

Telekooperation an der Technischen Universität München

Bericht aus einem Projektvorhaben an der Fakultät für Informatik

Prof. Dr. Johann Schlichter
Michael Koch

Lehrstuhl für Angewandte Informatik
– Verteilte Systeme
Fakultät für Informatik

Technische Universität München
Arcisstr. 21, D - 80290 München,
Germany

Prof. Dr. Dr. h.c. Ralf Reichwald
Kathrin Möslein

Lehrstuhl für Allgemeine und
Industrielle Betriebswirtschaftslehre
Fakultät für Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften

Technische Universität München
Leopoldstraße 139, D - 80804
München, Germany

I. Die Universität als Unternehmung ?

Universitäten befinden sich heute in einem Dilemma. Die Anforderungen, die an sie gestellt werden, wachsen beständig. Die Mittel, die zur Bewältigung dieser Anforderungen bereitgestellt werden können, stagnieren aber oder sind gar rückläufig. Hinzu kommt, daß mit der Internationalisierung der Wirtschaftsbeziehungen auch Universitäten in immer stärkerem Maße internationalem Wettbewerb ausgesetzt sind, und mit der wachsenden Bedeutung des Faktors „Know-how“ für den Wirtschaftsstandort Deutschland den Universitäten zunehmend eine Schlüsselrolle zur Standortsicherung zukommt. Um in einem derart wettbewerbsorientierten Umfeld bestehen zu können, müssen Universitäten heute viel stärker als in der Vergangenheit auf adäquate organisatorische Strukturen und Prozesse bedacht sein¹. In dieser Hinsicht sind Universitäten großen Wirtschaftsunternehmen durchaus vergleichbar. Vergleichbar ist auch der aus der aktuellen Situation resultierende Bedarf nach organisatorischer Restrukturierung, um die Qualität der Leistungen zu verbessern, Flexibilität zu erhöhen, Kosten zu sparen und durch geeignete Arbeitsbedingungen in Lehre, Forschung und Verwaltung die „richtigen Köpfe“ gewinnen und halten zu können. Dieser Reorganisationsbedarf im Hochschulbereich ist bereits seit längerem erkannt. Unterschiedlichste Projekte und Initiativen sind bereits intensiv um eine Verbesserung der sich dramatisch verschärfenden Situation bemüht – auch an der Technischen Universität München (TUM).

Telekooperation, also die mediengestützte arbeitsteilige Leistungserstellung

¹ vgl. Reichwald / Koller 1995

zwischen individuellen Aufgabenträgern, Organisationseinheiten und Organisationen, die über mehrere Standorte verteilt sind², erlaubt mit zunehmender Leistungsfähigkeit der Technologien den Übergang zu Arbeits- und Organisationsformen, die in immer geringerem Maße von räumlichen und zeitlichen Grenzen geprägt sind³. Daher gilt Telekooperation heute vielfach als Hoffnungsträger für die notwendigen Restrukturierungsmaßnahmen. In zahlreichen Projekten und Praxisvorhaben erfahren neue Arbeits- und Organisationsformen heute bereits Erprobung – teilweise mit mehr, teilweise mit weniger Erfolg⁴. Was also liegt näher, als die Realisierungspotentiale, aber auch die Nutzungsbarrieren der (größtenteils von Informatikern entworfenen) Telekooperations-Technologien im universitären Bereich an einer Fakultät für Informatik quasi im „Selbstversuch“ zu erproben?

Für diese *Erprobung im Hochschulbereich* selbst spricht neben der skizzierten Notwendigkeit zur Restrukturierung vor allem die Möglichkeit, Fachkompetenz und Erfahrungswissen unterschiedlicher Disziplinen unmittelbar und unbürokratisch nutzen zu können. Für die *Erprobung an einer Fakultät für Informatik* sprechen insbesondere die Gegebenheiten der technischen Infrastruktur, die Nutzungskennnisse der Anwender sowie deren Aufgeschlossenheit gegenüber dem Einsatz und der Anwendung neuer Technologien. Es ist klar, daß die in diesem Umfeld vorherrschenden Rahmenbedingungen mit den durchschnittlichen Bedingungen im heutigen Umfeld der Wirtschaftspraxis nur sehr eingeschränkt vergleichbar sind. Leistungsspektrum und Leistungsfähigkeit der technischen Infrastruktur der Informatik-Fakultät einer Technischen Universität bieten dafür aber möglicherweise eine besonders treffende Realisierung dessen, was auf die Wirtschaftspraxis in naher Zukunft zukommt und heute oft nur als wenig greifbares Szenario skizziert wird. Dies unterstreichen vor allem die Erfahrungen der letzten Jahre in den Bereichen CSCW, Multimedia oder Rechnernetze⁵. Technologien, die in Unternehmen heute Einzug halten (E-Mail, Filetransfer, WWW, ...), sind in technischen Fakultäten im Hochschulbereich bereits seit längerem im Einsatz.

