



Sabine Pfeiffer

Teleservice im Werkzeugmaschinenbau Innovationsparadoxien und Negation von Erfahrungswissen *

Abstract

Im Mittelpunkt von Forschungsprojekten und Praxisberichten zum Thema Teleservice stehen meist technische, vertragsrechtliche oder ökonomische Aspekte. Der 'Faktor' Mensch sowie Fragen der Arbeitsorganisation und Qualifikation spielen dabei meist eine untergeordnete Rolle. So findet der bei Servicetätigkeit traditionell hohe Anteil von Erfahrungswissen und –handeln bei der Umsetzung auf Teleservice keine Berücksichtigung. Der nachfolgende Beitrag fasst dazu erste Ergebnisse von Untersuchungen bei deutschen Werkzeugmaschinenherstellern vor dem Hintergrund von Innovationsparadoxien zusammen, identifiziert Mankos und Hemmnisse und versucht daraus Schlussfolgerungen und Forschungsperspektiven abzuleiten.

1 Teleservice: Hoffnungsschimmer einer gebeutelten Branche?

"Auch aus weiter Ferne dem Fehler auf der Spur" (Krüger/Neubert 1997), "Werkzeugmaschinenbauer profitieren vom Internet. EMO 97: Teleservice¹ gibt der Instandhaltung neue Impulse und ersetzt Reparatur-Experten vor Ort" (vdi-Nachrichten 19.09.1997) oder: "Von Göppingen aus die Presse in Amerika reparieren" (FAZ 08.05.1999). Meldungen wie diese zu Teleservice bzw. Ferndiagnose häufen sich und feiern das Potential der neuen Technologie insbesondere aus dem Blick einer vermeintlichen Kostenersparnis oft weitgehend unkritisch bis euphorisch. Die noch 1996 gestellte Frage, ob Teleservice lediglich 'nice to have' sei oder zum strategischen Wettbewerbsvorteil avanciere (VDMA 1996), scheint sich eindeutig entschieden zu haben. Betrachtet man die Anzahl von teleservicebezogenen Forschungsberichten, das Echo zum Thema Teleservice in den Medien und der Fachöffentlichkeit und glaubt man der selbstbewussten Präsentation von Teleservicekompetenz namhafter Werkzeugmaschinenhersteller, so drängt sich tatsächlich der Eindruck auf, Teleservice sei eine verbreitete und kompetent genutzte Technologie, von der sowohl Maschinenhersteller als auch deren Kunden wechselseitig im Servicealltag profitieren.

* Die Interviews entstanden im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 536 'Reflexive Modernisierung' - Analysen zur (Selbst-)Transformation der industriellen Moderne, Teilprojekt A3 'Grenzen wissenschaftlich-technischer Beherrschung und anderes Wissen – Umbrüche im gesellschaftlichen Umgang mit sinnlicher Erfahrung'.

¹ Teleservice ermöglicht es dem Servicetechniker, sich mit Hilfe von IuK-Technologie online in die Steuerung von Maschinen und Anlagen einzuloggen und damit Zugriff auf Prozess- und Maschinendaten zu erhalten. Technologisch mögliche Funktionalitäten umfassen beispielsweise: Monitoring (Anzeige aktueller Maschinenzustandsdaten), Triggerfunktion (Warnmeldung bei Grenzüberschreitung von Soll-Werten), Logdatenspeicher (zeitgenauer Aufschluss über Maschinenzugriffe und Bedienaktion).

Dieser weitverbreiteten Euphorie lohnt es, die Fakten ihrer tatsächlichen Verbreitung gegenüberzustellen: So wird 1995 Teleservice von 24% durch das FhG-ISI befragter Unternehmen in der industriellen Produktion und zu 30% im Bereich Metallbearbeitungsmaschinen genutzt. Von den mehr als 1300 Befragten hielten zwei Drittel einen Einsatz von Teleservice für nicht sinnvoll und 18% hegten keinerlei Ausbauabsichten (Hudetz/Harnischfeger 1997, 44ff).

Teleservice ist zudem ein bereits relativ gut 'be'-forschtes Feld. Nennt doch das Bundesministerium für Bildung und Forschung Ferndiagnose als einen von acht für den Maschinenbau als besonders wichtig zu erachtenden technologischen Trend (BMBF 1998). Im Mittelpunkt von Forschungsprojekten rund um das Thema Teleservice steht, Lösungen für deren technische Umsetzung zu entwickeln und/oder zu erproben (FhG-ISI 1997; VDMA 1998). Darüber hinaus gibt es breite Debatten zu rechtlichen Fragestellungen, zur Ausgestaltung von Serviceverträgen und zur (Un-)Möglichkeit von Wirtschaftlichkeitsberechnungen (z.B. Schuler 1999; VDMA 1998, 285-298 u. 301-317). Aspekte der Serviceorganisation und Qualifizierung werden in den zitierten Studien zwar zum Teil behandelt, bislang fehlt es jedoch an Forschungsprojekten, die Fragen der Organisationsentwicklung und Servicetechnikerqualifizierung unter sich durch Teleservice verändernden Vorzeichen in ihren Mittelpunkt rücken. Dass es genau an dieser Stelle einen ebenfalls immensen Forschungsbedarf gibt und woraus dieser resultiert, soll in diesem Beitrag gezeigt werden². Dazu werden zunächst Widersprüche der befragten Akteure bezüglich strategischer Entscheidungshintergründe, Marketingaspekten und der 'Fremdheit' von Informationstechnologien thesenartig skizziert und als Phänomene von Innovationsparadoxien analysiert. Auf diesem Hintergrund werden dann die Fragen von Organisationsentwicklung und Kompetenzentwicklung diskutiert, um daraus schließlich Schlussfolgerungen zu ziehen und Forschungsperspektiven abzuleiten.

2 Teleservice: innovativ und paradox

Im Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung wird derzeit die Frage von Innovationsparadoxien diskutiert: "Einfach und sehr allgemein ausgedrückt, *besteht die Paradoxie zunächst darin, dass Innovationen auf Bedingungen angewiesen sind, die zum Zeitpunkt der Innovation eben deshalb nicht erfüllt sein können, weil es sich um die Hervorbringung von Neuem handelt - Bedingungen, die vielmehr im Zuge der Innovation selbst erst entdeckt, hergestellt und erprobt werden müssen*" (Sauer 1999, 14). Dass Teleservice für die Werkzeugmaschinenbranche als Innovation zu betrachten ist, dürfte unstrittig sein: Zum einen auf der Ebene der technischen Umsetzung (Internetprotokoll als Basis des Datenaustauschs; PC-basierte Steuerungen als Voraussetzung usw.), zum anderen vor allem durch die damit verbundenen Diskurse um qualitative Erweiterungen der Servicephilosophie.

