

# Einführung eines Campus Management Systems an einer großen österreichischen Universität

—  
**Konzepte, Erfahrungen, Probleme und Lösungen  
einer ingenieurwissenschaftlichen Umsetzung**

**DIPLOMARBEIT**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Diplom-Ingenieurin**

im Rahmen des Studiums

**Wirtschaftsingenieurwesen Informatik**

eingereicht von

**Monika Suppersberger**

Matrikelnummer 0026257

an der  
Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung: Thomas Grechenig  
Mitwirkung: Wolfgang Kleinert

Wien, 22.09.2015

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift Verfasserin)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift Betreuer)

Technische Universität Wien

A-1040 Wien ▪ Karlsplatz 13 ▪ Tel. +43-1-58801-0 ▪ [www.tuwien.ac.at](http://www.tuwien.ac.at)





# **Einführung eines Campus Management Systems an einer großen österreichischen Universität**

—

**Konzepte, Erfahrungen, Probleme und Lösungen  
einer ingenieurwissenschaftlichen Umsetzung**

**DIPLOMARBEIT**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Diplom-Ingenieurin**

im Rahmen des Studiums

**Wirtschaftsingenieurwesen Informatik**

eingereicht von

**Monika Suppersberger**

Matrikelnummer 0026257

ausgeführt am

Institut für Rechnergestützte Automation

Forschungsgruppe Industrial Software

der Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

**Betreuung:** Thomas Grechenig

**Mitwirkung:** Wolfgang Kleinert

---

Technische Universität Wien, Forschungsgruppe INSO

A-1040 Wien • Wiedner Hauptstr. 76/2/2 • Tel. +43-1-587 21 97 • [www.inso.tuwien.ac.at](http://www.inso.tuwien.ac.at)





## Vorwort des Betreuers

### 1 Darstellung eines IT-Großprojektes als Diplomarbeit

Das UG 2002 sagt in seinem Gesetzeskern folgendes über Anforderung, Sinn und Inhalt einer Diplomarbeit an unserer Universität:

*§ 81. (1) Im Diplom- oder Masterstudium ist eine Diplom- oder Masterarbeit abzufassen. In besonders berufsorientierten Studien ist es zulässig, im Curriculum anstelle der Diplom- oder Masterarbeit einen anderen gleichwertigen Nachweis vorzusehen [...]*

*(2) Die Aufgabenstellung der Diplom- oder Masterarbeit ist so zu wählen, dass für eine Studierende oder einen Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.*

*(3) Die gemeinsame Bearbeitung eines Themas durch mehrere Studierende ist zulässig, wenn die Leistungen der einzelnen Studierenden gesondert beurteilbar bleiben [...]*

Der Betreuer möchte hier weiters eine kurze Erklärung seiner „Schule“ für an einer technischen Universität angemessene Diplomarbeiten vorlegen:

*Der Kandidat, die Kandidatin soll mit der Diplomarbeit nachweisen, dass er nach dem Ablegen von vielen Einzelprüfungen in sehr vielen unterschiedlichen Fächern am Ende seines Studiums in der Lage ist, ein relevantes, größeres Problem aus dem Fachbereich seines Studiums eigenständig zu bearbeiten und dabei den Nachweis zu erbringen, dass er Inhalte aus unterschiedlichen Teilfächern zur Lösung des Problems angemessen gewichtet zusammenführen kann. Die Arbeit sollte dabei auch für die Universität nach außen im internationalen Wettbewerb als Abschlussarbeit einordenbar und repräsentativ sein. Dies kann ihr an einer technischen Universität durch unterschiedliche Formen der Identität gelingen. Dazu zählt unter anderem*

- die klassische wissenschaftsorientierte These, die sich angemessen methodisch einer Aufgabe annähert und sie einschlägig diskutiert,*
- die methodische Deklinierung einer investigativen Fragestellung, die neue, bisher noch nicht gestellte oder beantwortete Aspekte bearbeitet,*

- *die Erstellung eines ingenieurwissenschaftlichen Werkes (z.B. Pilot, Prototyp, System, Architektur), dessen methodische Überprüfung z.B. in Funktionstüchtigkeit oder dem Nachweis von relevanten Qualitätsniveaus besteht.*

*Jeder Aufgabenstellung ist eine bestimmte Methode „am nächsten“. Diese Methode sollte ausreichend und stabil Anwendung finden. Da dem Kandidaten eine beschränkte Menge an Zeit für die Ausführung der Arbeit abgefordert wird, ist natürlich auf inhaltliche und methodische Ausgewogenheit der Diplomarbeit zu achten. Konkret sollten z.B. die Betreuer einer Arbeit, die genaue und strenge wissenschaftlichen Methodik erfordert und daher einen eher kleinen Aussageraum sehr präzise bedeckt, nicht noch zusätzlich eine umfassende Implementierung fordern, die ganz anderen Prinzipien entsprechen muss. Umgekehrt sollte im Rahmen der Betreuung eines großen Projektes oder Werkes aus dem Genre „Ingenieur-Wissenschaften“, das zur konkreten Umsetzung gelangt, keine methodische Umrahmung gefordert werden, die der Größe bzw. Unschärfe der Aufgabenstellung niemals genügen kann. Letztlich obliegt es dem Betreuer zu bewerten, ob Aufgabenstellung, Werk und Gesamtleistung des Kandidaten bei der Ausführung dem Geist eines würdigen und nachhaltigen Abschlusses des Studiums entspricht.*

An der Fakultät für Informatik hat sich in den letzten Jahren eine Kultur verfestigt, die der klassischen These („What is the thesis?“), zu deren Verteidigung der Studierende antritt, viel mehr Raum gibt als dem ingenieurwissenschaftlichen Werkstück. Die vorliegende Arbeit fällt unter diese zweite Rubrik und stellt sich der Darstellung der Lösung eines sehr großen und umfassenden Problems. Große Projekte der Informationstechnik verfügen – sofern sie tief durchgeföhrt werden – sehr oft über Alleinstellungsmerkmale und „schaffen derart automatisch Wissen“, das vorher nicht existent war.

Der Wert dieses Wissens besteht u.a. darin, dass

- später nachfolgende ähnliche Projekt davon lernen können und bestimmte Fehler vermeiden können
- ähnliche Projekte (Größe, Kultur, Institution, Technik, Anforderungsmanagement etc.) Erfahrungen unter bestimmten Umständen transformieren können
- viele derartige Projektdokumentationen über einen bestimmten Zeitraum hinweg zu einer Projekt-Landschaft, einer Klasse, einer Schule führen können, die die großen gelungenen Einzelfälle langsam zu einer Methode reifen lassen kann. Ein evolutionärer Prozess aus der Empirie großer Projekte, der im Gegensatz steht zu Jahrzehnten von Top-Down-Methodenwürfen in der Informatik und im einschlägigen Projektmanagement, die durchwegs von der Praxis der IT-Großprojekte abgewiesen wurden.

## **2 Einzelleistung versus Gesamtleistung**

Die Autorin der vorliegenden Diplomarbeit hatte ohne jeden Zweifel DIE führende Funktion und Rolle in dem vorliegenden Projekt. Sie ist damit sicherlich jene Person, die mehr als alle anderen Projektbeteiligten diese Arbeit als „Ihr Werk“ in Form einer Diplomarbeit zur Approbation vorlegen darf. Die Tätigkeiten, die sie explizit angeführt oder operativ alleine gemacht hat, sind u.a.

- das Projektmanagement von ausgesuchten Teilprojekten des Gesamtprojektes
- das Programmmanagement des Gesamtprojektes
- die Führung des Requirements-Engineering im Projekt
- die Führung des Personals
- das Risikomanagement des Projektes
- die Verteidigung des Projektes bei den Promotoren

Aus der in 1 dargelegten Sicht geht hervor, dass dies den Umfang einer typischen Diplomarbeit bei weitem sprengt, somit als engagierte Mehrleistung der Kandidatin anzusehen ist.

Im Wissen um unterschiedliche Sichten auf das Thema Einzelleistung vs. Gesamtleistung sei der wertere Leser auf eine umfassende Abstimmung der Autorin und des Betreuers mit dem derzeit an der TU Wien versiertesten Juristen für die Fragestellung der korrekten, authentischen wissenschaftlichen Darstellung hingewiesen. Auch aus dessen Sicht lässt sich eine deutliche Übererfüllung der formal erforderlichen Leistungsparameter ableiten. Überdies enthält die Diplomarbeit Aufstellungen der Projektaufwände nicht nur zu Dokumentationszwecken, sondern auch zum Zwecke der Nachvollziehbarkeit der umfassenden Einzelleistung der Kandidatin.

## **3 Hohe „Integrationskomplexität“ im ingenieurwissenschaftlichen Sinne**

Nach Ansicht des Betreuers, dies wurde im vorigen Abschnitt ausgeführt, sollte es für eine Diplomarbeit mehr als genügen, wenn der Kandidat oder die Kandidatin es schafft, eigenständig „lose Brocken“ an Facheinheiten, die aus sich selbst keinen stringenten Gemeinschaftssinn ergeben, zu einem „funktionstüchtigen“, gemeinschaftlich wirksamen großen, qualitativ hochwertigen Artefakt zu integrieren. Noch einmal der Gedanke: ein System aus zwei „sichtbaren“ Komponenten K1 und K2 besteht zumindest aus vier Komponenten: K(1) und K(2) sowie

- dem Interface  $I(1,2)$ , der Komponente, die die direkte Zusammenarbeit zwischen K(1) und K(2) regelt und
- dem Umfeldkoordinator  $U(K(1),K(2),I(1,2))$ , der das Gesamtverhalten aus  $I(1,2)$ , K(1), K(2) im Kontext der gegenwärtigen oder zukünftigen (System-)Umgebung modelliert,

regelt, abbildet und ausführt. Der Einfachheit halber sei hier auf das Thema der Modellierung dieser Umgebung verzichtet, wiewohl genau das von ingenieur-wissenschaftlich als real anzusehenden Systemen (zumeist implizit) geleistet wird und von kontextuell abstrahierenden akademischen Arbeiten jedenfalls nicht.

Je mehr Komponenten ein System aufweist, desto komplexer wird das Spiel und die Topologie jenseits der System-Komponenten  $K_1, \dots, K_n$ . System-Integration, Interfaces und Kontext-Antizipation werden derart je nach Bauweise und Systemart rasch viel komplexer als die Summe der Bausteine selbst. Das mag dem erfahrenen Informatiker irgendwie als selbstverständlich klingen und dem einen oder anderen Leser als „fachlich amtsbekannt“. Mit Verweis auf das Wort „Gesamt-Architektur“. Jedoch, es gibt in der Praxis eine große Schere zwischen der IT-Architektur am Reißbrett und den real gelebten Architekturen. Je größer und älter eine IT-Legacy, desto größer die riesige Schere zwischen der vermeintlichen Architektur aus Komponenten, Interfaces und Umfeld-Koordinatoren. Kraft der realen Unübersichtlichkeit versagt hier das klassische akademische Auge manchmal im Hinblick auf Anerkennung der gelösten Problemkomplexität, die sich hinter folgenden „einfachen“ Leistungen als Ingenieur(groß)tat verbirgt:

- Herstellen der bloßen Funktionstüchtigkeit während der Einführung eines neuen Teilsystems in eine umfassende Menge an Altkomponenten
- Migration der Altkomponenten auf neue anderer Bauweise
- Eliminierung von alten Komponenten bei Beibehaltung der Funktionalität

Die gängige Praxis in Diplomarbeiten ist die Diskussion von Neuem ohne ernsthafte Würdigung der Komplexität von „unreinen“ Kontexten. Das darf nicht dazu führen, dass man derartige Leistungen, die in jedem Fall fast immer überprüfbar sind, im Gegensatz zu den „Neuerfindungen“ nicht als vortreffliche akademische Leistungen im realen Ingenieurkontext würdigt. – Die vorliegende Diplomarbeit ist in jedem Fall in diesem Bereich vortrefflich. Die Komplexitätslösung erfolgte

- im realen Umfeld,
- im laufenden (Parallel-)Betrieb,
- in einer sehr großen Komponentenmelange,
- unter sehr komplexen Migrationsbedingungen,
- unter sehr komplexen Integrationserfordernissen,
- durch ein großes Team für ein sehr großes Haus.

