

Systems Development as Networking

– the Challenge of e-Government Interoperability

**Systementwicklung als Vernetzung –
Interoperabilität in der internetbasierten
Verwaltung als Herausforderung**

Ralf Klischewski

Habilitationsschrift

Fachbereich Informatik, Universität Hamburg

2003

Content / Inhalt

Preface

Vorwort

I. Systems Development as Networking – the Challenge of e-Government Interoperability

Systementwicklung als Vernetzung – Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung als Herausforderung	1
1. Vernetzung als Forschungsgegenstand in der organisationsbezogenen Softwareentwicklung	3
1.1 Organisationsbezogene Softwareentwicklung	4
1.2 Theoretische Grundlagen der Akteursorientierung	6
1.3 Verwendete Forschungsmethoden	10
2. Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung als Herausforderung	14
2.1 Das Forschungsfeld e-Government	14
2.2 Interoperabilität im Kontext der internetbasierten Verwaltung	16
2.3 Information und Kooperation – Anforderungen an Interoperabilität aus der Sicht von Verwaltung und ihrer Klienten und Partner	18
2.4 Vernetzung heterogener Systemkomponenten – Interoperabilität aus der Sicht der Systementwickler	27
3. Systementwicklung für die internetbasierte Verwaltungskooperation	35
3.1 Informatische Handlungsfelder zur Verbesserung von Interoperabilität	35
3.2 Praxisbezug und Einordnung der Forschungsergebnisse	41
3.3 Relevanz der Ergebnisse und weiterer Forschungsbedarf	51
4. Literatur	62

II. Process Management	
Prozessmanagement	71
1. Caring for the Citizen's Concern in Designing E-Government Transaction Processes	73
2. Understanding and Modelling Flexibility in Administrative Processes	83
3. Modelling Serviceflow	91
4. Modellierung relationaler und akteursorientierter Prozessmuster im e-Government	103
5. Kooperationsmodellierung in Verwaltungsprozessen mit ADONIS®	107
6. Serviceflow Management für das organisationsübergreifende e-Government	111
7. XML-based Process Representation for e-Government Serviceflows	119
8. Processing by Contract. Turning the Wheel within Heterogeneous Workflow Networks	133
III. Information Management	
Informationsmanagement	151
1. Semantic Web for e-Government	153
2. Towards an Ontology for e-Document Management in Public Administration - the Case of Schleswig-Holstein	161
3. Semantic Web Technologies for Information Management within e-Government Services	171
4. Top Down or Bottom Up? How to Establish a Common Ground for Semantic Interoperability within e-Government Communities	181
IV. Systems Development Methods & Infrastructures	
Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen	191
1. Systems Development as Networking	193
2. Commitments Enabling Co-operation in Distributed Information Systems Development	201
3. Infrastructure for an e-Government Process Portal	213

Preface / Vorwort

Die vorliegende Arbeit umfasst Beiträge, aufgrund derer die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten als Voraussetzung zur Habilitation am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg festgestellt werden kann.

Der Teil I der Arbeit ordnet das Thema als Forschungsgegenstand im Bereich organisationsbezogene Softwareentwicklung ein, benennt die wesentlichen Herausforderungen aus Anwendungs- und Informatik-Sicht, fasst die Ergebnisse der nachfolgenden Beiträge zusammen und ordnet sie in den Gesamtzusammenhang ein. Die Teile II-IV enthalten insgesamt 15 eigenständige Beiträge, die thematisch gruppiert wurden und sich innerhalb dieser Gruppen stärker aufeinander beziehen. Alle Beiträge (einige gemeinsam mit Koautoren verfasst) wurden bei internationalen Konferenzen bzw. wissenschaftlichen Zeitschriften eingereicht, begutachtet, angenommen und entsprechend veröffentlicht (nur der Beitrag III.3 ist noch in der Begutachtung). Der Teil I ist in deutscher Sprache verfasst und bildet damit auch eine Brücke zu den Begrifflichkeiten der nachfolgenden, überwiegend englischen Beiträge (12 in Englisch, 3 in Deutsch).

Die Beiträge wurden soweit möglich im Originalformat übernommen und lediglich mit einer neuen Seitennummerierung versehen, um ein konsistentes Inhaltsverzeichnis zu ermöglichen. Die Angaben zur Literatur usw. finden sich jeweils in den einzelnen Beiträgen, die Zusammenfassung in Teil I enthält ein eigenständiges Literaturverzeichnis.

Danksagung

Ich danke meinen Koautoren Ingrid Wetzel, Klaus Lenk und Martti Jeenicke für die fruchtbare Zusammenarbeit und ihre Zustimmung zur Veröffentlichung im Rahmen dieser Habilitationsschrift. Christiane Floyd, Karl Kautz und Yvonne Dittrich danke ich für ihre grundsätzlichen und detailorientierten Anmerkungen, die mir bei der Überarbeitung des Teil I wesentlich geholfen haben.

Hamburg, im Juli 2003

Ralf Klischewski

Part I:

Systems Development as Networking – the Challenge of e-Government Interoperability

Teil I:

Systementwicklung als Vernetzung – Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung als Herausforderung

1. Vernetzung als Forschungsgegenstand in der organisationsbezogenen Softwareentwicklung
 - 1.1 Organisationsbezogene Softwareentwicklung
 - 1.2 Theoretische Grundlagen der Akteursorientierung
 - 1.3 Verwendete Forschungsmethoden
2. Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung als Herausforderung
 - 2.1 Das Forschungsfeld e-Government
 - 2.2 Interoperabilität im Kontext der internetbasierten Verwaltung
 - 2.3 Information und Kooperation – Anforderungen an Interoperabilität aus der Sicht von Verwaltung und ihrer Klienten und Partner
 - 2.4 Vernetzung heterogener Systemkomponenten – Interoperabilität aus der Sicht der Systementwickler
3. Systementwicklung für die internetbasierte Verwaltungskooperation
 - 3.1 Informatische Handlungsfelder zur Verbesserung von Interoperabilität
 - 3.2 Praxisbezug und Einordnung der Forschungsergebnisse
 - 3.3 Relevanz der Ergebnisse und weiterer Forschungsbedarf
4. Literatur

1 Vernetzung als Forschungsgegenstand in der organisationsbezogenen Softwareentwicklung

In den letzten zwei Jahrzehnten haben sich folgende Randbedingungen der Entwicklung, der Verbreitung und des Einsatzes von Informationstechnik (IT) stark verändert:

- Bei der Entwicklung von softwarebasierten Anwendungen ist die Neuentwicklung zunehmend verwoben mit der Auswahl, Konfiguration, Anpassung, Einführung und Nutzung von verfügbaren Standardkomponenten.
- Entwickler und Anwender von Systemkomponenten kooperieren immer häufiger, um gemeinsam zu einer an den organisatorischen Zielen ausgerichteten computerbasierten Infrastruktur beizutragen.
- Elektronische und vor allem internetbasierte Netzwerke erweitern die Grenzen für softwarebasierte Anwendungen, so dass die verschiedenen Anwender und auch Entwickler häufig durch Organisationsgrenzen getrennt und eher durch Kooperationsvereinbarungen als durch einen gemeinsam erlebten organisatorischen Rahmen verbunden sind.

Gegenstand dieser Habilitationsschrift ist, diese veränderten Randbedingungen am Beispiel der internetbasierten Verwaltung zu reflektieren und daraus neue Konzepte für die Entwicklung und den organisationsübergreifenden Einsatz von softwarebasierten Komponenten und Systemen abzuleiten. Die im Folgenden vorgestellten Konzepte wurden alle mit dem Ziel erarbeitet, die Entwicklung von softwarebasierten Anwendungen für den organisationsübergreifenden Einsatz mit der sozialen Vernetzung der an Entwicklung und Anwendung beteiligten Akteure zu verbinden. Ein Vorgehen, das dieser Zielsetzung folgt, nenne ich *Systementwicklung als Vernetzung* (engl.: *Systems Development as Networking*). Mit einem solchen Vorgehen verbinde ich mindestens folgende grundlegende Elemente:

1. *Übergreifende Analyse*: technische und soziale Vernetzung sind gleichzeitig zu thematisieren und in ihren verschiedenen Aspekten möglichst zu verbinden.
2. *Akteursorientierung*: die Identifikation der beteiligten Akteure und ihre Beziehungen untereinander ist der Schlüssel sowohl zum Verständnis als auch zur Gestaltung der technischen und sozialen Vernetzung.
3. *Kooperationsunterstützung*: die zu entwickelnden bzw. verwendeten Methoden und technischen Komponenten fördern die Kooperation der beteiligten Akteure, um über den individuellen Handlungsbereich hinausgehende Ziele zu erreichen.

Das Anliegen des Autors ist, durch eine interdisziplinär ausgerichtete Informatik-Forschung *Systementwicklung als Vernetzung* in der Praxis zu unterstützen. Vor diesem Hintergrund leistet die vorliegende Arbeit vor allem folgende innovative Beiträge:

- Die Verbindung von technischer und sozialer Vernetzung bei der Softwareentwicklung kann gelingen durch *Identifikation und Verbindung von existierenden komplementären Konzepten*. Dies wird beispielhaft nachgewiesen durch das aufeinander Beziehen von *Interoperabilität* und *Kooperation* in der internetbasierten Verwaltung.
- Für das Prozessmanagement werden im Rahmen von Serviceflow Management werden Ansätze vorgestellt, die *basierend auf der Konzeptualisierung von Teilleistungen als Services gleichzeitig sowohl die organisationsübergreifende Reorganisation als auch die Systementwicklung* (einschließlich Bildung von Infrastrukturen) anzuleiten in der Lage sind.

- Für das Informationsmanagement werden Ansatzpunkte herausgearbeitet, um die *Herausbildung eines Verständnisses von Semantik im Anwendungsbereich* und die *Anwendungsentwicklung mit Semantic Web Technologien* zu verbinden.
- Mit Hilfe der *Akteur-Netzwerk-Theorie* wird die *Bedeutung von Verpflichtungen* (engl.: commitments) durch die bei organisationsübergreifenden Entwicklungsprozessen beteiligten Akteure analysiert und Erkenntnisse für die Vorgehensweise bei Systementwicklung und Aufbau von Infrastrukturen abgeleitet.

Um diese Beiträge zur Informatik in ihrem Organisationsbezug angemessen darstellen zu können, wird im folgenden durchgängig auf die internetbasierte Verwaltung als Anwendungsbereich und dort auf die Problemstellung der Interoperabilität von softwarebasierten Anwendungen verwiesen. Die Forschungsergebnisse sind daher gleichzeitig auch als Beitrag zum Forschungsfeld e-Government zu verstehen. Diese Dualität des Forschungsinteresses prägt auch die Gliederung dieses ersten Teils dieser Arbeit:

- Kapitel 1 erläutert im weiteren Verlauf die Einordnung der Forschungsarbeiten in den Bereich organisationsbezogene Softwareentwicklung und verweist auf die in dieser Arbeit zu Grunde gelegten Theorien zur Akteursorientierung sowie auf die angewandte Forschungsmethodik.
- Kapitel 2 führt in das Forschungsfeld e-Government sowie in den Begriff Interoperabilität ein und analysiert die Interoperabilität von softwarebasierten Anwendungen als Herausforderung sowohl aus der Sicht der Verwaltung als auch aus der Sicht der Systementwickler.
- Kapitel 3 identifiziert den Bedarf zur (Weiter-)Entwicklung informatischer Ansätze zur Systementwicklung für die internetbasierte Verwaltungskooperation, stellt für die Handlungsfelder Prozessmanagement, Informationsmanagement sowie Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen dar, inwiefern die in den nachfolgenden Teilen präsentierten Lösungsansätze diesen Bedarf befriedigen, und bewertet deren Beitrag zur organisationsbezogenen Softwareentwicklung.
- Kapitel 4 verweist auf die in diesem Teil verwendete Literatur.

1.1 Organisationsbezogene Softwareentwicklung

Wesentlich für die Einordnung der hier vorgestellten Ergebnisse ist das zu Grunde gelegte Verständnis von Software- bzw. Systementwicklung. Prägend für alle Arbeiten war die Kristen Nygaards Sichtweise von „Program Development as a Social Activity“ (Nygaard 1986) und die Interpretation von Systems Development und Systems Design im Rahmen des skandinavischen „Collective Resource Approach“ (Ehn & Kyng 1987), bei dem technische und soziale Aspekte im Zusammenhang mit der gesellschaftlichen Einbindung der beteiligten Akteure thematisiert werden. Aus dieser Forschungstradition heraus definieren Andersen et al. (1990, S.2):

Systems development consists of those activities which aim at changing an organization through the use of computer technology. This includes activities like programming, system description, feasibility study, conversion, maintenance, and training of users.

Diese Betonung der organisatorischen Ziele im Rahmen der Systementwicklung entspricht der in Skandinavien verbreiteten Thematisierung von Entwicklungsprozessen in den Fachgebieten Systems Development und Information Systems, während ein rein tech-

nisch ausgerichtetes Software Engineering dort vergleichsweise wenig Fuß gefasst hat (vgl. Floyd et al. 1989).

In Deutschland gibt es auch innerhalb der Softwaretechnik Ansätze, die über die rein technischen Aspekte hinaus auch den organisatorischen Kontext einbeziehen. Floyd und Züllighoven (2002, S. 774) z.B. bezeichnen Softwareentwicklung als „die Gesamtheit aller Aktivitäten, die zu einem Softwaresystem im Einsatz führen“. Wenn ein bestimmtes Anwendungsziel im Vordergrund steht (z.B. interaktive Software als Arbeitsmittel und Kommunikationsmedium) und bei der Vorgehensweise explizit berücksichtigt wird, spricht man auch von anwendungsorientierter Softwareentwicklung (Züllighoven 1998) oder kurz Anwendungsentwicklung. Als Bezugsrahmen wird dabei die Anwenderorganisation vorausgesetzt, die Vorgaben und Rahmenbedingungen für den Entwicklungsprozess setzt, in der sich Anforderungen an die Entwicklung ermitteln lassen und die das Softwareprodukt (bzw. Versionen davon) schließlich einsetzt. Diese Definitionen verweisen also auch auf den Kontext der Softwareentwicklung, sind aber letztlich auf Software als Produkt orientiert.

Im Rahmen dieser Arbeit wird versucht, die skandinavische Sicht mit einem erweiterten Verständnis von Softwaretechnik zu verbinden: Softwareentwicklung wird betrachtet als eingebettet in soziale Handlungsketten und Bedingungen – Akteure in der Softwareentwicklung nehmen Anforderungen von Anwendern und Auftraggebern auf und setzen sie um in Vorgehensweisen und technische Lösungen, die wiederum auf die soziale Praxis zurückwirken. Dies wird im Folgenden als *organisationsbezogene Softwareentwicklung* beziehungsweise *Systementwicklung* (als Übersetzung aus dem englischen *Systems Development*) bezeichnet, d.h. das Ziel der Entwicklung eines softwarebasierten Systems wird gleichrangig betrachtet mit dem Ziel der organisatorischen Veränderung.

Der Begriff *organisationsbezogene Softwareentwicklung* (Floyd 1994) dient bereits seit einigen Jahren der Softwaretechnikforschung und -lehre an der Universität Hamburg, um interdisziplinäre Aspekte der Softwaretechnik sowie Verknüpfungen mit der Angewandten Informatik zu thematisieren. Damit ist das Erkenntnisinteresse gemeint, sich mit den Wechselwirkungen von Softwareentwicklung und Anwenderorganisationen systematisch auseinander zu setzen:

- Welchen Einfluss haben die organisatorischen Bedingungen (die das Handeln der beteiligten Akteure ermöglichen bzw. einschränken) auf die Softwareentwicklung?
- Welchen Einfluss haben Prozess und Produkt der Softwareentwicklung auf die organisatorischen Bedingungen?

Die Suche nach Antworten kann bereits auf eine Vielzahl von Forschungsergebnissen zurückgreifen, die bereits in angrenzenden Gebieten zum Zusammenhang zwischen Softwareentwicklung und Organisationen erforscht wurden, insbesondere

- die Anwendung von softwarebasierten Systemen im Hinblick auf das Erreichen organisatorischer Ziele – dies ist vor allem Gegenstand der Angewandten Informatik und der Wirtschaftsinformatik sowie im anglo-amerikanischen und skandinavischen Raum geprägten Forschungsgebiet Information Systems (IS),
- die Entwicklung und Anwendung von Methoden (z.B. Prototyping), damit im Rahmen von Softwareentwicklung die Anliegen von Anwenderorganisationen besser verstanden werden können – dieses Anliegen wird in den Bereichen Softwaretechnik, Mensch-Computer-Interaktion und insbesondere im skandinavischen Systems Development verfolgt,

- die Organisation von Softwareentwicklungsprozessen, um eine höhere Qualität der Produkte zu erreichen bzw. abzusichern – auch ein Gegenstand im Bereich Softwaretechnik (im Englischen: Software Process Improvement).

Die Relevanz oben genannten Forschungsinteresses ist begründet in der Einsicht, dass Software- bzw. Systementwickler bei ihrer Arbeit in Projekten weit über ihre technische Kompetenz hinaus gefordert sind (Mathiassen 2002, S.337):

Systems developers must, in addition to mastering a repertoire of general methods and tools, know how to cope with the specific environment in which they work.

Um Softwareentwicklungsansätze und -methoden hervorzubringen, die die organisatorischen Bedingungen unmittelbar berücksichtigen und dadurch zu organisatorisch besser angepassten Prozessen und Produkten der Softwareentwicklung führen, ist ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen Softwareentwicklung und Organisationen notwendige Voraussetzung. Die Schwierigkeiten dabei liegen einerseits darin, Forschungsmethoden und -ergebnisse aus der Informatik mit denen aus Sozialwissenschaften interdisziplinär zu verbinden (vgl. Klischewski 1996). Andererseits ist auch die Praxis selbst „widerständig“: die organisatorischen Bedingungen der Systementwicklung sind durch ständigen Wandel bzw. Instabilität gekennzeichnet (vgl. Truex et al. 1999), und die situativen und somit in ihrer Gesamtheit stets einmaligen Bedingungen in den jeweiligen Organisationen entziehen sich einer verallgemeinerbaren Erkenntnis und Beschreibung.

Wie wichtig es ist, diese Herausforderung in der Wissenschaft anzunehmen, zeigen Mahnungen führender Fachvertreter, das Verhältnis zur Praxis zu verbessern, um die Bedeutung der Anerkennung der jeweiligen Wissenschaft zu stärken bzw. zu erhalten. In der Informatik wird vor allem eine stärkere Wahrnehmung der Probleme in der Praxis und der Handlungsbedingungen der Beteiligten eingefordert (z.B. Endres 2001, Floyd 1994), während die eher in den Sozialwissenschaften verankerte Forschergemeinde rund um Information Systems den technischen Gegenstand ihrer Forschungsbemühungen aus den Augen zu verlieren droht oder nur als „Blackbox“ betrachtet (vgl. z.B. Orlikowski & Iacono 2001, Benbasat & Zmud 2003).

Im Vergleich dazu versuchen Forschungen im Gebiet organisationsbezogene Softwareentwicklung die technischen und sozialen Aspekte gleichrangig zu durchdringen und dabei auf Methoden und vorliegende Ergebnisse aus den oben genannten Bereichen zurückzugreifen. Angesichts des heterogenen Gegenstandsbereiches und des wenig kohärenten wissenschaftssystematischen Rahmens sind hinsichtlich der theoretischen Grundlagen und der verwendeten Forschungsmethoden bewusste Auswahlentscheidungen zu treffen. Diese Auswahl wird in den nachfolgenden Abschnitten vorgestellt und begründet.

1.2 Theoretische Grundlagen der Akteursorientierung

Die Vielfalt der Phänomene, die mit Softwareentwicklung in Organisationen in unmittelbarem Zusammenhang stehen, erfordert eine entsprechende Vielfalt bei Theorien und Methoden (vgl. Dittrich et al. 2002, Klischewski 1996) und eine geeignete Kombination zu einem „methodischen Pluralismus“ (Mingers 2001, Mathiassen 2002). Aus diesem Grund liegt den vorliegenden Forschungsarbeiten keine übergeordnete Theorie (z.B. Systemtheorie) zu Grunde, dafür aber eine Reihe von Grundannahmen, die im Folgenden auch die Auswahl von Theorien und den methodischen Zugang zum Gegenstandsbereich bestimmen:

- *Softwareentwicklung ist ein sozialer Prozess*, der sich innerhalb von und zwischen Organisationen stets neu entfaltet (vgl. Floyd 1992). Es ist im Wesentlichen ein „anarchistisches“ bzw. „unmethodisches“ Unterfangen (vgl. Klischewski 1996, Truex et al. 2000), d.h. es wird prinzipiell von der Handlungs- und Entscheidungsfreiheit der Beteiligten ausgegangen, dass nur partiell (aber nie vollständig) durch ein Methodenregime, Machtstrukturen oder kooperative Arrangements bestimmt wird.
- Bei der Softwareentwicklung sind *soziale und technische Aspekte eng miteinander verwoben* – mit dem Ausblenden oder Kapseln der einen oder anderen Aspekte (z.B. als Blackbox) ein entscheidender Verlust an Erkenntnis verbunden ist.
- Softwareentwicklung ist ein Prozess, der von den beteiligten Akteuren als strukturiert erkannt und behandelt wird – zumindest in der wissenschaftlichen und praxisorientierten Literatur werden in der Regel sich *wiederholende Aufgaben*, Phasen o.ä. abgegrenzt, einzeln beschrieben und aufeinander bezogen (Fallstudien z.B. sind dagegen selten zu finden).
- Um Erfahrungen und Empfehlungen im Zusammenhang mit Softwareentwicklung zu kommunizieren und die Praxis zu unterstützen, werden *strukturierte Artefakte* geschaffen wie z.B. Softwareprozessmodelle (bzw. Vorgehensmodelle) oder Rahmenwerke.

Für das Forschungsfeld organisationsbezogene Softwareentwicklung kommen prinzipiell eine Reihe von sozialwissenschaftlich geprägten Theorieansätzen in Betracht (z.B. Aktivitätstheorie, Kritische Theorie; vgl. Diskussion in Dittrich et al. 2002). Zentral für alle Beiträge der vorliegenden Arbeit ist das Konzept von ‚Akteur‘, das als primäre Kategorie zur Untersuchung des Gegenstandsbereiches genutzt wird und im Zusammenhang mit mehreren sozialwissenschaftlichen Ansätzen zu interpretieren ist:

- Die Einbindung von Akteuren in Organisationen wird in der Literatur am häufigsten im Lichte der *Stakeholder-Theorie* erklärt. Das Wort Stakeholder ist mit Interessenvertreter nur unzureichend übersetzt und steht im deutschen Sprachgebrauch eher mit dem Begriff der beteiligten bzw. betroffenen Akteure in Zusammenhang.
- Für die Untersuchung von Softwareentwicklung in Organisationen reicht es meist nicht aus, Akteure ausschließlich als Individuen zu begreifen – im Folgenden wird daher auf die *Handlungssystemtheorie* verwiesen um den Begriff des „kollektiven Akteurs“ zu begründen.
- Des Weiteren ist es bei der Untersuchung von technischer und sozialer Vernetzung nicht unbedingt hilfreich, den Akteursbegriff a priori ausschließlich auf menschliche Individuen und soziale Akteure zu begrenzen – dies wird insbesondere von der *Akteur-Netzwerk-Theorie* argumentiert, die im Folgenden zur Begründung eines empirischen Zugangs und zur Erweiterung des Akteursbegriffs im Hinblick auf soziotechnische Ensembles herangezogen wird.

Akteure in der Stakeholder-Theorie

Bei der Untersuchung von Softwareentwicklung in Organisationen liegt es nahe, sich auf Ansätze aus der Organisationstheorie abzustützen, zumal dort das Verhältnis von handelndem Individuum und organisatorischen Bedingungen mit im Zentrum des Interesses steht. Jedoch, weder für die Untersuchung noch für die Gestaltung von Organisation gibt es (die) eine ‚richtige‘ Theorie: „Die Wahl der Theorie legt fest, welche Teile von Organisation wir zu fassen kriegen und auf welche Weise wir uns mit ihnen

auseinandersetzen“ (Kieser 1995, S. 3). Die Wahl einer Organisationstheorie sollte sich also danach richten, welche organisatorischen Probleme untersucht bzw. bearbeitet werden sollen und was sie zur Lösung des zu untersuchenden Problems beitragen können – dies gilt auch für die (Wirtschafts-)Informatik (vgl. Wolff et al. 1999).

Aufgrund des gewählten akteursorientierten Zugangs wird an dieser Stelle auf die Stakeholder-Theorie verwiesen, zumal der Großteil der Literatur zur organisationsbezogenen Softwareentwicklung die Interpretation des Akteursbegriffs vor diesem Hintergrund vornimmt und der im Wesentlichen auch hier gefolgt wird. Die am häufigsten zitierte Definition ist dabei die von Freeman (1984, S. 25)

A stakeholder in an organization is [...] any group or individual who can affect or is affected by the achievement of the organizations' objective.

Die anglo-amerikanische Literatur zum Stakeholder-Ansatz ist umfangreich und vor allem in eine eher sozialwissenschaftlich geprägte Richtung und eine an Geschäftsethik orientierte Richtung zu unterscheiden (vgl. Scholl 2001). Im Vordergrund stehen vor allem Fragen des (guten oder richtigen) Managements, der Einfluss gesamtgesellschaftlicher Faktoren wird in der Regel nicht thematisiert. Entscheidend in diesem Zusammenhang ist, dass erstens den Stakeholdern eine aktive oder passive Einflussnahme auf das Organisationsganze zugeschrieben wird und zweitens diese Einflussnahme mit einer normativen Setzung in Verbindung gesehen wird – entweder den Absichten bzw. dem Interesse der Einflussnehmenden oder mit bestimmten (ethischen) Regeln, die das Geschäftsleben prägen (sollten).

Für die Informatik besteht der Vorteil des Stakeholder-Ansatzes vor allem darin, das Umfeld von Softwareentwicklung in Organisationen als geprägt von unterschiedlichen Absichten, Interessen und entsprechenden Konflikten der beteiligten bzw. betroffenen Akteure erkennen zu können, ohne sich gleichzeitig auf eine Gesellschaftstheorie oder entsprechende normative Setzungen festlegen zu müssen.

Akteure in der Handlungssystemtheorie

Den Begriff des „kollektiven Akteurs“ hat W. Rammert (1986, 1993) in die deutsche sozialwissenschaftliche Technikforschung eingebracht, wobei er auf das Akteurskonzept in der historischen Handlungssystemtheorie des französischen Soziologen Alain Touraine (1984) zurückgreift: Der zentrale Gedanke ist dabei, dass ein Akteur zur selben Zeit, in der er durch eine soziale Situation bestimmt wird, an ihrer (Re-)Produktion selbst beteiligt ist. Bei Rammert (1986, S. 32; z.T. eig. Hervorhebung) finden wir in Anlehnung an Touraine folgende Erklärung:

Akteure sind kollektive Handlungseinheiten, die gleichsam unterhalb der Ebene gesellschaftlicher Strukturen und oberhalb einzelner Handlungen konzeptuell anzusiedeln sind. Sie zeichnen sich durch eine *eigene Handlungsfähigkeit* aus, die sie durch *Koordinierung von Einzelhandlungen ihrer Mitglieder* erreichen. Kollektive Handlungseinheiten können zwar nur durch ihre einzelnen Mitglieder handeln; diese Handlungen werden jedoch aufgrund ihrer Organisiertheit einem *kollektiven Akteur* zugerechnet.

Um von einem kollektiven bzw. sozialen Akteur sprechen zu können, muss jeweils folgendes beobachtbar sein:

- eine koordinierte Handlungsfähigkeit (z.B. durch formale Organisationsstrukturen oder gleichgerichtete Handlungsbereitschaft),

- eine sichtbare Wechselbeziehung mit anderen Akteuren (Anerkennungen, Allianzen, Konkurrenzen, Gegnerschaften),
- ein kulturelles Modell, in dem gemeinsam geteilte Realitätswahrnehmung und Zielorientierung zum Ausdruck kommen.

Zu solchen Akteuren werden sowohl formale Organisationen gezählt (Unternehmen, Verbände, Parteien, Behörden, Forschungsinstitutionen usw.) als auch durch gemeinsame Orientierungen verbundene soziale „Ensembles“ (z.B. Anti-AKW-Bewegung, Belegschaft eines Unternehmens, Berufsgruppe der InformatikerInnen). Zwischen der Ebene gesellschaftlicher Strukturen und einzelnen Handlungen klafft konzeptionell eine große Lücke. Letztlich ist es daher eine Frage der begründeten Einschätzung der Beobachter bzw. der wissenschaftlichen Diskussion, welche sozialen Subjekte in welchen Handlungszusammenhängen als Akteure identifiziert werden.

Für die Informatik ist das Konzept der kollektiven Akteure vor allem gewinnbringend, um die Genese und Durchsetzung neuer Technologien (vgl. Rolf et al. 1990, Rolf 1998) sowie die Handlungsbedingungen und Akteursbeziehungen von Softwareentwicklern in Organisationen (vgl. Klischewski 1996) zu erklären.

Akteure in der Akteur-Netzwerk-Theorie

Die Forschung zu Informationssystemen hat seit den 90er Jahren zunehmend auf Interaktion von menschlichen und nicht-menschlichen Akteuren und dadurch hervorgebrachte Netzwerke und kollektive Einheiten fokussiert (vgl. z.B. Walsham 1997, McMaster et al. 1998). Diese Forschungsansätze wurden inspiriert und gestützt durch die so genannte Akteur-Netzwerk-Theorie (Actor-Network Theory, ANT), zurückgehend auf die Arbeiten des französischen Philosophen und Anthropologen Bruno Latour (siehe vor allem Latour 1987, 1999). Bei diesem Ansatz zur Erklärung insbesondere der Herausbildung von soziotechnischen Netzwerken erfahren die Schlüsselbegriffe eine zunächst ungewohnte Deutung: Akteure (bei Latour manchmal auch: „actants“) sind sowohl Menschen als auch Nichtmenschen; und Netzwerke sind heterogene Beziehungsgeflechte, deren Elemente sich nicht über ihre Eigenschaften, sondern nur über ihre Beziehungen definieren. Netzwerke können somit Beziehungen zwischen allen möglichen (sozialen, technischen) Elementen enthalten, ohne dass damit bestimmte Annahmen über die Eigenschaften sozialer Akteure oder Informationstechnologie verbunden sind.

Das zunächst ungewohnte Verständnis von Latour speist sich aus seinen umfangreichen historischen Untersuchungen insbesondere der Naturwissenschaften. Von sich unzählig wiederholenden Widersprüchen zwischen wissenschaftlicher Theorie und Praxis beeindruckt, schlägt Latour alternativ vor, den Begriff „(natur)wissenschaftlich“ neu zu deuten: Er bezeichnet „scientific“ als (Latour 1999, 259)

the gaining of access, through experiments and calculations, to entities that at first do not have the same characteristics as humans do.

und verweist damit auf den Prozess der Sozialisierung dieser Entitäten (Nichtmenschen) in dem Sinne, als Menschen mit deren Hilfe ihr Handlungsrepertoire und ihr damit verbundenes Weltbild zu erweitern suchen. Mit zunehmendem Verlauf dieser Sozialisierung findet eine wechselseitige Verbindung und Veränderung statt, in denen sich Absichten und Potenziale von Menschen und Nichtmenschen ergänzen und neue kollektive Handlungseinheiten bilden.

In dem Bemühen, soziotechnische Ensembles zu erklären, hebt Latour hervor, dass Menschen bei der Begegnung mit einem technischen Gegenstand nicht am Anfang, sondern stets am Ende eines langen Prozesses rasch um sich greifender und vermehrender Mediation stehen: ein Prozess, in dem alle relevanten, miteinander verwobenen Handlungs- bzw. Wirkungsprogramme („programs of action“, d.h. die Serien von zielgerichteten Aktionen) sich dann zu einer „einfachen“ Aufgabe verbinden. Sinnvolles Handeln und Intentionalität sind nicht Eigenschaften von Gegenständen, aber auch nicht allein von Menschen. Statt mit ‚Subjekt trifft auf Objekt‘ haben wir es stets mit Kollektiven (oder auch „corporate bodies“) zu tun. Menschen wie Nichtmenschen sind in ihrem Handeln bzw. Wirken erst im Kontext ihrer Sozialisierung zu begreifen – davon abstrahiert sind sie unbekannt, wie begraben. So schillernd und vielfältig wie Bilder vom Menschen vom jeweiligen Kontext abhängen (Fleischmaschine, Vernunftwesen, triebgesteuert, biologisch und psychologisch erklärbar, aber letztlich doch unberechenbar, usw.), so sind auch Artefakte nicht „festzunageln“ – als Mediatoren können sie jederzeit entfernte oder vergangene Dinge und Menschen mobilisieren, nicht wissend ob sie aus einem oder aus vielem bestehen, aus einer Blackbox oder aus einem Labyrinth verborgener Vielheiten.

