in der betrieblichen Praxis.

Von daher hat Software Engineering zum einen ein Imageproblem, zum anderen herrscht in entsprechenden akademischen Communities möglicherweise ein Verständnisdefizit hinsichtlich der Verwertungsprobleme in kleinen Firmen der Softwarebranche. Zum Beispiel haben dort angesichts des individualisierten Charakters vieler Anpassungsprodukte viele Probleme weniger mit systematischem Design auf der Basis gegebener Anforderungen als mit initialer Produktfindung zu tun.³⁴ Software Engineering in einem soziotechnischen Verständnis kann nicht einfach *post festum* (nach der Anforderungserhebung) beginnen, sondern muss sich mit Problemen des gesamten Produktentstehungsprozesses theoretisch und praktisch befassen (Studien, Organisation von Zukunftswshops etc.). Die Interviews zeigen, dass kleine Unternehmen dabei nicht als minder wichtige Randerscheinungen der Softwarebranche betrachtet werden wollen. Viele Beschäftigte suchen gerade diese kleinen Unternehmen, weil sie diese als innovativ und interessant betrachten.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Studie ist die Erkenntnis, dass Entscheidungen der Kunden oft durch Oberflächlichkeit gekennzeichnet sind. So wird Wiederverwendbarkeit, notwendiges Testen und ausführliche Dokumentation von Software nicht hinreichend wertgeschätzt: „Es ist wichtiger, das zu tun, was die Kunden haben wollen, als etwas Sinnvolles“. Das bedeutet umgekehrt, dass eine Förderung des Software Engineering nicht zuletzt eine Stärkung des Qualitätsbewusstseins bei den Kunden erfordert. Wenn diese bereit sind, für verbesserte Qualität auch mehr zu zahlen, wird sich Qualitätsorientierung die Anbieter eher lohnen.

Schließlich motiviert die vorliegende Studie, die positive Wertschätzung des individuellen Lernens *cum grano salis* zu nehmen, wenn sie Wasser auf die Mühlen derjenigen leitet, die ohnehin Weiterbildung gegenüber skeptisch sind. Faulstich³⁵ argumentiert hier schlüssig, wenn er darstellt, dass selbstbestimmtes Lernen nicht mit institutionsfreiem Lernen identisch ist, dennoch mitunter aber so rezipiert wird.

Im Hinblick auf Kompetenzmanagement hat die hier vorgestellte Studie – wie berichtet – ergeben, dass einzelne regionale Netzwerke von Unternehmen dazu übergegangen sind, gemeinsame Pools von erprobten Personen zu nutzen, die bei Bedarf zur Auftragsabwicklung herangezogen werden können. Das zeigt, dass zum Wissensmanagement in kleinen Unternehmen der Softwarebranche nicht alleine die Sicherung der Kernkompetenzen, sondern auch das Auslagern peripherer Aktivitäten gehören kann (solche Auslagerung erfordert keine großen Unternehmen, sondern kann auch schon in sehr kleinen stattfinden), und welche potenzielle Bedeutung Netzwerke dafür spielen können. Aber erst weitere Forschung (z.B. in der Form der Aktionsforschung) kann

³⁴ Nett, Bernhard; Durissini, Marco; Becks, Andreas: „Eine Fallstudie zur Praxis kooperativer Anlagenplanung“, in: Gunther Hirschfelder und Birgit Huber (Hrsg.): *Die Virtualisierung der Arbeit. Translokale Arbeits- und Organisationsformen als Herausforderung für die ethnographische Praxis*, Bonn, Frankfurt am Main, New York 2004.

³⁵ Faulstich, Peter: „Lernen braucht Support-Aufgaben der Institutionen beim *Selbstbestimmten Lernen*“, in: S. Kraft (Hrsg.): *Selbstgesteuertes Lernen*, Bartmannsweiler 2002.

klären, ob institutionalisierte Kooperationsformen auch als Ansatzpunkt von an Nachhaltigkeit und Qualitätssteigerung orientierten Maßnahmen genutzt werden können.

Die Veränderungen der Wissensprozesse in den kleinen Firmen der Softwarebranche machen zum einen Probleme etablierter Lerninstitutionen deutlich, zum andern zeigen sie die Problematik der Gestaltung und Förderung neuer institutioneller Arrangements, die den emergenten Formen des Lernens im Feld besser gerecht werden. So reicht Vernetzung alleine nicht aus, um neue Möglichkeiten interorganisationalen Lernens wie z.B. *legitimate periphere Partizipation in Communities of Practice*³⁶ zu schaffen. Von daher bedarf es von der hier vertretenen soziotechnischen Perspektive her Forschung zu diesbezüglichen Bedingungen in der Softwarebranche.³⁷

Literatur

Argyris, Chris; Putnam, Robert; Smith, Diana McLaine: *Action Science*. San Francisco, London 1985.

