

Softwareentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen in Ost- und Westdeutschland

Annette Henninger, Andrea Sieber

Einige der im Rahmen der Tagung "Neue Medien im Arbeitsalltag" geplanten Beiträge gehen darauf ein, wie der Einsatz von Computertechnik und Neuen Medien Arbeitsplätze verändert, z.B. durch neue Rationalisierungsstrategien im Banksektor (Dose) oder durch neue Formen der Tele-Heimarbeit (Kleemann/Matuschek). Dabei wird der Blick auf die AnwenderInnen der neuen Technologien gerichtet. In unserem Beitrag stehen EntwicklerInnen als Produzenten von Software im Mittelpunkt. Dabei wollen wir zeigen, wie soziale Kontexte den professionellen Umgang mit den neuen Technologien überformen.

Dies geschieht anhand von Ergebnissen aus einem laufenden Forschungsprojekt¹, in dem wir die Arbeitsweise von Software-Entwicklern (und den wenigen Entwicklerinnen) in kleinen Softwareunternehmen in Ost- und Westdeutschland untersuchen. Wir haben kleine Unternehmen ausgewählt, da über 60% der neugegründeten IT-Unternehmen in Ostdeutschland weniger als 10 Beschäftigte haben (Schwarz 1999). Unsere Vermutung war, dass die geringe Größe der Unternehmen Auswirkungen auf Kooperation und Kommunikation sowohl innerhalb der Firma als auch mit externen Partnern haben würde. Zugleich interessierten wir uns für Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den neu entstandenen ostdeutschen Software-Firmen und westdeutschen Kleinunternehmen, die zur gleichen Zeit gegründet worden sind.

Hinweise auf Unterschiede zwischen kleinen IT-Unternehmen in Ost- und Westdeutschland geben bereits die Ergebnisse einer Untersuchung von Schwarz (1999, 2000). Im Rahmen dieser Studie wurden die Geschäftsführer kleiner IT-Unternehmen in Berlin und Brandenburg befragt. Schwarz geht der Frage nach, ob sich die in traditionellen Industriebranchen in Ostdeutschland festgestellte geringe horizontale und vertikale Vernetzung bei neugegründeten Kleinunternehmen in einer innovativen Branche ebenfalls wiederfindet, was sich in der Untersuchung

¹ Unser Projekt "Softwareentwicklung in der Praxis im Kulturvergleich" wird von der DFG gefördert und ist Teil der interdisziplinären Forschergruppe "Neue Medien im Alltag" an der TU Chemnitz.

bestätigte. Die regionale Kooperation zwischen den neugegründeten ostdeutschen IT-Unternehmen wurde nach Schwarz dadurch behindert, dass die Firmenprofile oft zu gleichartig waren, wodurch die Kooperation für die Unternehmen wenig nutzbringend erschien. Ökonomisch interessant erschienen eher Kooperationen mit größeren westdeutschen Unternehmen, was jedoch der Intention vieler ostdeutscher Gründer zuwiderlief, mit der Firmengründung endlich eigene Ideen umsetzen zu können, und mit Misstrauen gegenüber westdeutschen Kooperationspartnern verbunden war. Dies führte Schwarz zu der Frage, welche Erwartungen ost- und westdeutsche IT-Unternehmen aneinander haben und wo mögliche Interaktionsprobleme liegen. Schwarz kam in ihrer Untersuchung zu dem Ergebnis, dass die befragten ost- und westdeutschen Gründer unterschiedliche Relevanzstrukturen aufweisen: für West-Unternehmer ist das primäre Ziel unternehmerischen Handelns ein optimales Marketing, für Ost-Unternehmer steht die Optimierung der technischen Lösung im Vordergrund. Diese unterschiedlichen Prioritätensetzungen führten zu Problemen bei der Anbahnung von Kooperationsbeziehungen zwischen ost- und westdeutschen Akteuren (Schwarz 1999).

Schwarz befragte im Rahmen ihrer Untersuchung ausschließlich die Unternehmensgründer. Uns interessierte jedoch, ob und wie sich Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den untersuchten kleinen Unternehmen auch in der Arbeitsweise der Software-Entwickler widerspiegeln. Bisherige empirische Untersuchungen geben hierzu keine Hinweise. Bei der Untersuchung von Strübing (1993) zu individuellen Arbeitsstilen in der Software-Entwicklung und bei den einzelnen Teilprojekten des interdisziplinären IPAS-Projektes (Weltz/Ortmann 1992, Brodbeck/Freese 1994, Bittner/Hesse/Schnath 1994) bleibt der betriebliche Kontext unberücksichtigt. Eine neuere Untersuchung, die einen Vergleich unterschiedlicher Anwendungsbranchen vornimmt (Konrad/Paul 1999), konzentriert sich auf größere Software-Firmen.

Unser Sample umfasst vier ostdeutsche und fünf westdeutsche kleine Software-Firmen. Die Kontakte zu den Firmen wurden auf Fachmessen und durch persönliche Empfehlungen hergestellt. Die kleinste Firma besteht nur aus den beiden Geschäftsführern und einer Teilzeitkraft im Büro, das größte Unternehmen in unserem Sample beschäftigt insgesamt 20 Mitarbeiter. Zwischen Sommer 1999 und Frühjahr 2000 führten wir insgesamt 45 leitfadengestützte Interviews mit den Geschäftsführern sowie mit Entwicklern (und den wenigen Entwicklerinnen) in diesen Unternehmen. Zunächst befragten wir die Geschäftsführer nach der Entstehung und Entwicklung der Firma. Dann beobachteten und befragten wir ausgewählte Entwickler. Unter anderem fragten wir dabei nach dem Ablauf des Arbeitstags,

nach Kooperation und Kommunikation in der Firma und nach ihrer Vorgehensweise bei der Softwareentwicklung.

Bei der Auswertung des empirischen Materials wurde deutlich, dass die unterschiedlichen regionalen und organisatorischen Kontexte nicht nur zu einer unterschiedlichen Nutzung neuer Technologien führten, sondern es zeigten sich auch Unterschiede in der in diesen Kontexten hergestellten Software. Damit können wir empirisch nachweisen, was in der neueren theoretischen Diskussion in der Informatik vermutet wird: dass nämlich kulturelle und subjektive Faktoren Einfluss auf die Softwareentwicklung haben.

In unserem Beitrag gehen wir nach einem kurzen Überblick zum Forschungsstand (Abschnitt 1) zunächst auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten ein, die beim Vergleich von Entstehung und Entwicklung der untersuchten Softwareunternehmen deutlich wurden (Abschnitt 2). Anschließend stellen wir die Ergebnisse unseres Vergleichs der unternehmensinternen Softwareentwicklung vor (Abschnitt 3). Im letzten Abschnitt (4) skizzieren wir, wie sich die festgestellten Unterschiede im regionalen und organisatorischen Kontext auf individueller Ebene - im individuellen Arbeitsstil der Entwicklerinnen und Entwickler - widerspiegeln.

1. Forschungsstand

In der Informatik werden seit einiger Zeit vermehrt Überlegungen über die soziale Konstruktion der Wirklichkeit aufgegriffen und für das eigene Fach fruchtbar gemacht. So argumentiert z.B. Schefe (1999), die Tätigkeit der Anforderungsanalyse erfordere kein naturwissenschaftliches, sondern ein ethnologisches, interpretierendes Vorgehen, da es darum gehe, Intentionen zu verstehen und Sinn zu erfassen (ebd., 123). Bei der Softwareentwicklung werde nicht der Gegenstand selbst, sondern ein bestimmtes konzeptionelles Verständnis davon modelliert. Bei der zur Gewinnung dieses Verständnisses notwendigen Interpretation der Realität sei es erforderlich, bestimmte Inhaltsabschnitte abzugrenzen. Dieser Vorgang ist nach Schefe nicht objektiv: "Verschiedene Kulturen, verschiedene Subjekte werden diese Segmentationen anders vornehmen." (127). Nach Floyd (1999) sind InformatikerInnen an der sozialen Konstruktion von Wirklichkeit beteiligt. Software-Design umfasst nach ihrem Ansatz immer unterschiedliche Perspektiven. Dies können unterschiedliche Positionen, Interessen oder Paradigmen sein, die von den am Entwicklungsprozess Beteiligten eingebracht werden. Perspektivität folgt aber auch "from our individual subjectivity as shaped by our culture, our be-

liefs and our life experience” (Floyd 1999, 9). Die Annahme, dass Informatik und damit auch Softwareentwicklung von subjektiven bzw. kulturellen Faktoren geprägt wird, steht im Gegensatz zu älteren Ansätzen in der Informatik, die Floyd als pseudo-objektivistisch bezeichnet. VertreterInnen dieser Richtung waren bestrebt, die Informatik in die Nähe der Naturwissenschaften zu rücken, für die Aussagen wahr oder falsch, nicht jedoch kulturell oder subjektiv geprägt sein können.²

