

# Anforderungen an die IV-Infrastruktur von Hochschulen

Univ.-Prof. Dr. Elmar J. Sinz, Dipl.-Wirtsch.Inf. Benedikt Wismans

Universität Bamberg, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik,  
insbes. Systementwicklung und Datenbankanwendung  
Feldkirchenstraße 21  
D-96045 Bamberg  
{elmar.sinz | benedikt.wismans}@sowi.uni-bamberg.de

**Abstract:** Defizite im Bereich der IV-Infrastruktur (IV = Informationsverarbeitung) werden an Hochschulen allenthalben beklagt. Die Beseitigung oder Milderung dieser Defizite ist aber nicht alleine durch Investitionen zu erreichen. Vielmehr ist eine ganzheitliche Analyse und Gestaltung des Systems Hochschule in Bezug auf eine geeignete IV-Unterstützung seiner Prozesse erforderlich.

Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, anhand eines konzeptuellen Rahmens grundlegende Anforderungen an die IV-Infrastruktur von Hochschulen aufzuzeigen. Dieser Rahmen spiegelt den Aufgabenkomplex der betrieblichen Querfunktion Informationsmanagement (IM), differenziert nach strategischen, administrativen und operativen Aufgaben, an den Modellebenen der Unternehmensarchitektur, angewandt auf das „Unternehmen Hochschule“.

Den Hintergrund des Beitrags bilden die Erfahrungen der Autoren im Bereich der Analyse und Gestaltung von Hochschulprozessen sowie der Entwicklung und Einführung von Hochschul-Software.

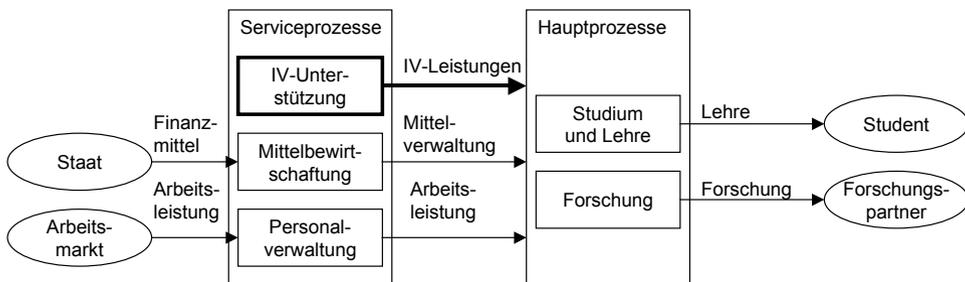
## 1 Einführung

Defizite im Bereich der IV-Infrastruktur (IV = Informationsverarbeitung) werden an Hochschulen allenthalben beklagt. Die Beseitigung oder Milderung dieser Defizite ist aber nicht alleine durch Investitionen zu erreichen. Vielmehr ist eine ganzheitliche Analyse und Gestaltung des Systems Hochschule in Bezug auf seine IV-Infrastruktur erforderlich.

Der Begriff IV-Infrastruktur wird im Folgenden in einem umfassenden Sinne verstanden. Die IV-Infrastruktur umfasst „die Einrichtungen, Mittel und Maßnahmen, welche die Voraussetzungen für die Produktion von Information und Kommunikation in einem Unternehmen schaffen (z.B. Hardware, Software, Personal)“ [He92, 17]. Die mit dem Management der IV-Infrastruktur zusammenhängenden Aufgaben werden üblicherweise in der betrieblichen Querfunktion IM zusammengefasst (siehe z.B. [He92, 20f, FS01, 71ff]).

Hochschulen sind nicht nur, aber eben auch Dienstleistungsbetriebe und damit betriebliche Systeme [Si95, 65ff]. Die Leistungen ihrer Hauptprozesse sind Lehre und Forschung, ggf. auch weitere Dienstleistungen, wie z.B. bei klinikführenden Hochschulen

die Krankenversorgung. Daneben existieren eine Reihe von Serviceprozessen, die Serviceleistungen für die Hauptprozesse (und andere Serviceprozesse) bereitstellen. Einer von diesen ist der Serviceprozess IV-Unterstützung, der IV-Leistungen erzeugt und bereitstellt (Bild 1).



**Bild 1:** Hauptprozesse und ausgewählte Serviceprozesse der Hochschule [Si98, 16]

Es gibt eine Reihe von Bereichen, in denen Konzepte von Unternehmen nicht einfach auf die Hochschule übertragen werden können. Ein Beispiel ist die Rolle der Studierenden, die eben nicht nur Kunden im Sinne von Auftraggebern und Empfängern von Dienstleistungen sind, sondern als Mitglieder der Hochschule auch das Recht und die Pflicht haben, sich sowohl an der Gestaltung der Hochschule als auch an der Leistungserstellung in Lehre und Forschung zu beteiligen.

Die IV-Infrastruktur stellt zusammen mit dem IM hingegen einen Bereich dar, in dem sehr viele Konzepte von Unternehmen direkt oder nach geringfügiger Modifikation auf Hochschulen übertragen werden können. Um so erstaunlicher ist es, dass dieses Potenzial an wiederverwendbaren Konzepten an den Hochschulen bislang noch viel zu wenig genutzt wird. Zum Beispiel ist in vielen Unternehmen das IM, seiner strategischen Bedeutung entsprechend, mit einem Vorstandsressort in der Unternehmensleitung vertreten. In der Hochschulleitung hingegen ist das IM im allgemeinen nicht direkt vertreten, allenfalls ist beim Kanzler eine entsprechende Stabsstelle eingerichtet. Die Funktion selbst ist häufig an das Rechenzentrum, d.h. an den Betreiber eines Serviceprozesses, delegiert.