Baba, Marietta L.: The Anthropology of work in the Fortune 1000: A Critical Retrospective. URL:
http://www.practicalgatherings.com/workplace_anthro/history.html, 12.8.2004.

Bjerknes, Gro; Bratteteig, Tone: „User Participation and Democracy. A Discussion of Scandinavian Research on System Development“, in: *Scandinavian Journal of Information Systems*, Bd. 7, Nr. 1 (1995) S. 73-98.

BMBF (Hrsg.): Analyse und Evaluation der Softwareentwicklung in Deutschland. Endbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL:
http://www.iese.fhg.de/pdf_files/evasoft_abschlussbericht.pdf, 12.08.2004.

Boes, Andreas; Baukowitz, Andrea: *Arbeitsbeziehungen in der IT-Industrie*. Berlin 2002.
Dehnbostel, Peter; Molzberger, Gabriele; Overwien, Bernd: *Informelles Lernen in modernen Arbeitsprozessen – dargestellt am Beispiel von Klein- und Mittelbetrieben der IT-Branche*, Berlin 2003.

Derboven, Wibke; Dick, Michael; Wehner, Theo: „Erfahrungsorientierte Partizipation und Wissensentwicklung. Die Anwendung von Zirkeln im Rahmen von Wissensmanagementkonzepten“, in: *Harburger Beiträge zur Psychologie und Soziologie der Arbeit*, Jg. 1999, Nr. 18.

Dohmen, Günther: „Selbstgesteuertes Lernen – ohne Lehre?“, in: Ulrike Heuer, Tatjana Botzat und Klaus Meisel (Hrsg.): *Neue Lehr- und Lernkulturen in der Weiterbildung*, Bielefeld 2001, S. 158-168.

Duguid, Paul: Incentivizing Practice. URL:
<http://www.theisociety.net/archives/Duguid%20final.pdf>, 12.08.2004.

³⁶ Lave, Jean; Wenger, Etienne: *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge 1991.

³⁷ Duguid, Paul: Incentivizing Practice. URL:
<http://www.theisociety.net/archives/Duguid%20final.pdf>, 12.08.2004.

Ehn, Pelle; Kyng, Morton: „The Collective Resource Approach to Systems Design“, in: Gro Bjercknes, Pelle Ehn und Morton Kyng (Hrsg.): *Computers and Democracy: A Scandinavian Challenge*. Brookfield 1987, S. 17-58.

Emery, Fred E.; Trist, Eric L.: „Socio-technical Systems“, in: C. West Churchman und M. Verhurst (Hrsg.): *Management Science: Models and Techniques*, 2. Aufl., London 1960, S. 83-97.

Faulstich, Peter: „Lernen braucht Support-Aufgaben der Institutionen beim *Selbstbestimmten Lernen*“, in: S. Kraft (Hrsg.): *Selbstgesteuertes Lernen*, Bartmannsweiler 2002, http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2002/faulstich02_01.pdf, 12.08.2004.

Fischer, Gerhard: „Social Creativity, Symmetry of Ignorance and Meta-Design“, in: *Proceedings of the third Creativity & Cognition Conference*, New York 1999, S. 116-123.

Floyd, Christiane; Mehl, Wolf-Michael; Reisin, Fanny-Michaela, Schmidt, Gerhard; Wolf, Gregor: „Out of Scandinavia: Alternative Software Design and Development in Scandinavia“, in: *Journal for Human-Computer-Interaction*, Bd. 4, Nr. 4 (1989) S. 253-350.

Friedewald, Michael; Rombach, H. Dieter; Stahl, Petra; Broy, Manfred; Hartkopf, Susanne; Kimpeler, Simone; Kohler, Kirstin; Wucher, Robert; Zoche, Peter: „Softwareentwicklung in Deutschland. Eine Bestandsaufnahme“, in: *Informatik Spektrum*, Bd. 24, Nr. 2 (2001) S. 81-90.

Hacker, W.: *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern 1998.

Hasenkamp, Ulrich; Roßbach, Peter: „Wissensmanagement“, in: *WISU*, Nr. 8-9 (1998) S. 956-964.

Heidenreich, Martin: „Gruppenarbeit zwischen Toyotismus und Humanisierung. Eine international vergleichende Perspektive“, in: *Soziale Welt*, Jg. 45, Nr.1 (1994) S.60-82.
Heidenreich, Martin; Töpsch, Karin: „Die Organisation der Arbeit in der Wissensgesellschaft“, in: *Industrielle Beziehungen*, Bd. 5, Nr. 1 (1998) S. 13-44.

Hofmann, Britta; Wulf, Volker: „Building Communities among Software Engineers: The ViSEK Approach to Intra- and Inter-Organizational Learning“, in: Scott Henninger und Frank Maurer (Hrsg.): *Proceedings of the International Workshop on Learning Software Organizations (LSO 2002)*, Heidelberg 2002, S. 25-34.