Aus diesen Gründen hat sich der Lehrstuhl für Angewandte Informatik – Verteilte Systeme zum Ziel gesetzt, im Rahmen eines Pilotvorhabens die Machbarkeit der Telekooperation im Hochschulbereich zu untersuchen.

II. Telekooperation heute: State-of-the-Practice

In diesem Abschnitt wird zuerst die bestehende räumliche Verteilung und die technische Infrastruktur der Fakultät für Informatik beschrieben und dann auf die bisherigen informations- und kommunikationstechnischen Nutzungsformen

² vgl. Reichwald / Möslein (1996)

³ vgl. Picot / Reichwald / Wigand (1996)

⁴ vgl. Reichwald / Möslein / Oldenburg (1996)

⁵ vgl. z.B. Borghoff / Schlichter (1995); Hasenkamp / Kirn / Syring (1995); Wagner (1996)

eingegangen.

Standortverteilung und Infrastruktur

Die vierzehn Lehrstühle der Fakultät mit ihren rund 300 Mitarbeitern sind auf insgesamt sieben Standorte verteilt⁶. Zwei der Standorte befinden sich im Münchner Osten, die restlichen im Innenstadtbereich. Die zeitliche Entfernung zwischen den Standorten beträgt zwischen 15 und ca. 30 Minuten. Bedingt durch die Verteilung haben fast alle Mitarbeiter Aufgaben an mehreren Standorten zu erfüllen, einzelne Mitarbeiter (insbesondere Professoren) haben eigene Büros an verschiedenen Standorten. Hinzu kommt, daß in vielen Fällen bereits regelmäßig ein Teil der Arbeitszeit am heimischen Arbeitsplatz verbracht wird. Im Rahmen der Forschungsaktivitäten herrscht darüber hinaus ein reger Austausch in nationalen und internationalen Kooperationen.

Neben der Grundversorgung mit Telefon, Telefax und Hauspost stehen den Mitarbeitern an fast allen Arbeitsplätzen UNIX-Workstations zur Verfügung, die im Fakultätsnetz vernetzt sind. Die Übertragungsraten zwischen den Rechnern betragen mindestens 10 Mbit/s, an den Backbones und zwischen speziellen Rechnern bis zu 144 Mbit/s. An drei Lehrstühlen, bei der Rechnerbetriebsgruppe sowie in der allgemein zugänglichen Rechnerhalle stehen weiterhin Multimedia-Maschinen zur Verfügung, die mit Videokamera ausgestattet sind. Von außerhalb der TUM kann man sich mittels Modem oder ISDN in das Institutsnetz einwählen. Weiterhin sind alle Rechner über das Internet erreichbar.

Kommunikation zwischen den Fakultätsstandorten

Wie werden diese Medien zur täglichen Arbeit genutzt? Hier ist zu unterscheiden zwischen der Zusammenarbeit an den verschiedenen Standorten der Fakultät und der Arbeit vom Heimarbeitsplatz aus.

Die klassischen Kommunikationsmittel Telefon, Telefax und Hauspost haben in der Kommunikation zwischen den Mitarbeitern der Fakultät kaum Bedeutung. Der Hauptteil der mediengestützten Kommunikation wird elektronisch asynchron abgewickelt:

- *E-Mail*: Als Kommunikationsmittel wird E-Mail gleichermaßen zwischen wissenschaftlichen Mitarbeitern, Professoren und Verwaltungsangestellten sowie im Kontakt mit Studenten eingesetzt. Vorteile wie Nicht-Intrusivität⁷, Archivierbarkeit sowie allgemeine Verfügbarkeit haben sehr zur Verbreitung dieses asynchronen Kommunikationsmediums beigetragen. Auch von räumlich eng zusammenarbeitenden Gruppen innerhalb von Standorten wird es heute intensiv genutzt. Erfahrungsgemäß liegt das durchschnittliche tägliche

⁶ vgl. Fakultät für Informatik (1995), S. 162f.