Für die Informatik eröffnet sich mit der Akteur-Netzwerk-Theorie und dem damit verbunden Akteursbegriff eine neue Sichtweise, um die Kooperation bei der Entwicklung und Nutzung von Informationstechnologien zu erklären und daraus auch Hinweise sowohl für die Softwareentwicklung (siehe Teil IV) als auch für die Gestaltung von Softwareprodukten (z.B. Klischewski 2001c) abzuleiten.

Aufgrund ihres jeweiligen Entstehungskontextes sind die oben genannten Theorieansätze zum Akteursbegriffs im Hinblick auf die Erklärung von Phänomenen bei der Softwareentwicklung unterschiedlich leistungsfähig und rücken unterschiedliche Aspekte in den Vordergrund, aber sie stehen nicht in unmittelbarem Widerspruch. Die Ansätze werden daher im Rahmen dieser Arbeit je nach Erkenntnisinteresse nebeneinander bzw. ergänzend verwendet und lassen sich bei Bedarf auch aufeinander beziehen.

1.3 Verwendete Forschungsmethoden

Die Pluralität der (potenziell) relevanten bzw. hier zu Grunde gelegten Theorien korrespondiert prinzipiell mit einer entsprechenden Vielfalt bei der Forschungsmethodik. Im Zusammenhang mit Information Systems argumentiert Mingers (2001), dass erstens die Reichhaltigkeit der realweltlichen Phänomene und zweitens die Unterschiedlichkeit der Aufgaben und Probleme im Verlauf eines Forschungsprozesses die Kombination von mehreren Forschungsmethoden (und somit einen „methodischen Pluralismus“) erfordern. Zumindest hinsichtlich der organisatorischen Aspekte ist eine Methodenvielfalt wie im Bereich Information Systems (vgl. z.B. Nissen et al. 1991, Lee et al. 1997) auch für den Bereich organisationsbezogene Softwareentwicklung angemessen.

Vergleichbar dem theoretischen Zugang (siehe vorangegangenen Abschnitt) liegt den vorliegenden Forschungsarbeiten keine übergeordnete Forschungsmethodik zu Grunde, dafür aber eine Reihe von Grundannahmen. Sämtliche hier vorgestellten Untersuchungen – *verfolgen einen primär akteursorientierten Ansatz* (siehe oben bzw. Rolf 1998, Klischewski 1996), d.h. in der Regel werden identifizierbare soziale Akteure und ihre

Beziehungen untereinander als wesentliche Kategorie für Analyse und Konzeption zu Grunde gelegt,

- *fokussieren auf wiederkehrende Tätigkeiten* bei der Entwicklung von softwarebasierten Systemen (vgl. Andersen et al. 1990, Floyd & Züllighoven 2002) sowie bei deren Nutzung (insbesondere für die Modellierung von Use-Cases; nach der Tätigkeitstheorie werden Tätigkeiten durch prozesshafte Handlungen realisiert, vgl. Gryczan 1996),
- *verwenden nach Möglichkeit etablierte Sichtweisen und Methoden der Informatik* (z.B. Modellierungstechniken, Vertragsmodell), um Erkenntnisse im Zusammenhang mit organisationsbezogener Softwareentwicklung in einzelnen Gegenstandsbereichen möglichst unmittelbar in die Forschung und Praxis der Informatik vermitteln zu können,
- *sind motiviert durch heutige Probleme in der Praxis der Softwareentwicklung* und suchen praktisch umsetzbare Lösungen hervorzubringen.

Gerade das Verhältnis von Wissenschaft und Praxis ist im Forschungsfeld organisationsbezogene Softwareentwicklung nicht einfach: Während Softwareentwickler mit den sie umgebenden organisatorischen Bedingungen ganzheitlich umgehen müssen, eröffnen wissenschaftliche Theorien und Methoden immer nur Erkenntnisse über einen Ausschnitt derselben. Hinzu kommt, dass sowohl die verwendeten Technologien als auch die organisatorischen Rahmenbedingungen ständig im Wandel begriffen sind, so dass wissenschaftliche Untersuchungen nur sehr eingeschränkt über einen längeren Zeitraum aufeinander aufbauen können. In der Folge kann es zu Tendenzen kommen, die entweder hochwertige Forschung ihrer Relevanz entkleiden (etwa im Bereich IS, vgl. Applegate & King 1999, Benbasat and Zmud 1999) oder es aber an der gebotenen wissenschaftlichen Strenge (engl.: rigor) vermissen lassen (vgl. Abschnitt 2.1).

Das Verhältnis von Forschung und Praxis stützt sich im Rahmen dieser Arbeit im Wesentlichen auf die Ansätze von Lars Mathiassen, der das methodische Vorgehen bei der Forschung stets auch mit der Praxis der Systementwicklung verbindet (vgl. v.a. Mathiassen 1998, 2002). Mathiassen unterscheidet (in Anlehnung an Nunamaker et al. 1991) zunächst drei etablierte Methoden, um Forschungsaktivitäten auf Informationen aus erster Hand und auf tiefe Einsichten in die Probleme und Möglichkeiten der Systementwicklungspraxis abstützen können:

1. *Aktionsforschung*: der primäre Fokus liegt auf der Verbesserung von Praxis durch Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und Praktikern in konkreten Problemsituationen (siehe auch Avison et al. 1999). Die unmittelbare Nähe zum Forschungsgegenstand ist verbunden mit den Nachteilen, dass der Forschungsprozess nur wenig strukturiert, nicht kontrolliert und die Datenerhebung kaum systematisiert werden kann.
2. *Experimente*: im Vordergrund steht die kontrollierte Gestaltung, Implementation und Evaluation von Artefakten zur Unterstützung der Praxis (z.B. Prototyp, Methodenrahmen). Forschungsprozess und -ergebnisse können hier stärker kontrolliert werden, finden aber nicht mehr unter „authentischen“ organisatorischen Bedingungen statt.
3. *Praxisstudien*: diese Untersuchungen (z.B. Fallstudien, Feldstudien) dienen dem Verständnis von Systementwicklung, ohne dass die Forschenden in den Entwicklungsprozess involviert sind. Hierbei steht für die Untersuchungen ein breites Instrumentarium an quantitativen und qualitativen Methoden zur Verfügung, wobei diese alle auf die klassische Trennung von Forschung und Praxis abstellen.

Um nun Relevanz und wissenschaftlichen Strenge angemessen zu balancieren, empfiehlt Mathiassen (2002) die Kombination dieser Methoden und gibt einige weitere Hinweise, um eine kooperative Praxisforschung („Collaborative practice research“) zum Erfolg zu führen (lose Kopplung von Forschungs- und Praxiszielen, Durchlaufen des Lernzyklus

Verstehen–Unterstützen–Verbessern, Dokumentationssystem für längerfristige Auswertungen).

Die hier dokumentierten Forschungsarbeiten sind alle aus Projekten heraus entstanden, die eine enge Zusammenarbeit mit Organisationen als Anwender von softwarebasierten Systemen erforderten. Die Tabelle 5 im Abschnitt 3.2 bietet eine Übersicht über die in diesem Zusammenhang durchgeführten Projekte hinsichtlich Titel bzw. Zielsetzung, Kurzbezeichnung, Kooperationspartner, Laufzeit, Projektförderer und Projektnehmer (bei geförderten Drittmittelprojekten), Projektmitarbeiter, eigene Position im Projekt und Projekthalt. In allen Projekten wurde eine Kombination von Forschungsmethoden angewandt (siehe Tabelle 1):

eingesetzte Methoden	DiBIS	Onto-SH	Briefwahl	ProPrüVer
<i>Aktionsforschung</i>		Ziel: Verbesserung der Praxis der Dokumentenverwaltung der Landesverwaltung S.-H.	Ziel: Realisierung eines elektronischen Bürgerservice	Ziel: Verbesserung der Praxis der Prüfungsverwaltung an der Universität Hamburg
<i>Experiment</i>	Entwicklung, Test & Präsentation eines Prototypen		Entwicklung, Test & Präsentation eines Prototypen	
<i>Praxisstudien</i>	Experteninterviews	vergleichende Studien	Experteninterviews	Experteninterviews

Tabelle 1. Kombination der eingesetzten Forschungsmethoden in den durchgeführten Projekten

- Die *Aktionsforschung* fand bei Onto-SH, Briefwahl und ProPrüVer im Rahmen von geförderten Drittmittelprojekten statt, die auch vertraglich das jeweilige praxisorientierte Ziel der Forschung formulierten sowie eine enge Zusammenarbeit des Autors mit den betreffenden Projektförderern vorsahen. In allen Fällen wurde der für Aktionsforschung charakteristische Zyklus Problemerkennntnis/Planung–Durchführung–Lernen (vgl. Avison et al. 1999) mindestens einmal durchlaufen (bei ProPrüVer überlagerten sich mehrerer Zyklen; vgl. Pape o.J.).
- Die *Experimente* bei DiBIS und Briefwahl wurden im Rahmen von Lehrveranstaltungen in Projektform durchgeführt, in denen jeweils die Entwicklung, Test und Präsentation eines Prototypen unter ständiger Berücksichtigung der organisatorischen Rahmenbedingungen der Projektpartner erfolgte. Ausgangspunkt waren jeweils bestimmte Annahmen über die Anwendbarkeit von Konzepte bzw. Technologien (Serviceflow Management, Semantic Web Technologien), die im Verlauf der Experimente jeweils bestätigt bzw. revidiert wurden und in allen Fällen zur Weiterentwicklung der Konzepte bzw. der softwaretechnischen Methodik führten.
- Die *Praxisstudien* wurden in allen Projekten als ergänzende Untersuchungen durchgeführt, um bei den Experimenten von realistischen Annahmen auszugehen bzw. um den Prozess der Aktionsforschung durch Einsichten aus vergleichbaren organisatorischen Zusammenhängen befruchten zu können. In den meisten Fällen wurden mehrere Experteninterviews durchgeführt, bei Onto-SH fand eine umfangreiche Auswertung von Dokumenten und Websites statt (um den Einsatz von Ontologien und Metadaten für die Dokumentenverwaltung in Australien, Großbritannien und Kanada analysieren zu können).

Die Dokumentation des Projektgeschehens erfolgte bei DiBIS, Briefwahl und ProPrüVer mit Hilfe des internetbasierten Community-Systems CommSy (vgl. Janneck & Bleek 2002, Bleek et al. 2002). Bei ProPrüVer wurden zusätzlich alle Emails und aller Schriftverkehr archiviert sowie umfangreiche Vermerke und Tagebuchnotizen angelegt (vgl. Pape o.J.). Im Projekt Onto-SH standen dem Autor sämtliche relevanten Dokumente zur Verfügung, die von der behördenseitigen Projektleitung verfasst bzw. fortgeschrieben wurden (Projekthandbuch, Sitzungsprotokolle, Interviewleitfaden, Präsentationen, Rundbriefe etc.).

Rückblickend lässt sich feststellen, dass die getroffenen Grundannahmen sowie die Kombination der drei o.g. Forschungsmethoden (wie auch von Mathiassen 2002 vorgeschlagen) sich erfolgreich anwenden ließen, um einerseits die Forschung unmittelbar an den Problemen der Praxis auszurichten, andererseits aber auch die Wissenschaftlichkeit des Vorgehens zu stärken durch das Testen von a priori Hypothesen und durch vergleichende Studien. Der akteursorientierten Ansatz ließ sich besonders gut im Rahmen der Aktionsforschung verfolgen, während die Einbeziehung von etablierten Sichtweisen und Methoden der Informatik vor allem im Rahmen von Experimenten gelang. Die Konzentration auf wiederkehrende Tätigkeiten erfolgte bei allen Projekten, wobei die Fokussierung auf Entwicklung von softwarebasierten Systemen (ProPrüVer) bzw. deren Nutzung (Onto-SH) zwischen den Projekten und z.T. auch zwischen Projektphasen (DiBIS, Briefwahl) variierte.

Bei allen Projekten bzw. ihrer wissenschaftlichen Auswertung stellte sich allerdings die Herausforderung (gerade bei in ihrer Länge sehr beschränkten Konferenzbeiträgen), zu Grunde liegende Theorie und die angewandte Forschungsmethodik angemessen explizit zu machen. Für das Forschungsfeld organisationsbezogene Softwareentwicklung insgesamt ist es entscheidend, die geeigneten Forschungsmethoden und ihre Kombination untereinander und mit bereits etablierten Informatikmethoden stärker in den Blickpunkt zu rücken, um Autoren und Lesern schneller das die für den Einzelfall jeweils angemessene Methodik nahe bringen zu können.

2 Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung als Herausforderung

Die vorliegende Arbeit untersucht Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung aus dem Blickwinkel der organisationsbezogenen Softwareentwicklung, d.h. es stellt die technischen und organisatorischen Überlegungen in den Vordergrund, die bei Entwicklung bzw. Einführung von neuen IT-Komponenten für übergreifende Anwendungen im Hinblick auf die Herausforderung Interoperabilität zu berücksichtigen sind. Da e-Government mittlerweile als eigenständiges Forschungsfeld etabliert ist (2.1), konnte auch im Rahmen dieser Arbeit auf einen rasch anwachsenden Fundus an entsprechenden Veröffentlichungen zurückgegriffen werden. Im Gegenzug möchte ich mit den hier vorgestellten Forschungsergebnisse auch zur fachlichen Diskussion in diesem Gebiet beitragen.

Nachdem Interoperabilität als Begriff erläutert und in den Kontext der internetbasierten Verwaltung eingeordnet ist (2.2), wird ein aktorsorientierter Ansatz gewählt, um die unterschiedlichen Wahrnehmungen von Interoperabilität als Herausforderung zu identifizieren: Während aus der Sicht der Verwaltung die übergreifende Kooperation gleichzeitig als Problem, Ziel und Motor der Verwaltungsvernetzung erscheint (2.3), stellt sich aus Entwicklersicht vornehmlich die Frage, welches die richtigen Methoden und Hilfsmittel sind, um mit geeigneten Vorgehensweisen und IT-Lösungen dem verwaltungsspezifischen Anforderungsprofil gerecht zu werden (2.4).

2.1 Das Forschungsfeld e-Government

Der Begriff e-Government findet sich mittlerweile auf der Agenda von vielen Akteuren in Wissenschaft und Praxis – vornehmlich in Politik und Verwaltung, aber auch bei Gewerkschaften, Datenschützern, Unternehmensverbänden und anderen Akteuren. Mit dem Begriff werden meist Chancen und Herausforderungen assoziiert, aber auch Gefahren oder Problemverschleierung. In den 90er Jahren wurde unter *e-Government* hauptsächlich die Präsenz der Verwaltung auf Web-Seiten im Internet verstanden. Inzwischen hat sich nun ein Verständnis durchgesetzt, das den Begriff in den Zusammenhang mit einer *internetbasierten Verwaltung* insgesamt stellt und dadurch auch Licht auf alle organisatorischen und technischen Aspekte der übergreifenden Verwaltungskooperation wirft. In dieser Arbeit zu Grunde gelegt wird das vom GI-Fachausschuss Verwaltungsinformatik und von der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE erarbeitete Begriffsverständnis, das insbesondere die Prozesse hervorhebt (GI/VDE 2000, S. 4):

Unter Electronic Government wird im Folgenden verstanden die Durchführung von Prozessen der öffentlichen Willensbildung, der Entscheidung und der Leistungserstellung in Politik, Staat und Verwaltung unter sehr intensiver Nutzung der Informationstechnik.

Um den neuen Herausforderungen des e-Government auf technischer Ebene zu begegnen, werden in der Verwaltung Strategien er- bzw. überarbeitet, IT-orientierte Abteilungen neu aufgestellt, Allianzen mit IT-Unternehmen geschmiedet oder auch neue Institutionen gegründet (z.B. sog. Public-Private-Partnerships). Wie in vielen anderen Ländern, so wird jetzt auch in Deutschland auf nationaler Ebene die Initiative ergriffen, um eine engere Zusammenarbeit zur Verbesserung von e-Government-Dienstleistungen zu erreichen. Das

Bundesministerium für Inneres hat im Frühjahr 2003 seine Initiative „BundOnline“ zu „DeutschlandOnline“ erweitert und will gemeinsam mit Ländern und Kommunen den Ausbau der elektronischen Verwaltung auf allen staatlichen Ebenen voran bringen (BMI 2003). Erkennbar ist, dass mit dem Begriff e-Government der Fokus der IT-Nutzung sich verschiebt von der internen Verwaltungsautomation hin zum Management von Kooperation und Außenbeziehungen (Lenk & Traummüller 2002, S. 2):

Whilst in the past, IT-support was inward-looking and chiefly brought to bear on typical back office activities, the focus has now moved toward the external relationships of all branches of government.

Durch diese Verschiebungen ist auch die Wissenschaft stärker gefordert. Auf dem Weg zur umfassend vernetzten, und das bedeutet heute internetbasierten Verwaltung tritt vor allem Interoperabilität als Herausforderung (siehe unten) immer mehr in den Vordergrund – ein Potenzial, das per Definition nicht oder nur sehr begrenzt durch partikulare Aktivitäten (z.B. lokale Verwaltung mit ihren IT-Partnern) erschlossen werden kann.

Die Belange der IT-Unterstützung speziell für die öffentliche Verwaltung wurden lange Jahre meist nur in dem Fachgebiet Verwaltungsinformatik thematisiert. Mit der zunehmenden Popularität und den neuen technischen Möglichkeiten im Zusammenhang von e-Government ist das Interesse an diesem Gebiet in den letzten Jahren sprunghaft angestiegen. Forschungsaktivitäten bezogen auf diese Anwendungsdomäne finden sich nun auch in der Angewandten und Praktischen Informatik und der Wirtschaftsinformatik bzw. international im Bereich Information Systems und Information Science. Das Thema wird regelmäßig auf einer Reihe von Konferenzen behandelt, internationale Journals geben „Special Issues“ heraus und einige exklusiv auf das Thema fokussierte Zeitschriften ringen um Anerkennung.

Von daher hat sich e-Government als Forschungsfeld etabliert, allerdings ist es noch weit davon entfernt, sich durch eine eigenständige Theorie oder Methodik auszuzeichnen. Bisherige Bemühungen zur Definition des Forschungsfeldes (vgl. GI/VDE 2000, Gisler & Spahni 2001, Grönlund 2002, Kubicek 2002, Lenk & Traummüller 2001, Lenk & Traummüller 2002, Reiner mann & Lucke 2002, Wimmer et al. 2001) sind vor allem darauf ausgerichtet, den Forschungsgegenstand zu fixieren bzw. abzugrenzen – insbesondere von den Namensvettern e-Commerce bzw. e-Business:

- E-Government ist weit mehr als nur Web-Seiten zu publizieren: internetbasierte Anwendungen können (und sollen) den gesamten Bereich des Verwaltungshandeln unterstützen.
- Die Verwendung von Internet und entsprechenden Technologien stellt eine Fortsetzung der schon vor Jahrzehnten begonnenen computergestützten Informatisierung der Verwaltung dar und muss daher in diesem Zusammenhang gesehen werden.
- Ansätze und Erfahrungen aus dem e-Business lassen sich nur sehr bedingt übertragen, denn es gibt eine Reihe von Besonderheiten, die bei der IT-Anwendung in der Verwaltung zu beachten sind (z.B. die Rolle von Normen und Gesetzen, die Anforderungen an Transparenz und Zurechnungsfähigkeit, die weitgehende Abwesenheit von Marktmechanismen).

Die innere Strukturierung des Forschungsfeldes wird meist anhand der Beziehungen der Verwaltung zu ihren Kooperationspartnern (Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, andere Verwaltungen, Verwaltungsmitarbeiter) vorgenommen, d.h. es werden Phänomene unterschieden nach den Bereichen Government-to-Government, Government-to-Business, Government-to-Citizen, Government-to-Government, Government-to-Employee (vgl. z.B. Kubicek 2002). Gebräuchlich sind auch Unterscheidungen nach der Art der

unterstützten Beziehung („Information, Kommunikation, Transaktion“, vgl. Pricewaterhouse 2000) oder nach der Funktion der eingesetzten Systeme bzw. Komponenten (z.B. Bürgerportal, Transaktionsservice, Ratsinformationssystem, Online-Wahl, Authentifizierung).

Die Forschungsaktivitäten und entsprechenden Veröffentlichungen auf e-Government-Konferenzen (vgl. z.B. Remenyi & Bannister 2001, Traunmüller & Lenk 2002) sind insgesamt sehr praxisorientiert, d.h. sie berichten meist von neuen IT-Entwicklungen und -Anwendungen oder bilden Visionen für dieselben. Empirisches Material wird in Form von Fallstudien, vergleichenden Studien und/oder Umfragen erhoben, und zu deren Interpretation wird (wenn überhaupt) auf Theorieansätze aus bereits etablierten Gebieten zurückgegriffen (z.B. Stakeholder-Analyse, New Public Management, Geschäftsprozessmanagement, Wissensmanagement). Das Erkenntnisinteresse speist sich meist aus einem technischem Hintergrund, nur wenige Autoren bringen einen explizit politik- oder verwaltungswissenschaftlichen Hintergrund ein.

Trotz aller Bemühungen um Abgrenzung sind die Grenzen des Forschungsfeldes immer noch fließend. Unklar sind insbesondere die Beziehungen zu bzw. Überschneidungen mit den Bereichen e-Policy bzw. e-Governance, die sich stärker auf die Strategien zum IT-Einsatz in der Verwaltung bzw. für die Verbesserung der Regierungsfähigkeit konzentrieren, sowie die Rolle von normativen Setzungen und Annahmen über die Richtung der Veränderung, die in vielen Veröffentlichungen meist implizit vorgenommen werden.

Ansätze zu einer das Forschungsfeld konstituierende Theorie sind bisher Ausnahme bzw. speisen sich aus der Verwaltungsinformatik insgesamt. Herausragend in der Breite der Argumentation sind die Beiträge in Lenk & Traunmüller (1999), worin Lenk (1999) Electronic Government letztlich als Schlüssel zur Innovation der öffentlichen Verwaltung argumentiert. Im Hinblick auf eine Theorie für die Verwaltungsinformatik (bzw. „informatikorientierte Verwaltungswissenschaft“) stellen die Herausgeber Information und Telekooperation als Schlüsselbegriffe in den Vordergrund, um sowohl die Gegebenheiten und Anforderungen des Verwaltungshandelns als auch die Potenziale der Informationstechnik gleichzeitig in den Blick nehmen zu können. Diese Schlüsselbegriffe werden im Folgenden aufgenommen und in ihrer Komplementarität zu Interoperabilität und Informationsverarbeitung analysiert, um so die softwaretechnischen und organisatorischen Aspekte im Detail verbinden zu können.

Inwieweit das Forschungsfeld überhaupt eine eigene Theorie und Methodik rechtfertigt, gehört zu den Fragestellungen, die auch aus dem Blickwinkel der organisationsbezogenen Softwareentwicklung beantwortet werden müssen: Sind die organisatorischen Bedingungen in diesem Anwendungsfeld so speziell, dass sich die Software- bzw. Systementwicklung in ihrer Vorgehensweise entsprechend darauf einstellen muss? Diese Frage wird am Ende dieses Teil I noch mal aufgegriffen und vor dem Hintergrund der vorliegenden Forschungsergebnisse bewertet

2.2 Interoperabilität im Kontext der internetbasierten Verwaltung

Der Begriff Interoperabilität bedeutet im Wortsinn die Ausführbarkeit von Operationen unter Beteiligung von zwei oder mehreren unabhängigen Einheiten. In den meisten Fällen wird der Begriff im technischen Kontext interpretiert, typisch ist z.B. folgende Definition für Interoperabilität (Siemens 2002):

Die Fähigkeit eines Gerätes, bei vergleichbarer Systemumgebung in einem Netz mit anderen Geräten desselben Standards sinnvoll kommunizieren zu können. Dabei sollte es keine Rolle spielen, dass die Geräte von verschiedenen Herstellern stammen. Der Begriff repräsentiert das Ziel des Internetworking besonders dadurch, dass eine abstrakte, hardwareunabhängige Netzwerkumgebung geschaffen wird. Diese ermöglicht es, Computer über die Netzwerkschicht miteinander zu verbinden, so dass die Zusammenarbeit möglich ist, ohne dass die Beteiligten wissen, welche Technik den benutzten Geräten zugrunde liegt.

Im manchen Kontexten verbindet der Begriff auch technische Aspekte mit Anwendungsaspekten: im Militär zum Beispiel werden darüber die sicherheitspolitische, strategische, taktische, operative und technische Ebene verbunden, um die „Armee als Gesamtsystem“ auf Interoperabilität auszurichten (Wenger & Mäder 2000). Dabei gilt hier wie generell (ebd., S. 92):

Oft wird Interoperabilität etwas ungenau gleichgesetzt mit der Absicht zur Kooperation. Richtigerweise ist sie aber lediglich die Voraussetzung dazu.

In der hier betrachteten Anwendungsdomäne e-Government handelt es sich nicht um die Kommunikation einzelner „Geräte“, sondern (vergleichbar mit e-Business-Anwendungen) um internetfähiger Systemkomponenten, die komplexe Anwendungen im Rahmen von verzweigten Infrastrukturen unterstützen. Im Rahmen dieser Arbeit bleibt der Begriff aber als Eigenschaft von softwarebasierten Systemkomponenten auf die technischen Aspekte begrenzt und wird beispielsweise nicht als Attribut von Verwaltungseinheiten verwendet.

In der Informatik wird der Begriff hauptsächlich bei der Diskussion um Middleware verwendet. Häufig zitiert wird die Definition von Interoperabilität von Mowbray und Zahavi (1995, S. 77f.; übersetzt aus dem Englischen) als

die Fähigkeit zum Austausch von Funktionalität und interpretierbaren Daten zwischen Software-Komponenten.

Mowbray und Zahavi (ebd.) nennen die folgenden wesentlichen Voraussetzungen für Interoperabilität:

- *Kommunikation*: die Softwarekomponenten brauchen einen Kommunikationskanal und ein gemeinsames Kommunikationsprotokoll;
- *Anfragegenerierung*: über diesen Kanal müssen interpretierbare Anfragen nach Funktionen bzw. Daten gestellt und beantwortet werden können;
- *Datenformat*: der Datenaustausch erfordert ein Datenformat, das von den beteiligten Komponenten syntaktisch geparkt werden kann;
- *Semantik*: die beteiligten Komponenten müssen die Anfragen bzw. ausgetauschten Daten anhand einer semantischen Übersetzung „verstehen“ können.

Das Interoperabilitäts-Problem heutiger Softwaresysteme besteht nach Mowbray und Zahavi vor allem darin, dass es für jede der oben genannten Anforderungen zu viele konkurrierende Lösungen gibt. Mit der Standardisierung der Common Object Request Broker Architecture (CORBA; siehe www.corba.org) war eine Zeit lang die Hoffnung verbunden, diese Problematik zumindest zu lindern. Inzwischen hat sich die Diskussion um die Kopplung von Softwarekomponenten weitgehend auf internetbasierte Ansätze konzentriert (Web Services, Semantic Web), wo derzeit Bemühungen um Standardisierung auf vielen Ebenen gleichzeitig stattfinden (siehe Aktivitäten des World Wide Web Consortium unter www.w3c.org).

Immer wieder stellt sich als wesentliches Merkmal heraus, dass Interoperabilität nur gelingen kann, wenn eine Reihe von Erfolgsbedingungen einvernehmlich geregelt sind – und, sofern dies nicht peer-to-peer geschieht, werden Standards genutzt bzw. die

Entwicklung solcher gefordert (für e-Government vgl. z.B. Guijarro 2003). Während in der Privatwirtschaft vor allem marktmächtige Player die Bedingungen für Interoperabilität und den Aufbau von elektronischen Netzwerken festlegen, stellt sich die Lage im Bereich öffentliche Verwaltung (und vergleichbaren Bereichen wie Gesundheitswesen) in wesentlichen Aspekten anders dar:

- Im Bereich der öffentlichen Verwaltung finden sich sehr heterogene IT-Landschaften, gekennzeichnet durch große Unterschiede sowohl in Art und Alter der eingesetzten Software als auch in der Art der computerisierten Anwendungen – der Aufwand, um multilaterale Interoperabilität herzustellen ist daher vergleichsweise hoch.
- Die Bereitschaft zur Investition in Interoperabilität ist im Vergleich zur Privatwirtschaft wesentlich geringer, denn die meisten eigenständigen Akteure sind unter großen Sparzwängen stehende Kommunen, die (anders als durch die Marktmechanismen bedrohten Privatunternehmen) nicht zum Einstieg in die internetbasierte Vernetzung gezwungen sind.

Um in dieser Situation dennoch voranzukommen, wurden bereits mehrere nationalen Initiativen gestartet, um sog. Rahmenwerke für Interoperabilität im e-Government zu entwickeln und zu verbreiten (vgl. Abschnitt 2.2). Auch auf europäischer Ebene gibt es seit einigen Jahren eine Initiative („Interchange of Data between Administrations“, vgl. <http://europa.eu.int/ISPO/ida>), um den multilateralen Datenaustausch international zu ermöglichen bzw. zu vereinfachen. Jedoch stellt sich heraus, dass die ambitionierten Vorhaben nicht ohne weiteres ihre Wirkung entfalten, dass vielmehr sich stets neue Technologien und Fragen aufürmen, die die beteiligten Akteure vor eine in ihrer Vielschichtigkeit ständig anwachsenden Problemlage stellt und somit Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung mittlerweile zu einer zentralen Herausforderung geworden ist (vgl. Guijarro 2003).

Interoperabilität von internetbasierten Anwendungen bringt also vielschichtige Herausforderung mit sich, die von netzwerktechnischen bis zu anwendungsfachlichen und juristischen Aspekten reichen und die sich in der konkreten Projektarbeit sowie in der Gestaltung technischer und sozialer Rahmenbedingungen stellen. Dabei ist fundierte Expertise aus den Bereichen Verwaltungswissenschaft, Organisationswissenschaft und Betriebswirtschaft (z.B. um Lehren aus der Entwicklung von e-Business-Netzwerken zu ziehen) ebenso gefragt wie Informatikexpertise insbesondere in den Bereichen verteilte Systeme, Entwicklungsmethoden für Web-basierte Anwendungen und Semantic Web Technologien, sowie bezüglich Prozessmodellierung und Workflow Management.

2.3 Information und Kooperation – Anforderungen an Interoperabilität aus der Sicht von Verwaltung und ihrer Klienten und Partner

Das Interesse an der elektronischen Interaktion in und mit der Verwaltung (und mithin an Interoperabilität) hat inzwischen weite Kreise gezogen. Eine detaillierte Analyse aller beteiligten Akteure würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Zur Vereinfachung werden daher folgende Gruppen¹ mit ihrem primären Interesse an Interoperabilität unterschieden:

¹ Die ersten drei entsprechen dem „Dreieck“ von Bürger-Verwaltung-Politik (vgl. z.B. GI/VDE 2000, S. 4). Interessengruppen und IT-Lieferanten sind aufgenommen, weil sie auch über einzelne Verwaltungen hinaus organisiert sind und in übergeordneten Arenen Einfluss auf die IT-Entwicklung und -Nutzung nehmen (vgl. Rolf 1998).

Soziale Akteure (gruppiert)	Primäres Interesse an Interoperabilität
Leistungserbringer: Verwaltungen und ihre Partner	Verbesserung von Effizienz und Qualität der erbrachten (ggf. auch neuen) Verwaltungsleistungen
Klienten/Leistungsnehmer: Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen	Befriedigung der eigenen Anliegen durch verbesserte Leistungen bei günstigem Preis/Leistungsverhältnis
Gesetzgeber/Politik: lokal/regional/national/international	Ordnungsgemäße Abwicklung, Verbesserung von Regierbarkeit (Governance), Bürgerorientierung
Interessengruppen: Gewerkschaften, Unternehmensverbände, Datenschützer u.a.	Schutz der Belange der von ihr vertretenen Klientel
IT-Lieferanten	Sicherung/Ausweitung der eigenen Marktanteile, Standardisierung v.a. soweit es der Steigerung des Marktvolumens insgesamt dient

Tabelle 2. Beteiligte soziale Akteure und ihr Interesse an der elektronischen Interaktion in und mit der Verwaltung

Konkrete Projekte zur Entwicklung und Einführung von IT-Komponenten im Bereich e-Government werden von den o.g. Interessen an Interoperabilität mehr oder minder stark beeinflusst – durch Auftraggeber, Vorgesetzte, Rahmenbedingungen usw. Die Erfahrung gerade auch mit Internet-Projekten zeigt (vgl. Bleek et al. 2002a, 2002b), dass einfache Akteursmodelle für e-Government-Projekte in der Regel nicht ausreichen (z.B. Management/Auftraggeber – Entwickler – User). Oft sind gleich mehrere Nutzergruppen zu berücksichtigen, bei Content-Management-Projekten beispielsweise Verwaltungsmitarbeiter als Anwender des Redaktionssystems und eine Reihe von Zielgruppen als Anwender des web-basierten Informationssystems. Welcher Einfluss (bezogen auf die o.g. Akteursperspektiven) sich mikropolitisch in den Projekten wie weit durchsetzt, hängt sehr stark von den lokalen Bedingungen ab und erfordert zum Verständnis jeweils eine organisationsbezogene Akteursanalyse.

