

NR. 14

**Heinz Lothar Grob  
Frank Bensberg  
Blasius Lofi Dewanto**

**Das cHL-Redaktionssystem  
InterUSS**

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINFORMATIK DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER  
STEINFURTER STR. 107, 48149 MÜNSTER, FON (0251) 83-38000, FAX (0251) 83-38009  
E-MAIL: GROB@UNI-MUENSTER.DE  
<http://www-wi.uni-muenster.de/aw/>

März 1999

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2 Die InterUSS-Architektur</b>	<b>2</b>
<b>3 Der Einsatz von InterUSS als Redaktionssystem</b>	<b>5</b>
<b>4 Nutzungsanalyse einer InterUSS-Installation</b>	<b>11</b>
<b>5 Fazit</b>	<b>13</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>14</b>

## 1 Aufgabenstellung

Mit der zunehmenden Verbreitung und Akzeptanz des Internet als Kommunikationsplattform erhöht sich die Anzahl der Internet-Benutzer. So nutzt im universitären Bereich die Mehrheit der Fachbereiche und Institute die Möglichkeit, im Internet präsent zu sein. Das On-line-Angebot umfaßt neben organisatorischen Informationen (Termine, Vorlesungsverzeichnisse) auch Publikationen, die einen inhaltlichen Bezug zur Forschung und Lehre aufweisen. Zur Unterstützung der Lehre werden Vorlesungsskripte, Übungsaufgaben und CAL-Komponenten via Internet online angeboten. Die Internet-Präsenz universitärer Einrichtungen wird in der Regel als WWW-Server implementiert, wobei die Publikationen als Dateien zum Dateitransfer (Download) zur Verfügung gestellt werden. Dabei werden die Publikationen häufig zusammen mit beschreibenden HTML-Texten hinterlegt. Dieser Ansatz, der den Informationsaustausch zwischen Dozenten und Studierenden zum Inhalt hat, führt zu einem hohen Administrationsaufwand. Die zu publizierenden Dokumente werden häufig mit Standardsoftware-Produkten vom Dozenten erzeugt, doch ist für den Publikationsprozeß ein Spezialist mit HTML-Kenntnissen erforderlich, der auf einer HTML-Seite den Verweis auf das Dokument einfügt.<sup>1</sup> Wird ein Dokument auf einem Web-Server publiziert, befindet es sich in der Regel in einem Verzeichnis dieses Web-Servers.<sup>2</sup> Soll das Dokument nicht mehr online verfügbar sein, so sind alle Verweise auf das Dokument zu entfernen; auch das Dokument selbst ist aus dem Verzeichnis zu löschen. Diese Prozesse werden üblicherweise manuell ausgeführt und können mit Hilfe spezieller Werkzeuge, wie beispielsweise HTML-Editoren, nur begrenzt automatisiert werden. Der mit einer Vielzahl manueller Aktivitäten verbundene administrative Aufwand wird bei intensiven Kommunikationsprozessen zwischen dem Dozenten und dem Studierenden häufig als zu hoch empfunden. Außerdem wird durch die Fehleranfälligkeit, die manuellen Abläufen inhärent ist, die Qualität negativ beeinträchtigt. Probleme bezüglich der Aktualität treten nahezu zwangsläufig auf.

Im Rahmen eines Projektes zur computergestützten Hochschullehre (cHL)<sup>3</sup> am Institut für Wirtschaftsinformatik wurde die Aufgabe gestellt, ein Softwaresystem zur Unterstützung von Publikationen für das Internet zu entwickeln. Das Ergebnis dieses Projektes, das cHL-Redaktionssystem *InterUSS* (Internet University Support System) soll im folgenden vorgestellt werden. Bei der Entwicklung dieses „Lean Publishing“-Systems wurde eine datenbankgestützte Architektur gestaltet, die durch eine konsequente Prozeßorientierung und einen hohen Automatisierungsgrad gekennzeichnet ist. Der Einsatzbereich dieses Systems beschränkt sich nicht nur auf die effiziente Bereitstellung von Publikationen, vielmehr können auch Übungsveranstaltungen verwaltet werden, in deren Verlauf der Studierende beispielsweise die Lösung von

---

<sup>1</sup> Die Standardsoftware-Produkte umfassen beispielsweise Präsentationswerkzeuge oder Textverarbeitungsprogramme.

<sup>2</sup> Die einzelnen Publikationsobjekte werden i.d.R. statisch im Dateisystem des Web-Servers hinterlegt.

<sup>3</sup> Vgl. Grob, H. L. (1998), S. 1.

Aufgaben an die „Zentrale“ einzureichen hat. Bei diesem Veranstaltungstyp ist ein intensiver Dokumentenaustausch zwischen Dozenten und Studierenden typisch, der durch das datenbankgestützte Konzept mit hoher Effizienz abläuft.

## 2 Die InterUSS-Architektur

Bei der Entscheidung über die zu implementierende Systemarchitektur wurde ein mehrschichtiges Architekturmodell gewählt, in dem drei logische Schichten unterschieden werden:

Präsentations-Schicht,

Geschäftsprozeß-Schicht und

Datenhaltungs-Schicht.<sup>1</sup>

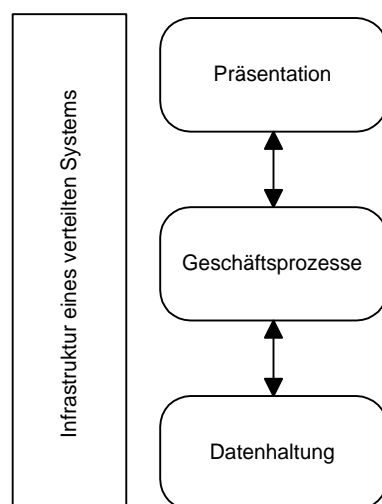


Abb. 1: Grafische Darstellung der mehrschichtigen Architektur

Der Vorteil dieser Architektur besteht darin, daß beispielsweise Veränderungen der Prozesse abgebildet werden können, ohne daß gleichzeitig die Präsentations- und Datenhaltungskomponente der Anwendung verändert werden muß. Dies ist möglich, da der Geschäftsprozeß als eigenes Objekt abgebildet wird. Dabei ist es ohne Bedeutung, ob ein relationales, objektorientiertes oder objekt-relacionales Datenbankmanagementsystem verwendet wird. Ein weiterer Vorteil der mehrschichtigen Architektur besteht darin, daß sie auch bei zunehmender Komplexität der Anwendung übersichtlich und wartbar bleibt und ein hohes Maß an Skalierbarkeit aufweist. So ist für Lösungen mit geringer Arbeitslast die Integration der Präsentations-, Datenhaltungs- und Geschäftsprozeßkomponente auf einem einzelnen Server effizient. Steigt die Arbeitslast an, können die Komponenten auf verschiedene Rechner verteilt werden. Voraus-

---

<sup>1</sup> Vgl. Pountain, D., Montgomery, J. (1997), S. 58.

setzung hierfür ist lediglich die Anbindung der Netzknoten an das Internet mit dem TCP/IP-Protokoll.