⁷ Im Gegensatz zu synchronen Kommunikationsmedien unterbrechen asynchrone Medien, wie E-Mail, nicht bei laufender Arbeit. Der Empfänger selbst kann bestimmen, wann er die Nachrichten bearbeitet.

E-Mail-Aufkommen bei 20 bis 25 Nachrichten pro Person. Abhängig vom Aufgabengebiet werden aber auch Durchschnittswerte von 100 bis 200 elektronischen Nachrichten beobachtet (z.B. bei Systemverwaltern).

- *News*: Das News-System der Fakultät wird erstens zur Verbreitung von Ankündigungen und Ausschreibungen benutzt. So wird beispielsweise durch das Versenden der Inhaltsverzeichnisse täglich per News über die Neuerwerbungen der Fakultätsbibliothek informiert. Weiterhin sind die Newsgruppen auch ein wichtiger Ort zur Diskussion von Fragen und Problemen aus dem technischen Bereich und aus dem Bereich der Lehre.
- *WWW*: Rund zwanzig Web-Server stellen Information elektronisch zur Verfügung, die früher hauptsächlich in Bibliotheken und an schwarzen Brettern zu finden war. Dazu gehören beispielsweise die Studienordnung, das Vorlesungsverzeichnis, verschiedene Ankündigungen, Vorlesungsskripten, Praktikumsaufgaben sowie Musterlösungen. Über die Web-Server hat man weiterhin Zugriff auf alle elektronischen Datenbanken der Fakultät. So kann zum Beispiel der komplette Bestand der Fakultätsbibliothek durchsucht werden⁸.

Viele Ankündigungen und Ausschreibungen werden bereits heute nur noch auf elektronischem Weg verbreitet.

Neben der asynchronen elektronischen Kommunikation halten derzeit auch Formen elektronischer synchroner Kommunikation verstärkt Einzug. Hier ist der Einsatz von Mehrbenutzer-Anwendungen, wie Gruppeneditoren⁹ und Videokonferenzen zu nennen. Genutzt werden beispielsweise Videokonferenzen für die technische Diagnose durch die Rechnerbetriebsgruppe, für Kommunikation zwischen entfernten Lehrstühlen und für die Übertragung von Seminarvorträgen an mehrere Standorte. Die kritische Masse der Verbreitung ist bei entsprechend ausgestatteten Geräten aber noch nicht erreicht. Mehrbenutzer-Anwendungen sind zwar (zugegebenermaßen) noch kein Bestandteil tagtäglicher Alltagspraxis. Ihr Einsatz befindet sich jedoch in der Phase der Erprobung.

Kommunikation von externen Arbeitsplätzen und vom Heimarbeitsplatz

Der hohe Anteil elektronischer Kommunikation in der Fakultät für Informatik erleichtert die Einbindung entfernter Partner in Kooperationsprozesse (insbesondere von externen Arbeitsplätzen oder von Heimarbeitsplätzen aus).

Es sind bereits unterschiedliche Telearbeitsformen zu beobachten: teilweise werden spezielle Aufgaben zu Hause erledigt, teilweise wird regelmäßig tagesweise zu Hause gearbeitet. Bisher existiert noch keine detaillierte Untersuchung über den Umfang und die realisierten Formen der Telearbeit. Eine untere Grenze für den Umfang ist aber durch Auswertung der Statistiken der Rechnerbetriebsgruppe zur Nutzung der Einwählzugänge abzuschätzen: So nutzten im

⁸ <http://www3.informatik.tu-muenchen.de/cgi-bin/omnis/>

⁹ Koch (1995)