Das alleine würde die Komplexität der Aufgabenstellung, die für eine Diplomarbeit als ausreichend und angemessen anzusehen ist, bei weitem übertreffen. Um der in den letzten Jahren üblich gewordenen „Wissenschaftlichkeit“ und „Forschungsnähe“ auch von Ingenieurdiplomarbeiten gerecht zu werden, sei an der Stelle jedoch zusätzlich darauf verwiesen, dass dem ausgeführten

Projekt und aufgebauten System durchaus hoher Forschungscharakter innewohnt, sodass auch die üblichen Qualitätskriterien übererfüllt wurden.

Die Abgrenzung des Projektes TISS in Planung, Konzeption und Engineering des Systems von einer „einfachen Umsetzungsarbeit“ gegenüber dem Charakter einer Forschungsleistung bzw. einer Tätigkeit mit dem Merkmal einer innovativen Alleinstellung relativ zur industriellen oder wissenschaftlichen Verfügbarkeit vergleichbarer Artefakte und Vorgehensweisen ergibt sich aus den folgenden Quellen an Komplexität und Schwierigkeitsgraden:

- Die vorliegende Problem- und Ausgangsbasis war industriell unüblich kompliziert technisch verwachsen. Derartige Systematiken sind weder in der einschlägigen Literatur beschrieben, noch bisher systematisch bearbeitet worden.
- Etablierte und industriell bekannte Mechanismen des Requirements Engineering waren nicht anwendbar.
- Bekannte und konventionelle Verfahren der Migration von Daten und Systemen waren aufgrund des Grades an Inkonsistenzen und des historisch begründeten Dokumentationsmangel nicht anwendbar.
- Etablierte und industriell übliche Mechanismen der Entscheidungsfindung in großen Organisationen waren nicht anwendbar.
- Die technische Anforderung umfasste nicht nur die industriell übliche Ablöse eines Alt-Systems, sondern auch die gleichzeitige, „embedded“ Implementierung eines Integration Layers für alle bestehenden und in naher Zukunft zu etablierenden IT-Systeme sowie deren parallele Inbetriebnahme.
- Die technische Anforderung umfasste eine direkte Überführung in eine zukunftsweisende IT-Strategie der TU Wien mit Leitcharakter für andere Universitäten.
- Die technische Anforderung umfasste auch die Anwendung sehr innovativer Mittel der Softwaretechnik, sodass eine Systematik entsteht, die sowohl über IP (Web-Service) als auch über das Mobilfunknetz (OTA) gut zugreifbar, hochverfügbar und ausbaubar ist. – Ein Technologiebasis, die vergleichbaren Institutionen als Forschungsmodell dient(e).
- Die Systematik wurde derart etabliert, dass moderne, „leading edge“ Konsumenten-Technologien qualifiziert und rasch integrierbar sind (z.B. Clouding, NFC, App, Social Networks/Services).

Systeme dieser Art stehen in dem vorliegenden Fachsegment heute nicht zur Verfügung und sind somit ein klassischer F&E-Gegenstand.

## **4 Hoher impliziter F&E-Charakter des Projektes TISS**

Die Gesamtsystematik des Umbaus übertrifft sowohl den internationalen State-of-the-Art betrieblicher IT-Systeme im Sinne eines sehr modernen Großunternehmens als auch jenen des modernen e-Governments.

Die Weiterentwicklung der modernen betrieblichen Informationstechnik der letzten 15 Jahre ist u.a. geprägt von einem laufend wachsenden Bedarf aller innerbetrieblichen Instanzen, den Grad der Interaktion/Integration und deren Geschwindigkeit im Operativen zu erhöhen. Die Institutionen verdichten sich operational, in der Regel bei Beibehaltung oder Reduktion des Personalstandes. Diesem Druck der Verdichtung von Prozessen Folge leistend wurden an der TU Wien im Rahmen der vorliegenden Gesamtstrategie gut koordinierte und kooperierende „intelligente“ IT-System-Komponenten etabliert, die effizient miteinander funktionieren, aber auch mit Systemkomponenten von Dritten oder externen/globalen IT-Systemen qualifiziert interagieren können. Externe und interne Koppelung sowie deren Verdichtung sind Ablauf- und Verwaltungsprozesse, die in den kommenden 20 Jahren noch weitere Schübe an Automatisierung bzw. wechselseitiger Verzahnung erfahren werden.

Die kumulierten Effekte dieser sachlich letztlich zwingenden Vorgehensweise sind im wirtschaftlich-betrieblichen Umfeld schon seit mehreren Jahren unter dem Problem und Erfordernis der Enterprise Application Integration (EAI), in der externen Interaktion zwischen Institutionen z.B. unter den Akronymen B2B, B2C, G2B, G2C, G2G (B=Business, G=Government, C=Consumer) bekannt. EAI und B2B Themen stellen sich dabei dem weltweit sattsam bekannten Problem, dass die gewachsene Gesamt-Systematik aus unterschiedlichen Applikationen und Schnittstellen ab einem bestimmten Status der „Verwachsung“, sich jeder kontrollierten, planbaren und kostenmäßig verlässlich einschätzbaren Weiterentwicklung, Wartung oder Neueinführung aktueller Technologien entzieht, sofern nicht ein qualifizierter, informationstechnisch strategischer Gesamtansatz der Planung und Umsetzung der interagierenden Informationssysteme angemessen wird.

Die Systemkomponenten der TU erfüllen dieses moderne Erfordernis heute nach innen hin, können auf dieser Basis mit vertretbarem Zusatzaufwand zur Wiederverwendung im gesamten Österreichischen Universitätsbereich aufgewertet werden und sind überdies technisch vorbereitet auf die kommenden Phasen der verdichteten externen betrieblichen Interaktion.

Auch diese Art der Vorbereitung für ankommende betriebliche Formen, die u.a. auch das aktuelle Verwaltungsthema „Open Data“ umfasst, ist neuartig und geht sehr weit über die architekturelle Qualität am Markt existierender Lösungen hinaus.

#### **4.1 Beispiele funktionaler/non-funktionaler F&E-Ergebnisse**

Die etablierten Konzepte ermöglichen sowohl interuniversitäres Sourcing als auch ein Out- und Quer-Sourcing in Richtung Bundesverwaltung (z.B. BRZ) und damit für den gesamten, übergreifenden Verwaltungsraum der Universitäten völlig neue Formen der Verwaltungsvereinfachung. Konkrete Beispiele für derartige übergreifende Systeme:

- Studienplanverwaltung, Studienabschluss
- Verwaltung der Bildungsmobilität der Studierenden
- Qualitätsmechanismen Lehre (Forum, Bewertung, Kalenderabstimmung, Abgaben)
- Student Self Service (elektronische Zeugnisse, Anträge, Verwaltungsakte)
- Schnittstellen zwischen Telephon- und Emailsysteem und Studierendenverwaltung
- Abschlussverwaltungen
- Elektronische Schließsystematiken
- Studien- und Verlaufsstatistiken (Extraktionsmonitor)
- Workflowverwaltungen für Formalakte der Studierenden

Zu relevanten und herausragenden non-funktionalen Elementen, die im Rahmen des vorliegenden F&E-Projektes konzipiert und bereits teilweise etabliert wurden, seien hier noch einmal folgende Querschnittsthemen angeführt:

- Erweiterung der üblichen IT-Security- und Privacy-Standards
- Angleich an die Mechanismen der Vorratsdatenspeicherung
- Vorbereitung für Open Data Mechanismen
- Automatisierte Services für andere öffentliche Dienststellen (z.B. BRZ, Stipendienstelle, Pensionsversicherung, SV)

#### **4.2 Strategische Alleinstellungen im Bereich CAMS**

Bevor in der Folge unterschiedliche F&E-Aspekte in den verschiedenen Teilphasen des Projektes im Detail gegliedert werden, seien einige relevante Evidenzen und Beispiele der Systemeigenschaften von TISS, die die ausgewiesene Stellung sichtbar machen mögen, genannt. TISS

- war/ist die erste Cloud-fähige Lösung zur Campus-Verwaltung,
- hat deutlich modernere Strukturen zur Abbildung von zukünftigen e-Government-Lösungen als die gesamte IT-Verwaltung des Bundes,
- hat alle erforderlichen Vorkehrungen zum Tragen und Integrieren von zukünftigen m-Government Lösungen (z.B. mobile-ID, oder Mobile Device integrierte Smart-Karte),
- ist eine ausgezeichnete Brüt-, Probe- und Testplattform für administrative Systeme in großen Organisationen für die kommenden 10 Jahre,
- hat Konnektoren für NFC-Schließsysteme und modernes Facility-Management,

- kann die Gesamtintegration aller Verwaltungsakte an einer Universität abbilden und nachhaltig für die kommende Dekade tragen,
- eignet sich als interuniversitäres Service für andere Universitäten (Outsourcing, Joint-Sourcing) und kann damit prinzipiell kleinen Universitäten, die rein budgetär keine kritische IT-Ressourcenmasse erreichen, starke IT-Infrastrukturen bereitstellen,
- ist softwaretechnisch "frisch", d.h. es kann weiterhin einen hohen Grad an Innovation tragen und verfügt über ein hohes technisch-strategisches Moment.

Die Sichtweise, dass TISS in seiner Gesamtheit als Forschungsprojekt anzusehen ist, ist in Hinblick auf

- die vergleichbare Verfügbarkeit am Markt (Alleinstellung),
- die Alleinstellung des vorliegenden Schwierigkeitsgrades
- sowie den erzielten hohen Innovationsgrad, der noch über Jahre nachhält,

vertretbar und schlüssig.

Eine „gesicherte“ Differenzierung der unterschiedlichen Tätigkeiten in den Phasen eines IT-Großprojektes, sodass „reiner Umsetzungscharakter“ von Forschungscharakter im Detail abgrenzbar wird, ist methodisch möglich, wäre aber sehr untypisch, weil jede Innovations- und Wissenschaftsleistung natürlich auch simple, „lineare“ Teiltätigkeiten umfasst, die lokal gesehen „durchschnittlich kreativ“ sind, aber üblicherweise den Charakter der höher- oder sonderwertigen Tätigkeit erben.

Im Sinne der Verfeinerung und der besseren Nachvollziehbarkeit in Bezug auf die Einstufung der Innovationsart wird in der Folge diese Differenzierung nach Innovationsarten vorgenommen, die sich insgesamt zwar fachlich unterscheiden, deren konzentrierte Vertiefung teilweise in Phasen abgelaufen ist.

## **5 Forschungsthema: Daten- und System-Aushub sowie die Etablierung der Re-Engineering-Strategie für die vorliegende Extrem-Legacy**

Die an der TU Wien vorliegende Landschaft an Altsystemen stellte eine praktisch und theoretisch in der wissenschaftlichen und industriellen Erfahrung nicht bekannte Form des Wildwuchses dar. Die Aufbereitung und Vorbereitung des Standes sowie die daraus folgende Vorgehensweise wäre von gewerblichen Betrieben in Österreich unter bestehenden Rahmenbedingungen (Zeit, Kosten, Hauskultur) nicht lösbar gewesen. Methodisch, fachlich und betreffend Planungsansatz mussten



neue, verkürzte Wege der Analyse, Klassifizierung und Planerstellung gefunden werden. Dazu sind als Erfahrungsbericht einschlägige Arbeiten in der Wissenschaft entstanden.

## **6 Forschungsthema: Innovatives IT Requirements Engineering in entscheidungs-defensiven und stark verteilten Organisationen**

Die an der TU Wien in den frühen Phasen des Projektes vorliegenden real-existierenden Formen der gemeinschaftlichen Entscheidungsfindung zu großen Verwaltungsprozessen gehören u.a. deshalb zu den komplexesten Iterationsprozessen vergleichbarer Art, weil das Haus sich immer zum Prinzip der dezentralen Verwaltungsführung bekannt hat. Die dezentralen Verwaltungsprozesse wurden ab 2003 im Rahmen des damals neuen Universitätsgesetzes durch mehrere Phasen und Bereiche der Re-Zentralisierung ergänzt. Zentralisierungen und Dezentralisierung sind an der TU Wien somit konkurrierend schwingende Kräfte, die je nach Themenbereich und Fakultät unterschiedliche Richtungen einschlagen können.