Die sozialwissenschaftliche Technikforschung nennt vier Ebenen von Paradoxien von Innovation: Die Paradoxie globaler/regionaler Innovationsbedingungen, die Paradoxien der Kontextualisierung und Zukunftsfähigkeit sowie die Paradoxie der rechtlichen Steuerungs-

² Die empirische Grundlage dieser Untersuchung bilden qualitative Interviews mit Teleserviceverantwortlichen bei neun namhaften Werkzeugmaschinenherstellern, ergänzt durch Experteninterviews aus branchennahen Bereichen und einschlägigen Verbänden. Den Interviewten wurde vollständige Anonymisierung zugesichert. Da Branchenkenner anhand einiger allgemeiner Kenngrößen wie Beschäftigtenzahl, Umsatz, Maschinenspektrum, eingesetzte Steuerungstechnik etc. relativ leicht auf die dahinterstehenden Hersteller schliessen können, unterbleiben derartige Klassifizierungen hier völlig.

fähigkeit (a.a.O. 15ff). Auf die beiden letzteren soll an dieser Stelle nur kurz verwiesen werden. Die *Paradoxie der Zukunftsfähigkeit* meint das Unvermögen soziale und ökologische Folgen neuer Technologien im Vorfeld vollständig abschätzen zu können. Das mag bei öffentlichen Debatten beispielsweise zur Gentechnik offensichtlicher sein, doch auch für Teleservice gilt die Feststellung, dass "erst ihr Gebrauch und ihre Entwicklungsdynamik [] hinreichend Auskunft über die Nutzungs- und Schadenspotentiale geben" (a.a.O., 18) können. Die *Paradoxie der rechtlichen Steuerungsfähigkeit* bezieht sich auf die wachsende Unmöglichkeit, Recht als Steuerungsmittel für die Begleitung oder sogar Initiierung von Innovationsprozessen zu nutzen. Neue Innovationen erfordern verstärkt rechtliche Regelungen im Vorfeld ihrer Entwicklung, eine Beschränkung auf nachträgliche Regulierung und Begrenzung von Technikfolgen reicht damit nicht mehr aus (a.a.O., 19ff). Diese Paradoxie trifft Teleservice ebenso wie andere internetbasierte Technologien und zeigt sich empirisch u.a. in der Vehemenz, mit der rechtliche Fragen - insbesondere des Datenschutzes und -zugriffs - in Zusammenhang mit Teleservice diskutiert werden.

Für die hier darzustellenden Ergebnisse sind jedoch die *Paradoxie globaler/regionaler Innovationsbedingungen* und die *Paradoxie der Kontextualisierung* von größerer Erklärungskraft. Die ehemals soziale und räumliche Einbettung von Innovationsprozessen als Voraussetzung für deren erfolgreiche Organisation entgrenzt sich zunehmend; bestehende Innovationsnetzwerke lösen sich tendenziell auf, es kommt zu einer Herauslösung von FuE-Aktivitäten aus ihren vormals prägenden kognitiven, sozial und räumlich gebundenen Kontexten (a.a.O., 15f). Mit diesem Paradoxon eng in Verbindung stehend kann die *Paradoxie der Kontextualisierung* gesehen werden. Bei immer mehr neuen technologischen Anwendungsfeldern zeigt sich die Anforderung, dass die "aktive Konstruktion von Anwendungsfeldern und Märkten selbst ein wesentlicher Faktor für den Erfolg von Innovation ist". Die Komplexität und Abstraktheit moderner Technologien erfordert einerseits zunächst eine von konkreten Anwendungsfällen weitgehend losgelöste Entwicklung, muss dann aber in soziale - oftmals eben erst noch zu schaffende - Verwendungskontexte re-kontextualisiert werden: "Hierzu müssen soziale Praktiken, Nutzungsweise, Konsumgewohnheiten, womöglich auch neue Märkte erfunden und institutionalisiert werden" (a.a.O., 17).

Für die beiden zuletzt dargestellten Paradoxien der globalen/regionalen Innovationsbedingungen und der Kontextualisierung sollen nun nachfolgend drei Tendenzen nachgezeichnet werden, die Phänomene dieser Paradoxien für Teleservice für den Werkzeugmaschinenbau aufzeigen. Diese Darstellung orientiert sich in ihrer Dreigliedrigkeit am empirischen Material. Die drei einzeln skizzierten Tendenzen stehen untereinander in wechselseitiger Durchdringung und stehen zudem jeweils in Verbindung mit den *beiden* hier im Fokus stehenden Paradoxien.

2.1 Markt, Marketing und Vermarktbares

"Auffallend ist die Diskrepanz zwischen der hohen Bedeutung des Service zur Erwirtschaftung des Deckungsbeitrags und der geringen Bewertung des Service-Marketings" (Peck 1996, 7). Auch Hudetz/Harnischfeger bestätigen: "Marketing für Serviceleistungen ist heute kaum vorhanden" (1997, 42). Betrachtet man die Aussagen der in der vorliegenden Untersuchung befragten Teleserviceverantwortlichen, scheint sich diese vornehme Zurückhaltung - zumindest was Teleservice betrifft - deutlich aufgehoben zu haben.

Das Auswahlkriterium für die diesem Beitrag zugrundeliegenden Erhebungen war in erster Linie ein offensives Auftreten in Verbindung mit Teleservice. Demonstrationen auf Messen oder firmeneigenes Werbematerial, in dem Teleservice eine hervorstechende Rolle spielt, ist bei allen befragten Unternehmen durchweg vorhanden - sieht man einmal von generellen firmenspezifischen Unterschieden im Werbeauftreten und Marketingverhalten ab. In den Interviews zeigt sich beim Blick hinter die Kulissen ein deutlich anderes und zunächst unerwartetes Bild.

"Wir machen einen sanften Einstieg in Teleservice, wir haben also nicht von jetzt auf nachher 300 Maschinen mit Teleservice stehen und werden überrannt mit Teleservice-Anfragen. Wir machen das jetzt vielleicht bei 30 Maschinen in einem Jahr und setzen auch auf die sanfte Welle in Pilotprojekten um da einfach mal Erfahrungen zu sammeln. (Serviceleiter)"

So die Aussage in einem Unternehmen, das bereits offensiv für Teleservice Marketing betreibt. Ein anderer befragter Hersteller schildert, dass erst im Sommer 1999 mit einer Teleservice-Pilotphase begonnen werden soll und dafür gerade erst ein Kunde rekrutiert wurde. Dieses Unternehmen hatte bereits seit 1998 auf (inter)nationalen Fachmessen und Händlerausstellungen massiv für und mit Teleservice geworben.