Von den vielfältigen Einflüsse auf die an der Systementwicklung Beteiligten werden im Folgenden allerdings nur diejenigen Einflüsse weiter betrachtet, die die zu manifesten Anforderungen an informationstechnische Interoperabilität führen und im Rahmen professioneller Entwicklungsmethoden zum Gegenstand gemacht werden (können). Dem Ansatz von Lenk und Traummüller (1999) folgend (vgl. auch 1.4) werden vor allem Anforderungen an Information und Kooperation analysiert, wie aus Sicht der Verwaltungen und ihrer (potenziellen) Partner und Klienten (Bürger, Unternehmen) wahrgenommen und in die Projekte hinein transportiert werden. Diese Anforderungen werden von den Akteuren aus den Zielen Verbesserung der Service-Qualität und Verbesserung der Effizienz des Verwaltungshandelns abgeleitet. Im Zentrum der Überlegungen steht dabei das Verwaltungshandeln in seinen internen und externen Bezügen; das Verhältnis von Bürgern und Politik – z.B. unter dem Stichwort elektronische Demokratie (Hagen 1997) diskutierte neue Beteiligungsformen² – sind nicht Gegenstand dieser Arbeit.

² Die Bundesarbeitsgemeinschaft Politische Bildung Online (www.politische-bildung.net) z.B. listet zum Stichwort elektronische Demokratie mehr als zehn überregionale Projekte bzw. Portale in Deutschland.

Spezifika des kooperativen Verwaltungshandelns

In Anlehnung an Oberquelle (1991, S. 4) werden unter Kooperation Situationen verstanden, in denen mehrere Akteure zusammenarbeiten „zwecks Erreichung eines Ergebnisses, welches unter den gegebenen Randbedingungen nur gemeinsam, aber nicht einzeln erzielt werden kann“. Als Erweiterung wird Telekooperation verstanden als Zusammenarbeit, die nur durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechniken erreicht werden kann. Für die genauere Bestimmung der Art der Kooperation ist es wesentlich zu unterscheiden, auf welchen Ebenen Individuen mit Individuen oder mit kollektiven Akteuren (Organisationen) in Beziehung treten:

Kooperationsebene	Beispiel
Klient & Verwaltung	Steuererklärung: Bürger, Steuerberater bringen alle Daten bei, ordnen sie zu und reichen sie formgebunden ein zwecks weiterer Bearbeitung ³
Klient & Sachbearbeiter	Längerfristige, fallbezogene Beratung und Leistung z.B. bei Sozialhilfe, Arbeitslosigkeit, Vormundschaft
Verwaltung/Sachbearbeiter & Verwaltung/Sachbearbeiter	Kooperative Abwicklung z.B. durch Datenaustausch (bei Standardprozessen wie Ummeldung) und/oder persönliche Kommunikation (z.B. bei nicht standardisierbare Genehmigungsverfahren)
Verwaltung & Leistungspartner	Kooperative Abwicklung z.B. durch Datenaustausch (bei Standardprozessen wie Umzug) und/oder persönliche Kommunikation (z.B. bei Eingliederungshilfen Arbeitsmarkt) – im Prinzip wie Kooperation innerhalb der Verwaltung, allerdings erschwert durch andere Rahmenbedingungen z.B. beim Umgang mit personenbezogenen Daten
Klient & Verwaltungsnetzwerk	In vielen Fällen ist die Kooperation nicht eine 1:1-Beziehung, sondern involviert auch für den Klienten erkennbar eine Reihe von Partnern, z.B. Lebenslage Umzug, Eingliederungshilfen Arbeitsmarkt, Unternehmensansiedlung
Klientennetzwerk und Verwaltungsnetzwerk	auch der Verwaltung gegenüber kann ein Netzwerk stehen, z.B. Anbietergemeinschaften beim e-Procurement

Tabelle 3. Ebenen der Verwaltungskooperation (mit Beispielen)

Dabei ist das individuelle und kooperative Handeln multidimensional und in einer für die Verwaltung spezifische Weise eingebunden. Lenk beschreibt in dem folgenden Zitat die Vielfalt der Produkt- und Prozesstypen in der Verwaltung (Lenk 2002, S. 64 f.):

Klammert man Hilfsprozesse und ihre Ergebnisse aus, so bestehen die nach außen wirkenden Produkte der öffentlichen Verwaltung, also der unmittelbare Output ihres Handelns, in mehrerlei. In der öffentlichen Diskussion stehen immer Dienstleistungen im Vordergrund. Diese sind aber für das Verwaltungshandeln nicht charakteristisch. Zwar hat die Verwaltung auch personenbezogene und sachbezogene Dienstleistungen zu erbringen, bei denen Individuen als Kunden auszumachen sind. Sie erbringt diese oftmals aber nur deswegen, weil neben der Zufriedenstellung der Kunden auch andere gesellschaftliche Effekte damit erreicht werden. So schützen etwa Impfungen nicht nur den Betroffenen, sondern auch die restliche Bevölkerung. (...)

Eine sehr wichtige Rolle im Spektrum der Verwaltungsprodukte nehmen solche Dienstleistungen ein, die auf die Allgemeinheit bezogen sind, beispielweise Bau und Unterhaltung einer Straße. Solche Allgemeinheitsleistungen entsprechen oft dem Typus des reinen öffentlichen Gutes, bei dem niemand

³ Dass die Form der Kooperation in diesem Bereich auch eine andere sein kann, zeigt das Beispiel Dänemark: dort erstellt die Steuerverwaltung selbst die gesamte Erklärung und legt sie ihren Bürgern lediglich zur Prüfung/Ergänzung vor (schriftlich oder elektronisch per Internet).

vom Genuss desselben ausgeschlossen werden kann und andererseits auch die Nutzung des Gutes durch eine große Zahl von Begünstigten keinem anderen etwas wegnimmt (Nicht-Rivalität im Konsum). Daneben spielen noch finanzielle Transfers als Verwaltungsleistungen eine bedeutende Rolle. Demgegenüber tritt die Produktion von Sachgütern fast völlig zurück.

Die für öffentliche Verwaltungen charakteristische Leistung liegt aber nicht in den bislang genannten Produkttypen. Sie besteht darin, dass in Entscheidungsprozessen die Vorgaben von Gesetzen konkretisiert werden und dass das Ergebnis dieser Konkretisierungsarbeit, also die Verwaltungsentscheidung, der Verwaltungsakt, den Adressaten mitgeteilt wird. Diese haben daraufhin ihr Verhalten anzupassen, was im Weigerungsfalle wiederum zu weiteren Verwaltungsprozessen (Sanktionen oder Ersatzvornahme) führt. Diese Prozesse haben nicht nur einzelne Kunden. Im Regelfall sind sie mehrpolig: einer wird begünstigt, der andere oder die Allgemeinheit benachteiligt. Ihre Erstellung kann oft äußerst komplex sein, man denke etwa an die Genehmigung einer großen Industrieanlage.

Vor allem aufgrund dieser Spezifika lässt sich z.B. das Geschäftsprozessdenkens aus Unternehmen nicht einfach übertragen. Aufgrund der obigen Analyse kommt Lenk (ebd.) zu dem Schluss, dass informationstechnische Lösungen für die internetbasierte Verwaltung Unterstützung für ein breites Spektrum von Prozessen bieten müssen:

- wohlstrukturierte Produktionsprozesse vs. offene Entscheidungsprozesse,
- Steuerung von Prozessketten vs. situationsbezogene Bürgerdiensten,
- sequenzielle Arbeitsabläufe vs. multilaterale Kommunikationsprozesse.

Hinzu kommt, dass diese Bandbreite des Verwaltungshandelns durch eine große (im Vergleich zur Privatwirtschaft wesentlich höhere) Zahl von sich überlagernden Regelungsmechanismen (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Dienstanweisungen u.v.m.) begrenzt bzw. ausgerichtet wird, die sich zudem noch in den jeweils kooperierenden Verwaltungseinheiten unterscheiden bzw. unterschiedlich auswirken.

Service-Qualität

In den 90er Jahren hat sich e-Government fast ausschließlich auf die elektronische Bereitstellung von Informationen im Internet beschränkt. Auch heute stellt diese Funktionalität den größten Anteil von e-Government-Portalen dar, da für die Klienten der Verwaltung der Abruf von bestimmten Informationen meist der Einstieg ist für weitergehende Interaktionen. Die Art der für Klienten bereitgestellten Informationen kann sehr unterschiedlich sein und erfordert entsprechend unterschiedliche Unterstützung bei der Informationsvermittlung. Im Bereich Bürgerinformation werden z.B. unterschieden (vgl. Falkenstein et al. 1997, Schwabe et al. 1997):

- Informationen über zivile, soziale und politische Rechte und Pflichten (z.B. zur Lohnsteuer),
- Orientierungs- und Wegweiserinformationen (z.B. Behördenadressen),
- Strukturinformationen zur Verwaltung (z.B. Zuständigkeiten),
- Alltags- und Fachinformationen (z.B. zur Luftverschmutzung),
- demokratische Informationen (z.B. zu Abstimmungen, Sitzungsprotokolle).

Über die Bereitstellung von Informationen hinaus kann sich in allen oben genannten Bereichen weitergehende Kooperation ergeben. Beispiele für Kooperationen von Bürgern und Verwaltungen via Internet sind die formgebundene Einreichung von Steuererklärungen oder die Abwicklung eines Bauantragsverfahrens. In der Diskussion um e-Government werden aber häufig nur kleine Ausschnitte dieser Kooperationssituationen betrachtet bzw. nur bestimmte strukturierte Teilabläufe, die sich als Transaktion konzipiert für eine internetbasierte Unterstützung eignen (z.B. Ummeldung, Beantragung von Briefwahlunterlagen).

Internetbasierte Verwaltungsleistungen, die sich mit Informations- und Kooperationsangeboten an Bürger, Unternehmen oder andere Klienten wenden, werden als Services bezeichnet. „Systems and Services for the Citizen“ betitelte z.B. die Europäische Kommission (2002) eine Übersicht über die wichtigsten der im 5. Rahmenprogramm geförderten e-Government-Projekte, zu den herausragenden Zielen auch in diesem Bereich gehört die Förderung der „User friendly Information Society“. Ob lokal, regional, national oder international – immer wieder werden im Kern dieselben Ziele für Dienstleistungen im Bereich e-Government formuliert und ähnliche Vokabeln bemüht:

- *everything*: alle Verwaltungsleistungen sollen über das Internet erreichbar sein (und das möglichst bald: z.B. alle Leistungen des Bundes bis 2005, ebenso in Großbritannien);
- *non-stop*: Verwaltungsleistungen sollen unabhängig von den Öffnungszeiten der Verwaltungsbüros erbracht werden (allzeitige Verfügbarkeit);
- *one-stop*: alle Verwaltungsleistungen sollen gebündelt an einem virtuellen Ort erreichbar sein, z.B. über ein Portal;
- *everywhere*: Lockerung des Raumbezugs (beliebiger Serviceort, beliebiger Dienstleister);
- *anyhow*: der Zugang sollte nicht nur für PC und Browser-Technologie möglich sein, sondern auch über andere Kanäle wie z.B. per Handy oder Telefon; auch barrierefreier Zugang ist eine wichtige Anforderung;
- *seamless*: die Verbindung von Teilleistungen (z.B. wenn mehrere Verwaltungseinheiten oder auch externe Partner beteiligt sind) soll ohne Medienbrüche oder andere Schwierigkeiten möglich sein;
- *one-to-one*: dem Klienten soll bei der Nutzung das Gefühl vermittelt werden, die (virtuelle) Verwaltung sei nur für ihn da (vergleichbar dem Besuch beim Sachbearbeiter), dazu gehört vor allem auch die Personalisierung der Verwaltungsleistungen, d.h. die direkte Berücksichtigung von Informationen zum Kontext der Klienten.

Inzwischen hat sich auch eine Kultur des Benchmarking und Ranking etabliert, bei der vor allem IT-Beratungsfirmen stichprobenartige Untersuchungen durchführen, wo als Ergebnis zu sehen ist, wie die einbezogenen Länder oder Städte in ausgewählten Kategorien im Vergleich abschneiden (z.B. Kubicek et. al. 1998, KPMG 2000, Accenture 2001, 2002). Mit vergleichbarem Anspruch werden auch regelmäßig e-Government-Preise ausgelobt und verliehen (z.B. eEurope Awards for Innovation in eGovernment, siehe www.e-europeawards.org). Diese Rankings fördern ein Klima des Wettbewerbs und des Ansporns, und es wird zudem eine Bewusstheit gefördert, wie weit Vision und Wirklichkeit (noch) auseinander liegen. Teilweise gehen die Verwaltungen auch selbst in die Offensive und lassen sich öffentlich an den selbst gesteckten Zielen messen.⁴

Der Umfang der bereitgestellten Informationen bzw. Services ist mittlerweile beachtlich. Die Web-Präsenz ist zumindest in Deutschland flächendeckend, häufig werden aber nur Seiten mit unveränderlichem Inhalt angeboten, im wesentlichen allgemeine Informationen zu einzelnen Leistungen (oft inklusive Download von Formularen) und zur Erreichbarkeit der Verwaltung allgemein. Zunehmend ermöglichen Services auch elektronische Transaktionen (d.h. Abwicklung einer Verwaltungsteilleistung basierend auf einer Verbindung zu Backend-Anwendungen innerhalb der Verwaltung) – allerdings meist nur solche, die bereits stark formalisiert sind, nicht höchsten Sicherheitsanforderungen

⁴ vgl. z.B. Umsetzungsplan und Fortschrittsanzeiger der eGovernment-Initiative BundOnline 2005 unter www.bund.de/BundOnline-2005/Fortschrittsanzeiger-.7021.htm

genügen müssen und wenig Personalisierung erfordern (d.h. meist nur die formgebundene Eingabe persönlicher Daten).

In der Regel sind diese Serviceangebote jeweils an ein bestimmtes Portal gebunden. Dem Endnutzer treten die Angebote des e-Government stets als singuläre, aber nicht als im Rahmen einer deutschen Verwaltungslandschaft integrierte Leistung gegenüber. Die Vision der „seamless“ Services und die allseitige Interoperabilität von e-Government-Anwendungen sind derzeit noch in weiter Ferne. Als wesentliches Problem wird dabei die mangelnde Integration identifiziert, aus der sich (je nach Blickwinkel) strategische bzw. anwendungsorientierte sowie technische Ziele im Hinblick auf Interoperabilität ableiten lassen. Unter dem Titel „Kein Fortschritt ohne Kooperation“ benennt Kubicek (2002, S. 20 ff.) die folgenden Integrationserfordernisse als „strategische Herausforderung“:

1. *Horizontale Integration*: Bündelung von Dienstleistungen und Kundenbedürfnissen (z.B. nach „Lebenslagen“)
2. *Integration sekundärer Dienstleistungen*: z.B. Verschlüsselung, elektronisches Bezahlen usw.)
3. *Vertikale Integration*: Medienbruchfreie Abwicklung mehrstufiger Verwaltungsprozesse
4. *Multi-Channel-Integration*: Kombination mehrerer Zugangswege
5. *Integration aller Nutzer*: barrierefreier Zugang („Design für alle“)
6. *Integration der Akteure*: Public-Private und Public-Public Partnership

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, ist auch die Fokussierung auf die technischen Aspekte erforderlich. Als notwendig für die technische Integration von Serviceangeboten werden in der Literatur insbesondere genannt verbesserte Architekturen für Bürgerportale (vgl. Wimmer & Traunmüller 2002) sowie neue Konzepte für Transaktionen (vgl. Hagen 2001) und für Modellierung bzw. Beschreibung von Services (vgl. Kavadias & Tambouris 2003, Fraser et al. 2003).

Aus der Perspektive der Verwaltung (Innensicht) wird der Stand der Servicequalität natürlich anders erfahren als aus der Perspektive der Klienten (Außensicht). Allerdings ist den Verwaltungen insgesamt wenig über die Erwartungen und Bewertungen ihrer per se sehr großen und heterogenen Online-Zielgruppe bekannt (Pricewaterhouse 2000, S. 12f.). Mittlerweile zeigen z.B. Erfahrungen des Vorreiters Großbritannien, dass die umfassende Bereitstellung von e-Government-Services allein nicht dazu führt, dass sie auch genutzt werden (Pinder 2003).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass mit der Forderung nach Integration von e-Government-Services auch die Interoperabilität dieser Services als Herausforderung verbunden ist. Allerdings, die Vielfalt der Informationen und Serviceprozesse macht es für Portalbetreiber nicht einfach zu bestimmen, was Interoperabilität von e-Government-Services im Detail ausmacht. Diese Bestimmung ist umso schwieriger, als bisher noch wenig bekannt bzw. erforscht ist, welche der technisch prinzipiell machbaren Formen von Telekooperation sich auf Dauer zwischen Verwaltung und ihren Klienten etablieren werden.

Effizienz des Verwaltungshandelns

Ob e-Government als Teil einer umfassenden Verwaltungsmodernisierung oder ob die Reichweite des organisatorischen Wandels eher begrenzt gesehen wird – die Akteure in der Verwaltung sind sich einig, dass der Einsatz von Internettechnologien und IT allgemein die Effizienz des Verwaltungshandelns steigern und letztlich zu Einsparungen

insbesondere finanzieller Ressourcen führen soll.⁵ Auch wenn die monetäre Bewertung von e-Government-Projekten in der Verwaltung sehr schwierig ist, setzt sich angesichts leerer Kassen in den letzten Jahren gerade in den Kommunen immer mehr die Haltung durch, nur zu finanzieren, wenn damit eine glaubwürdige Hoffnung auf finanzielle Einsparung (d.h. in der Regel Streichung von Planstellen) verbunden ist.

Die Systematik zur Verbesserung der Effizienz des Verwaltungshandelns ist im Vergleich zur Privatwirtschaft noch weniger ausgeprägt. Wesentliche Ursachen sind die Vielschichtigkeit des Verwaltungshandelns, die Kraft der bestimmenden Rahmenbedingungen (Gesetze, Richtlinien) und die meist größeren Beharrungskräfte zusammen mit einem insgesamt geringeren Grad an IT-Durchdringung. Ausgewiesene Projekte zur Optimierung von „Geschäftsprozessen“, oder auch die Einführung von SAP-Systemen in der Verwaltung sind erst seit kurzem zu beobachten, und die Verwaltungen befinden sich diesbezüglich noch vielfach in einer Lernphase. Ein weiteres, für die Verwaltungen noch relativ neues Feld ist das Outsourcen von Leistungen bzw. die interne Verrechnung von Leistungen (orientiert am Gedanken der Profit-Center).

Die zunehmende Einführung und Nutzung von internetbasierten Anwendungen verbindet sich in der Verwaltung mit seit Jahrzehnten andauernden Bemühungen, die Effizienz des Verwaltungshandelns mit Hilfe von Informationstechnik zu verbessern. Traummüller (1999, S. 24 ff.) unterscheidet vier Entwicklungsstufen, auf denen jeweils dem Umfang der IT-Unterstützung entsprechende Leitbilder wirksam waren bzw. sind:

1. *Funtionen*: in den 70er und 80er Jahren sind vor allem die Automation von Entscheidungsschritten sowie die Speicherung und Integration von Daten angestrebt worden, orientiert an den technischen Möglichkeiten von Mainframe-Technologien.
2. *Prozesse*: mit dem aufkommen von Bürosystemen in den 80er Jahren hat die Fokussierung auf die allgegenwärtige Vorgangsbearbeitung begonnen – dabei ging und geht es einerseits um das Prozessmanagement (z.B. durch Workflow-Systeme) nach dem Leitbild des Produktionsbetriebes und andererseits um die Elektronisierung des Aktenarchivs und entsprechender Unterstützung für die Dokumentenbearbeitung.
3. *Kollaboration*: mit den Leitbildern computergestützte Kooperation und Wissensmanagement sind seit den 90er Jahren auch in der Verwaltung die weniger bzw. gar nicht strukturierten Formen der (internen) Zusammenarbeit in den Blick genommen worden, um diese mit geeigneten Informationssystemen und Infrastrukturen unterstützen zu können.
4. *Integrale Arbeitssysteme*: mit der Verbreitung und Nutzung des Internets sind die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung nicht mehr auf die einzelnen Verwaltungseinheiten beschränkt. Sämtliche Bemühungen der vorangehenden Stufen bieten sich zur Integration an, und die Unterstützung von Kooperation kann nun auch externe Partner miteinbeziehen.

Anders als im Bereich der e-Government-Services gibt es in punkto Effizienzverbesserung keine Evaluation von außen (abgesehen vom Rechnungshof) und keine Rankings. Um Anreize zu schaffen, ist dies wohl auch nicht notwendig (der Sparzwang ist mittler-

⁵ Auch von außerhalb der Verwaltung wird der Druck erhöht, beispielsweise fordert der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI/BITKOM 2003): “Durch die umfassende Einführung digitaler Verwaltungsprozesse (E-Government) kann der Staat den Bürokratieabbau vorantreiben, Kosten sparen und Standortvorteile für die Wirtschaft sichern. Die Zeit der Regionalprojekte und Modellversuche bei E-Government ist abgeschlossen, nun muss die Modernisierung der öffentlichen Verwaltung mit Hilfe der neuen Technologien endlich flächendeckend zum Durchbruch gelangen.“

weile allgegenwärtig). Allerdings fehlen damit auch Mechanismen, die eine allgemeine Bewusstheit fördern, wie weit Leitbilder und Wirklichkeit (noch) auseinander liegen.

Insgesamt wird der IT-Einsatz in der Verwaltung dominiert durch die individuellen Strategien der jeweiligen Verwaltungseinheiten und ihrer IT-Lieferanten. Dies erweist sich im Hinblick auf Integration und Interoperabilität zunehmend als Hemmnis, denn es wird sichtbar, dass erst eine einheitlichen Strategie zur Bereitstellung von Information und zur Unterstützung von Kooperation zu einer übergreifenden und effizienten IT-Infrastruktur führt (vgl. z.B. Kammer & Riedl 2002).

Einige der oben genannten Bereiche sind auch verwaltungsübergreifend bearbeitet worden und haben dadurch neue Potenziale zur gleichzeitigen Effizienzsteigerung und Verbesserung von Interoperabilität geschaffen. Als bundesweit herausragende Beispiele seien genannt die Vorgangsbearbeitung (Engel 1999), bei der das DOMEA[®]-Projekt (Dokumentenmanagement und elektronische Archivierung im IT-gestützten Geschäftsgang; KBSt 2002) zu einer Standardisierung und Zertifizierung von IT-Produkten geführt hat, sowie der sichere elektronische Nachrichtenaustausch, bei dem mit der Protokollfamilie "Online Services Computer Interface" (siehe www.osci.de) schrittweise Standards für den Nachrichtenaustausch in einzelnen Bereichen (z.B. Meldewesen) entwickelt werden.

Diese Ergebnisse langjähriger Bemühungen stellen bezogen auf ihren Gegenstandsbe- reich deutliche Fortschritte dar. Die Schwierigkeiten mit der Standardisierung und Inte- gration im Bereich der vernetzten Verwaltung sind allerdings mannigfaltig und erklären, warum diese Prozesse so langwierig sind:

- Das individuelle und kooperative Handeln multidimensional und in einer für die Verwaltung spezifische Weise eingebunden (Lenk 2002, bzw. s.o.), so dass es sich nur ausschnittsweise mit generellen Schemata oder Modellen angemessen beschreiben lässt.
- Die zunehmende Komplexität der Anwendungen und Datenstrukturen sowie deren individuellen Ausprägungen in allen Bereichen der Verwaltung schafft neue Probleme im Hinblick auf Interoperabilität und damit auch mehr (potenzielle) Ineffizienz.
- Die Skepsis vor so genannten Branchenlösungen (z.B. Standards, Softwareprodukte) ist groß, da bei ihrer Entwicklung eine Reihe von verwaltungsspezifischen Annahmen gemacht werden, die häufig nicht den lokalen Gegebenheiten entsprechen, und die sich von daher häufig als organisatorisch ungemessen herausstellen.
- Das Erschließen von Effizienzgewinnen ist mit dem grenzüberschreitenden Zugang zu Informationen und der grundlegenden Neugestaltung von Prozessen verbunden. Voraussetzung dafür ist meist eine die Abteilungs- und Organisationsgrenzen überschrei- tende Kooperation, zu der die beteiligten Akteure häufig noch nicht bereit oder in der Lage sind (es können dem z.B. wichtige Rechtsgüter wie etwa Datenschutz entgegen- stehen).
- Der erweiterte Blick und die vielfältigen Bemühungen zur Überwindung von Integra- tions- und Interoperabilitätsproblemen lenken die Aufmerksamkeit zunehmend auf die Vielfalt der unterschiedlichen Ordnungssysteme, die das Verwaltungshandeln und auch die Möglichkeiten seiner Veränderung bestimmen: gültige Formulare, Begriffssysteme, Auslegungen, Dienstanweisungen, rechtliche Bestimmungen, Abrechnungsverfahren usw. usf. Eine realistische Perspektive, diese Vielfalt in nennenswertem Umfang zu reduzieren, ist bislang nicht in Sicht.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Erwartung von Effizienzsteigerungen mit der Forderung nach Integration der IT-Unterstützung und nach der Interoperabilität der im Rahmen einer Infrastruktur verwendeten Komponenten verbunden ist. Dies zu

realisieren erfordert aber ein kooperatives Handeln bzw. die detaillierte Verständigung über Formen des organisationsübergreifenden Informationszugangs und der (Tele-)Kooperation, dem aber noch viele organisatorische und technische Hindernisse entgegenstehen.

Übergreifende Kooperation als Problem, Motor und Ziel

Ausgangspunkt von e-Government-Projekten ist zunehmend die Erkenntnis, dass sowohl die Verbesserung von Servicequalität als auch von Effizienz des Verwaltungshandelns in den meisten Fällen nur durch Verbesserungen in der Kooperation auf einer oder mehrerer der o.g. Kooperationsebenen zu erreichen sind. Die Bedeutung von Kooperation wird zunehmend auch von Führungskräften in der Verwaltung erkannt. Ein Arbeitskreis der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung KGSt hat vor kurzem „Kooperationen als neue organisatorische Gestaltungsoption“ hervorgehoben (KGSt 2003, S. 2):

Denn E-Government wird die immer wieder prognostizierten Effekte für Qualität und Effizienz nur dann entfalten, wenn die öffentliche Verwaltung die heute unter Nutzung der Informationstechnik möglichen Formen des veränderten Miteinander im Raum realisiert.

Welche Funktionalität und interpretierbaren Daten im Detail ausgetauscht werden müssen bzw. welche Fähigkeiten zum Austausch dafür erforderlich sind, lässt sich bisher in vielen Fällen nur schwer abschätzen, da noch wenig bekannt bzw. erforscht ist, welche Formen des Informationszugangs und der Telekooperation sich auf Dauer zwischen Verwaltungen untereinander und ihren Klienten etablieren werden.

Letztlich bedingen sich die Konzepte von Kooperation und Interoperabilität gegenseitig: Interoperabilität als Anforderung tritt immer dann ins Bewusstsein, wenn die näher liegende Option der Systemintegration nicht realisierbar ist, d.h. wenn eine übergreifende Systemarchitektur mit festgelegten Protokollen und Komponentenschnittstellen für den Austausch von Funktionalität und interpretierbaren Daten nicht vorhanden und nicht ohne weiteres zu bewerkstelligen ist. Dies geht in der Regel einher mit Abwesenheit einer übergreifenden und dauerhaften Organisationsstruktur (die üblicherweise die Option eines integrierten Systems verfolgen würde). D.h. Interoperabilität als Herausforderung ist immer in einem Setting der Kooperation zu bewältigen, bei dem die beteiligten Partner alle zumindest soweit unabhängig sind, dass der Austausch von Funktionalität und interpretierbaren Daten nur durch eine Zusammenarbeit erreicht werden kann, die durch Akzeptanz der Teilautonomie gekennzeichnet ist (und nicht „Vereinnahmung“).⁶

Kooperation im Rahmen der internetbasierten Verwaltung setzt Interoperabilität voraus – und umgekehrt. Der Schlüssel zur Entwicklung und Einführung interoperabler und angemessener IT-Unterstützung für das übergreifende e-Government besteht darin, im Entwicklungsprozess die Anforderungen an Informationszugang und Kooperation aus der Sicht der Verwaltung und ihrer Klienten und Partner zu erkennen, für den technischen Entwurf aufzubereiten und die technischen Möglichkeiten von Interoperabilität (auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten) in den Diskurs über und die Gestaltung von zukünftigen Kooperationsformen einzubringen. Kooperation wird so zum Antrieb sowohl der Verwaltungsmodernisierung als auch der sie begleitenden IT-Entwicklung.

⁶ Diese Akzeptanz der Teilautonomie kann allerdings sehr unterschiedlich sein – gerade Verwaltung und Politik sind signifikante Machtgefälle zwischen den „Partnern“ nicht auszuschließen bzw. an der Tagesordnung.

2.4 Vernetzung heterogener Systemkomponenten – Interoperabilität aus der Sicht der Systementwickler

Die Kernthese als Ergebnis des vorangegangenen Abschnitts, dass technische Interoperabilität und soziale Kooperation sich in ihren Anforderungen und Möglichkeiten gegenseitig bedingen, ist für die Informatik im Grundsatz keinesfalls neu. Vergleichbare Erfahrungen und Forschungsergebnisse liegen bereits vor u.a. aus den Bereichen e-Business, Business Networking, Computer Supported Cooperative Work (CSCW) und Groupware (vgl. deutschsprachig z.B. Alt & Österle 2003, Österle et al. 2002, Reichwald et al. 2000, Borghoff & Schlichter 1998): Systeme bzw. Systemkomponenten sollen „kooperieren“ weil sie nicht integriert bzw. nicht ohne weiteres integrierbar sind, und dies dient einer Kooperation im menschlichen bzw. sozialen Handeln – dort sind letztlich die Anforderungen verankert, die die Systementwicklung im Hinblick auf Interoperabilität zu berücksichtigen hat.

Durch welche Vorgehensweisen diese sozialen und technischen Aspekte zu verbinden sind, ist allerdings noch wenig beleuchtet. Zwar empfehlen beispielsweise Alt & Österle (2003) im Hinblick auf die Praxis ein Vorgehen in kleinen Schritten, die jeweils eine Geschäftslösung, einen Kooperationsprozess zwischen Unternehmen und eine offene Infrastruktur beinhalten. Meist wird die Thematik jedoch eher aus der Sichtweise von Management und Betriebswirtschaft erschlossen. Aus der Informatik heraus (stellvertretend sei hier auf international führende Konferenzen verwiesen: Aalst et al. 2003, Eder & Missikoff 2003) erfolgt vor allem die Fokussierung auf neue Technologien (insb. Web Services, Semantic Web) und Weiterentwicklung von Modellierungsansätzen (insb. im Bereich Workflow). Die Auswertung von Projekterfahrungen und eine Diskussion entsprechender Vorgehensweisen sind (bisher) nicht erkennbar Gegenstand der Forschung.

IT-Experten vor Ort haben aufgrund ihrer Profession einen primär technischen Fokus: die Herausforderung Interoperabilität besteht vor allem darin, wie identifizierbare softwarebasierte Komponenten vernetzt, d.h. Funktionen und Daten austauschen können, um dadurch eine übergreifende, dem Anwender integriert erscheinende Anwendung zu realisieren. Aus der Sicht der Entwickler stellt sich vornehmlich die Frage, welches die richtigen Methoden und Hilfsmittel sind, um mit geeigneten Vorgehensweisen und IT-Lösungen dem verwaltungsspezifischen Anforderungsprofil im Hinblick auf übergreifende Anwendungen gerecht zu werden. Entwickler sind somit gefordert, die (ihnen) bekannten Strategien und Konzepte zur Vernetzung heterogener Systemkomponenten mit bereits verfügbaren Hilfsmitteln zur Interoperabilität im Rahmen der gegebenen IT-Infrastrukturen in der Verwaltung umzusetzen.

Strategien und Konzepte zur internetbasierten Vernetzung

Historisch gesehen bestand die primäre Fragestellung der Vernetzung darin, welche Konzepte und Technologien geeignet sind, um physikalisch verteilte IT-Ressourcen dazu zu bringen, sich nach außen als *ein* System zu verhalten. Der Gedanke der *Systemintegration* als Ausgangspunkt der Überlegungen hat das Fachgebiet verteilte Systeme entscheidend geprägt. Inzwischen hat die Beschäftigung mit Web Services und internetbasierten Anwendungen zu einer Perspektivenverschiebung geführt: die Suche nach geeigneten Mechanismen für Kommunikation zwischen Komponenten (und ihren Grundlagen bzw.

