

# PRAXIS\_3.1 „Der virtuelle Arbeitsplatz – Modell und Realisierung einer universellen Telearbeitsumgebung“

Dipl.-Inform. Iris Braun

Prof. Alexander Schill

Lehrstuhl Rechnernetze, Fakultät Informatik, Technische Universität Dresden

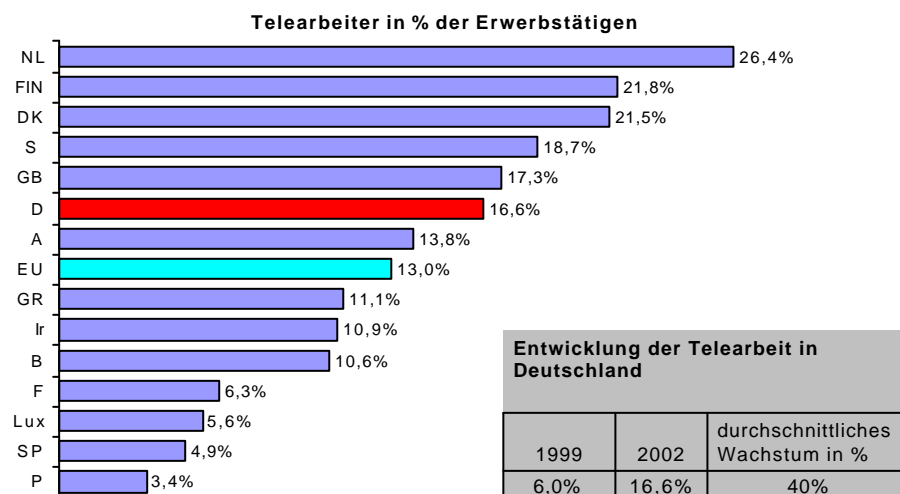
## 1. Einleitung

Dieser Beitrag beschreibt das technologische Konzept und die praktische Realisierung einer universellen Telearbeitsumgebung. Dabei wird neben der Definition und Anforderungsanalyse von Telearbeit ein Architekturmodell für eine integrierte Arbeitsumgebung und die geplante prototypische Umsetzung auf der Basis von Web Services vorgestellt. Abschließend werden weitere Entwicklungs- und Ausbaumöglichkeiten des Konzeptes vorgestellt.

## 2. Ausgangssituation, Motivation

Ca. 17 % der deutschen Arbeitnehmer gehören zu einer der weltweit am stärksten wachsenden Berufsgruppen: den Telearbeitern. Nach zahlreichen Kontroversen über die Vor- und Nachteile haben vor allem die Entwicklung kostengünstiger Informations- und Kommunikationstechniken, aber auch der Handlungsdruck einer zunehmend globalisierten Wirtschaft das Thema Telearbeit in den letzten Jahren neu belebt. In den Jahren 1999-2002 hat sich die Anzahl der Telearbeiter in Deutschland fast verdreifacht (siehe Abbildung 1 [3]).

### Verbreitung der Telearbeit in der EU



Vgl. [Kor02]

Abbildung 1: Verbreitung der Telearbeit in Europa und Deutschland

Damit diese Arbeitsform ihr Produktivitätspotential ganz entfalten kann, gilt es jedoch, Telearbeitern ein flexibles Arbeitsumfeld zur Verfügung zu stellen und Berührungspunkte mit den neuen Techniken zu überwinden [3]. Mögliche negative Nebenwirkungen können von vornherein durch einen pragmatischen Abstimmungsprozess zwischen allen Beteiligten ausgeschaltet werden.

Heutige Informations- und Kommunikationstechnologien haben einen Stand erreicht, der im Büroumfeld dezentralisiertes Arbeiten und gleichzeitig enge Kommunikationsbeziehungen über große Entfernungen ermöglicht. In diesem Umfeld wird die Telearbeit nach langen Jahren schwieriger Grundsatzdiskussionen eine Schlüsselfunktion in allen neu entstehenden vernetzten Arbeitsprozessen übernehmen. Elektronisch gestützte Telearbeit mit ihren vielen denkbaren Varianten, von der Teleheimarbeit über Telezentren bis hin zu mobilen Büros, birgt für alle Beteiligten ein erhebliches ökonomisches Potential [10].

### **3. Anforderungsanalyse Telearbeit**

#### **3.1 Was ist Telearbeit?**

Das entfernte und kooperative Bearbeiten einer Aufgabe durch einzelne oder mehrere Personen birgt eine Vielzahl technischer und organisatorischer, aber auch sozialer und arbeitswissenschaftlicher Herausforderungen in sich. Durch die mögliche weiträumige Verteilung aller am Arbeitsprozess beteiligten Komponenten wird es notwendig, sowohl räumliche als auch zeitliche Trennungen zu überwinden. Geschieht dies mit Hilfe von Informations- und Telekommunikationstechniken, kann von Telearbeit gesprochen werden.