In dieser Situation ist es nicht verwunderlich, dass die IV-Infrastruktur und die dafür zuständige Funktion IM an Hochschulen häufig auf ihre „dienende Werkzeugfunktion“ reduziert werden. Erst langsam entsteht ein Bewusstsein für die strategische Bedeutung der IV-Infrastruktur im Wettbewerb zwischen den Hochschulen. Beispiele sind (1) der WWW-Auftritt der Hochschule, (2) Prüfungsmanagementsysteme mit Selbstbedienungsfunktionen für Studierende, (3) eine geeignete Unterstützung der Sachmittel- und Personalverwaltung und (4) Data-Warehouse-Systeme zur Entscheidungsunterstützung. In all diesen Fällen geht es nicht um das „EDV-System“ an sich. In Beispiel (1) ist z.B. eine Infrastruktur aufzubauen, die dezentrale Einheiten in die Lage versetzt und motiviert, zu einem stets aktuellen WWW-Auftritt der Hochschule beizutragen, der sowohl inhaltlich als auch im Design und in der Organisation bestmöglich abgestimmt ist. (2) setzt einen vollständig reorganisierten Prüfungsprozess unter Einbeziehung der Studierenden, der Prüfer und der Prüfungsadministration voraus. Analoges gilt für (3), wo unter anderem Medienbrüche (Papierformular / elektronisches Formular) beseitigt und aufbauorganisatorische Zuständigkeiten bereinigt werden müssen. In Beispiel (4) sind umfassende Vor-

kehrungen für den Datenschutz zu treffen sowie die Akzeptanz und das Vertrauen aller Beteiligten, insbesondere in Zusammenarbeit mit der Personalvertretung, zu erreichen. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, grundlegende Anforderungen an die IV-Infrastruktur von Hochschulen aufzuzeigen. Hierzu wird ein konzeptueller Rahmen entwickelt, der die Aufgaben des IM an den Modellebenen eines betrieblichen Systems spiegelt. Der konzeptuelle Rahmen unterstützt eine Systematisierung der Anforderungen, erlaubt Aussagen über die Vollständigkeit der Anforderungskategorien und hilft, Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Anforderungskategorien und konkreten Anforderungen aufzuzeigen. Gleichwohl können konkrete Anforderungen, auch wegen ihrer Abhängigkeiten vom jeweiligen Kontext, nur exemplarisch aufgezeigt werden. Der konzeptuelle Rahmen wird in Kapitel 2 entwickelt, in Kapitel 3 werden die einzelnen Kategorien des konzeptuellen Rahmens untersucht. Kapitel 4 enthält eine Zusammenfassung und einen Ausblick.

## 2 Ein konzeptueller Rahmen zur Analyse und Gestaltung der IV-Infrastruktur

Im Folgenden wird ein konzeptueller Rahmen vorgestellt, anhand dessen die Anforderungen an die IV-Infrastruktur systematisiert werden. Der konzeptuelle Rahmen spiegelt die Aufgaben des IM an den Modellebenen eines betrieblichen Systems. Dabei lassen sich acht Kategorien von Anforderungen an die IV-Infrastruktur abgrenzen, die anschließend in Kapitel 3 diskutiert werden.

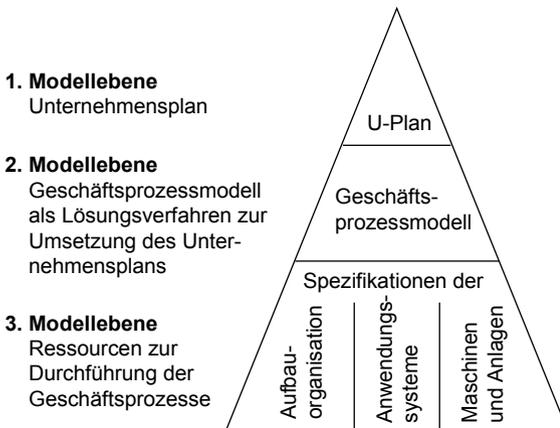
Der Aufgabenkomplex des IM umfasst die Planung, Steuerung und Kontrolle des automatisierten Teils des betrieblichen Informationssystems. Innerhalb dieses Aufgabenkomplexes lassen sich strategische, administrative und operative Aufgaben unterscheiden (siehe [FS01, 73], [He92, 20f]):

**Strategisches IM:** Ganzheitliche, strategische Gestaltung der gesamten IV-Infrastruktur.

**Administratives IM:** Gestaltung der Anwendungssysteme und Realisierung der Rechner- und Kommunikationsinfrastruktur.

**Operatives IM:** Organisation der Aufgabendurchführung im automatisierten Teil des betrieblichen Informationssystems.

Die Unternehmensarchitektur der SOM-Methodik (siehe z.B. [FS95], [FS01, 180ff]) unterscheidet drei Modellebenen eines betrieblichen Systems (Bild 2):



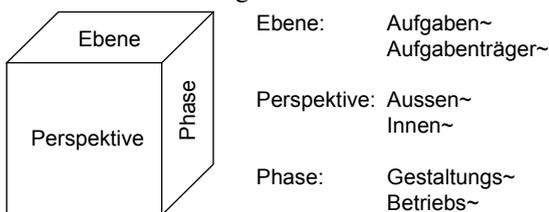
**Bild 2:** Unternehmensarchitektur der SOM-Methodik ([FS95], [FS01, 181])

**Unternehmensplan:** Der Unternehmensplan spezifiziert ausgehend von der Vorstellung einer globalen Unternehmensaufgabe deren Aufgabenobjekt (Diskurswelt, Umwelt), die Aufgabenziele (Sach- und Formalziele), die Leistungsbeziehungen zwischen Diskurswelt und Umwelt sowie die zur Durchführung der Unternehmensaufgabe benötigten Ressourcen. Weiter umfasst der Unternehmensplan die geplanten Strategien sowie relevante Rahmenbedingungen.

**Geschäftsprozessmodell:** Das Geschäftsprozessmodell spezifiziert ein System von Haupt- und Serviceprozessen, die durch Leistungsbeziehungen verbunden sind. Hauptprozesse geben ihre Leistung an die Umwelt ab und dienen damit der unmittelbaren Sachzielerfüllung. Serviceprozesse stellen Leistungen für Hauptprozesse oder andere Serviceprozesse zur Verfügung. Das Geschäftsprozessmodell spezifiziert insgesamt ein Lösungsverfahren für die Umsetzung des Unternehmensplans, d.h. für die Durchführung der Unternehmensaufgabe.

**Spezifikation der Ressourcen:** Ressourcen zur Durchführung von Geschäftsprozessen sind Personal, Anwendungssysteme sowie Maschinen und Anlagen. Die Ressource Personal wird in Form der Aufbauorganisation modelliert.