Erfolgsvoraussetzungen) tritt stärker in den Vordergrund gegenüber dem Ziel der Integration dieser Komponenten – vor allem deshalb, weil die Flüchtigkeit der Kommunikation und die Anforderungen an Flexibilität und Dynamik in vielen Fällen keine Möglichkeit für den Aufbau stabiler Systeme zulassen. Seit Mitte der 90er Jahre haben daher die Bemühungen stark zugenommen, die durch Gestaltung und Standardisierung von Schnittstellen und Protokollen den Austausch von Funktionalität und interpretierbaren Daten ermöglichen wollen. Dies findet seinen Niederschlag u.a. in der Vielfalt der XML-basierten Beschreibungssprachen statt (vgl. z.B. www.w3c.org, www.ebxml.org) oder auch in der Standardisierung des UDDI-Protokolls „Universal Description, Discovery and Integration“ zum Auffinden von Web Services (siehe www.uddi.org).

Ausgangspunkt der internetbasierten Vernetzung ist, dass die betreffenden Komponenten nicht dauerhaft in einer geschlossenen Umgebung bekannt und integriert sind, sondern in einer offenen Umgebung ggf. erst zur Laufzeit identifiziert werden können. Dies erfordert im Grundsatz folgendes Vorgehen (Tschammer 1994, S.12):

Kooperation in einer offenen Umgebung ist auf zwei Arten zu erreichen bzw. zu unterstützen: durch initiale Vereinbarungen und durch Interaktion während der Laufzeit. Die initialen Vereinbarungen bilden die Grundvoraussetzung für Kommunikation und Verhandlungen mittels derer zur Laufzeit weitere Gemeinsamkeiten erreicht werden.

Der Begriff Interoperabilität verweist insbesondere auf den ersten Teil, d.h. auf die Herstellung der *Fähigkeit* zum Austausch von Funktionalität und Daten. Dies erfordert eine Reihe von Hilfsmitteln, die sich zu einer Dienstplattform zusammenfassen lassen (vgl. ebd.) oder eben so weitgehend standardisiert sind, dass sie internetbasiert global zur Verfügung stehen. Das World Wide Web Consortium (W3C) unterscheidet grundlegend zwei Herangehensweisen zur Kopplung von Softwarekomponenten (Herman 2003; zu den hier nur mit Kürzeln zitierten Beschreibungssprachen siehe www.w3c.org):

1. *prozedurbasiert*: Dienstleister bieten Web Services als entfernt liegende Funktionen (remote functions) an, die durch standardisierte Request-/Response-Mechanismen und sog. Call Sequence Patterns in komplexe Anwendungen eingebunden werden können (zu den wichtigsten Sprachen gehören hier SOAP und WSDL).
2. *datenbasiert*: Eigentümer von verfügbaren Daten können höherwertige Anwendungen (von z.B. Suchmaschinen, Agenten) nicht nur syntaktisch (durch XML) unterstützen, sondern auch durch eine semantische Auszeichnung (markup) mit Hilfe von RDF/RDFS oder auch durch Verwendung von OWL (um Beziehungsstruktur bzw. Ontologie der Metadaten austauschen zu können) – beide Sprachen werden als wesentlich für das von Berners-Lee und anderen (2001) proklamierte Semantic Web angesehen.

Beide Ansätze – für die Web Services und Semantic Web als prominente Schlagworte stehen – haben einen unterschiedlichen Ausgangspunkt, aber letztlich bedingen sie einander und werden als zwei Seiten einer Medaille betrachtet: Web Services werden auf breiter Basis nur gefunden und genutzt werden können, wenn die Beschreibung ihrer Leistungsfähigkeit und Kontaktierung über Metadaten zugänglich ist; und umgekehrt ist das Vorhandensein einer Web Service Infrastruktur vermutlich die wirtschaftlich attraktivste Anwendung für Semantic Web Technologien (Herman 2003).

Allerdings setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass es mit „wir können XML“ bzw. elaborierten Beschreibungssprachen allein nicht getan ist – wesentliche technische Probleme bleiben ungelöst, und gleichzeitig werden neue (semantische) Probleme sichtbar. Interoperabilität in einem konkreten Anwendungskontext stellt sich als eine wesentlich vielschichtigere Herausforderung dar, wobei (neue) Strategien, Konzepte und

Techniken zur Vernetzung heterogener Systemkomponenten nur einen Aspekt bei der Umsetzung in gegebenen (bzw. weiter zu entwickelnden) technisch-organisatorische Infrastrukturen darstellen.

IT-Infrastrukturen in der Verwaltung

Die IT-Landschaften in der Verwaltung sind einerseits geprägt durch Großrechneranwendungen basierend auf zum Teil sehr lange zurückliegenden Softwareentwicklungen, andererseits durch mittlerweile flächendeckenden Einsatz von PC und anderen Endgeräten, die zunehmend zumindest in internen Netzen eingebunden sind oder sogar vollen Zugang zum Internet haben. Dabei setzt die Heterogenität von Hardware und Betriebssystemen der Interoperabilität oft enge Grenzen gesetzt bzw. es bedarf großen Aufwands, um diese Barrieren zu überwinden. Aus diesem Grund rückt das Management von IT-Infrastrukturen in der öffentlichen Verwaltung mehr und mehr in den Blickpunkt. Das Beispiel des Stadtstaates Hamburg zeigt, wie mit einer langfristig ausgerichtete Strategie der Herausforderung Interoperabilität auf einem wesentlich höherem Niveau begegnet werden kann (vgl. Kammer & Riedl 2002) – allerdings Hamburg nur zum Preis der engen Bindung an den Softwareriesen Microsoft: das schafft innerhalb der eigenen Netze viele Möglichkeiten zum Austausch von Daten und Funktionen, aber bei der Kooperation mit externen Partnern sind die Schwierigkeiten manchmal sogar größer (z.B. aufgrund von Microsoft eigenen Spezifikationen bei Internettechnologien).

Um angesichts leerer Kassen in Sachen Vernetzung und Interoperabilität dennoch voranzukommen, setzen Verwaltungen in Deutschland (und anderswo) zunehmend auf Open Source Produkte. Auch der Bund hat mit dem Abschluss eines Rahmenvertrags mit IBM über die Förderung von offenen Computerbetriebssystemen und Software ein wichtiges Zeichen gesetzt:

„Der Rahmenvertrag mit IBM bietet allen Behörden die Möglichkeit, zu größerer Heterogenität in der Software zu gelangen. Die Tatsache, dass es mit Linux eine Alternative zum Betriebssystem Windows gibt, bringt uns als großem Softwarekunden außerdem Unabhängigkeit und eine bessere Kundenposition. Linux leistet daher auch einen wichtigen Beitrag zur Wirtschaftlichkeit des IT-Einsatzes in der Verwaltung.“ (Innenminister Schily, BMI 2002)

Dies ist sicher als ein Schritt in Richtung offene Systeme und mehr Interoperabilität zu werten, aber damit sind noch in keiner Weise die anwendungsnahen Schichten der Vernetzung von Softwarekomponenten angesprochen. Denn durch die Vielfalt der unterstützten Anwendungen werden auch in den Verwaltungen die Architekturen der verbundenen Systemkomponenten immer komplexer und erfordern explizite Strategien, damit Funktionalität und Daten multilateral ausgetauscht werden können:

- *Organisationsweite Integration von Anwendungen und Ressourcen:* Effizienzgewinne werden auch in der Zentralisierung und Integration von elektronischen Ressourcen gesehen, dazu gehört die um sich greifende Einführung von SAP-Systemen und die Bemühungen um eine Vereinheitlichung der Infrastruktur und der darauf aufsetzenden Anwendungen.
- *Front-/Back-Office-Integration:* eine besondere Problematik stellt oft die Verbindung von web-basiertem Front Office und den im Hintergrund ablaufenden Prozessen dar. Zum einen sind die im Einzelfall zuständigen Abteilungen oft (noch) nicht auf Online-Services eingestellt, zum anderen bestehen oft erhebliche Schwierigkeiten, den durch die Webanwendungen generierte Datenaufkommen mit den jeweiligen IT-Systemen

der einzelnen Verwaltungen zu koppeln. Die Folge sind nicht nur mangelnde Service-Qualität sondern auch Ineffizienzen durch Medienbrüche (gelegentlich werden Emails und andere elektronische Eingaben noch ausgedruckt und in Papierform in den weiteren Vorgang eingebracht).

- *Outsourcing von IT-Services*: um bestimmte IT-Leistungen, die für viele Akteure in der Verwaltung gleichermaßen relevant sind, zu bündeln und in gleicher Qualität zur Verfügung zu stellen, werden neue Leistungen wie z.B. Portalbetrieb in externe Hände geben (z.B. in neugegründete Public-Private-Partnerships), oder bestehende interne Leistungen (Rechenzentrumsbetrieb, Softwareentwicklung, etc.) organisatorisch konzentriert und als Services definiert (ggf. kombiniert mit externen Leistungen).

Diese primär technischen Herausforderungen korrespondieren mit den organisatorischen bzw. „strategischen“ Herausforderungen zur Integration (vgl. Kubicek 2002, s.o. Abschnitt 2.3). Bis jetzt sind in den Verwaltungen noch individuelle bzw. nicht übergreifend koordinierte Strategien zur IT-Unterstützung vorherrschend, und dies führt konsequenterweise zu individuellen und nur selten interoperablen IT-Lösungen. Die Vielfalt der IT-Strategien macht auch den Markt für IT-Produkte schwieriger für alle Beteiligten: individuelle Lösungen erfordern hohe Investitionen, Käufer sind nach einer (nicht immer wohl begründeten) Wahl an den Verkäufer gebunden, dieser fokussiert vornehmlich auf den individuellen Kunden und hat zunächst nur geringes Interesse, in Branchenlösungen zu investieren. Entsprechend gibt es für die öffentliche Verwaltung bisher praktisch keinen Markt für einzelne Softwarekomponenten und Web Services.

Fazit: Systementwickler in der öffentlichen Verwaltung stoßen beim Thema IT-Infrastruktur auf eine Reihe von Schwierigkeiten: viele Altsysteme, heterogene Netze, inkompatible Anwendungen – und dazu wenig Spielraum für Veränderung: kaum finanzielle Mittel, und meist starke Beharrungskräfte, die gegenüber innovativen Bemühungen oft die Oberhand behalten. Allerdings wird mit den Forderungen nach mehr Service-Qualität und Effizienzsteigerungen durch e-Government der Druck zu mehr technischer Integration und Kooperation auch für die Infrastruktur-Betreiber spürbar. Häufig wird dabei sichtbar, welche Ineffizienz und Barrieren zur Interoperabilität in den bestehenden IT-Landschaften z.T. „fest verdrahtet“ sind – und dass mit weniger Kosten sogar „mehr“ zu haben ist. Mittlerweile formieren sich auch Kräfte zur Veränderung und bringen Bewegung in die Landschaft.⁷ Allerdings gibt es (zumindest in Deutschland) noch wenig Orientierung für eine landesweite IT-Infrastruktur und auch noch wenig Hilfsmittel, mit denen Systementwickler vor Ort der Herausforderung Interoperabilität begegnen können.

Rahmenwerke für Interoperabilität

Bei den Bemühungen um Interoperabilität im Bereich e-Government lässt sich für den Bereich Europa feststellen, dass Großbritannien eine herausragende Rolle einnimmt und viele der dort erzielten Ergebnisse auch ihren Niederschlag in EU-Diskussionen finden. Die ambitionierte „Online Strategy“ der Regierung Großbritanniens („to ensure that the UK is a world-leader in the new knowledge economy“; siehe www.e-envoy.gov.uk) hat u.a. zur Berufung eines e-Ministers und eines e-Envoy (dt: Bevollmächtigter) geführt, die

⁷ Beispielsweise haben die jeweils für die Infrastruktur zuständigen Institutionen in den Bundesländern Hamburg und Schleswig-Holstein (Landesamt für Informationstechnik bzw. Datenzentrale Schleswig-Holstein) bereits vor einigen Jahren eine Kooperation begonnen mit dem Ziel die beiden Einrichtungen zu fusionieren.

seit einigen Jahren direkt dem Premierminister berichten. Die umfangreichen Aktivitäten im Umfeld des Office of the e-Envoy haben mittlerweile zu einer Vielzahl von Strategiepapieren, Rahmenwerken und Richtlinien geführt, die das Vorgehen Großbritanniens im Bereich e-Government als elaboriert und vorbildlich erscheinen lassen.

Im Rahmen der Europäischen Union sind die derzeit relevanten Aktivitäten unter dem Dach des Programms IDA – Interchange of Data between Administrations (Datenaustausch zwischen Verwaltungen) zusammengefasst (siehe <http://europa.eu.int/ISPO/ida>). Ziel ist die Koordination beim Aufbau eines transeuropäischen Telematiknetzwerks zwischen Verwaltungen, u.a. durch Entwicklung von Maßnahmen zur Interoperabilität in diesem Netzwerk (betreffend Austauschformate, Geschäftsprozesse, Services, Werkzeuge, Sicherheit usw.). Auch hier steht die Entwicklung eines Rahmenwerks für Interoperabilität auf der Tagesordnung (die Veröffentlichung einer ersten abgestimmten Version ist für den Sommer 2003 angekündigt), das als pan-europäische Initiative die nationalen Initiativen ergänzen soll.

Rahmenwerke für Interoperabilität im Bereich e-Government werden aus zwei Richtungen entwickelt, die inzwischen beginnen zu verschmelzen. Die eine ist das Interesse an einem übergreifenden Dokumenten- und Informationsmanagement (z.B. im Rahmen der Aktenverwaltung): hierbei geht es vor allem um den Aufbau und die Vereinbarung eines kontrollierten Vokabulars bis hin zu Ontologien und Standardisierung von Metadaten, um Dokumente und Informationen unabhängig von ihrer Einbindung in konkrete IT-Systeme strukturiert und soweit möglich automatisch be- und verarbeiten zu können. Im internationalen Vergleich ragen dabei einige Länder heraus – insbesondere Australien, Kanada, Großbritannien – die seit einigen Jahren diese Problematik adressieren und von daher anderen als Vorreiter gelten (vgl. Klischewski 2003a). Beispielsweise hat Großbritannien, auf existierende Standards (insb. von W3C und DCMI⁸) aufbauend, inzwischen folgende Spezifikationen erarbeitet (Office of the e-Envoy 2003b, S. 13):

Gegenstand der Spezifikation	Spezifikation
Definition der Content Management Metadaten	XML Schema: Government XML metadata schema http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/xmlschema.asp
Elemente & Verfeinerung von Content Managem. Metadaten	e-GMS which incorporates Dublin Core http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/metadata.asp
Themengebiete, Verfeinerung der Kategorien	GCL (Government Category List) http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/gcl.asp
Datendefinition	Government Data Standards Catalogue http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/eservices.asp

Tabelle 4. Spezifikationen zur Unterstützung von Interoperabilität im Bereich Informationsmanagement in Großbritannien

Die zweite Richtung ist weniger an der Semantik des Austauschs interessiert als vielmehr an der Interoperabilität auf der Ebene der IT-Systeme. Als „ultimativer Test“ für Interoperabilität gilt dann z.B. „the coherent exchange of information and services between systems“ (Office of the e-Envoy 2003a, S.20). Als weitere zentrale Anforderung wird die

⁸ Die Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) bezeichnet sich als Organisation “dedicated to promoting the widespread adoption of interoperable metadata standards and developing specialized metadata vocabularies for describing resources that enable more intelligent information discovery systems” (siehe www.dublincore.org).

Austauschbarkeit von Komponenten bei Erhalt der Funktionalität genannt: „to replace any component or product used within an interface with another of a similar specification while maintaining the functionality of the system“ (ebd.).

Das e-Government Interoperability Framework (e-GIF) aus Großbritannien (Office of the e-Envoy 2003a/b) versucht beide Richtungen zu verbinden und definiert die technischen Richtlinien und Spezifikationen für den Informationsaustausch zwischen Verwaltungen und dem Öffentlichen Sektor auf den Ebenen Systemvernetzung (interconnectivity), Datenintegration, Zugriff auf e-Services und Content Management (letzteres umfasst die o.g. semantikhnen Standards).

Nennenswert ist auch ein weiterer Ansatz, der im Rahmen eines von der EU geförderten Projekts verfolgt wird, um Serviceprozesse im e-Government von ihrer Bindung an die spezifische Vernetzung von Portal und Backend-Systemen zu befreien: Mit GovML sollen XML Dokumente beschrieben werden zwecks Austausch zwischen Serviceportalen und Verwaltungen (oder zwischen diesen), und es kann Präsentation von Information auf mehreren Kanälen dienen (Kavadias/Tambouris 2003, siehe auch www.egov-project.org). Auch hier fließt eine Reihe von Annahmen ein über die Relevanz von Begriffen und Aspekten sowie über die Notwendigkeit der organisationsübergreifenden Unterstützung. Es bleibt daher abzuwarten, ob oder wie weit sich diese Vorschläge durchsetzen, gerade auch in Konkurrenz zu den jeweils nationalen Initiativen.

Vergleichbare Bemühungen in Deutschland sind inzwischen unter dem Stichwort SAGA (Standards und Architekturen für eGovernment-Anwendungen) zusammengefasst, federführend ist das Bundesministerium für Inneres (BMI 2003a). Die wesentliche Idee ist, ein Baukastensystem bereitzustellen, das aus einer Reihe von Standards für IT-Architektur sowie für Datensicherheit besteht. SAGA soll den Umsetzungsplan der Initiative BundOnline 2005 (mit dem Ziel, bis zum Jahr 2005 über 400 internetfähige Dienstleistungen des Bundes online anzubieten) in technischer Hinsicht konkretisieren. Das Kompendium wird ständig weiterentwickelt – in dem zuständigen 23-köpfigen Expertenkreis⁹ sitzen in erster Linie Vertreter aus Unternehmen und Verwaltung, auf die Wissenschaft (dabei sind lediglich zwei Mitglieder des Fraunhofer Institut FOKUS) wird an dieser Stelle nicht gesetzt.

Die SAGA-Initiative umfasst vor allem die systemorientierten Aspekte von Interoperabilität, fachliche bzw. inhaltsbezogene Standards als solche sind davon ausgenommen. Diese finden sich z.B. im Projekt DOMEA[®] (Dokumentenmanagement und elektronische Archivierung im IT-gestützten Geschäftsgang), das die Einführung der elektronischen Aktenbearbeitung in der Bundesverwaltung zum Ziel hat. Im zu Grunde liegenden „Konzept Papierarmes Büro“ (DOMEA[®]-Konzept, BMI 1999) wurden eine Reihe von genauen Festlegungen zur elektronischen Schriftgutverwaltung/Registratur und sowie zur IT-gestützten Vorgangsbearbeitung vorgenommen, das nun auch für die Evaluierung bzw. Zertifizierung von Softwareprodukten herangezogen wird.

Mit Unterstützung des DIN wurde kürzlich auch die Spezifikation PAS 1021 (2003) Verfahrensmodell zur Gestaltung von Geschäftsprozessen in der öffentlichen Verwaltung veröffentlicht: Ein 4-Phasen-Modell¹⁰ beschreibt ein einheitliches Vorgehen für die Gestaltung von Geschäftsprozessen der öffentlichen Verwaltung. Dieses Modell soll (ebd., S. 5) als Richtschnur für die öffentliche Verwaltung dienen, um die Prozesse und deren Abläufe ziel- und kundenorientiert zu gestalten. In weiteren Schritten sollen die in

⁹ siehe <http://kbst.bund.de/Themen-und-Projekte/eGovernment-,177/Expertenkreis.htm>

¹⁰ Die Phasen sind: 1. Erkennen, 2. Analysieren und Bewerten, 3. Optimieren, 4. Evaluieren.

den Städten und Kommunen gewonnenen Erfahrungen einbezogen eine umfassende Sammlung von Musterprozessen der öffentlichen Verwaltung zu erarbeitet werden. Nebenbei soll diese Spezifikation dazu beitragen, die Begriffe im Bereich der Geschäftsprozessgestaltung in der Verwaltung zu vereinheitlichen. Das Verfahrensmodell kann somit dazu beitragen, übergreifende strukturierte Kooperation für alle Beteiligten transparent zu machen. Allerdings ist es primär auf eine Optimierung der Geschäftsprozesse ausgerichtet und bietet keine konkreten Ansatzpunkte für Systementwickler, im Optimierungsprozess die (neuartige) übergreifende Kooperation bzw. Informationsbedarf zu erkennen, um daraus Anforderungen an den Austausch von Funktionalität und Daten abzuleiten.

Ein Vergleich der Entwicklung von Rahmenwerken und anderer Hilfsmittel für Interoperabilität im Bereich e-Government zeigt einen eindeutigen Trend auf zur Standardisierung unter Zuhilfenahme existierender Standards. Gleichzeitig lassen sich auch national erhebliche Unterschiede feststellen (vgl. auch Guijarro 2003, Klischewski 2003a) vor allem hinsichtlich der

- Anforderungen und thematischen Fokussierung,
- Intensität der Ausarbeitung (Detaillierungsgrad, Entwicklungsprozess, Partizipation),
- inhaltlichen Strukturierung (insb. Bezüglich der Auswahl von Begriffen und ihrer semantischen Beziehungen),
- Bemühungen um den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur zur Verwendung des Rahmenwerks.

Für die Entwicklung von Rahmenwerken für Interoperabilität gilt (wie bei Standards allgemein), dass der Aufwand zur Entwicklung und für den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur relativ hoch ist: Notwendig sind mindestens länger andauernde Diskursprozesse unter Einbeziehung vieler Akteure, eine technisch-organisatorische Infrastruktur zu Koordination der Entwicklung und Verbreitung der Ergebnisse sowie eine Strategie und Unterstützung bei Umsetzung der Ergebnisse.

Verwaltungsspezifische Handlungsbedingungen der Systementwicklung

Die Entwicklung und Implementation von IT-Systemen in der Verwaltung ist von besonderen Faktoren geprägt:

- Anwendungen in der Verwaltung basieren oft auf großen Datenbeständen und Mainframe-Systemen mit langer Lebensdauer
- In der Verwaltung wird der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Systemen ein wesentlich höherer Stellenwert beigemessen als z.B. ihre schnelle Bereitstellung.
- Zentrale Systeme sind oft die Grundlage für flächendeckende Anwendungen (z.B. für alle Arbeitsplätze einer Kommune, für alle Bezirke/Kreise eines Landes, für alle Länder eines Staates).
- Innovationszyklen sind im Vergleich länger, insbesondere weil Einführung und Änderung von Systemen oft mit sehr hohem Aufwand verbunden sind und IT-Projekte den Beschränkungen des öffentlichen Haushalte und ihrer Haushaltsführung unterliegen.

Diese Faktoren bestimmen auch die Vorgehensweisen bei der Systementwicklung und -implementation. Für Effizienz und Qualität wird auf klar strukturierte Methoden gesetzt (bei denen Flexibilität und Time-to-market meist keine Priorität erfahren). Aufbauend auf den Vorarbeiten des Verteidigungsministeriums ist seit 1997 ein Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes veröffentlicht (KBSt 1997), der das so genannte V-Modell als

verbindlich für IT-Projekte im Rahmen der Bundesverwaltung festlegt. Dieses Vorgehensmodell wirkt durch die einheitliche und verbindliche Vorgabe von Aktivitäten und Produkten bzw. Ergebnissen, die bei der Softwareerstellung und den begleitenden Tätigkeiten für Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement und technisches Projektmanagement anfallen.

Unabhängig davon, dass jedes Vorgehensmodell bei seiner Anwendung eine Kontextualisierung erfordert, wird die bestehende Praxis der Systementwicklung in der Verwaltung durch Anforderungen an Interoperabilität im e-Government in besonderer Weise herausgefordert:

- *Zentrale vs. verteilte Architekturen:* bei e-Government Anwendungen ist das ganze Spektrum zu bedienen von hochintegrierten zentralen Systemen (z.B. als Back-end einzelner e-Services) über verteilte Systeme (z.B. als Unterstützung der Verwaltungskooperation) bis hin zum Aufbau von Infrastrukturen und flexibler Servicearchitekturen (z.B. als „Baukasten“ für Services auf kommunalen Portalen).
- *Mainframe vs. Internettechnologien:* bei der Entwicklung von e-Government-Anwendungen ist eine Auseinandersetzung mit Internettechnologien (Java, XML, RDF, SOAP, WSDL usw. usf.) unumgänglich – neben den Beschränkungen, sich (ständig) in neue Technologien einzuarbeiten, besteht auch noch die Schwierigkeit, die Interoperabilität zwischen den „alten“ und „neuen“ Technologien (bzw. darauf aufbauenden Komponenten) zu bewerkstelligen und hybride Systeme zu konstruieren..
- *Legacy Systems vs. Web Services:* wie viel Interoperabilität die internetbasierte Verwaltung wirklich braucht, ist noch eine offene Frage – unter den vielen zu berücksichtigenden Faktoren ist vor allem die Bereitstellung von Funktionalität der vorhandenen Systeme (z.B. durch Web Services) abzuwägen mit den berechtigten Sicherheitsanforderungen.
- *Strukturiertes vs. agiles Vorgehen:* mit dem „Aufbrechen“ monolithischer und zentraler Architekturen sind auch die Vorgehensweisen bei der Entwicklung zu überdenken – internetbasierte Anwendungen erfordern mehr Flexibilität bei der Entwicklung und kürzere Bereitstellungszeiten (z.B. durch agile Methoden), und es braucht neue Formen der organisationsübergreifenden Kooperation, in denen Interoperabilität als gemeinsames Projekt begriffen und bearbeitet werden kann.

Zusammengefasst: auf dem Weg zu mehr Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung müssen Systementwickler entscheiden, welches die richtigen Methoden und Hilfsmittel sind, um mit geeigneten Vorgehensweisen und IT-Lösungen dem verwaltungsspezifischen Anforderungsprofil im Hinblick auf übergreifende Anwendungen gerecht zu werden. Dabei sind Entwickler (über herkömmliche Strategien hinaus) mit noch jungen bzw. z.T. noch unausgereiften Konzepten und Technologie zur internetbasierten Vernetzung heterogener Systemkomponenten konfrontiert, um Interoperabilität im Rahmen der gewachsenen IT-Infrastrukturen in der Verwaltung umzusetzen. Auch die verfügbaren verwaltungsspezifischen Rahmenwerke und weiteren Hilfsmittel sind erst im Aufbau begriffen, und (zumindest in Deutschland) gibt es für Systementwickler vor Ort keine erkennbare Hilfestellung, wie Technikentwicklung und Kooperationsgestaltung organisationsübergreifend zu verbinden sind. Dieses Zwischenfazit ist Ausgangspunkt für die Identifikation von informatischen Handlungsfelder zur Verbesserung von Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung.

3 Systementwicklung für die internetbasierte Verwaltungskooperation

Aus dem Blickwinkel der organisationsbezogenen Softwareentwicklung hatte ich in den vorangegangenen Abschnitten argumentiert, dass im Bereich der internetbasierten Verwaltung die Notwendigkeit besteht, die technischen und organisatorischen Anforderungen im Hinblick auf Interoperabilität gleichzeitig zu betrachten, dass aber insbesondere aus Sicht der Systementwickler die dafür notwendigen Methoden und Hilfsmittel derzeit nicht bereitstehen. Da jedoch Aspekte der Anwendungswelt im Entwicklungsprozess nur dann systematisch berücksichtigt werden, wenn sie im Rahmen von Informatik-Methoden und wahrgenommen werden (können), ist die Informatik (bzw. die organisationsbezogene Softwareentwicklung) aufgefordert, entsprechende Ansätze bereitzustellen. Es geht also nicht um einzelne konkrete Bedarfe nach Informationsbereitstellung oder Kooperationsunterstützung, sondern um Vorgehensweisen und Konzepte, die Systementwickler dabei unterstützen, in solchen organisatorisch motivierten Bedarfssituationen professionell die angemessene Form von Interoperabilität zu erreichen. Auf dieser Basis identifiziere ich in diesem Kapitel den Bedarf zur (Weiter-)Entwicklung informatischer Ansätze zur Systementwicklung für die internetbasierte Verwaltungskooperation:

- Wie können organisationsübergreifende Kooperationserfordernisse im Rahmen der Systementwicklung effizient umgesetzt werden?
- Wie weit kann/muss ein Verständnis der erwarteten Kooperation in IT-Projekten zu Interoperabilität vermittelt werden?

Diese erkenntnisleitenden Fragen sind motiviert durch Interoperabilität als Herausforderung in der internetbasierten Verwaltung und werden nachfolgend für die Handlungsfelder Prozessmanagement, Informationsmanagement sowie Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen differenziert – allerdings ohne dabei speziell auf die internetbasierten Verwaltung als Anwendungsdomäne abzustellen (3.1). Anschließend stelle ich dar, inwiefern die in den nachfolgenden Teilen präsentierten Lösungsansätze diesen Bedarf befriedigen (3.2) und bewerte deren Beitrag zur organisationsbezogenen Softwareentwicklung insgesamt (3.3).

3.1 Informatische Handlungsfelder zur Verbesserung von Interoperabilität

Um bei der Suche nach Antworten auf die oben genannten Fragen stärker fokussieren zu können, werden im Folgenden Handlungsfelder abgegrenzt, wobei unter informatischen Handlungsfeldern Bereiche verstanden werden, in den Systementwickler verfügbare Vorgehensweisen, Konzepte und Techniken sinnvoll aufeinander beziehen können. Als Handlungsfelder mit Anwendungsbezug unterscheide ich zunächst *Prozessmanagement* und *Informationsmanagement*. Ein drittes Handlungsfeld identifiziert organisationsübergreifende *Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen* als notwendige Voraussetzungen, um in den ersten beiden Handlungsfeldern erfolgreich sein zu können.

Die Unterscheidung von Prozess- und Informationsmanagement entspricht zum einen der in der Verwaltung und anderen Domänen etablierten Unterscheidung in Verwaltungsabläufe (z.B. „Vorgänge“) und in Informations- und Dokumentenmanagement (insbesondere Verwaltung von „Akten“). Beide sind inhärent verbunden, werden aber mit unterschiedlichen Sichtweisen, Methoden und Werkzeugen unterstützt, haben unterschiedliche

Schnittstellen zu externen Akteuren und sind in jeweils spezifischer Weise durch eine Vielzahl von Regelungen und (gesetzlichen) Vorschriften bestimmt. Zum anderen entspricht die Unterscheidung von Prozess- und Informationsmanagement der für die Informatik grundlegenden Dualität von Prozessen und Daten, die auch die Unterscheidung in prozedur- und datenorientierte Aspekte bei der internetbasierten Interoperabilität anleitet (s.o. Abschnitt 2.4 bzw. vgl. Herman 2003 zum Verhältnis von Web Services und Semantic Web).

Innerhalb dieser beiden Handlungsfelder unterscheidet sich die Bereiche Anforderungsermittlung, fachliche Modellierung (hier insbesondere Kooperationsmodellierung) und Systemimplementation als stets wiederkehrende Aufgaben der Systementwickler, die als Herausforderungen in IT-Projekten in der Regel zu bewältigen sind. Diese Aufgaben werden im Folgenden aus der Sicht des Autors eingeordnet und jeweils für die Handlungsfelder Prozess- und Informationsmanagement um diejenigen Fragestellungen ergänzt, die im weiteren Verlauf dieser Arbeit die (Weiter-)Entwicklung von informatischen Ansätzen angeleitet haben, um organisationsübergreifende Kooperationserfordernisse im Rahmen der Systementwicklung angemessen zu berücksichtigen.

Herausforderung Anforderungsermittlung

Ziel der Anforderungsermittlung (engl. Requirements Analysis, bzw. als Fachgebiet: Requirements Engineering) ist, die Anliegen der Anwender bezüglich des zu entwickelnden Systems (bzw. Komponente, Service) zu identifizieren und in einer Form zu dokumentieren, die die Kommunikation zwischen Auftraggeber, zukünftigen Anwendern und dem Projektteam ermöglicht (vgl. ViSEK 2003).

Ein informatisches Vorgehen bei der Anforderungsermittlung sucht im Grundsatz stets die Invarianten im Anwendungsbereich zu ermitteln bzw. zu abstrahieren, um daraus stabile Anforderungen für die Systementwicklung zu gewinnen. Im Hinblick auf Kooperation können dies z.B. Prozessmuster sein, oder auch ein verbindlicher Aktenplan, regelmäßige Informations- oder Kommunikationsereignisse usw. Bei der Suche nach diesen Invarianten sind grundsätzlich unterschiedlichen Bedeutungen zu beachten:

1. Die Invarianz ist eine wesentliche Qualität des Prozesses, es ist die (auch nach außen gegebene) Zusicherung eines bestimmten Ablaufes unter bestimmten Bedingungen – *Abweichung* davon *bedeutet Verlust dieser Qualität* (z.B. melderechtliche Veränderungen, Ausschreibungen bei Einkauf oder Fördermaßnahmen).
2. Die Vorgabe eines bestimmten Ablaufes unter bestimmten Bedingungen ist eine wesentliche Hilfe zur Prozessstrukturierung – *Abweichung* davon sind (unter bestimmten Umständen) zulässig und werden in der Regel als *Zugewinn an Qualität verstanden* (z.B. komplexere Genehmigungsverfahren, Gesetzgebungsverfahren).

