

# Kurzbeiträge

Britta Oertel, Michaela Wölk

## Neue Selbständigkeit im Netz

### 1 IZT-Expertise „Neue Selbständigkeit im Netz“

Im Auftrag der Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages „Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft - Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft“, erstellte das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) eine Expertise zu individuellen und gesamtgesellschaftlichen Chancen und Risiken der neuen Selbständigkeit im Netz. Im Mittelpunkt der Studie standen Existenzgründer und Erwerbstätige, die selbständig oder freiberuflich arbeiten und neben Telefon und Telefax mindestens einen weiteren interaktiven Dienst (z.B. Internet, Videokonferenz) regelmäßig für die Kommunikation mit Kunden, die Kooperation mit Geschäftspartnern, die Herstellung von Produkten oder die Bereitstellung von Dienstleistungen nutzen.

Ziel der Untersuchung war es, neue Selbständige im Netz zu identifizieren, ihre Beweggründe für den Schritt in die Selbständigkeit zu erfahren, einen Überblick über das von ihnen angebotene Produkt- und Dienstleistungsspektrum zu erarbeiten und mögliche Unterstützungsbedarfe zu ermitteln. Hierzu wurden Jobbörsen, Suchmaschinen und Newsgruppen im Internet und in Online-Diensten genutzt, aber auch in Zeitungen und Zeitschriften recherchiert. Des Weiteren wurden mit verschiedenen neuen Selbständigen im Netz leitfadengestützte persönliche Interviews geführt. Ein im Internet be-

reitgestellter Fragebogen ergänzte den methodischen Ansatz des IZT.

### 2 Tätigkeitsprofile und Beschäftigungsfelder

Die erstellten Leistungen der neuen Selbständigen im Netz liegen vor allem im Bereich der Informations- und Multimediale Dienstleistungen sowie der unternehmensorientierten Dienstleistungen aller Art (tertiäre Funktionen). Die neuen Selbständigen übernehmen Arbeiten, die traditionell von den großen Unternehmen intern erledigt wurden, oder neue Aktivitäten, die von herkömmlichen Unternehmen nicht ausgeführt werden (können). Die Beschäftigungsfelder der neuen Selbständigen im Netz beziehen sich in der Regel auf Tätigkeiten, die durch ein abgeschlossenes Arbeitsergebnis klar definierbar, quantifizier- und qualifizierbar sind und somit leicht aus den Unternehmen auszulagern sind. Die Tätigkeitsfelder sind meist unabhängig von häufigen, spontanen und interpersonellen Kontakten. Die neuen Selbständigen im Netz arbeiten zumeist von der Wohnung oder einem wohnortnahen Kleinstbüro, wobei die räumliche Entfernung zum Auftraggeber eine zunehmend geringere Rolle spielt, da die Potentiale innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien – Internetdienste, teilweise Videokonferenzlösungen, aber auch Telefon, Mobiltelefon und Fax – flexibel genutzt werden.

Hinsichtlich möglicher Tätigkeitsfelder neuer Selbständiger im Netz lassen sich keine vollständigen Auflistungen erstellen, da IuK-Technologien als Querschnittstechnologie alle gesellschaftlichen Bereiche durchdringen und die Ausbreitung der neuen In-

formations- und Kommunikationstechniken in der Arbeitswelt und im Privathaushalt beständig weitere Beschäftigungs- bzw. Absatzmöglichkeiten eröffnet. Im Folgenden sind potentielle Tätigkeitsfelder beispielhaft aufgeführt, um die Bandbreite der möglichen Tätigkeiten aufzuzeigen:<sup>1</sup>

- Traditionell auf das Büro beschränkte Aufgaben wie Übersetzungsdienste und Schreibdienste werden vielfach von neuen Selbständigen telematikgestützt angeboten. Auch andere verwaltungsbezogene Aufgaben wie Buchhaltung, Personalsachbearbeitung, Planung und Organisation von Reisen sowie Messen und Tagungen, Fakturierungs- und Mahndienste, Datenerfassung und -auswertung sowie die Anrufentgegennahme und -bearbeitung (auch von E-Mails) können über innovative Mehrwert- und Internetdienste angeboten werden.
- Marketing, Vertrieb und Service sind geeignet, als abgegrenztes Aufgabenfeld an externe, auch räumlich entfernte Dienstleister ausgelagert zu werden. Hierzu zählen z.B. das Bestellwesen, ein 24-Stunden-Kundendienst und das Telefonmarketing bzw. der Telefonvertrieb.
- Im Bereich der Multimediaanwendungen und in den EDV-nahen Gebieten wie Softwareentwicklung, Programmierung und Design für Internetpräsentationen oder die Entwicklung netzbasierter Systeme gibt es bereits eine große Anzahl an Selbständigen, die ihre Leistungen über das Netz anbieten und abwickeln.
- Vor allem Bereiche, in denen die Beschäftigung von Freelancern traditionell verankert ist, bieten hohe Potentiale zur Etablierung neuer Selbständigkeit im Netz. Hierzu zählen z.B. Journalisten, Graphiker, CAD-Spezialisten sowie Architekten und Ingenieure.
- Unter Ausnutzung der Informationsvielfalt in den Netzen suchen sich neue Selbständige Tätigkeitsfelder im Bereich der Researchdienste, Informationsmakelei, der Preisbörsen und anderer Vermittlungs- und Informationsdienste wie Personalvermittlungen und Jobbörsen. Auch das Betreiben von Agenturen (z.B. Werbe-, Bild-, Presse-, Konzert- und Veranstaltungsagenturen) bietet sich als Geschäftsfeld für neue Selbständige im Netz an.
- Zunehmend werden von neuen Selbständigen Angebote im Aus- und Weiterbildungsbereich über das Netz angeboten und durchgeführt. Dabei kann das Lehrmaterial, die Kontrolle der Lernerfolge sowie der Kontakt der Lernenden untereinander und zwischen Lehrenden und Lernenden auf dem Wege der Netzübertragung erfolgen.
- Diverse Beratungsleistungen werden bereits heute über Internet- und Mehrwertdienste erbracht. Dazu zählen Unternehmens-, Steuer-, Rechts- und Finanzberatung, aber auch Beratungen zu medizinischen Fragen.
- Weitere Tätigkeitsfelder bieten sich bei der netzgestützten Fernüberwachung von Anlagen, Maschinen und Bürogebäuden sowie für private Haushalte und in begrenzten Anwendungsbereichen zur Kranken- und Altenbetreuung.