In der Praxis sind unterschiedliche Technologien verfügbar, mit denen mehrschichtige Architekturen realisiert werden können. Als Beispiele können hier COM/DCOM (Component Object Modell/Distributed Component Object Model) von Microsoft, CORBA (Common Object Request Broker Architecture) von OMG (Object Management Group), RMI (Remote Method Invocation) von SunSoft aufgeführt werden.<sup>1</sup> Das InterUSS nutzt das COM/DCOM-Modell von Microsoft, das die folgenden Komponenten umfaßt:

- **Web-Server**  
Der Web-Server bildet die Schnittstelle zur Außenwelt und bietet den Studierenden die verfügbaren Publikationen zur Übertragung an. Ergänzt wird der Web-Server durch einen E-Mail-Server, der die Übermittlung von Rundschreiben – z. B. zur Ankündigung neuer Lernmaterialien, die ins Archiv gestellt worden sind – und auch den Empfang der Lösungen zu den Übungsaufgaben übernimmt. Hier erfolgt die Nutzung verfügbarer Standardkomponenten wie dem MS-Information Server.
- **InterSkript**  
Die InterSkript-Komponente stellt einen HTML-Generator dar, der auf Anfrage die gewünschten Informationsangebote dynamisch generiert.<sup>2</sup> Auf diese Weise wird sichergestellt, daß zu jedem Zeitpunkt die aktuellen Inhalte publiziert werden.
- **InterServer/InterDatenbank**  
Der InterServer verwaltet den gesamten Datenbestand in einem Datenbanksystem. Dieses Datenbanksystem zeichnet sich durch die Möglichkeit aus, daß auch unstrukturierte Datentypen (wie z. B. Textdokumente, Bilder und Animationen) in Form von BLOBs (Binary Large Objects) gespeichert werden können. Neben der Speicherung der Dokumente wird auch ein Repository mit Metadaten verwaltet. Auf diese Weise ist die Klassifikation der Publikationen nach Fachgebieten und die Verwaltung von Publikationsintervallen möglich.
- **InterObjekt**  
Zum Füllen des Systems mit Inhalten (Contents) ist die Komponente InterObjekt zu nutzen. Diese Komponente überträgt die selektierten Dokumente (z. B. Textdateien) in die InterDatenbank und erlaubt die Echtzeit-Publikation von Dokumenten.

Die Komponenten werden in Abb. 2 zusammenfassend dargestellt.

---

<sup>1</sup> Vgl. Mühlhäuser, M. (1997), S. 582 ff.

<sup>2</sup> Vgl. Bielezke, S. (1999), S. 2.