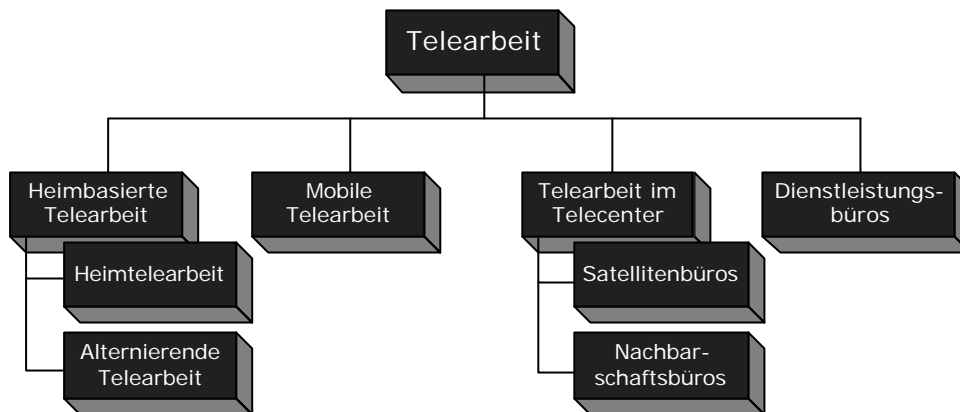
*Telearbeit ist jede auf Informations- und Kommunikationstechnik gestützte Tätigkeit, die ausschließlich oder zeitweise an einem außerhalb der zentralen Betriebsstätte liegenden Arbeitsplatz verrichtet wird. Dieser Arbeitsplatz ist mit der zentralen Betriebsstätte durch elektronische Kommunikationsmittel verbunden.*

*Telearbeit – Leitfaden für flexibles Arbeiten in der Praxis; BMA, BMWI, BMBF [6]*

Die primäre Idee bei der Einführung von Telearbeit ist dabei, dass die Arbeit zum Arbeitenden anstatt der Arbeitende zur Arbeit transportiert wird [5]. Für eine Verlagerung der Beschäftigung vom zentralen Arbeitsort zum Wohnort oder einem anderen Ort außerhalb der Betriebsstätte eignen sich vor allem Tätigkeiten zur Erstellung, Bearbeitung und Weitergabe von Informationen, die einen hohen Anteil selbständiger Arbeit zulassen und eine Präsenz im Unternehmen nicht dringend voraussetzen.

#### **3.2 Formen der Telearbeit**

Hinter dem Begriff "Telearbeit" verbirgt sich eine Vielzahl von verschiedenen Arten der Arbeitsorganisation abhängig von Arbeitsinhalt, zeitlichem und rechtlichem Rahmen der Beschäftigung, technischen Möglichkeiten der Telekommunikation und der Qualifikation des Arbeitnehmers (siehe Abbildung 2 [5]).



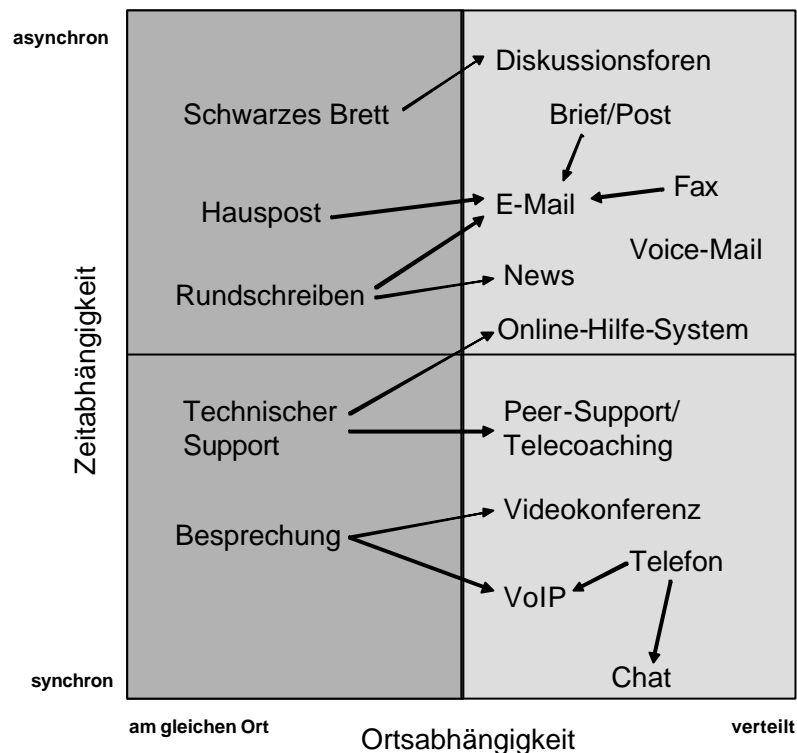
**Abbildung 2: Formen der Telearbeit [5]**

Die verschiedenen Arten der Telearbeit sind ganz unterschiedlich verbreitet und akzeptiert. Alternierende Telearbeit ist sicherlich die häufigste Form der Telearbeit. Hauptgrund für die höhere Akzeptanz der alternierenden Telearbeit ist die flexible Gestaltung der Arbeitszeiten und -bedingungen. Die entworfenen Anwendungsszenarien sind sowohl für alternierende Telearbeit als auch für mobile oder center-basierte Telearbeit geeignet.