<sup>1</sup> Im Forum ‚working from home‘ des Online-Dienstes CompuServe werden von unterschiedlichen Autoren (beispielsweise Bill Booth: 115 Ways to Make Money With A Computer bzw. Paul und Sarah Edwards: List of The Best Prospektive Home Businesses) mögliche Tätigkeitsfelder benannt sowie Hinweise für den erfolgversprechenden Weg zur neuen Selbständigkeit im Netz veröffentlicht. Für innovative US-amerikanische Geschäftsideen seien auch die Suchbegriffe ‚webpreneur‘ und ‚netpreneur‘, ‚self-employed‘ bzw. ‚self employed‘ und ‚home-based business‘ empfohlen.

### 3 Typen neuer Selbständiger im Netz

Grundsätzlich können nach den Ergebnissen der IZT-Expertise drei Typen von neuen Selbständigen im Netz unterschieden werden:

- Frühadoptoren, die sich auf dem Markt erfolgreich etablieren konnten; sie tragen zur Entlastung des Arbeitsmarktes bei, indem sie u.a. auch abhängige Beschäftigungsverhältnisse schaffen. Der größte Effekt wird jedoch durch die Bildung virtueller Kooperationen erzielt, aus denen vor allem Auftragsvergaben an freie Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen resultieren.
- Frühadoptoren, die sich in der Aufbauphase befinden; sie stellen ihre unternehmerischen Visionen und konkreten Ziele – bei gleichzeitigem Verzicht auf gängige Konsummuster – in den Vordergrund. Auch sie arbeiten in enger Kooperation mit selbständig Erwerbstätigen oder Arbeitnehmern in atypischen Beschäftigungsverhältnissen, wobei häufig das ganze Team den derzeitigen Verzicht auf Einkommen als Investition in die jeweilige individuelle Zukunft sieht.
- Qualifizierte Selbständige, die über innovative Telekommunikationsnetze Dienstleistungen und Aufträge mit kurzer Laufzeit (beispielsweise Übersetzungsarbeiten, Fernwartung außerhalb von Wartungsverträgen) anbieten. Sofern diese Gruppe nicht auf einen großen Kundenstamm zurückgreifen kann und darauf angewiesen ist, kontinuierlich neue Auftraggeber zu akquirieren, arbeitet sie häufig am Rande des Existenzminimums. Des weiteren unterscheidet diese Gruppe von vielen anderen neuen Selbständigen im Netz, dass sie sich noch nicht zu virtuellen Kooperationen mit Anbietern vergleichbarer oder ergänzender Dienstleistungen zusam-

mengeschlossen haben. Hier werden mögliche Synergieeffekte vernachlässigt.

### 4 Motivationen für den Wechsel in die neue Selbständigkeit ins Netz

Beim Wechsel in die Selbständigkeit sind sowohl private Interessen, die häufig mit familiären Konstellationen korrespondieren, als auch berufliche Aspekte, die in der Regel mit Unzufriedenheit im Rahmen abhängiger Beschäftigungsverhältnisse zusammenfallen, entscheidend. Zu den beruflichen Aspekten zählen die subjektiv eher negative Wahrnehmung des betrieblichen Umfeldes und des persönlichen Kontaktes zu Arbeitskollegen und Vorgesetzten, aber auch bestehende Probleme mit den Entscheidungen des Managements sowie die Einschränkung des beruflichen Entscheidungs- und Tätigkeitsbereiches. Starre hierarchische Betriebs- und Unternehmensstrukturen verhindern nach Einschätzung der neuen Selbständigen im Netz oftmals die berufliche Weiterentwicklung und Qualifizierung und tragen dazu bei, die Bereitschaft zum Schritt in die Selbständigkeit zu erhöhen. Da zudem ein 'festes' Arbeitsverhältnis immer weniger als sicher empfunden wird, steigt die Bereitschaft zur beruflichen Selbständigkeit.

Prinzipiell ermöglichen die Optionen zur zeitlichen und räumlichen Flexibilität durch neue Selbständigkeit im Netz eine bessere Integration von Arbeits- und Lebenssphäre: Einen gleitenden Übergang in die Berufstätigkeit nach einer familiär bedingten Pause (z.B. Babypause, Pflege von Familienangehörigen), bzw. den schrittweisen Ausstieg vom Berufsleben in den Ruhestand. Mit der Selbständigkeit im Netz werden derzeit vorwiegend Erwartungen verknüpft, eigene Ideen und Vorstellungen zu verwirklichen. Hierfür werden auch Einkommenseinbußen in der Aufbauphase akzeptiert. Daneben spielt der Gesichtspunkt, eine neue, stabile (öko-

nomische) Existenz aufzubauen, eine wesentliche Rolle. Mit dem innovativen Einsatz von Telekommunikations- und Internetdiensten wird die Hoffnung verbunden, der Arbeitslosigkeit, drohender Erwerbslosigkeit oder einem fremdbestimmten Berufsleben zu entrinnen. Vor allem bei hochqualifizierten, spezialisierten Selbständigen ist auch festzustellen, dass mit der neuen Selbständigkeit Chancen auf höhere Verdienstmöglichkeiten verbunden werden.

Bei der Bewertung der Motivationen für den Wechsel in die Selbständigkeit bzw. Freiberuflichkeit fällt auf, dass insbesondere der zeitlichen Flexibilität ein großer Stellenwert beigemessen wird, obwohl die Mehrzahl der neuen Selbständigen deutlich länger als 40 Stunden pro Woche arbeitet. Häufig wurde jedoch auch darauf hingewiesen, dass die Entscheidung zur Selbständigkeit im Netz nicht freiwillig, sondern unter dem Druck drohender oder bereits bestehender Erwerbslosigkeit getroffen wurde. Demgegenüber ist der – auch in der Literatur oft hervorgehobene – Vorteil der Arbeitsform 'Telearbeit', dass freiberufliche wie selbständige netzgestützte berufliche Tätigkeiten einen flexiblen Wiedereinstieg nach familiär bedingtem beruflichen Ausscheiden ermöglichen, derzeit kein ausschlaggebendes Entscheidungskriterium.