Die Verbindung der Aufgabenbereiche des IM mit den Modellebenen der Unternehmensarchitektur erfolgt anhand von drei Dimensionen (Bild 3):



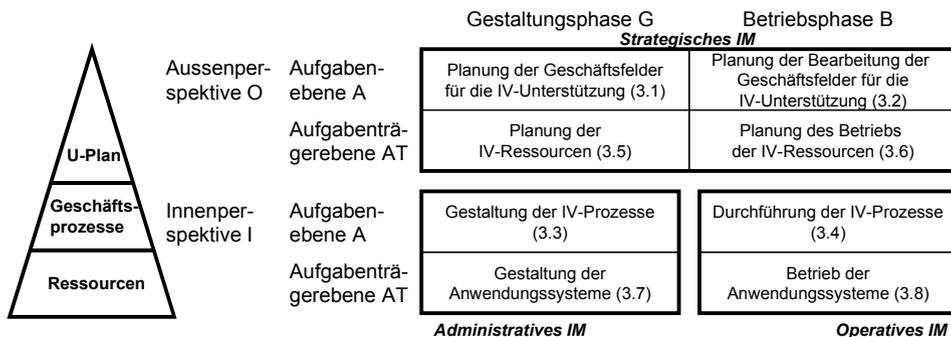
**Bild 3:** Dimensionen des konzeptuellen Rahmens

**Ebene:** Aufgaben- (A) und Aufgabenträgerebene (AT) eines betrieblichen Systems.

**Perspektive:** Außen- (O, outside) und Innenperspektive (I) eines betrieblichen Systems.

**Phase:** Gestaltungs- (G) und Betriebsphase (B) eines betrieblichen Systems.

Die 3 Dimensionen werden als zueinander orthogonal betrachtet; sie sind also frei kombinierbar. Da jede Dimension 2 Ausprägungen besitzt, ergeben sich für den konzeptuellen Rahmen  $2^3 = 8$  Kategorien.



**Bild 4:** Konzeptueller Rahmen für die Analyse der Anforderungen an die IV-Infrastruktur

Diesen 8 Kategorien lassen sich sowohl die Aufgabenbereiche des IM als auch die Modellebenen der Unternehmensarchitektur eindeutig zuordnen. Die Kategorien sind in Bild 4 in Form einer Kreuztabelle dargestellt.

Der Unternehmensplan korrespondiert mit der Außenperspektive auf ein betriebliches System. In dieser Außenperspektive umfasst er sowohl Aufgabenmerkmale (Ziele, Leistungen) als auch Aufgabenträgermerkmale (Ressourcen) in ihrer Gestaltungs- und ihrer Betriebsphase. Das Geschäftsprozessmodell korrespondiert mit der Aufgabenebene der Innenperspektive und spezifiziert dabei Merkmale der Gestaltungs- und der Betriebsphase von Geschäftsprozessen. Das Ressourcenmodell korrespondiert mit der Aufgabenträgerebene der Innenperspektive und spezifiziert wiederum sowohl die Gestaltung als auch den Betrieb der Ressourcen.

Der Aufgabenbereich des strategischen IM korrespondiert mit der Außenperspektive eines betrieblichen Systems und umfasst dabei Merkmale der Aufgaben- und der Aufgabenträgerebene sowie der Gestaltungs- und der Betriebsphase. Mit anderen Worten, das strategische IM umfasst alle auf die IV-Infrastruktur bezogenen Aufgaben der Unternehmensplanung. Hierzu gehören die strategische Planung der Geschäftsfelder des IM und ihrer Bearbeitung sowie die strategische Planung der Ressourcen des IM und ihres Betriebs.

Die Aufgaben des administrativen IM beziehen sich auf die Gestaltungsphase eines betrieblichen Systems und nehmen die Innenperspektive auf die Aufgaben- und die Aufgabenträgerebene ein. Hierzu gehören die Gestaltung der durch Informationstechnologie unterstützten Prozesse sowie die Gestaltung der zugehörigen Anwendungssysteme.

Die Aufgaben des operativen IM beziehen sich auf die Betriebsphase eines betrieblichen Systems. Sie nehmen wiederum die Innenperspektive auf die Aufgaben- und die Aufgabenträgerebene ein. Komplementär zum administrativen IM geht es hier um die Durchführung der Prozesse und um den Betrieb der Anwendungssysteme.

### 3 Anforderungskategorien und Anforderungen an die IV-Infrastruktur

Auf der Grundlage des in Bild 4 dargestellten konzeptuellen Rahmens werden in diesem Abschnitt Anforderungen an die einzelnen Kategorien der IV-Infrastruktur von Hochschulen aufgestellt und diskutiert. Die Auswahl der Anforderungen erfolgt vor dem Erfahrungshintergrund der Autoren. Die Anforderungen sind exemplarischer Natur und können keinem Anspruch auf Vollständigkeit genügen. Mit den acht Kategorien und den exemplarischen Anforderungen soll jedoch ein Suchraster aufgezeigt werden, das als Ausgangspunkt für die Identifizierung der konkreten Anforderungen an einer bestimmten Hochschule geeignet ist.

Die Kategorien werden in der Reihenfolge Ebene, Perspektive, Phase behandelt. Die Inhalte der Abschnitte 3.1 bis 3.8 folgen damit dem kartesischen Produkt

$$\{A,AT\} \times \{O,I\} \times \{G,B\} \\ = \{(A,O,G), (A,O,B), (A,I,G), (A,I,B), (AT,O,G), (AT,O,B), (AT,I,G), (AT,I,B)\}.$$

Im Gegensatz zur herkömmlichen Strukturierung der Aufgabenbereiche des IM werden nach dieser Reihenfolge Aufgaben des strategischen IM im Kontext mit den zugehörigen Aufgaben des administrativen bzw. des operativen IM diskutiert.

#### 3.1 Planung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung (A,O,G)

##### **Gegenstand:**

Geschäftsfelder werden in der Betriebswirtschaftslehre als Produkt-Markt-Kombinationen verstanden. Die Planung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung betrifft damit die Frage, welche Leistungen durch den Serviceprozess IV-Unterstützung für welche Nutzergruppen angeboten werden sollen. Dabei soll nicht ausgeschlossen werden, dass Nutzer bestimmte Leistungen von hochschulexternen Anbietern beziehen oder dass Leistungen des Serviceprozesses IV-Unterstützung auch Nutzern außerhalb der Hochschule angeboten werden.