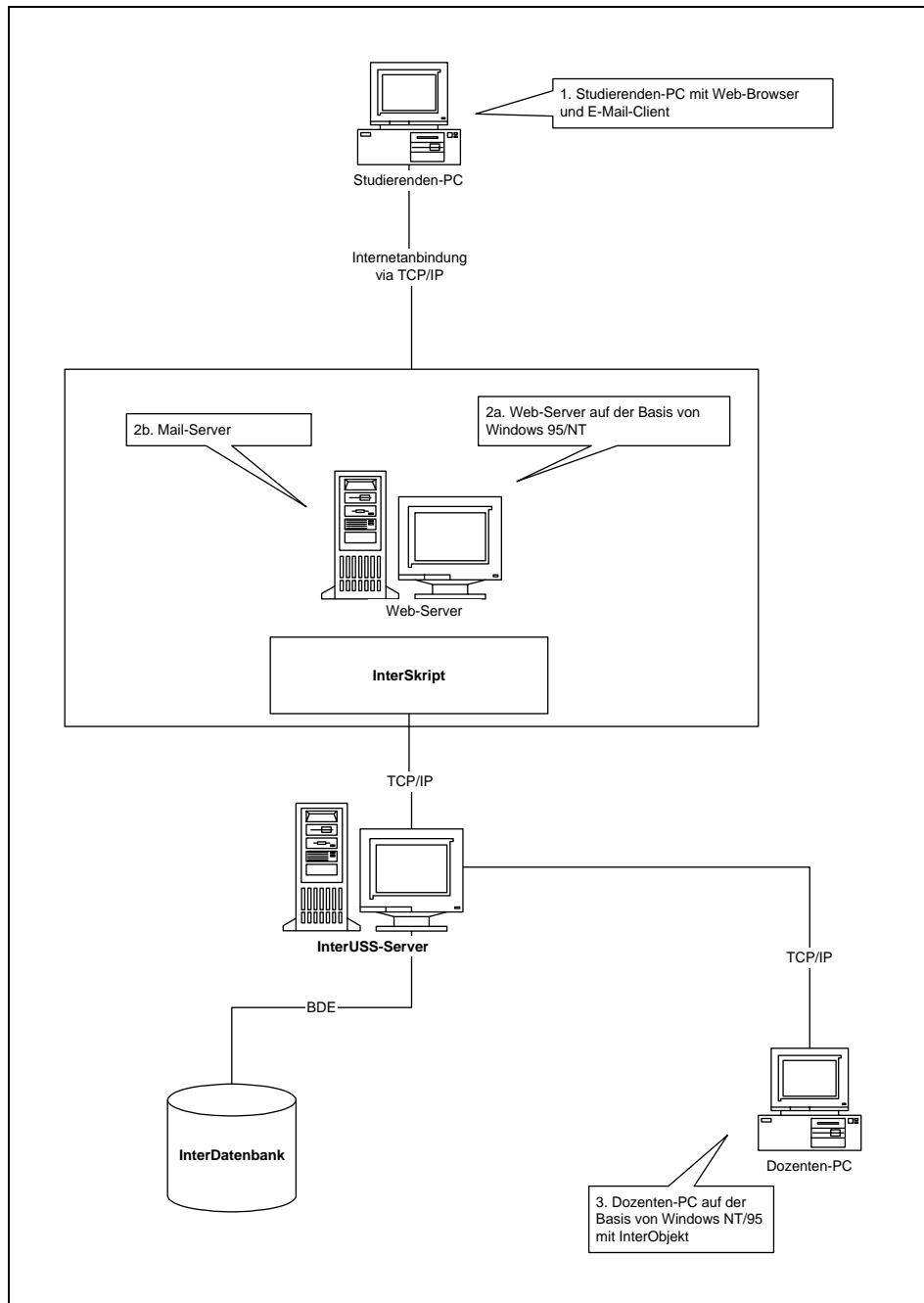


Abb. 2: Grafische Darstellung der InterUSS-Architektur

Zur Nutzung des InterUSS ist eine Reihe von Anforderungskriterien zu beachten. So benötigt das InterUSS serverseitig die folgende hardware- und softwaretechnische Infrastruktur:

- PC mit mindestens 64 MB Hauptspeicher (Intel Pentium)
- Windows NT 4.0
- Web-Serversoftware (z. B. Microsoft Internet Information Server)
- Internetanbindung (Standleitung)
- Backup-Lösung (optional)

Die genannte Konfiguration ist dabei als Minimalkonfiguration zu betrachten. Werden die Publikationen für mehrere Lehrveranstaltungen mit größeren Studierendenzahlen<sup>1</sup> mit dem InterUSS-Server veröffentlicht, so läßt sich vor den Veranstaltungen das Ansteigen der Netzlast beobachten. Um auch in diesem Fall eine sichere und schnelle Datenübertragung zu gewährleisten, ist ein größerer Hauptspeicher und eine höhere Prozessorleistung des Systems notwendig. Außerdem sollte der InterUSS-Server als dedizierter Server betrieben werden, so daß die Gesamtleistung des Systems zur Verfügung steht.

Im folgenden wird die Funktionalität des InterUSS dargestellt. Zu diesem Zweck wird gezeigt, wie das vorliegende System den Veranstaltungstyp *Vorlesung* unterstützen kann, bei der schwerpunktmäßig ein unidirektionaler Informationsfluß vom Dozenten zum Studierenden stattfindet.

### 3 Der Einsatz von InterUSS als Redaktionssystem

Bei der Durchführung universitärer Vorlesungen werden den Studierenden neben der grundlegenden Fachliteratur („Primärmaterial“), die i. d. R. im Präsenzbestand der Bibliothek verfügbar ist, eine Vielzahl von Lernmaterialien angeboten, die hier als *Sekundärmaterialien* bezeichnet werden sollen. Zum Spektrum dieser Sekundärmaterialien sollen hier insbesondere die folgenden Dokumenttypen gezählt werden:

- Gliederung und Literaturverzeichnis,
- Übungsaufgaben und Fallstudien (evtl. mit zeitlich versetzt herauszugebenden Lösungen),
- Vorlesungsskripte und
- Folien zur Vorlesung.

Bei der Distribution von Sekundärmaterialien treten häufig Prozeßverluste auf. Die Materialien werden bei traditioneller Handhabung als Ausdruck an die Studierenden während der Vorlesung verteilt oder aber als Kopierexemplar vorgehalten. In beiden Fällen sind Prozeßverluste zu beobachten, die auf den folgenden Faktoren beruhen:

- das Lernmaterial ist mengenmäßig kontingentierte (z. B. bei der Verteilung im Hörsaal),
- Teilzeitstudierende haben Schwierigkeiten, die Materialien zu erhalten,
- die Formatierung (z. B. Schriftgröße) wird einheitlich vorgegeben,
- das Lernmaterial wird nur lokal und zeitlich beschränkt angeboten (z. B. während der Öffnungszeit einer Bibliothek).

---

<sup>1</sup> Dabei ist die Zahl von 700-800 Studierenden üblich.

Um diese Restriktionen aufzuheben, ist der Einsatz eines internetbasierten Redaktionssystems erforderlich. Auf diese Weise können Materialien bedarfsgerecht vervielfältigt werden. Das Informationsangebot ist damit weder räumlichen noch zeitlichen Beschränkungen unterlegen, so daß die Informationsnachfrage der Studierenden (auch der Teilzeitstudierenden) jederzeit erfüllt werden kann.

Das Programm InterObjekt unterstützt den Dozenten beim Verwalten sämtlicher Dokumente, die vorlesungsbegleitend publiziert werden. Dazu wird ihm eine Datensicht geboten, in der die Vorlesungen auf einer ersten Ebene zeitlich – d. h. nach Semestern und Jahren – gegliedert werden. Wird das System über mehrere Semester genutzt, wird vom System eine Vorlesungshistorie aufgebaut. Sollen die Dokumente bereits abgeschlossener Vorlesungen für die Studierenden nicht mehr verfügbar sein, so können diese Dokumente zur internen Verwendung archiviert werden und stehen lediglich dem Dozenten in einem speziell abgegrenzten Intranet zur Verfügung, so daß die Weiterentwicklung einer Vorlesung organisatorisch unterstützt wird. Die Zugangssicherung erfolgt dabei über ein Paßwortkonzept, das jedem Berechtigten eine eigene Anmeldungskennung und ein frei wählbares Paßwort zuordnet.

Innerhalb eines Semesters verwaltet der Dozent mit InterObjekt die Dokumente zu den von ihm gehaltenen Vorlesungen, Seminaren und Übungen. Diese werden *vor* der erstmaligen Nutzung des Systems eingetragen und werden zur fachlichen Klassifikation der Internetpublikationen des Dozenten verwendet.