Diese neuere Debatte stellt einen Fortschritt für die Diskussion über die erkenntnistheoretischen Grundlagen der Informatik dar. In den Beiträgen wird jedoch nicht geklärt, was jeweils unter Kultur verstanden wird, bzw. wie die subjektiven Faktoren, welche die Softwareentwicklung beeinflussen, theoretisch oder empirisch zu fassen wären. Die Begriffe Kultur oder Subjekt bleiben vielmehr Lückenbüßer für das, was mit gängigen Modellen der Softwareentwicklung nicht ausreichend erklärt werden kann.

In der Industrie- und Arbeitssoziologie besteht schon seit längerem Einigkeit darüber, dass Subjektivität zur Bewältigung von Arbeitsaufgaben mittels zunehmend komplexerer Technik erforderlich ist. So vertrat Schimanck bereits 1986 die These, dass komplexe technische Systeme Unwägbarkeiten haben. Je komplexer die Technik, desto mehr Subjektivität sei auf Seiten der Arbeitenden erforderlich, um notwendigerweise bestehende Lücken in der technischen Regulierung aufzufangen. Im Fortgang der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass es sich bei der von den Arbeitenden geforderten Subjektivität bereits um eine vorgeformte Subjektivität handle. So argumentierten Baukrowitz/Boes (1996) bei ihren Überlegungen zu betrieblichen Informationssystemen, dass komplexe technische Systeme wegen ihrer geringeren Formalisierbarkeit mehr Subjektivität erforderten. Gefordert sei jedoch eine normierte, der Logik der Technik angepasste Subjektivität. Darüber hinaus weisen die AutorInnen darauf hin, dass die Informatisierung Teil einer neuen betrieblichen Rationalisierungsstrategie ist, die sie als “systemische Rationalisierung” bezeichnen. Böhle (1998) wandte ein, dass erfahrungsgeleitetes subjektivierendes Arbeitshandeln bei fortschreitender Technisierung zwar weiterhin gefragt sei, um einen störungsfreien Ablauf der Produktion zu gewährleisten. Zugleich entstünden jedoch neue betriebliche Kontrollstrategien, die eine Tendenz zur Objektivierung des Arbeitshandelns aufweisen.

Alle AutorInnen konstatieren demnach, dass Subjektivität gerade bei zunehmen-

² Dies hängt sicherlich mit der Entstehungsgeschichte des Fachs in der Bundesrepublik zusammen: Informatik als Studienfach an Universitäten wurde in den 60er Jahren anfangs von Professoren aus Elektrotech-

der Komplexität der Technik unverzichtbarer Teil des Arbeitshandelns ist. Die Diskussion zur Berufsarbeit in der Soziologie über die Bedeutung von Subjektivität für informatisierte Arbeit konzentrierte sich jedoch bislang auf (informatisierte) Produktionsarbeit. Die Tätigkeit von SoftwareentwicklerInnen als ProduzentInnen von Software wird nicht berücksichtigt. Informationssysteme werden bislang eher als normierender Außeneinfluss auf den Arbeitsprozess betrachtet, anstatt als Produkt, das selbst von den am Designprozess Beteiligten gestaltet wurde. Zudem existiert in der Arbeits- und Industriosozologie mit Ausnahme der bereits genannten Untersuchungen (Weltz/Ortmann 1992, Brodbeck/Freese 1994, Bittner/Hesse/Schnath 1994, Strübing 1993, Konrad/Paul 1999) bislang wenig empirisches Wissen über Arbeitsprozesse in der Softwareentwicklung.

Ein weiterer Mangel der bisherigen Diskussion ist aus unserer Perspektive, dass die betriebliche Einbindung der Subjekte in Arbeitsgruppen oder Organisationen wenig Berücksichtigung findet. Baukowitz/Boes und Böhle weisen darauf hin, dass betriebliche Kontroll- bzw. Rationalisierungsinteressen zur Normierung von Subjektivität führen. Damit messen die AutorInnen der Organisation ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu. Wie sich jedoch (unbewusste) Routinen, gemeinsame Absprachen im Team und betriebliche Vorgaben auf die Subjektivität der Handelnden auswirken, bleibt in der bisherigen Debatte außen vor.

Zur Schließung dieser in beiden Fächern bestehenden Forschungslücke möchten wir mit unserer Untersuchung einen Beitrag leisten. Ziel unserer empirischen Untersuchung ist es, einerseits zu ermitteln, wie sich der regionale und betriebliche Kontext auf die Arbeitsweise der befragten Entwickler und Entwicklerinnen auswirkt. Zum anderen soll aber auch festgestellt werden, wie die Individuen selbst durch ihr Handeln zur Entstehung kollektiver Arbeitsweisen beitragen. Um festzustellen, welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den individuellen Arbeitsweisen der befragten Entwickler auf den Kontext und welche auf subjektive Präferenzen zurückzuführen sind, haben wir in einem ersten Auswertungsschritt zunächst die Informationen zu den untersuchten Unternehmen ausgewertet. Die Ergebnisse dieses Vergleichs stellen wir in den folgenden Abschnitten vor.

2. Entstehungsgeschichte der untersuchten kleinen Software-Firmen

Zwischen Ende der 80er und Anfang der 90 Jahre werden in Deutschland neun

Unternehmen gegründet, die sich zehn Jahre später mit Softwareentwicklung beschäftigen. Die Gründer sind alle zwischen 30 und 40 Jahre und haben ähnliche Qualifikationen vorzuweisen. Vergleicht man den beruflichen Werdegang, die Qualifikation und die Motivation der Gründer, so zeigen sich mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede. Die Unterschiede führen dazu, dass sowohl in Ost- als auch in Westdeutschland zwei Unternehmensarten entstehen. Die einen orientieren sich von Anfang an auf die Entwicklung von Software, die anderen werden erst von ihren Kunden dazu ermutigt. Die spezifische Situation, die in Ost und West durch die Transformation entsteht, macht einige der Unterschiede erklärbar. Andere sind eng mit der beruflichen Sozialisation der Gründer verknüpft. Unabhängig von den Ursachen beeinflussen diese Unterschiede jedoch die Entwicklung der Unternehmen, ihre Etablierung und Festigung am Markt. Im folgenden Abschnitt werden die Entwicklungswege der ost- und westdeutschen Unternehmen vorgestellt und verglichen.

2.1. Ostdeutsche Unternehmen

Alle ostdeutschen Gründer hatten ihre schulische und berufliche Sozialisation in der DDR erlebt. Sie verfügten über einen Hochschulabschluss in einem ingenieurtechnischen (Automatisierungstechnik, Informationstechnik) oder naturwissenschaftlichen Studienfach (Physik, Kybernetik) oder als Informatiker. Die mit der Wende verbundenen Umbrüche waren in allen Fällen der Auslöser für die Gründung einer eigenen Firma. Die Gründer verfolgten dabei das Ziel, der Arbeitslosigkeit zu entgehen und sich eine befriedigende berufliche Perspektive vor Ort aufzubauen. Die Situation nach der deutschen Vereinigung erforderte zunächst Zeit, um sich unter den veränderten Bedingungen neu zu etablieren. Dabei mussten sie sich sowohl auf dem Arbeitsmarkt als auch in dem veränderten Wirtschaftssystem neu orientieren.