Typische Leistungen des Serviceprozesses IV-Unterstützung sind:

Bereitstellung und Betrieb der Kommunikationsinfrastruktur,

Dienste von Server-Systemen (WWW-, E-Mail-, Directory-, File-, Archiv-, Medien-Server),

Schulung und Beratung,

Beschaffungsunterstützung,

Wartung und Reparaturen.

Die Leistungen sind auf bestimmte Nutzergruppen, z.B. Studierende, Verwaltung, Wissenschaftsbereich, ggf. differenziert nach fächerspezifischen Anforderungen, ausgerichtet.

##### **Defizite und Anforderungen:**

Die Planung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung wird an Hochschulen häufig vernachlässigt. Dabei ist auch an den Hochschulen die Leistungserstellung zunehmend auf eine effektive IV-Unterstützung angewiesen (z.B. multimedial gestützte Lehre, E-Mail-Kommunikation und Durchführung von IV-gestützten Verwaltungsprozessen). Die Planung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung besitzt somit strategische Bedeutung.

Die Planung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung wird zum Teil an das Rechenzentrum oder an Datenverarbeitungsabteilungen delegiert. Dies wird der strategischen Bedeutung der IV-Unterstützung nicht gerecht. Die Planung ist daher Aufgabe der Hochschulleitung und muss in die Hochschul-Gesamtplanung integriert werden. Die Geschäftsfelder selbst sind Gegenstand der Zielvereinbarung zwischen der Hochschulleitung und dem Serviceprozess IV-Unterstützung.

### **3.2 Planung der Bearbeitung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung (A,O,B)**

#### **Gegenstand:**

Komplementär zur inhaltlichen Planung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung muss geplant werden, in welcher Weise diese bearbeitet werden sollen. Aus Planungssicht betrifft dies die qualitativen Merkmale der den einzelnen Nutzergruppen angebotenen Leistungen:

Inhaltliche Qualität der Leistungen (z.B. Leistungsfähigkeit der Kommunikationsinfrastruktur).

Umfang der Verfügbarkeit (z.B. bedarfsgerechter Umfang an Schulungs- und Beratungsangeboten).

Zeitliche Verfügbarkeit (z.B. stabile 7\*24-Stunden-Verfügbarkeit von Server-Systemen). In diesen Aufgabenbereich fällt auch die Planung der Konditionen für die Abgabe der Leistungen (z.B. Leistungen der Grundversorgung kostenlos, Zusatzleistungen gegen Verrechnungspreise).

#### **Defizite und Anforderungen:**

Die in Abschnitt 3.1 beschriebenen Defizite gelten insbesondere auch für den Bereich der qualitativen Merkmale. Häufig werden Leistungen durch den Serviceprozess IV-Unterstützung „im Prinzip“ angeboten, entsprechen jedoch in ihrer inhaltlichen, umfangreichen und zeitlichen Verfügbarkeit nicht den Anforderungen der Nutzer. Suboptimale Prozesse und frustrierte Nutzer sind die Folge. Daraus resultieren insbesondere folgende Anforderungen:

Die inhaltliche Planung der Geschäftsfelder für die IV-Unterstützung ist um qualitative Merkmale zu ergänzen.

Wenn möglich, sollte den Nutzern die Entscheidung zwischen Inanspruchnahme der intern angebotenen Leistungen, Fremdbezug oder Eigenerstellung freigestellt sein.

Die geplante Qualität der Leistungen ist Gegenstand der Zielvereinbarung zwischen der Hochschulleitung und dem Serviceprozess IV-Unterstützung. Hierzu sind Maßnahmen der Qualitätsmessung und -beurteilung vorzusehen (z.B. Überwachung der Verfügbarkeit der Kommunikationsnetze, Evaluierung von Schulungs- und Beratungsangeboten).

### **3.3 Gestaltung der IV-Prozesse (A,I,G)**

#### **Gegenstand:**

Während anhand der strategischen Geschäftsfelder die Leistungen geplant werden, die der Serviceprozess IV-Unterstützung für die einzelnen Nutzergruppen anbietet (Ab-

schnitt 3.1), steht nun die Gestaltung der zugehörigen Geschäftsprozesse im Vordergrund. Dabei sind zwei Arten von Prozessen zu unterscheiden:

Prozesse, die IV-Leistungen erzeugen (beauftragte Serviceprozesse) und

Prozesse, die diese IV-Leistungen verwerten (beauftragende Haupt- oder Serviceprozesse).

Die Gestaltung der Prozesse der Gruppe (a) erfolgt in der Hoheit des IM und erweist sich daher als eher unkritisch. Gruppe (b) erweist sich dagegen meist als kritisch, weil hier in die Prozessgestaltung der die IV-Leistungen nutzenden Fachbereiche eingegriffen wird.

Bei Unternehmen in der Wirtschaft ist die Notwendigkeit, z.B. im Rahmen der Einführung von Standard-ERP-Software Geschäftsprozesse neu gestalten oder anpassen zu müssen, mittlerweile fest im Bewusstsein verankert. Bei Hochschulen ist hier ein Erfahrungsrückstand festzustellen, der wohl auch darauf zurückzuführen ist, dass der Automatisierungsgrad von Verwaltungsprozessen an Hochschulen bislang eher gering war. Häufig trifft man noch auf die pauschale Forderung, „die EDV müsse sich den organisatorischen Gegebenheiten anpassen“.

Geschäftsprozesse dienen der Umsetzung der Ziele und Strategien eines Unternehmens; sie werden von personellen und maschinellen Ressourcen durchgeführt. Eine ganzheitliche Gestaltung von Geschäftsprozessen hat diesen Zusammenhang zu berücksichtigen. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Frage der Automatisierung der Aufgaben von Geschäftsprozessen, die eine enge Abstimmung zwischen (1) den Geschäftsprozessen sowie (2) den personellen und (3) den maschinellen Ressourcen notwendig macht. Veränderungen einer der drei Komponenten ziehen im Allgemeinen die Notwendigkeit einer Anpassung bei anderen Komponenten nach sich.

#### **Defizite und Anforderungen:**

Die Prozesse an den Hochschulen sind in Abstimmung mit den zugehörigen personellen und maschinellen Ressourcen zu planen und zu gestalten. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass bestehende Prozesse „elektronifiziert“ und dabei Effektivitätspotenziale verschenkt werden.