### **3.3 Praktische Umsetzung der Telearbeit**

Im Rahmen vorangegangener Projekte wurden vielfältige Forschungen zum Thema Telearbeit durchgeführt. Bei der bisherigen Umsetzung von Telearbeit in der Praxis ergaben sich vor allem Probleme im Umgang mit den verschiedenen Arbeitsumgebungen im Büro und am Telearbeitsplatz und dem Abgleich der Arbeitsstände und -ergebnisse. Dabei konnten wir feststellen, dass die verwendeten Kommunikationstechnologien, der Fernzugriff auf Dokumente und das Intranet, ein leichter Zugang zu Conferencing-Umgebungen und gemeinsame Arbeitstechnologien ein kritisches Element im Erfolg der Telearbeit sind.

Die wichtigste Anforderung an eine für Telearbeit geeignete Tätigkeit ist die physikalische Auslagerungsfähigkeit der Arbeitsmittel. Das heißt, die notwendigen Werkzeuge und Dokumente müssen durch einen Online-Zugriff verfügbar gemacht werden können. Dieser Zugriff sollte dabei keine speziellen Kenntnisse und Software erfordern, sondern am besten durch einheitliche und leicht handhabbare web-basierte Dienste erfolgen und dennoch alle erforderlichen Sicherheitskriterien erfüllen. Besonders wichtig ist dabei auch die Abbildung der in einer herkömmlichen Büroumgebung vorhandenen Dienste wie Hauspost/Rundschreiben, Technischer Support oder Dienstbesprechungen auf ortonabhängige elektronische Dienste (siehe Abbildung 3).



**Abbildung 3: Kommunikations- und Kooperationswerkzeuge bei Telearbeit**

Zu den wichtigsten Ansprüchen der Telearbeiter gehören vor allem eine schnelle Kommunikation mit Kollegen und Kunden und eine gute technische Betreuung. Aus technischer Sicht muss daher eine geeignete Unterstützung der entfernten Arbeit und der Gruppenarbeit realisiert werden, die insbesondere die Aspekte Kommunikation, Kollaboration und Koordination abdeckt.

### 3.4 Analyse vorhandener Lösungen zur Unterstützung von Telearbeit

Weiterhin wurden vorhandene Softwarelösungen auf Ihre Nutzbarkeit im Rahmen von Telearbeit untersucht und klassifiziert. Es existiert eine Fülle von kommerziellen Anwendungen, die unter bestimmten Voraussetzungen für Telearbeit genutzt werden können, z.Bsp. Groupware- oder Workflow-Applikationen. Dabei wurden die festgelegten Anforderungen auf diese Lösungen abgebildet, um eine Abgrenzung der eigenen Arbeit gegenüber anderen Ansätzen und Systemen vornehmen zu können.

Zur technischen Unterstützung von Telearbeit wurden bisher vor allem 2 Kategorien von Anwendungen genutzt - Computer Supported Cooperative Work Systems (CSCW), auch Groupware genannt, und Workflow-Managementsysteme (WFMS). Groupware ist Software zur Teamarbeit. Sie kann Anwender mit benötigten Informationen zur Lösung von Aufgaben versorgen oder helfen, Entscheidungen zu treffen. Dabei unterstützen Groupware-Programme vor allem den flexiblen und schnellen Informationsfluss zwi-

schen den am Problem beteiligten Gruppenmitgliedern und die aufgabenspezifische Gruppenzusammenstellung und -hierarchie.

Groupware bildet dabei vor allem schwach strukturierte Abläufe in Büroumgebungen ab und ist deshalb besonders für selbständiges Arbeiten geeignet, bei dem die Initiative zur Kommunikation und Kollaboration hauptsächlich vom Telearbeiter ausgeht. Klar strukturierte und immer wiederkehrende Abläufe in Unternehmen werden im Gegensatz dazu in Workflowsystemen abgebildet. Dabei übernimmt das System die Kontrolle über den Informationsfluss und die Steuerung der Kommunikation und Kooperation zwischen den beteiligten Bearbeitern. Sowohl Groupware-Systeme als auch WFMS bieten eine Reihe von Funktionen, die auch über web-basierte Clients genutzt werden können. Die flexible Integration aller benötigten Dienste für Telearbeit in einer einheitlichen Umgebung ist damit aber nicht realisierbar, da sie auf proprietären Protokollen aufbauen und nicht alle Dienste über eine standardisierte Schnittstelle zur Verfügung stellen.

Im Rahmen von Business-Reengineering-Maßnahmen arbeiten viele Unternehmen derzeit daran, konventionelle, papierorientierte Arbeitsprozesse in den Unternehmen durch flexible, web-basierte Plattformen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen innerhalb und außerhalb der Unternehmen zu ersetzen. Neue Technologien auf Basis von offenen Web-Standards ermöglichen es, die Integration von unternehmensinternen Systemen und Systemen der Geschäftspartner zu verwirklichen. Geschieht dies auf der Ebene der Endbenutzerinteraktionen spricht man von Enterprise-Portalen, wird eine Anwendungsprozessintegration durchgeführt, von Enterprise Application Integration (EAI). Beide Technologien entwickeln sich zunehmend zu integralen Bausteinen moderner Systemarchitekturen. Werden Sie im Unternehmen eingesetzt, bieten sie eine gute Grundlage für Telearbeit, weil sie die Auslagerung der Geschäftsprozesse optimal unterstützen. Da der Aufwand der Integration aber relativ hoch ist, ist eine flexible Anpassung der Lösung nicht so einfach möglich. Die Anzahl der bereitgestellten Dienste ist deshalb meist auf unternehmensinterne Anwendungen beschränkt und nicht universell an die Bedürfnisse der Telearbeiter anpassbar.