Im ersten Fall, und darauf konzentrieren sich derzeit auch die allermeisten e-Government-Projekte, können die bekannten Mittel und Methoden zur Anforderungsermittlung erfolgreich den Entwicklungs- und Einführungsprozess von IT unterstützen. Im zweiten Fall dagegen kann schnell das Gegenteil eintreten: die implementierte IT präsentiert ihren Anwendern ‚fest verdrahtete‘ Invarianten, die einer angemessenen Verwaltungsarbeit im Wege stehen, weil bei der Anforderungsermittlung nicht beachtet wurde, dass die Abweichung vom vermeintlichen Standardfall zum qualitativen Kern der Verwaltungsleistung gehört.

Die Ursache für diese Missverständnisse liegt vor allem in der jahrzehntelangen Fokussierung auf die so genannte Routinesachbearbeitung in Unternehmen. Der klassische

Ansatz bestand von jeher darin, einen möglichst hohen Anteil der Fälle standardmäßig mit möglichst weitgehender Automatisierung abzuarbeiten und nur einen möglichst kleinen (unvermeidlichen) Rest durch qualifizierte Sachbearbeiter „sonderbehandeln“ zu lassen.

Die vermeintlichen Abweichungen gehören in der Verwaltung meist zum Kern der Arbeit: der sog. Ermessensspielraum, der es den Sachbearbeitern ermöglicht, im Rahmen gegebener Vorschriften von Standardmustern abzuweichen und damit die Qualität der Verwaltungsleistung zu verbessern. Anforderungsermittlung in der Verwaltungskoope-ration sollte daher nicht nur auf die (vordergründigen) Invarianzen in den Abläufen der Zusammenarbeit, sondern auch auf invariante Beschränkungen ihrer Abweichungen abstellen. Dafür stehen bisher allerdings noch kaum methodische Ansätze zur Verfügung, zumal es sich meist um nicht-funktionale bzw. nur selten relevante Anforderungen handelt. Jedoch könnten auch Erfahrungen von Anforderungsermittlungen in service-orientierten Bereichen wichtige Hinweise geben, wo oft das situative Eingehen auf Kundenwünsche (vor dem Hintergrund einer Servicevereinbarung) ein strategischer Anteil bei der Prozessabwicklung ist. Um in dieser Situation für den Aufgabenbereich Anforderungsermittlung informatische Ansätze (weiter) zu entwickeln, sind folgende Fragestellungen erkenntnisleitend, um organisationsübergreifende Kooperationserforder-nisse im Rahmen der Systementwicklung angemessen zu berücksichtigen:

Handlungsfeld Prozessmanagement

Welche Vorgehensweisen und Methoden können IT-Projekte informieren über

- Kooperationserfordernisse von Organisationen und ihren Partnern?
- Anliegen von Klienten (z.B. Bürgerinnen und Bürger) hinsichtlich der Interaktion mit Organisationen?
- Barrieren der kooperativen Prozessbearbeitung?
- Prozessverantwortung und Steuerungsanliegen?

Handlungsfeld Informationsmanagement

Welche Vorgehensweisen und Methoden können IT-Projekte informieren über

- Informationserfordernisse von Organisationen und ihren Partnern?
- Anliegen von Klienten (z.B. Bürgerinnen und Bürger) hinsichtlich der Interaktion mit Organisationen?
- Verständnisprobleme durch semantische Unterschiede?
- Informationseigentum und Lebenszyklusmanagement?

Herausforderung fachliche Modellierung

Zu den wesentlichen Aufgaben bei der Systementwicklung gehört die Modellierung. Floyd & Klischewski (1998) unterscheiden (in Anlehnung an M. Lehmann) innerhalb der Informatik Anwendungsmodelle (Gegenstandsbereich), formale Modelle (Spezifikation), Berechnungsmodelle (Programm), wobei die anwendungsorientierte Modellierung dem eigentlichen Systementwurf und der Implementation vorangeht. Die bei der Modellierung maßgebliche Vorgehensweise lässt sich durch verschiedene Aktivitäten charakterisieren, die jedoch keine zeitlich trennbaren Schritte darstellen (Floyd 1997):

- *Informatisieren*, d.h. materielle oder ideelle Gegenstände als Informationsträger zu betrachten, aus deren Aspekten die für die Operationen relevanten Daten ermittelt werden können;
- *Diskretisieren*, d.h. ausgewählte Aspekte der Gegenstände durch diskrete Wertebereiche zu charakterisieren, Operationen auf diesen Wertebereichen zu definieren sowie Zustände, die durch Ausführung der Operationen transformiert werden;
- *Systemisieren*, d.h. ein Informatiksystem aus zu modellierenden Elementen, Beziehungen und Operationen sowie dessen Wechselwirkung mit dem (häufig ebenfalls als System betrachteten) Kontext zu konzipieren.

Inwieweit die fachliche bzw. anwendungsorientierte Modellierung Teil der Anforderungsermittlung ist bzw. sein sollte, ist durchaus kontrovers und hängt von der mit der Modellierung verbundenen Absicht ab. Ist- oder Soll-Modelle können dazu beitragen, Aspekte eines Gegenstandsbereichs bzw. Anforderungen aus Anwendersicht für alle Beteiligten sichtbar und strukturiert kommunizierbar zu machen. Allerdings, wenn wesentliche Aspekte bzw. Anforderungen nicht durch Informatisieren, Diskretisieren und Systemisieren nicht ihren Eingang in die oben benannten Informatik-Modelle finden (können) – zum Beispiel Ermessensspielräume (s.o.) – dann ist anwendungsorientierte Modellierung nur begrenzt leistungsfähig und eher als Mittel des Systementwurfs anzusehen.

Auf dem Weg zu mehr Interoperabilität in der Verwaltung stellt sich nun die Frage, welchen Beitrag die anwendungsorientierte Modellierung von Kooperation leisten kann. Wenngleich Kooperation als Gegenstand des Interesses auch in der Informatik zunehmend an Bedeutung gewinnt, hat Kooperationsmodellierung als solche bisher keinen expliziten Status. In der Angewandten Informatik gibt es vor allem zwei Gebiete, die sich explizit mit der Modellierung von Kooperationsaspekten beschäftigen:

- **Workflow Management (WFM)**: hier steht die Abstraktion der Prozessaspekte im Vordergrund, es werden Aspekte analysiert, modelliert und mit IT unterstützt, sofern sie sich einer erkennbaren übergeordneten Prozessstruktur zuordnen lassen. Der Hintergrund sind Erfahrungen mit der Modellierung von Arbeitsteilung im Bereich der Produktion. Die dazugehörige Systemklasse sind Workflow Management Systeme.
- **Computergestützte Gruppenarbeit (bzw. CSCW: computer supported cooperative work)**: analysiert werden – auch mithilfe von Methoden aus Informationswissenschaften, Soziologie, Arbeitspsychologie und Organisationstheorie – Anforderungen an die Rechnerunterstützung für Gruppen von Personen, die gemeinsam an einem Problem arbeiten, aber möglicherweise räumlich und zeitlich entfernt. Modellierung kann sich auf unterschiedliche Teilaspekte beziehen (z.B. Zugriff auf gemeinsam bearbeitete Objekte, Erreichen gegenseitiger Aufmerksamkeit). Es stehen aber nicht strukturierte Prozesse im Vordergrund, sondern vor allem Zugriff auf Informationen und Arbeitsobjekte. Die dazugehörige Systemklasse sind Groupware bzw. Workgroup Computing Systeme.

In der wissenschaftlichen Diskussion werden mittlerweile die Ansätze auch wechselseitig zumindest zur Kenntnis genommen, und es finden sich auch Mischformen, beispielsweise die Modellierung von Prozessen auf der Basis von Sprechakten (Medina-Mora et al. 1992), die Darstellung von szenariobasierten Kooperationsbeziehungen in Kooperationsbildern (Gryczan et al. 1998) oder Annotation von Unsicherheiten in Kooperationsmodellen (Herrmann et al. 1999).

Die organisationsübergreifende Computerunterstützung bei der Verwaltungskooperation war schon Mitte der 90er Jahre beispielsweise Thema im Projekt POILIKOM (vgl.

Sohlenkamp et al. 2000), wo es u.a. um die Entwicklung von Kooperationswerkzeugen zur Unterstützung der Regierungsfunktionen in Berlin und Bonn ging. Dort hatten sich die Entwicklungsarbeiten an den Metaphern „elektronische Laufmappe“ (um das System der Hauspost auf dem Computer nachzubilden und koordinierte Abläufe zu vereinfachen) und „gemeinsame Arbeitsbereich“ (um allen Beteiligten einen einfachen Zugriff auf gemeinsam zu bearbeitende Dokumente zu bieten) orientiert, also Teilprojekte mit verschiedener Akzentsetzung (s.o. WFM/CSCW).

Die bereits mehrfach erwähnte Fokussierung von e-Government auf die Durchführung von Prozessen legt nahe, bei der anwendungsorientierten Modellierung im Hinblick auf Interoperabilität die (organisationsübergreifende) Prozessmodellierung in den Vordergrund zu stellen. Dies allein wird jedoch nicht ausreichen – das übergreifende Dokumenten-, Informations- und Wissensmanagement wird zunehmend als Kooperationserfordernis erkannt, und entsprechend steigt auch der Bedarf nach IT-basierten Lösungen (vgl. z.B. Klischewski 2003a). Dabei spielt vor allem die Modellierung von Fachkonzepten in Form von Ontologien und Metadaten eine wesentliche Rolle, die bei höherem Anspruch an Formalisierung insbesondere auf Ansätze und Methoden aus der Wissensrepräsentation (als Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz) angewiesen ist (vgl. z.B. Sowa 2000). Unklar ist aber insbesondere, wie bestehende Ansätze zur konzeptuellen Modellierung mit Hilfe von Ontologien und Metadaten zur Verbesserung von Interoperabilität in konkreten Anwendungsbereichen beitragen können. Für den Aufgabenbereich fachliche Modellierung sind daher folgende Fragestellungen erkenntnisleitend, um informatische Ansätze (weiter) zu entwickeln, die organisationsübergreifende Kooperationserfordernisse im Rahmen der Systementwicklung angemessen berücksichtigen:

Handlungsfeld Prozessmanagement

Welche Ansätze zur Modellierung von (organisationsübergreifenden) Prozessen berücksichtigen

- sowohl die Strukturiertheit als auch die Offenheit und Situationsbezogenheit von (organisationsübergreifenden) Arbeitsprozessen?
- das Spannungsfeld zwischen Routinesachbearbeitung (basierend auf Standardabläufen) und individueller „Kundenorientierung“ (situatives Handeln)?
- die spezifische Beteiligung von Akteuren?
- die Verbindung von Modellierungstechniken aus den Bereichen Objektorientierung, Workflow Management and Mensch-Computer-Interaktion?
- die Ermöglichung von „Dienstleistungsnetzwerken“ (Kubicek 2002), in denen auch komplexere Services organisationsübergreifend abgewickelt werden können?

Handlungsfeld Informationsmanagement

Welche Ansätze zur Modellierung von (organisationsübergreifendem) Informationszugang berücksichtigen

- die Organisation von Informationsressourcen (z.B. Dokumente), so dass Benutzer die Ressource (oder zumindest Information darüber) wieder auffinden kann?
- eine gemeinsame Grundlage für Datenaustausch und semantische Interoperabilität ohne dass alle Beteiligten dieselbe Weltansicht (Ontologie) teilen (müssen)?

Herausforderung Systemimplementation

In Anlehnung an Floyd und Züllighoven (2002, S. 774) wird unter Systemimplementation „die Gesamtheit aller Aktivitäten, die zu einem Softwaresystem im Einsatz führen“ verstanden, sofern sie nicht Anforderungsermittlung und fachliche Modellierung betreffen. Dabei können prinzipiell produkt- und prozessbezogene Aktivitäten unterschieden werden (vgl. ebd.), die allerdings in den jeweiligen Projektsituationen ganz unterschiedlich interpretiert, ausgefüllt und miteinander in Beziehung gebracht werden. Die verwaltungsspezifischen Handlungsbedingungen der Systementwicklung und -implementation wurden bereits im Abschnitt 2.4 angesprochen (besondere Faktoren und Herausforderungen, V-Modell als Standard). Von den vielen Teilaufgaben in diesem Bereich werden im Folgenden aber nur diejenigen produktbezogenen Aktivitäten betrachtet, die unmittelbar mit der Anwendung von neuen Konzepten und Technologien zur internetbasierten Vernetzung von heterogenen Systemkomponenten in Beziehung stehen (einige Aspekte von prozessbezogene Aktivitäten werden im Handlungsfeld Systementwicklungsmethoden betrachtet). Dabei sind folgende Fragestellungen erkenntnisleitend, um informatische Ansätze (weiter) zu entwickeln, die organisationsübergreifende Kooperationserfordernisse mit der technischen Implementation koordinieren:

Handlungsfeld Prozessmanagement

Welche Methoden, Konzepte und Architekturen sind geeignet für

- einen kostengünstigen Einstieg in die Bereitstellung von e-Services?
- die Unterstützung flexibler, organisationsübergreifender Serviceprozesse?
- die Unterstützung organisationsübergreifender Standardisierung bei gleichzeitiger Integration vorhandener IT-Lösungen?

Handlungsfeld Informationsmanagement

Welche Methoden, Konzepte und Architekturen sind geeignet für

- die erfolgreiche Anwendung von Semantic Web Technologien zur Unterstützung von Informationsmanagement gerade bei e-Services?
- zur Auswahl bzw. Erstellung von übergreifenden Ontologien bzw. Markup-Sprachen?
- die Berücksichtigung kritischer Faktoren wie Kosten/Nutzen, Benutzerbeteiligung, technische Integration in gegebene Infrastruktur?

Handlungsfeld Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen

Systementwicklung in den Handlungsfeldern Prozess- und Informationsmanagement erfordert organisationsübergreifendes Vorgehen und den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur. Ein drittes Handlungsfeld identifiziert deshalb organisationsübergreifende *Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen*, bei denen Vorgehensweisen und Voraussetzungen für das Erreichen von Interoperabilität im Vordergrund stehen, die von den Aspekten der Anwendungen im Rahmen von Prozess- oder Informationsmanagement und von produktbezogenen Aktivitäten der Softwareentwicklung (s.o.) zunächst unabhängig sind. Ausgangspunkt ist hier die Problemsituation, dass die Systementwicklung und der Aufbau von Infrastrukturen für Interoperabilität selbst eine Kooperation von Akteuren erfordert für die es zumindest am Anfang keinen gemeinsamen organisatorischen Rahmen gibt. Hinzu kommt, dass die übergreifend zu erreichenden Ziele vielschichtig sind

bzw. von den beteiligten Akteuren unterschiedlich bewertet werden und dass die Kooperation sich über technische Artefakte vermittelt, die erst zeitlich und räumlich entkoppelt ihre Wirkung entfalten. Vor diesem Hintergrund sind folgende Fragestellungen erkenntnisleitend, um informatische Ansätze (weiter) zu entwickeln:

- welche Vorgehensweisen sind bei Kooperation und Management von verteilten Entwicklungsprojekten zu empfehlen? welches sind die Erfolgsfaktoren?
- wie lassen sich Informationsmanager, Web-Designer/-Redakteure und andere Beteiligte in Entwicklung und Nutzung von IT-Komponenten integrieren?
- welche Art informationstechnischer Infrastruktur ist für Dienstleistungsnetzwerken erforderlich?
- welche Maßnahmen sind notwendig, um diese Infrastruktur aufzubauen und zu pflegen?

Die in diesem Abschnitt genannten Fragen habe ich auf der Forschungsagenda geführt, um informatische Ansätze (weiter) zu entwickeln, die den genannten Handlungsfeldern für die Verbesserung der Interoperabilität in der internetbasierte Verwaltung (als exemplarische Anwendungsdomäne) dienen.

3.2 Praxisbezug und Einordnung der Forschungsergebnisse

In diesem Abschnitt werden nun diejenigen Ansätze kurz vorgestellt und eingeordnet, die auf den Forschungsarbeiten des Autors beruhen (z.T. gemeinsam mit Koautoren) und die der Systementwicklung für die internetbasierte Verwaltungskooperation in den oben genannten Handlungsfeldern dienen. Der wesentliche Teil der hier dokumentierten Forschungsergebnisse ist unmittelbar aus Projekten heraus entstanden, in denen Interoperabilität von internetbasierten Anwendungen als Herausforderung im Vordergrund stand und die eine enge Zusammenarbeit mit Organisationen als Anwender von softwarebasierten Systemen erforderten. Die Tabelle 5 bietet eine Übersicht über die in diesem Zusammenhang durchgeführten Projekte hinsichtlich Titel bzw. Zielsetzung, Kurzbezeichnung, Kooperationspartner, Laufzeit, Projektförderer und Projektnehmer (bei geförderten Drittmittelprojekten), Projektmitarbeiter, eigene Position im Projekt und Projektinhalt. Alle Projekte sind der Anwendungsdomäne öffentliche Verwaltung zuzuordnen. Jedoch sind die dabei entwickelten Ansätze nicht spezifisch für die internetbasierte Verwaltung, sondern können unter Beachtung der zu Grunde liegenden Annahmen über organisatorische Bedingungen und Kooperationsanforderungen auch in anderen Anwendungsbereichen verwendet werden.

Tabelle 5: Übersicht über die den wissenschaftlichen Beiträgen zu Grunde liegenden Projekte

Titel bzw. Zielsetzung	Modularisierung und Kontextualisierung des Direkten Bürger-Information-Service (DiBIS)	Einsatz von Ontologien und Metamodellen für das übergreifende Dokumenten- und Informationsmanagement als Grundlage für e-Government	elektronischer Bürgerservice „Beantragung von Briefwahlunterlagen“ (Prozessportal für e-Government-Services)	Computergestützte Prüfungsverwaltung – Analyse, Reorganisation, Systemeinführung
Kurzbez.	DiBIS	Onto-SH	Briefwahl	ProPrüVer
Kooperationspartner	- Finanzbehörde, FH Hamburg - hamburg.de GmbH	- Innenministerium Schleswig-Holstein	- Senatsamt f. Bezirksangelegenheiten, FH Hamburg - Landesamt f. Informationstechnik, Hamburg - hamburg.de GmbH - SNetLine GmbH, Kiel	- Universität Hamburg (div. Fachbereiche, regionales Rechenzentrum) - Universität Bamberg (Wirtschaftsinformatik, Projekt FlexNow!)
Laufzeit	seit Okt. 2002 (keine Förderung), bis Feb. 2004 (geplant)	1.11.2001 – 30.6.2002 (vollständig gefördert)	Okt. 2000 – Dez. 2001 (gefördert: 1.3.– 31.12.2001)	1.4.1998 – 31.12.2000 (davon 22 Monate gefördert)
Projektförderer		Land Schleswig-Holstein, vertreten durch das Innenministerium	FH Hamburg und hamburg.de GmbH	Projekt Universitätsentwicklung (ProUni) der Universität Hamburg
Projektnehmer		Hamburger Informatik Technologie-Center e.V. (Dr. R. Klischewski)	Hamburger Informatik Technologie-Center e.V. (Dr. R. Klischewski)	Hamburger Informatik Technologie-Center e.V. (Dr. R. Klischewski)
Projektmitarbeiter	im Lehreprojekt WS 2002 + SS 2003: zwei Wissenschaftler, ca. zwölf Studierende	ein Wissenschaftler (Teilzeit), eine studentische Hilfskraft	im Lehreprojekt WS 2000: zwei Wissenschaftler, ca. zehn Studierende in Drittmittelphase: ein Wissenschaftler (Teilzeit), eine studentische Hilfskraft	zwei Wissenschaftler (Teilzeit) und mehrere studentische Hilfskräfte

eigene Projektposition	Lehrveranstalter	Mitarbeit und Projektleitung bei HITeC e.V.	Lehrveranstalter, Mitarbeit & Projektleitung bei HITeC e.V.	Mitarbeit und Projektleitung bei HITeC e.V.
<p>Projekthalt (Kurzbeschreibung)</p>	<p>Problemstellung des Projekts ist die Modularisierung und (Re-) Integration von Web-basierten Informationsservices wie z.B. DiBIS) mit dem Ziel,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benutzern möglichst einfach und flexibel Sachinformationen bezogen auf den von ihnen offengelegten persönlichen Kontext zu vermitteln, sowie - die im Verlauf der Service-nutzung entstehende Informationen zur Benutzersituation zu strukturieren und für die Fortsetzung des Infoservice und für nachfolgende Services (z.B. Transaktionen) in angemessener Form zur Verfügung zu stellen. <p>Die Problemstellung wird bearbeitet u.a. mit Hilfe von Semantic Web Technologien und dem Einsatz von Ontologien.</p>	<p>Das Land Schleswig-Holstein beabsichtigt, seine Dokumentenverwaltung sowie das Informations- und Wissensmanagement konzeptionell und technologisch auf eine neue Grundlage zu stellen. Ausgangspunkt ist die Ablösung der primär papier-gestützten Verwaltung durch eine durchgängig mit Informationstechnik unterstützte Organisation von Dokumenten. Voraussetzung dafür ist die organisationsübergreifende Einigung auf ein Konzept, wie die Dokumentenbestände der beteiligten Organisationseinheiten miteinander in Beziehung zu setzen sind.</p> <p>Ziel der Forschungsarbeiten ist, diesbezüglich den State-of-the-Art im Bereich e-Government zu explorieren und vorhandene Konzepte bzw. mögliche Weiterentwicklungen, die sich auf dem Einsatz von Ontologien und Meta-Modellen abstützen, zu untersuchen und zu bewerten, um dieser Basis die Anforderungsermittlung und Projektplanung zu unterstützen.</p>	<p>Die Realisierung des elektronischen Bürgerservice steht im Zusammenhang mit dem Bemühen der Stadt Hamburg, Bürgerinnen und Bürgern verstärkt zu ermöglichen, über das Medium Internet mit der Verwaltung in Kontakt zu treten oder Dienstleistungen der Verwaltung in Anspruch zu nehmen. Den wahlberechtigten Bürgerinnen und Bürgern in Hamburg wird mit diesem Dienst ermöglicht, interaktiv über das Internet-Portal www.hamburg.de einen elektronischen Antrag auf Zusendung von Briefwahlunterlagen zu stellen. Das Senatsamt für Bezirksangelegenheiten führt die in XML codierten Daten des jeweiligen personenbezogenen e-Service dem IuK-Verfahren DIWA zu, mit dessen Hilfe in den bezirklichen Wahldienststellen die beantragten Unterlagen erstellt und versandt werden. Die Antragsteller werden elektronisch über die Bearbeitung ihres Antrages informiert.</p>	<p>Die anstehende System-einführung zielt primär auf die Bereitstellung einer leistungsfähigen Infrastruktur, um künftigen Anforderungen an Prüfungswesen an der Universität Hamburg begegnen zu können (insb. Dezentralisierung und Stärkung der Fachbereiche, Bearbeitung von neuen gestuften Abschlüssen und studienbegleitenden Prüfungen).</p> <p>Ziel des HITeC-Projekts ist die Analyse der Verwaltungstätigkeit, die Entwicklung eines Konzepts zur Reorganisation, und die Anleitung von Auswahl. Einführung und Anpassung eines geeigneten Softwaresystem.</p>

Die Entwicklung der hier vorgestellten Ansätze folgte dem Leitbild der *Systementwicklung als Vernetzung* (engl.: *Systems Development as Networking*), das als grundlegende Elemente übergreifende Analyse, Akteursorientierung und Kooperationsunterstützung einfordert (siehe Kapitel 1). In allen Projekten wurde eine Kombination aus den Forschungsmethoden Aktionsforschung, Experiment und Praxisstudie angewandt (siehe Tabelle 1 im Abschnitt 1.3). Tabelle 6 beschreibt die spezifischen Herausforderungen, die sich im Verlauf der einzelnen Projekte ergaben, nach Aufgaben der Systementwicklung und bezogen auf die Handlungsfelder Prozess- und Informationsmanagement (parallel zum Projekt Briefwahl wurde ein vergleichbares Projekt zum Ablauf Vorsorge, Krankenhausoperation und Nachsorge durchgeführt; vgl. Wetzel & Klischewski 2003). Diese spezifischen Herausforderungen wurden aber nicht isoliert betrachtet, sondern es wurden Lösungen im Kontext aller der in Abschnitt 3.1 genannten erkenntnisleitenden Fragen entwickelt.

Projektspezifische Herausforderungen	Prozessmanagement	Informationsmanagement	
	Briefwahl	Onto-SH	DiBIS
<i>Anforderungs-ermittlung</i>	Welches sind abgrenzbare Teilleistungen? Welches sind die Kooperationsanforderungen der Beteiligten?	Welches sind die organisationsübergreifenden Anforderungen an den Zugang zu Dokumenten und Informationen?	Welche Informationen sind in welchem Benutzungskontext erforderlich? Wie lassen sich diese systemunabhängig speichern und weitergeben?
<i>Fachliche Modellierung</i>	Welche Art der Modellierung kann sowohl für Entwickler als auch Anwender die Kooperationsanforderungen darstellen?	Welche Art von Metadaten und Ontologien sind geeignet zur fachlichen Modellierung von „virtuellen Informationsräumen“?	Wie lassen sich die fachlichen Konzepte und Informationselemente angemessen durch ontologiebasierte Ansätze modellieren?
<i>System-implementation</i>	Welche systemtechnische Implementation ist aus der fachlichen Modellierung ableitbar und wird der gegebenen Infrastruktur gerecht?	[nicht Projektgegenstand]	Welches sind die geeigneten Semantic-Web-Technologien zur Implementation der Modelle im Rahmen der gegebenen Infrastruktur?

Tabelle 6. Herausforderungen in den einzelnen Projekten nach Aufgaben der Systementwicklung bezogen auf die Handlungsfelder Prozess- und Informationsmanagement

Die aufgrund dieser Herausforderungen entwickelten Ansätze sind in den nachfolgenden Teilen dieser Arbeit jeweils in Form von in internationalen Konferenzbänden bzw. Journalen veröffentlichten Artikeln beschrieben. Da diese Artikel jeweils eigenständig den Forschungszusammenhang darstellen müssen, sind Überlappungen und Redundanzen unvermeidlich. Im Folgenden werden die Ansätze mit Verweis auf die entsprechenden Kapitel kurz vorgestellt. Die Tabellen 7 und 8 liefern eine Übersicht über die entwickelten Ansätze, um den oben beschriebenen Herausforderungen in den einzelnen Projekten zu begegnen.

Lösungsansätze	Prozessmanagement	Informationsmanagement	
		Projekt	Briefwahl
<i>Anforderungsermittlung</i>	Konzeptualisierung von Verwaltungsteilleistungen als Services, die durch situative vertragliche Vereinbarungen auf der Basis von Prozessmustern verbunden sind	Identifikation von Handlungsoptionen, die jeweils unterschiedliche IT-Unterstützung erfordern: – Anforderungen an kontrolliertes Vokabular – inhaltl. Strukturierung – Infrastruktur	Schwachstellenanalyse, Entwicklung von Anwendungsszenarien, Klärung der Perspektiven von Dienstanbieter und Klienten
<i>Fachliche Modellierung</i>	Serviceflow-Modellierung mit Admin-Points als verwaltungsspezifische Erweiterungen, Customising eines professionellen Modellierungswerkzeugs	Strategie der kleinen Schritte, die aufeinander aufbauen: (1) speziellen Bedarf identifizieren, (2) Netzwerk bilden mit anderen Akteuren, (3) eigene überschaubare Projekte durchführen	Identifikation der relevanten informationellen Ressourcen und des Bedarfs an semantischen Ausdrücken und automatisierten Prozessen Identifikation bzw. Gestaltung elementarer und komplexer informationeller Ressourcen und Entwicklung konzeptueller Modelle als Blaupausen für die Konstruktion von Ontologien
<i>Systemimplementation</i>	Generierung von XML-Dokumenten aus den modellierten Prozessmustern, Vereinbarung von Verarbeitungsregeln, Weiterleitung der XML-Dokumente entsprechend dem Verwaltungsprozess		Einigung über Redaktionsprozess, Identifikation der Aufgaben, die zum Informationsmanagement beitragen

Tabelle 7. In den einzelnen Projekten erarbeitete Lösungsansätze nach Aufgaben der Systementwicklung bezogen auf die Handlungsfelder Prozess- und Informationsmanagement

Prozessmanagement

Die Ansätze im Bereich Prozessmanagement lassen sich alle unter dem konzeptionellen Dach des *Serviceflow Management* (SFM) zusammenfassen, ein gemeinsam mit Ingrid Wetzel entwickelter Ansatz, der auf die organisationsübergreifende Durchführung von Dienstleistungen abzielt. SFM umfasst insbesondere Ansätze zur Modellierung und Implementation von IT-Lösungen zur Unterstützung von kooperierenden Dienstleistern. Bezogen auf die wiederkehrenden Aufgaben im Entwicklungsprozess umfassen die entwickelten Ansätze im einzelnen:

- *Anforderungsermittlung*: die Ermittlung von Kooperationsanforderungen erfolgt mit Hilfe der Konzeptualisierung von Verwaltungsteilleistungen als Services, die durch situative vertragliche Vereinbarungen auf der Basis von vorvereinbarten Prozessmustern und erwartbaren Vor- und Nachbedingungen verbunden sind. Dadurch können über den gesamten Prozess hinweg die Anliegen z.B. von Bürgerinnen oder Bürgern als persönliche erkannt und über die Behandlung dieses Anliegens Rechenschaft abgelegt werden (Kapitel II.1). Diese Vorgehensweise dient gleichzeitig dazu, die

Flexibilitätsanforderungen der Verwaltung zu erkennen und Verwaltungsteilleistungen teilstandardisierte Einheiten (Admin-Points) zu konzipieren (Kap. II.2).

- *Fachliche Modellierung*: im Zentrum steht die Modellierung von Serviceflows als Folge von Servicepunkten, wobei jeder Servicepunkt modelliert wird als eine Liste von zu erledigenden Aufgaben (die jeweils mit Beschreibungen, Szenarios usw. hinterlegt werden können) sowie je eine Liste von Vorbedingungen als üblicherweise geltende Voraussetzungen für die Serviceleistung sowie eine Liste von Nachbedingungen als üblicherweise hinterlassene Ergebnisse/Wirkungen der Serviceleistung (Kap. II.3). Die Serviceflow-Modellierung lässt sich durch die Typisierung und Vorstrukturierung von Prozessmustern und Teilleistungen (Admin-Points) erweitern als verwaltungsspezifischer Modellierungsansatz (Kap. II.4). Ein kommerzielles Modellierungswerkzeug wurde angepasst, damit dieser verwaltungsspezifische Modellierungsansatz professionell in Projekten verwendet werden kann (Kap. II.5).
- *Systemimplementation*: Der Kerngedanke der Implementation beruht auf der Generierung von XML-Dokumenten aus den modellierten Serviceflow-Prozessmustern, die im Folgenden als Vertragsmodell für die Netzwerkbildung, als Vorlage für Kooperationschnittstellen sowie als Referenz für die effiziente Kommunikation von Einzelfällen dienen. Die konkrete Prozessunterstützung beruht auf Vereinbarung von Verarbeitungsregeln und der Weiterleitung der XML-Dokumente entsprechend dem Verwaltungsprozess (Kap. II.6 und II.7).

Der Serviceflow-Management-Ansatz wurde auch im Rahmen von Projekten zum Gesundheitswesen weiterentwickelt (siehe z.B. Wetzel & Klischewski 2003), woraus auch Entwürfe für eine verteilte Komponentenarchitektur entstanden (Wetzel & Klischewski 2002). Aus diesen Erfahrungen heraus wurden allgemeine Überlegungen zur IT-Unterstützung im organisationsübergreifenden Prozessmanagement abgeleitet:

- *Vertragsbasiertes Prozessmanagement* (vs. definitionsbasiertes Prozessmanagement): Der zentrale Gedanke des vertragsbasierten Prozessmanagement besteht darin, das Management von Workflowressourcen zu dezentralisieren und die Bearbeitung der jeweiligen Workflowinstanz durch eine kontinuierliche Bemühung, mit sozialen und/oder technischen Akteuren/Agenten „eine Vereinbarung einzugehen“, erfolgreich fortzusetzen. Um Kundenorientierung, Flexibilität und Interoperabilität in heterogenen bzw. organisationsübergreifenden Workflownetzen zu ermöglichen, muss es möglich sein, jede Art von (neuer) Workflowressource als einen Service zu binden und dessen Leistung zu integrieren, während der Gesamtprozess sich entfaltet. Vorgeschlagen wird daher, (1) die Ausführung eines Workflowprozesses als eine Folge von Zyklen der Evaluation und Anforderung, des Auswählens und vertraglichen Verpflichtens von (menschlichen und technischen) Services sowie der Ausführung und Überwachung dieser Services und ihrer Leistungsintegration zu konzipieren sowie (2) die IT-Unterstützung für ein vertragsbasiertes Prozessmanagement auf eine modularisierte Architektur zu gründen, wobei die dezentralisierte Workflowsteuerung getrennt wird von der Bereitstellung der erforderlichen Workflowressourcen als Services (Kap. II.8).