Zwei der Unternehmen setzten sich zum Ziel, ihre in der Universität prototypisch umgesetzten Ideen zu Produkte zu entwickeln und anschließend zu vermarkten. Die Gründer hatten alle während ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit oder in Nebentätigkeiten während des Studiums berufliche Erfahrungen in der Softwareentwicklung gesammelt. Es waren in beiden Firmen Doktoranden, denen sich aufgrund der Umstrukturierungen keine weitere berufliche Perspektive an der Universität bot, und Absolventen. Nachdem ein Projekt zur Finanzierung im Zeitraum der Produktentwicklung in Aussicht stand, gründeten sie das Unternehmen. In einem der Unternehmen war das ein mit öffentlichen Mitteln gefördertes Projekt zur Implementation innovativer Technologien. Im anderen Unternehmen führte das Angebot eines industriellen Geldgebers zur Gründung der Firma, da die fachlich ein-

schlägige Abteilung der örtlichen Hochschule abgewickelt wurde und das Forschungsprojekt nicht mehr umsetzen konnte.

Beide Firmen benötigten mit 4 bis 5 Entwicklern etwa 2 Jahre bis zur Fertigstellung des Produktes. Die Unternehmen konnten nicht auf bereits vorhandene Kundenkontakte zurückgreifen. Kontakte zum späteren Anwendungsbereich bestanden nur in dem einen Unternehmen über den industriellen Geldgeber, da er an einem Einsatz des Produktes in der Praxis interessiert war. Ihre bisherigen Kontakte im Wissenschaftsbereich konnten sie ihrer Meinung nach kaum für die Vermarktung des Produktes nutzen.

In beiden Firmen stand der Wunsch im Vordergrund, zunächst ein technisch ausgereiftes und qualitativ gutes Produkt herzustellen, bevor mit dem Marketing begonnen wurde. Deshalb begaben sie sich erst auf die Suche nach Kunden für das neue Produkt, als sich die Entwicklung schon in einem fortgeschrittenen Stadium befand. Hierzu wurden Messeauftritte genutzt. Sie blieben ebenso erfolglos wie systematische Telefon- und Mailingaktionen. Lediglich in einem Fall entwickelte sich aus einem derartigen Kontakt ein konkretes Projekt. Es vergingen jedoch zwei Jahre, bis das Projekt tatsächlich starten konnte.

Keines dieser beiden Unternehmen war in der Lage, die nach zwei Jahren vorliegende Version des Produktes in ausreichender Menge zu verkaufen. Allerdings konnten sie den vorhandenen Quelltext für die Entwicklungen ähnlicher Software im Auftrage von Kunden nutzen. Gegebenenfalls reichten kleine Ergänzungen oder Umstrukturierungen aus, um ein für den Kunden passendes System anbieten zu können. Gleichzeitig entwickelten sie dabei das Produkt weiter und verbesserten seine konzeptionelle Gestaltung. Dadurch erhöhten sie den Anteil an Quelltext, den sie wiederverwenden konnten und passten ihn besser an die Anforderungen der Kunden an. Zur Überbrückung finanzieller Engpässe entwickelten sie gelegentlich auch Software für andere Branchen und andere Arbeitsabläufe.

Die zwei anderen ostdeutsche Unternehmen orientierten sich auf das Erbringen von technischen Dienstleistungen. Deren Gründer hatten in der DDR bereits längere Zeit als Techniker in einem Anwendungsbereich gearbeitet. Sie konnten jedoch aufgrund der wirtschaftlichen Umbruchsituation bzw. wegen biografischer Brüche nur begrenzt an bestehende Kenntnisse und Kontakte bei der Gründung ihrer Unternehmen anknüpfen.

Beide Unternehmen vertrieben anfangs erfolgreich Standardprodukte. Welches Geschäftsfeld erfolgreicher war, stand im Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Struktur der Region und der personellen Situation im Unternehmen. Das eine Unternehmen, welches kaufmännische Software für mittelständige Unternehmen offerierte, profilierte sich in diesem Geschäftsfeld, weil es in der Region lediglich mittelständige Unternehmen gab. Sie gewannen zudem für diesen Anwendungsbereich qualifizierte Vertriebsmitarbeiter. Das andere Unternehmen, welches ein System zur computergestützten Kooperation und Kommunikation vertrieb, bewältigte die damit verbundenen organisatorischen und inhaltlichen Anforderungen nicht. Sie konzentrierten sich zunehmend auf die Bearbeitung von Auftragsprojekten öffentlicher Einrichtungen, die sich in ihrer Umgebung angesiedelt hatten und die sie zum Teil beim anfänglichen Versuch, die Standardsoftware zu vertreiben, kennen gelernt hatten.

Softwareentwicklungen im Auftrag von Kunden spielten auch in dem Unternehmen, das sich auf den Vertrieb von Standardsoftware konzentrierte, eine - wenn auch kleinere - Rolle. Beide Unternehmen stellten für die Entwicklung dieser Software einen Entwickler ein. Sie hatten die Absicht, die in den Aufträgen entwickelte Software langfristig als Produkt zu vermarkten, sahen bei den angestellten Entwicklern dafür jedoch keine zeitlichen Ressourcen und im Unternehmen nicht die finanziellen, um einen weiteren Entwickler anzustellen.

Alle ostdeutschen Unternehmen strebten eine längerfristige Zusammenarbeit mit einmal gewonnenen Kunden an. Zur Kontaktpflege übernahmen drei von ihnen für ausgewählte Kunden kostenlose Dienstleistungen, wie Beratung bei der Anschaffung neuer Soft- und Hardware oder bestimmte Wartungsarbeiten. Aufgrund dieser kostenlosen Gefälligkeiten hofften sie, weitere Aufträge zu bekommen oder rechtzeitig von Ausschreibungen informiert zu werden. War die Zusammenarbeit mit Kunden für beide Seiten zufriedenstellend, dann erhielten die Unternehmen Folgeprojekte, die teilweise speziell auf sie zugeschnitten waren.

Obwohl die Hochschulen bzw. die früheren Arbeitgeber der Geschäftsführer eine wichtige Rolle für die Gründung gespielt hatten, weil hier die Kontakte zwischen den Gründern und zu späteren Mitarbeitern entstanden, konnte nur ein Ost-Unternehmen darüber in geringem Maße weiterhin Aufträge akquirieren. Aus diesem Grund investierten die Ost-Gründer wenig Zeit und Mühe in langfristigen Kooperationen mit kleinen oder großen Unternehmen oder universitären Einrichtungen. Zusammenarbeit mit externen Partnern fand nur auf individueller Ebene statt, indem einzelne Entwickler bei technischen Problemen mit befreundeten

Fachkollegen außerhalb der Firma kooperierten. Die anfänglich große Bedeutung der Universität zur Gewinnung von Personal und Praktikanten bei den auf die Herstellung und Vermarktung eines Produktes orientierten Unternehmen verringerte sich im Laufe der Zeit. Die Personalrekrutierung erfolgte abgesehen von neuen Mitarbeitern aus dem Bekanntenkreis in der Hauptsache über vom Arbeitsamt geförderte Anstellungen.

2.2 Westdeutsche Unternehmen

Alle westdeutschen Gründer hatten ihre schulische und berufliche Sozialisation in Westdeutschland durchlaufen. Die westdeutschen Gründer verfügten über einen Hochschulabschluss in Informatik oder in den Ingenieurwissenschaften, einer der Gründer war vorher als Unternehmensberater tätig gewesen. Im Gegensatz zu den Ost-Gründern trafen die West-Gründer zum Zeitpunkt der Unternehmensinitiiierung auf eine günstige Ausgangssituation. Durch die zunehmende Verbreitung der Computertechnik sowie durch den vereinigungsbedingten Boom in einigen Anwendungsbereichen (z.B. im Baubereich) war die Marktsituation für eine Unternehmensgründung in dieser Branche günstig. Diese Gelegenheit nutzten die West-Gründer.