Das Haus verfügt in seinem Personalstand überdies über viele einschlägig qualifizierte Professoren und Wissenschaftler, die in ihrem eigenen Fachbereich oftmals als letzte Instanz in Österreich gelten und mit entsprechendem Selbstvertrauen in inhaltliche Auseinandersetzungen und Diskussionen eintreten. In verschiedenen Fachbereichen kann diese verzweigte und inhomogene interne Aufstellung zu sehr dynamischen Prozessen in der Ermittlung von Fachanforderungen bzw. in der zugehörigen Entscheidungsfindung führen.

Hinzu kommt, dass in der Universitätsverwaltung im engeren Sinne fünf Arten von Fachverantwortlichen vorzufinden waren:

- 1) Jene User-Gruppe, die am existierenden Verwaltungs- und Nomenklaturstand uneingeschränkt festhalten will und möglichst viele gewohnte Features erhalten möchte, auch wenn diese operational überholt oder gar obsolet sind.
- 2) Jene User-Gruppe, die zwar bereit ist für neue Prozesse, aber nicht explizit und umfassend ausdrücken kann, was sie im Moment, wie tut und auch eine geringe konzeptive Vorstellung hat davon, wie verbesserte Verfahren aussehen könnten.
- 3) Jene User-Gruppe, die vermeintlich ein optimiertes Zielkonzept im Kopf hat, jedoch am schriftlichen und planerischen Darstellen solcher Fachkonzepte insofern scheitert, als dass diese Konzepte im besten Fall Rudimente oder Teilkonzepte darstellen, aber kein geschlossenes, in sich konsistentes Fachkonzept im IT-Sinne der Umsetzbarkeit. Diese Gruppe spaltet sich in einen Teil, der sich der eigenen Grenzen bewusst ist und in die Gruppe 4.
- 4) Jene User-Gruppe, die der Beschreibung in 3 entspricht, sich aber der eigenen Grenzen nicht bewusst ist.

- 5) Jene User-Gruppe, die Fachexperten sind und über die Erfahrung bzw. das Vermögen verfügen, geschlossene und umsetzbare Fachkonzepte zu entwerfen, niederzuschreiben und bereitzustellen.

In dieser Kombination gepaart mit dem eines partizipativen Managementansatzes an den österreichischen Universitäten ist die Komplexität des Requirements Engineerings als extrem hoch anzusehen. Viele Projekte in einfacheren „hierarchischeren und kleineren Betriebsumgebungen“ sind hier nachweislich gescheitert.

Die Planung und Umsetzung einer angemessenen Vorgehensweise wäre durch übliche Verfahren unter bestehenden Rahmenbedingungen (Zeit, Kosten, Hauskultur, Legacy und Dokumentationsstand) nicht lösbar gewesen. Methodisch, fachlich und betreffend Planungsansatz mussten neue, verkürzte Konzepte gefunden, erprobt und optimiert werden. Dazu entstehen als Erfahrungsbericht einschlägige Arbeiten in der Wissenschaft in der Form eines Vorschlages der Vorgehensweise in stark dezentralen und volatil iterativen Entscheidungsfindungsmechanismen für große IT-Systeme.

## **7 Forschungsthema und Erfindung, eine neue IT-Engineering-Methode HEAT → BEAT & MELT → POUR**

*“Heat the iron, before you beat it. If this is not enough, melt it and pour into the needed forms. - Final System Design and Requirement-Completeness by War-Room-Operation and timely Hotfixing“*

Trotz sehr umfassender Vorbereitungs- und Reengineering-Arbeiten war der Altbestand der Abläufe und Systeme nicht in jenen Planungs- und Anforderungszustand überführbar, der für eine konventionelle Form der gewerblichen Entwicklung hinreichend gewesen wäre. Das Projektteam stand hier vor der Alternative, ein Jahr weitere Analysearbeiten vorzunehmen und so von einem 70%-Stand auf wahrscheinliche 80% zu kommen und dabei auch noch zusätzlich das Altsystem ein Jahr länger warten und weiterentwickeln zu müssen, oder eine völlig neue Form von Umsetzungstechnik zu finden, die methodisch riskant, jedoch zeit- und kostensparend ist. In der Literatur und in der industriellen Praxis ist diese Art des Vorgehens methodisch nicht bekannt. Dieses Verfahren macht alle Anwender zu Anforderungsanalysten, was in kleinen Projektsettings natürlich funktioniert, jedoch im großen, industriellen Umfeld noch nicht erfolgreich eingesetzt wurde. Im Grundsatz wurde hier folgender Ansatz erprobt:

- Einrichtung eines Projekt-War-Rooms zum Managen des (mehr als) umfassenden und erwartet emotionalen User-Feedbacks,

- Etablierung eines zugehörigen Feedbacks und Requirements-Systems (für alle User),
- Etablierung einer professionellen Umsetzungsgruppe, die pro Woche 3-4 Releases der Gesamtsoftware bereitstellen kann,
- Koordination und Management durch Fach- und Technikrisikomanagement.

## **8 Forschungsthema: Herstellen einer nachhaltigen Software-Technik-Basis, die zukünftige Industriestandards und "neue Technologien" aufnehmen kann**

Das Haus TU kann sich nicht alle 10 Jahre eine Vorgehensweise leisten, die mit dem vorliegenden Projekt aus den bekannten Sachzwängen etabliert werden musste. Gleichzeitig gehört es zu den Zielen der Universität als führende technische Universität des Landes auch über innovative Systeme in der IT zu verfügen. Dies entspricht sowohl dem Image der Universität als auch jenem des Selbstverständnisses seiner Forscher, Wissenschaftler und Studierenden.

Die Kriterien für Design und Architektur des Softwarekernes des neuen Systems waren somit geprägt von hohen, oft divergierenden Ansprüchen:

- Integration aller gesetzten Bestandsysteme der TU Wien (z.B. SAP),
- F&E-Fähigkeit gegenüber neuen Konsumententechnologien (z.B. Mobile, App, NFC),
- F&E-Fähigkeit bei neuen IT-Betriebstechnologien (Clouding, Outsourcing, SOA),
- Prinzipielle Flexibilität und Nachhaltigkeit bei der IT-Strategie-Bildung.

Dafür wurden im Ansatz IT-Architekten und Systemingenieure eingesetzt, die zu den besten (Development-)Köpfen des Landes gehören und ihren Innovationsgrad beeindruckend früher bewiesen haben.

## **9 Forschungsthema: Vorbereitung auf die IT-Gesamt-Integration und der Ansatz zur IT-Strategie der TU Wien (Referenzmodell für Universitäten)**

Nach der schrittweisen Normalisierung, d.h. nach dem Übergang von heat/beat/melt/pour zu einer normalen industrieüblichen Vorgehensweise ergaben sich unterschiedliche neue Herausforderungen im Sinne von Forschung und Innovation, manche im Anwendungsbereich, manche im Bereich der Strategie:

- F&E-Technologien (Schliesssystem TU Wien, NFC),
- Vorbereitung für externes Sourcing/Clouding/Sharing,
- Etablierung einer IT-Strategie für die TU Wien

Dabei wurden folgende intrinsische Innovationsaspekte aufgenommen und umgesetzt:

- Beschleunigung der laufenden Arbeiten: durch eine raschere Umsetzung und weichere, kontrolliert professionellere Einführung der Teilsysteme und Komponenten entstand eine Entlastungseffekt für das ganze Haus in Hinblick auf administrative und organisatorische Last. Teilsysteme, die andernfalls erst in einem Jahr fertiggestellt werden, konnten vorgezogen und früher in den Gesamtkreislauf eingefügt werden. Je homogener die neue Systemlandschaft wird, desto stärker greift sie als Mittel zur Reorganisation und als Technischelement zur Personalpoolbildung im ganzen Haus sowie zur betrieblichen Leistungstransparenz und Optimierung.
- Vertiefung der Funktionsstärke: Massenlehrveranstaltungen können heute mit elektronischen Mitteln in ihrem Verwaltungslinearaufwand deutlich effektiver unterstützt werden als früher. Damit dieses Mittel gut greift, wurde die jeweilige stark sachgebietsspezifische Anpassung an die Erfordernisse unterschiedlicher Fakultäten und Lehrkonzepte in den verschiedenen Studienrichtungen unumgänglich. Z.B. durch individuelle Anmessung an regional etablierte effektive Lehrkonzepte.
- Herstellung der Sourcingfähigkeit: eine Reihe an der TU etablierte Komponenten haben die prinzipielle technische Qualität, auch anderen österreichischen oder zentraleuropäischen Universitäten entweder in der Form von betrieblichen Services extern (über SLAs), mit anderen sich gerade etablierenden Mechanismen (mobile App, Cloud) oder durch Weitergabe von Sourcen zur Integration in Drittsysteme zur Verfügung zu stellen. Dazu mussten betreffende Teilsysteme und Komponenten softwaretechnisch abgestützt, technisch verfeinert und produktnäher (im Gegensatz zur Lösungsorientierung) vorbereitet werden, sodass externe Partneruniversitäten diese Systeme im Sinne eines Outsourcings einfach verwenden könnten. Sourcing erfordert dabei konzeptive Maßnahmen auf der Ebene der Softwaretechnik, der Betriebstechnik und der Technikorganisation.

*Thomas Grechenig, am 20.09.2015*

## **Erklärung zur Verfassung der Arbeit**

Monika Suppersberger  
Mollardgasse 4/33, 1060 Wien

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit - einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen -, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

-----  
(Ort, Datum)

-----  
(Unterschrift Verfasserin)



## **Kurzfassung**

Die Technische Universität Wien verfügte im Jahr 2008 über eine historisch gewachsene und wartungsintensive IT-Systemlandschaft, auf deren Basis die Etablierung einer zeitgemäßen IT-Strategie und eine effiziente Unterstützung der Prozesse in den Bereichen Lehre, Forschung und Organisation nicht mehr möglich war. Die Universität entschied sich nach einer sorgfältigen Make-or-Buy-Analyse zu einer grundlegenden Neuentwicklung der bis zu 40 Jahre alten Systeme. Als Eigenentwicklung war die Umsetzung gekennzeichnet durch einen hohen Grad an Individualisierung, zugeschnitten auf die Bedürfnisse der TU Wien, den keine Standard-Software leisten kann. Die integrierte Gesamtsystematik der Informationssysteme für Forschung, Lehre und Verwaltung wird inzwischen als TISS (**TU** Wien **I**nformations-**S**ysteme und **S**ervices) bezeichnet. Innerhalb von 6 Jahren Entwicklungszeit wurden immer mehr Funktionen und Abläufe digitalisiert, sodass TISS Anfang 2013 über 1.200 direkte Funktionen für die Nutzer des Systems enthielt und an 365 Tagen im Jahr den derzeit rund 27.000 Studierenden und über 4.500 Angestellten rund um die Uhr zur Verfügung steht.

Die vorliegende Diplomarbeit beschreibt den Verlauf der TISS Entwicklung von der Entstehung des Projekts bis zu dessen Status im Jahr 2013. Die historische Entwicklung der 2008 vorliegenden Systemlandschaft vermittelt einleitend die Ausgangssituation und die Gründe für die Neugestaltung. Eine aktuelle Marktübersicht zeigt mögliche Alternativen zu einer Eigenentwicklung. Eine Projekt- und Programmbeschreibung vermittelt anschließend einen Überblick über die Strukturen, Tätigkeiten und Vorgehensweisen, die bei der Realisierung von TISS zum Einsatz kamen. Es folgt ein Überblick über die konzipierten Lösungen aus fachlicher und technischer Sicht. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und Erkenntnisse, einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und einem Ausblick in die Zukunft.