Huysman, Marleen; Wenger, Etienne; Wulf, Volker (Hrsg.): *Proceedings of the International Conference on Communities and Technologies (C&T 2003)*, Kluwer, Dordrecht 2003

Isenhardt, Ingrid; Hees, Franz; Henning, Klaus (Hrsg.): *Partizipation & Empowerment – Schlussbericht zur vordringlichen Maßnahmen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Aachener Reihe Mensch und Technik (ARMT)*, Bd. 43, Aachen 2003.

Jordan, Brigitte: From Training to learning in the new economy. URL: http://www.lifescapes.org/Papers/0212_from_training_to_learning.htm, 12.08.2004.

Lave, Jean; Wenger, Etienne: *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge 1991.

Koschmann, Timothy (Hrsg.): *CSCL - Theory and practice*, LEA, Mahwah, NJ 1996

Lay, Gunter: „*Time to market* als strategische Größe: Verkürzung von Produktentwicklungszeiten mit Prozeßinnovationen eröffnet neue Marktchancen - Analyseergebnis aus über tausend Betrieben bringt den Beleg“, in: *Wissenschaftsmanagement*, Jg. 4, Nr. 3 (1998) S.37-43.

Merkle, Judith A.: *Management and Ideology: The Legacy of the International Scientific Management Movement*. Berkeley CA 1980.

Meuser, Michael; Nagel, Ulrike: „Experteninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion“, in: Detlev Garz und Klaus Kraimer (Hrsg.): *Qualitativ-empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen*, Opladen 1991, S. 441–471.

Nett, Bernhard; Durissini, Marco; Becks, Andreas (2004): „Eine Fallstudie zur Praxis kooperativer Anlagenplanung“, in: Gunther Hirschfelder und Birgit Huber (Hrsg.): *Die Virtualisierung der Arbeit. Translokale Arbeits- und Organisationsformen als Herausforderung für die ethnographische Praxis*, Bonn, Frankfurt am Main, New York 2004.

Probst, Gilbert J.A.; Raub, Steffen; Romhardt, Kai: *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. Frankfurt am Main 1998.

Randall, Dave: Chalk and Cheese: BPR and ethnomethodologically informed ethnography in CSCE. URL:
<http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/staff/rouncefield/Fieldwork/BPR.html>, 12.08.2004.

Reiß, Michael (Hrsg.): *Netzwerk-Unternehmer. Fallstudien netzwerkintegrierter Spin-offs, Ventures, Start-ups und KMU*. München 2000.

Rheinisch-westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (RWI) (Hrsg.): *Wachstum und Beschäftigungspotentiale der Informationsgesellschaft bis zum Jahr 2010. Abschlussbericht Forschungsauftrag Nr. 30/99 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie*. Essen 2000.

Rittel, Horst: “Second-Generation Design Methods”, in: Nigel Cross (Hrsg.): *Developments in Design Methodology*, (1984) S. 317-327.

Ryle, Gilbert: *The Concept of Mind*. Chicago 1949.

Scacchi, Walt: Socio-Technical Design. URL:
<http://www.ics.uci.edu/~wscacchi/Papers/SE-Encyc/Socio-Technical-Design.pdf>, 12.8.2004.

Sharrock, Wes; Hughes, John A.: Ethnography in the Workplace: Remarks on its theoretical bases. URL:
<http://www.teamethno-online.org/Issue1/Wes.html>, 12.8.2004.

Staudt, Erich; Kley, Thomas: „Formelles Lernen – informelles Lernen. Erfahrungslernen: wo liegt der Schlüssel zur Kompetenzentwicklung von Fach- und Führungskräften?“, in: *Berufliche Kompetenzentwicklung in formellen und informellen Strukturen*, QUEM-Report, Heft 69, Berlin 2001, S. 227-275.

Suchman, Lucy A.: *Plans and situated action*. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sidney 1987.

Weiß, Reinhold: *Wettbewerbsfaktor Weiterbildung: Ergebnisse der Weiterbildungserhebung der Wirtschaft*. Köln 2000.

Wenger, Etienne: *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge 1998.

Willke, Helmut: „Dimensionen des Wissensmanagements - Zum Zusammenhang von gesellschaftlicher und organisationaler Wissensbasierung“, in: Georg Schreyögg und Conrad Peter (Hrsg.): *Managementforschung 6*, Berlin 1996, S. 263-304.

Willke, Helmut: *Systemisches Wissensmanagement*. 2. Aufl., Stuttgart 2001.

Wulf, Volker; Rohde, Markus: Towards an Integrated Organization and Technology Development; in: Proceedings of the Symposium on Designing Interactive Systems, 23. - 25.8.1995, Ann Arbor (Michigan), ACM-Press, New York 1995, S. 55 – 64