Bei den Westunternehmen ließen sich bei der Unternehmensgründung ebenfalls zwei Varianten beobachten. Zwei der untersuchten Westfirmen begannen ihre Unternehmenstätigkeit mit der Entwicklung eines eigenen Produktes und konzipierten die Firma explizit als Softwareentwicklungs-Unternehmen. Das waren die beiden Unternehmen, in denen die Gründer über ein abgeschlossenes Informatikstudium und durch Nebentätigkeiten während des Studiums bzw. als wissenschaftliche Mitarbeiter über berufliche Erfahrungen in der Softwareentwicklung verfügten. Im Zeitraum der Produktentwicklung bestand kaum Kontakt zu den späteren Anwendern dieser Produkte. In einem der beiden Unternehmen konnte das Produkt bereits mit der Gründung vermarktet werden, denn es war neben einer wissenschaftlichen Tätigkeit an der Universität entstanden. Im Verlauf der Unternehmenstätigkeit trat jedoch die Vermarktung des Produkts in den Hintergrund und es erfolgte eine Schwerpunktverlagerung hin zur Auftragsentwicklung. Die Firma bearbeitete dann vor allem Aufträge für große Konzerne. Im anderen Unternehmen erfolgte die Produktentwicklung neben der Durchführung mehrerer Auftragsprojekte in anderen Anwendungsbereichen. Bisher hatten langwierige Zertifizierungsverfahren die gewinnbringende Vermarktung dieses Produktes behindert, aus diesem Grund war das Unternehmen nach wie vor auf Auftragsprojekte zur finanziellen Absicherung angewiesen.

In den beiden anderen West-Unternehmen, die zunächst als Beratungsfirma bzw. als Ingenieurbüro gegründet worden waren, erfolgte im Verlauf der Geschäftstätigkeit eine Schwerpunktverlagerung hin zur Softwareentwicklung. Die Geschäftsführer beider Firmen erkannten, dass es in ihrem Anwendungsbereich eine Marktlücke für auf die Bedürfnisse der Anwender zugeschnittene Softwareprodukte gab, die gute Umsatzmöglichkeiten versprach und bei der die Firmen existierende Entwicklungserfahrungen in der Anwendungsbranche einbringen konnten. Eines dieser Unternehmen profitierte dabei vom Bauboom in den neuen Bundesländern nach der deutschen Vereinigung. Die "Auftragsflut" in diesem Bereich Anfang der 90er Jahre war ein zentrales Motiv, sich in diesem Bereich selbstständig zu machen.

Die Softwareprodukte beider Unternehmen entstanden im Rahmen von Aufträgen im ursprünglichen Anwendungsbereich und waren später Anlass, den Kundenkreis in diesem Anwendungsbereich weiter zu vergrößern. Zur Bewältigung der Entwicklungsaufgaben richteten die Unternehmen eine Softwareabteilung ein, die in einem von beiden immer noch stark expandiert. Aufgrund der Tätigkeit der Firma im Anwendungsbereich verfügten die Entwickler in beiden Unternehmen von Anfang an über detaillierte Informationen über die Anforderungen an die Software bzw. es bestand von Anfang an Kontakt zu den späteren Anwendern.

Auch bei den West-Unternehmen spielten bei der Akquisition neuer Projekte mündliche Empfehlungen zufriedener Kunden eine wichtige Rolle. Alle Firmen strebten auch hier eine längerfristige Zusammenarbeit mit einmal gewonnenen Kunden an. Hatte sich die Zusammenarbeit bewährt, wurden auch hier Projekte teilweise speziell auf die Firma zugeschnitten.

Die Geschäftsführer in allen untersuchten Westunternehmen waren in der Lage, vorhandene berufliche und private Kontakte für die Firma nutzbar zu machen. Die ortsansässigen Hochschulen bzw. die früheren Arbeitgeber der Geschäftsführer spielten als Knotenpunkt sozialer Netze für die Firmengründung insofern eine wichtige Rolle, als hier Kontakte zwischen den Gründern und zu späteren Mitarbeitern entstanden und erste Kundenkontakte geknüpft wurden. In einem Unternehmen nutzte der Geschäftsführer seine Kontakte aus der vorausgehenden Tätigkeit an der Universität, um gemeinsam mit Kollegen die Firma zu gründen, in der Anfangszeit studentische Aushilfen zu rekrutieren und erste Kundenkontakte zu knüpfen. Außerdem kooperiert er mit anderen kleinen Softwarefirmen, deren Gründer er ebenfalls teilweise aus seiner Zeit an der Universität kennt. Zwei andere Firmen nutzten nahegelegene Universitäten, um studentische Aushilfen an-

zuwerben. In beiden Firmen kannten sich die Gründer ebenfalls aus dem gemeinsamen Studium bzw. einer gemeinsamen Tätigkeit an der Universität. Bei den Unternehmen, bei denen sich der Schwerpunkt auf Softwareentwicklung verlagerte, verfügten die Geschäftsführer über viele Kontakte aus ihrer früheren beruflichen Tätigkeit im Anwendungsbereich. Sie hatten gute Marktkenntnisse, konnten Kundenkontakte und Mitarbeiter in ihr eigenes Unternehmen mit nehmen.

2.3 Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Unternehmen

Die Gründer in Ost- und Westdeutschland gehörten einer Alterskohorte an, auch hinsichtlich der beruflichen Sozialisation zeigen sich Ähnlichkeiten. Allerdings fanden sie zum Zeitpunkt ihrer Gründung Ende der 80er bzw. Anfang der 90er Jahre unterschiedliche Startbedingungen vor. Für die Westunternehmen war die Marktsituation in der Branche günstig. Einige der Unternehmen profitierten direkt oder indirekt von einem vereinigungsbedingten Auftragsboom in ihrem Anwendungsbereich. Die Ostgründer konnten von dieser günstigen Marktlage nicht in gleichem Maße profitieren, da sie sich im neuen Wirtschaftssystem und auf dem veränderten Arbeitsmarkt zunächst neu orientieren mussten.

In beiden Regionen bilden sich Unternehmen mit unterschiedlicher Zielstellung heraus. Im Osten sind das auf die Herstellung eines eigenen Softwareproduktes und technische Dienstleistungen orientierte Unternehmen. Im Westen sind das auf Softwareentwicklung sowie Dienstleistungen im nicht-technischen Bereich orientierte Unternehmen.

In den vier Unternehmen, die sich explizit mit der Entwicklung von Software beschäftigen wollen, haben die Gründer Programmiererfahrungen in Tätigkeiten an der Universität gesammelt und in diesem Zusammenhang auch eine Produktidee entwickelt. Während jedoch in den Ost-Unternehmen die Produktentwicklung über zwei Jahre zu Beginn der Firmentätigkeit mit geringer finanzieller Absicherung (lediglich ein Projekt in diesem Zeitraum) erfolgt, ist das Produkt in den Westfirmen mit der Gründung bereits vorhanden oder wird neben verschiedenen Auftragsentwicklungen erstellt. Zu potentiellen Anwendern des Produktes besteht in keinem der Unternehmen während der Entwicklung Kontakt. Dieser wird erst nach Fertigstellung gesucht, wobei sich weder im Osten noch im Westen das Unternehmen mit dem Verkauf des entwickelten Produktes finanzieren kann.

Zur Finanzierung des Software-Unternehmens dienen allen vier Firmen zunehmend Auftragsentwicklungen. Während die Ostgründer solche Aufträge eher aus einer finanziellen Notsituation heraus annahmen, schätzten die Westgründer die

Situation von Anfang an so realistisch ein, dass sie sich nicht nur auf ihr Produkt bzw. ihre Produktentwicklung konzentrierten. Sie nahmen jederzeit Aufträge zur Entwicklung von Software in den unterschiedlichsten Bereichen an.

Obwohl keines der Unternehmen das entwickelte Produkt in einem Umfang verkaufen konnte, der die Firma finanziert hätte, waren drei von ihnen nach wie vor davon überzeugt, dass sie das Produkt perspektivisch gewinnbringend verkaufen könnten. In einem Unternehmen wurde der gewinnbringende Verkauf jedoch als unrealistisch eingeschätzt. Dort konzentrierte sich die Geschäftsführung auf die Akquisition von umfangreichen Auftragsentwicklungen.