**Keywords:** *Campus Management System, Make-or-Buy, IT-Strategie, Ablöse von Altsystemen, Software Einführungsprozess, Hochschulprozesse*





## Abstract

In 2008 the Vienna University of Technology operated on a high maintenance system landscape that had grown over the last 40 years. The development of a modern IT strategy and an efficient process support in education, research and administration were no longer possible. After a thorough make-or-buy analysis the university decided to fundamentally redevelop the legacy systems. As an in-house project the development was characterized by a high degree of customization for the needs of the Vienna University of Technology that no standard software can provide. The integrated information systems for research, education and organization is now called TISS (Vienna University of **T**echnology **I**nformation **S**ystems and **S**ervices). Within 6 years of development more and more features and processes have been implemented. In 2013 TISS provided over 1,200 features for the end users. The System is available on 365 days a year for approximately 27,000 students and more than 4,500 employees of the Vienna University of Technology.

This thesis describes the TISS development from the beginning to 2013. To begin with, the historical background of the system landscape existing in 2008 and the main reasons for the redevelopment are described. A market analysis concerning existing campus management systems shows possible alternatives to an in-house development. A project and program description follows and provides an overview of the structures, activities and approaches applied during the realization of TISS. Additionally, an overview of the developed solutions is given from a functional as well as a technical point of view. The thesis concludes with a summary of the results and findings of the project, an economic analysis and a look into the future.

**Keywords:** *Campus Management System, Make-or-Buy, IT-Strategy, Replacement of Legacy Systems, Software Implementation Process, University Processes*



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Betreuers .....	I
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Motivation und Zielsetzung .....	2
1.3 Aufbau der Arbeit .....	3
2 Historische Entwicklung der Systemlandschaft der TU Wien .....	5
2.1 Die Anfänge der IT-Unterstützung im Lehrbereich .....	5
2.2 Herausforderungen im neuen Millennium .....	8
2.2.1 Erweiterung der IT-Unterstützung .....	9
2.2.2 Wendepunkt .....	10
3 Produktstrategie .....	17
3.1 Marktübersicht .....	18
3.1.1 Produkte und Anbieter .....	19
3.1.2 Erfahrungen anderer Universitäten .....	29
3.1.3 Zwischenfazit .....	32
3.2 Make-or-Buy Entscheidung .....	35
3.2.1 Bewertungskriterien .....	36
3.2.2 Fazit .....	37
3.3 IT-strategische Einbindung .....	41
3.3.1 Infrastrukturstrategie .....	42
3.3.2 Applikationsstrategie .....	42
3.3.3 Sourcing-Strategie .....	42
3.3.4 Innovationsstrategie .....	44
3.3.5 Investmentstrategie .....	45
4 TISS Projekt- und Programmbeschreibung .....	47
4.1 Projektsteuerung und Gremien .....	47
4.2 Projektteam und -struktur .....	49
4.3 Vorgehensmodell .....	52
4.4 Anforderungserhebung und -analyse .....	53

4.4.1	Reverse-Engineering der bestehenden Systeme .....	53
4.4.2	Fachliche Analyse und Workshops .....	54
4.5	Dokumentation.....	70
4.6	Risikomanagement.....	71
5	Fachlicher Programmstatus 2013 .....	77
5.1	Bereich Lehre.....	79
5.1.1	Vorerfassung für die erstmalige Zulassung zum Studium.....	79
5.1.2	Beitragsmanagement .....	79
5.1.3	Zulassung und Fortmeldung zum Studium.....	80
5.1.4	Curriculum Administration.....	80
5.1.5	Lehrveranstaltungsmanagement .....	81
5.1.6	Favoritenverwaltung.....	83
5.1.7	Gruppen- und Teilnehmerverwaltung.....	84
5.1.8	Poolanmeldung .....	86
5.1.9	Prüfungsverwaltung.....	86
5.1.10	Termin- und Hörsaalverwaltung, Kalender .....	88
5.1.11	News-Versand und Forum.....	90
5.1.12	Lehrveranstaltungsevaluierung und Stimmungszettel .....	92
5.1.13	Mobility Services - Mobilitätsprogramme.....	93
5.1.14	Zeugnisse und Anerkennungen.....	93
5.1.15	Studierendenakt .....	94
5.1.16	Student Self Service.....	94
5.1.17	Abschlussarbeiten.....	95
5.1.18	Studienabschluss.....	96
5.2	Bereich Forschung .....	97
5.2.1	Leistungsdatenbank .....	97
5.2.2	Projektdatenbank .....	98
5.3	Bereich Organisation .....	100
5.3.1	Adressverzeichnis.....	100
5.3.2	Personal (Self) Services.....	101
5.3.3	TU Card .....	102
5.3.4	Schließsystemanbindung .....	103
5.3.5	Bibliotheksanbindung.....	104
5.3.6	TUphone Anbindung.....	104
5.3.7	Interne Weiterbildungskurse.....	105
5.3.8	Mitteilungsblätter.....	105
5.3.9	Parkplatzanträge .....	106

5.3.10	Services Veranstaltungswesen .....	106
5.3.11	Aktenverwaltung .....	106
5.4	Bereichsübergreifende Module .....	107
5.4.1	Rollen und Berechtigungen .....	107
5.4.2	Online Hilfe .....	107
5.4.3	Reports und Statistiken .....	108
6	Technische Gesamtübersicht .....	111
6.1	Software Stack .....	111
6.2	Softwarearchitektur .....	112
6.3	Schnittstellen .....	113
6.4	Betriebskonzept .....	115
7	Projektaktivitäten des Gesamtsystemmanagements .....	119
7.1	Schulungen .....	119
7.2	Support und Service .....	122
7.3	Statistiken und Auswertungen .....	123
7.4	Projektmarketing .....	125
8	Resümee und Ausblick .....	129
8.1	Zusammenfassung .....	129
8.2	Gewonnene Erkenntnisse .....	130
8.3	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung .....	131
8.4	Ausblick .....	132
	Literaturverzeichnis .....	133
A	Anhang .....	140
A.1	Auszug aus der letzten TISS-SC Präsentation .....	140
A.2	Poster .....	163

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Datenbanken und Anwendungen der TU Wien 2007 .....	12
Abbildung 3.1: Probleme im Projektverlauf .....	32
Abbildung 3.2: Gesamtkosten Campus Management über 8 Jahre .....	34
Abbildung 3.3: CAMPUSonline vs. Eigenentwicklung .....	40
Abbildung 4.1: Projekt-Organigramm .....	49
Abbildung 4.2: Programm-Organigramm .....	51
Abbildung 4.3: Anzahl und Themenbereiche der initial geplanten Features .....	54
Abbildung 4.4: Systeme und Schnittstellen zur Verwaltung von Personendaten 2008 .....	59
Abbildung 4.5: Risikomatrix Kosten, Zeit, Qualität .....	74
Abbildung 5.1: Bearbeitung eines Curriculums .....	81
Abbildung 5.2: Ansicht Lehrveranstaltungsverwaltung .....	82
Abbildung 5.3: Lehrveranstaltungen in der Favoriten-Übersicht .....	84
Abbildung 5.4: Übersicht Gruppenverwaltung .....	85
Abbildung 5.5: Konfiguration einer Whitelist für einen Prüfungstermin .....	87
Abbildung 5.6: Teilnehmerverwaltung bei Prüfungsterminen .....	88
Abbildung 5.7: Prozess zur Planung der Lehrveranstaltungstermine eines Studienjahres .....	89
Abbildung 5.8: News-Versand an Prüfungsteilnehmer .....	90
Abbildung 5.9: Beitrag in einem Lehrveranstaltungsforum .....	91
Abbildung 5.10: Ergebnisdarstellung von studentischen Lehrveranstaltungsbewertungen .....	92
Abbildung 5.11: Lehrveranstaltungszeugnisse generiert über das Student-Self-Service .....	95
Abbildung 5.12: Workflows der Abschlussarbeitenverwaltung .....	96
Abbildung 5.13: Ergebnisse einer phonetischen Suche .....	101
Abbildung 5.14: TU Card als Mitarbeiterausweis .....	102
Abbildung 5.15: TU Card als Studierendenausweis .....	102
Abbildung 5.16: Übersicht Aus- und Weiterbildungskatalog .....	105
Abbildung 5.17: TISS Hilfe .....	108
Abbildung 5.18: Auswertungen Wissensbilanz .....	109
Abbildung 5.19: Konfigurationsmöglichkeiten für öffentlich verfügbare Auswertungen .....	109

Abbildung 6.1: Java Software Stack TISS .....	112
Abbildung 6.2: TISS Softwarearchitektur.....	113
Abbildung 6.3: Seitenaufrufe im Bereich Lehre zu Semesterbeginn.....	116
Abbildung 6.4: Betriebsarchitektur.....	117
Abbildung A.2.1: Poster TISS Projektbeschreibung.....	163
Abbildung A.2.2: Poster TISS Navigation.....	164
Abbildung A.2.3: Poster Beschreibung Student Self Service .....	165
Abbildung A.2.4: Poster Nutzung Student Self Service .....	166
Abbildung A.2.5: Poster TU Card.....	167

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Kennzahlen zur TU Wien.....	2
Tabelle 3.1: Campus Management Systeme von deutschsprachigen Anbietern .....	19
Tabelle 3.2: IT-Systeme des studentischen Lebens an der Universität Göttingen .....	20
Tabelle 3.3: Eckdaten zur Datenlotsen Informationssysteme GmbH und CampusNet.....	23
Tabelle 3.4: Eckdaten zu CAMPUSonline von der TU Graz.....	24
Tabelle 3.5: Eckdaten zur CAS Software AG und CAS Campus .....	25
Tabelle 3.6: Eckdaten zu Crealogix AG und CLX.Evento.....	26
Tabelle 3.7: Eckdaten zur HIS eG und HISinOne.....	27
Tabelle 3.8: Eckdaten zu SAP und SAP SLcM.....	29
Tabelle 3.9: Vorteile und Chancen vs. Nachteile und Risiken der Variante BUY.....	38
Tabelle 3.10: Vorteile und Chancen vs. Nachteile und Risiken der Variante MAKE .....	39
Tabelle 4.1: Risikotabelle.....	73
Tabelle 6.1: Auswahl angebundener Systeme.....	114
Tabelle 6.2: Eckdaten zur Dimensionierung des Betriebs.....	116
Tabelle 7.1: Durchgeführte Schulungen zu TISS Funktionen.....	122
Tabelle 7.2: Bearbeitete Cerberus Tickets.....	123
Tabelle 7.3: Auszug erstellter Statistiken und Auswertungen.....	125



# 1 Einleitung

Die Technische Universität Wien (TU Wien) hat sich Ende 2007 dazu entschlossen, die seit 40 Jahren gewachsene IT-Landschaft zu konsolidieren und die inhomogenen und lose gekoppelten Systeme durch eine zentrale, homogene und zukunftsfähige Systembasis zu ersetzen. Dieses Vorhaben wurde 2008 unter dem Projekttitel TISS (kurz für TU Wien Informations-Systeme und -Services) als „in-house“ Projekt in Angriff genommen. Im Rahmen dieser Arbeit werden die organisatorischen, fachlichen und technischen Rahmenbedingungen des Gesamtprojekts beleuchtet und die im Projektverlauf entstandenen Konzepte, Erfahrungen, Probleme und Lösungen ausschnittsweise dargestellt.

## 1.1 Problemstellung

Seit über vier Jahrzehnten werden an der TU Wien Abläufe und Services für Mitarbeiter, und seit den späten 90er Jahren auch für Studierende, durch Informationstechnologie (IT) abgebildet und einem laufenden Wandel unterzogen. Im Jahr 2007 verfügte die TU Wien über eine historisch klassisch verwachsene Systemlandschaft mit Systemen in den Lehr-, Administrations- und Verwaltungsbereichen, die

- inkonsistente Daten beinhaltete und damit zunehmend unbenutzbarer wurde,
- aus vielen unterschiedlichen Kleinsystemen mit loser Interaktion bestand,
- aus unterschiedlichen Generationen von Technik gewachsen und technisch und personell bereits unwartbar war,
- teilweise sogar über 40 Jahre alte Systeme am Ende jedes vernünftigen oder zweckmäßigen Software- Lebenszyklus enthielt,
- über kaum geeignete Dokumentation oder Möglichkeit der Dokumentationsgewinnung verfügte,
- derart verwachsen war, dass gut gemeinte Systemverbesserungen in der Gesamtbetrachtung zu Verschlechterungen führten.