Informationsmanagement

Die Grundthese in diesem Bereich ist, dass kooperatives und effizientes Informationsmanagement angewiesen ist auf eine anwendungsnahe, maschinenlesbare Indizierung und Strukturierung aller relevanten Informationsressourcen. Davon ausgehend wurden An-

sätze entwickelt und auf die internetbasierte Verwaltung angewandt, die im Rahmen der Forschungsarbeiten zur Anwendung von Semantic Web Technologien stehen. Aufgrund der besseren Lesbarkeit ist einer der Beiträge, die aus den Projekterfahrungen durch Verallgemeinerung entstanden, als in die Thematik einführend vorangestellt.

Anforderungsermittlung

E-Government als Anwendungsdomäne ist insofern einmalig, als das Erreichen von Interoperabilität eine enorme Herausforderung darstellt angesichts der semantischen Unterschiede bei der Interpretation z.B. von Gesetzen, Bestimmungen, Servicequalität, Verwaltungsabläufen usw. – und das alles bei den unterschiedlichen natürlichen und professionellen Sprachen, die es innerhalb und über die Regionen, Nationen und Kontinente hinweg zu respektieren gilt. Zu der Vielfalt der semantischen Unterschiede kommt auch noch die Vielfalt der im Einsatz befindlichen IT-Lösungen (auf lokaler, regionaler, inter-/nationaler Ebene), die es nun zu vernetzen gilt (jenseits aller Bemühungen um Standardisierung). Der Einstieg in Semantic Web für die internetbasierte Verwaltung beginnt daher mit der Identifikation von semantischen Problemen sowie mit der Berücksichtigung des organisatorischen Kontextes insbesondere hinsichtlich Beteiligung der relevanten Akteure und Kosten-/Nutzen-Bewertung bevor sinnvoll mit der Auszeichnung der relevanten Informationsressourcen begonnen werden kann (Kap. III.1).

Im Projekt Onto-SH, in dem es zunächst um Empfehlungen ging, wie IT-Projekt zum organisationsübergreifenden Informations- und Dokumentenmanagement durchgeführt werden sollten, wurde auf den Zusammenhang zwischen Anforderungsermittlung und Modellierung fokussiert. Die erarbeiteten Ansätze zielen auf die Verbindung von organisatorischen und technischen Aspekten auf der strategische Ebene, d.h. auf die Identifikation von Handlungsoptionen, die jeweils unterschiedliche IT-Unterstützung gemäß dem Anforderungsprofil an organisationsübergreifenden Informationszugang erfordern. Zu bewerten und entscheiden ist daher im Zusammenhang über:

1. *Anforderungen an kontrolliertes Vokabular:* von der Schlagwortliste für die einfache thematische Suche bis zum funktionsorientierten Thesaurus (d.h. Unterscheidung der Ebenen nach Organisation / domänenspezifische Aktivitäten / Nutzer-Aktivitäten) zur Unterstützung der organisationsübergreifenden Informationsprozesse in der Verwaltung;
2. *Inhaltliche Strukturierung:* Übernahme einer vorhandenen Ontologie (d.h. eines kontrollierten Vokabulars inklusive seiner Beziehungsstruktur) oder Entwicklung einer eigenen (oder Mischformen von beiden);
3. *Infrastruktur:* Aufbau einer eigenen Infrastruktur oder Vernetzung mit anderen Akteuren zum Aufbau einer gemeinsamen Infrastruktur für die semantische Integration, d.h. die Zusammenführung bzw. inhaltliche Abstimmung von Dokumentations- und Informationsbeständen für die übergreifende bzw. gemeinsame Prozessabwicklung.

Empfohlen wird eine Strategie der kleinen Schritte, die aufeinander aufbauen: (1) speziellen Bedarf identifizieren, (2) Netzwerk bilden mit anderen Akteuren, (3) eigene überschaubare Projekte durchführen (Kap. III.2).

Modellierung und Systemimplementation

Beim Projekt DiBIS hat sich im Verlauf herausgestellt, dass zwischen fachlicher Modellierung und der Auswahl von Semantic-Web-Technologien unmittelbar Abhängigkeiten bestehen, so dass (zumindest in diesem Projekt unter den gegebenen Möglichkeiten) die Lösungsansätze zur fachlichen Modellierung und zur Systemimplementation im Zusam-

menhang betrachtet wurden. Wesentliches Ergebnis ist, dass die Zusammenarbeit mit einem Informationsmanager als Schnittstelle zu Anwenderorganisation sich nicht auf die Anforderungsermittlung (z.B. durch Schwachstellenanalyse, Anwendungsszenarien) beschränken darf, sondern während der Modellierung und Systemimplementation immer wieder folgende Punkte im Detail zu klären sind (Kap. III.3):

- Identifikation der relevanten informationellen Ressourcen und des Bedarfs an semantischen Ausdrücken und automatisierten Prozessen,
- Identifikation bzw. Gestaltung elementarer und komplexer informationeller Ressourcen und Entwicklung konzeptueller Modelle als Blaupausen für die Konstruktion von Ontologien,
- Einigung über Redaktionsprozess, Identifikation der Aufgaben, die zum Informationsmanagement beitragen.

Aus der Perspektive der Systementwicklung gelten Auszeichnungssprachen und der Einsatz von Ontologien als Stand der Kunst, um die Semantik von Ausdrücken zu erfassen und das Management derjenigen Ressourcen anzuleiten (Text und Multimedia, Dateien zum Download, elektronische Services, benutzerbezogene Daten etc.), die im Rahmen von interoperativen Anwendungen und Netzen erreichbar sein sollen – so auch im e-Government. Dabei stellt sich immer wieder die Frage, welches denn die gemeinsame Grundlage der anvisierten Interoperabilität sein soll. Oder, konkreter: welches ist die „richtige“ Auszeichnungssprache und welches ist die angemessene Ontologie, um das Bemühen der Beteiligten um semantische Interoperabilität in einer Anwendungsdomäne zu unterstützen? Da beim Informationsmanagement mit Semantic-Web-Technologien die Wahl der Methoden und Ressourcen sich auf das Erreichen der organisatorischen Ziele auswirken, werden die Antworten aus unterschiedlichen und zum Teil gegenläufigen Strategien heraus entwickelt:

- “Top down”: die Methoden und Ressourcen um Erreichen von Interoperabilität werden zentral vorgegeben bzw. vorgeschrieben;
- “Bottom up”: Methoden und Ressourcen werden dezentral entwickelt und ausgetauscht (zentrale Vorschriften werden nur akzeptiert, wenn dafür auf den unteren Ebenen ein Konsens vorhanden ist).

Da für die Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung beide Strategien notwendig sind, wurden aus vorliegenden Forschungsergebnissen Hinweise zu Verbindung analysiert, wie man eine gemeinsame Grundlage für semantische Interoperabilität in e-Government-Netzwerken erreichen kann (Kap III.4):

- Ignoriere nicht die existierende semantische Vielfalt und die unterschiedlichen Sichtweisen der Akteure – nimm sie als Ausgangspunkt!
- Entwickle, finde oder passe Strategien an, die Ansätze „von oben“ und „von unten“ verbinden – du brauchst sie beide!
- Akzeptiere und verwende existierende Standards (von anderen Domänen) so weit wie möglich – meist ist dies einfacher und profitabler als neue Standards (in deiner eigenen Domäne) zu etablieren!
- Identifiziere sowohl elementare als auch generelle Konzeptualisierungen, auf die man sich einfach verständigen kann – nimm diese als Basis, um die Vielfalt aller anderen Konzeptualisierungen in den Blick zu nehmen!
- Suche nach und setze Prozesses fort, die schon vor langer Zeit begannen, um eine gemeinsames Verständnis der Materie aufzubauen – diese stellen die verlässlichste Grundlage für eine Formalisierung dar!

Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen

Im Handlungsfeld Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen waren zwei Projekte von Bedeutung. Tabelle 8 gibt eine Übersicht über die wesentlichen Herausforderungen und die erarbeiteten Lösungsansätze.

Handlungsfeld Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen		
Projekt	ProPrüVer	Briefwahl
Herausforderungen	<p>Die Erfahrung von ‚fehlenden Verbindungen‘, um zur rechten Zeit auf notwendige Ressourcen zugreifen zu können, ist eine der wesentlichen Beschränkungen bei der Projektarbeit.</p> <p>Ohne stabilen sozialen Referenzbezug und ohne effektive Machtstrukturen in der Projektumgebung ist die mündliche Zusage von sozialen Akteuren allein nicht ausreichend, um die Bereitstellung von Ressourcen zu gewährleisten.</p> <p>Auswahl von und Zugriff auf Ressourcen sind kritische Erfolgsfaktoren: ein großer Teil der Entwicklungsarbeit wird darauf verwendet die Beziehungen zwischen den (sozialen und technischen) Akteuren im Netzwerk zu stabilisieren.</p>	<p>Woraus besteht eine angemessene Infrastruktur für das Prozessmanagement im e-Government?</p> <p>Welche Schritte sind notwendig, um diese Infrastruktur aufzubauen?</p>
Lösungsansätze	<p>Den benötigten Verpflichtungen selbst eine eigenständige Form geben, damit man sie von dem zusagenden Akteur ablösen, zirkulieren und an anderer Stelle zu einer Funktion oder einem Baustein im „Systemgebäude“ machen kann. Mit einer eigenständigen Form bzw. „Box“ werden Verpflichtungen dann zu (nicht mehr veränderbaren) mobilen Plänen zur Allokation von Ressourcen.</p> <p>Richtlinien für Systementwickler in verteilten und instabilen Umgebungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Initiere und kultiviere ein Akteur-Netzwerk zur Systementwicklung und -nutzung – Etabliere Beziehungen zu erforderlichen Ressourcen auf und mache sie durch Verpflichtungen zu Netzwerkelementen – Gründe die Projektplanung auf Systementwicklung als Vernetzung (im Hinblick auf Prozess, Meilensteine, zu beteiligende Akteure) 	<p>Kontrastierung von Forschungs- und Lernstrategien:</p> <p>(1) Fallstudien können verdeutlichen, wie Ressourcen konkret ausgewählt, geformt und genutzt werden, wie bestehende Infrastrukturelemente die Entwicklung des Prozessportals bestimmen, und wie die beteiligten Akteure versuchen, eine neue Infrastruktur passend für ihre eigene Umgebung zu befördern.</p> <p>(2) Baukasten-Lösung zum Aufbau eines Prozessportals durch Klassifikation und Standardisierung der notwendigen Ressourcen.</p>

Tabelle 8. Herausforderungen und Lösungsansätze in den einzelnen Projekten bezogen auf das Handlungsfeld Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen

Die Grundthese dieses Abschnitts ist, Systementwicklung nicht als ingenieurmäßige Aktivität zu begreifen, sondern als eine Form der Vernetzung von sozialen Akteuren und technischen Agenten. Davon ausgehend werden Ansätze entwickelt und auf die Entwicklung von Systemen und Infrastrukturen angewandt, wie sie auch in der internetbasierten Verwaltung zu finden sind. Die hier aufgenommenen Beiträge stehen im Zusammenhang mit den Forschungsarbeiten des Autors zur Reflexion der Systementwicklung auf der

Basis der Akteur-Netzwerk-Theorie (zum theoretischen Hintergrund siehe zusätzlich auch Klischewski 2001c).

Je mehr computerbasierte Netzwerke die Grenzen von Informationssystemen und ihren Anwendungen erweitern, desto häufiger sind die Entwickler und Nutzer dieser Systeme und Anwendungen getrennt durch Organisationsgrenzen, verbunden eher durch kooperative Arrangements als durch hierarchische Machtstrukturen. Statt dass ein sozialer Akteur die Handlungen aller anderen zentral beeinflussen kann, finden Entwicklung und Nutzung in verteilten Umgebungen statt, die als Ganze weder organisierbar noch kontrollierbar sind, d.h. die beteiligten Organisationseinheiten sind in der Lage, unabhängige Handlungsentscheidungen zu treffen. Vor diesem Hintergrund bekommen bereits bekannte Erfolgsfaktoren einen noch größeren Stellenwert: Kommunikation und Kooperation innerhalb von IS-Projekten und mit Anwendern und anderen Interessengruppen, Austausch von Meinungen und Sichtweisen, Klarstellen von Konflikten, Erreichen von Konsens, und Anpassung an eine sich herausbildende Übereinstimmung zwischen Akteuren.

In der Praxis ist die meiste Arbeit zur Systementwicklung nach wie vor in Projekten organisiert, aber die beteiligten Akteure finden sich auch innerhalb der Projektdauer in unstabilen organisatorischen Umgebungen wieder. Neue Herausforderungen für das Projektmanagement bestehen daher darin, dynamisch mit grundlegenden Fragen der Kooperation umzugehen, wie z.B.: Wer ist eigentlich alles als Teil des Entwicklungsprojekts zu betrachten? Was sind die gemeinsamen Projektziele und -aufgaben? Wen sollte man wann mit was beauftragen, innerhalb oder außerhalb des Projekts? Wie plant und bewertet man Projektfortschritt?

Ausgehend von den problembehafteten Erfahrungen im Projekt ProPrüVer (vgl. Tab. 8) wurde zentral die Rolle von Verpflichtungen (engl.: commitment) untersucht. Eine Verpflichtung ist eine Form von sozialem Vertrag. Hier, im Kontext der Systementwicklung, bedeutet Verpflichtung im engeren Sinne die Zustimmung, dass etwas (was aus Sicht des Systembetriebs eine Ressource darstellt) aus der Hand des betreffenden Akteurs bewegt, transformiert und für den Zweck der Systementwicklung und Nutzung anderweitig gebunden werden darf. In jedem Entwicklungsprozess ist ein individuelles „Verpacken“ solcher Verpflichtungen notwendig um schließlich jenes Netzwerk aufzubauen, das für die Transformation der notwendigen Ressourcen als Funktion für die effektive Systemnutzung sorgt. Typische Beispiele in Projekten für solche „Verpackungen“ (engl.: boxes) sind öffentlich dokumentierte Aussagen, gemeinsame Vorurteile, Rollenzuweisungen, Verträge, etablierte Arbeitsroutinen, technische Komponenten. Diese Behälter werden in dem Sinne ‚schwarz‘ (blackboxes), wenn sie im weiteren Verlauf nur noch im Hinblick auf ihr Input und Output referenziert werden, als Teil von anderen Behältern, transformiert, den sozialen Prozess verschattend, den es zu ihrer Etablierung gebraucht hat oder der auch wieder zur Ungültigkeit der Verpflichtung führen kann.

Unter dem Leitbild Systementwicklung als Vernetzung werden auf der Basis der Akteur-Netzwerk-Theorie die Handlungsnotwendigkeiten von Systementwicklern beschrieben: Systementwickler, die auf Implementation eines verteilten Informationssystems abzielen, müssen auch ein Netzwerk von Verpflichtungen von diejenigen Akteuren bilden, deren Ressourcen für die Systemnutzung erforderlich sind, indem sie diese Verpflichtungen in mittels angemessener Behälter innerhalb des Netzwerkes zirkulieren und zu seinem Wachstum und seiner Stabilität beitragen. Aus dieser Perspektive wurde die Kooperation in einem verteilten Entwicklungsprozess ausgewertet (Kap. IV.1) und daraus Richtlinien für das Projektmanagement in verteilten und instabilen Umgebungen erarbeitet (Kap. IV.2).

Basierend auf der Akteur-Netzwerk-Theorie wird auch Infrastruktur betrachtet als ein Netzwerk von technischen und nicht-technischen Elementen (einschließlich gemeinsamer Ressourcen und Standards), das eine stabile Grundlage für Kooperation bietet. Unter diesem Blickwinkel wurden wesentlichen Elemente einer Infrastruktur für ein e-Government-Prozessportal identifiziert, wie sie sich aus dem Projekt Briefwahl heraus abzeichneten, um zu diskutieren, welche Strategien für den Aufbau von Infrastrukturen verallgemeinerbar sind.

- Woraus besteht eine angemessene Infrastruktur für das Prozessmanagement im e-Government?
- Welche Schritte sind notwendig, um diese Infrastruktur aufzubauen?

Das verfügbare empirische Material der einen Fallstudie reichte nicht aus, um auf diese Fragen tragfähige Antworten zu geben. Allerdings bot die Auswertung des Materials die Möglichkeit zur Kontrastierung grundsätzlich verschiedener Forschungs- und Lernstrategien:

- Fallstudien können verdeutlichen, wie Ressourcen konkret ausgewählt, geformt und genutzt werden, wie bestehende Infrastrukturelemente die Entwicklung des Prozessportals bestimmen, und wie die beteiligten Akteure versuchen, eine neu Infrastruktur passend für ihre eigene Umgebung zu befördern.
- Die konstruktiven Aspekte zum Aufbau einer Infrastruktur für ein Prozessportals werden am besten durch Baukasten-Lösungen unterstützt, d.h. durch Klassifikation und Standardisierung der notwendigen Ressourcen.

Die Forschung zu Infrastrukturen in der internetbasierten Verwaltung und anderen vom Internet geprägten Bereichen steht noch am Anfang. Im Rahmen dieser Arbeit können die eingangs gestellten Fragen (woraus besteht eine angemessene Infrastruktur und welche Schritte sind zu ihrem Aufbau notwendig?) noch nicht zufriedenstellend beantwortet werden. Da aber mit der Wahl der Forschungsmethodik und des Erkenntnisinteresses die Art der Antworten vorbestimmt wird, sollten wir uns nicht voreilig auf eine bestimmte Richtung festlegen. Mit der Akteur-Netzwerk-Theorie steht zumindest eine ernstzunehmende Alternative zu üblicherweise in der Informatik-Forschung verwendeten Ansätzen zur Verfügung (Kap. IV.3).

3.3 Relevanz der Ergebnisse und weiterer Forschungsbedarf

Im Rahmen dieser Habilitationsschrift wird schwerpunktmäßig Interoperabilität als Herausforderung in der internetbasierten Verwaltung betrachtet und eine Reihe von Lösungsansätzen zur Verbesserung vorgestellt. Dies geschieht aus dem Blickwinkel der organisationsbezogenen Softwareentwicklung, d.h. erkenntnisleitend ist das Interesse, die organisatorischen und technischen Bedingungen und Gestaltungsziele gleichrangig zu analysieren und im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen. Bei meinen Forschungsarbeiten bin ich dabei der Idee von *Systementwicklung als Vernetzung* gefolgt, womit ein Vorgehen gemeint ist, das die Entwicklung von softwarebasierten Anwendungen für den organisationsübergreifenden Einsatz mit der sozialen Vernetzung der an Entwicklung und Anwendung beteiligten Akteure verbindet. Zu *Systementwicklung als Vernetzung* gehören zentral die Grundelemente übergreifende Analyse, Akteursorientierung und Kooperationsunterstützung (vgl. Abschnitt 1).

Abschließend soll nun überprüft werden, inwiefern die im Rahmen dieser Arbeit vorgestellten Lösungsansätze für Wissenschaft und Praxis tatsächlich einen Fortschritt

bedeuten und in welcher Hinsicht weiterer Forschungsbedarf besteht. Diese Bewertung wird getrennt nach zwei Perspektiven vorgenommen: Interoperabilität als Herausforderung im Bereich e-Government sowie organisationsbezogene Softwareentwicklung als Teilgebiet der Softwaretechnik.

Interoperabilität als Herausforderung im e-Government

Interoperabilität stellt sich auch im Bereich e-Government als mehrschichtiges Problem bzw. Ziel dar, welches eng mit der Kooperation bzw. der Kooperationsbereitschaft der beteiligten Akteure eng verbunden ist (vgl. Abschnitt 2). Entsprechend sind auch die zu überwindenden Hürden und zu lösenden Probleme auf verschiedenen Ebenen angesiedelt. Diverse Umfragen im Verwaltungsbereich verweisen in diesem Zusammenhang primär auf mangelnden finanziellen Spielraum der kommunalen Haushalte, die schleppende Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie den Mangel an qualifiziertem Personal (erst in zweiter Linie werden dann Schwierigkeiten bei der Integration unterschiedlicher IT-Systeme, Sicherheitsprobleme und unzureichende technische Standards genannt; vgl. Kubicek 2002). Unbestritten ist auch, dass eine weitergehende Standardisierung von Verwaltungsleistungen und -prozessen zu einer erheblichen Komplexitätsreduktion in der Interoperabilitätsproblematik beitragen würde.

Zu diesen politischen, rechtlichen, organisatorischen und verwaltungsspezifischen Problemdimensionen von Interoperabilität im Bereich e-Government können aus der Informatik heraus keine wesentlichen Impulse erwartet werden. Der hier angelegte Maßstab zur Bewertung der vorgelegten Ergebnisse orientiert sich deshalb an einer primär aus der Technikforschung heraus motivierten Problemdefinition, wie sie auch im Rahmen der europäischen Förderung von e-Government-Forschung erarbeitet wurde (Guijarro 2003, Commission of the EC 2003) – danach sind die wesentlichen Problem- bzw. Forschungsfelder:

- *Interoperabilität der Anwendungen* (von technischen Netzwerkprotokollen bis zur Einbindung von entfernt operierenden Teilanwendungen),
- *semantische Interoperabilität* (von der Interpretation von Daten bis zur übergreifenden Wissensverarbeitung durch Ontologien und Agenten) sowie
- *organisationsweite Architekturen* (Prozessmodellierung sowie Methoden und Werkzeuge zur Verbindung organisatorischen Zielen und technischen Architekturen im Rahmen von e-Government-Initiativen).

In dieser Sichtweise werden Aspekte z.B. der Gesetzgebung und fachlichen Standardisierung zwar als bedeutend wahrgenommen, gelten aber als außerhalb der Technikforschung zu beeinflussende „Umwelt“-Faktoren. Aus diesem Blickwinkel auf Interoperabilität im e-Government werden die innovativen Beiträge der vorliegenden Arbeit entlang ihrer thematischen Strukturierung in den wissenschaftlichen und praktischen Kontext eingeordnet.

1. Prozessmanagement

Im Rahmen von Serviceflow Management werden Ansätze vorgestellt (siehe Teil II), die basierend auf der Konzeptualisierung von Teilleistungen als Services gleichzeitig sowohl die organisationsübergreifende Reorganisation als auch die Systementwicklung (inklusive Infrastrukturaufbau) anzuleiten in der Lage sind: bei der **Modellierung** stehen Servicepunkte (als verkettete Elemente von Serviceflows) im Zentrum, die jeweils soziale Akteure mit ihrer Aufgabe als Beitrag zur Gesamtprozessleistung zusammenfassen und die

Vor- und Nachbedingungen für die erfolgreiche Aufgabenerfüllung spezifizieren. Insgesamt sind die Serviceflow- und Servicepunkt-Modelle als Prozessmuster (Gryczan 1996) zu interpretieren – sie sind unterstützende Ressourcen für Planung und Ausführung und können situativ angepasst oder ggf. auch außer Kraft gesetzt werden. Die systemtechnische **Implementation** und der Aufbau einer entsprechenden **Infrastruktur** werden durch die unmittelbare Ableitung von XML-Schnittstellen aus der fachlichen Modellierung unterstützt. Dies ermöglicht die dezentralisierte Entwicklung und Implementation von Softwarekomponenten sowie eine weitgehend entkoppelte IT-Infrastruktur.

Wissenschaftliche Bewertung: Die bisher im Bereich e-Government hauptsächlich diskutierten Ansätze fokussieren auf Geschäftsprozessmodellierung basierend auf Ereignis-Prozess-Ketten (vgl. Becker et al. 2003, Scheer et al. 2003) oder auf Rollen und deren Aktivitäten (vgl. Krabina 2003, Palkovits & Karagiannis 2003), allerdings bisher ohne daraus direkt einen Entwurf für lauffähige Systeme ableiten zu können. Der hier vorgestellte Ansatz verbindet bereits etablierte Modellierungskonzepte (Geschäftsprozessmodellierung, UML, Workflow) und geht konzeptionell in folgenden Aspekten darüber hinaus: Akteurs- und Serviceorientierung als primäre Modellierungsperspektive, Erweiterung der Use Cases um Vor- und Nachbedingungen, Prozessmuster als Ressourcen für situatives Handeln. Der Ansatz trägt damit einerseits der Sichtweise der beteiligten Akteure Rechnung (vgl. Lenk 199a): Verwaltungsleistung als Prozess, Teilleistungen gemäß Zuständigkeiten, Kooperation durch Dokumentenübergabe, Flexibilität gemäß situativen Erfordernissen. Andererseits verbindet er fachliche Modellierung und systemtechnischen Entwurf für organisationsübergreifende Anwendungen und schließt damit an softwaretechnische Methoden zur Anwendungsentwicklung an. Die Modellierung der Teilleistungen kann auch als Vorlage für Web Services und deren Schnittstellen interpretiert werden, deren automatisierte Einbindung allerdings die Flexibilität in fachlicher Hinsicht einschränken würde.

Bewertung im Hinblick auf praktische Anwendung: Serviceflow Management ermöglicht in der Praxis auch relativ kurzfristig organisations- und systemübergreifende Anwendungen ohne zusätzliche Entwicklungen gemeinsamer IT-Systeme. Beispielsweise konnte dadurch die Stadt Hamburg gemeinsam dem Provider hamburg.de GmbH (die jeweils über sehr unterschiedliche IT-Infrastrukturen verfügen) mit geringem Aufwand und nahezu fehlerfrei einen Online-Service zur Beantragung von Briefwahl anbieten, der zu den Wahlen 2001 von ca. 10.000 und 2002 von ca. 25.000 Bürgerinnen und Bürgern genutzt wurde. Der Ansatz ist hauptsächlich für Peer-to-Peer-Netzwerke geeignet (d.h. für eine Gruppe von Akteuren, die explizit eine Kooperation vereinbaren), kann jedoch durch allgemeine Standards ergänzt werden (z.B. OSCI für den elektronisch signierten und sicheren Dokumentenaustausch; vgl. www.osci.de). Prinzipiell ist damit auch die Standardisierung von übergreifenden Verwaltungsprozessen möglich, wenn die übergreifenden Prozessmuster und die daraus abgeleiteten Kooperationsschnittstellen allgemein akzeptiert werden. Die Voraussetzungen für die Akzeptanz von Branchenstandards ist allerdings bisher nicht erforscht, ein wesentlicher Aspekt ist z.B. die Kompatibilität mit Herstellerstrategien.

Den bisherigen Forschungsstand reflektierend und die aktuellen Diskussionen im e-Government einbeziehend ergibt sich aus Sicht des Autors noch in folgenden Aspekten wesentlicher *Forschungsbedarf*:

- Modellierung des Zusammenspiels von kundenorientierten Teilleistungen und sog. Support-Prozessen – dies ist eng verbunden mit der konzeptionellen Diskussion um Front Office und Back Office im Verwaltungsbereich und einer korrespondierenden

Systemarchitektur bzw. IT-Infrastruktur (vgl. Lenk 2002a & 2002b, Kubicek et al. 2003),

- Ermittlung und Spezifikation von Anforderungen an zusätzliche Mechanismen für das Monitoring und die Auswertung der fallbezogenen Prozesse sowie deren mögliche Implementation im Rahmen einer organisationsübergreifenden Infrastruktur (vgl. Wetzel & Klischewski 2002),
- weitergehende Analyse der verwaltungsspezifischen Anforderungen and Prozessunterstützung, Verfeinerung und Praxistest der verwaltungsspezifischen Modellierungsrepertoires (z.B. durch Admin-Points; vgl. Klischewski & Lenk 2002, Klischewski 2002a), Reflexion der Diffusionsbedingungen von Modellierungsansätzen und IT-Lösungen für organisationsübergreifende Verwaltungsanwendungen,
- grundlegende Verbesserung der semantischen Interoperabilität in Prozessnetzwerken: die Serviceflow-Prozessmuster und abgeleitete Kooperationsschnittstellen sind zwar maschinenlesbar, aber in ihrer Bedeutung nicht maschinell interpretierbar; das Prozessmanagement erfordert daher vorab den fachlichen Konsens der am Prozessnetzwerk beteiligten Akteure, wodurch z.B. eine Einbindung von zusätzlichen Teilleistungen zur Laufzeit nur auf der Basis von maschinellen Operationen bisher nicht möglich ist (siehe unten bzw. Teil III dieser Arbeit).
- angemessene Modellierung und Visualisierung von Nebenläufigkeitsvarianten (und/oder/alternativ) und entsprechendes Zusammenführen der akkumulierten Nachbedingungen,
- Anforderungen an Professionalisierung der Werkzeugunterstützung (Modellierung, Schnittstellengenerierung; vgl. Klischewski 2003b).

Fazit: Bezogen auf den o.g. Bewertungsmaßstab (d.h. die im Rahmen der europäischen Forschungsförderung im e-Government als wesentlich identifizierten Problem- bzw. Forschungsfelder) verbindet Serviceflow Management die Interoperabilität der Anwendungen mit dem Aufbau organisationsweiter Architekturen, unterstützt aber semantische Interoperabilität nur ansatzweise. Die Anwendbarkeit des vorgestellten Ansatzes zur Herstellung von Interoperabilität wurde technisch und fachlich in der Praxis des e-Government nachgewiesen. Die Modellierung bedarf noch einer Verbesserung bei der Werkzeugunterstützung und den verwaltungsspezifischen Konzepten. Das Potenzial für eine breite Verwendung in der Verwaltungsdomäne ist vorhanden, die Bedingungen für die Akzeptanz bzw. Diffusion des Ansatzes unter gegebenen Akteurskonstellationen sind jedoch noch nicht erforscht.

2. Informationsmanagement

In den Kapiteln zum Informationsmanagement (Teil III) werden Ansatzpunkte herausgearbeitet, um ein Verständnis von semantischer Interoperabilität mit der Anwendungsentwicklung unter Verwendung von Semantic-Web-Technologien im Verwaltungsbereich zu verbinden. Ausgangspunkt der Überlegungen sind „semantische Probleme“ im Bereich e-Government und die Anforderungen an ein verwaltungsübergreifendes Informationsmanagement. Innovative Beiträge sind die Skizzierung einer **Forschungsagenda** („Semantic Web für e-Government“) sowie die Entwicklung von Vorgehensweisen für die **Einführung und Verwendung von ontologiebasierten Konzepten und Artefakten** in der Entwicklung und Anwendung von verwaltungsspezifischen IT-Systemen.

Wissenschaftliche Bewertung: Während zum Thema Prozessmanagement im e-Government mittlerweile eine Vielzahl von Veröffentlichungen vorliegen, erfährt das verwaltungsübergreifende Informationsmanagement bisher keine vergleichbare Aufmerksamkeit

– zumindest nicht auf den einschlägigen wissenschaftlichen Tagungen. Andererseits sind Organisation und Management von Dokumenten (Akten) und damit verbundenen Informationen ein zentrales Thema der Verwaltungswissenschaft, das viele Bezüge zum Bibliothekswesen und den Informationswissenschaften aufweist. In der Praxis bieten eine Reihe von Herstellern IT-Systeme für das Dokumentenmanagement und für die Archivierung in der Verwaltung an. Wissenschaftlich wird die Nutzung von IT für das verwaltungsspezifische Informationsmanagement noch vergleichsweise wenig reflektiert, z.B. im Hinblick auf Servicequalität (z.B. Barnum 2002), die Veränderungen der Veröffentlichungspraxis (z.B. Eschenfelder 2003), Formalisierung und Elektronisierung von juristischen Informationen (z.B. Traunmüller & Palmirani 2003) oder Datenschutz (z.B. Gstettner 2003). Größere Aufmerksamkeit im Bereich e-Government erfährt dagegen das Wissensmanagement (z.B. Wimmer 2002 & 2003), wobei dort weniger elektronische Informationsressourcen und einzelne Wissensartefakte, sondern vielmehr die IT-Unterstützung für übergreifende Kooperationen mit Bezug zu wissensrelevanten Aspekten im Vordergrund steht.

Vor diesem Hintergrund ist die Diskussion um Semantic Web als Vision für e-Government und die entsprechende Nutzung von Semantic-Web-Technologien zu sehen. Einerseits besteht großer Bedarf an der Lösung von Interoperabilitätsproblemen (die jeweils starke Bezüge zum übergreifenden Informations- und Wissensmanagement aufweisen), andererseits kann dieser Bedarf nur teilweise durch technische und fachliche Standards befriedigt werden (wie z.B. X-Meld für den standardisierten Datenaustausch im deutschen Meldewesen; siehe www.osci.de). Letztlich sind die potenziell in übergreifende Verwaltungsprozesse einzubindenden fachlichen Leistungen und die sie ausführenden Akteure so zahlreich und diversifiziert (z.B. auf europäischer Ebene), dass für die Vermittlung zwischen lokalen Fachkonzepten bzw. regionalen Standards automatisierte Konzepte zur Herstellung von syntaktischer und semantischer Interoperabilität erforderlich sind. In diesem Zusammenhang werden in letzter Zeit der Einsatz von Ontologien und Agenten (vgl. z.B. Cranefield et al. 2003, Doan et al. 2003, Euzenat et al. 2002, Giunchiglia et al. 2003) und ihre industrielle Anwendung (z.B. Kosanke et al. 2003) diskutiert. Dabei wird auf die umfangreichen Forschungsarbeiten der Künstlichen Intelligenz zurückgegriffen sowie ihre Anwendbarkeit bei der Entwicklung und Nutzung von Informationssystemen (Guarino 1998, Welty & Smith 2001) und web-basierten Anwendungen (siehe <http://semanticweb.org>) geprüft.