Die dienstleistungsorientierten Unternehmen wurden von Personen gegründet, die bereits Berufserfahrungen außerhalb der Universität gesammelt hatten. Während die Westgründer dabei die Kontakte aus ihrer Branche in die eigene Firma mitnehmen konnten, war es den Ostgründern aufgrund der Umbruchsituation nur eingeschränkt möglich, daran anzuknüpfen. Umstrukturierungen und Wechsel im Betätigungsfeld erschwerten die uneingeschränkte Mitnahme. Aus diesem Grund ist es nicht verwunderlich, dass die dienstleistenden Ost-Gründer lediglich auf ihre technischen Fertigkeiten als Grundlage der Unternehmensgründung vertrauten. Erst im Laufe ihrer Existenz legten sie sich zunehmend auf einen bestimmten Anwendungsbereich fest, für den sie technische Dienstleistungen erbrachten. Bei den dienstleistenden West-Unternehmen vollzieht sich die Entwicklung des Geschäftsbereiches umgekehrt. Bei der Gründung knüpfen die Geschäftsführer an ihre Kontakte in ihrer Branche an. Erst durch die zunehmende Nachfrage ihrer Kunden nach technischen Dienstleistungen kommen sie auf die Idee, ihr Unternehmen in dieser Hinsicht zu erweitern.

Die technischen Dienstleistungen konzentrieren sich Ost wie West auf branchenspezifische Softwarelösungen. Während das drei Unternehmen durch die Entwicklung eigener Softwaresysteme im Rahmen der Kundenaufträge zu realisieren versuchen, setzt ein Unternehmen auf die Anpassung eines Standardproduktes.

Alle untersuchten kleinen Unternehmen nutzten frühere private und berufliche Kontakte zur Firmengründung und zur Personalrekrutierung. Die Firmen in Ost und West, die eigene Produkte entwickelten, suchten erst in einem fortgeschrittenen Stadium der Produktentwicklung nach Kunden für diese Produkte. Die Akquisition von Aufträgen zur Softwareentwicklung fand jedoch unter unterschiedlichen Bedingungen statt. Bei allen westdeutschen Firmen waren Kundenkontakte schon vor Beginn der Softwareentwicklung vorhanden (wenn auch bei den Firmen, die

Produkte entwickelten, nicht zu den späteren AnwenderInnen). Drei West-Unternehmen berichteten von externen Kooperationen mit anderen Unternehmen in Form von Bietergemeinschaften oder gegenseitigen Unternehmensbeteiligungen, über die sie gelegentlich Aufträge erhielten. Die Westunternehmen pflegten zudem einen intensiven Kontakt zu den Universitäten, denn auch auf diesem Wege erhielten sie Aufträge und Personal. In einem Fall nahm der Geschäftsführer sogar gelegentlich Lehraufträge an. Bei den Ostunternehmen fehlten derartige Kontakte und Netzwerke. Kooperationsbeziehungen zu Personen außerhalb der Firma bestanden hier nur auf individueller Ebene. Vorhandene Kontakte zur Universität wurde zudem nicht im gleichen Maße gepflegt wie in den Westunternehmen, denn die Universität wurde als wenig hilfreich für die Akquisition von Projekten erlebt. Die Personalrekrutierung erfolgte zudem zunehmend über das Arbeitsamt.

Zugleich zeigt sich hierin aber auch eine andere Prioritätensetzung der Ostgründer. Dies wird deutlich beim Vergleich mit den Marketingaktivitäten der westdeutschen Unternehmen. Die Gründer setzten von Anfang auf die Kooperation mit anderen Firmen. Sie waren regelmäßig und überregional auf Messen vertreten, nahmen an Fachtagungen teil, veröffentlichten Artikel und warben mit Inseraten in Fachzeitschriften für ihr Produkt. Die Ostgründer, die sich anfangs auf die Produktentwicklung konzentrierten, wollten dagegen zunächst ein technisch ausgeprägtes und qualitativ gutes Produkt entwickeln, bevor sie sich damit auf die Suche nach Kunden machten. Danach suchten sie ihre Kunden zwar auch auf Messen und Fachtagungen, schätzten den Erfolg jedoch als sehr gering ein und konzentrierten sich nur auf die wichtigen Ereignisse. Die dienstleistungsorientierten Ost-Unternehmen suchten ihre Kunden gar nicht erst überregional. Aus diesen Gründen gehörten Artikel oder Inserate in (überregionalen) Fachzeitschriften nicht zum Marketing-Repertoire der Firmen.

Das steht möglicherweise mit den Wurzeln der Software-Entwicklung in der DDR in Zusammenhang. Hier standen Insellösungen aus politischen Gründen an der Tagesordnung. Für Standardsysteme musste die Zustimmung der obersten Führung eingeholt werden. Das ersparten sich die Entwicklungsabteilungen, wenn die Software nur für den Hausgebrauch entwickelt wurde (vgl. Güttler 99).

Unsere Befunde bestätigen die Ergebnisse der Studie von Schwarz (1999, 2000), die ebenfalls eine geringere Vernetzung von ostdeutschen IT-Unternehmen und eine größere Marketing - Orientierung der befragten westdeutschen Gründer feststellte. Die ostdeutschen Gründer konzentrierten sich nach Erkenntnissen von

Schwarz eher auf die technische Qualität der Software. Das zeigt sich in unseren Firmen daran, dass die Unternehmen, die anfänglich ein eigenes Produkt entwickeln, im Osten dafür mindestens zwei Jahre brauchen, in denen sie auch kaum ein anderes Projekt bearbeiten. Im Westen erfolgte die Produktentwicklung neben einer Tätigkeit im Vorfeld der Unternehmensgründung oder neben der Abwicklung verschiedenster Aufträge in den ersten Jahren des Bestehens. Das bleibt nicht ohne Auswirkungen auf die (technische) Qualität des Produktes und die unternehmensinterne Kooperation und Kommunikation. Sie sind vergleichend im nächsten Abschnitt dargestellt.

3. Softwareentwicklung als kollektive Leistung

In allen Unternehmen wird die Software kollektiv entwickelt. Selbst in den zwei dienstleistenden Ost-Unternehmen, die jeweils nur einen Entwickler angestellt haben, arbeitet der Entwickler nicht allein daran. Auch wenn er die eigentliche Programmierarbeit allein ausführen muss, steht er im permanenten Austausch mit dem Geschäftsführer, mit anderen Mitarbeitern im Unternehmen und den AnwenderInnen beim Kunden. Die entstehenden Produkte der auf Dienstleistung bzw. Softwareentwicklung orientierten Unternehmen unterscheiden sich, wie auch die Ergebnisse der Entwicklungsarbeiten in Ost und West. Verschieden ist auch die Art und Weise, wie das Unternehmen "am Laufen" gehalten wird.

3.1. Ostdeutsche Unternehmen

Das eigene Softwareprodukt der Unternehmen, die von Anfang an programmierten und die Software, die in den dienstleistenden Unternehmen im Auftrag von Kunden entstand, unterschieden sich in ihrer maschinellen und programmtechnischen Effizienz sowie in ihrem Anpassungsgrad an die konkrete Situation beim Kunden.

Das eigene Softwareprodukt enthielt einen Kern, der speziell auf die technisch unterstützten Handlungsabläufe zugeschnittene Funktionen enthielt. Sie nutzten Maschinenbefehle und ersetzten weniger effiziente Funktionen des Betriebssystems. Für die Ausführung dieser Funktionen benötigte der Rechner nur sehr wenig Zeit und Speicherplatz. Sie waren aus maschineller Sicht sehr effektiv. Die Beschäftigung mit einem Entwicklungstool und dem Quellcode eines Systems über Jahre brachten es zudem mit sich, dass das Programm so strukturiert war, dass viele Teile mit nur kleinen Änderungen wieder verwendet werden konnten,

auch wenn sich weitreichende technische, inhaltliche oder gestalterische Änderungen ergaben. Da jedoch die Entwicklung in den ersten beiden Jahren ohne direkten Kontakt zu den AnwenderInnen verlief, entwarfen die Entwickler das System nach den Vorstellungen, die sie von ihren potentiellen Kunden hatten. Wenn sich dann die ersten realen Kunden fanden, waren Umstrukturierungen und Ergänzungen nötig, um die Software entsprechend der Erfordernisse zu gestalten. Durch den hohen Anteil wiederverwendbarer Komponenten war das jedoch sehr schnell ohne einen Verlust der maschinellen und programmtechnischen Effizienz machbar. Aus diesem Grund nahmen sie nur in finanziellen Notsituationen Entwicklungsaufträge in völlig neuen Bereichen an. Ansonsten versuchten sie, Aufträge zur Unterstützung ähnlicher Handlungsabläufe zu bearbeiten, bei denen sie Teile des im Unternehmen vorhandenem Quelltextes nutzen konnten.