Die Etablierung einer zeitgemäßen IT-Strategie, die heute eine Notwendigkeit für eine effiziente Verwaltung ist, war auf dieser Basis nicht mehr durchführbar.

Ende des Jahres 2007 entschied sich die TU Wien nach einer sorgfältigen Make-or-Buy-Analyse zur grundlegenden Neuaufstellung der bis zu 40 Jahre alten Systeme als hausinternes Entwicklungsprojekt, um die beschriebenen Probleme zu bereinigen.

Das neue System sollte universitätsweit eingesetzt und die Anforderungen aus den Bereichen Lehre, Forschung und Organisation in sich vereinen. Zur Einschätzung der Größenordnung können die in Tabelle 1.1 gelisteten und der Homepage der TU Wien [1] sowie der Wissensbilanz 2014 [2] entnommenen Kennzahlen herangezogen werden:

Kennzahl	Wert
Anzahl Mitarbeiter	> 4.600, davon ca. 3.300 wissenschaftliche
Anzahl Studierende	> 29.000
Anzahl der Fakultäten	8
Anzahl der Institute	52
Anzahl Dienstleister	20
Anzahl der eingerichteten Studien	53
Anzahl der Studienabschlüsse	2.608 im Studienjahr 2013/2014

**Tabelle 1.1:** Kennzahlen zur TU Wien

Die Umsetzung dieses Projekts brachte eine Vielzahl von Herausforderungen organisatorischer, fachlicher und technischer Natur mit sich. Der Umgang mit diesen Herausforderungen im Rahmen des Projekt- und Programm-Managements, des Requirements-Engineering, des Risikomanagements und der konkreten Realisierung ist Teil dieser Arbeit.

## 1.2 Motivation und Zielsetzung

Als Eigenentwicklung war die Umsetzung gekennzeichnet durch einen hohen Grad an Individualisierung, zugeschnitten auf die Bedürfnisse der TU Wien, die keine Standard-Software leisten kann. Die historischen Entwicklungen hatten dazu geführt, dass viele Themen und Abläufe dezentral in den Fakultäten und Instituten und damit im Regelfall auch unterschiedlich behandelt wurden. Dementsprechend groß waren auch die Anzahl der Stakeholder und deren teils divergierenden Anforderungen, die bei der Umsetzung eines zentralen Campus Management Systems berücksichtigt werden mussten. Eine der größten Herausforderungen bei der Projektrealisierung war die Entwicklung und Anwendung geeigneter Methoden des Anforderungsmanagements sowie die Einführung von Mechanismen zur Entscheidungsfindung, sodass eine geeignete Balance zwischen den Wünschen der Anwender und der erforderlichen Maßnahmen zur Einführung einer universitätsweit anwendbaren Systematik herrschte.

Besondere Berücksichtigung erforderten dabei die operativen Rahmenbedingungen des Projekts. Die Ablöse der Altsysteme sollte schrittweise erfolgen, sodass ein Parallelbetrieb der bestehenden und der neuen Systematik in einigen Bereichen unausweichlich war. Die Bedingungen für die Migration und die Integration von Bestandssystemen waren auf Grund der verwachsenen Strukturen und der Dateninkonsistenzen komplex. Die Realisierung des Projekts wäre mit industriell üblichen und erprobten Methoden unter den vorherrschenden Rahmenbedingungen insbesondere hinsichtlich Zeit und Kosten nicht möglich gewesen. Die Entwicklung und Umsetzung geeigneter (verkürzter) Konzepte war eine der zentralen Aufgabenstellungen an das Projektmanagement.

Das übergeordnete Ziel des Gesamtvorhabens war die Entwicklung eines modernen, flexiblen und zukunftsweisenden Campus Management Systems, das neue Technologien rasch integrieren und auch anderen Universitäten als Service dienen kann. Dieses langfristige Ziel galt es neben der genannten operativen Ziele der Umsetzung über den gesamten Projektverlauf im Auge zu behalten.

### **1.3 Aufbau der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in acht Kapitel und behandelt die Konzepte, Erfahrungen, Probleme und Lösungen im Zuge der Einführung eines Campus Management Systems am Fallbeispiel der Technischen Universität Wien.

Die historische Entwicklung der IT-Systemlandschaft von 1968 bis 2007 wird in Kapitel 2 beschrieben und vermittelt so die Ausgangsbasis für das Projekt.

Kapitel 3 beleuchtet die Produktstrategie der TU Wien, die im Jahr 2007 zu der Entscheidung geführt hat, das Vorhaben im Rahmen einer Eigenentwicklung anstelle des Zukaufs einer am Markt befindlichen Lösung zu realisieren. Die Etablierung der IT-Strategie der TU Wien im Rahmen des Projekts und die strategische Einbindung des Zielsystems werden ebenso thematisiert. Eine aktuelle Marktübersicht und Erfahrungsberichte anderer Universitäten sind ergänzend zu den damaligen Überlegungen enthalten.

Eine Beschreibung des konkreten TISS Umsetzungsprojekts beziehungsweise des Programms ist in Kapitel 4 enthalten. Es werden die Projekt- und Programmstrukturen, entscheidungsrelevante Gremien und das Vorgehensmodell erläutert. Einen Einblick in die angewandten Methoden geben die Abschnitte zur Anforderungserhebung und -analyse sowie zur Dokumentation. Auch das Risikomanagement im Projekt wird beleuchtet.

Der fachliche Programmstatus von TISS ist in Kapitel 5 zusammengefasst. Es werden die wichtigsten Funktionen in den drei Kernbereichen Lehre, Organisation und Forschung sowie der bereichsübergreifenden Module beschrieben.

Einen Überblick über die technische Realisierung des Campus Management Systems der TU Wien gibt Kapitel 6 dieser Arbeit. Der eingesetzte Software Stack und die entwickelte Softwarearchitektur beschreiben den technischen Aufbau des Systems. Die Anbindung von Drittsystemen sowie das Betriebskonzept werden zusammenfassend erläutert.

Weiterführende Projektaktivitäten im Sinne des Gesamtsystemmanagements sind Thema des Kapitels 7. Es werden die Aktivitäten im Bereich Schulungen, Support und Projektmarketing beschrieben, auch eine Übersicht über erfolgte Auswertungen und bereitgestellte Statistiken ist ergänzend enthalten.

Das abschließende Kapitel 8 enthält eine Zusammenfassung des Projektverlaufs und der gewonnenen Erkenntnisse. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung setzt die erzielten Erfolge in Relation zu den Kosten. Die Arbeit endet mit einem Ausblick in die Zukunft.

## 2 Historische Entwicklung der Systemlandschaft der TU Wien

Die Technische Universität Wien ist Österreichs größte Universität im technischen und naturwissenschaftlichen Bereich mit rund 4.600 Mitarbeitern und mehr als 29.000 Studierenden [1]. Die Leitung der TU Wien hat das Rektorat inne, das aus einem Rektor bzw. einer Rektorin und 4 Vizerektoren/-innen besteht. Eigentümerversorger ist der Universitätsrat, der Senat fungiert als oberstes Kollegialorgan der TU Wien. Aktuell decken 8 Fakultäten mit 54 Instituten Lehre und Forschung in klassischen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Gebieten ab, 20 Dienstleister mit unterschiedlichsten Aufgabengebieten unterstützen Forschung und Lehre an der TU und bieten auch Dienstleistungen nach außen an.

Bereits im Jahr 1968 kamen an der TU Wien IT-Systeme zur Unterstützung administrativer Tätigkeiten zum Einsatz. In den folgenden Jahrzehnten wurde die Systemlandschaft laufend erweitert und an neue Anforderungen und Rahmenbedingungen weitest möglich angepasst. Neue Systeme wurden auf unterschiedlichen technologischen Plattformen entwickelt, bauten aber teilweise auf dem ursprünglichen Kern auf und waren beinahe durchgängig von dessen Funktionen und Daten abhängig. So entstand über mehrere Jahrzehnte ein Flickwerk aus inhomogenen und stark interdependenten Teilsystemen mit komplexen und stark verwachsenen Strukturen. Das vorliegende Kapitel beleuchtet diese historische Entwicklung und gibt damit einen ersten Einblick in die Komplexität und die Herausforderungen, die bei der Ablöse derartiger Systeme zu bewältigen sind.

### 2.1 Die Anfänge der IT-Unterstützung im Lehrbereich

Im Jahr 1968 gab es gemäß der Inskriptionsstatistik [3] 6.421 inskribierte Studien an der TU Wien. Für die Erfassung der zugehörigen Studierendendaten, Studien und Zeugnisse wurde ab diesem Jahr erstmals ein von der ADV-Abteilung der zentralen Verwaltung (Abteilung für automatisierte Datenverarbeitung) selbst entwickeltes Verwaltungssystem namens TUWIS (TU Wien Informationssystem) eingesetzt. Die Applikationsentwicklung erfolgte in der Programmiersprache COBOL (Common Business Oriented Language), die Datenhaltung File-basiert in sogenannten Common Blocks. Die Nutzung des Systems war ausschließlich den Fachabteilungen vorbehalten, vorrangig der Studien- und Prüfungsabteilung.

Bis 1978 erhöhte sich die Zahl der inskribierten Studien um beinahe 32% auf 8.458 [3]. Weitere 10 Jahre später waren es bereits 18.628 inskribierte Studien [4]. Dieser Anstieg entspricht beinahe einer Verdreifachung gegenüber dem Jahr, in dem TUWIS erstmals zum Einsatz kam. Damit das System die erhöhten Datenmengen auch weiterhin verarbeiten konnte, waren entsprechende Anpassungen erforderlich. Es erfolgte daher eine Umstellung der Datenhaltung auf Oracle-Tabellen, wobei jedoch lediglich jeder Common Block durch eine Tabelle in einer Oracle Datenbank ersetzt wurde. Zeitgleich wurden zudem ausgewählte TUWIS Komponenten als Client-Server Applikationen in PL/SQL mit Oracle Forms-Benutzerschnittstellen implementiert. Ein grundlegendes Redesign wurde weder auf Daten- noch auf Applikationsebene durchgeführt. Dies hatte zur Folge, dass die Möglichkeiten einer relationalen Tabellenstruktur nicht genutzt und daher auch keine Normalisierungen durchgeführt wurden. Die Daten waren vielfach redundant abgelegt, Fremdschlüssel waren nicht vorhanden. Sämtliche Relationen zwischen den Tabellen wurden nur auf Applikationsebene aufgelöst. Dieser Zustand war auch 20 Jahre später noch unverändert und war somit die technische Ausgangsbasis für die schrittweise Ablöse des Systems und der damit einhergehenden Datenmigration.