Die im Rahmen dieser Arbeit vorgelegten Beiträge lassen viele der philosophischen und formalen Aspekte der wissenschaftlichen Diskussion bewusst außen vor. Ungeachtet der immer noch „schwerwiegende[n] wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Probleme“ (Dittman et al. 2003, S. 10) bei Konstruktion und Umgang werden Ontologien hier pragmatisch als eine „spezielle Form konzeptueller Modelle“ (ebd., S. 7) begriffen, die als Ergebnis eines Explikationsprozesses die Wissenshintergründe der beteiligten Akteure sprachlich zum Ausdruck bringen und maschinell zugänglich machen sollen. Das hier verfolgte Forschungsinteresse konzentriert sich nicht auf die Qualität der verwendeten formalen Logik oder auf die fachliche Angemessenheit bezüglich des repräsentierten Kontext, sondern vielmehr auf die Einführung und Verwendung von ontologiebasierten Konzepten und Artefakten in der Entwicklung und Anwendung von verwaltungsspezifischen IT-Systemen. Ziel ist die Stärkung der Handlungsfähigkeit der beteiligten Akteure bei der Verbindung softwaretechnischer und organisatorischer Aspekte bezogen auf die Verbesserung von semantischer Interoperabilität bei IT-Anwendungen und Infrastrukturen in der Verwaltung. In diesem Sinne stellen die skizzierte Forschungsagenda (adres-

siert an die Wissenschaft; siehe III.1), das aus der Sicht des Verwaltungsmanagement abgestufte Bewertungs- und Einführungskonzept von ontologiebasierten Konzepten und Artefakten (siehe III.2), die Kooperationsagenda für Systementwickler und Verwaltungsexperten (siehe III.3) und die Richtlinien für e-Government-Gemeinschaften zur Vorbereitung von semantischer Interoperabilität (siehe III.4) allesamt einen Erkenntnisfortschritt dar, auch wenn viele der im Verlauf der Jahre außerhalb von e-Government diskutierten Aspekte von ontologiebasierten Ansätzen (noch) unberücksichtigt bleiben.

Bewertung im Hinblick auf praktische Anwendung: Semantic Web steckt noch in den Kinderschuhen, dies gilt auch für den Anwendungsbereich e-Government. Es besteht auch eine gewisse Skepsis, ob diese Vision und die damit verbundenen Technologien überhaupt jemals eine vergleichbare Massenwirkung erzielen wie das bisherige World Wide Web mit HTML und XML. Die vorgelegten Beiträge sollen daher die Diskussion aus verschiedenen Perspektiven konkretisieren, um das Potenzial von Semantic-Web-Technologien für e-Government prüfen zu können – für produktive und belastbare Anwendungen im Alltagseinsatz ist es jedoch noch zu früh. Nichtsdestotrotz treffen Verwaltungen jetzt Entscheidungen, wie sie ihr Informationsmanagement und entsprechende IT-Infrastrukturen verbessern wollen, um z.B. verwaltungsübergreifende Dokumenten- und Informationsräume aufzubauen (siehe Fallbeispiel Landesregierung Schleswig-Holstein; III.2) oder die Integration von Informationsressourcen für Websites und Call-Center zu ermöglichen (wird seit 2003 in Hamburg vorangetrieben). Im Fall Schleswig-Holstein hat die vorgenommene Analyse und der Vorschlag für ein abgestuftes Bewertungs- und Einführungskonzept die Entscheidung wesentlich beeinflusst (angestrebt wird jetzt mittelfristig der Aufbau eines Funktionsthesaurus nach australischem Vorbild). In Hamburg werden die Forschungsarbeiten und experimentellen Erfahrungen zur Kenntnis genommen, um insbesondere den Ausbau des Bürgerinformationsservice DiBIS (<http://dibis.dufa.de>) im Hinblick auf übergreifendes Informationsmanagement innerhalb der Verwaltung und mit Partnern (z.B. Hamburger Verkehrsverbund) vorzubereiten.

Den bisherigen Forschungsstand reflektierend und die aktuellen Diskussionen im e-Government einbeziehend besteht aus Sicht des Autors insbesondere in folgenden Aspekten ein wesentlicher *Forschungsbedarf*:

- Identifikation des Bedarfs an expliziertem Verwaltungswissen zur Lösung von Interoperabilitätsproblemen im übergreifenden Informations- und Prozessmanagement bezüglich Abgrenzung von Teilbereichen, Identifikation des jeweils relevanten Vokabulars (ggf. in verschiedenen natürlichen Sprachen), Hierarchisierung und Bildung von Relationen und Axiomen über die Begriffsmengen sowie Formalisierungsgrad der Repräsentation – für Deutschland ist beispielsweise zu bewerten, wie weit DOMEA[®], SAGA (vgl. Abschnitt 2.4) und andere existierende Bemühungen im Kontext von Deutschland Online und Media@Komm bereits Interoperabilitätsprobleme lösen bzw. worin der weitergehende Bedarf an ontologiebasierten Konzepten und Artefakten im Einzelnen besteht,
- Entwicklung von Konzepten und Mechanismen zur Herstellung von semantischer Interoperabilität zur Laufzeit von e-Government-Anwendungen unter Verwendung von verwaltungsspezifischen Ontologien, Agenten und Mediationskomponenten,
- Identifikation von Kriterien zur Balancierung von Komplexität und Leistungsfähigkeit im Systementwurf (siehe unten: „Ontology-driven Information Systems“), die den organisatorischen und regionalen bzw. nationalen Bedingungen von e-Government Rechnung tragen,

- Konkretisierung und Überprüfung der Vision Semantic Web für e-Government, Verfeinerung der skizzierten Forschungsagenda.

Fazit: Bezogen auf den zu Grunde gelegten Bewertungsmaßstab (der EU-Forschungsförderung entlehnt, s.o.) fokussieren die hier zum Thema Informationsmanagement vorgelegten Beiträge auf den Aspekt semantische Interoperabilität im e-Government. Der erreichte Erkenntnisgewinn bezieht sich in erster Linie auf die Stärkung der Orientierungs- und Handlungsfähigkeit der an der Systementwicklung beteiligten Akteure unter Berücksichtigung ihrer organisatorischen Bedingungen. Im Hinblick auf die praktische Nutzung von Semantic-Web-Technologien besteht noch erheblicher Forschungsbedarf sowohl hinsichtlich der konkreten Anforderungen als auch der technischen und organisatorischen Lösungsmöglichkeiten.

3. Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen

Mit Hilfe der Akteur-Netzwerk-Theorie wird im Teil IV die Bedeutung von Verpflichtungen (englisch: commitments) durch die an Entwicklungsprozessen beteiligten Akteure analysiert und – unter dem Leitbild „Systems Development as Networking“ – **Optionen bzw. Richtlinien** für die Planung und Durchführung von **organisationsübergreifender Systementwicklung und den Aufbau von IT-Infrastrukturen** abgeleitet. Als Fallbeispiele liegen zu Grunde die Einführung eines Prüfungsverwaltungssystem in einer Universität sowie die ersten Schritte zum Aufbau eines e-Government-Prozessportals.

Wissenschaftliche Bewertung: Als Stand der Kunst der Systementwicklung in der öffentlichen Verwaltung gilt nach wie vor das V-Modell (vgl. KBSt 1997), das jedoch nicht oder nur sehr eingeschränkt auf die Entwicklung von Web-basierten und organisationsübergreifenden Anwendungen übertragbar ist. Bezüglich Infrastrukturentwicklung bieten nun die SAGA-Richtlinien (BMI 2003a) einen Strauß von Empfehlungen an. Während die Anwendung von IT-Systemen in der öffentlichen Verwaltung mittlerweile einen breiten Raum auch in der wissenschaftlichen Diskussion einnehmen, liegen aktuelle empirische Untersuchungen zu Prozessen der Entwicklung von Systemen und IT-Infrastruktur in dieser Domäne jedoch nicht vor (zu den deutschsprachigen „Klassikern“ in diesem Bereich gehört Mambrey et al. 1986, aufbauend auf u.a. Oppermann 1981). Von daher stellt die hier vorgelegte empirische Untersuchung und Reflexion der Fallbeispiele einen Wert an sich dar, zumal erstmals das Augenmerk auf projektrelevante Verpflichtungen und deren Wirkungsweise außerhalb des Aktionsradius der sich verpflichtenden Akteure gelegt wird. Ausgangspunkt ist die Problemanalyse, dass Systementwicklungsprozesse (insbesondere organisationsübergreifende) immer weniger zentral gesteuert werden können, da IT-Anwendungen zunehmend aus dem spezifischen Zusammenfügen bereits existierender und ggf. verteilten Komponenten entstehen und die dabei beteiligten Akteure nicht demselben organisatorischen Kontext angehören. Dies gilt zunehmend auch für Anwendungsentwicklung in der öffentlichen Verwaltung, die sich u.a. durch eine sehr heterogene IT-Sstemlandschaft und durch eine Vielzahl von eigenständigen (meist auch juristisch legitimierten) Akteuren auszeichnet. Die aus den empirischen Untersuchungen abgeleiteten Optionen bzw. Richtlinien für die Planung und Durchführung von organisationsübergreifender Systementwicklung und den Aufbau von IT-Infrastrukturen sind daher relevant für die Evaluation und Planung von e-Government-Projekten insgesamt.

Bewertung im Hinblick auf praktische Anwendung: Die Akteur-Netzwerk-Theorie dient in erster Linie der Anleitung von empirischen Untersuchungen und nicht der Projektplanung bzw. IT-Konstruktion. Dementsprechend ist die praktische Nutzbarkeit

der präsentierten Ansätze im Sinne einer anwendbaren Methodik nicht unmittelbar gegeben. Mit der vorgelegten Reflexion von Entwicklungsprozessen und den skizzierten Richtlinien kann jedoch das Verständnis für konkrete Projektprobleme und die Fähigkeit der beteiligten Akteure zur Orientierung und Projektsteuerung gestärkt werden – gerade auch in übergreifenden e-Government-Projekten.

Da sich bei der Entwicklung und Einführung von IT-Systemen sowohl theoretisch als auch praktisch stets die Frage nach systematischer Anleitung bzw. Methodik aufdrängt, besteht aus Sicht des Autors insbesondere in folgenden Aspekten ein wesentlicher *Forschungsbedarf*:

- Systematische empirische Untersuchung von übergreifenden e-Government-Projekten im Hinblick auf projektrelevante Verpflichtungen und deren Wirkungsweise bzw. Problempotenzial,
- Entwicklung einer systematischer Anleitung bzw. Methodik aus der Perspektive der an übergreifenden e-Government-Projekten Beteiligten.

Fazit: Bezogen auf den o.g. Bewertungsmaßstab dienen die vorgelegten Analysen und Richtlinien dem Aufbau organisationsweiter bzw. organisationsübergreifend kompatibler Architekturen gerade auch in der öffentlichen Verwaltung, die im Weiteren der Interoperabilität der Anwendungen zugute kommen sollen. Für die an konkreter Systementwicklung Beteiligten sind die auf der Akteur-Netzwerk-Theorie basierenden Ansätze bisher allerdings nicht unmittelbar handlungsleitend, weswegen der Forschungsbedarf – und dies ist nicht an die Anwendungsdomäne e-Government gekoppelt (siehe unten) – insbesondere in weiteren empirischen Untersuchungen und der Entwicklung einer systematischen Anleitung bzw. Methodik besteht.

Organisationsbezogene Softwareentwicklung

Eine Systematisierung der informatischen Handlungsfelder zur Verbesserung von Interoperabilität ist bereits im Abschnitt 3.1 vorgenommen worden. Wie einleitend zu diesem Kapitel gesagt, geht es dabei nicht um einzelne konkrete Bedarfe nach Informationsbereitstellung oder Kooperationsunterstützung (z.B. in konkreten e-Government-Projekten), sondern um Vorgehensweisen und Konzepte, die Systementwickler dabei unterstützen, in solchen organisatorisch motivierten Bedarfssituationen professionell die angemessene Form von Interoperabilität zu erreichen. Dieses Erkenntnisinteresse mündete in die Fragen: wie weit kann/muss ein Verständnis der erwarteten Kooperation in IT-Projekten zu Interoperabilität vermittelt werden? Und: wie können organisationsübergreifende Kooperationserfordernisse im Rahmen der Systementwicklung effizient umgesetzt werden? An dieser Stelle soll noch mal zusammenfassend bewertet werden, welchen Beitrag die vorgelegten Ergebnisse für Theorie und Praxis der organisationsbezogene Softwareentwicklung leisten und welcher weiterer Forschungsbedarf noch besteht.

Wissenschaftliche Bewertung: Ausgangspunkt der Forschungsarbeiten war die These, dass bei der organisationsübergreifenden Entwicklung und Anwendung von Software zwischen der informationstechnischen und sozialen Vernetzung ein enger Zusammenhang besteht. Diese These wurde produktiv gewendet und zum Leitbild **Systementwicklung als Vernetzung** (bzw. engl.: **Systems Development as Networking**) für die Entwicklung professioneller Herangehensweisen erhoben, die der Kooperation der Akteure und der Lösung von Interoperabilitätsproblemen dienen. Damit wird die Forschungstradition anglo-amerikanischer und skandinavischer Ansätze fortgesetzt (Participatory Design, Sociotechnical Design, Collective Resource Approach; vgl. Abschnitt 1.1), in denen

bereits Vorgehensweisen bei der Systementwicklung mit den organisationsbezogen bzw. gesellschaftlich orientierten Gestaltungsstrategien der beteiligten Akteure verbunden wurden. Während diese Ansätze sich vornehmlich auf einen durch Hierarchien geprägten organisatorischen bzw. gesellschaftlichen Rahmen beziehen, setzen die hier vorgelegten Arbeiten eine organisationsübergreifende und a priori nicht hierarchisierte Kooperations-situation voraus (d.h. es wird auf der generellen Ebene eine Abwesenheit von Hierarchien bzw. Anarchie angenommen; vgl. auch Klischewski 1996). Zwar wird jede reale soziale Situation zumindest durch die Wahrnehmung bzw. Erfahrung von Hierarchien seitens der Beteiligten geprägt. Jedoch sind beim Überschreiten von Organisationsgrenzen z.B. das Direktionsrecht und das Eigentumsrecht nicht mehr wirksam, weshalb die fachliche Zusammenarbeit dann eher als **Kooperation** (und nicht als Ausführung oder Zuarbeit) bezeichnet wird, und die entsprechenden IT-Anwendungen vor allem auf **Interoperabilität** (und nicht auf Systemintegration) beruhen.

Methodisch betrachtet ist in allen Arbeiten die **Akteursorientierung**, d.h. die Identifikation der an der Systementwicklung beteiligten Akteure und ihre Beziehungen untereinander, der Schlüssel sowohl zum Verständnis als auch zur Gestaltung der technischen und sozialen Vernetzung. In den Beiträgen zu Prozess- und Informationsmanagement (Teile II u. III) bezieht sich der Akteursbegriff sowohl auf die Stakeholder- als auch die Handlungssystemtheorie (vgl. Abschnitt 1.2) und ist auf soziale Akteure (Individuen und Kollektive) eingeschränkt. Der so gefüllte Begriff dient einerseits zur Identifikation und Unterscheidung von Aufgaben (bzw. Rollen), fachlichen Sichtweisen und Kooperationsanliegen bei der Systemanwendung sowie andererseits zur Identifikation und Unterscheidung von Sichtweisen, Interessen und Handlungsmöglichkeiten bei der Systementwicklung:

- *Prozessmanagement*: die im Rahmen von Serviceflow Management vorgestellten Ansätze zur Modellierung, Implementation und Infrastrukturaufbau (s.o.) gehen insofern über bestehende und z.T. verwendete Ansätze (Geschäftsprozessmodellierung, Workflow Management, UML/objektorientierter Entwurf) hinaus, als dass sie aus der Analyse (in Form von Prozessmustern) der Serviceleistungen und Kooperationsformen der sozialen Akteure anwendungsfachlich motivierte Kooperationsschnittstellen (insbesondere Vor- und Nachbedingungen) modellieren. Diese Modelle wiederum leiten unmittelbar die Gestaltung von technischen Schnittstellen in Prozessnetzwerken an, wodurch eine Entkopplung von Prozessteilleistungen ermöglicht wird, die den Grenzen von Organisationseinheiten bzw. IT-Infrastrukturen entsprechen. Somit folgt der Entwurf der IT-Unterstützung der relativen Autonomie der beteiligten Organisationseinheiten als Ausführende von Teilleistungen in übergreifenden Prozessen und unterstützt die fallbasierte Aushandlung von Kooperation.
- *Informationsmanagement*: die vorgelegten Beiträge zielen auf die Verwendung von ontologiebasierten Konzepten und Artefakten zur Verbesserung des organisationsübergreifenden Informationsmanagements. Damit wird ein Forschungsrichtung weiter verfolgt, wie sie bereits mit dem Schlagwort „Ontology-driven Information Systems“ (Guarino 1998a) vor einigen Jahren skizziert wurde, in der (organisationsbezogenen) Softwaretechnik aber bisher nicht umgesetzt ist: Der Bezug von Informationssystemen (und darauf aufbauenden Anwendungen) zu fachlichen bzw. domänenspezifischen Modellen lässt sich analog zum „ontological commitment“ (d.h. eine Bedeutung beschreibende logische Theorie im Verhältnis zu einer Konzeptualisierung; vgl. ebd.) explizieren, indem man jene Modelle als Wissensobjekte (sog. Ontologien) mit mehr oder weniger formalem Anspruch eigenständig implementiert und damit das zu Grunde

liegende Fachwissen in einer maschinenlesbaren und ggf. auch von außen zugreifbaren Komponente kapselt. Dabei ist nach Guarino die Verwendung von Ontologien in temporaler (während der Systementwicklung bzw. zur Laufzeit) und struktureller Hinsicht (Einfluss auf die Steuerung der Anwendung auf verschiedenen Architekturebenen, „ontology-aware“ vs. „ontology-driven“) zu unterscheiden. Voraussetzung für die Verwendung ontologiebasierter Konzepte und Artefakte ist allerdings jeweils ein Verständnis der Semantik von anwendungsfachlichen Modellen und deren Verbindung mit der organisationsübergreifenden Anwendungsentwicklung, was heutzutage unter den Bedingungen der internetbasierten Vernetzung die Verwendung von Semantic-Web-Technologien bedeutet. Die vorgelegten Beiträge zeigen Wege auf, wie die beteiligten Akteure diese Verbindung unter gegebenen organisatorischen Bedingungen leisten können.

In den Beiträgen zu Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen (Teil IV) bezieht sich der Akteursbegriff auf Akteur-Netzwerk-Theorie (vgl. Abschnitt 1.2) und umfasst daher neben sozialen auch nicht-menschliche („non-human“) Akteure. Mit Hilfe dieser Sichtweise können auch für die Systementwicklung relevante Ressourcen auf ihre Handlungs- bzw. Wirkungspotenziale („programs of action“) untersucht werden, die sich organisationsübergreifend in zeitlich und räumlich entfernten Kontexten entfalten:

- *Systementwicklungsmethoden und Infrastrukturen*: Anhand eines Fallbeispiels einer organisationsübergreifenden Systementwicklung bzw. -einführung wird in zwei Beiträgen erstmals die Bedeutung von Verpflichtungen (englisch: commitments) durch die beteiligten Akteure sowie ihre Vergegenständlichung und Wirkungsweise in Form von Artefakten analysiert, um daraus Erkenntnisse für das Vorgehen in und die Organisation von übergreifenden Systementwicklungsprozessen abzuleiten. Der letzte Beitrag rekonstruiert die Infrastrukturerweiterung im Zusammenhang mit einer organisationsübergreifenden webbasierten Anwendung. Darauf aufbauend wird eine Forschungsagenda vorgeschlagen, die auf die Analyse von Infrastrukturkomponenten mittels der Akteur-Netzwerk-Theorie zielt, um dadurch die diesen Komponenten innewohnenden Handlungsprogramme zu erkennen und ihre ermöglichende bzw. einschränkende Wirkung in zukünftigen Verwendungszusammenhängen prognostizieren zu können.

Bewertung im Hinblick auf praktische Anwendung: Die im Rahmen dieser Arbeit vorgestellten Ansätze sind alle im Zusammenhang mit Projekten erarbeitet worden, in denen Interoperabilität in der internetbasierten Verwaltung als Herausforderung im Zentrum stand (siehe oben den Abschnitt „Interoperabilität als Problematik im Bereich e-Government“). Durch eine Kombination aus Aktionsforschung, Experimenten und Praxisstudien (vgl. Abschnitte 1.3 und 3.2) wurde sichergestellt, dass dabei die Probleme und Anliegen der Akteure in der Praxis unmittelbar in die Forschung einfließen können. Dieses Forschungsdesign hat auch stets zu unmittelbarem Nutzen in den jeweiligen Projekten geführt. Im Hinblick auf die Relevanz der Forschung für die Praxis der organisationsbezogenen Softwareentwicklung ist festzustellen, dass alle Ergebnisse nachweislich anwendbar bzw. umsetzbar sind. Eine systematische Evaluation im Hinblick auf die Generalisierbarkeit der Ergebnisse war allerdings nicht vorgesehen und wurde auch nicht durchgeführt. Dies hätte auch methodisch eine noch stärker interdisziplinäre bzw. sozialwissenschaftliche Ausrichtung erfordert, um beispielsweise die Bedingungen der Akzeptanz bzw. Aneignung der Ergebnisse in ausgewählten Akteursarenen systematisch in den Forschungsprozess miteinbeziehen zu können.

Forschungsbedarf: auf der Basis der erzielten Ergebnisse ergeben sich für die weitere Forschung mehrere Optionen:

- *Übertragbarkeit*: Wenngleich diesen Forschungsarbeiten eine Analyse der speziellen Bedingungen von sowohl der kooperativen Arbeit als auch der Systementwicklung in der Verwaltung zu Grunde liegt, so ist e-Government bzw. die internetbasierte Verwaltung stets als beispielhaft für eine Domäne mit komplexen Vernetzungsanforderungen (im Hinblick auf Kooperation und Interoperabilität) betrachtet worden. D.h. sowohl die erkenntnisleitenden Fragestellungen als auch die erarbeiteten Ergebnisse sind nicht verwaltungsspezifisch, und die hier vorgestellten Ansätze können unter Beachtung der explizit zu Grunde liegenden Annahmen über organisatorische Bedingungen und Kooperationsanforderungen auch in anderen Anwendungsbereichen verwendet werden.
- *Theoriebildung*: die Theoriebildung für die organisationsbezogene Softwareentwicklung steht noch am Anfang. Mit der hier geleisteten Verbindung von Kooperation und Interoperabilität wird ein ausbaufähiger Ansatz zur Theoriebildung vorgestellt, der sich mit Ansätzen aus der beispielhaft gewählten Domäne e-Government (vgl. z.B. Lenk & Traummüller 1999) ohne weiteres verbinden lässt. Verschiedene Akteurstheorien haben sich hierfür als geeignetes Fundament erwiesen, weitere sozialwissenschaftliche Theorien wären zu prüfen, auch im Hinblick auf ihre Anschlussfähigkeit an existierende Informatikmethoden und -theorien. Vergleichbar mit dem Forschungsfeld Information Systems (vgl. aktuell Communications of AIS 2003) ist allerdings zu diskutieren, ob eine einheitliche Theorie für die organisationsbezogene Softwareentwicklung überhaupt gelingen kann bzw. ob dies letztlich erstrebenswert wäre.
- *Methodenerweiterung*: im Rahmen dieser Arbeit werden mehrere Ansätze für Vorgehensweisen vorgestellt, wie Systementwickler die Kooperation untereinander oder mit anderen Akteuren verbessern können, um organisatorische und technische Aspekte im Entwicklungsprozess zu verbinden. Dabei wurde zentral auf Akteursorientierung gesetzt, allerdings mit Rückgriff auf unterschiedliche Theorien, um dem jeweiligen Erkenntnisinteresse gerecht zu werden. Diese Ansätze sind noch weiter auszubauen, zu konsolidieren sowie auf ihre Kompatibilität untereinander und mit etablierten Softwareentwicklungsmethoden zu prüfen. Gelingt die Anschlussfähigkeit, kann dies den Methodenschatz der Softwaretechnik bereichern.

Fazit: Aus diesen Optionen für die weitere Forschung wird erkennbar, dass die organisationsbezogene Softwareentwicklung durch fokussiertes interdisziplinäres Arbeiten wertvolle Beiträge für die Informatik und für jeweils angrenzende Forschungsgebiete liefern kann. Gleichzeitig wurden unter dem Leitbild Systementwicklung als Vernetzung Ansätze erarbeitet, die in Forschung und Praxis dazu dienen können, informationstechnische und organisatorische Aspekte gleichrangig miteinander zu verbinden bzw. die Akteure vor Ort zu unterstützen, organisationsübergreifende Kooperationsanforderungen bei der Lösung von Interoperabilitätsanforderungen systematisch zu berücksichtigen.

Jede Bewertung hinsichtlich der Relevanz der insgesamt vorgestellten Lösungsansätze sowie die Identifikation von weiterem Forschungsbedarf hängen wesentlich von der gewählten Perspektive ab. In diesem Abschnitt wurden zwei Perspektiven (Interoperabilität als Herausforderung im Bereich e-Government sowie organisationsbezogene Softwareentwicklung als Teilgebiet der Softwaretechnik) eingenommen und näher ausgeführt, weitere sind denkbar. Unabhängig von der gewählten Perspektive sollte interdisziplinäres Forschen aber in jedem Fall an die in den beteiligten Disziplinen und Forschungsgebieten etablierten Sichtweisen und Methoden anknüpfen – dafür hat sich die organisationsbezogene Softwareentwicklung auch im Rahmen dieser Arbeit als Ausgangspunkt bewährt.

4 Literatur

- Aalst, W. v.d., Hofstede, A., Weske, M. (Hg.) (2003) Business Process Management. Proceedings BPM 2003. Berlin, Springer
- Accenture (2001) eGovernment Leadership. Rhetoric vs Reality - Closing the Gap. o.O., Accenture; <http://www.accenture.com/xdoc/en/industries/government/2001FullReport.pdf>
- Accenture (2002) eGovernment Leadership - Realizing the Vision. 3rd Annual eGovernment Study. o.O., Accenture
- Alt, R., Österle, H. (Hg.) (2003) Real-time Business. Lösungen. Bausteine und Potenziale des Business Networking. Berlin, Springer
- Andersen, N. E., Kensing, F. Lundin, J. Mathiassen, L. Munk-Madsen, A. Rasbech, M. Sørgaard, P. (1990) Professional Systems Development. Experiences, Ideas, and Action. Prentice-Hall, New York
- Applegate, L.M., King, J.L. (1999) Rigor and Relevance: Careers on the Line. MIS Quarterly, 23 (1): 17-18
- Avison, D., Lau, F., Myers, M., Nielsen, P.A. (1999). Action research. Communications of the ACM, 42 (1): 94-97
- Barnum, G. (2002) Availability, access, authenticity, and persistence: Creating the environment for permanent public access to electronic government information. Government Information Quarterly 19(1), S. 37-43
- BDI/BITKOM (2003) Bürokratieabbau durch konsequentes E-Government beschleunigen. Pressemitteilung des Bundesverband der Deutschen Industrie e.V., Berlin, den 19. Februar 2003
- Becker, J., Algermissen, L., Niehaves, B. (2003) Die Ereignisgesteuerte Verwaltungsprozesskette (EVPK) – Prozessmodellierung unter besonderer Berücksichtigung verwaltungsspezifischer Anforderungen. In: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G., Liebwald, D. (Hg.): Zwischen Rechtstheorie und e-Government. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik 2003. Wien, Verlag Österreich, Schriftenreihe Rechtsinformatik # 7, S. 199-206
- Benbasat, I., Zmud, R. (1999) Empirical research in information systems: the practice of relevance. MIS Quarterly 23 (1): 3-16
- Benbasat, I., Zmud, R. (2003) The Identity Crisis Within the IS Discipline: Defining and Communicating the Discipline's Core Properties. MIS Quarterly 27 (2): 183-194
- Berners-Lee, T., Hendler, J., Lassila, O. (2001). The Semantic Web. Scientific American, May 2001
- Bleek, W.-G., Krause, D., Oberquelle, H., Pape, B. (2002) Medienunterstütztes Lernen - Beiträge von der WissPro Wintertagung 2002. Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Fachbereichsbericht 239
- Bleek, W.-G., Jeenicke, M., Klischewski, R. (2002a) Developing web-Based Applications through e-Prototyping. Proceedings of the Annual International Computer Software and Applications Conference, 26 (Oxford, England), August 26-29, Los Alamitos, CA, IEEE Computer Society, S. 609-614
- Bleek, W.-G., Jeenicke, M., Klischewski, R. (2002b) Framing Participatory Design Through e-Prototyping. In: Binder, Greogry, Wagner (Hg.): Proceedings of the Participatory Design Conference PDC 2002. Palo Alto, CA, CPSR, S. 300-305
- BMI Bundesministerium für Inneres (Hg.) (1999). Konzept Papierarmes Büro (DOMEA®-Konzept). Dokumentenmanagement und elektronische Archivierung im IT-gestützten Geschäftsgang. Schriftenreihe der KGSt Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung, Band 45, Bonn
- Borghoff, U. M., Schlichter, J. H. (1998) Rechnergestützte Gruppenarbeit. Eine Einführung in Verteilte Anwendungen. Berlin, Springer
- BMI Bundesministerium für Inneres (2002) Kooperationsvertrag mit IBM über den Einsatz von Open-Source-Produkten: Schily öffnet die öffentliche Verwaltung für Linux. Presseerklärung des BMI vom 3.6.2002

- BMI Bundesministerium für Inneres (2003) Von BundOnline zu DeutschlandOnline: Schily kündigt engere Zusammenarbeit mit Ländern und Kommunen beim eGovernment an. Presseerklärung des BMI vom 12.3.2003
- BMI Bundesministerium für Inneres (Hg.) (2003a). SAGA – Standards und Architekturen für eGovernment-Anwendungen Version 1.1. Schriftenreihe der KGSt Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung, Band 56, Berlin
- Commission of the European Communities (2003) Linking up Europe: the importance of interoperability for e-government services. Commission Staff Working Paper, Brussels 3.7.2003; <http://europa.eu.int/ISPO/ida/export/files/en/1523.pdf>
- Communications of AIS (Association for Information Systems) (2003) Debate on the Core of the Information Systems Field. Band 12, Artikel 30-42; <http://cais.isworld.org/contents.asp>
- Cranefield, S., Finin, T., Tamma, V., Willmott, S. (Hg.) (2003) Ontologies in Agent Systems. Proceedings of the Workshop at the 2nd International Joint Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, CEUR Workshop Proceedings Vol. 73; <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-73/>
- Davies, J., Fensel, D., van Harmelen, F. (2003) Towards the Semantic Web: Ontology-driven Knowledge Management. Chichester, John Wiley & Sons
- Dittman, L., Schütte, R., Zelewski, S. (2003) Darstellende Untersuchung philosophischer Probleme mit Ontologien. In: Freyberg, K., Petsche, H.-J., Klein, B. (Hg.) Knowledge Management and Philosophy. Proceedings of the WM 2003 Workshop, CEUR Workshop Proceedings Vol. 85; <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-85/>
- Dittrich, Y., Floyd, C., Klischewski, R. (Hg.) (2002) Social Thinking – Software Practice. Cambridge, MA MIT Press
- Doan, A., Halevy, A., Noy, N. (Hg.) (2003) Semantic Integration. Proceedings of the Workshop at ISWC-03, CEUR Workshop Proceedings Vol. 82; <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-82/>
- Eder, J., Missikoff, M. (Hg.) (2003) Advanced Information Systems Engineering. Proceedings CAiSE 2003. Berlin, Springer
- Ehn, P., Kyng, M. (1987): The Collective Resource Approach to Systems Design. In: Bjerknes, G., Ehn, P., Kyng, M. (Hg.): Computers and Democracy. A Scandinavian Challenge. Aldershot, Avebury, S. 17-57
- Endres, A. (2001) Akademische und praktische Informatik – zwei Inseln ohne Brücken? Informatik Spektrum 24 (6): 378-382
- Engel, A. (1999) IT-gestützte Vorgangsbearbeitung in der öffentlichen Verwaltung. In: Lenk, K., Traummüller, R. (Hg.) Öffentliche Verwaltung und Informationstechnik. Perspektiven einer radikalen Neugestaltung der öffentlichen Verwaltung mit Informationstechnik. Heidelberg, v. Decker, S. 143-176
- Eschenfelder, K.R. (2003) The Importance of Articulation Work to Agency Content Management: Balancing Publication and Control. Proceedings of the Hawai'i International Conference on System Sciences HICSS-36, IEEE
- Europäische Kommission (Hg.) (2002) Systems and Services for the Citizen. Synopses of Research Projects. Applications relating to Administrations. European Commission, DG Information Society/eGovernment
- Euzenat, J., Gomez-Perez, A., Guarino, N., Stuckenschmidt, H. (2002) Ontologies and Semantic Interoperability. Proceedings of the ECAI-02 Workshop, CEUR Workshop Proceedings Vol. 64; <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-64/>
- Falkenstein, F., Schwabe, G., Krcmar, H. (1997) Bürgerinformation im Internet. Anspruch, Realität und Potential. Information Management 12 (1): 36-42
- Floyd, C. (1992): Software Development as Reality Construction. In: Floyd, C., Züllighoven, H., Budde, R., Keil-Slawik, R. (Hg.): Software Development and Reality Construction. Berlin: Springer, S. 86-100
- Floyd, C. (1994) Software-Engineering – und dann? Informatik Spektrum 17 (1): 29-37