Dezember 1995 beispielsweise 30 Prozent der Mitarbeiter die Möglichkeit, über das Telefonnetz von zu Hause aus im Institutsnetz zu arbeiten. Einzelne Mitarbeiter haben es im Laufe des Monats auf eine Online-Zeit von über 100 Stunden gebracht. Aus dem statistischen Material läßt sich weiterhin ablesen, daß auch zahlreiche Studenten der Fakultät von der Möglichkeit des „Telearbeitens“ im Institutsnetz Gebrauch machen. (Im Dezember 1995 nutzten 496 Informatik-Studenten diese Möglichkeit mit insgesamt 1539 Stunden Online-Zeit.) Für die Mitarbeiter bedeutet diese elektronische Präsenz der Studenten, daß sich die Tätigkeiten am Tele-Heimarbeitsplatz nicht auf Forschungstätigkeiten beschränken müssen. Auch für die universitäre Lehre, insbesondere die Studentenbetreuung, bieten telekooperative Arbeitsformen wichtige Ansatzpunkte.

Die bisherigen Formen der Telearbeit an der Fakultät sind im wesentlichen spontan entstanden. Diese Formen ungeplanter telekooperativer Zusammenarbeit haben bereits die Möglichkeiten deutlich gemacht, die Telearbeit bietet. Durch eine gezielte organisatorisch-technische Unterstützung scheinen die Potentiale der Telekooperation besser realisierbar. Es besteht also Handlungsbedarf.

III. Telekooperation morgen: Potential und Perspektiven

Primäre Zielsetzung des skizzierten Pilotprojekts zur Telekooperation an der Technischen Universität München ist es, Hinweise darauf zu gewinnen,

- welche Auswirkungen sich durch die Einführung telekooperativer Arbeits- und Organisationsformen für die Qualität der universitären Hauptprozesse „Forschung“ und „Lehre / Studium“ sowie die begleitenden Serviceprozesse ergeben und
- welche Anforderungen aufgrund der gewonnenen Erfahrungen an die Entwicklung zukünftiger Telekooperations-Systeme zu stellen sind.

Um diese Ziele zu erreichen, wird derzeit in einem *ersten Schritt* der „State-of-the-Practice“ aktuell stattfindender Telekooperation unter den wissenschaftlichen Mitarbeitern, Verwaltungsangestellten und Professoren detailliert ermittelt. Wünsche, Erwartungen und Hoffnungen, aber auch Bedenken, Barrieren und Risiken in bezug auf zukünftige Telekooperations-Anwendungen sind zu erheben.

In einem *zweiten Schritt* sollen gezielt Erfahrungen mit Telearbeit (insbesondere in Form alternierender Teleheimarbeit) gesammelt werden. Dazu ist geplant, 10 bis 20 Prozent der wissenschaftlichen Mitarbeiter am Institut als Telearbeiter sowie eine Vergleichsgruppe von Nicht-Telearbeitern in den Feldversuch einzubinden. Die Realisierung unterschiedlicher Anwendungsmodelle soll zu einem besseren Verständnis der bislang erst in Ansätzen untersuchten „Co-

Worker-Effekte“ in der Zusammenarbeit zwischen Telearbeitern und Nicht-Telearbeitern beitragen¹⁰.

Das am Lehrstuhl für Angewandte Informatik – Verteilte Systeme initiierte und in der Fakultät für Informatik durchgeführte Projekt wird vom Lehrstuhl für Allgemeine und Industrielle Betriebswirtschaftslehre aus betriebswirtschaftlich-organisatorischer Perspektive begleitet. Weiterhin erfährt das Projekt Unterstützung von den Lehrstühlen für Psychologie und Geographie an der Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften.

Das Telekooperations-Vorhaben steht im Kontext einer Reihe weiterer Projekte zur Telekooperation, zur Restrukturierung von Universitäten auf der Basis neuer Informations- und Kommunikationstechnologien sowie zur organisatorischen Innovation im Hochschulbereich. Nur zwei Projekte seien exemplarisch herausgegriffen:

- Im Projekt „*Optimierung von Universitätsprozessen*“ befasst sich der Lehrstuhl für Allgemeine und Industrielle Betriebswirtschaftslehre seit 1994 aktiv mit der Reorganisation der universitären Haupt- und Serviceprozesse. Vision des zukunftsorientierten Projektes ist die Rekonzeptualisierung der Universität als Dienstleistungsbetrieb¹¹.
- Anfang 1995 hat der Lehrstuhl für Angewandte Informatik – Verteilte Systeme das Projekt „*Vorlesung 2000*“ initiiert, das die Entwicklung und Realisierung eines innovativen Konzepts zur Verbesserung des Wissenstransfers in universitären Lernumgebungen zum Ziel hat. Der Schwerpunkt dieses Projektes liegt in einer Rekonzeptualisierung der Rolle von Lehrenden und Lernenden in der universitären Ausbildung¹².