In den 90er Jahren stabilisierte sich die Zahl der inskribierten Studien auf ca. 25.000 [5]. Mit zunehmender Verbreitung des World Wide Web und von Personal Computern unter den Studierenden wurden auch Forderungen nach digitalen Studieninformationen laut. Dem begegnete man mit der Entwicklung von HISTU (Hypermediales Informationssystem für die Technische Universität), das das Vorlesungs- und das Personalverzeichnis als statische HTML-Seiten, im Batchbetrieb mittels PERL-Scripts aus der Oracle Datenbank von TUWIS generiert, verfügbar machte. [6]

Allerdings war der Datenbestand von HISTU immer noch vorrangig auf die Bedürfnisse der Universitätsverwaltung ausgerichtet. Funktionen zur Verwaltung von Lehrveranstaltungsinformationen, Prüfungsanmeldung oder ähnliche fehlten völlig und wurden ab den frühen 90er Jahren von Instituten und Fakultäten in Eigenregie und unter Verwendung unterschiedlicher Technologien implementiert. Die zahlreichen Eigenentwicklungen im Bereich Lehrveranstaltungs- und Prüfungsanmeldung sowie die Bereitstellung von zentralen IT-Diensten, wie beispielsweise E-Mail Konten für Studierende, erforderten einen schnellen, strukturierten Zugriff auf Personendaten, der durch die bestehenden statischen Personenlisten nicht abgedeckt war. Diese Lücke wurde 1995 durch die „White Pages“, einem Service auf Basis eines X.500-Verzeichnisdienstes, geschlossen. Die White Pages bildeten die Organisationstruktur, die in TUWIS in flacher Textform enthalten war, in hierarchischer, durchsuchbarer Form ab. Die automatisch aus TUWIS übernommenen Daten konnten zudem von den Nutzern um zusätzliche Informationen erweitert werden. [7]

Die nun angebotenen Services konnten jedoch das Bedürfnis nach Detailinformationen zu Lehrveranstaltungen nicht abdecken. Die zentral verfügbaren Informationen waren auf Titel, Vortragende, Semesterstundenzahl sowie Ort und Zeit limitiert. Auch die technische Basis war insbesondere hinsichtlich zukünftiger Erweiterungen unzureichend. Das Datenmodell des X.500-Verzeichnisdienstes beispielsweise war in einem relativ starren Rahmen vorgegeben, die an den Instituten entwickelten Systeme und die zugrundeliegenden Datenmodelle waren sehr unterschiedlich. Im Jahr 1996 wurde daher der Verein der Freunde des Österreichischen Lehrzielkatalogs (LZK) mit der Erstellung einer zentral verwaltbaren Autorisierungsinfrastruktur mit einer relationalen Datenbasis sowie einer dezentralen Online-Datenerfassungsumgebung für Lehrveranstaltung- und Publikationsdaten beauftragt. Das System wurde unter dem Titel SIDES (Sichere Internetbasiertes Daten-Erfassungs-System) als Client-Server-Software entwickelt und ging im Oktober 1997 in den Probebetrieb. [6]

SIDES bezog aus den existierenden Systemen TUWIS, White Pages, dem Lehrzielkatalog (LZK) und den dezentralen Informationsbeständen an den Instituten die Basisdaten der Lehrveranstaltungen und ermöglichte autorisierten Nutzern eine Erweiterung dieser Daten über einen Online-Editor. In Summe konnten damit Zeit und Ort der Lehrveranstaltung, Lehrinhalt und Lehrziel, Studienrichtung und Punkte gemäß dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS), Prüfungsinformationen (Termine und Modalitäten), Angaben zu allen Vortragenden (Telefonnummer, E-Mail Adresse, Sprechstunden) und zum Institut (Adresse, Öffnungszeiten) sowie Literaturhinweise, verwandte Lehrveranstaltungen und sonstige Informationen in deutscher und in englischer Sprache bekannt gegeben werden. Die gesammelten Daten wurden schließlich im Lehrzielkatalog im Internet publiziert. [8]

Der Lehrzielkatalog war für seine Zeit sehr modern und eine große Arbeitserleichterung für die Studierenden. Als TUWIS-Webaufsatz und Ergänzung war er aber wieder eine Informationseinbahnstraße: eine Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden oder Verwaltung war nicht vorgesehen.

1999 entstand ergänzend zum Lehrzielkatalog die Studierendenplattform SIDES-4mi. Studierende konnten damit Lehrveranstaltungen abonnieren und wurden über Änderungen per E-Mail informiert. Zusätzlich gab es Diskussionsforen für die Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrenden und einen „Stimmungszettel“, mit dem Vortragende Feedback über die Lehrveranstaltung einsammeln konnten.

Im Jahr 2000 wurde das Angebot des Lehrzielkatalogs durch das Modul „Wegweiser“ ergänzt. Anders als das an TUWIS gebundene SIDES-System inkludierte es Studien- und Standortinformationen aller österreichischen Universitäten. Es bot geographische Informationen in Form von Institutsverzeichnissen, Hörsaal- und Gebäudelisten, übersichtliche Lagepläne und Daten zu den Instituten. Die Studienaspekte waren durch Informationen zu Studienkommissionen, Studiendekanen, Studienrichtungen und Studienplänen abgedeckt. Insbesondere die Lagepläne erwiesen

sich als äußerst populär, da das Auffinden von Hörsälen und insbesondere Seminarräumen anhand der TUWIS/HISTU Information besonders in großen Gebäuden ohne mehrfaches Rückfragen beinahe unmöglich war.

Als von externen Partnern realisierte Aufsätze auf das TUWIS-System erreichten der Lehrzielkatalog und SIDES-4mi allerdings nie eine echte Integration mit dem Basissystem, die für eine reibungsfreie Nutzung nötig gewesen wäre. Zudem waren die Systeme nicht ausreichend in die administrativen Prozesse der Universität eingebunden, die Nutzung erfolgte ausschließlich auf freiwilliger Basis. Gemäß [9] nutzten von den für SIDES-4mi relevanten Personen im Jahr 2001 64,48% der Studierenden, 70,66% der Vortragenden und 40,63% der Sekretariate der TU Wien das System. SIDES-4mi enthielt zu 4.400 von insgesamt 5.289 Lehrveranstaltungen Detailinformationen. Schlussendlich war die Akzeptanz des Systems nicht ausreichend hoch, um eine flächendeckende Verwendung und laufende Datenpflege zu ermöglichen, was letztlich den Nutzen des Gesamtsystems schmälerte. Das System verstarb schleichend und der Ruf nach einer neuen, integrierten Lösung wurde laut.

## 2.2 Herausforderungen im neuen Millennium

Das neue Millennium brachte auf Grund der geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen ganz neue Herausforderungen für die TU Wien, die auch Auswirkungen auf die Anforderungen an die zentralen IT-Systeme der Universität hatten.

Die Verabschiedung der Bologna-Erklärung [10] im Jahr 1999 verpflichtete die TU Wien wie alle österreichischen Universitäten, von den bisher fünfjährigen Diplomstudien auf dreijährige Bachelor- und zweijährige Masterstudien umzusteigen. Dies führte neben einer neuen Studienstruktur auch zu einer Fülle von Übergangsbestimmungen, die in TUWIS nicht abgebildet werden konnten. Erschwerend kam hinzu, dass die Umstellung auf ein zweistufiges System meist nicht auf Anhieb erfolgreich ist, sondern mehrere Studienplanänderungen in vergleichsweise kurzen Zeitintervallen und damit auch weitere Übergangsbestimmungen nach sich zieht.

Mit dem Wintersemester 2001 wurden an allen öffentlichen österreichischen Universitäten Studiengebühren in der Höhe von 363,36 Euro pro Semester für alle Studierenden eingeführt. Die Gebühreneinführung hatte unmittelbar die Senkung der Studierendenzahlen zu Folge. Die Zahl der inskribierten Studien reduzierte sich gegenüber dem Wintersemester 2000 um 17,4% [11]. Es folgten zahlreiche Diskussionen und Initiativen zur Abschaffung der Gebühren. Im Jahr 2009 trat schließlich eine neue Regelung in Kraft, mit der zwar die grundsätzliche Beitragspflicht erhalten blieb, viele Studierende aber von den Gebühren (meist befristet) befreit wurden. Das Regelwerk



für eine mögliche Befreiung war und ist vielschichtig und komplex. Ohne entsprechende Software-Unterstützung kann eine Universität mit mehreren Tausend Studierenden die administrative Abwicklung nicht bewältigen.

Neben dem Bologna-Prozess und der Einführung der Studiengebühren brachte auch das Universitätsgesetz (UG) 2002 umfassende Veränderungen mit sich. Mit Inkrafttreten des Gesetzes per 1. Jänner 2004 wurden die österreichischen Universitäten in vollrechtsfähige juristische Personen des öffentlichen Rechts umgewandelt.

### **2.2.1 Erweiterung der IT-Unterstützung**

Auf Grund dieser umfassenden Änderungen musste die TU Wien entsprechend reagieren. Die Umwandlung in eine vollrechtsfähige juristische Person öffentlichen Rechts bewirkte neben tiefgreifenden organisatorischen Änderungen auch die Notwendigkeit der Bilanzlegung. Zu diesem Zweck wurde SAP uni.verse für das Rechnungswesen eingeführt. Weiters wurden die Altanwendungen zur Besoldung durch SAP uni.pers abgelöst. Die neue Selbstständigkeit resultierte auch in einem höheren Anteil an projektbezogenen Drittmitteln, die durch geeignete Software verwaltet werden mussten.

Neben der Einführung von SAP uni.verse und SAP uni.pers musste auch die IT-Unterstützung in den Bereichen Lehre und Forschungsunterstützung umfassend adaptiert und ausgebaut werden. An der Technischen Universität Graz (TU Graz) hatte man bereits vor dem Wechsel ins neue Millennium mit der Entwicklung eines Informationssystems namens TUG-Online begonnen, das die genannten Herausforderungen im Lehrbereich langfristig bewältigen sollte.

Nachdem die Mitverwendung des Grazer Systems für die TU Wien zu Beginn des neuen Millenniums auf Grund gescheiterter Vertragsverhandlungen keine Option darstellte, entschloss man sich erneut, das TUWIS System mittels eines webbasierten Aufsatzes zu erweitern und die bestehende Aufsätze damit zu ersetzen. Alter und architektonische Qualität von TUWIS hätten eigentlich nur eine komplette Systemablöse zugelassen. Der Zeitpunkt für ein derart umfassendes Projekt war allerdings denkbar schlecht, da infolge des UG 2002 bereits mehrere Großprojekte liefen:

- SAP uni.verse Einführung (bis 1.1.2004)
- SAP uni.pers Einführung (bis 1.1.2005)
- Verbesserte Projektdatenbank zur Drittmittelverwaltung
- Allgemeine Reorganisation infolge des UG 2002

Die SAP-Einführung band nicht nur IT-Ressourcen, sondern auch Verwaltungspersonal durch Anforderungsworkshops. Weitere Workshops zur Anforderungsanalyse eines möglichen TU-

WIS-Nachfolgers waren ausgeschlossen. Da SAP uni.verse für alle Universitäten möglichst einheitlich und mit geringem Customizing in einem überdies sehr ambitionierten Zeitplan eingeführt werden sollte, oblag die Anpassung und Integration mit bestehenden Altsystemen der TU Wien in Eigenregie. Angesichts der engen Ressourcen- und Budgetlage wurde daher beschlossen, das TUWIS-System mit einem besser integrierten Web-basierten Zusatz namens TUWIS++ zu versehen und parallel eine Neuentwicklung anzustreben. Der Anspruch der kompletten Neuentwicklung wurde aus Ressourcenmangel aber rasch fallen gelassen.

TUWIS++ wurde auf dem ZOPE Application Server vorwiegend in den Programmiersprachen DTML (Document Template Markup Language) und zu geringen Teilen in Python entwickelt. Die guten Rapid Prototyping-Eigenschaften von ZOPE gepaart mit einer agilen Vorgehensweise führten anfangs zu schnellen Erfolgen. Im Mai 2003 ging die erste TUWIS++ Anwendung LVPLAN (Lehrveranstaltungs-Erfassungs- und -Beauftragungssystem) in Betrieb, die gegenüber dem Vorgänger SIDES auch einen Ankündigungsprozess für Lehrveranstaltungen abbildete und damit wesentliche Verbesserungen im Bereich Workflows brachte. Noch im September 2003 erfolgte durch Übernahme und Adaptierung des an der Universität für Bodenkultur entstandenen BLIS (Boku Lehre-Informationen-System) ein Ersatz für den Lehrzielkatalog und SIDES-4mi. [12]

Schnelle Fortschritte in der TUWIS++ Entwicklung konnte man vor allem in den Bereichen erzielen, in denen von anderen Projekten der jüngeren Vergangenheit bereits Schnittstellen geschaffen wurden und die Datenqualität verbessert wurde. TUWIS++ enthielt schließlich deutlich mehr Funktionen als die Vorgängerapplikationen. Mit wachsendem Umfang der Anforderungen und der Anzahl der zu integrierenden Systeme kamen aber rasch systembedingte Schwierigkeiten ans Licht. Mangelnde Dokumentation der Altsysteme, Know-how Verlust durch altersbedingtes Ausscheiden der fachlichen und technischen Know-how-Träger und der Druck zu schnellen Lösungen (SAP Schnittstellen, Schnittstellen zu Neuentwicklungen etc.) waren für den meisten Aufwand verantwortlich. Infolgedessen stieg der Aufwand der Integration mit jedem neuen Feature und jeder Schnittstelle. Das System war auch noch sehr stark mit dem weiterhin in Verwendung befindlichen TUWIS verstrickt. Wesentliche Funktionalitäten, wie das Ausstellen von Zeugnissen oder das Ankündigen von Lehrveranstaltungen, waren über beide Systeme verteilt. Zahlreiche Batchjobs und Datenbanktrigger sorgten für das Zusammenspiel der Applikationen.