#### **4. Ziel: Schaffung eines virtuellen Arbeitsplatzes**

Ziel unserer Forschungsarbeit ist die prototypische Entwicklung einer flexiblen, modular aufgebauten Arbeitsumgebung, die eine effektive Anpassung an die Arbeitsweise des jeweiligen Telearbeiters und Unternehmens ermöglicht.

##### **4.1 Anforderungen an eine universelle Arbeitsumgebung**

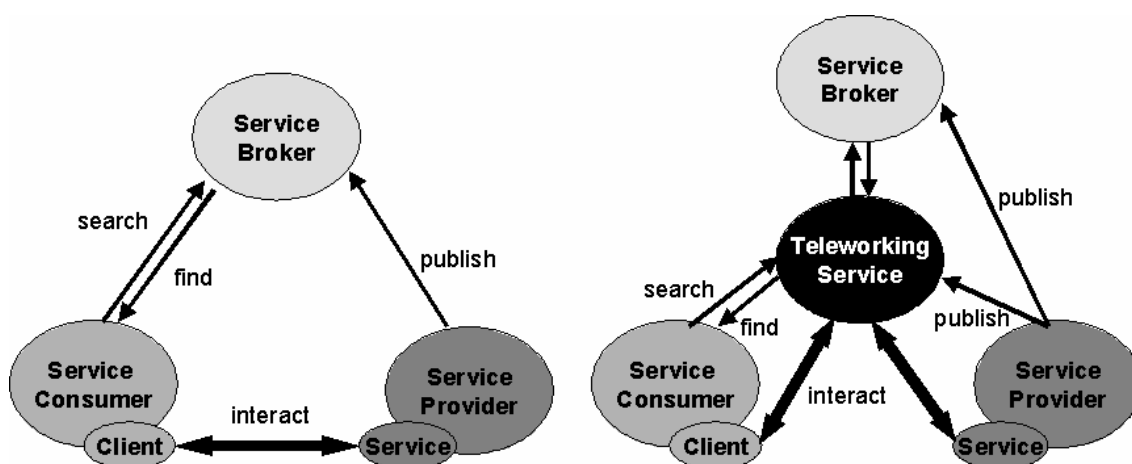
Neben den allgemeinen funktionalen Anforderungen wie Interoperabilität, Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit, muss eine universelle Arbeitsumgebung für Telearbeiter je nach Einsatzart aber auch noch weitere Anforderungen erfüllen.

Besondere Beachtung ist der Sicherheit zu schenken, da ein unberechtigter Zugriff auf Unternehmensdaten unbedingt verhindert werden muss. So gehören die Verschlüsselung von Nachrichtenströmen und die Authentifizierung der berechtigten Nutzer zu den Grundvoraussetzungen für Unternehmenslösungen. Andererseits müssen die Systeme auch hinter Firewalls und Proxy-Servern problemlos funktionieren.

Da der Arbeitsplatz des Nutzers bei mobiler Telearbeit ständig wechselt, ist es unablässig, dass die Systeme ohne großen Installationsaufwand überall benutzt werden können. Arbeitsoberfläche und Funktionsumfang sollten an jedem Rechner identisch sein. Um möglichst flexibel bei der Wahl des Arbeitsrechners zu sein, sollte die Applikation plattformunabhängig ausführbar sein.

## 4.2 Architektur der Telearbeitsanwendung

Aufbauend auf die definierten Anforderungen wird nun eine Architektur der Telearbeitsanwendung entworfen und beschrieben. Dabei wurden die Paradigmen der SOA (Service Oriented Architecture) – also der Verwendung verteilter, lose gekoppelter Dienste – zu Grunde gelegt. Der Teleworking-Service fügt sich dabei zwischen Service Consumer und Service Provider ein und übernimmt dabei die Funktion eines Service Brokers, indem er benötigte Dienste sucht, diese zu neuen komplexen Diensten orchestriert und sie dem Consumer, also dem Telearbeiter, dann zur Verfügung stellt (siehe Abbildung 4).



**Abbildung 4: Einordnung des Teleworking-Service in eine Service Orientierte Architektur**

Die benötigten Telearbeitsdienste werden aus unterschiedlichen Diensten komponiert, die von verschiedenen Anwendungssystemen innerhalb des Unternehmens oder externen Service Providern angeboten werden. Die einzelnen Dienste können selbst auch komplexe Strukturen enthalten. Diese Komplexität wird aber durch die klaren Schnittstellen der Dienste gekapselt und bleibt somit „Geheimnis“ des Service Providers. Diese einfache Architektur schafft Flexibilität. Einzelne Dienste können ersetzt oder neu komponiert werden, ohne dass der Gesamtprozess geändert werden muss. Durch die Bildung von wiederverwendbaren Diensten aus Anwendungen und Informationsobjekten können die Komponenten der Telearbeitsumgebung modular zusammengestellt und daher auch schnell verändert werden. Somit können die bereitgestellten Inhalte, Dienste und Funktionen beliebig integriert und zudem nutzerspezifisch angepasst werden.