## 5 Elemente des Erfolgs

Weiterbildung und Qualifizierung sind wesentliche Elemente für den Erfolg. Praxiserfahrung, fach- und branchenbezogenes Spezialwissen sowie fächerübergreifende Kompetenzen gehören zu den bedeutsamer werdenden Faktoren im netzgebundenen Arbeitsleben. Ebenso zählen die ständige Bereitschaft zu weiterer Qualifizierung

und Aneignung von Spezialwissen – auch fachfremdem Wissen –, die Fähigkeit, Kunden und Auftraggeber von sich zu überzeugen und an sich zu binden, zu den wichtigsten Voraussetzungen neuer Selbständigkeit im Netz.

Die neuen Selbständigen im Netz setzen sich überwiegend aus ehemals angestellten Mitarbeitern, aber auch aus Hochschulabsolventen, die bereits während ihres Studiums marktspezifisch relevante Praxiserfahrungen gesammelt haben, zusammen. Mit ihrem erworbenen Wissen<sup>2</sup> zählen sie häufig zu gesuchten Kräften auf dem Arbeitsmarkt.

Prinzipiell eröffnen sich für neue Selbständige im Netz vorwiegend Tätigkeiten im höher- bis hochqualifizierten Bereich. Daneben scheinen Unternehmen derzeit eher geneigt, längerfristige Aufträge ab ca. 3 Monaten Bearbeitungszeitraum an neue Selbständige zu vergeben. Dagegen haben Experten im Bereich kurzfristiger Aufträge, beispielsweise Übersetzer und Übersetzerinnen, derzeit Schwierigkeiten, Aufträge über das Netz zu akquirieren. Ob sich im Zuge einer weiteren Informatisierung der Gesellschaft, vor allem einer weiteren Verbreitung und Nutzung des Internets in Organisationen und Unternehmen, die positiven Aussichten für Experten im mittel- bis langfristigen Bereich auch auf die Entwicklung im kurzfristigen Bereich bzw. auch auf geringer qualifizierte Tätigkeitsbereiche ausweiten wird, bleibt derzeit offen. Grundsätzlich aber bieten sich auch hier Optionen für eine neue Selbständigkeit im Netz.

## 6 Risiken und neue Abhängigkeiten

Im Gegensatz zu den derzeit typischen Formen der Telearbeit im Rahmen von abhängi-

<sup>2</sup> Vgl. zur Bedeutung von Ausbildung und Qualifikation u. a. Jürgen Büssow: Perspektiven von Arbeit und Beschäftigung in der Informationsgesellschaft – Rede beim Symposium 'Arbeit und Beschäftigung in der Informationsgesellschaft' im Rahmen des media NRW-Forums am 9. Juni 1997 in Köln. <http://www.bezreg-duesseldorf.nrw.de/aktuelles/telearbeit.html>

gen Beschäftigungsverhältnissen tragen die neuen Selbständigen das unternehmerische Risiko allein. Sie finanzieren und beschaffen die notwendige technische Ausstattung selbst, legen Arbeitszeit und Arbeitsweise eigenverantwortlich fest. Arbeit und Lebensplanung können zwar besser miteinander verbunden werden, doch können bei Beschäftigungsverhältnissen mit mangelnder rechtlicher Absicherung und bei nur scheinbarer Selbständigkeit neue Abhängigkeiten entstehen. Scheinselbständige sind diejenigen Erwerbspersonen, die zwar rechtlich als Selbständige fungieren, de facto aber wie jeder traditionelle Arbeitnehmer von einem Auftrag- bzw. Arbeitgeber ökonomisch abhängig sind. Für diese Scheinselbständigen gelten wie für selbständig Erwerbstätige keine sozialen Schutznormen. Kranken-, Renten- und Arbeitslosenversicherung sind für sie nicht gesetzlich verankert.

Der erforderliche Finanzierungsbedarfs der neuen Selbständigen im Netz ist bei der Gründung zumeist gering, da durch die Errichtung eines Home Offices auf teure Gewerberäume verzichtet werden kann und die neuen Telekommunikations- und Internetdienste den Zugang zu Kundenkreisen bei erschwinglichen Kosten ermöglichen. Schwankungen in der Auftragslage, säumige Schuldner und offene Rechnungen können für die neuen Selbständigen jedoch schnell existenzbedrohend werden, solange keine entsprechenden Rücklagen vorhanden sind, keine Einnahmen aus zweiter Tätigkeit oder kein Partner, der die Lebenshaltungskosten erwirtschaftet.

Das finanzielle Risiko wird z.T. dadurch gesenkt, daß die neuen Selbständigen im Netz aus ihren vorherigen (traditionellen) Arbeitsverhältnissen Auftragspakete „mitnehmen“, die zur Sicherung ihrer existentiellen Grundlage dienen. Die ehemaligen Arbeitgeber sehen hierin vor allem die Möglichkeit, bekanntes und geschätztes Know-

how weiterhin für die Umsetzung ihrer Unternehmensziele zu nutzen. Zudem verringern neue Arbeitsformen wie Berater- oder Honorarverträge die anfallenden Arbeitgeberkosten für Sozialversicherungsbeiträge etc. bei gleichzeitiger Flexibilisierung des Arbeitseinsatzes.