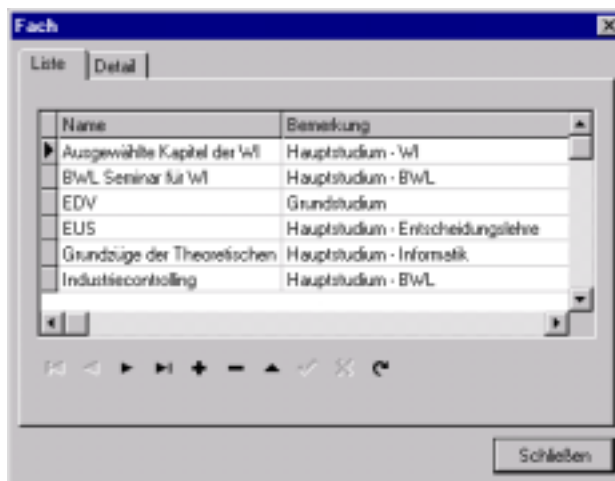


Abb. 3: Darstellung einer beispielhaften Fächerliste

Um die Wartung umfangreicher bzw. heterogener Dokumentenpools, wie sie beispielsweise bei Veranstaltungen mit mehreren Dozenten anfallen, zu unterstützen, ist der Inhalt eines Fachs weiter zu strukturieren. Für Vorlesungen, die durch Tutorien begleitet werden, ist beispielsweise eine entsprechende Differenzierung sinnvoll. Diese Hierarchie, die von InterObjekt durchgängig unterstützt wird, ist in Abb. 4 dargestellt worden.



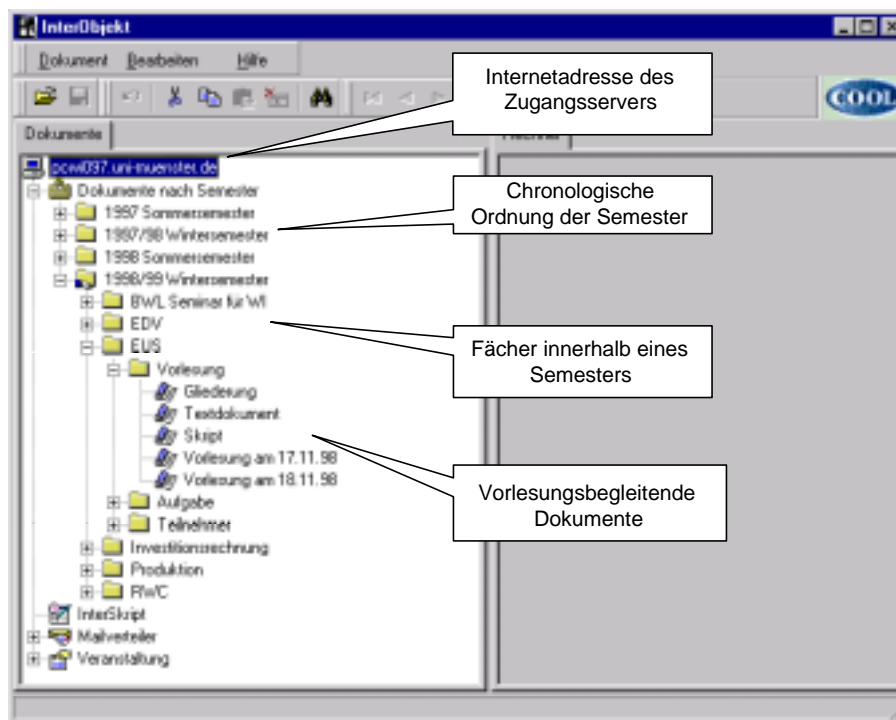


Abb. 4: Dozentsicht auf die vorlesungsbegleitenden Publikationsobjekte

Der Dozent kann in dieser Hierarchie navigieren und in der gewünschten Kategorie Publikationsobjekte einfügen. Der Typ eines Dokuments ist für die Publikation nicht relevant, da die zugrundeliegende Datenbank die Dokumente als unstrukturierte Datentypen verwaltet. Auf diese Weise können neben Dateien im PDF- oder PostScript-Format<sup>1</sup> auch ausführbare Programme publiziert werden.<sup>2</sup> Bei der Publikation umfangreicher Textdokumente, die ein hohes Datenvolumen aufweisen, ist zu beachten, daß viele Studierende via Internet – d. h. häufig per (analogem) Modem – auf die Materialien zugreifen und diese auf ihre lokale Festplatte herunterladen. Da dieser Prozeß langwierig und teuer sein kann, bietet sich die Publikation der komprimierten Dokumentversion an. Die Kompression von Dateien stellt einen optionalen Teilprozeß von InterObjekt dar.<sup>3</sup> Der Studierende kann sich in Abhängigkeit von seiner Internetanbindung für die unkomprimierte Langfassung (z. B. bei der Arbeit im CIP-Pool) oder für die komprimierte Version (z. B. beim Zugriff vom heimischen Arbeitsplatz) entscheiden.

<sup>1</sup> Bei dem Format PDF handelt es sich um das Portable Document Format der Firma Adobe Systems Inc., das aufgrund der Verfügbarkeit eines komfortablen Dokumentenbetrachters (Reader) eine hohe Beliebtheit erlangt hat. Das PostScript-Format ist als Seitenbeschreibungssprache für Drucker konzipiert. Dokumente im PostScript-Format sind weniger zur Betrachtung über den Monitor geeignet, sondern eignen sich zum Ausdruck auf postscriptfähigen Druckern.

<sup>2</sup> Da der InterUSS-Server als Dokumenten-Multiplikator dient, ist jedes Dokument vor der Einlagerung in die Datenbank auf Viren zu überprüfen. Dabei ist zu beachten, daß nicht nur direkt ausführbare Programme als Virenträger geeignet sind, sondern auch Winword-Dateien und Java-Applets.

<sup>3</sup> Zum Begriff der Kompression vgl. Grob, H. L., Reepmeyer, J.-A. (1997), S. 26-30.

Jede Publikation kann aus beliebig vielen einzelnen Dokumenten bestehen. Auf diese Weise können für eine terminierte Veranstaltung mehrere Dokumente integriert publiziert werden. Diese Möglichkeit ist vor allem dann vorteilhaft, wenn für eine Vorlesung ein Textdokument (z. B. eine PDF-Datei) und ein Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. eine XLS-Datei) veröffentlicht werden soll. Dieser Zusammenhang wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