Im Gegensatz dazu hatte der Entwickler bei der Erstellung von Auftragssoftware nur wenig Zeit, das System zu optimieren. Die Auftragssoftware war in einem kürzeren Zeitraum fertig zu stellen als das eigene Softwareprodukt. Die Zeit für eine intensive Auseinandersetzung mit den Algorithmen auf Maschinenebene fehlte. Das System enthielt demzufolge keinen Kern. Die maschinelle Effizienz des Systems war im Vergleich zu den eigenen Produkten der auf Softwareentwicklung orientierten Unternehmen wesentlich geringer. Die Überarbeitung der programmtechnischen Struktur war ebenfalls nur begrenzt möglich. Änderten sich die Anforderungen der AnwenderInnen, dann konnte das zu einem erheblichen Mehraufwand in der Programmierung führen, weil vorhandener Quelltext nur begrenzt und mit viel Überarbeitungsaufwand wieder verwendet werden konnte. Durch Kontakt zu realen AnwenderInnen war die Auftragssoftware jedoch von Anfang an wesentlich besser auf die Situation beim Kunden und seine Anforderungen zugeschnitten. Folgte dem ersten Auftrag weitere, konnte der Entwickler das System auch zunehmend maschinell und programmtechnisch optimieren.

In keinem der Unternehmen, in dem mehrere Entwickler arbeiteten, gab es explizite Regeln für die Formatierung des Quelltextes. Obwohl einige angestellte Entwickler die Unübersichtlichkeit und schwere Verständlichkeit des Quelltextes anderer Entwickler kritisierten. Aus diesem Grund kam es auch zu Doppelentwicklungen. Die geschäftsführenden Entwickler hielten eine Einigung auf dieser Ebene jedoch nicht für notwendig.

Die Koordinierung der Entwicklungsarbeiten erfolgte in einem produktionstherstellenden und einem dienstleistenden Unternehmen durch die Festlegung einer Bearbeitungsreihenfolge für Projekte. Der oder die Entwickler bearbeiteten dabei je-

weils ein Projekt für einen längeren Zeitraum. Die Software entstand in einem mehrzyklischen Designverfahren, in dessen Verlauf bisherige Entwürfe zum Teil mehrfach verworfen und überarbeitet wurden. Während der gemeinsamen Mahlzeiten wurden die anstehenden Aufgaben verteilt und besprochen. Daraus entwickelten sich auch gelegentlich Diskussionen, die mehrere Stunden dauerten. Der Geschäftsführer sorgte gleichzeitig dafür, dass die Entwicklungsarbeit am Projekt so wenig wie möglich durch Anforderungen aus anderen Projekten oder von Kunden gestört wurde. Obwohl in diesen Unternehmen Termine zumindest am Ende des Projektes auch eine Rolle spielten, schlossen die Entwickler in vielen Fällen mit den AnwenderInnen einen Kompromiss. Sie präsentierten dem Management ein funktionierendes System, die auch den AnwenderInnen bekannten Schwächen beheben sie im Nachhinein.

Zwei andere Unternehmen überließen den Entwicklern die Auswahl des Projektes, welches sie bearbeiten wollten. Die Koordinierung der Entwicklungsarbeiten erfolgte durch Termine, die notfalls durch das Leisten von Überstunden eingehalten werden mussten. Das Design-Verfahren waren hier eher linear. Die Aufgabenverteilung war mit der Aufforderung verbunden, die Lösung selbstständig zu erarbeiten. Zusammenarbeit gab es nur bei schwierigen Problemen und nur auf individueller Ebene zwischen zwei Personen.

In allen Unternehmen dominierten spontane und direkte Gespräche, in denen Informationen weitergegeben oder Probleme geklärt wurden. Es gab keine expliziten Arbeitsbesprechungen. Beruflich-fachliche, aber auch private Informationen wurden jedoch zum gemeinsamen Frühstück und Mittagessen ausgetauscht. Sowohl die Geschäftsführer als auch die Mitarbeiter nahmen daran teil. Bei den Mahlzeiten kam es einerseits zur Verwischung von betriebsinternen Hierarchien; andererseits waren die gemeinsamen Pausen auch der Ort, an dem innerbetriebliche Machtkämpfe ausgetragen wurden.

In drei der vier Ost-Unternehmen spielte die betriebswirtschaftliche Kalkulation der Projekte lediglich auf Geschäftsführerebene eine Rolle. Welche Entwicklungsarbeiten in welcher Zeit erbracht wurden, war weder Gegenstand von Gesprächen noch wurde es zu Abrechnungszwecken erfasst. In den produktionstherstellenden Unternehmen gab es während der Phase der Produktentwicklung auch keine Termine für die Fertigstellung von Zwischenständen des Produktes. Ein Endtermin für die Produktherstellung wurde erst festgelegt, als das einzige Projekt, mit dem sie sich in der Zwischenzeit finanziert hatten, zu Ende ging. Spätere Weiterentwicklungen des Produkts wurden neben anderen Projekten ebenfalls

ohne Termine bearbeitet. Termine für die Fertigstellung wurden erst dann vereinbart, wenn ein Kunde nach der neuen Version fragte oder die Software für ein anderes Projekt benötigt wurde.

3.2. Westdeutsche Unternehmen

Das Produkt, das die westdeutschen Unternehmen entwickelten bzw. das bereits vorhanden war, unterschied sich wesentlich von der Software, die im Auftrage der Kunden entstand. Das Produkt fußte auf spezieller Hardware. Für das Zusammenspiel mit dieser Hardware war es optimiert. Die Hardware begrenzte gleichzeitig die Komplexität der Software. Bei der Akquisition der Aufträge achteten die Unternehmen nicht notwendigerweise darauf, dass sich die geforderte Software auf ähnliche Handlungsabläufe bezog. Sie nahmen die Aufträge an, die sich ihnen boten, weil anfangs die finanzielle Absicherung im Vordergrund stand. Die entstehende Auftragssoftware enthielt keinen Kern und war programmtechnisch nicht optimiert. Die betrieblichen Rahmenbedingungen begünstigten vielmehr "quick-and-dirty-Lösungen", wie ein Geschäftsführer sich ausdrückte.

Die dienstleistenden Unternehmen entwickelten dagegen im Auftrage ihrer Kunden Software für einen Anwendungsbereich, die sie später zu ihrem eigenen Produkt weiterentwickelten. Diese Software enthielt ebenfalls keinen Kern. Durch die wiederholte Programmentwicklung in ein und demselben Anwendungsbereich wurde sie im Laufe der Zeit jedoch zunehmend programmtechnisch optimiert, damit veränderte Anforderungen der Kunden in vertretbarer Zeit bewältigt werden konnten.

In drei der West-Unternehmen hielten sich die Entwickler an Regeln beim Formattieren des Quelltextes. Sie hatten sich darauf im Entwicklungsteam verständigt bzw. sie wurden vom Projektleiter vorgegeben. In einem vierten Unternehmen beklagten die Entwickler das Fehlen derartiger Regeln.

Die Koordinierung der Entwicklungsarbeit durch die Geschäftsführung bzw. Projektleitung erfolgte in allen Unternehmen durch Termine, die notfalls auch durch Überstunden eingehalten werden mussten. Die Design-Verfahren waren eher linear. Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgte arbeitsteilig. In zwei der Unternehmen lösten die Entwickler ihre Aufgaben selbständig. Kooperiert wurde spontan, individuell und in Zweiergruppen bei Problemen. In den zwei anderen Unternehmen trafen Projektleiter konzeptionelle Entscheidungen und definierten die Arbeitspakete. Sie besprachen dabei regelmäßig mit jedem Entwickler einzeln seinen Arbeitsstand oder Schwierigkeiten. In einer Firma gab es autonome Teams,

die je nach den Erfordernissen des Projekts zusammengestellt wurden und Entwicklungsentscheidungen gemeinsam trafen. In dieser Firma spielten auch gemeinsame Diskussionen eine größere Rolle, die an einem vorher vereinbarten Termin zwischen den Entwicklern stattfanden. Arbeitsbesprechungen mit der Geschäftsführung fanden auf individueller Ebene statt. Das gemeinsame Mittagessen, an dem sich auch die Geschäftsführer gelegentlich beteiligten, war für private Gespräche und die Diskussion fachlicher Probleme reserviert.