Die Integration der verschiedenen Dienste findet dabei auf 2 Ebenen statt: auf der Ebene der Benutzer und auf der Ebene der Prozesse. Die benutzerorientierte Integration erfolgt

durch ein Portal, welches bestehende für die Benutzerinteraktion aufbereitete Dienste in einer einheitlichen Oberfläche zusammenfasst, die der Nutzer beliebig an seine Wünsche anpassen kann. Die Integration der darunter liegenden Services, die die automatische Zusammenarbeit von Anwendungen im Unternehmen und über Unternehmensgrenzen hinaus möglich macht, folgt dagegen einem prozessorientierten Ansatz, der sowohl die Anforderungen der Softwareintegration als auch die Abbildung der Geschäftsprozesse berücksichtigt. Dem geht eine Strukturierung der vorhandenen Anwendungslandschaft im Unternehmen auf Basis der Modellierung von Anwendungsbausteinen, die entsprechende Services zur Nutzung der angebotenen Funktionalität bereitstellen können, voraus.

Das prozessorientierte Vorgehen bei der Integration der vorhandenen Softwarekomponenten ermöglicht eine einfache Einbeziehung der im Unternehmen ablaufenden Vorgänge. Die Komposition der benötigten Dienste zu Geschäftsprozessen ist dabei unabhängig von der Technik, mit der der Serviceaufruf letztendlich ausgeführt wird. Dabei ist es wichtig, dass die Prozesse möglichst intuitiv modelliert werden können, so dass auch Mitarbeiter die Modelle verstehen und anlegen können, die keine spezielle Ausbildung mitbringen. Als Modellierungssprache für Geschäftsprozesse ist die Unified Modeling Language mit speziellen Erweiterungen (UML-WSC) geeignet [11]. Auf Basis ihrer unterschiedlichen Diagramme lassen sich differenzierte Sichtweisen auf die Geschäftsprozesse erzeugen. Insbesondere eignen sich UML-Aktivitätsdiagramme zur Modellierung der benötigten Dienste und ihrer Abhängigkeiten.

### **4.3 Definition und Klassifizierung der benötigten Services**

Aus der Analyse der für Telearbeit relevanten Anforderungen an eine universelle Software-Lösung ergeben sich folgende notwendige Dienste, die eine Telearbeitsumgebung zur Verfügung stellen sollte.

Diese wurden wie folgt klassifiziert:

#### **Integrationsdienste:**

- Bereitstellung der Bedienelemente für eine benutzerfreundliche Oberfläche
- Anpassung an die Erfordernisse des Benutzers
- Steuerung und Synchronisation der Aufrufe der benutzten Dienste

#### **Anwendungsdienste:**

- Zugriff auf alle benötigten Anwendungen und Dokumente, z.B. Office-Anwendungen, Datenbankzugriffe oder betriebswirtschaftliche Software
- Anwendungen müssen eine XML-Schnittstelle zur Verfügung stellen

#### **Kommunikationsdienste:**

- Bereitstellung aller grundlegenden Funktionalitäten für die Kommunikation
- Unterstützung synchroner (Videokonferenzen, Internet-Telefonie, Chat) und asynchroner Kommunikationsformen (Email, News, Diskussionsforen, Fax)

#### **Kollaborationsdienste:**

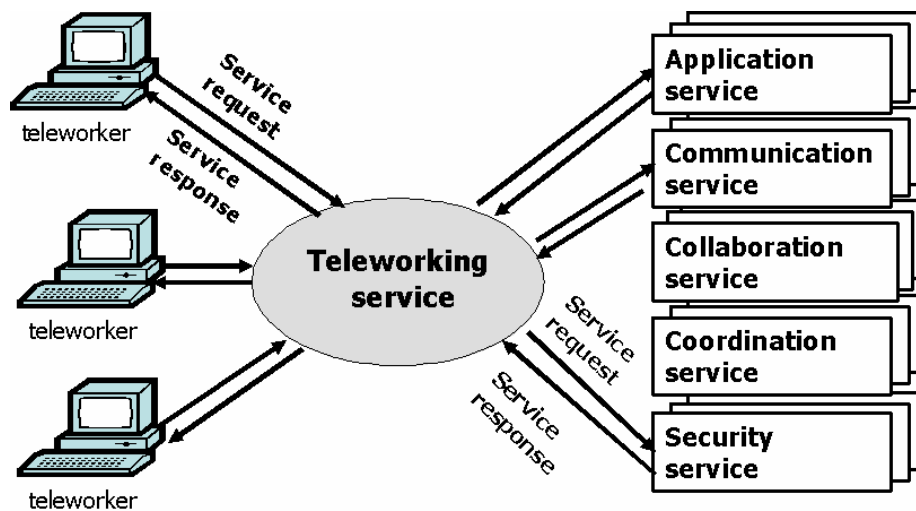
- Gewährleistung der Zusammenarbeit aller an einer Aufgabe beteiligten Personen
- Dokumentenaustausch und -verwaltung
- Informations- und Wissensmanagement

### **Koordinationsdienste:**

- Verteilung der Arbeitsaufgaben und Projekte
- Terminplanung und -verwaltung
- Verwaltung, Abrechnung und Sicherung der erledigten Aufgaben

### **Sicherheitsdienste:**

- Bereitstellung von Sicherheitsfunktionalität in allen Ebenen
- Benutzerverwaltung, Authentifizierung
- Sicherung der Datenübertragung
- Verschlüsselung firmeninterner Daten
- Schutz personenbezogener Daten
- Monitoring in allen Schichten (z.B. der Dienst- und Dokumentenzugriffe)



**Abbildung 5: Orchestrierung der beschriebenen Telearbeitsdienste [1]**

Alle für die Erledigung seiner Aufgaben benötigten Dienste kann der Telearbeiter nach Bedarf über den Telearbeitsdienst abrufen und in einer einheitlichen Arbeitsumgebung zusammenfügen (siehe Abbildung 5).