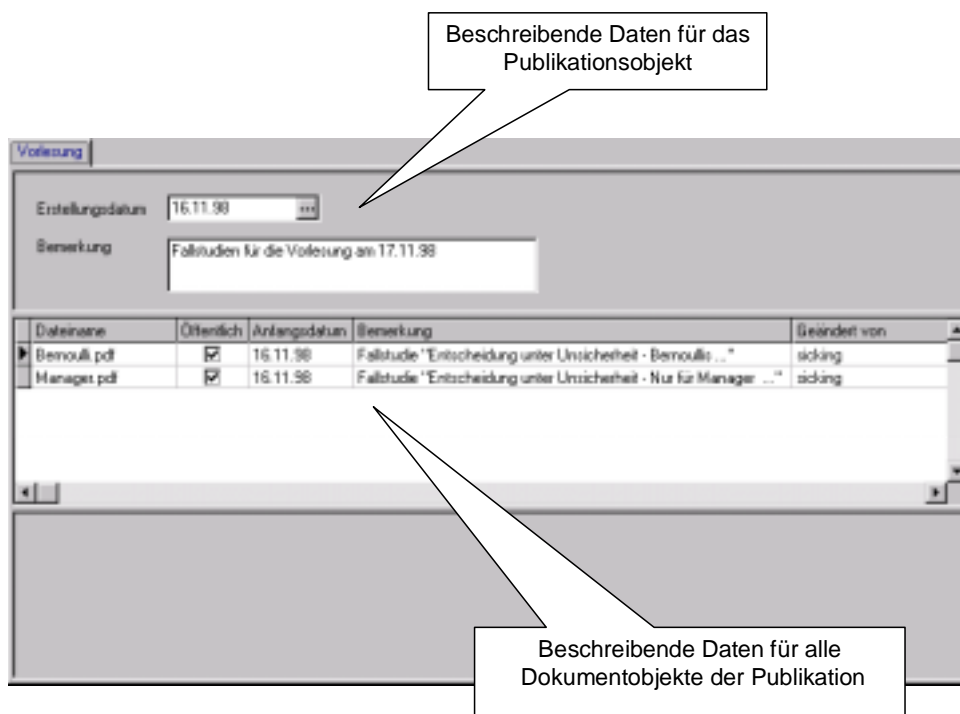


Abb. 5: Dozentensicht auf ein beispielhaftes Publikationsobjekt

Die Publikation von Dokumenten kann nicht nur am Arbeitsplatz des Dozenten innerhalb des Institutes erfolgen. Vielmehr kann der Dozent auch vom heimischen Arbeitsplatz via Modem auf das InterUSS zugreifen und vorlesungsbegleitende Materialien publizieren. Um den Publikationsprozeß zeitlich zu initiieren, können Anfangsdaten für die Publikationen (z. B. zu Beginn des Semesters) definiert werden. In diesem Fall werden die Dokumente und Dateien erst zum entsprechenden Datum on line über den InterUSS-Server<sup>1</sup> zur Verfügung gestellt.<sup>2</sup>

Wird parallel zum InterUSS-Server ein weiterer Web-Server betrieben, kann der InterUSS-Server über einen Verweis in das bestehende Informationsangebot integriert werden. Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Informationsangebote zu einer Vorlesung, in die auch der InterUSS-Server als Skriptarchiv (InterSkript) integriert ist.

<sup>1</sup> Unter dem InterUSS-Server wird die Kombination von Web-Server und der InterSkript-Komponente verstanden.

<sup>2</sup> Für die Weiterentwicklung von InterUSS ist die Integration eines Enddatums für Publikationen geplant. In diesem Fall verfügt die Publikation über ein „Verfallsdatum“, nach dessen Erreichen die Dokumente nicht mehr online zur Verfügung stehen, sondern nur noch vom Dozenten im Intranet abgerufen werden können.

**Investitionsrechnung**  
Eine Veranstaltung von Prof. Dr. H. L. Geub.

	Informationen zur Veranstaltung finden Sie im <a href="#">Vorlesungsverzeichnis</a> und in der <a href="#">Übersicht</a> . Beachten Sie bitte die <a href="#">Hinweise</a> zur Nutzung.
	Im <a href="#">Skriptarchiv</a> können Sie <a href="#">vorlesungsbegleitende Materialien</a> abrufen.
	Im vorlesungsspezifischen <a href="#">Diskussionsforum</a> können Sie <a href="#">Fragen und Antworten</a> zum Vorlesungsstoff diskutieren. Neu: <a href="#">Technisches Forum</a> .
	<a href="#">IAL-Rätsel</a> bei denen Sie online Ihr Wissen anwenden. (IAL = <i>Internet Assisted Learning</i> )
	Im Eintrag im <a href="#">Mailverteiler</a> garantiert, daß Sie aktuelle Informationen zur Vorlesung als <a href="#">E-Mail</a> erhalten.

Integration des InterBlues-Servers als Skriptarchiv

Abb. 6: Sicht des Studierenden auf das Informationsangebot einer Vorlesung

Folgt der Nutzer dem Verweis „vorlesungsbegleitende Materialien“, gelangt er auf den InterUSS-Server, der die Publikationen der gewählten Vorlesung in chronologischer Reihenfolge anbietet. Diese Darstellung wird dynamisch von der InterSkript-Komponente generiert. Sobald neue Publikationen vom Dozenten angeboten werden, werden die entsprechenden HTML-Seiten erzeugt und online zur Verfügung gestellt.

Wählt der Studierende ein Publikationsobjekt aus, erfolgt die Datenübertragung vom InterUSS-Server zu seinem Arbeitsplatz. Wenn auf dem Arbeitsplatz die erforderlichen Betrachtungsprogramme installiert sind, kann der Inhalt der Dokumente im Fenster des Browsers angezeigt und bei Bedarf ausgedruckt werden. Für das PDF-Format stehen frei verfügbare Betrachtungsprogramme zur Verfügung, die über eine Erweiterung des Browsers (Plug-In) automatisch nach Beendigung der Datenübertragung gestartet werden. Da das PDF-Format keine effiziente Eigenkompression aufweist, werden zur Reduktion der Telekommunikationskosten komprimierte Dokumentenversionen online angeboten, die nach der Datenübertragung dekomprimiert werden.