Vier der Unternehmen nutzten Arbeitszeiterfassungssysteme, um Arbeitsinhalte und Zeitdauer projektbezogen zu erfassen. Sie führten gelegentlich Nachkalkulationen nach Beendigung eines Projektes durch, um erzielte Gewinne oder Verluste zu ermitteln. Lediglich die Firma, die zum Zeitpunkt der Interviews keine Entwickler angestellt hatte, verzichtete darauf.

3.3. Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Unternehmen

Das wohl interessanteste Ergebnis dieses Vergleichs ist, dass sich die in unterschiedlichen Kontexten entwickelte Software in ihrer maschinellen, programmtechnischen und anwendungsbezogenen Effizienz deutlich unterscheidet. Das eigene Produkt der Ostunternehmen enthält einen eigenständigen Programmkernel, der dem System zu optimalen Laufzeiteigenschaften verhilft. Es ist programmtechnisch so strukturiert, dass große Teile des Quelltextes mit wenig Aufwand immer wieder eingesetzt werden können, wenn es sich um ähnliche Handlungsabläufe handelt. Das könnte auch eine Ursache für die beharrliche Suche nach Auftragsentwicklungen sein, bei denen die Unternehmen ihren Quelltext zu großen Teilen nutzen können. Die Produkte der von Anfang an entwickelnden Westunternehmen sind wesentlich spezifischer und weniger komplex. Sie spielen für die Entwicklung der Auftragssoftware keine Rolle. Allerdings sind diese Unternehmen durch die Vielzahl an Aufträgen finanziell besser abgesichert.

Die Auftragssoftware in den Unternehmen Ost wie West enthält keinen Programmkernel. Sie ist zwar sehr gut an die Erfordernisse der Kunden angepasst, aber aufwendig in der Wartung. Erst bei fortgesetzten Entwicklungsaufträgen in einem Bereich verbessert sie sich in ihrer programmtechnischen Struktur im Hinblick auf die Wiederverwendung einzelner Komponenten. Diese Dynamik nutzen die dienstleistenden West-Unternehmen, die aus Auftragsentwicklungen ihr eigenes Produkt entwickeln. Es ist in seiner maschinellen Effizienz zwar nicht mit dem Softwareprodukt der Ostfirmen vergleichbar, aber es gewinnt mit zunehmender Überarbeitung an programmtechnischer Effizienz und ist von Anfang an an die Bedürfnisse der realen Kunden angepasst. Das Produkt der von Anfang an ent-

wickelnden Unternehmen muss erst noch umstrukturiert werden, um derartig auf die Bedürfnisse der Kunden abgestimmt zu sein.

Beim Formatieren des Quelltextes sind die leitenden Entwickler in den Westunternehmen eher bereit, sich an Regeln zu halten und Regeln dafür - auch gemeinsam mit den anderen Entwicklern - festzulegen. In den Ost-Unternehmen wird die Individualität bei der Quelltextformatierung gepflegt, auch wenn sie in manchen Fällen zu Mehrarbeit führt.

Die Koordinierung der Entwicklungsarbeit erfolgte nur in zwei Ost-Unternehmen, aber allen West-Unternehmen mit Hilfe von Terminen. Die Entwicklung wird in einem linearen Designprozess arbeitsteilig ausgeführt, die Zusammenarbeit erfolgt spontan. In den West-Unternehmen wird in zwei Unternehmen von den Entwicklern weniger Selbständigkeit bei der Definition der Aufgaben verlangt. Hier übernimmt das die Projektleitung. In einem anderen finden sich projektspezifische Teams, denen vom Geschäftsführer eine größere Autonomie zugestanden wird. In den zwei anderen Ost-Unternehmen wird die Entwicklungsarbeit dadurch koordiniert, dass jeweils nur ein Projekt bearbeitet wird. Die Entwicklung erfolgt dabei in mehreren Zyklen. Zugleich sorgt die Geschäftsführung in diesen Unternehmen dafür, dass der bzw. die Entwickler nicht durch Kundenanfragen oder andere Projekte gestört werden.

Lediglich in einem West-Unternehmen finden zeitlich geplante Besprechungen statt. In allen anderen Unternehmen dominiert die spontane mündliche Kommunikation, die in den West-Unternehmen jedoch sachorientierter abläuft als in den Ost-Unternehmen. In letzteren werden sowohl Frühstück als auch Mittagessen von Geschäftsführern und Mitarbeitern für fachliche und private Gespräche genutzt. Beim Mittagessen in den West-Unternehmen, das auch hier zum Austausch privater Informationen genutzt wird, sind nur gelegentlich die Geschäftsführer zugegen.

Zugleich lässt sich bei den Ost-Unternehmen eine geringere Kostenorientierung beobachten. Das Produkt wird beispielsweise über einen langen Zeitraum mit nur einem Projekt zur finanziellen Absicherung entwickelt. Die Verankerung der Firma am Markt wird auf die Zeit nach Fertigstellung des Produktes verschoben. Abgesehen von einem Ost-Unternehmen, das Arbeitszeiten und -inhalte erfasst und bei den Kunden abrechnet, entwickeln alle anderen Unternehmen Software, ohne dass die Entwickler in die Projektabrechnung einbezogen sind oder die Geschäftsführer die Erfahrung in vergangenen Projekten offen legen. Bei den West-

Unternehmen ist eine detaillierte Abrechnung auf elektronischem Wege nahezu Standard.

4. Ausblick – Softwareentwicklung im Spannungsfeld von Region, Organisation und Individuum

Beim Vergleich des Alters und der beruflichen Qualifikation der Unternehmensgründer in Ost und West zeigen sich kaum Unterschiede. Die entstandenen Unternehmen und die Software, die sie hervorbringen, unterscheiden sich jedoch. Die Situation nach der Vereinigung beider deutscher Staaten im Osten ermöglicht es den produktorientierten Unternehmen, mit einer prototypischen Idee über zwei Jahre ein maschinell und programmtechnisch exzellentes Produkt zu entwickeln, das danach in kurzer Zeit an konkrete betrieblichen Bedingungen angepasst werden kann. Auftragsentwicklungen, bei denen sie nicht auf die in diesem Zeitraum entstandene Software zurückgreifen können, erlangen nicht diese Qualität. Hier sind die Unternehmen im westlichen Deutschland im Vorteil: durch wiederholte Aufträge im gleichen Anwendungsbereich können sie die im Auftrag entwickelte Software an die spezifischen Erfordernisse der Kunden anpassen und programmtechnisch so verbessern, dass sie weitreichende Änderungsanforderungen realisieren können, ohne den gesamten Quelltext überarbeiten zu müssen. Die fehlende maschinelle Effizienz wird durch die gefestigten Kontakte im Anwendungsbereich kompensiert, denn für die Vermarktung ihres "Produktes" können sie die bestehenden Kontakte nutzen und weiter ausbauen.

Die wirtschaftliche Struktur der Region beeinflusst bei den dienstleistungsorientierten Ost-Unternehmen zudem die Wahl des Hauptgeschäftsfeldes, denn sie beginnen mit der Suche von Kunden für ihre Dienstleistungsangebote vor Ort. Gibt es dort Unternehmen, die Aufträge für die Entwicklung von Software vergeben, können sie statt des informationstechnisch weniger interessanten und bezüglich der Menge zu pflegender Kundenkontakte aufwendigen Vertriebs von Standardsoftware Software im Auftrage von Kunden entwickeln.