Ein weiterer befragter Werkzeugmaschinenhersteller verkauft mit Teleservice bereits eine Technologie, bei der er zugegebenermaßen noch in den Kinderschuhen steckt - ein Vorgehen, dass für Antriebs- und Steuerungstechnik wohl undenkbar wäre:

"Gut Teleservice ist jetzt gerade für uns ein Thema, da fangen wir gerade vorsichtig mit an. (...) Da sind wir noch so'n bisschen für uns selbst so in der kreativen Phase. Wir gucken und sammeln einfach Informationen, wie wir das in Zukunft machen können. Und wir haben die ein oder andere Maschine bereits verkauft mit Teleservice, wo der Kunde aber weiß, dass es noch dauert bis wir soweit sind. Und da fangen wir jetzt gerade mal mit an, so in diesen Tagen, einfach mal auszuprobieren, wie das läuft, wie das funktioniert. (Servicetechniker)"

Offensichtlich besteht eine starke Diskrepanz zwischen Marketing und der realen Umsetzung von Teleservice. Diese Offensivität auf der Marketingseite in Bezug zu Teleservice steht in seltsamen Kontrast zum allgemeinen Marketingverhalten rund um die angebotenen Service- und Dienstleistungen, denn die wenigsten Firmen können ein eigenständiges Servicemarketing vorweisen (Peck u.a. 1996, 12ff). Service als Marketingthema taucht zwar teilweise ergänzend in maschinenbezogenem Werbematerial auf, ist jedoch kein Gegenstand oft multimedial und mit großem Aufwand gestalteter Messepräsentationen, wie sie für das Teleservice typisch sind.

Es soll bei der hier geführten Argumentation nicht darum gehen, die Unternehmen, die zwar mit Teleservice offensiv Marketing betreiben, selbst aber gerade mal in der Pilotphase stehen und kaum eigene Erfahrungen mit der offensiv beworbenen Technologie vorweisen können, des Etikettenschwindels zu entlarven. Zudem soll nicht unterstellt werden, dass Teleservicemarketing nicht auch von Firmen betrieben wird, die Teleservice seit längerem tatsächlich erfolgreich und technologisch ausgewogen im Servicealltag anwenden. Offensichtlich gibt es aber einen immensen Druck auf die befragten Werkzeugmaschinenhersteller, der sie zu den beschriebenen Strategien treibt. Mögliche Gründe für diese Entwicklungen dürften auch mit dem im folgenden skizzierten in Zusammenhang stehen.

2.2 Zwei Welten...?

Das Antwortverhalten zu verschiedenen Fragekontexten im Rahmen der Interviews lässt auf eine tendenzielle Überforderung in der strategischen Nutzung und Integration sowie in der Abschätzung der Potentiale und neuartigen Möglichkeiten von IuK-Technologien schließen. Selbst da, wo diese Technologien in anderen Bereichen des Unternehmens systematisch benutzt und strategisch eingesetzt werden (Internetauftritt, e-commerce usw.), fehlt es meist an einer innovativen Übertragung(sidee) auf produktionsnahe Verwendungsmöglichkeiten.

Symptomatisch hierfür eines der befragten Unternehmen, in welchem eine in Eigenentwicklung entstandene Datenbankanwendung existiert, deren Aufgabe die Versorgung der Serviceabteilung mit maschinen- und kundenbezogenen Informationen und der jeweiligen Servicehistorie ist. Die im Interview geschilderte Vision ist es, zukünftig Servicetechniker auf Bereitschaft mit Laptop und der CD des jeweils möglichst aktuellsten Stand dieser Datenbank auszurüsten. Auf Nachfragen zeigt sich, dass es keinerlei Überlegungen gibt, diese Informationen online beispielsweise im Rahmen eines Service-Intranets zugänglich zu machen um so den aktuellen Zugriff jederzeit gewährleisten zu können. Weder wird eine Intranetlösung überhaupt in Erwägung gezogen, noch existieren Vorstellung über eine derartige technische Umsetzung. Bislang werden Internet-/Intranet-Technologien in Zusammenhang mit Teleservice meist reduziert auf den zunächst rein technischen Aspekt des Übertragungsprotokolls (vgl VDI/VDE-GMA 1999). Gelingt hier kein Umdenken der Akteure, wird sich an der bislang geringen Verbreitung von Diagnose- und Dokumentenmanagementsystemen, insbesondere von integrierten Systemen - wie schon 1997 diagnostiziert (FhG-ISI 1997, 56) - kaum etwas ändern.

Besonders auffällig stellt sich in den geführten Interviews bei den Fragen zum bereits vorhandenen bzw. geplanten Funktionalitätsumfang des Teleservices, das Unvermögen dar, diese konkret zu benennen. Eine exemplarische Interviewpassage:

"Was ich mir darunter vorstelle oder was unser Ziel ist mit Teleservice: im Störfall eben schnellstmöglich zu reagieren. Egal in welcher Form auch immer, eben halt noch schneller entsprechende Maßnahmen einzuleiten. (Entwicklungsleiter)"

Selbst bei gezieltem Nachfragen zu potentiellen Funktionalitäten wie Monitoring, Logdatenspeicher, Fernparametrierung etc. kann nur ein Interviewpartner konkretere Angaben machen, alle anderen bleiben ähnlich vage wie im zitierten Beispiel. Diese Beobachtung einer tendenziellen Fremdartigkeit³ von IuK-gestützten Technologien, bestätigt sich vor allem durch eine ihrer Auswirkungen: überwiegend stellen die befragten Unternehmen von sich aus keine Forderungen zu Teleservicefunktionalitäten an ihre Steuerungshersteller, verbreitet ist vielmehr ein Abwarten dessen, was von dieser Seite kommt und allenfalls ein passives Adaptieren.

Mit dem Aufeinandertreffen der verschiedenen Technologiewelten Werkzeugmaschinenbau und IuK-Technologien wird die im Maschinenbau erfolgreich eingespielte Beziehungstriade *Steuerungshersteller-Maschinenhersteller-Kunde* nun konfrontiert mit von außen kommenden Akteuren aus dem IuK-Bereich (Anbieter von Standardsoftwareplattformen, Software-Entwicklungstools u.ä.). Bislang agieren diese an Innovationsprozessen beteiligten Akteure auf dem selben technologischen Feld und teilen sich einen historisch gewachsenen

³ Zum Verständnis: Mit Fremdartigkeit soll nicht unterstellt werden, dass den Befragten neue neue insbesondere internetbasierte IuK-Technologien nicht bekannt wären oder das nötige Bedienwissen fehle. Vielmehr gemeint ist das Unvermögen, dieses Wissen mit den tagtäglichen Arbeitsanforderungen aus dem produktionsnahen und Servicebereich in Beziehung zu setzen.