Als Voraussetzung für diese ganzheitliche Gestaltung ist Überzeugungsarbeit zu leisten und Gestaltungswille zu dokumentieren. Die Fachexperten für IV und Organisation an den Hochschulen sowie die Hochschulleitung haben hier die Rollen von Fach- und Machtpromotoren zu übernehmen. Der Fachpromotor überzeugt durch fachliche Kompetenz, der Machtpromotor verhilft dieser Kompetenz zur Anwendung.

Verfahrensregelungen und Rechtsverordnungen der Hochschule sind mit den Prozessen und den zugehörigen Ressourcen abzustimmen. Zum Beispiel ist bei der Einführung einer neuen Prüfungsordnung zu prüfen, ob sie sich in den bestehenden Prüfungsprozess einfügen lässt oder ob dieser modifiziert werden muss. Außerdem ist der Aufwand für die Automatisierung der Unterstützung dieser Prüfungsordnung im Prüfungsprozess zu untersuchen. In vielen Fällen reichen geringfügige Änderungen aus, um die Unterstützung entscheidend zu vereinfachen.

Bei der Gestaltung von Prozessen sind Medienbrüche und die damit einhergehenden Mehrfacherfassungen von Daten zu vermeiden. Das bedeutet, dass Institute, Lehrstühle und Professuren direkt in die automatisierten Arbeitsabläufe einbezogen werden. Dies wird häufig fälschlicherweise als Verlagerung von Tätigkeiten „von der EDV in die Fachabteilungen“ empfunden. Tatsächlich aber wird lediglich die bisherige Erfassung auf Papier durch eine Bildschirmfassung ersetzt. Gleichzeitig werden die Qualität und die Geschwindigkeit des Prozesses entscheidend verbessert, z.B. durch die Möglichkeit

syntaktischer und semantischer Prüfungen von Eingaben, durch die Möglichkeit einer raschen und kontextbezogenen Behandlung von Rückfragen sowie generell durch eine Verkürzung von Durchlaufzeiten.

Ebenfalls der Vermeidung von Medienbrüchen dient die Einführung von Selbstbedienungsfunktionen für Studierende (z.B. Rückmeldung, Meldung zu Prüfungen, Abfrage von Prüfungsergebnissen). Darüber hinaus kann durch Selbstbedienungsfunktionen eine erhebliche Automatisierung der ansonsten personell zu beantwortenden Anfragen von Studierenden erreicht werden.

Eine vollständige Prozessspezifikation muss neben dem Normalverhalten auch das Ausnahmeverhalten festlegen, d.h. alternative Lösungsverfahren, die dann greifen, wenn Abweichungen vom geplanten Ablauf eines Geschäftsprozesses auftreten. Das Ausnahmeverhalten kann nur für vorhersehbare Abweichungen spezifiziert werden; hinzu kommen nicht vorhersehbare Abweichungen, die ad hoc bewältigt werden müssen. Durch eine geeignete Prozessgestaltung kann der Anteil von Vorfällen, die als Ausnahmen behandelt werden müssen, entscheidend reduziert werden.

### **3.4 Durchführung der IV-Prozesse (A,I,B)**

#### **Gegenstand:**

Die Lenkung der Prozesse der Gruppe (a) einschließlich ihrer Schnittstellen zu den Prozessen der Gruppe (b) ist Aufgabe des operativen IM. Neben Prozessen zur Behandlung kontinuierlich oder sporadisch auftretender Vorfälle (z.B. Reiseabrechnungen, Großgerätebeschaffungen) existieren periodische Prozesse, deren Durchführung auf einen bestimmten Zeitpunkt oder Zeitraum ausgerichtet sind (z.B. Prüfungsprozess im Semesterzyklus, Erstellung des Haushaltsabschlusses im Jahreszyklus).

#### **Defizite und Anforderungen:**

Eine zentrale Aufgabe des operativen IM ist die Koordination der am Prozess beteiligten personellen Aufgabenträger, um einen reibungslosen Prozessablauf in der notwendigen Qualität zu ermöglichen. Kritisch erweisen sich hier insbesondere die Schnittstellen zwischen den Prozessen.

Die Lenkung periodischer Prozesse sollte durch „Leitstandfunktionen“ unterstützt werden, mit denen die Planung, Steuerung und Kontrolle der einzelnen Prozessschritte durchgeführt werden. Ein Beispiel ist ein Leitstand für den Prüfungsprozess, der u.a. die Veröffentlichung des Prüfungsangebots, die Freigabe von Melde- und Rücktrittsoptionen, die Prüfungsdurchführung, die Erfassung der Korrekturergebnisse sowie die Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse unterstützt.

Bei kritischen Prozessen ist ein permanentes Prozessmonitoring vorzusehen, das eine schnelle Reaktion auf ungeplante Ereignisse gestattet. Gleichzeitig wird dadurch die Beurteilung der erreichten Prozessqualität sowie das Erkennen von Verbesserungspotentialen (Profiling) unterstützt.

### **3.5 Planung der IV-Ressourcen (AT,O,G)**

Ressourcen zur Durchführung von IV-Prozessen sind Personen und Anwendungssysteme. Die Planung dieser Ressourcen stellt einen komplexen Aufgabenbereich dar, aus

dem im Folgenden zwei für die Planung der IV-Ressourcen an Hochschulen besonders relevante Teilaufgaben herausgegriffen werden:

Entscheidung zwischen Standard- und Individualsoftware und  
Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Anwendungssystemen.

Die Aussagen in den Abschnitten 3.5 – 3.8 sind maßgeblich von der These beeinflusst, dass die Finanzierung der Hochschulen auch auf längere Sicht im Wesentlichen über öffentliche Budgets und nicht über Umsatzerlöse zu Marktpreisen erfolgen wird. Erlöse aus eventuellen Studiengebühren oder aus Angeboten für die berufliche Weiterbildung decken lediglich einen kleinen Teil des insgesamt erforderlichen Finanzierungsbedarfs ab. Die Budgets unterliegen dem Sparsamkeitsprinzip der öffentlichen Verwaltung. Erhöhte Aufwendungen für die Informationsverwaltung gehen notwendigerweise zu Lasten anderer Bereiche (z.B. Forschung und Lehre).