### **2.2.2 Wendepunkt**

Mit dem Wintersemester 2006 wurden alle bisherigen Diplomstudien der TU Wien (mit Ausnahme der Lehramtsstudien) gemäß des Bologna-Abkommens [10] zweigeteilt als Bachelor- und darauf aufbauende Masterstudien angeboten. Parallel dazu wurden die Diplomstudien als auslau-

fende Studien mit unterschiedlichen Fristen weitergeführt. Umfassende und teils komplexe Übergangsbestimmungen ermöglichten den Studierenden einen Wechsel auf das zweistufige System, bis zu deren endgültigem Auslaufen optional. Die Unterstützung dieser Prozesse durch ein IT-System war jedoch kaum vorhanden und mit vertretbarem Aufwand in TUWIS++ auch nicht realisierbar. Mittlerweile waren auch die Studierendenzahlen wieder drastisch um rund 20% seit 2002 [13] angestiegen, wodurch die Situation zusätzlich verschärft und das System weiter belastet wurde. Semesterstarts waren nunmehr von Systemüberlastungen und dadurch bedingten Ausfällen geprägt. Mit einem Update des ZOPE Frameworks von der eingesetzten Version 2 auf Version 3 hätte das Performance-Problem durch neue Paradigmen theoretisch gelöst werden können. Allerdings war Zope 3 durch die mit dem Versionssprung einhergegangenen Neuentwicklungen und Umstrukturierungen nicht abwärtskompatibel. Um die Vorteile der neuen Version nutzen zu können, hätte annähernd das gesamte TUWIS++ System neu entwickelt werden müssen.

Durch laufende und immer komplexere Änderungen hatte sich TUWIS++ fünf Jahre nach Entwicklungsbeginn faktisch selbst gelähmt. Die rechtlichen, organisatorischen und technischen Umwälzungen der vergangenen Jahre (UG 2002, Bologna-Prozess, SAP Einführung) hatten das System an den Rand des Kollaps geführt. Die TU Wien hatte nicht nur mit mangelnder Prozessunterstützung und Performanceproblemen der Systeme zu kämpfen. Über die Jahre war eine verwachsene Landschaft von Systemen aus unterschiedlichen Technologien entstanden, verbunden über eine Vielzahl unterschiedlicher Schnittstellen und in den meisten Bereichen auch mit doppelter bzw. mehrfacher Datenhaltung. Besonders stark ausgeprägt war das Problem der mehrfachen Datenhaltung bei personenbezogenen Daten. Sie hatte beispielsweise zur Folge, dass eine statistische Frage bezüglich der Anzahl der Studierenden in unterschiedlichen Systemen ausgewertet werden konnte und sich die Ergebnisse signifikant unterschieden.

Um die vorhandenen Mängel und Probleme zu beseitigen, waren umfassende Änderungen erforderlich, von der auf Grund der historischen Entwicklungen eine Vielzahl von Systemen betroffen war.

Abbildung 2.1 zeigt schematisch die Datenbanken und Anwendungen im Jahr 2007, die für das Vorhaben einer Erneuerung der Systemlandschaft zur Beseitigung der vorliegenden Mängel entweder direkt relevant oder auf Grund vorhandener Schnittstellen indirekt betroffen waren. Die Legende gibt Aufschluss über die Zuständigkeiten für die einzelnen Applikationen. Der Großteil der Systeme war dem Zentralen Informatikdienst zugeordnet. Die blau markierten Systeme wurden von der ehemaligen ADV-Abteilung der zentralen Verwaltung, die im Jahr 2004 in den ZID eingegliedert wurde, entwickelt und gewartet. Die verbleibenden Systeme wurden von anderen Organisationseinheiten der TU Wien (gelb) oder von externen Dienstleistern betreut (orange).

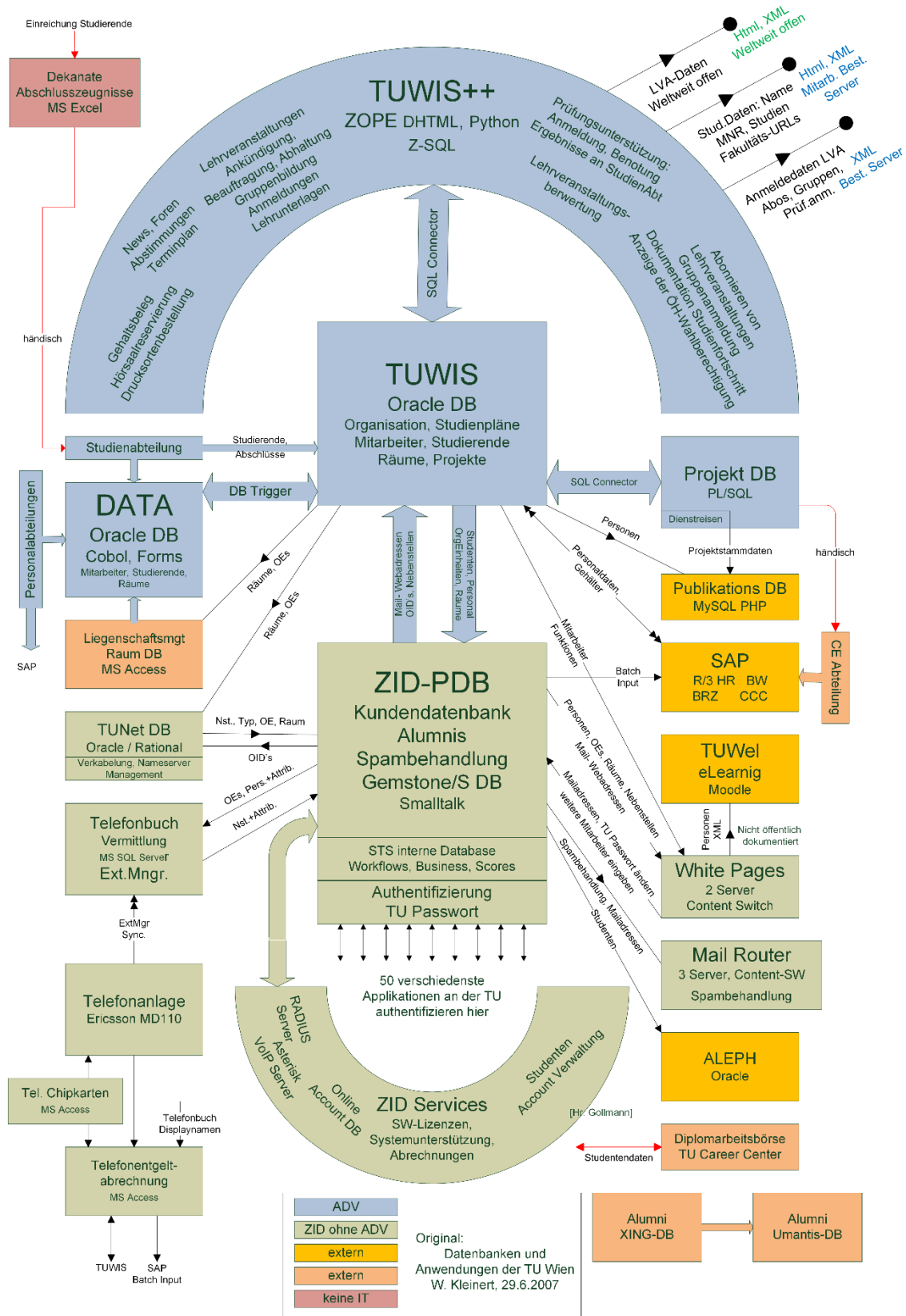


Abbildung 2.1: Datenbanken und Anwendungen der TU Wien 2007

(entnommen aus [14])

**TUWIS** war, wie bereits erläutert, das älteste der dargestellten Systeme. Die Entwicklung mittels COBOL begann in den 60er Jahren, die Daten wurden in einer Oracle Datenbank gespeichert. Das System enthielt vorrangig Personendaten (Studierende und Mitarbeiter), Daten der Organisationseinheiten der TU Wien, Studienpläne und Raumdaten. Die Pflege dieser Daten erfolgte fast zur Gänze durch die Mitarbeiter der Studien- und Prüfungsabteilung.

**TUWIS++** war der mittels DTML und Python entwickelte Web-Aufsatz von TUWIS, die Datenerhaltung erfolgte ebenfalls in einer Oracle Datenbank. Das System war für Mitarbeiter und Studierende über das Web zugänglich und stellte vorrangig Funktionen für den Lehrbetrieb zur Verfügung. Vortragende konnten über das System beispielsweise Lehrveranstaltungen ankündigen, Hörsäle reservieren und Zeugnisse ausstellen. Studierende erhielten Detailinformationen zu Lehrveranstaltungen, wurden über das System über Änderungen bei Lehrveranstaltungen informiert, konnten sich zu Prüfungen anmelden und die Qualität der Lehrveranstaltungen bewerten.

Die **Projektdatenbank** (in der Grafik als Projekt DB bezeichnet) war eine PL/SQL Entwicklung, die von der TU Wien vom Urheber des Systems, einer Einzelperson, zugekauft wurde. Abgesehen von den benötigten Daten zu Personen und Organisationseinheiten war die Projekt DB von TUWIS und den bereits bestehenden TUWIS++ Funktionen großteils entkoppelt. Das System ermöglichte die Erfassung und Administration von Projekten bis zu deren Abschluss, eine Projektkostenkalkulation, die Zuordnung von Personal zu Projekten, die Erstellung von Profilen von Forschern und Organisationseinheiten auf Basis der Projektdaten, die Bevollmächtigung von Projektleitern, die Erfassung von Reiseanträgen sowie die Erstellung von Berichten.

Die **Personendatenbank des Zentralen Informatikdienstes**, kurz als ZID PDB bezeichnet, wurde bereits 1993 auf Basis von GemStone/S geschaffen und diente initial der Verwaltung von Campussoftwarelizenzen. Ursprünglich als internes x-Window-Terminal basiertes Werkzeug konzipiert, wurde sie bereits 1995 den Kunden über das Web zugänglich gemacht und ermöglichte so die Onlinebestellung von Campus-Software. In den kommenden Jahren wurde die ZID PDB sukzessive um Funktionen wie beispielsweise ein Umfragesystem, ein Fallverfolgssystem, einer Verknüpfung zu einer internen Urlaubs- und Krankenstandsevidenz und einem internen Berichtssystem erweitert, übernahm das Mailrouting des X.500 Servers und wurde 2002 schließlich zum führenden System für die Daten des White Pages Service. Zeitgleich wurde die ZID Personendatenbank zur zentralen Authentifizierungs- und Validierungsinstanz. Die Datenbank kommunizierte zudem mit der zentralen Telefonanlage der TU Wien. [15]

Das **White Pages** System war das Adressverzeichnis der TU Wien und bildete die Organisationsstruktur in hierarchischer, durchsuchbarer Form ab. Es enthielt Kontaktdaten der Organisationseinheiten und Angehörigen der TU Wien. Ab 2002 war die ZID PDB das datenführende System für die White Pages.

Die **Diplomarbeitsbörse** war ein System zur Erfassung von Abschlussarbeiten sowie der Veröffentlichung von offenen Themen als freiwilliges Service für Studierende. Es wurde als Pilotprojekt Ende 2006 in der TU Career Center GmbH, einem Tochterunternehmen der TU Wien, gestartet.

Die **Publikationsdatenbank** (Publikations DB) ist ein in PHP entwickeltes und auf einer MySQL Datenbank basierendes System zur Erfassung von Publikationen von Angehörigen der TU Wien. Die Entwicklung des Systems begann 1999 als Einzellösung für ein Institut, basierend auf einer MS Access Datenbank. Zwei Jahre später wurde der Technologiewechsel vollzogen und das System schließlich 2002 TU-weit eingeführt. Die erfassten Daten werden für diverse Evaluierungen, unter anderem die Wissensbilanz und die Forschungsdokumentation, herangezogen. Die Publikationsdaten sind auch öffentlich verfügbar.