Heute ist es zu früh, um bereits über Ergebnisse des gemeinsamen Telekooperations-Projektes berichten zu können. Sicher scheint jedoch, daß aus einem derartigen Pilotvorhaben wertvolle Hinweise auf die Machbarkeit und Grenzen von Telekooperations-Anwendungen ableitbar sein werden¹³.

¹⁰ Schlichter 1995; Smart Valley (1994a, 1994b, 1996); Reichwald / Möslein (1996)

¹¹ Das Projekt „*Optimierung von Universitätsprozessen*“ wurde vom Bayerischen Staatsminister für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst auf Empfehlung des Beirats für Wissenschafts- und Hochschulfragen ins Leben gerufen. Die Projektgruppe umfaßt die Universitätsprofessoren F. Bodendorf, H.-U. Küpper, W. Oechsler, R. Reichwald, L. v. Rosenstiel und E. Sinz sowie sechs Mitarbeiter und einen Koordinator (vgl. z.B. Reichwald / Koller 1995).

¹² vgl. Schlichter (1996)

¹³ Endresultate und Zwischenergebnisse des Projekts werden laufend über <http://www11.informatik.tu-muenchen.de/proj/tk/> verfügbar gemacht.

Literatur:

- Borghoff, U.M., Schlichter, J.H. (1995): „Rechnergestützte Gruppenarbeit“, Berlin, Heidelberg 1995.
- Fakultät für Informatik (1995): Fakultätsbroschüre der Fakultät für Informatik, 2. Aufl., Technische Universität München, 80290 München 1995.
- Hasenkamp, U. / Kirn, S. / Syring, M. (Hrsg.) (1994): „CSCW – Computer Supported Cooperative Work. Informationssysteme für dezentralisierte Unternehmensstrukturen“, Bonn, Paris, u.a. 1994.
- Koch, M. (1995): „The Collaborative Multi-User Editor Project Iris“, Technischer Bericht TUM-I9524, Fakultät für Informatik, Technische Universität München, August 1995.
- Picot, A. / Reichwald, R. / Wigand, R. (1996): „Die grenzenlose Unternehmung“, Wiesbaden 1996 (im Druck).
- Reichwald, R. / Koller, H. (1995): „Optimierung von Universitätsprozessen“, in: Müller-Böling, D. (Hrsg.) (1995): „Qualitätssicherung in Hochschulen: Forschung - Lehre - Management“, Gütersloh 1995, S. 258-286.
- Reichwald, R. / Möslein, K. (1996): „Telearbeit und Telekooperation“, in: Bullinger, H.-J. / Warnecke, H.-J. (Hrsg.) (1996): „Neue Organisationsformen im Unternehmen: Ein Handbuch für das moderne Management“, Berlin, Heidelberg, u.a. 1996 (im Druck).
- Reichwald, R. / Möslein, K. / Oldenburg, S. (1996): „Telearbeit, Telekooperation und die Virtuelle Unternehmung“, Neuwied 1996 (in Bearbeitung).
- Schlichter, J. (1995): „Telekooperation am Institut für Informatik“, internes Diskussionspapier, Fakultät für Informatik, Technische Universität München, 5. Dezember 1995.
- Schlichter, J. (1996): „Neue Medien in der Lehre“, Vortrag gehalten an der TU München vor dem Arbeitskreis „Lehre“ des Forum Informatik der TU München am 30. Januar 1996.
- Smart Valley (1994a): „Smart Valley Telecommuting Guide“, Version 2, Smart Valley Inc., October 20, 1994.
- Smart Valley (1994b): „Smart Valley Telecommuting Pilot Project: Final Pilot Results & Appendix“, Smart Valley Inc., October 25, 1994.
- Smart Valley (1996): Smart Valley Telecommuting Pilot Project: Results of the Second Survey“, Smart Valley Inc., February 12, 1996.
- Wagner, M.P. (1996): „Groupware und neues Management“, Braunschweig 1996.