**- Themenübersicht - Investitionsrechnung 1998/99  
Wintersemester**



Thema	Bemerkung	Datum
<a href="#">Gliederung</a>	Gliederung und Literaturempfehlungen (PDF-Format)	14.10.98
<a href="#">Textdokument</a>	Überlegungen zu den Begriffen Ungewißheit, Unsicherheit, Risiken und Chancen	21.10.98
<a href="#">Vorlesung vom 21.10.</a>	Ausgewählte Folien	22.10.98
<a href="#">Vorlesung vom 28.10.</a>	Ausgewählte Folien und Fallstudien	27.10.98
<a href="#">Vorlesung vom 04.11.</a>	Ausgewählte Folien	02.11.98
<a href="#">Auszug</a>	Auszug aus Grob, H. L., Einführung in die Investitionsrechnung - Eine Fallstudiengeschichte, 3., vollst. überarb. u. erw. Aufl., München 1999.	10.11.98
<a href="#">Vorlesung vom 11.11.</a>	Ausgewählte Folien und Fallstudien	10.11.98
<a href="#">Vorlesung vom 18.11.</a>	Ausgewählte Unterlagen	16.11.98
<a href="#">Vorlesung vom 25.11.</a>	Ausgewählte Unterlagen	23.11.98

Abb. 7: Sicht der Studierenden auf die publizierten Dokumente einer Vorlesung

Wird der InterUSS-Server nicht in vorhandene Web-Präsenzen eingebettet, sondern isoliert betrieben (stand-alone-Modus), wird dem Studierenden eine Gesamtsicht auf das System angeboten. Neben der beschriebenen Publikationsfunktion erfüllt das InterUSS weitere Aufgabenstellungen, die integriert – d. h. auf der Basis eines Web-Servers mit einer zentralen Datenbank - genutzt werden können. Die verschiedenen Funktionen des InterUSS umfassen die folgenden weiteren Kategorien:

- Darstellung aller verfügbaren Fächer des aktuellen Semesters,
- Bereitstellung von Übungsaufgaben und deren Musterlösungen,
- Möglichkeit der „elektronischen Lösungsabgabe“,
- An- und Abmeldungen zu Lehrveranstaltungen sowie
- ergänzende Informationsangebote, wie Mailverteiler und Veranstaltungshinweise.

Dieses Informationsangebot wird vom InterUSS-Server im Internet wie folgt präsentiert:<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Der InterUSS-Server kann im Internet unter der WWW-Adresse <http://pcwi097.uni-muenster.de> abgerufen werden.

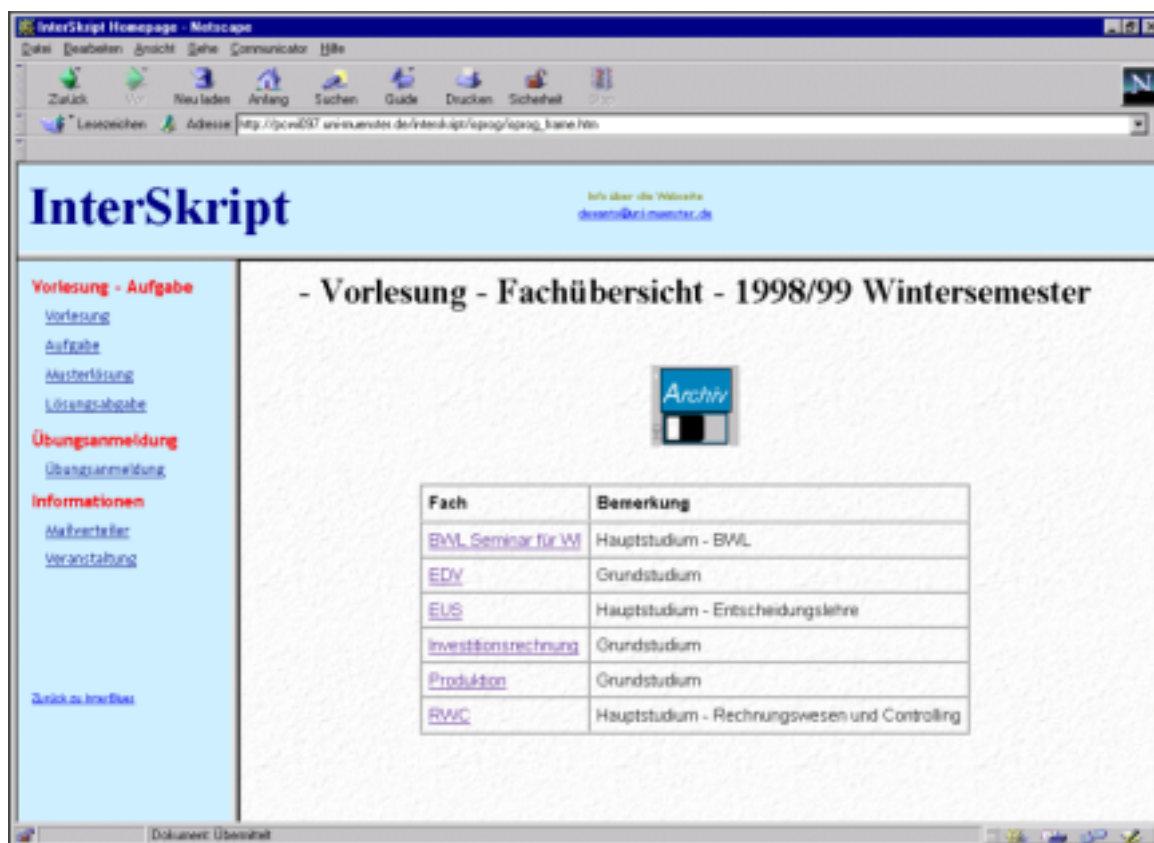


Abb. 8: Gesamtsicht des Studierenden auf den InterUSS-Server

Das hier dargestellte System stellt einen Baustein der cHL-Architektur dar. Da das System seit dem Wintersemester 1998/99 in Betrieb ist, sollen nun erste Ergebnisse einer Nutzungsanalyse dargestellt werden, die Hinweise auf die Akzeptanz bei den Anwendern geben.

#### 4 Nutzungsanalyse einer InterUSS-Installation

Um den Systemnutzen zu quantifizieren, können die Verbindungsdaten des Web-Servers erfaßt und ausgewertet werden. So generiert der Web-Server Protokolldateien, die Aufschluß darüber geben, auf welche Dokumente zu welchem Zeitpunkt zugegriffen wurde.<sup>1</sup> Mit Hilfe von statistischen Analysewerkzeugen können auf der Basis dieser Protokolldateien die Nutzungsdaten erfaßt werden.<sup>2</sup> Die folgende Tabelle liefert allgemeine statistische Ergebnisse über die Nutzung des InterUSS-Servers.

<sup>1</sup> Vgl. Bensberg, F., Weiss, T. (1998), Web Log Mining als Analyseinstrument des Electronic Commerce.

<sup>2</sup> Eine Übersicht verfügbarer Analysewerkzeuge steht unter der folgenden WWW-Adresse zur Verfügung: [http://www.ross.net/webhints/mgt\\_traffic\\_tools.html](http://www.ross.net/webhints/mgt_traffic_tools.html).