## 7 Spezielle Chancen für Frauen?

Hinsichtlich der Auswirkungen von Arbeitsplätzen und Beschäftigungsfeldern auf Frauen können auch im Rahmen der neuen Selbständigkeit im Netz grundsätzlich zwei Aussagen extrahiert werden:

- Arbeitsplätze zu Hause oder selbständige bzw. freiberufliche Arbeitsplätze verbessern im Prinzip die Möglichkeiten der Vereinbarkeit von häuslicher Lebenssphäre und Arbeit für viele Frauen. Nicht zu vernachlässigen ist der Aspekt, dass Arbeiten, die von Frauen zu Hause durchgeführt werden, die Auffassung begünstigen können, der Platz einer Frau sei im Haus.
- Auch ergibt sich ein Zusammenhang zwischen Geschlecht und sozialer Stellung: nicht-erwerbstätige und selbständige Frauen sind mehr an Telearbeit interessiert als erwerbstätige weibliche Angestellte und Führungskräfte. Frauen in diesen Positionen wollen sich offenbar nicht (wieder) nach Hause drängen lassen.
- Die Möglichkeiten einer Vereinbarkeit von häuslicher Lebenssphäre und Arbeit können für viele Frauen nicht mühelos wahrgenommen werden, da die Anforderungen an Verantwortlichkeit und Qualifikation der Frauen in Bezug auf zwei bisher nicht oder nur selten zeitgleich zu organisierenden Rollen erhöht werden. Dies setzt sowohl ein ständiges Abwägen von Prioritäten als auch einen tiefgreifenden Wandel in jedem der bis-

her weitgehend getrennten Rollensystemen voraus, der erst noch durchzusetzen wäre.

## 8 Angebote für neue Selbständige im Netz

Neue Selbständige im Netz weisen eine hohe Bereitschaft auf, selbst telematische Dienste in Anspruch zu nehmen. Positiv ist des Weiteren zu vermerken, dass neue Selbständige im Netz selbst über das Internet gezielt Mitarbeiter bzw. Freelancer für den Aufbau virtueller Kooperationen finden. Vor allem im EDV- und Medienbereich kennen sich die Akteure im Netz untereinander und teilweise wurden eigene News- und Diskussionsforen aufgebaut. Eine gezielte Suchanfrage für spezifische Projektarbeiten wird hier häufig nicht nur von Freelancern, sondern auch von Experten beantwortet, die auf mögliche Kooperationspartner verweisen.

Neben den Nutzungsmöglichkeiten, das Internet zur Akquisition von Aufträgen oder zum Finden geeigneter Experten für Projektvorhaben zu nutzen, eignet sich eine Vielzahl von Telekommunikations- und Internetdiensten auch zur Bereitstellung von Dienstleistungen, die Kleinunternehmen und Existenzgründer von Routinetätigkeiten entlasten oder ihnen externes Know-how zur Verfügung stellen.

Obwohl derzeit im Internet ca. 400 Jobbörsen existieren, konzentrieren sich nur wenige auf die Vermittlung von Freelancern oder auf die Vermittlung von Aufträgen für Kleinunternehmen, die ggf. auch mit Hilfe neuer Informations- und Kommunikationstechnologien räumlich und zeitlich flexibel erbracht werden können.

Das Spektrum der Dienstleistungen für neue Selbständige im Internet umfasst beispielsweise:

- **TELINEX – <http://www.telinex.de>:**  
Ziel der Telearbeitsvermittlung TELINEX (Telecommunication Links with Ex-

perts) ist es, eine telematikbasierte Plattform zu schaffen, auf der freiberufliche Experten und kleine Fachunternehmen auf der einen Seite und Wirtschaft, Industrie und Verwaltung auf der anderen Seite miteinander in Kontakt treten können.

Den eingebundenen Experten wird dabei die Möglichkeit geboten, telematikbasiert und unabhängig vom Standort ohne hohe Kosten neue Kundenkreise zu erschließen. Den Auftraggebern wiederum wird die Möglichkeit geboten, externe Fachleute für eine große Bandbreite von Aufgaben zu akquirieren und dabei Kosten- und Bearbeitungsvorteile durch Personaleinsparungen und den gezielten Zugang zu Expertenwissen zu erreichen. Neben der Arbeitsform Telearbeit ist prinzipiell auch die Beschäftigung von Experten "vor Ort" möglich. Sie bildet jedoch eher die Ausnahme.

- **TELEWISA – <http://www.telewisa.de>:**  
Telewisa stellt einen gewerkschaftlichen Service für Arbeitnehmer/innen, Angestellte, Teilzeitbeschäftigte, Freie, Freelancer und Selbständige, die Telearbeit leisten. Auf der Website werden die drei wesentlichen Cluster "Telearbeit", "Für Frauen" und "Qualifizierung" angeboten, die jeweils durch spezifische Beratungs- und Informationsangebote unterlegt sind. Das Cluster "Frauen" unterteilt sich beispielsweise weiter in die Bereiche "Qualifizierung und Weiterbildung", "Neue Berufsbilder", "Virtuelle Arbeitszusammenhänge", "Aktuelles für Frauen" und "Checkliste für Einsteigerinnen" auf.
- **Internet-Akademie – <http://www.akaemie.de>:**  
Seit Januar 1997 bietet die Internet-Akademie Weiterbildungsmöglichkeiten via Internettechnologie. Das Angebot wird mittlerweile von ca. 6000 Erwerbstätigen

gen nicht nur aus "internet-typischen" Branchen wie EDV, Netzwerktechnik, Internet-Provider und Werbeagenturen, sondern auch von Erwerbstätigen aus einer Vielzahl anderer Geschäftsfelder genutzt.

Ziel der Internet-Akademie ist es, branchenübergreifend Mitarbeiter kleiner und mittlerer Unternehmen beim Auf- und Ausbau einer professionellen Internetpräsenz und beim Einsatz von Internettechnologien im Betrieb zu qualifizieren und zu beraten.

Der Wissenstransfer erfolgt online und auf der technologischen Plattform des Internets. Das Kursystem von [akademie.de](http://akademie.de) ist dabei offen wie bei einer Universität. Über einen Webserver stehen sämtliche Kurse, Tests, Übungen, Programme, Lexika und Quellenverweise zur Verfügung. Die Lektionen können auch als Dateien heruntergeladen und ausgedruckt werden. Teilnehmer ohne Internetanbindung erhalten Teile des Basiskurses per Post, um den ersten Zugang herzustellen.

Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung und die Europäische Union (ESF-Fonds) gefördert, so dass die Dienstleistungen von [akademie.de](http://akademie.de) für alle Förderberechtigten – Mitarbeiter kleiner und mittlerer Unternehmen einschließlich Existenzgründern – kostenlos sind.

Die Themen reichen von "Recherchieren im Internet" über die "Integration des Internets in Marketing- und Vertriebsstrategie" bis hin zur "Sicherheit im Internet".

- **Existenzgründungsberatung FOCUS. DE** – <http://www.focus.de>:  
Auf der Website [Focus.de](http://www.focus.de) sind unter der Rubrik "Job und Karriere" viele Tips und Tests für die Existenzgründung enthalten. Das Angebot reicht beispielsweise

von Persönlichkeitstests "Sind Sie ein Gründertyp" über Hilfangebote bei der Ideensuche nach geeigneten Geschäftsideen hin zu konkreten Beratungsangeboten zur Erstellung von Business-Plänen.

## 9 Fazit der Bewertung

Trotz bestehender Anfangsschwierigkeiten bewerten die „Neuen Selbständigen im Netz“ ihre neue Arbeitsform und Arbeitsweise durchaus positiv. Die Ergebnisse der IZT-Studie zeigen auch, dass sich ein großer Teil der für diese Untersuchung Befragten bereits über einen Zeitraum von zwei Jahren – teilweise bereits auch deutlich länger – auf dem Markt behauptet. Die Arbeit im Netz bietet zahlreiche Möglichkeiten und Perspektiven zur privaten wie auch beruflichen Entfaltung. Neben der Umsetzung eigener Ideen, einem neuen Verantwortungsgefühl – auch gegenüber möglichen Mitarbeitern und Angestellten – bietet der neue Freiraum Platz für Gestaltungsmöglichkeiten des privaten und des beruflichen Lebens. Die überwiegende Zahl der Befragten würde daher sich – vor die Wahl gestellt – jederzeit wieder für eine freiberufliche oder selbständige Tätigkeit entscheiden.

Britta Oertel  
Michaela Wölk  
IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH  
Schopenhauerstr. 26  
14129 Berlin

Sven Grund, Gudela Grote

### **Auswirkungen von gegenständlich-virtuellem Lernumfeld auf Wissen und Problemlösen**

#### **1 Einleitung**

Mit zunehmender Nutzung von Informationstechnologien für die Unterstützung von Lernprozessen stellt sich - wie im Produktionskontext durch die Automatisierung bereits in den letzten beiden Jahrzehnten (Böhle/Milkau, 1988) - die Frage nach der Bedeutung gegenständlicher Erfahrungen für die Entwicklung handlungsleitenden Wissens. Auch wenn multimediale Lernwerkzeuge angepriesen werden, bleibt diese Frage üblicherweise relevant, da multimedial ja nur meint, dass unterschiedliche visuelle und zunehmend auch auditive Darstellungsformen im immer gleichen Medium, dem Computer, gewählt werden können. Unter Bezug auf Entwicklungstheorien (z.B. Piaget, 1991) wie auch auf allgemeine Tätigkeitstheorien (z.B. Leontjew, 1977) werden diese neuen Lernmedien kritisiert, da der Bezug zu realen Gegenständen, und damit die Möglichkeit des Lernens durch Be-Greifen immer mehr verloren zu gehen droht. Die Bedeutung des aktiven Be-Greifens für Erkennungsprozesse wurde schon von Gibson (1962) gezeigt. Gleichzeitig gibt es aber gerade durch die rasante Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien auch neue Möglichkeiten des Lernens durch eine immense Erweiterung des Erfahrbaren, wenn reale und virtuelle Welten miteinander verknüpft werden können (Bruns, 1997). Diese Möglichkeiten technisch umsetzen und in realen Lernsituationen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen, ist das Ziel des Projekts BREVIE (Bridging Reality and Virtuality with a graspable user interface). Im EU-Projekt BREVIE arbeiten 9 Projektpartner zusammen: zwei Universitätsinstitute

(artec Universität Bremen, Institut für Arbeitspsychologie ETH Zürich), drei Industriepartnern (FESTO, Superscape & Virtual Presences) und vier Berufsschulen bzw. Colleges (Holter Feld Berufsschule (D), Stockport College (GB), Friese Poort Drachten (NL), Escola Superior de Tecnologia e Gestao (P)), die über zwei Jahre eine neue Lernumgebung entwickeln. In den vier verschiedenen Schulen wird die Lernumgebung im Pneumatikunterricht eingesetzt und evaluiert. Die Aufgaben der technischen Entwicklung (Soft- & Hardware) unterliegt artec und den Industriepartnern. Die Schulen liefern vor allem die pädagogischen Anforderungen an das System und entwickeln ein 16-stündiges Unterrichtsmanual, das mit der Lernumgebung eingesetzt wird.

#### **2 Das Projekt BREVIE**

Im Projekt wird eine neuartige Lernumgebung (SimVisReal) für die technische Berufsausbildung im Bereich Pneumatik und Elektropneumatik entwickelt, die eine vollkommen neue Art der Mensch-Maschine Interaktion ermöglichen soll.

In SimVisReal werden reale Pneumatikkomponenten von einer Arbeitsplatte via zwei Videokamera-Interfaces mit dem Computer verbunden. Der Computer erzeugt eine 3-D Abbildung der realen Schaltung im virtuellen Raum. Die entstandene Schaltung ist wiederum mit einer Lernsoftware (FluidSim) verbunden. Die Studierenden können direkte Hilfe über ein Bauteil erhalten, indem sie das Bauteil in ein vordefiniertes Feld auf der Arbeitsplatte legen. Ihnen stehen die reale Schaltung und das virtuelle Abbild mit Lernsoftware (FluidSim, Festo, 1997) als Lernmaterial unmittelbar zur Verfügung. Dadurch wird die Nutzung vieler Sinne - insbesondere die Kombination des Gegenständlichen mit dem Virtuellen und die Sichtbarmachung von „unsichtbaren Prozessen“ - ermöglicht. Informationen können so *multi-*

*modal* aufgenommen, verarbeitet und gespeichert werden. Die Verbindung von unterschiedlichen Abstraktionsebenen im Lernprozess (reales Bild -> virtuelles Bild -> Schnittbild -> symbolische Darstellung) wird den Studierenden erleichtert, da alle Darstellungsarten automatisch miteinander verbunden sind und sie sich von einer in die andere Ebene frei bewegen können. Das umfangreiche Hilfesystem, welches z.B. Bilder von Bauteilen, Erklärungen und Übungsaufgaben zur Verfügung stellt, unterstützt die Lernenden im eigenständigen selbstorganisierten Lernen.