Background sowohl der zugrundeliegenden Fertigungsverfahren (z.B. Zerspanung) als auch der Steuerungskennnisse. Nun stoßen Anbieter von Standardsoftwareprodukten hinzu, die aus dem reinen IuK-Bereich kommen und zunächst keinerlei bis wenig branchenspezifische Erfahrung mitbringen. Hier prallen nicht nur unterschiedliche Fachterminologien, sondern auch Kulturen und Traditionen aufeinander. Zudem handelt es sich um Technologien völlig unterschiedlicher ‚Halbwertzeiten‘: Während die Innovationszyklen im IuK-Bereich oft in Monaten zu messen sind, bleiben Werkzeugmaschinen meist so lange im praktischen Einsatz, wie sie Teile in ausreichendem Qualitätsstandard produzieren können - selbst dann, wenn die Steuerungstechnik nicht mehr dem aktuellen Stand entspricht.

Im Zuge der Integration von internet-/intranetbasierten Technologien im Werkzeugmaschinenbau müssen sich neue Innovationsnetzwerke erst noch auf der sozialen Ebene neu konstituieren. Die Problemstellung dieses Annäherungsprozesses ist den betroffenen Akteuren bislang kaum bewusst und droht zudem von den die Branche konfrontierenden Rahmenproblemen (Wettbewerbsverschärfung, Globalisierung, Dezentralisierung usw.) überlagert zu werden.

2.3 Halb zog sie ihn, halb sank er hin

Zu konstatieren ist - wie bei vielen Einführungsphasen von neuen Technologien - auch beim Thema Teleservice so etwas wie ein Henne-Ei-Problem im Sinne von: Will der Kunde oder soll er wollen? Der Marktdruck wird an letzter Stelle von insgesamt neun Motivationsgründen zum Teleservice-Einsatz genannt (Peck u.a. 1996, 21), die befragten Unternehmen müssen diesen Druck erst noch zu erzeugen, so antwortet ein Teleserviceverantwortlicher zur Frage des Marktdrucks:

"50:50, von außen, vom Kunden. Aber auch von uns um damit wieder im Marketing was machen zu können. (Serviceleiter)"

Ob nun aufgrund von Informationsmangel, fehlender Basistechnologien oder eingeschränktem Vorstellungsvermögen über die Potentiale der neuen Technologien (s.o.) - offensichtlich wird von Kundenseite ein Bedarf an Teleservice bislang nicht offensiv formuliert. In den Interviews finden sich nebeneinander sehr widersprüchliche Aussagen, die einerseits den Druck des Marktes beschreiben, dem man sich beugen müsse, andererseits die Berechtigung und Existenz jenes Anspruchs in Frage stellen:

"Dann denke ich einfach darüber nach: wie weit, wie weit ist das Anforderungsprofil von der anderen Seite tatsächlich begründet? Oder ist da etwas an Philosophie drin und nicht von irgendwelchen Notwendigkeiten in der Praxis hart untermauert? Weil, wenn die Notwendigkeit - sagen wir mal - da ist, dann hat in kürzester Zeit der Markt auch die entsprechende Technik dazu. (Teleserviceverantwortlicher/Marketing)"

Je kleiner der Werkzeugmaschinenhersteller desto größer die Tendenz sich als 'Opfer' dieses - eben teilweise auch für unberechtigt gehaltenen - Marktdrucks zu sehen. Diese wiederholt anzutreffenden Einschätzungen sind teilweise eng verknüpft mit bereits gemachten Erfahrungen in anderen Gebieten. So schildert ein Interviewpartner in Zusammenhang mit dem Thema 24-h-Service:

"Und da müssen Sie eine schnelle Servicebereitschaft garantieren, also viele wollen 24-Stunden-Service haben. Das ist heute ein wichtiger Punkt. Aber das rechtfertigt immer noch nicht diese Investition. In der Praxis sieht das so aus, dass wir ihn [24-h-Service] dann eingehen und anbieten, wo wir ihn eingehen müssen. Wir versuchen uns da noch ein bisschen rauszuhalten. (...) Es wird in vielen Fällen nachgefragt, wir müssen es auch eingehen, in der Praxis wird's

dann häufig gar nicht so realisiert und gelebt. Es ist nämlich sehr häufig der Fall, dass ein geschickter Einkäufer durchaus viele Konditionen aushandelt, die der Betrieb hinterher gar nicht nützt und mit den Lieferanten da auch relativ moderat umgeht. (Serviceleiter)"

3 Kompetenzentwicklung und Serviceorganisation: Hemmnisse und Mankos

Die Sozialwissenschaftliche Technikforschung betont, dass die Paradoxien moderner Innovationen eine verstärkte Beachtung ihrer sozialen und institutionellen Faktoren erfordern (Sauer/Lang 1999). Für das untersuchte Feld stehen aus dieser Perspektive Fragen der Serviceorganisation und der Kompetenzentwicklung bzw. Qualifizierung im Mittelpunkt. Zu beiden Aspekten sollen anhand der Untersuchungsergebnisse derzeit bestehende Mankos und Hemmnisse diagnostiziert.

3.1 Geschätzt und verleugnet: Subjektivierendes Arbeitshandeln im technischen Service

In einer ganzen Reihe von Studien konnte in den vergangenen Jahren auf die Bedeutung so genannten Erfahrungswissens auch und gerade in hochautomatisierten und hoch technisierten Arbeitsumfeldern hingewiesen werden (Barley/Orr 1996; Böhle/Milkau 1988; Böhle/Rose 1992). Insbesondere bei komplexen technischen Systemen erfordert die schnelle und effektive Fehlerdiagnostik und Ursachenbehebung nicht nur ein profundes technisch-theoretisches Fachwissen, sondern dessen Verschränkung mit Erfahrungswissen und der Fähigkeit zu erfahrungsgelitetem Arbeitshandeln. Die Bedeutung dieser Wissensbestände und Handlungsrepertoires wurde u.a. sowohl für Anlagenfahrer in großtechnischen Anlagen der chemischen Prozessindustrie (Bauer u.a. 1997; Bauer/Munz/Pfeiffer 1999), als auch für die Störungsdiagnose flexibler Fertigungseinrichtungen (Konradt 1994) und im Instandhaltungsbereich (Gude u.a. 1995) nachgewiesen. Darüber hinaus zeigt sich zudem ein Bedeutungszuwachs von Erfahrungswissen und erfahrungsgelitetem Arbeitshandeln bei Anstieg des Komplexitäts- und Mediatisierungsgrades technischer Systemen (Schimank 1986; Pfeiffer 1999).