## **STANDARD- VERSUS INDIVIDUALSOFTWARE**

### **Gegenstand:**

Zur Unterscheidung von Standard- und Individualsoftware wird im Allgemeinen als Kriterium herangezogen, dass erstere aufgrund von prognostizierten Anforderungen für bis dato unbekannte Anwender, letztere aufgrund von bekannten Anforderungen für einen konkreten Anwender entwickelt wird. Von Individualsoftware erwartet man einen höheren Zielerreichungsgrad bezüglich der Anforderungen im konkreten Einsatzbereich. Umgekehrt erwartet man beim Einsatz von Standardsoftware einen Kostenvorteil gegenüber der Entwicklung von Individualsoftware.

In diese Unterscheidung gehen eine Reihe impliziter Annahmen ein:

Die Anforderungen eines Anwenders sind vollständig bekannt und zweckmäßig.

Durch die Möglichkeiten zur Konfiguration und Parametrisierung von Standardsoftware wird das durch Individualsoftware erreichbare Maß an Individualisierung nicht erreicht.

Die Kosten der meist mit massiver Beraterunterstützung eingeführten Standardsoftware sind geringer als die der Entwicklung von Individualsoftware.

Jede dieser Annahmen ist im Einzelfall kritisch zu hinterfragen. Hinzu kommt, dass durch technologische Einflüsse auf die Erstellung von Anwendungssoftware die Grenzen von Standard- und Individualsoftware zunehmend verfließen.

Nichtsdestoweniger dominiert im Bereich der betriebswirtschaftlichen Funktionen von Wirtschaftsunternehmen klar der Einsatz von Standardsoftware. An Hochschulen ergibt sich ein differenzierteres Bild. An vielen Hochschulen wird spezielle Hochschul-Standardsoftware eingesetzt. Diese ist allerdings zum Teil durch Programmanpassungen individualisiert und damit schwer wartbar. Andere Hochschulen setzen nach wie vor Individualsoftware ein, die größtenteils auf Eigenentwicklungen zurückgeht und damit ebenfalls schwer wartbar ist. Außerdem sind diese Individualsoftware-Lösungen häufig technologisch veraltet und nur unzureichend integriert. Erst in jüngerer Zeit gehen Hochschulen dazu über, zur Unterstützung ihrer Verwaltungsprozesse Standardsoftware einzusetzen, die bislang vorwiegend von Wirtschaftsunternehmen eingesetzt wurde.

### **Defizite und Anforderungen:**

Eine Eigen- oder Fremdentwicklung von Individualsoftware kommt an Hochschulen nur in Ausnahmefällen in Betracht. Ausschlaggebend hierfür sind Kostengründe und Probleme bei der Sicherung der langfristigen Wartung. Bei Eigenentwicklungen sind zudem die zunehmende Komplexität und die hohen Sicherheitsanforderungen bei verteilten,

internet-basierten Anwendungssystemen zu berücksichtigen. Außerdem stellt Verwaltungssoftware kein Hilfsmittel zur strategischen Differenzierung von Hochschulen dar. Das Produktangebot an spezifischer Hochschul-Standardsoftware ist allerdings sehr begrenzt. Hersteller von Standardsoftware für Wirtschaftsunternehmen bieten im wesentlichen ihre verfügbaren Module auch für Hochschulen an. Spezifische Module zur Unterstützung von Studium und Lehre sowie von Forschung sind kaum erkennbar. Der Markt für spezifische Hochschulsoftware gilt als zu klein und umsatzschwach, um eine Entwicklung hochschulspezifischer ERP-Systeme interessant erscheinen zu lassen. Dennoch sollten Hochschulen alle Möglichkeiten zum Einsatz von Standardsoftware nutzen. Im Einzelnen ergeben sich folgende Anforderungen:

Bereitschaft zur Anpassung von Prozessen und Aufbauorganisation, um einen Einsatz von Standardsoftware zu ermöglichen. Eine hundertprozentige Abdeckung aller denkbaren Anforderungen ist im Allgemeinen ohnehin nicht erreichbar.

Proprietäre „Alles-aus-einer-Hand-Lösungen“ eines Herstellers sind unrealistisch. Vielmehr sollten offene Anwendungssystem-Architekturen genutzt werden, die eine Integration heterogener Softwarekomponenten erlauben.

Bezüglich des hohen Beratungsaufwands bei der Einführung von Standardsoftware sollten Synergieeffekte genutzt werden. Abhängigkeiten von externen Beratungsdienstleistungen sollten zugunsten eines gezielten Know-how-Aufbaus in den Hochschulen reduziert werden.

## **WIRTSCHAFTLICHKEIT DES RESSOURCENEINSATZES**

### **Gegenstand:**

Unter der Prämisse, dass ein bestimmter Ertrag mit unterschiedlichen Faktorkombinationen erzeugt werden kann, bezeichnet Wirtschaftlichkeit das Verhältnis zwischen den Istkosten und den im günstigsten Fall erreichbaren Sollkosten [Wö86, 48f]. Wie bei jeder größeren Investitionsentscheidung sollte auch an Hochschulen vor der Entscheidung für ein bestimmtes Anwendungssystem eine Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt werden. Diese ist jedoch aus mehreren Gründen problematisch.

### **Defizite und Anforderungen:**

Faktoren sind im Wesentlichen Personal und Anwendungssysteme. Die Investition in ein Anwendungssystem ist damit nur wirtschaftlich, wenn damit eine entsprechende Personaleinsparung erreicht werden kann. Nun ist die Personalausstattung an Hochschulen teilweise so gering, dass eine nennenswerte Einsparung von Personal ohne Gefährdung von Vertretungsmöglichkeiten auch bei Schaffung größerer Organisationseinheiten kaum möglich erscheint. Zum Teil wird eingespartes Personal auf der anderen Seite wieder zur Betreuung der Anwendungssysteme benötigt. Bei zu radikalen Personaleinsparungen droht zudem die Gefahr, dass die Kontinuität des Know-how-Bestandes gefährdet wird.