In der Evaluation wurde ein Prototyp untersucht. Dieser erkennt Bauteile und aktiviert das Hilfesystem automatisch. Die Bilderkennung für die Verbindungsschläuche funktionierte noch nicht, d.h. die Studierenden mussten sie nachträglich in die 2-D Zeichnung integrieren, um ein vollständiges Abbild der Schaltung zu erhalten.

Der Prototyp wird in vier verschiedenen Ländern getestet, um festzustellen, ob es kulturell bedingte Unterschiede im Unterricht und dem Erlernen von Pneumatik gibt. Außerdem erweitert sich durch die internationale Zusammenarbeit das pädagogische Verständnis, welches sich in unterschiedlichen Realisierungsideen der BREVIE-Lernumgebung niederschlägt. Die Schulen sind sich über die Bedeutung des praktischen Übens einig, jedoch herrschen z.B. über die Einsatzart von BREVIE (zusätzliches Medium oder einziges Medium im Unterricht) und seine Funktion (Unterstützen des selbstorganisierten Lernen oder zusätzliches Hilfsmittel für den Lehrer) sehr unterschiedliche Positionen.

### 3 Methoden

Der Evaluation der neuen Lernumgebung SimVisReal wurde ein Wirkungsmodell zu Grunde gelegt. Dabei wurde die Lernumgebung als unabhängige Variable, die auf die

Wissensmenge und das Problemlösen als abhängige Variablen wirkt, und Lehrer, Unterrichtsmaterial und Studierende als intervenierende Variablen definiert.

#### 3.1 Untersuchungsteilnehmende

An den beteiligten Projekt-Berufsschulen wurde ein speziell für die Evaluation entwickelter 16-stündiger Grundkurs in Pneumatik durchgeführt, an dem insgesamt 91 (89 Männer und 2 Frauen) BerufsschülerInnen und CollegestudentInnen teilnahmen. Das Durchschnittsalter betrug 20 Jahre mit einer Standardabweichung von 4 Jahren.

#### 3.2 Durchführung

Die gesamte Untersuchung lief für jede Schule über einen Zeitraum von zwei Wochen. Sie gliederte sich in drei Teilschritte. Der Unterricht erfolgte in drei verschiedenen Gruppen. In der ersten Gruppe wurde mit realen Komponenten, in der zweiten Gruppe mit einem Computerprogramm für Pneumatik (FluidSim) und in der dritten Gruppe mit der neuen Lernumgebung (SimVisReal) unterrichtet. Eine vierte Gruppe diente als Kontrollgruppe und füllte nur den Wissenstest am Anfang und am Ende der Untersuchung ohne Unterricht aus. Alle drei Gruppen wurden pro Berufsschule immer von ein und demselben Lehrer unterrichtet. Damit ließ sich zumindestens auf Schulebene der Lehrereffekt kontrollieren. Die Lerngruppen bestanden aus jeweils sechs Personen, die in Zweiergruppen mit je einem Lernmedium arbeiteten. Die Gruppenzuteilung erfolgte auf der Grundlage einer Reihe psychologischer Tests zur Erfassung kognitiver Fähigkeiten: räumliche Fähigkeiten (Gittler, 1989), Konzentrationsfähigkeit (Brickenkamp, 1972), logisches Denken (Horn, 1992) und physikalisch-technisches Problemlösen (Conrad/Baumann/Mohr, 1984), welche vier Wochen vor Unterrichtsbeginn durchgeführt wurden.

**Abb. 1: Ablaufplan der Untersuchung**

1. Vortest	2. Prozeßphase	3. Nachtest
Kognitive Fähigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisches Denken (PSB)</li> <li>• Räumliches Vorstellungsvermögen (3DW)</li> <li>• Konzentrationsfähigkeit (d2)</li> <li>• Physikalisch-technisches Problemlösen (MTP)</li> </ul> Motivation Theorietest 1	Videobeobachtung der Lehrer und Schüler	Praktische Problemlöseaufgabe mit Videobeobachtung und Interview Theorietest 2

Im schriftlichen Vortest wurde einen Tag vor Beginn des regulären Unterrichts das Vorwissen über Pneumatik und die Motivation der Schüler erhoben. Der gesamte Unterricht wurde auf Video aufgezeichnet, vor allem um Unterschiede im Lehrstil der einzelnen Lehrer feststellen zu können. Der Nachtest beinhaltete den identischen Wissenstest wie der Vortest sowie eine praktische Problemlöseaufgabe, bei deren Bearbeitung die SchülerInnen auf Video aufgenommen wurden. Die praktische Aufgabe bestand darin, in einer realen pneumatischen Schaltung fünf Fehler zu finden und die Zylinder nach gegebener Aufgabenstellung auszufahren. In einem anschließenden einstündigen Interview diente die Videoaufzeichnung als Unterstützung für die SchülerInnen, um sich an Gedanken, Ideen und Konzepte zu erinnern, die ihnen während der Problemlösung durch den Kopf gegangen waren.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Kognitive Fähigkeiten und Vorwissen

Innerhalb der einzelnen Versuchsgruppen zeigten sich keine größeren, systematischen

Unterschiede hinsichtlich der gemessenen kognitiven Fähigkeiten (siehe Abb. 2), was für eine gelungene Parallelisierung der Gruppen spricht.