Betrachtete Zeitspanne	05.10.98 – 09.02.99
Anzahl der erfolgreichen Hits auf InterUSS-Server	186123
Anzahl der Anwendersitzungen	22496
Mittlere Anzahl an Hits pro Tag	1454
Mittlere Anzahl an Anwendersitzungen pro Tag	175
Mittlere Länge einer Anwendersitzung	00:03:52

Abb. 9: Allgemeine statistische Informationen über die Nutzung des InterUSS-Servers

In der angeführten Zeitspanne wurden 186123 Operationen („Hits“) auf dem InterUSS-Server registriert. Dabei handelt es sich um sämtliche Elementaroperationen, die zum Seitenabruf und zur Dateiübertragung auf der Protokollebene durchgeführt werden. Diese Daten werden unter Berücksichtigung ihrer zeitlichen Ausprägungen zu Sitzungen aggregiert. Eine Sitzung umfaßt dabei alle Operationen, die von einem Nutzer im Rahmen eines zeitlichen Kontinuums durchgeführt werden.<sup>1</sup> Auf der Basis des Sitzungskonstrukts erfolgt die weitere statistische Auswertung. So stellt die folgende Abbildung die zeitliche Ausdehnung der Sitzungen nach Wochentagen dar.

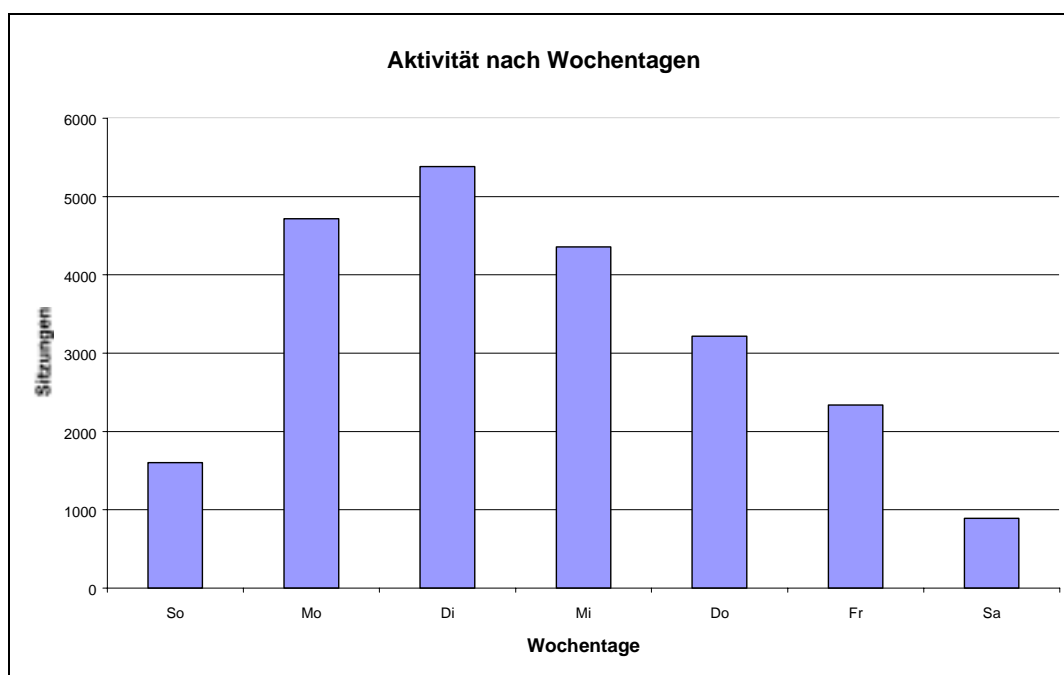


Abb. 10: Zeitliche Verteilung der Sitzungen nach Wochentag

<sup>1</sup> Dabei unterstützt das Analysewerkzeug die freie Einstellung des Zeitintervalls. Für die hier vorliegende Analyse wurde ein Zeitintervall von  $\Delta t=10$  Minuten gewählt. Die Anfragen von einem Rechner, die eine zeitliche Distanz von mehr als zehn Minuten aufweisen, werden als eigene Sitzungen aufgefaßt.

Aus dem Verlauf wird deutlich, daß das System während der Woche intensiv genutzt wird, während am Wochenende die Nutzungskurve abfällt. Interessanterweise wird das System auch samstags und sonntags von den Studierenden genutzt.

Die folgende Abbildung stellt die Nutzung des InterUSS-Servers nach Tageszeit dar:

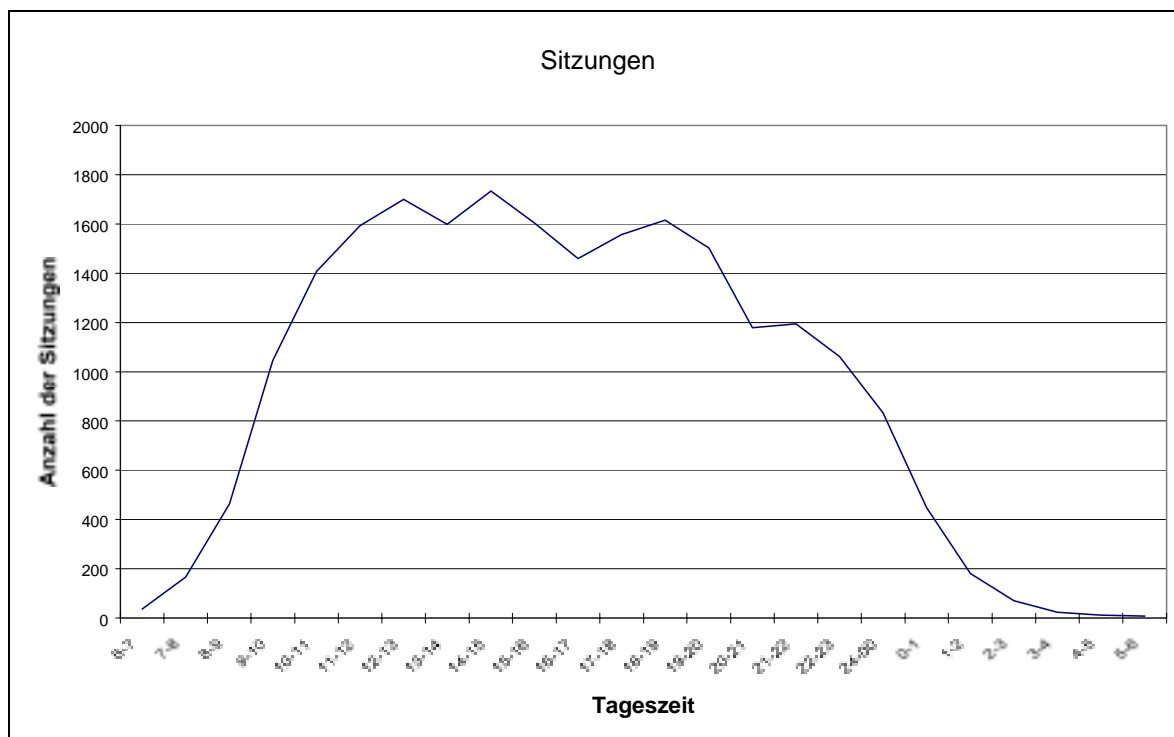


Abb. 11: Zeitliche Verteilung der Sitzungen nach Tageszeit

Bei der Analyse der Nutzung nach Tageszeit fällt auf, daß der Zugriff bis in die späten Nachtstunden erfolgt. Dieses Nutzungsmuster läßt sich im technischen Kontext damit erklären, daß der Internet-Zugang der Studierenden i.d.R. über ein begrenztes Modemkontingent abgewickelt wird. Gerade in den Abendstunden ist die vorhandene Kapazität voll ausgelastet, was dazu führt, daß der Zugriff auf den InterUSS-Server zeitlich verschoben wird. Hinzu kommt, daß das System die Arbeit von Teilzeitstudierenden erheblich erleichtert.

## 5 Fazit

Bei dem dargestellten System handelt es sich um eine prototypische Implementierung, die permanent evolutionär weiterentwickelt wird. Die ersten Erfahrungen mit dem System zeigen, daß die Publikation von Vorlesungsmaterialien kostengünstig und nahezu fehlerfrei erfolgt.<sup>1</sup> Da das InterUSS dem Dozenten die Möglichkeit eröffnet, Dokumente selbst von seinem Ar-

---

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Fehlerrate beträgt im Analysezeitraum 1,31 %.



beitsplatz zu publizieren, entfällt die Notwendigkeit, HTML-Dateien von Spezialisten manuell pflegen zu lassen. In diesem Sinne stellt es ein „Lean Publishing“-System dar, das als Teilsystems des cHL-Konzepts anzusehen ist. Der Anwendungsbereich von InterUSS beschränkt sich jedoch nicht nur auf die Hochschullehre, sondern eignet sich auch für weitere Anwendungsgebiete. So dürfte InterUSS auch im Rahmen des Electronic Commerce (E-Commerce) als Plattform für On-line-Publikationen einsetzbar sein, um beispielsweise zur Erhöhung des Kundenservice produktbezogene Informationen anzubieten. Da die Einführung des Systems mit relativ geringem Aufwand möglich ist, darf eine weitere Diffusion erwartet werden.

## Literaturverzeichnis

- Bensberg, F., Weiss, T. (1998), Web Log Mining als Analyseinstrument des Electronic Commerce, in: Integration externer Informationen in Management Support Systems, Uhr, W., Breuer, S. E. (Hrsg.), Tagungsband der WI-Fachtagung, Dresden 1998, S. 197-214.
- Bielezke, S. (1999), Dynamische Web-Präsenzen, CAL+CAT Arbeitsbericht Nr. 12, Münster 1999.
- Grob, H. L. (1998), Das Internet im Mittelpunkt einer computergestützten Hochschullehre, CAL+CAT Arbeitsbericht Nr. 11, Münster 1998.
- Grob, H. L., Reepmeyer, J.-A. (1997), Einführung in die EDV, 4. Aufl., München 1997.
- Mühlhäuser, M. (1997), Verteilte Systeme, in: Informatik-Handbuch, Hrsg.: P. Rechenberg, G. Pomberger, München, Wien, 1997, S. 557-588.
- Pountain, D., Montgomery, J. (1997), Web Components, in: Byte, August 1997, S. 56-68.



## Arbeitsberichte der Reihe **CAL+CAT**

- Nr. 1 Grob, H. L., Griebhaber, W., Computergestützte Lehre an der Universität, Arbeitsbericht Nr. 1, Münster 1995.
- Nr. 2 Grob, H. L., *CAL+CAT*, Arbeitsbericht Nr. 2, Münster 1995.
- Nr. 3 Grob, H. L., Bensberg, F., Multimedia, Arbeitsbericht Nr. 3, Münster 1995.
- Nr. 4 Grob, H. L., Bensberg, F., Bielezke, S., Hypertext, Arbeitsbericht Nr. 4, Münster 1995.
- Nr. 5 Grob, H. L., Seufert, S., Vorgehensmodelle bei der Entwicklung von CAL-Software, Arbeitsbericht Nr. 5, Münster 1996.
- Nr. 6 Grob, H. L., Seufert, S., Erwartungen der Praxis an CAL - Ergebnisse einer Expertenbefragung, Arbeitsbericht Nr. 6, Münster 1996.
- Nr. 7 Holling, H., Kokavec, I., Evaluation der multimedialen Lehre in der Leistungs- und Kostenrechnung, Arbeitsbericht Nr. 7, Münster 1996.
- Nr. 8 Bielezke, S., Schrader, G., Internet Assisted Learning, Arbeitsbericht Nr. 8, Münster 1996.
- Nr. 9 Grob, H. L., Weigel, L., Entwicklung und Nutzung multimedialer Multiple-Choice-Software, Arbeitsbericht Nr. 9, Münster 1996.
- Nr. 10 Grob, H. L., Babel, R., cCAL - Cooperative Computer Assisted Learning, Arbeitsbericht Nr. 10, Münster 1997.
- Nr. 11 Grob, H. L., Das Internet im Mittelpunkt einer computergestützten Hochschullehre (cHL), Arbeitsbericht Nr. 11, Münster 1998.
- Nr. 12 Bielezke, S., Dynamische Web-Präsenzen, Arbeitsbericht Nr. 12, Münster 1999.
- Nr. 13 Kooths, S., CAL-Software für die Volkswirtschaftslehre, Arbeitsbericht Nr. 13, Münster 1999.
- Nr. 14 Grob, H. L., Bensberg, F., Dewanto, B. L., Das cHL-Redaktionssystem InterUSS, Arbeitsbericht Nr. 14, Münster 1999.