Erfahrung wird auch von den interviewten Teleserviceverantwortlichen als ein unverzichtbarer Kompetenzaspekt von Servicetechnikern gesehen:

"Was einen guten Servicetechniker ausmacht? (...) Das ist einfach die Erfahrung oder die Fähigkeit, die manchen Jüngeren eben noch fehlt. Das ist eigentlich das Entscheidende, gar nicht mal das Wissen, was jemand erlernt hat in der Ausbildung. (...) Das ist mit Sicherheit eine Erfahrungssache. Das ist das Wichtigste! Das Fachliche, da gibt es auch Unterschiede, aber das kann man ausgleichen mit Ausbildung. (Serviceleiter)"

Das Bild vom 'alten Hasen' im Servicebereich, der auf Grundlage eines umfangreichen impliziten Wissens erfahrungsgelitet mit Gespür und Intuition der Fehlerursache schnell und effektiv auf die Spur kommt, bestätigt sich in vielen Interviewpassagen.

In der jüngeren arbeitssoziologischen Forschung wird versucht, ‚Erfahrung‘ als subjektivierendes Arbeitshandeln in verschiedensten Arbeitstätigkeiten empirisch näher zu bestimmen (Böhle/Rose 1992). Entgegen weitverbreiteter Annahmen können dabei zwei wichtige

Ergebnisse festgehalten werden: Subjektivierendes bzw. erfahrungsgeleitetes Handeln entzieht sich einer vollständigen Formalisierbarkeit, es geht also nicht darum diese Handlungskompetenz und Wissensqualität zu objektivieren, sondern ihre Existenz anzuerkennen. Zum anderen ist Erfahrung in diesem Sinne nicht zu verstehen als ein einmalig angehäufter Erfahrungs'schatz', der unverändert und Neuentwicklungen gegenüber unaufgeschlossen durch das Arbeitsleben ‚getragen‘ wird. Vielmehr handelt es sich um eine kreative und je situativ adäquate Form auf Unwägbarkeiten zu reagieren und mit diesen umzugehen, also um eine *Methode des Handelns*. Vier Merkmale subjektivierenden Arbeitshandelns (Gefühl, explorativ-dialogisches Vorgehen, bildlich-assoziatives Denken und sinnliche Wahrnehmung) bestätigen sich durch die geführten Interviews auch für Servicetechniker von Werkzeugmaschinen.

Eine wichtige Kategorie subjektivierenden Arbeitshandelns ist – zunächst in technischen Kontexten schwer vorstellbar - das *Gefühl*. Insbesondere bei einer schnellen Fehlerdiagnostik und Ursachenforschung, lassen sich zum Beispiel Anlagenfahrer in komplexen chemischen Anlagen neben ihrem Fachwissen auch von Ahnung und Gefühl leiten. In den geführten Interviews wird diese Handlungsebene auch für Servicetechniker von Werkzeugmaschinen immer wieder beschrieben: Erfahrene Servicetechniker sind die, die "den Braten riechen (Entwicklungsleiter)" und "zwischen den Zeilen lesen können (Serviceleiter)". Damit ist nicht blindes emotionsgeladenes ‚Rumstochern im Nebel‘ gemeint, sondern vielmehr eine gefühlsgeladene Suche in enger Kopplung mit objektivierbarem Fachwissen, wie folgende Aussage verdeutlicht:

"Gefühl ist ja praktisch die Emotion, das ist der Auslöser. Aber es ist ein Unterschied. Zu diesem Gefühl muss Qualifikation kommen. (...) Je mehr Qualifikation ich habe, sprich Erfahrung, je schneller rieche ich den Braten wo's lang geht. Ob ich oben im dritten Stockwerk oder im Keller suchen muss. Das ist dann ganz klar mein Gefühl, mein Gespür. Aber bitteschön praktisch zwei Dinge auseinanderhalten: Es wird erst dann zur Waffe, wenn ich praktisch dieses Gefühl mit Wissen, mit Know-how, Qualifikation, untermauere. Das Gefühl ist immer das Erste, ja, klar, die Vorgehensweise. (...) Ich erlebe das tagtäglich mit dem Gefühl, tagtäglich. (Serviceleiter)"

Eine weitere Ebene erfahrungsgeleiteten Arbeitshandelns ist *eine explorative, dialogische Vorgehensweise*. Der Servicetechniker tritt bei komplexeren Problemen in Dialog mit der Maschine, muss "ein Problem praktisch entblättern (Teleserviceexperte/Verband)" können. Es wird nicht stur sequentiell nach Lehrbuch, sondern in ständigem Dialog mit den Reaktionen der Maschine auf einzelne Eingriffe oder Überprüfungen gehandelt. Um Fehlerursachen auf den Grund zu gehen, muss zudem auch oft noch ein Dialog mit den Bedienern geführt werden – vor allem, um Bedienfehler als Ursache diagnostizieren oder sicher ausschließen zu können. Dabei gibt es so einige Stolpersteine zu berücksichtigen:

„Das ist meistens Erfahrungssache. (...) Das ist dann schon eine Sache, die muss man ein bisschen rauskitzeln: ‚was hast du eigentlich jetzt gemacht?‘ Weil der kann sich dumm und dämlich suchen und findet es aber nicht. Und das muss er halt erkennen und erfühlen auch, da und da kann es liegen. (Teleserviceverantwortlicher/Marketing)"

Ein dritter Aspekt subjektivierenden Arbeitshandelns findet sich auf der *Ebene assoziativen Denkens und bildlicher Vorstellungskraft*. Letztere ist dabei bei Serviceleistungen über Telefon oder Teleservice von besonderer Bedeutung: Servicetechniker müssen in der Lage sein, einen Kunden am Telefon anhand ihrer eigenen konkreten Vorstellung der Maschine und der jeweiligen Gegebenheiten sozusagen ‚an die Hand‘ zu nehmen und an die neuralgischen Punkte zu führen:

"Der Innendienst muss sich das Ganze im Kopf eben immer wieder vorstellen. Der Kunde ruft

an, sagt seinen Namen, sagt manchmal lediglich: 'Die Maschine ist blau und das und das funktioniert nicht'. Das ist die Praxis. (...) Der Innendienst muss sich das ja alles bildlich vorstellen. Das ist mit Sicherheit irgendwo nicht einfach. Der muss dem Kunden sagen: 'Da hinten da mal wieder das prüfen' oder wenn irgendwas Elektronisches wieder ist: 'Den Schaltschrank mal öffnen, da sitzt da und da eben dieser Spindelcontroller und dieser Spindelcontroller hat die und die Leuchtdioden, bitte mal überprüfen, zeigt diese Leuchtdiode das und das an und dieses und jenes'. Das muss er sich ja alles immer wieder eben vorstellen. (Serviceleiter)"