## **4.4 Praktische Umsetzung mit Hilfe von Web Services**

Mit der Entwicklung der Web Service-Technologie wurde eine universelle Schnittstelle zur Kopplung von verschiedensten Anwendungen über das Internet geschaffen. Durch Web Service-Infrastrukturen lassen sich Dienste aller Art von jedem Ort und nicht nur auf stationären Computern nutzen. Durch die "Schlankheit" der zu Grunde liegenden Technologien unterstützen sie nahezu beliebige Endgeräte, einen Internet-Zugang vorausgesetzt. XML mit Ihrer erweiterbaren Syntax eignet sich hervorragend für den Datenaustausch entfernter Softwarekomponenten, auch wenn sie in unterschiedlichen Sprachen auf unterschiedlichen Plattformen implementiert sind.



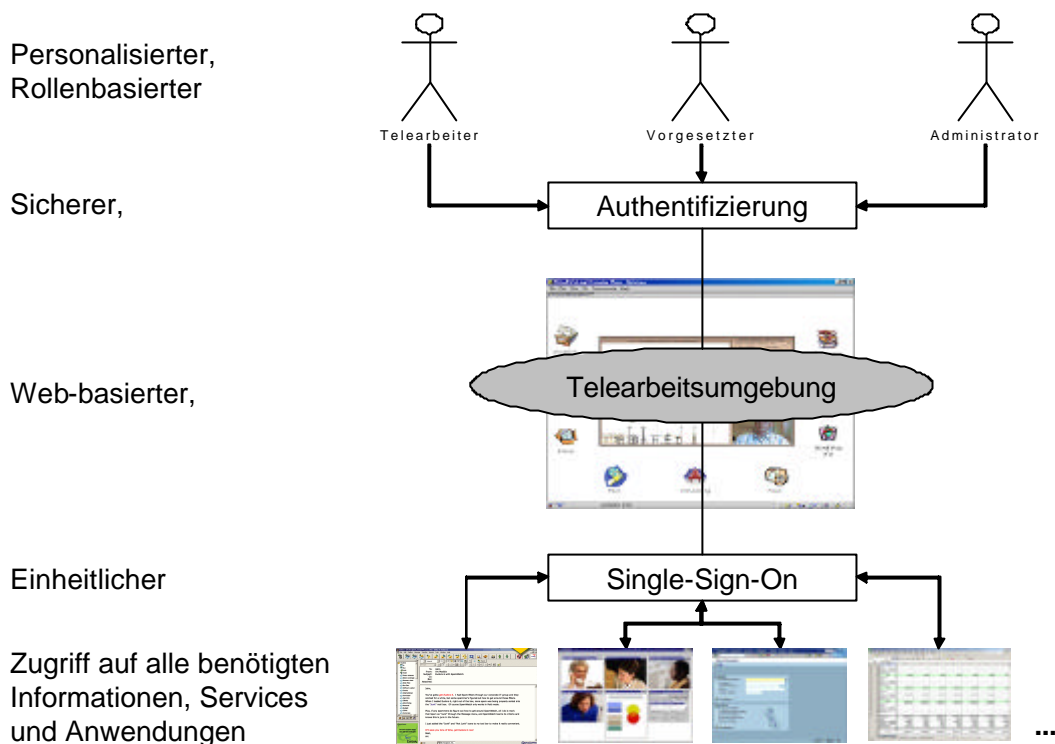
*A Web service is a software system identified by a URI, whose public interfaces and bindings are defined and described using XML. Its definition can be discovered by other software systems. These systems may then interact with the Web service in a manner prescribed by its definition, using XML based messages conveyed by Internet protocols.*

*W3C: Web Services Architecture, <http://www.w3.org/TR/ws-gloss> [13]*

Web Services sind selbst beschreibende, gekapselte Software-Komponenten, die eine Schnittstelle anbieten, über die ihre Funktionen entfernt aufgerufen, und die lose durch den Austausch von Nachrichten miteinander gekoppelt werden können. Zur Erreichung universeller Interoperabilität werden für die Kommunikation die herkömmlichen Kanäle des Internets verwendet. Web Services basieren auf den drei Standards WSDL, SOAP und UDDI: Mit WSDL wird die Schnittstelle eines Web Service spezifiziert, via SOAP werden Prozedurfernaufrufe und Dokumente übermittelt und mit UDDI, einem zentralen Verzeichnisdienst für angebotene Web Services, können vorhandene Web Services gefunden werden[9].

Die Technologie der Web Services bietet mit SOAP einen mit Hilfe von XML definierten Standard-Kommunikationsmechanismus zwischen verteilten, lose gekoppelten heterogenen Anwendungen und ist damit gut für den Telearbeitskontext geeignet. Auf der Basis von Web Services lässt sich eine Telearbeitsumgebung schaffen, die im Vergleich mit vorhandenen Ansätzen universeller einsetzbar ist. Ziel ist die automatische Auswahl, Verbindung und Interoperation von geeigneten Web Services, um alle Aufgaben des Telearbeiters zu lösen.