### 4.2 Motivation

Die Motivation wurde als Kontrollvariable mit einem Fragebogen erfasst. Die SchülerInnen gaben an, inwieweit bestimmte Aussagen für sie zutreffend (1 = "gar nicht" bis 5 "vollkommen") sind. Danach hielten alle Pneumatik für ein interessantes Thema (Mittelwert 4). Die SchülerInnen arbeiteten sowohl gerne mit dem Computer (Mittelwert 4,1) als auch mit realen Schaltungen (Mittelwert 4,2). Sie konnten ihr Wissen nicht in den Betrieben anwenden, weil sie an keinen pneumatischen Anlagen arbeiteten (Mittelwert 1,6). Die Aussage: „Ich arbeite gerne mit realen Bauteilen.“ korrelierte zu  $r=0.5$  hoch signifikant mit dem Theorietest 2, d.h. die motivierteren Schüler wiesen ein höheres theoretisches Wissen am Ende des Kurses auf. Da die Motivierungsbefragung vor dem Unterricht durchgeführt wurde, kann von der Wirkungsrichtung Motivation auf Wissen ausgegangen werden.

**Abb. 2: Kognitive Fähigkeiten und Vorwissen in den einzelnen Gruppen**

Test	Echte Bauteile, n=24	Fluid-Sim, n=24	SimVis-Real, n=24	Kontrollgruppe, n=19
(1) Theorietest 1 (0 bis 100 Punkte)	18	21	17	10
(2) Physikalisch-technisches Problemverständnis (0 bis 24 Punkte)	13	12	13	13
(3) Räumliches Vorstellungsvermögen (0 bis 17 Punkte)	10	10	8	9
(4) Logisches Denken (0 bis 80 Punkte)	56	53	54	58
(5) Konzentrationsfähigkeit (0 bis 100 Punkte)	27	20	28	27

**4.3 Wissenszuwachs**

Bei der Entwicklung von neuen Lernmedien, wie Computer-Based Training und anderen, versprechen die Entwickler eine Verbesserung der Lernleistung im Sinne eines größeren Wissenszuwachses gegenüber alten Lernmedien und Lernformen. Doch lassen sich sehr selten wesentliche Effekte nachweisen (Weidemann, 1993). Um dieser Frage in der vorliegenden Untersuchung nachzugehen, wurde der Wissenszuwachs in Pneumatik berechnet, der sich aus der Differenz zwischen Theorietest 2 und Theorietest 1 ergibt.

Es zeigte sich, dass die Gruppe, die mit der neuen Lernumgebung (SimVisReal) unterrichtet worden war, einen etwas, aber nicht signifikant größeren, Wissenszuwachs aufwies. Das Ergebnis macht deutlich, dass das neue Lernmedium - als Prototyp - genauso geeignet ist wie die bisherigen Lernmedien. Die SchülerInnen werden durch die Kombination von Computer und realen Bauteilen nicht überfordert.

Um der Frage von Zusammenhängen zwischen Lernumgebung und Wissenszuwachs, gemäß unserem Modell, nachzugehen, wurde eine schrittweise Regression mit den Variablen (1. Vorwissen, 2. Lernmedien, 3. kognitive Fähigkeiten) gerechnet. Das Abschneiden in Theorietest 2 wird insbesondere durch den Theorietest 1 und das

räumliche Vorstellungsvermögen ( $R^2 = 0.25$ ) erklärt. SchülerInnen mit einem höheren Basiswissen und gutem räumlichen Vorstellungsvermögen schneiden besser im Theorietest 2 ab unabhängig von der Art der Lernumgebung. Die anderen erhobenen kognitiven Fähigkeiten liefern keinen zusätzlichen Erklärungswert.

**4.4 Problemlöseprozess**

Es zeigte sich, dass innerhalb der Gruppen die praktische Aufgabe zu einem ähnlich hohen prozentualen Anteil gelöst wurde (SimVisReal, 48%; FluidSim, 43% und reale Bauteile 50%). Interessant ist das Ergebnis für die FluidSim-Gruppe: Diese SchülerInnen hatten nur zwei Stunden Erfahrung mit den realen Komponenten und lösten trotzdem ähnlich häufig die praktische Aufgabe richtig. Der Transfer von der 2-D symbolischen Computerdarstellung auf reale Komponenten ist ihnen ohne erkennbare Schwierigkeiten gelungen. Bei der Analyse der Lösungszeiten zeigt sich dennoch recht deutlich, dass dieser Transfer Zeit benötigt. Die anderen Gruppen haben die Aufgabe signifikant schneller gelöst (SimVisReal: 30 Minuten, FluidSim: 38 Minuten und reale Komponenten: 22 Minuten im Mittel. Das Ergebnis lässt sich dahingehend interpretieren, dass die Geschwindigkeit für das Problemlö-

**Abb. 3: Wissenszuwachs bei vier Untersuchungsbedingungen**

Wissenszuwachs (Theorietest 2 – Theorietest 1)			
SimVisReal, n=17	FluidSim, n=17	Echte Bauteile, n=19	Kontrollgruppe, n=12
41,2	38,5	37,1	4,1

sen innerhalb eines bestimmten Mediums von der Übungserfahrung abhängt. Für den Arbeitsalltag der Studierenden, wie z.B. die effiziente Instandsetzung von Anlagen, ist die praktische Erfahrung mit Bauteilen sehr bedeutsam und reine Schulungen am Computer somit vermutlich nicht ausreichend.

Wie unterscheiden sich die „Problemlöser“, d.h. Personen, die eine funktionsfähige Schaltung aufbauten, von den „Nichtlösern“? Die „Problemlöser“ sind sowohl in den theoretischen Tests als auch den kognitiven Fähigkeiten besser als die „Nichtlöser“, wobei sich für die Konzentrationsfähigkeit kein Unterschied feststellen lässt.

Mit Hilfe einer schrittweisen Regression zeigte sich, dass innerhalb der Variablenblöcke (1. Wissen, 2. Lernmedium, 3. kognitive Fähigkeiten) das Wissen über Pneumatik ( $R^2=0,15$ ) am Ende des Unterrichtes den einzigen erklärenden Anteil an der Problemlösung aufweist. Das heißt, die Schüler mit mehr Fachwissen konnten die Aufgabe am ehesten lösen.