Da das abzudeckende Spektrum meist eine ganze Palette verschiedener Maschinen zuzüglich Peripherien (Materialzufuhreinrichtungen u.ä.) umfasst, müssen insbesondere Innendienstservicetechniker im Bereich bildliche Vorstellungskraft Erhebliches leisten und zudem von einem Hotlineanruf zum nächsten schnell umschalten können:

"Ich sage immer, der muss neu initialisieren. Wie ein PC hoch und runterfahren. Sofort umdenken. (Serviceleiter)"

Aus den bereits zitierten Studien zum subjektivierenden bzw. erfahrungsgeleiteten Arbeitshandeln ist bekannt, dass für die Ausprägung dieser bildlichen Vorstellung die *sinnliche Wahrnehmung* an der konkreten Maschine bzw. Anlage unerlässlich ist, denn nur hier – in der praktischen Erfahrung vor Ort – kann der Servicetechniker "unheimlich viel Erfahrung erleiden (...) im positiven Sinn (Entwicklungsleiter)". Die Bedeutung dieser *Vor-Ort-Erfahrung* wird von den interviewten Teleserviceverantwortlichen nicht nur gesehen, sondern spielen auch in der Organisation von Service (z.B. Rotation zwischen Innen- und Außendienst) eine Rolle. Die beiden nachfolgenden Zitate illustrieren dies beispielhaft:

„Und das Umfeld beim Kunden zu kennen, das ist auch sehr wichtig. Sehr hilfreich. Also bei kritischen Kunden. Man muss das schon wissen: Wer sind die Personen? Mit wem habe ich es zu tun? Wo steht die Maschine? In welchem Umfeld steht die Maschine? Was kann ich erwarten? Wie sieht die Maschine aus? Das will ich auch von unseren Außendienstlern wissen: Ist die verdreht, in welcher Ecke steht sie, ist es da kalt, heiß, steht da eine Presse daneben? Das sind ganz wichtige Kriterien, und das ändert sich durch Teleservice nicht. (Serviceleiter)“

Die Vor-Ort-Erfahrung spielt bei der Qualifizierung von Servicetechnikern eine besondere Rolle, durchweg wird von den Interviewten die Möglichkeit diese Lernerfahrung durch z.B. multimediale Lernformen zu ersetzen abgelehnt - wenn auch deren unterstützende Potentiale durchaus gesehen werden:

„Ich könnte mir eigentlich auch nur vorstellen, dass jemand, der die Praxis hat und das vor Ort mal gemacht hat und sich wirklich mit den Händen mal um die Dinge bemüht hat, auch nur den guten Teleservice machen kann. Weil, nur von der anderen Seite kommend kann er sich zwar eine gewisse Erfahrung im Rahmen dieses Teleservices dann erwerben. Aber er wird es sehr viel schwerer haben und die Qualität der Leistung wird schlechter werden oder ist schlechter. (Teleserviceverantwortlicher/Marketing)“

Obwohl in den Interviews die Relevanz von Erfahrungswissen und erfahrungsgeleitetem Arbeitshandeln insbesondere im medial unterstützten Service betont wird und zugleich gesehen wird, dass für die Entwicklung dieser Kompetenzen die konkrete Vor-Ort-Erfahrung unersetzbar ist und bleibt, schlagen diese Prämissen kaum beim Thema Teleservice durch. So wollen einige Unternehmen für Teleservice ausschließlich Personal mit ingenieurtechnischem Hintergrund und Kompetenzen im IuK-Technologien einstellen, während sie für den konventionellen Servicebereich - mit expliziter Bezugnahme auf deren Erfahrungswissen - weiterhin Facharbeiter rekrutieren. Gleichzeitig werden kaum Maßnahmen zur Entwicklung und Bewahrung der geschilderten Kompetenzaspekte ergriffen. Die Einschätzung der Bedeutung von Erfahrungswissen und -handeln steht in deutlicher Diskrepanz zur Vernachlässigung der Entwicklung von Strukturen zu dessen systematischem und nachhaltigem Erwerb.

3.2 Teleservice und organisationale Beharrlichkeit

Nicht nur im Zuge der inflationären Bemühung des Begriffs der 'Dienstleistungsgesellschaft' wird Service gemeinhin eine hohe und zunehmende Bedeutung zuerkannt, auch in verschiedenen Bereichen der Automatisierungstechnik wird Service als im höchsten Grade entscheidend für die Marktposition erachtet wird (Schraft/Kaun 1999, 24ff.). Gerade auch für den Maschinenbau wird Service nicht nur als Wettbewerbsfaktor sondern zudem zunehmend aus betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten unverzichtbar, so nennt in einer Untersuchung jeder dritte Betrieb Service als für die Erwirtschaftung des Deckungsbeitrages "überlebensnotwendige[n] Bestandteil" (Peck u.a. 1996, 6). Dementsprechend wird als strategisches Hauptargument für die Einführung von Teleservice vor allem Kostenersparnis⁴ gepaart mit Erhöhung der Kundenzufriedenheit (a.a.O., 20) genannt, mit immensen Einsparpotentialen bei den Servicereisekosten argumentiert (Westkämper/Wieland 1998) und es werden große Anstrengungen unternommen die Wirtschaftlichkeit von Teleservice jenseits dieser potentiellen Reisekostenersparnisse nachzuweisen (Steprath 1998). All dies verwundert jedoch, wenn man auf der anderen Seite betrachtet, dass Einspar- und Effektivitätspotentiale im Bereich Serviceorganisation und -struktur, die längst vor Teleservice angegangen hätten werden können, bislang stark vernachlässigt werden - auch wenn deren Bedeutung nun im Zuge von Teleservice mit thematisiert wird (FhG-ISI 1997, 49ff.). Warum aber dienen und dienen die für Teleservice bestimmenden Argumente der Bedeutung von Service und der Kostenersparnis nicht im selben Maße als Motivation für generelle Reorganisationsmaßnahmen im Service? Diese Frage stellt sich umso mehr in einer Zeit, in der Organisationsentwicklung als anerkannte Effektivierungsmaßnahme gilt und Begriffe wie Gruppenarbeit zum Synonym einer ganzen Branche avancieren können. Dieser bislang weitgehend 'blinde Fleck' im Servicebereich wird nun erst erhellt im Zuge der Einführung einer neuen Technologie - weil eine sinnvolle Einsetzung von Teleservice und die Nutzung des vollständigen Potentials dieser Technologie nun durch veraltete Organisationsstrukturen gehemmt wird. Dieses Manko, auf das Teleservice trifft, wird vielfach bestätigt: Bei der Umsetzung von Teleservice gäbe es einen hohen "Handlungsbedarf in der Neuausrichtung existierender Serviceorganisationen und Abläufe im Kundendienst" (Peck u.a. 1996, 19) und eine "Diskrepanz zwischen der wirtschaftlichen Bedeutung von Service und seiner organisatorischen Einbindung in das Unternehmen" (Hudetz/Harnischfeger 1997, 42).