- Floyd, C. (1997). Autooperationale Form und situiertes Handeln. In: Hubig, Ch. (Hg.): *Cognitio Humana – Dynamik des Wissens und der Werte*. Akademie Verlag, S. 237-252
- Floyd, C., Klischewski, R. (1998). Modellierung – ein Handgriff zur Wirklichkeit. Zur sozialen Konstruktion und Wirksamkeit von Informatik-Modellen, In: Pohl, K., Schür, A., Vossen, G. (Hg.): *Modellierung 98 – Proceedings*. Universität Münster, Bericht # 6/98-I (März 1998), S. 21-26
- Floyd, C., Mehl, W.-M., Reisin, F.-M., Schmidt, G., Wolf, G. (1989) *SCANORAMA – Methoden, Konzepte, Realisierungsbedingungen und Ergebnisse von Initiativen alternativer Softwareentwicklung und -gestaltung in Skandinavien*. SOTECH-Werkstattbericht #30. Düsseldorf, Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen
- Floyd, C., Züllighoven, H. (2002) *Softwaretechnik*. In: Rechenberg, Pomberger (Hg.) *Informatik-Handbuch 3. Aktualisierte und erweiterte Auflage*. Hanser Verlag, München/Wien, S. 763-790
- Fraser, J., Adams, N., Macintosh, A., McKay-Hubbard, A., Lobo, T.P., Pardo, P.F., Martínez, R. C., Vallecillo, C.S. (2003) *Knowledge Management Applied to e-Government Service: The Use of an Ontology*. In: Wimmer, M. (Hg.): *Knowledge Management in e-Government. Proceedings KMGov 2003*. Berlin, Springer Lecture Notes #2645, S. 116-126
- Freeman, R.E. (1984) *Strategic management: a stakeholder approach*. Boston, Pitman
- GI/VDE (2000). *Electronic Government als Schlüssel zur Modernisierung von Staat und Verwaltung*. Memorandum des Fachausschusses Verwaltungsinformatik der Gesellschaft für Informatik e.V. und des Fachbereichs 1 der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE, Bonn/Frankfurt, September 2000
- Gisler, M., Spahni, D. (2001) *eGovernment. Eine Standortbestimmung*. Bern, Paul Haupt Berne
- Giunchiglia, F., Gomez-Perez, A., Pease, A., Stuckenschmidt, H., Sure, Y., Willmott, S. (Hg.) (2003) *Ontologies and Distributed Systems*. Proceedings of the IJCAI-03 Workshop, CEUR Workshop Proceedings Vol. 71; <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-71/>
- Grönlund, Å. (Hg.) (2002) *Electronic Government: Design, Applications and Management*. Hershey, Idea Group
- Gryczan, G. (1996) *Prozessmuster zur Unterstützung kooperativer Tätigkeit*. Wiesbaden, DUV
- Gryczan, G., Krabbel, A., Wetzel, I., Züllighoven, H. (1998) *Implizite und explizite Kooperationsmodelle*, In: Th. Herrmann, K. Just-Hahn (Hg.): *Groupware und organisatorische Innovation*, Tagungsband der D-CSCW '98, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig
- Gruninger, M., Lee, J. (2002) *Ontology Applications and Design*. CACM 45 (2): 39-41
- Gstettner, M. (2003) *EG-Datenschutzrichtlinie und Informationsdienste des e-Government*. In: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G., Liebwald, D. (Hg.): *Zwischen Rechtstheorie und e-Government. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik 2003*. Wien, Verlag Österreich, Schriftenreihe Rechtsinformatik # 7, S. 531-538
- Guarino, N. (Hg.) (1998) *Formal Ontology in Information Systems*. Proceedings of the First International Conference (FOIS'98), Amsterdam, IOS Press
- Guarino, N. (1998a) *Formal Ontology and Information Systems*. In: Guarino, N. (Hg.) *Formal Ontology in Information Systems*. Proceedings of the First International Conference (FOIS'98), Amsterdam, IOS Press, S. 3-15
- Guijarro, L. (2003) *eGovernment Interoperabilität in the 2005-2010 horizon*. Report of the eGovernment Interoperabilität Workshop (Brussels, March 18, 2003). Working Document, European Commission, DG Information Society/eGovernment
- Gutek, B. (1995) *The Dynamics of Service*. San Francisco, Jossey-Bass Publishers
- Hagen, M. (1997) *Elektronische Demokratie*. Computernetzwerke und politische Theorie in den USA. Hamburg, Lit-Verlag, Reihe Medien & Politik Bd. 9
- Hagen, M. (2001) *Ein Referenzmodell für Online-Transaktionssysteme im Electronic Government*. München, Hampp

- Herman, I. (2003) Overview of W3C Technologies. Präsentation des W3C Head of Offices auf dem eGovernment Interoperabilität Workshop, Brüssel, 18.3.2003; <http://www.w3.org/2003/Talks/0318-BrusselsEEC-IH/>
- Herrmann, Th., Hoffmann, M., Loser, K.-U. (1999). Modellieren mit SeeMe - Alternativen wider die Trockenlegung feuchter Informationslandschaften. In: Desel, J.; Pohl, K.; Schürr, A. (Hg.): Proceedings Modellierung'99. Stuttgart: Teubner, S. 59-74
- Jacobson, I., Christerson, M., Jonsson, P., Övergaard, G. (1992) Object-Oriented Software Engineering. A Use Case driven Approach. Reading, MA, Addison-Wesley
- Janneck, M., Bleek, W.-G. (2002) Project-based Learning with CommSy, Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community. Proceedings of CSCL 2002, January 7-11, Boulder, Colorado, S. 509-510
- Kammer, M., Riedl, J. (2002) Die IuK-Strategie der Freien und Hansestadt Hamburg. Verwaltung und Management, 8 (1): 23-27
- Kavadias, G., Tambouris, E. (2003) GovML: A Markup Language for Describing Public Services and Life Events. In: Wimmer, M. (ed.): Proceedings KMGov 2003 Knowledge Management in e-Government. Springer Lecture Notes #2645
- KBSt Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung (1997) Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes (V-Modell). Allgemeiner Umdruck Nr. 250-252, Bonn, Bundesministerium des Innern
- KBSt Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung (2002) KBSt-Brief Nr. 1/02. DOMEA-Telegramm Nr. 7 (Stand: Januar 2002). Bundesministerium des Innern, Berlin
- KGSt Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (Hg.) (2003). Nicht die Homepage im Internet ist E-Government, sondern die technikinduzierte Verwaltungsreform. Positionspapier. Köln
- Kieser, A. (1995): Anleitung zum kritischen Umgang mit Organisationstheorien. In: Kieser, A. (Hg.): Organisationstheorien. 2. Auflage. Stuttgart, Kohlhammer, S. 1 - 30.
- Kim, H. (2002) Predicting How Ontologies for the Semantic Web Will Evolve. CACM 45 (2): 48-54
- Klischewski, R. (1996): Anarchie – ein Leitbild für die Informatik. Peter Lang Verlag
- Klischewski, R. (2000a) Abstrakte Bedürfnisse und konkrete Beziehungen – oder: Wie man Services (nicht) modelliert, In: Ebert, J., Frank, U. (Hg.): Modelle und Modellierungssprachen in Informatik und Wirtschaftsinformatik. Proceedings Modellierung 2000 (St. Goar, 5.-7.4.). Koblenz: Fölbach, S. 19-26
- Klischewski, R. (2000b) Systems Development as Networking, in: H. M. Chung (ed.): Proceedings of the 2000 Americas Conference on Information Systems (August 10-13, Long Beach, CA). Association for Information Systems 2000, p. 1638-1644
- Klischewski, R. (2001a) Commitments Enabling Kooperation in Distributed Information Systems Development, Proceedings 9th European Conference on Information Systems (ECIS 2001, Bled, Slovenia, June 27-29), S. 509-519
- Klischewski, R. (2001b) Infrastruktur for an e-Government Process Portal, In: Remenyi, D., Bannister, F. (ed.): European Conference on e-Government. MCIL, Reading, UK, S. 233-245
- Klischewski, R. (2001c) Descartes goes Internet. Die Benutzungsschnittstelle als Akteur-Netzwerk-Portal, In: H. Oberquelle, R. Oppermann, J. Krause (Hg.): Proceedings Mensch & Computer 2001. Stuttgart, Teubner, S. 125-134
- Klischewski, R. (2002a) Modellierung relationaler und aktorsorientierter Prozessmuster im eGovernment, In: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G. (Hg.): IT in Recht und Staat. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik. Wien, Verlag Österreich, S. 71-75
- Klischewski, R. (2002b) Reaching out for Commitments: Systems Development as Networking, in: Dittrich, Y.; Floyd, C.; Klischewski, R. (ed.), Social Thinking - Software Practice, MIT Press, Cambridge (MA), S. 309-329

- Klischewski, R. (2003a) Towards an Ontology for e-Document Management in Public Administration – the Case of Schleswig-Holstein. Proceedings of the Hawai'i International Conference on System Sciences HICSS-36, IEEE
- Klischewski, R. (2003b) Kooperationsmodellierung in Verwaltungsprozessen mit ADONIS®. In: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G., Liebwald, D. (Hg.): Zwischen Rechtstheorie und e-Government. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik 2003. Wien, Verlag Österreich, Schriftenreihe Rechtsinformatik # 7, S. 181-184
- Klischewski, R. (2003c) Semantic Web for e-Government. In: Traunmüller, R. (Hg.) Proceedings of EGOV 2003. In: Traunmüller, R. (ed.): Electronic Government. Proceedings EGOV 2003. Berlin, Springer Lecture Notes, S. 288-295
- Klischewski, R. (2003d) Top Down or Bottom Up? How to Establish a Common Ground for Semantic Interoperability within e-Government Communities. In: Traunmüller, R., Palmirani, M. (Hg.) E-Government: Modelling Norms and Concepts as Key Issues. Proceedings of 1st International Workshop on E-Government at ICAIL 2003. Bologna: Gedid edizioni, S. 17-26
- Klischewski, R., Jeenicke, M. (2004) Semantic Web Technologies for Information Management within e-Government Services. Proceedings of the Hawai'i International Conference on System Sciences HICSS-37, IEEE
- Klischewski, R., Lenk, K. (2002) Understanding and Modelling Flexibility in Administrative Processes, In: Traunmüller, R., Lenk, K. (eds.): Electronic Government. Proceedings EGOV 2002. Springer Lecture Notes, S. 129-136
- Klischewski, R., Wetzel, I. (2000) Serviceflow Management. Informatik Spektrum, Band 23, Heft 1, Februar 2000, S. 38-46
- Klischewski, R., Wetzel, I. (2001a) XML-based Process Representation for e-Government Serviceflows. In: Schmid, B., et al. (ed.): Towards the E-Society: E-commerce, E-business, and E-government (I3E 2001, IFIP). Dordrecht: Kluwer, S. 789-802
- Klischewski, R., Wetzel, I. (2001b) Serviceflow Management für das organisationsübergreifende e-Government, In: Bauknecht, K. u.a. (Hg.): Informatik 2001. Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy - Visionen und Wirklichkeit. Österreichische Computer Gesellschaft, Wien, S. 313-319,
- Klischewski, R., Wetzel, I. (2001c) Serviceflow Management for Health Provider Networks, in: Information Age Economy. Proceedings 5th International Conference Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems), Physica, Heidelberg, S. 161-174
- Klischewski, R., Wetzel, I. (2002a) Vertragsbasiertes Prozessmanagement als Leitbild für die organisationsübergreifende Workflowunterstützung, in: Desel, J., Weske, M. (Hg.): Prozessorientierte Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von Informationssystemen. Proceedings PROMISE 2002. Gesellschaft für Informatik, Lecture Notes in Informatics, Bonn, 2002, S. 81-93
- Klischewski, R., Wetzel, I. (2002b) Serviceflow Management: Caring for the Citizen's Concern in Designing E-Government Transaction Processes. Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35), IEEE
- Klischewski, R., Wetzel, I. (im Druck) Processing by Contract. Turning the Wheel within Heterogenous Workflow Networks. Business Process Management Journal, special issue on Internet-enabled Workflow
- Klischewski, R., Wetzel, I., Baharami, A. (2001) Modeling Serviceflow. In: Godlevsky, M., Mayr, H. (ed.): Information Systems Technology and its Applications. Proceedings ISTA 2001 (June 13-15, Kharkiv, Ukraine). Bonn: German Informatics Society, Lecture Notes in Informatics, S. 261-272
- Kosanke, K., Jochem, R., Nell, J.G., Ortiz Bas, A. (Hg.) (2003) Enterprise Inter- and Intra-Organizational Integration: Building International Consensus, IFIP TC5/WG5.12 International Conference on Enterprise Integration and Modeling Technique (ICEIMT'02), April 24-26, 2002, Valencia, Spain. Kluwer, IFIP Conference Proceedings 236

- KPMG (2000): Verwaltung der Zukunft – Status Quo und Perspektiven für eGovernment. o.O., KPMG
- Krabina, B. (2003) Prozessmodellierung im EU-Projekt eGOV. In: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G., Liebwald, D. (Hg.): Zwischen Rechtstheorie und e-Government. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik 2003. Wien, Verlag Österreich, Schriftenreihe Rechtsinformatik # 7, S. 207-210
- Kubicek, H. (2002) Von dem Web-Site zum mehrfach integrierten Dienstleistungsnetzwerk – Kein Fortschritt ohne Kooperation. In: Grenzenlose Kooperation für E-Government? Tagungsdokumentation, Winsen/Luhe, 16.9.2002. Stuttgart: Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung, Stiftungsreihe #55, S. 12-26
- Kubicek, H., Hagen, M. et. al. (1998) Interaktive Rathäuser in Deutschland. Eine Evaluation kommunaler Verwaltungsangebote im World Wide Web. Forschungsberichte 5/98 des Fachbereichs Mathematik und Informatik. Bremen: Universität Bremen
- Kubicek, H., Millard, J., Westholm, H. (2003) Methodology for Analysing the Relationship between the Reorganisation of the Back Office and Better Electronic Public Services. In: Traummüller, R. (ed.): Electronic Government. Proceedings EGOV 2003. Berlin, Springer Lecture Notes, S. 199-206
- Latour, B. (1987) Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society. Cambridge, MA, Harvard University Press
- Latour, B. (1999) Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies. Cambridge, MA, Harvard University Press
- Lee, A.S., Liebenau, J., DeGross, J.I. (1997) Information Systems and Qualitative Research. London, Chapman & Hall
- Lenk, K. (1999) Electronic Government als Schlüssel zur Innovation der öffentlichen Verwaltung. In: Lenk, K. Traummüller, R. (Hg.): Öffentliche Verwaltung und Informationstechnik. Perspektiven einer radikalen Neugestaltung der öffentlichen Verwaltung mit Informationstechnik. Heidelberg, v. Decker, S. 123-142
- Lenk, K. (1999a) Analyse des Verwaltungshandelns als Voraussetzung für die Ausschöpfung des Potentials der Informationstechnik. In: Lenk, K. Traummüller, R. (Hg.): Öffentliche Verwaltung und Informationstechnik. Perspektiven einer radikalen Neugestaltung der öffentlichen Verwaltung mit Informationstechnik. Heidelberg, v. Decker, S. 53-70
- Lenk, K. (2002) Notwendige Revisionen des Geschäftsprozessdenkens. In: Wimmer, M. (Hg.): Impulse für e-Government: Internationale Entwicklungen, Organisation, Recht, Technik, Best Practices. Tagungsband zum e|GOV Day 2002 des Forums e|Gov.at. Wien, Österreichische Computer Gesellschaft, Band 158, S. 61-71
- Lenk, K. (2002a) Datenschutzprobleme bei integriertem Zugang zu Verwaltungsleistungen. In: Datenschutz und Datensicherung 26 (2002), S. 542-546
- Lenk, K. (2002b) Referenzmodell für den elektronischen Bürgerservice. In: innovative Verwaltung, Sonderheft 1 /2002, S. 57-61
- Lenk, K. Traummüller, R. (Hg.) (1999) Öffentliche Verwaltung und Informationstechnik. Perspektiven einer radikalen Neugestaltung der öffentlichen Verwaltung mit Informationstechnik. Heidelberg, v. Decker
- Broadening the Concept of Electronic Government. In: Prins, J.E.L. (Hg.): Designing e-Government. On the Crossroads of Technological Innovation and Institutional Change. Amsterdam, Kluwer, S. 63-74
- Lenk, K. Traummüller, R. (2002) Electronic Government: Where Are We Heading. In: Proceedings Electronic Government EGOV 2002. Springer, Berlin, S. 1-9
- Mambrey, P., Oppermann, R., Tepper, A. (1986) Computer und Partizipation. Ergebnisse zu Gestaltungs- und Handlungspotentialen. Opladen, Westdeutscher Verlag
- Mathiassen, L. (1998) Reflective Systems Development. Scandinavian Journal of Information Systems 10 (1&2): 67-118
- Mathiassen, L. (2002) Collaborative practice research. Information Technology & People 15 (4): 321-345

- McMaster, T., Vidgen, R.T., Wastell, D.G. (1998) Networks of Association and Due Process in IS Development. In: Proceedings of IFIP WG 8.2 & WG 8.6 Joint Working Conference on Information Systems: Current Issues and Future Changes, S. 341-358; www.bi.no/dep2/infomgt/wg82-86/proceedings/index.htm
- Medina-Mora, R., Winograd, T., Flores, R., Flores, F. (1992). The Action Workflow Approach to Workflow Management Technology. Proceedings CSCW 1992, S. 281-288
- Mingers, J. (2001) Combining IS research methods: towards a pluralist methodology. *Information Systems Research* 12 (3)
- Mowbray, T.J. and R. Zahavi (1995) *Essential CORBA - Systems integration using distributed objects*. Wiley, NY
- Nissen, H.-E., Klein, H., Hirschheim R. (Hg.) (1991) *Information Systems Research: Contemporary Approaches and Emergent Traditions*. Amsterdam, North-Holland
- Nunamaker, J.F.J., Chen, M., Purdin, T.D.M. (1991) System development in information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 7 (3): 89-106
- Nygaard, K. (1986) Program Development as a Social Activity. In: Kugler, H.J. (Hg.) *Proceedings of Information Processing '86*. IFIP, S. 189-198
- Oberquelle, H. (1991) Kooperative Arbeit und menschengerechte Groupware als Herausforderung für die Software-Ergonomie. In: Oberquelle, H. (Hg.): *Kooperative Arbeit und Computerunterstützung*. Stuttgart, Verlag für Angewandte Psychologie, S. 1-10
- Office of the e-Envoy (2003a). *e-Government Interoperability Framework. Part 1 (Version 5.0, April 2003)*. London, UK
- Office of the e-Envoy (2003b). *e-Government Interoperability Framework. Part 2 (Version 5.0, April 2003)*. London, UK
- Oppermann, H., Schnurr, H.-P., Studer, R. (2001) Die Bedeutung von Ontologien für das Wissensmanagement. In: *Wissensmanagement*, Jg. 6, S. 33-36
- Oppermann, R. (1981) Informationstechnik in der öffentlichen Verwaltung und ihre Gestaltung durch Betroffenenbeteiligung bei der Systementwicklung. Zum Thema der Organisationsentwicklung / Partizipative Systementwicklung. Sankt Augustin, GMD Technical Report
- Orlikowski, W., Iacono, S. (2001) Desperately Seeking the the 'IT' in IT Research – a Call to Theorizing the IT Artifact. *Information Systems Research*, 12 (2): 121-134
- Österle, H., Fleisch, E., Alt, R. (2002) *Business Networking in der Praxis. Beispiele und Strategien zur Vernetzung mit Kunden und Lieferanten*. Berlin, Springer
- Palkovits, S., Karagiannis, D. (2003) ADOamt[®] – Das ganzheitliche Modellierungswerkzeug für die öffentliche Verwaltung. In: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G., Liebwald, D. (Hg.): *Zwischen Rechtstheorie und e-Government. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik 2003*. Wien, Verlag Österreich, Schriftenreihe Rechtsinformatik # 7, S. 193-198
- PAS 1021 (2003). *Verfahrensmodell zur Gestaltung von Geschäftsprozessen der öffentlichen Verwaltung – Wandel von der funktionalen zur prozessorientierten Verwaltung*. Berlin, Beuth Verlag
- Pape, B. (o.J.) *Organisation der Softwarenutzung*. Universität Hamburg, Fachbereich Informatik, Dissertation (in Vorbereitung)
- Pinder, A. (2003) Getting the UK online. Europäische Kommission, IDA eGovernment News, März 2003, S. 9
- Pricewaterhouse Coopers Deutsche Revision (Hg.) (2000) *Die Zukunft heißt E-Government. Deutschlands Städte auf dem Weg zur virtuellen Verwaltung*. Frankfurt/M., Moderne Wirtschaft
- Rammert, W. (1986) Akteure und Technologieentwicklung – oder wie ließe sich A. Touraines Aussage von der „Rückkehr des Akteurs“ für die techniksoziologische Forschung nutzen. In: Bartölke, K., u.a. (Hg.): *Möglichkeiten der Gestaltung von Arbeit und Technik in Theorie und Praxis*. Bonn, Verlag Neue Gesellschaft, S. 27-36
- Rammert, W. (1993) *Technik aus soziologischer Perspektive. Forschungsstand, Theorieansätze, Fallbeispiele – ein Überblick*. Opladen, Westdeutscher Verlag

- Reichwald, R., Möslein, K., Sachenbacher, H., Englberger, H. (2000) Telekooperation. Verteilte Arbeits- und Organisationsformen. Berlin, Springer (2. Aufl.)
- Reinermann, H., Lucke, J. v. (Hg.) (2002) Electronic Government in Deutschland. Ziele - Stand - Barrieren - Beispiele - Umsetzung. Speyer, Forschungsinstitut für Öffentliche Verwaltung, Speyerer Forschungsberichte Nr. 226
- Remenyi, D., Bannister, F. (Hg.) (2001) European Conference on e-Government 2001 (Proceedings). Reading, UK, MCIL
- Rolf, A. (1998) Grundlagen der Organisations- und Wirtschaftsinformatik. Berlin, Springer
- Scheer, A.-W., Kruppke, H., Heib, R. (2003) E-Government: Prozessoptimierung in der öffentlichen Verwaltung. Berlin, Springer
- Scholl, H.J. (2001) Applying Stakeholder Theory to E-Government. In: Schmid, B., et al. (ed.): Towards the E-Society: E-commerce, E-business, and E-government (I3E 2001, IFIP). Dordrecht, Kluwer, S. 735-747
- Schwabe, G., Falkenstein, F., Krcmar, H. (1997) Bürgerinformation an der Schwelle zur Informationsgesellschaft. In: Verwaltung und Management, 5: 276-281
- Siemens Online Lexikon (2002): Interoperabilität. Siemens AG Information and Communication Networks, München; http://w3.siemens.de/solutionprovider/_online_lexikon/7/f005477.htm
- Sohlenkamp, M., Mambrey, P., Prinz, W., Fuchs, L., Syri, A., Pankoke-Babatz, U., Klöckner, K., Kolvenbach, S. (2000). Supporting the Distributed German Government with POLITeam. Multimedia Tools and Applications 12 (1), S. 39-58
- Sølvberg, A., Hakkarainen, S., Brasethvik, T., SU, X., Matskin, M., Strasunskas, D. (2002) Concepts of Enriching, Understanding and Retrieving the Semantics on the Web. ERCIM News, Nr. 51, October 2002, S. 41-42
- Sowa, J.F. (2000) Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations. Brooks Cole Publishing, Pacific Grove, CA
- Touraine, A. (1984) Le retour de l'acteur. Paris, Fayard
- Traunmüller, R. (1999) Annäherung an die Verwaltung aus der Sicht der Informatik: Technikpotentiale und Systemlösungen. In: Lenk, K. Traunmüller, R. (Hg.): Öffentliche Verwaltung und Informationstechnik. Perspektiven einer radikalen Neugestaltung der öffentlichen Verwaltung mit Informationstechnik. Heidelberg, v. Decker, S. 21-51
- Traunmüller, R., Lenk, K. (Hg.) (2002) Electronic Government. Proceedings EGOV 2002. Berlin, Springer
- Traunmüller, R., Palmirani, M. (Hg.) (2003) E-Government: Modelling Norms and Concepts as Key Issues. Proceedings of 1st International Workshop on E-Government at ICAIL 2003, Bologna, Gedit edizioni
- Truex, D., Baskerville, R., Klein, H.K. (1999) Growing Systems in Emergent Organizations. Communications of the ACM 42 (8): 117-123
- Truex, D., Baskerville, R., Travis, J. (2000) Amethodical systems development: the deferred meaning of systems development methods. Accounting, Management & Information Technologies 10: 53-79
- Tschammer, V. (1994) Integration Kooperierender Systeme. Architektur und Dienstplattform für offene verteilte Anwendungen. GMD-Bericht #220. München, Oldenbourg
- ViSEK Virtuelles Kompetenzzentrum Software-Engineering (2003). Überblick über die Anforderungsermittlung. (Glossareintrag) Fraunhofer IESE, Kaiserslautern, www.visek.de
- Walsham, G. (1997) Actor-Network Theory and IS Research: Current Status and Future Prospects. In: Lee, A., Liebenau, J., DeGross, J. (Hg.): Information Systems and Qualitative Research. London, S. 466-480
- Wenger, A., Mäder, M. (2000) Interoperabilität – Schlüssel zur militärischen Handlungsfähigkeit. Bulletin 2000 zur schweizerischen Sicherheitspolitik, S. 89-107
- Welty, C., Smith, B. (Hg.) (2001) Formal Ontology in Information Systems. Collected Papers from the Second International Conference, New York: ACM Press
- Wetzel, I., Klischewski, R. (2002) Serviceflow beyond Workflow? Concepts and Architectures for Supporting Inter-Organizational Service Processes, In: Advanced Information Systems

- Engineering. Proceedings 14th CAiSE. Springer Lecture Notes in Computer Science, Berlin, S. 500-515
- Wetzel, I., Klischewski, R. (2003) Serviceflow Management for Health Provider Networks. Logistics Information Management (LIM), special issue on Health Informatics, Band 16, Heft 3/4, S. 259-269
- Wimmer, M. (ed.) (2002): Knowledge Management in e-Government. Proceedings of the 3rd International Workshop (KMGov-2002, Copenhagen, May 23-24). Schriftenreihe Informatik #7, Trauner Verlag, Linz
- Wimmer, M. (ed.) (2003): Knowledge Management in e-Government. Proceedings KMGov 2003. Berlin, Springer Lecture Notes #2645
- Wimmer, M., Traunmüller, R. (2002) Towards an Integrated Platform for Online One-Stop Government. In: ERCIM News, Special Theme: e-Government, Issue 48, January 2002, S. 14-15
- Wimmer, M., Traunmüller, R., Lenk, K. (2001) Electronic Business Invading the Public Sector: Considerations on Change and Design. Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34), IEEE
- Wolff, B., Fuchs-Kittowski, K., Klischewski, R., Möller, A., Rolf, A. (1999) Organisationstheorie als Fenster zur Wirklichkeit. In: J. Becker, W. König, R. Schütte, O. Wendt, S. Zelewski (Hg.): Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Bestandsaufnahme und Perspektiven. Wiesbaden, S. 291-330
- Züllighoven, H. (1998) Das objektorientierte Konstruktionshandbuch nach dem Werkzeug & Material-Ansatz. Heidelberg, dpunkt-Verlag

Part II:

Process Management

Teil II:

Prozessmanagement

1. Klischewski, R. Wetzel, I. Serviceflow Management: Caring for the Citizen's Concern in Designing E-Government Transaction Processes. Proceedings HICSS-35, IEEE, 2002
2. Klischewski, R. Lenk, K. Understanding and Modelling Flexibility in Administrative Processes, In: Traunmüller, R., Lenk, K. (Hg.) Electronic Government. Proceedings EGOV 2002. Springer Lecture Notes, 2002, S. 129-136
3. Klischewski, R., Wetzel, I., Baharami, A. Modeling Serviceflow. In: Godlevsky, M., Mayr, H. (Hg.) Information Systems Technology and its Applications. Proceedings ISTA 2001. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Lecture Notes in Informatics, 2001, S. 261-272
4. Klischewski, R. Modellierung relationaler und aktorsorientierter Prozessmuster im eGovernment, In: Schweighofer, E.; Menzel, T.; Kreuzbauer, G. (Hg.) IT in Recht und Staat. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik. Verlag Österreich, Wien, 2002, S. 71-75
5. Klischewski, R. Kooperationsmodellierung in Verwaltungsprozessen mit ADONIS®. In: Schweighofer, E., Menzel, T., Kreuzbauer, G., Liebwald, D. (Hg.): Zwischen Rechtstheorie und e-Government. Aktuelle Fragen der Rechtsinformatik 2003. Wien, Verlag Österreich, Schriftenreihe Rechtsinformatik # 7, 2003, S. 181-184
6. Klischewski, R., Wetzel, I., Serviceflow Management für das organisationsübergreifende e-Government, In: Bauknecht, K. u.a. (Hg.) Informatik 2001. Wirtschaft und Wissenschaft in der Network Economy - Visionen und Wirklichkeit. Österreichische Computer Gesellschaft, Wien, 2001, S. 313-319
7. Klischewski, R., Wetzel, I. XML-based Process Representation for e-Government Serviceflows, Schmid, B., et al. (Hg.) Towards the E-Society: E-commerce, E-business, and E-government (I3E 2001, IFIP). Dordrecht: Kluwer, 2001, S. 789-802
8. Klischewski, R., Wetzel, I.: Processing by Contract. Turning the Wheel within Heterogeneous Workflow Networks. In: Business Process Management Journal (BPMJ), special issue on Internet-enabled Workflow (hrsg. von Michel zur Mühlen und Edward Stohr), im Druck (erscheint 2005)

Part III:

Information Management

Teil III:

Informationsmanagement

1. Klischewski, R. Semantic Web for e-Government. In: Traunmüller, R. (Hg.) Proceedings of EGOV 2003. Berlin, Springer, LNCS # 2739, 2003, S. 288-295
2. Klischewski, R. Towards an Ontology for e-Document Management in Public Administration - the Case of Schleswig-Holstein. Proceedings of HICSS-36, IEEE, 2003
3. Klischewski, R., Jeenicke, M. Semantic Web Technologies for Information Management within e-Government Services. [eingereicht für HICSS-37; Endfassung veröffentlicht in Proceedings HICSS-37, IEEE, 2004]
4. Klischewski, R. Top Down or Bottom Up? How to Establish a Common Ground for Semantic Interoperability within e-Government Communities. In: Traunmüller, R., Palmirani, M. (Hg.) E-Government: Modelling Norms and Concepts as Key Issues. Proceedings of 1st International Workshop on E-Government at ICAIL 2003. Bologna: Gedit edizioni, 2003, S. 17-26

Part IV:

**Systems Development Methods &
Infrastructures**

Teil IV:

**Systementwicklungsmethoden &
Infrastrukturen**

1. Klischewski, R. Systems Development as Networking, in: H. M. Chung (Hg.): Proceedings of the 2000 Americas Conference on Information Systems (August 10-13, Long Beach, CA). Association for Information Systems, 2000, S. 1638-1644
2. Klischewski, R. Commitments Enabling Co-operation in Distributed Information Systems Development, Proceedings 9th European Conference on Information Systems ECIS, 2001, S. 509-519
3. Klischewski, R. Infrastructure for an e-Government Process Portal. In: Remenyi, D., Bannister, F. (Hg.) European Conference on e-Government. MCIL, Reading, UK, 2001, S. 233-245