In die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sollte daher der mit der Investition erzielbare Zuwachs an Ertrag einbezogen werden, d.h. die Wirtschaftlichkeit als Quotient von Ertrag und Aufwand bestimmt werden. Über das grundsätzliche Problem einer Vermengung von Wirtschaftlichkeits- und Rentabilitätsaspekten [Wö86, 49] hinaus beinhaltet diese Definition aber die Erfordernis, die Leistungen der Universität monetär zu bewerten [Kü00]. Da eine Bewertung der Lehr- und Forschungsleistungen am Markt im Allgemeinen nicht stattfindet (auch Studiengebühren wären keine Marktpreise, diese wären

allenfalls im Bereich der Weiterbildung denkbar), scheidet diese Form der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung aus.

In die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit müsste weiter auch die qualitative Verbesserung von Leistungen einbezogen werden (z.B. Selbstbedienungsfunktionen für Studierende, verbesserte Informationsangebote, Unterstützung studienbegleitender Prüfungssysteme statt herkömmlicher Blockprüfungssysteme, Unterstützung von Auslandsstudienaufenthalten usw.). Ein Teil dieser qualitativen Anforderungen erwächst dabei aus erweiterten gesetzlichen Anforderungen (z.B. Erstellung des Lehrberichts).

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen in Anwendungssysteme ist damit weitgehend auf qualitative Aussagen und auf den Vergleich alternativer Anwendungssystem-Lösungen angewiesen.

### **3.6 Planung des Betriebs der IV-Ressourcen (AT,O,B)**

Gegenstand dieses Aufgabenbereichs ist zunächst die Festlegung der „Fertigungstiefe“ bezüglich der IV-Leistungen. Im nächsten Schritt ist eine geeignete Betriebsform für die innerhalb der Hochschule vorhandenen IV-Ressourcen zu bestimmen.

#### **FERTIGUNGSTIEFE FÜR IV-LEISTUNGEN**

##### **Gegenstand:**

Welche IV-Leistungen sollen innerhalb der Hochschule selbst erstellt und welche sollen fremdbezogen werden? Im Bereich der Wirtschaft werden Konzepte wie Application Hosting (AH) und Application Service Providing (ASP) [Kn00, 443ff] derzeit intensiv diskutiert. Abgesicherte Erfahrungen, die auf den Bereich der Hochschulen übertragen werden könnten, liegen jedoch noch kaum vor.

##### **Defizite und Anforderungen:**

In Bezug auf AH und ASP sollte eine Beurteilung der Risiken im Vordergrund stehen, die durch die Abhängigkeit von externen Anbietern entstehen. Ist der externe Anbieter in der Lage, die benötigte Leistung in der erforderlichen Qualität auch längerfristig anzubieten? Neben dem Risiko, dass der Anbieter vom Markt verschwinden oder sich anderen Geschäftsfeldern zuwenden könnte, besteht insbesondere ein Risiko bezüglich der längerfristigen Preisentwicklung.

Ein besonderes finanzielles Risiko ist mit der Abhängigkeit von externen Schulungs-, Beratungs- und Wartungsdienstleistungen verbunden. Hier sollte darauf geachtet werden, dass ein ausreichender Know-how-Bestand innerhalb der Hochschule kontinuierlich verfügbar ist.

Ein Lösungsansatz zur Reduzierung der Risiken kann in der Bildung hochschulübergreifender Betriebs- und Kompetenzzentren bestehen. Diese können als virtuelle Organisationen realisiert sein, bei denen die realen Ressourcen auf die einzelnen Hochschulen verteilt sind.

#### **BETRIEBSFORM FÜR IV-RESSOURCEN**

##### **Gegenstand:**

Hier steht die Wahl einer geeigneten Organisationsform für die meist knappen personellen Ressourcen im Vordergrund. Wichtige Randbedingung sind dabei die Sicherstellung

eines kontinuierlichen Know-how-Bestandes in der notwendigen Breite und Tiefe sowie der Verfügbarkeit der Services.

#### **Defizite und Anforderungen:**

Organisationseinheiten sind so zu bilden, dass die Vertretungsfähigkeit bei Urlaub oder Krankheit gegeben ist und der Know-how-Abfluss durch Fluktuation bewältigt werden kann. Angesichts der hohen Nachfrage am Arbeitsmarkt sind qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an Hochschulen zunehmend der Abwerbung durch Unternehmen ausgesetzt.

Als Lösung bieten sich (virtuelle) Kernteams für bestimmte Kompetenzbereiche (Serversysteme, Multimedia-Systeme usw.) an, die ggf. dezentral organisiert sein können, um Ansprechpartner möglichst auch vor Ort verfügbar zu haben.

Der Know-how-Bestand der Kernteams ist durch regelmäßige und geeignete Schulungsmaßnahmen auf hohem Niveau zu halten. Die Mitglieder der Kernteams können als hochschulinterne Multiplikatoren das Wissen an die jeweiligen Anwender weitergeben. Auf diese Weise kann die Abhängigkeit von externen Schulungs- und Beratungsdienstleistungen weiter reduziert werden.

Bei der Planung des Personaleinsatzes ist auf die Sicherstellung einer hohen inhaltlichen und qualitativen Verfügbarkeit der IV-Leistungen zu achten. Dies betrifft sowohl eine 7\*24 Verfügbarkeit der Serversysteme als auch eine hinreichende Verfügbarkeit der Beratungs- und Reparaturdienstleistungen (Hotline, Troubleshooting usw.).

### **3.7 Gestaltung der Anwendungssysteme (AT,I,G)**

#### **Gegenstand:**

Im Rahmen der Gestaltung werden Architektur und technologische Plattformen der Anwendungssysteme festgelegt. Neuere Architekturformen zeichnen sich durch Offenheit, Komponentenbasiertheit und einen hohen Grad an Verteilung aus (z.B. n-tier applications) während ältere Architekturformen oft proprietär und monolithisch sind. Da an vielen Hochschulen informationstechnologische und betriebswirtschaftliche Kompetenzen in hohem Maße verfügbar sind, sollten sich hier eigentlich die fortgeschrittensten Anwendungssysteme finden. Leider ist meist das Gegenteil der Fall.