Als erstes qualitatives Ergebnis - die Auswertungen der Videokonfrontationen sind derzeit noch nicht abgeschlossen - sei eine Besonderheit im Einsatz von Lösungshilfsmitteln genannt. Ausschließlich SchülerInnen, die mit 2-D Darstellungen am Computer gearbeitet hatten, verwendeten eigene Schaltpläne als Hilfsmittel zur Problemlösung (3 FluidSim-Schüler und 2 SimVisReal-Schüler). Möglicherweise haben sie durch das vermehrte Arbeiten mit Symbolen die

symbolischen Repräsentationen von Pneumatikbauteilen besser gespeichert und diese als Unterstützung der Lösungsfindung vergegenständlicht.

## 5 Diskussion

Die Diskussion muss sich an dieser Stelle aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Analyse der Problemlöseprozesse bei der praktischen Aufgabe auf die ersten noch relativ wenig differenzierten Ergebnisse beziehen.

Bisher zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass dieser neue Prototyp einer Lernumgebung keinen deutlich überlegenen Wissenszuwachs ermöglicht. Solche Effekte werden bei neuen Lernumgebungen häufig versprochen, aber de facto sehr selten gefunden (Weidemann, 1993). Derzeit kann nur konstatiert werden, dass die Lernumgebung bezüglich Wissensmenge und Problemlösefähigkeit genauso förderlich ist wie alte und den Schülern vertraute Medien. Das Lernmedium stellt neue Anforderungen an den Benutzer, die sich aus der Benutzeroberfläche und der Integration von realen Bauteilen und dem Computer ergeben. Diese Anforderungen beeinträchtigen die Lerneffizienz nicht, eine spezielle Förderung gilt es aber noch nachzuweisen.

Die SchülerInnen zeigten große Motivation, mit einer Lernumgebung zu arbeiten, die eine Verbindung zwischen realen und virtuellen Elementen ermöglicht. Die Motivation hat sich positiv auf den Wissenser-

werb ausgewirkt. Inwieweit es sich hierbei nur um auf Neuigkeit beruhende Motivation handelt oder die Motivation wirklich in der Verbindung von zwei Medien liegt, gilt es in weiteren Untersuchungen zu klären.

Die Bedeutung der Persönlichkeitsmerkmale und des Vorwissens für das Lösen der praktischen Aufgabe und des theoretischen Tests gibt erste Bestätigungen für die Relevanz dieser intervenierenden Variablen. Landauer (1995) betont die Bedeutung von Persönlichkeitseigenschaften wie räumliches Vorstellungsvermögen und logisches Denken für die Entwicklung von Wissen. Sie lassen sich als gute Startbedingungen für ein effizientes Lernen begreifen. Neben der Bedeutung von individuellen Voraussetzungen konnte für die praktische Problemlösung aber auch gezeigt werden, dass die Lernumgebung einen Einfluss auf die Entwicklung dieser Kompetenz hat - wie die Unterschiede in den Lösungszeiten belegen. Schliesslich ist vermutlich allgemeine praktische Problemlöseerfahrung bedeutsam, die bisher nicht erfasst wurde.

Insgesamt spielte die Lernumgebung bei den Ergebnissen zu Wissenszuwachs und Problemlösung bisher eine untergeordnete Rolle. Dabei muss man berücksichtigen, dass 16 Stunden Unterricht nur die Vermittlung von Basiswissen ermöglichten, und dass komplexere Themen nicht behandelt wurden, bei denen die Sichtbarmachung von Prozessen einen wichtigen Beitrag liefern kann.

Aus der Perspektive von virtuellen Ausbildungszentren und distance learning ergeben sich ebenfalls neue Einsatzmöglichkeiten für die Lernenden. Sie können z.B. die Schaltung via Internet mit den Lehrenden diskutieren, wobei sie selber die reale Schaltung vor sich haben. Solche Einsatzszenarien sollen in Folgeprojekten untersucht werden.

## Literatur

- Böhle, Fritz, Brigitte Milkau (1988): Vom Handrad zum Bildschirm. Frankfurt/Main
- Brickenkamp, Rolf (1972): d2: Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Göttingen
- Bruns, Friedrich W. (1997): Grasping, Communication, Understanding - Connection Reality and Virtuality; in: *AI & Society* Nr. 10, 6-14
- Bruns, Friedrich W. (1997): Sinnlichkeit in der Technikgestaltung und Technikhandhabung; in: Christina Schachtner (Hg.): *Technik und Subjektivität*. Frankfurt am Main, 191-208
- Conrad, Wolfgang, Edith Baumann, Volker Mohr (1984): MTP: Mannheimer Test zur Erfassung physikalisch-technischen Problemlösens. Göttingen
- FluidSim, Lernsoftware von Festo Didaktik KG, D-73734 Esslingen, 1997
- Gittler, Georg (1989). 3DW: Dreidimensionaler Würfeltest, Kurzversion. Weinheim
- Gibson, James, J. (1962): Observations on active touch; in: *Psychological Bulletin*, 69, 477-491
- Hasebrook, Joachim P. (1995): Learning with multimedia; in: *German Journal of Educational Psychology*, 9(2), 1995, 95-103
- Horn, Wolfgang (1991): P-S-B: Prüfungssystem für Schul- und Bildungsberatung. Göttingen
- Landauer, Thomas K. (1997): Behavioral research methods in human-computer interaction; in: Martin Helander, Thomas K. Landauer, Peter Prabhu (eds.): *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam, 203-227
- Leontjew, Alexei N. (1977): *Tätigkeit, Bewusstsein, Persönlichkeit*. Stuttgart
- Piaget, Jean (1991). *Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde*. Stuttgart
- Weidemann, Bernd (1993): Psychologie des Lernens mit Medien; in Andreas Krapp u.a. (Hg.): *Pädagogische Psychologie*. Weinheim, 493-554

lic. phil. Sven Grund  
 Prof. Dr. Gudela Grote  
 Institut für Arbeitspsychologie  
 Eidgenössische Technische  
 Hochschule Zürich  
 CH-8092 Zürich