Das über einen Web-Browser zugängliche Frontend führt die einzelnen Dienste für die Anwender zu einem einheitlichen System zusammen und bietet ihnen einen rollenbasierten, transparenten Zugriff auf alle Informationen und Anwendungen, die sie zur Erledigung ihrer Aufgaben benötigen, ohne die Quelle der Informationen oder die Backend-Systeme kennen zu müssen (siehe Abbildung 6).



**Abbildung 6: Integrationslösung**

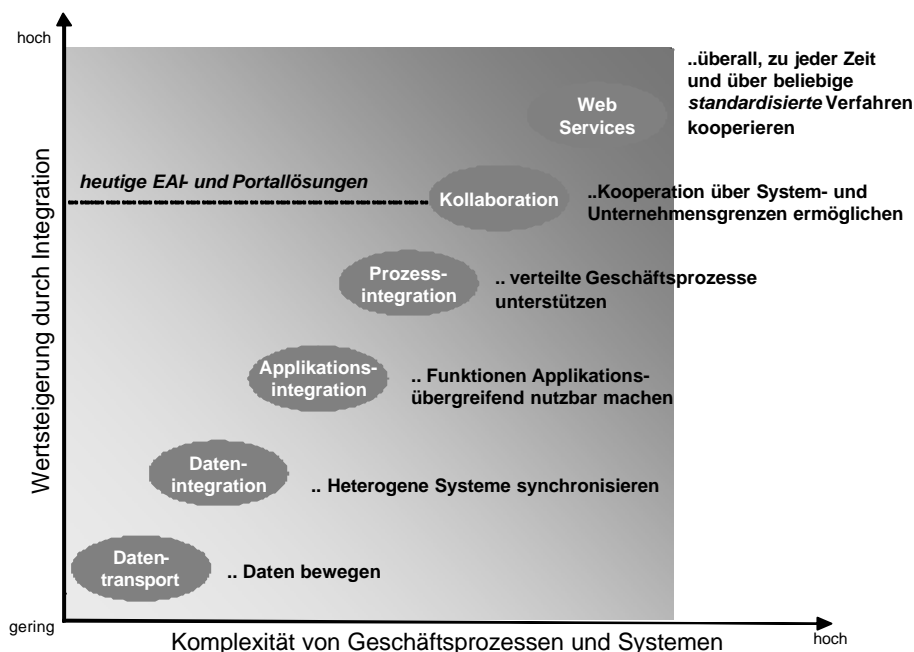
Zur Beschreibung und Komposition der in Kapitel 4.2 beschriebenen Dienste aus vorhandenen Web Services wird die Meta-Sprache BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services) genutzt. BPEL4WS ist eine Gemeinschaftsentwicklung von BEA Systems, IBM, Microsoft, SAP und Siebel Systems und stellt eine Sprache für formale Spezifikationen von Geschäftsprozessen dar. Sie ermöglicht die Orchestrierung beliebiger Web Services zu einem Business Prozess, wobei dieser wiederum als eigenständiger Web Service zur Verfügung gestellt wird. Im Rahmen der Beschreibung können Festlegungen über die Reihenfolge sowie die Abhängigkeiten und Verknüpfungen der einzelnen Dienste in dem entstehenden Prozess getroffen werden [14]. Somit ist die Abbildung von komplexen Workflows und Geschäftsprozessen möglich. Durch die Einführung komplexer zusammengesetzter Services kann die Anzahl und Komplexität der Schnittstellen zwischen den einzelnen Anwendungssystemen deutlich verringert werden.

#### 4.5 Potentiale der vorgeschlagenen Lösung

Im Gegensatz zu vorhandenen, meist über Middleware durchgeführten punktuellen Integrationslösungen wird nach einer umfassenden universellen Lösung gesucht, welche vorhandene Legacy-Systeme, standardisierte Softwarekomponenten sowie eigene Neuentwicklungen gemeinsam integriert.

Aufgrund der Vielzahl der in den Unternehmen anzutreffenden heterogenen Einzelsysteme stellt die Integration aller zur Unterstützung der Telearbeit relevanten

Systeme eine Herausforderung dar. Mit der Anzahl der einzubindenden Dienste und Backend-Systeme steigt auch die Komplexität der Integrationslösung. Prinzipiell lassen sich die für Web Services verwendeten Technologien auch zur unternehmensinternen Integration vorhandener Applikationen (EAI) nutzen.



**Abbildung 7: Entwicklungsstufen von Integrationslösungen (nach [5])**

Folgende Potentiale der vorgeschlagenen Lösung konnten wir identifizieren:

- Die Lösung ermöglicht einen integrierten Zugriff auf alle Funktionen, die zur Bearbeitung der Aufgabenstellung eines Mitarbeiters erforderlich sind.
- Die Teamarbeit im Unternehmen wird durch eine geschäftsprozess-orientierte Aufgabenverteilung und die Bereitstellung von Funktionen zur Unterstützung synchroner und asynchroner Kommunikation auch innerhalb des Unternehmens verbessert.
- Durch die zentrale Speicherung der Daten und Profile wird eine einfache Wartung ermöglicht, da die bereitgestellten Dienste unabhängig vom genutzten System vor Ort sind.
- Außerdem wird dadurch eine erhöhte Sicherheit gewährleistet, da alle Daten zentral verwaltet werden und der Zugriff nur nach Authentifizierung erfolgen kann.
- Der Schulungsaufwand bei der Einführung von Telearbeit verringert sich, da die Telearbeiter über den Web-Browser auf die ihnen bekannte Arbeitsumgebung und auf die verschiedenen Backend-Systeme zugreifen können, ohne sich dabei mit den Benutzungskonzepten und der Integration direkt auseinander setzen zu müssen.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Auf der Basis von Web-Services lässt sich eine Telearbeitsumgebung schaffen, die im Vergleich mit vorhandenen Ansätzen universeller einsetzbar ist. Web Services bieten die Möglichkeit, heterogene Dienste und Anwendungen plattformunabhängig in einer

Web-basierten Umgebung zu integrieren [12]. Ebenso lassen sich bisher isolierte Dienste zu netzweiten Workflows komponieren. Das eröffnet neue Möglichkeiten nicht nur für Telearbeit sondern auch für B2B- und B2C-Anwendungen.

Die Spezifikation und Standardisierung der Protokolle und Dienste befindet sich im Moment noch in der Entwicklung. Aspekte wie Transaktionen, Sicherheit, Quality of Service, Verfügbarkeit und Authentifizierung sind bisher nur ansatzweise geklärt. In der Praxis kommen Web Services derzeit vor allem in geschlossenen Anwendungsumgebungen wie Intranets oder Extranets vor, wo vorhandene und dem Entwickler bekannte Anwendungen integriert werden sollen, ohne dass dafür die diversen Registrierungsdienste wie UDDI nötig sind.

Im weiteren Verlauf der Forschungsarbeiten soll die Funktionsweise der vorgeschlagenen Lösung mit einer prototypischen Implementierung und Emulation einzelner Telearbeitsdienste nachgewiesen werden. Durch eine Kapselung der verschiedenen Anwendungen kann dies für einzelne Dienste durchgeführt werden. Im Rahmen der abschließenden Evaluierung sollen die Vor- und Nachteile der Implementierung geprüft werden. Durch eine Validierung mit verschiedenen Zielgruppen soll die Praxistauglichkeit des Konzeptes nachgewiesen werden. Entscheidend ist die Klärung der Frage, welcher Mehrwert durch den vorgeschlagenen Ansatz entsteht.

## 6. Referenzen

- [1] Braun, I., Schill, A.: *Building a universal Teleworking Environment using Web Services*; IASTED International Conference on Information and Knowledge Sharing (IKS 2002), St. Thomas / USA, November 2002
- [2] Trapp, R.C., Otto Alfred: *Einsatzmöglichkeiten von EAI bei Mergers & Aquisitions*; HMD 225, Praxis der Wirtschaftsinformatik, dpunkt.verlag, Heidelberg, Juni 2002
- [3] Kordey, N.: *Verbreitung der Telearbeit in 2002 - Internationaler Vergleich und Entwicklungstendenzen*. In: empirica Schriftenreihe: Telearbeit, Report 02/2002, Bonn, 2002.
- [4] Braun, I., Zschuckelt, U.: *Designing a collaboration environment for teleworkers*; Proc. of the World Conference on the WWW and Internet (WebNet) 2001, Orlando, Oktober 2001
- [5] Braun, I., Schill, A., Zschuckelt, U.: *Virtuelle Mobilitätsdienste: Allgemeine Konzepte und Pilotvorhaben in der Region Dresden*; 18. Verkehrswissenschaftliche Tage Dresden - Verkehr und Mobilität in der Informationsgesellschaft; Dresden, September 2001, Seiten 250-261
- [6] *Telearbeit – Leitfaden für flexibles Arbeiten in der Praxis*; BMA, BMWI, BMBF; Bonn, Februar 2001
- [7] Braun, I., Franze, K., Hess, R., Neumann, O., Schill, A.: *Integration von Telelearning- und Teleworking-Applikationen*; Workshop GeNeMe '99, Dresden, Okt. 1999
- [8] Braun, I., Schill, A.: *Experiences with Regional Teleworking Support for small and medium-sized enterprises*; 1st European Regional Telematics Conference, Tanum/Schweden, Juni 1999
- [9] Quelle: *Ankündigung des Symposiums „Entwicklung Web-Service-basierter Anwendungen“ im Rahmen der GI-Jahrestagung 2003*, Arbeitskreis „Web Services“ der Gesellschaft für Informatik, 2003
- [10] Heckl, H.: *Telearbeit aus Sicht der IT-Industrie*. HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik , Heft 185, 1995
- [11] Thöne, S., Depke, R., Engels, G.: *Process-Oriented, Flexible Composition of Web Services with UML*, in A. Olive et al. (Eds.): ER 2002 Ws, LNCS 2784, pp. 390-401, Springer-Verlag, 2003
- [12] Alonso, G. u. a.: *Web Services – Concepts, Architectures and Applications*, Springer, Berlin, 2002
- [13] W3C: *Web Services Architecture*, <http://www.w3.org/TR/ws-gloss>, February 2003
- [14] Kendall Grant Clark: *In the Service of Cooperation*, Published on XML.com, <http://www.xml.com/pub/a/ws/2003/07/08/ws-deviant.html>, O'Reilly Media Inc., 2003