#### **Defizite und Anforderungen:**

Wie in Abschnitt 3.5 ausgeführt, sind „Alles-aus-einer-Hand-Lösungen“ prinzipiell unrealistisch. Bei der Gestaltung der gesamten Anwendungssystem-Architektur einer Hochschule sollte daher ein Schwerpunkt auf der Integration maßvoll heterogener Anwendungssysteme liegen. Um die Flexibilität und Evolutionsfähigkeit der Anwendungssystem-Architektur zu erhöhen, sollte die klassische Form der Datenintegration zunehmend durch objektorientierte Integrationsformen ergänzt oder abgelöst werden [FS01, 215ff]. Die neueren Entwicklungen im Bereich EAI (Enterprise Application Integration) weisen in diese Richtung.

Zur Ausnutzung von Skaleneffekten bei der Gestaltung von Anwendungssystemen bieten sich hochschulübergreifende, ggf. landesweite Kooperationen von Hochschulen an. Führen z.B. mehrere Hochschulen eine bestimmte Standardsoftware ein, so sollte ein einheitliches Customizing angestrebt werden.

Ein weiterer Ansatz liegt in der Nutzung von sogenannten Open-Campus-Source-Konzepten, bei denen Hochschulen Software für Hochschulen anbieten. Die derzeit

vorliegenden Erfahrungen lassen allerdings noch keine abschließende Beurteilung dieses Ansatzes zu.

### **3.8 Betrieb der Anwendungssysteme (AT,I,B)**

#### **Gegenstand:**

Die dem Serviceprozess IV-Unterstützung zugeordneten Anwendungssysteme umfassen insbesondere die diversen Serversysteme und die Netzwerkinfrastruktur. Der Betrieb dieser Systeme ist so zu organisieren, dass die im Leistungsangebot des Serviceprozesses IV-Unterstützung verankerten Dienste in der notwendigen Qualität bereitgestellt werden können. Hierzu gehören insbesondere auch unterstützende Dienste wie z.B. Kommunikationsdienste, zentrale Authentifizierungs- und Verzeichnisdienste sowie Dienste zur Nutzerverwaltung.

#### **Defizite und Anforderungen:**

Voraussetzung für eine 7\*24 Verfügbarkeit ist die permanente Überwachung der Betriebsbereitschaft der gesamten technischen IV-Infrastruktur. Um diese Aufgabe innerhalb der Rahmenbedingungen einer Hochschule (z.B. fehlender Schichtbetrieb) durchführen zu können, bietet sich der Einsatz mobiler Überwachungssysteme an. Ein Hindernis bei der Realisierung einer permanenten Überwachung stellen die zum Teil inflexiblen arbeitsrechtlichen Bestimmungen des öffentlichen Dienstes dar.

Ein effizienter Betrieb der Anwendungssysteme setzt klare organisatorische Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten voraus. Ein typischer Problemfall ist z.B. die Zuständigkeit von Rechenzentrum oder Verwaltungs-DV für das Wissenschaftsnetz bzw. das Verwaltungsnetz. Im Verwaltungsnetz bestehen erhöhte Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit; andererseits sind verteilte IV-Prozesse mit Selbstbedienungsfunktionen für verwaltungsexterne Nutzer oft nur unter Einbeziehung des Wissenschaftsnetzes realisierbar.

Die Erfordernisse von Datenschutz und Datensicherheit sind durch geeignete Maßnahmen und Dienste zu unterstützen. Hierzu gehören u.a. ein Angebot von Zertifizierungsdiensten sowie die Vorgabe von Passwort-Policies.

## **4 Zusammenfassung und Ausblick**

Der vorliegende Beitrag stellt einen konzeptuellen Rahmen zur systematischen Analyse der Anforderungen an die IV-Infrastruktur von Hochschulen vor. Der Rahmen umfasst acht Kategorien von Anforderungen, die quer zur klassischen Gliederung der Aufgabengebiete des IM strukturiert sind und es gestatten, strategische Aufgaben in Abstimmung mit den zugehörigen administrativen und operativen Aufgaben zu untersuchen.

Die einzelnen Kategorien sind exemplarisch mit Anforderungen gefüllt, wobei die Auswahl der Anforderungen teilweise stark durch die finanziellen Möglichkeiten der Hochschulen bestimmt wird. Auch die derzeitige Hochschulreform wird nichts daran ändern, dass Hochschulen zur Durchführung ihrer Aufgaben im Wesentlichen aus öffentlichen Haushalten alimentiert werden. Eine Leitlinie für die Gestaltung der IV-Infrastruktur sollte daher sein, risikoreiche Abhängigkeiten von externen Dienstleistungen nach Mög-

lichkeit zu vermeiden. Vielmehr sollte Know-how innerhalb der Hochschulen aufgebaut werden.

Unabhängig von den hier exemplarisch vorgestellten Anforderungen stellt der konzeptuelle Rahmen ein allgemeines Suchraster bereit, anhand dessen für eine konkrete Hochschule die Anforderungen an die IV-Infrastruktur analysiert werden können.

## Literatur

- FS95 Ferstl O.K., Sinz E.J.: Der Ansatz des Semantischen Objektmodells (SOM) zur Modellierung von Geschäftsprozessen. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 37 (1995) 3, S. 209 - 220
- FS01 Ferstl O.K., Sinz E.J.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. Band 1. 4. Auflage, Oldenbourg, München 2001
- He92 Heinrich L.J.: Informationsmanagement. Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur. 4. Auflage, Oldenbourg, München 1992
- Kn00 Knolmayer G.: Application Service Providing (ASP). In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 42 (2000) 5, S. 443-446
- Kü00 Küpper H.-U.: Hochschulrechnung auf der Basis von doppelter Buchführung und HGB? In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (52) 2000, S. 348-369
- Si95 Sinz E.J.: Das Informationssystem der Universität als Instrument zur zielgerichteten Lenkung von Universitätsprozessen. In: Wolff K.D. (Hrsg.): Qualitätskonzepte einer Universität. Differenzierung, Effektivierung und Vernetzung. Erfurter Beiträge zur Hochschulforschung und Wissenschaftspolitik. Band 1, Iudicium München 1995, S. 65 – 83
- Si98 Sinz E.J.: Universitätsprozesse. In: Küpper H.-U., Sinz E.J. (Hrsg.): Gestaltungskonzepte für Hochschulen. Effizienz, Effektivität, Evolution. Schäffer-Poeschel, Stuttgart 1998, S. 13 – 57
- Wö86 Wöhe G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 16. Auflage, Vahlen, München 1986