Diese Einschätzung teilen auch die interviewten Teleserviceverantwortlichen: So existiert in einem der befragten Unternehmen als "Notnagel der Verbindung zwischen Service und Entwicklung" eine spezifische Intranetlösung, gleichzeitig werden die Serviceberichte "in Prosa" in eine Officeanwendung eingegeben. Wegen fehlender Datendurchlässigkeit zwischen beiden Systemen, sind Doppeleingaben notwendig, die aber eben gerade deshalb auch oft unterbleiben:

"Das ist das Problem: der Servicemann schraubt lieber als dass er schreibt! (Serviceleiter)"

Die untersuchten Unternehmen weisen zudem eine historisch gewachsene Arbeitsteilung innerhalb der Serviceorganisation auf. Hier hält sich nicht nur die Aufteilung in Mechanik und Elektronik immer noch erstaunlich standhaft - obwohl deren Obsoleszenz sich ja bereits

⁴ Zu Fragen der Kostenersparnis und des ökonomischen Nutzens aus Anbietersicht gibt es unterschiedliche Aussagen: Der Mehraufwand pro Maschine für Teleservice wird in einer Größenordnung zwischen 15.000 bis 20.000 DM gesehen (Berger/Krüger/Neubert 1998, 37); zudem wird geschätzt, dass sich 10-20% der Servicefälle mit Hilfe von Teleservice beheben lassen, und damit die 'after-sales'- und Servicekosten um 20-30% zu reduzieren sind (FhG-ISI 1997, 29).

im neu geschaffenen Hybridberuf des/der MechatronikerIn widerspiegelt. Darüber hinaus findet sich eine tradierte Aufteilung nach Maschinentypen, die unternehmensspezifisch zwar sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann (Dreh- vs. Fräsmaschinen; Mehrspindler vs. Einspindler; alte vs. neue Steuerung usw.), jedoch eine betriebsübergreifende Gemeinsamkeit aufweist: sie widerspricht den heutigen Erfordernissen nach Kundenorientierung, flexiblem Personaleinsatz und ganzheitlicher Qualifikation der Beschäftigten. Es hätte also schon lange gute Gründe gegeben, über die Organisationsstrukturen in Serviceabteilungen nachzudenken - dass dieser Schritt nun erst im Zuge von Teleserviceeinführung angegangen wird, erschwert sowohl die Einführung der neuen Technologie als auch die organisationale Umstrukturierung.

4 What's up? – Schlussfolgerungen und Forschungsperspektiven

Die hier skizzierten Mankos und Hemmnisse werden im Forschungskontext zu Teleservice im Ansatz durchaus gesehen: "Ein weiterer umfassender Problemkomplex ergibt sich durch mangelnde interne, wie externe Information und Kommunikation über den gesamten Serviceprozess, angefangen von der Klärung eines Störfalls bis zur Nachbereitung und Weitergabe der Erfahrungen" (Peck u.a. 1996, 20). Zu Qualifikationsaspekten bei der Einführung von Teleservice findet sich für die Seite der Servicetechniker die Forderung nach tiefergehender Softwarebeherrschung, für die Kundenseite der Vorschlag, die Maschinenbediener zu "qualifizierten Maschinenführern" auszubilden, die in der Lage wären telegestützt Service- und Wartungsarbeiten durchzuführen (Fhg-ISI 1997, 51f).

Auch Erfahrungswissen taucht implizit als relevanter Kompetenzaspekt für Teleservice-Mitarbeiter auf (Peck u.a. 1996, 39), jedoch finden sich keine Vorschläge, wie dieses Erfahrungswissen auch unter Teleservice-Bedingungen ausgetauscht und erhalten bleiben kann. So spielt beispielsweise die Kommunikation unter den Servicemitarbeitern als Transfervehikel für Erfahrungswissen keinerlei Rolle bei diskutierten Organisationsgestaltungsansätzen.

"Bereits heute ist abzusehen, dass zukünftig weniger die Verfügbarkeit und Verteilung von Information, als vielmehr der Umgang mit der Ressource Information und die Ableitung und Verarbeitung von Wissen entscheidend sein werden" so das BMBF (1998, 5). Allerdings sollte dabei die technikzentrierte Sicht, die zur vormaligen Vernachlässigung der Themen Serviceorganisationswandel und Austausch und Erwerb von Erfahrungswissen mit beigetragen hat, nicht zu einer ebenso technikzentrierten Lösung des Strukturwandels führen. Es erscheint sinnvoll die neuen technologischen Potentiale von Teleservice mit anderen computergestützten Anwendungen in Richtung integrierter Service- und Wissensmanagementsysteme zu verbinden. Gleichzeitig muss dabei aber eben auch berücksichtigt werden: Welche Informationen können und sollen sinnvollerweise formalisiert werden? Welche müssen weiterhin face-to-face kommuniziert werden? Und welche Strukturen erfordert diese Kommunikation? Fachwissen, kategorisierbare Fehlerursachen, weitreichende Dokumentationen: all diese Dinge sind einem programmiertechnischen Zugriff durchaus zugänglich. Die Grenzen der Technik beginnen jedoch dort, wo das individuelle Erfahrungswissen qualifizierter Servicetechniker beginnt. Bei der Frage nach face-to-face-Kommunikation geht es daher in diesem Kontext in erster Linie nicht um Aspekte der Gruppendynamik, Identifikation u.ä., sondern um die Vermittlung und den Austausch des Erfahrungswissens von

Servicetechnikern. Diese spezifische Wissensform wird üblicherweise in informellen Strukturen ausgetauscht (Bolte 1998).

Bei Vorschlägen, die in Zusammenhang mit Teleservice Fragen von Informationsaustausch und Kommunikation nachgehen, findet sich praktisch ausschließlich der erneute Griff zur Technik, z.B. in Form von Videoconferencing etc. (Peck 1996, 53ff). Thematisiert werden nur die formalisierbaren Wissensbestände von Servicetechnikern, nicht jedoch wie beispielsweise die erwarteten Reisezeitensparnisse in Teamtreffen zum gezielten Austausch von Erfahrungswissen umzusetzen wären. Hier könnte auf in der industriellen Praxis bereits erprobte Methoden zurückgegriffen werden, die Strukturen zur Kommunikation von informellem und nicht-formalisierbarem Wissen schaffen wie beispielsweise die 'experience history' (Barley/Orr 1996) oder die 'learning history' (Kleiner/Roth 1998).