Bei allen untersuchten Unternehmen handelt es sich um kleine Firmen. Die Zahl der Firmenmitarbeiter bewegt sich Ost wie West zwischen 3 und 20. Alle Geschäftsführer in den West-Unternehmen koordinieren die Arbeit in der Entwicklungsabteilung mit Hilfe von Terminen. Im Osten gibt es zwei Unternehmen, die das durch das Festlegen einer Bearbeitungsreihenfolge machen. Das erleichtert

nach Meinung dieser Geschäftsführer die effektive Zusammenarbeit untereinander. Kooperation in den von Terminen koordinierten Teams ist abhängig von individueller Initiative und individuellen Wünschen. Dabei kommt es lediglich in einem einzigen (West) Unternehmen zur selbstorganisierten und regulierten Kooperation zwischen mehr als zwei Entwicklern.

Die unterschiedlichen Koordinierungsmechanismen bleiben nicht ohne Auswirkung auf die Entwicklungsarbeit. Während im Falle des terminkoordinierten Teams sich ein eher linearer Designprozess kollektiv durchsetzt, arbeiten die Entwickler, welche die Projekte in Abstimmung nacheinander bearbeiten bereits innerhalb eines Projektes in mehreren Zyklen. Mehrere Zyklen entstehen bei der Koordinierung mit Terminen erst durch Folgeprojekte.

In den West-Unternehmen finden sich neben den Geschäftsführern bereits Projektleiter - eine Hierarchieebene, die es im Osten (noch) nicht gibt. Damit einher geht eine stärkere funktionspezifische Aufgabenteilung: angestellte Entwickler im Westen erhalten definierte Arbeitsaufgaben, die sie nur noch in Quelltext umsetzen müssen. Alle Informationen zur näheren Bestimmung der Aufgabe hat der Projektleiter bereits zusammengetragen. Auch die Regelmäßigkeit und Häufigkeit der gemeinsamen Mahlzeiten in den Ost-Unternehmen findet sich so in den West-Unternehmen nicht. Selbst wenn die Angestellten regelmäßig Essen gehen, nehmen die Geschäftsführer nur gelegentlich daran teil.

Auffällig ist zudem die geringe Verbreitung von Systemen, die projektbezogenen Arbeitszeit- und -inhalt erfassen. Die West-Unternehmen streben hier mit sehr viel konkreteren Maßnahmen danach, die Wirtschaftlichkeit der Projekte zu gewährleisten und zu prüfen. In allen termingesteuerten Entwicklungsteams wird jedoch unabhängig von den erbrachten Entwicklungsleistungen pro Zeit die Einhaltung der Termine durch Überstunden erzwungen.

Die regionalen und organisatorischen Besonderheiten der Softwareentwicklung in den untersuchten Unternehmen weist im Hinblick auf das Endprodukt und die Position am Markt jeweils spezifische Vor- und Nachteile auf. Vorteilhaft in dieser Hinsicht sind in den West-Unternehmen die existenzsichernde Basis an Kundenkontakten, das an die spezifische Situation der AnwenderInnen angepasste Produkt, der offene und geregelte Umgang mit Fragen der Arbeitsaufgaben im Verhältnis zur Zeit. Nachteilig wirkt sich die geringe Investition in maschinell effiziente Software aus. Als vorteilhaft für die Ost-Unternehmen erweist sich die Investition in technische Innovationen. Nachteilig wirken sich das geringe Kostenbewusstsein

und die fehlenden Kundenkontakte aus.

Regionale und organisatorische Besonderheiten haben Auswirkungen auf die Eigenschaften der von den Unternehmen produzierten Software und den Entwicklungsprozess. Diese Unterschiede manifestieren, dass es sich dabei nicht nur um strukturelle und äußere Rahmenbedingungen handelt, sondern dass diese durch das Handeln der Personen in einem spezifischen Umfeld das Ergebnis ihrer Arbeit und das Vorgehen zur Erreichung der Ergebnisse beeinflussen. Die Organisation selbst, die ebenfalls im regionalen Kontext existiert, stellt auch ein Ergebnis des Handelns der Entwickler dar. Sie bestimmt zugleich den Spielraum, den sie für die Ausprägung ihres individuellen Arbeitsstils haben. Es ist zu vermuten, dass sich dann auch in den individuellen Arbeitsstilen nicht nur Unterschiede zwischen den einzelnen Entwicklern, sondern auch zwischen Ost und West zeigen werden. Im Osten eine stärkere technische Orientierung der Entwickler, im Westen Entwickler, die Fragen des individuellen Management mit ihrem Vorgehen in der Programmierung in Einklang bringen.

Für die Informatik lassen sich damit die Phänomene konkretisieren, die betrachtet werden müssen, wenn der Begriff der "Kultur" und "Subjektivität" in die Diskussion kommt. Software muss dann als Ergebnis individueller Handlungen in Organisationen in einem konkreten regionalen Kontext betrachtet werden. Sie wird vom Arbeitsstil der Entwickler genauso beeinflusst wie deren Arbeitsweise von der Organisation, die sie sich in einem konkreten regionalen Kontext geschaffen haben (und schaffen konnten). Das individuelle Vorgehen ändert sich dabei mit wachsenden Programmiererfahrungen. Vergleichsweise konstant bleibt demgegenüber jedoch das Programmierziel, das Orientierung beim Programmieren bietet. Der Grundstein dafür wird bereits in der Ausbildung gelegt.

Diese Elemente bieten erste Bausteine eines empirisch fundierten theoretischen Konzepts der Softwareentwicklung, das kulturelle Faktoren auf individueller, organisatorischer und regionaler Ebene berücksichtigt. Für die weitere Entwicklung eines solchen Konzept erhoffen wir uns Anregungen von den Tagungsteilnehmerinnen und Teilnehmern.

Literatur

Baukrowitz, Andrea/Boes, Andreas (1996): Arbeit in der "Informationsgesellschaft". Einige Überlegungen aus einer (fast schon) ungewohnten Perspektive, in: Schmiede, Rudi (Hg.), Virtuelle Ar-

beitswelten. Berlin: Edition Sigma, S. 129-157

Bittner, Udo; Hesse, Wolfgang; Schnath, Johannes (1994): Praxis der Software-Entwicklung : Methoden, Werkzeuge, Projektmanagement - Eine Bestandsaufnahme. München ; Wien : Oldenburg Verlag.

Böhle, Fritz, (1998): Technik und Arbeit. Neue Antworten auf "alte" Fragen? Soziale Welt Nr. 3, S. 233-252

Brodbeck, Felix C.; Frese, Michael (1994): Produktivität und Qualität in Software-Projekten : Psychologische Analyse und Optimierung von Arbeitsprozessen in der Software-Entwicklung. München ; Oldenburg : Oldenburg Verlag.

Floyd, Christiane (1999): Software Development Process: Some Reflections on its Cultural, Political and Ethical Aspects from a Constructivist Epistemological Point of View. In: Cybernetics and Human Knowing, vol. 6, no. 2, pp. 5 – 18

Güttler, Markus (1999): Die Datenverarbeitung im statistischen Informationssystem der DDR: Ein Beitrag zur deutschen Vereinigung und zur Geschichte der Informatik. TU Berlin 1990.

Konrad, Wilfried; Paul, Gerd, 1999: Innovation in der Software-Industrie. Organisation und Entwicklungsarbeit. Frankfurt/Main ; New York : Campus.

Scheffe, Peter (1999): Softwaretechnik und Erkenntnistheorie. In: Informatik-Spektrum, Bd. 22, Heft 2, 122- 135.

Schwarz, Anna (1999): Transformationspfade sozialen Kapitals und Reziprozitätsprobleme im kooperativen Handeln von Unternehmensgründern in einer innovativen Branche in Berlin-Brandenburg. In: BISS public, Heft 28, 9.Jg., 113-138

Schwarz, Anna (2000): Diverging Patterns of Informalization between Endogenous and Exogenous Economic Actors in the East German Transformation Process – Results from a Case-Study in the Information-Technology Sector in Berlin-Brandenburg. In: M. Stöltung, M. Brie. (Eds.): The Transformation of the Informal. University of Notre Dame, Chicago (in print).

Strübing, Jörg (1993): Subjektive Leistungen im Arbeitsprozeß: eine empirische Untersuchung von Arbeitsstilen in der Programmierarbeit. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

Weltz, Friedrich; Ortmann, Rolf G. (1992): Das Softwareprojekt : Projektmanagement in der Praxis. Frankfurt/Main ; New York : Campus.