"Auch beim Einsatz von Teleservice bleibt der Mensch weiterhin die zentrale und wichtigste Figur der Servicekette" (Fhg-ISI 1997, 17). Diesem Plädoyer ist aus arbeitssoziologischer Sicht vollauf zuzustimmen. Wenn dieses Credo jedoch nicht ein reines Lippenbekenntnis bleiben soll und mit Mensch nicht wieder mal nur der zahlungsbereite Kunde gemeint ist, sondern auch der mit sich dramatisch verändernden Arbeitsbedingungen konfrontierte Servicetechniker, dann dürfen Forschungs- und Umsetzungsprojekte rund um den Themenkomplex Teleservice nicht nur technische Belange berücksichtigen, sondern müssen die beschriebenen Mankos und Hemmnisse im Bereich der Serviceorganisation und Kompetenzentwicklung von Servicetechnikern als ebenso bedeutsam aufgreifen. Da diese Anforderungen sich zudem Akteuren stellen, die sich in einem paradoxen Innovationsfeld bewegen und von ihrer betrieblichen Struktur her (überwiegend KMU) oft aus eigener Kraft keine Lösungen finden können, zeichnet sich hier ein immenser Bedarf an entsprechenden Forschungs- und Umsetzungsaktivitäten ab.

Literatur

- Barley, Stephen R.; Orr, Julian E. (ed.) (1996): *Between Craft and Science. Technical Work in the United States*. Ithaca
- Bauer, Hans G. u.a. (1997): *Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in der chemischen Industrie. 1. Zwischenbericht*, München und Burghausen
- Bauer, Hans G.; Munz, Claudia; Pfeiffer, Sabine (1999): *Erfahrungsgelitetes Arbeiten als Methode und Ziel*; in: *Berufsbildung*, H57, 8-9
- Berger, Ralf, Jörg Krüger, Andreas Neubert (1998): *Internet-basierter Teleservice*; in: *Industrie-Management*, 14. Jg., H3, 37-40
- BMBF (1998): *Maßnahmen und Leitprojekte*, <http://www.iid.de/informationen/vdmamemo>
- Böhle, Fritz, Brigitte Milkau (1988): *Vom Handrad zum Bildschirm*, Frankfurt/M. / New York
- Böhle, Fritz; Helmuth Rose (1992): *Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatisierten Systemen*. Frankfurt/M. / New York
- Bolte, Annegret (1998): 'Beim CAD geht das Konstruieren langsamer als das Denken'; in: *ARBEIT*, Jg.7, 4, 362-379
- Fhg-ISI (Hg.) (1997): *Teleservice einführen und nutzen. Ein Leitfaden für Maschinen- und Komponentenhersteller und deren Kunden*. Frankfurt/M.
- Gude, Dietmar u.a. (1995): *Erfahrungsgelitete Optimierung von Instandhaltungsstrategien im Simulationsexperiment*; in: Dietmar Gude, Andreas Seeber, Bernd Zimolong (Hg.): *Maschinenführer in der flexiblen Fertigung*. Düsseldorf

- Hudetz, Walter, Monika Harnischfeger (Hg.) (1997): Teleservice für die industrielle Produktion - Potentiale und Umsetzungshilfen. Leituntersuchung innerhalb des Rahmenkonzeptes 'Produktion 2000' Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte FZKA-PFT 186
- Kleiner, Art, George Roth (1998): Wie sich Erfahrungen in der Firma besser nutzen lassen; in: Harvard Business Manager 5/1998, 9-15
- Konradt, Udo (1994): Handlungsstrategien bei der Störungsdiagnose an flexiblen Fertigungseinrichtungen; in: Zeitschrift f. Arbeits- u. Organisationspsychologie, 38.Jg., 54-61
- Krüger, J., A. Neubert (1997): Auch aus weiter Ferne dem Fehler auf der Spur. Teleservice: Maschinendiagnose im Internet senkt Kosten; in: Industrie-Anzeiger, H 5, 46-47
- Peck, Martin u.a. (1996): Service-Support-System (S3-BaWü) für den Maschinenbau in Baden-Württemberg. Abschlussbericht im Auftrag des Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Stuttgart
- Pfeiffer, Sabine (1999): Dem Spürsinn auf der Spur. Subjektivierendes Arbeitshandeln an Internet-Arbeitsplätzen am Beispiel Information-Broking. München/Mering
- Sauer, Dieter (1999): Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung; in: Dieter Sauer, Christa Lang a.a.O. 9-24
- Sauer, Dieter; Christa Lang (Hg.) (1999): Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Ffm/NY
- Schimank, Uwe (1986): Technik, Subjektivität und Kontrolle in formalen Organisationen. Eine Theorieperspektive; in: Rüdiger Seltz, Ulrich Mill, Eckart Hildebrandt (Hg.): Organisation des sozialen Systems. Berlin, 71-91
- Schraft, Rolf Dieter; Ralf Kaun (1999): Automatisierung. Stand der Technik, Defizite und Trends in der Automatisierungstechnik. FhG-IPA, Düsseldorf
- Schuler, Karin (1999): Vertragliche Regelungen zu Fernwartungsvereinbarungen: Organisatorische und technische Maßnahmen festschreiben; in: Datenschutz Nachrichten, H2, 22.Jg., 5-8
- Stepprath, Franz-Josef (1998): Bessere Serviceleistung. Methoden und Vorgehensweisen zur Fernwartung und Inbetriebnahme komplexer Anlagen; in: QZ Qualität und Zuverlässigkeit, 43.Jg.
- VDI/VDE-GMA (1999): Industrielle Automation und Internet, Intranet-Technologien: Tagung Langen 8. und 9. November 1999; in: vdi-Berichte 1515, Düsseldorf
- VDMA (1996): Teleservice - strategischer Wettbewerbsvorteil oder 'nice to have'? Erste Ergebnisse einer Unternehmensumfrage vom FhG-ISI; in: VDMA Maschinenbau-Nachrichten, 06/96
- VDMA (1998): Strategien zur Unterstützung von Inbetriebnahme und Service komplexer Anlagen für Produktion und für Dienstleistungen. Abschlussbericht, Frankfurt/M.
- Westkämper, Engelbert, Jens Wieland (1998): Bewegtbilder aus der Ferne zur Instandhaltung. Unterstützende Videodiagnose durch den Maschinenhersteller. <http://www.maschinenbau-service.de/teleservice/main/public/wt/videodiagnose.html>

Anschrift der Verfasserin:

M.A. Sabine Pfeiffer
ISF München
Jakob-Klar-Straße 9
D-80796 München

Schlagwörter: Erfahrungswissen, Innovationsparadoxien, subjektivierendes Arbeitshandeln, Teleservice

Hinweis: Die Zeitschrift ARBEIT hat einen Preis für den besten Aufsatz ausgeschrieben. Am Ende des Heftes sind die Bedingungen beschrieben.