**SAP** wurde als Folge des UG 2002 an 21 österreichischen Universitäten, darunter auch die TU Wien, für das Rechnungswesen, das Personalmanagement und die Besoldung eingeführt. Den Auftrag für die Einführung von SAP erteilte damals das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. SAP ist seit 2004 an der TU Wien im Einsatz und wird in der Bundesrechenzentrum GmbH (BRZ) betrieben.

**TUWel** (TU Wien E-Learnig) basiert auf dem unter der GNU Public License verfügbaren Lernmanagementsystem Moodle, entwickelt als PHP-Anwendung mit einer MySQL Datenbank. Das System bietet Funktionalitäten zur Abwicklung elektronisch unterstützter Lehrveranstaltungen (beispielsweise online Aufgaben, Chats, Foren, Feedbackzyklen etc.) und ist seit 2006 an der TU Wien im Einsatz.

Die **Raumdatenbank** (Raum DB) ist ein auf MS Access basierendes System und enthält sämtliche Räume der Technischen Universität Wien samt einer entsprechenden Zuordnung zu Organisationseinheit. Personenzuordnungen existieren nicht.

Die vielen Abhängigkeiten der Systeme untereinander bildeten schließlich eine starre und wartungsintensive Systemlandschaft, die die Anpassung interner, organisatorischer Prozesse kaum noch ermöglichte. Besonders im Bereich der administrativen Prozesse in der Lehre waren Anpas-

sungen und Erweiterungen aber dringend erforderlich, um die Mitarbeiter zu entlasten, Studierenden zeitgemäße Services anbieten zu können und vor allem Fehler durch Medienbrüche und mehrfache Datenhaltung zu vermeiden.

Die Auswahl der grundsätzlichen Möglichkeiten zur Beseitigung der Mängel und Probleme der vorliegenden Systemlandschaft sah wie folgt aus:

- Ankauf einer bestehenden ausländischen (deutschen) Lösung und Anpassung an die österreichische Gesetzeslage sowie an die Bedürfnisse der TU Wien
- Ankauf einer bestehenden inländischen Lösung und Anpassung an die Bedürfnisse der TU Wien
- Weiterentwicklung von TUWIS und TUWIS++
- Eigenentwicklung einer neuen, auf die Bedürfnisse der TU Wien zugeschnittenen Lösung

Dementsprechend erfolgte 2007 eine Bewertung der am Markt befindlichen Systeme, eine Abwägung der Vor- und Nachteile der genannten Möglichkeiten und darauf basierend eine sorgsam abgewogene Make-or-Buy Entscheidung. Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse der damaligen Analysen dargestellt, ergänzt um aktuelle Daten zur Marktsituation sowie Erkenntnisse und Erfahrungen anderer Universitäten.





## 3 Produktstrategie

Eine österreichische Universität ist gemäß § 1 UG eine Bildungseinrichtung des öffentlichen Rechts, die sich und ihre Organe in größtmöglicher Autonomie und Selbstverwaltung konstituiert, um den sich ständig wandelnden Erfordernissen organisatorisch, studien- und personalrechtlich Rechnung zu tragen. Zu den Aufgaben einer Universität gehören nach § 3 UG unter anderem die Entwicklung der Wissenschaften (Forschung und Lehre), die wissenschaftliche Berufsbildung, die Weiterbildung von Absolventen und Pädagogen, die Koordinierung der wissenschaftlichen Forschung und der Lehre innerhalb der Universität, die Unterstützung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit im Bereich der wissenschaftlichen Lehre, Forschung und Kunst, die Pflege der Kontakte zu den Absolventen und die Information der Öffentlichkeit über die Erfüllung der Aufgaben der Universität.

Der Aufgaben- und Kompetenzbereich von Universitäten geht also weit über akademische Verwaltungstätigkeiten in Studium und Lehre hinaus. Zur Bewältigung der umfangreichen Aufgaben werden vermehrt IT-Systeme eingesetzt, die die administrativen Prozesse der Universität unterstützen und damit Effizienz und Effektivität steigern sollen. Diese speziellen Systeme werden unter den Begriffen Hochschulinformationssystem oder Campus Management System (kurz CaMS) zusammengefasst. Während es keine einzig wahre und vor allem vollends erschöpfende Definition eines CaMS gibt, existiert ein allgemeiner Konsens auf generalisierter Ebene [16]: „Ein CMS wird als Instrument zur Unterstützung der Geschäftsprozesse in Studium und Lehre interpretiert.“ Ein „integriertes CaMS“ zeichnet sich zusätzlich durch offene Schnittstellen aus, die nach [17] „eine Integration mit bestehenden Systemen [...] ermöglichen, die im Repertoire betrieblicher Anwendungssysteme als Standardsoftware verfügbar sind.“

Der Einsatz integrierter Campus Management Systeme sollte sich aber nicht nur auf die Unterstützung administrativer Prozesse beschränken. Ziel muss es sein, dass das System operative und strategische Führungsaufgaben unterstützt, Verwaltungsprozesse rationalisiert und die Etablierung neuer Prozessstrukturen ermöglicht, damit der organisatorische Wandel, dem eine Hochschule laufend unterliegt, bewältigt werden kann. [18]

Die Entscheidung für ein integriertes Campus Management System hat somit eine umfassende Tragweite für die gesamte Universität. Die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Lösungen

müssen individuell betrachtet und bewertet werden. Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die aktuell am Markt befindlichen Systeme und die Erfahrungen anderer Universitäten während Einführungsprozessen. Abschließend folgt das Fazit, das die TU Wien 2007 hinsichtlich ihrer Produkt-Strategie für ein integriertes Campus Management System auf der Basis spezifischer Bewertungskriterien gezogen hat.

## 3.1 Marktübersicht

Im Allgemeinen lassen sich drei unterschiedliche Gruppen von Marktteilnehmern für CaMS als Standardprodukt feststellen [9]:

- Lizenzierung von Eigenentwicklungen der Hochschulen
- Kommerzielle Anbieter
- Open Source Community

Aktuell verfügbare Open Source Lösungen, wie beispielsweise Fedena, openSIS, A1 Academia, EduSec College Management System, RosarioSIS oder Quali Student sind im deutschsprachigen Raum bisher nicht vertreten und sind daher für die vorliegende Aufgabenstellung zu vernachlässigen.

Die großen österreichischen Universitäten setzen häufig Eigenentwicklungen oder spezifische Einzellösungen ein, die jedoch bisher nicht am Markt vertrieben wurden. Dennoch seien an dieser Stelle Beispiele genannt:

- Das Universitätsverwaltungssystem i3V und die darauf basierende Web-Anwendung UNIVISonline an der Universität Wien (> 90.000 Studierende)
- Das Informationssystem TISS an der TU Wien (> 29.000 Studierende)
- Das Studierendenportal LFU:online und das Verwaltungsportal für Mitarbeiter VIS:online an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck (> 25.000 Studierende)
- Das Lehrveranstaltungs- und Prüfungsinformationssystem LPIS, gekoppelt mit der Lern- und Kommunikationsplattform Learn@WU an der Wirtschaftsuniversität Wien (> 20.000 Studierende)
- Die Lehradministrationsplattform KUSSS an der Johannes Kepler Universität Linz (> 15.000 Studierende)

Beispiele der verbleibenden zwei Gruppen von Marktteilnehmern werden im Folgenden näher betrachtet.

### 3.1.1 Produkte und Anbieter

Kommerzielle Anbieter legen ihren Systemen in der Regel den studentischen Lebenszyklus zugrunde – auf diese Weise entsteht ein studentenzentriertes CaMS. Für die Abdeckung der übrigen Aufgabenbereiche einer Hochschule kommen weitere Systeme durch Bereitstellung von Schnittstellen zur Anwendung. [19]

Bick und Börgmann haben in [20] eine Übersicht von 22 Campus Management Systemen im europäischen Raum zusammengestellt. Darauf basierend enthält nachfolgende Tabelle die am Markt befindlichen Systeme von deutschsprachigen Anbietern, die der Definition eines Campus Management Systems gemäß Kapitel 3 basierend auf den online verfügbaren Informationen gerecht werden.

Anbieter	Produkt	Standort Anbieter	Anzahl Studierende an Referenzuniversitäten	Verbreitung
Simovative	academyFIVE	München (DE)	< 8.000	Deutschland, Österreich und England
Datenlotsen	CampusNet	Hamburg (DE)	> 10.000	Deutschland
TU Graz	CAMPUSonline	Graz (AT)	> 30.000	Österreich und Deutschland
CAS Software AG	CAS Campus	Karlsruhe (DE)	> 30.000	Deutschland
Crealogix AG	CLX.Evento	Zürich (CH)	< 20.000	Schweiz und Deutschland
HIS eG	GX/QIS	Hannover (DE)	> 30.000	Deutschland und Österreich
	HISinOne			Deutschland
SAP AG	Student Lifecycle Mangement (SLcM)	Walldorf (DE)	> 30.000	International

**Tabelle 3.1:** Campus Management Systeme von deutschsprachigen Anbietern  
(basierend auf [20])

Selbstverständlich gibt es auch Anbieter am Markt, die nur gewisse, meist operative Teilbereiche eines Campus Management Systems fachlich abdecken (z.B. Studierendenverwaltung, Prüfungsverwaltung, etc.). Manche Universitäten nutzen dieses Spezialistentum gezielt und kombinieren verschiedene Produkte miteinander. Ein eindrucksvolles Beispiel dazu liefert die Universität Göttingen, deren CaMS aus einem Verbund aus Einzelsystemen verschiedener Hersteller bzw. Quellen besteht. Tabelle 3.2 listet die eingesetzten Einzelsysteme.

Einzelsystem	Erläuterung	Produkt
Online-Bewerbung	Grundständige und weiterführende Studiengänge	HIS-ZUL und Eigenentwicklung
Studierendenverwaltung	Stammdaten; Im-/Exmatrik. Studienbescheinigungen	HIS-SOS
Universitätsverzeichnis	Personen, Veranstaltungen, Studienordnungen	HIS-LSF
Lernmanagementsystem		Stud.IP, Clix, Moodle
Prüfungsverwaltung	Alle modularisierten Studiengänge	FlexNow
Lehrevaluation		EvaSys
Digitales Modulhandbuch		FlexNow
Meta-Directory	Benutzerdaten; zentrale PIN und TAN-Verwaltung	Novell Identity Manager
Universitärer Internetauftritt		Eigenentwicklung
Personalmanagement	Personaldatenerfassung der Dozenten	SAP HR
Raummanagement	Raumzuteilung zu Veranstaltungen	BuiSy
Forschungsmanagement	Leistungsorientierte Mittelvergabe	FastScience

**Tabelle 3.2:** IT-Systeme des studentischen Lebens an der Universität Göttingen  
(entnommen aus [21])

Die Universität Göttingen hat mittlerweile jedoch einen anderen Kurs eingeschlagen und setzt nun auch auf ein einheitliches System anstelle vieler Einzelsysteme unterschiedlicher Hersteller. Ende 2011 startete das Projekt zur Ablöse der Einzellösung durch das System HISinOne.

Die Entwicklungen am Markt und den Universitäten gehen immer mehr in Richtung einer Vereinheitlichung durch den Einsatz eines integrierten Campus Management Systems und weg von einer inhomogenen Landschaft mit vielen Einzellösungen unterschiedlicher Hersteller [22]. Dieser Entwicklung entsprechend werden in der Folge nur ausgewählte Hersteller und Systeme näher betrachtet, die eine breite Palette an Funktionen für die Unterstützung der Geschäftsprozesse in Studium und Lehre zur Verfügung stellen.

Neben dem fachlichen Abdeckungsgrad unterscheiden sich alle am Markt befindlichen Systeme im Allgemeinen anhand weiterer erfolgskritischer Faktoren:

### Technologische Basis

Die technologische Basis hat einen wesentlichen Einfluss auf gegenwärtige, aber auch zukünftige Tauglichkeit (Integrationsgrad, Skalierbarkeit, Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit) für eine Hochschule und deren Mengengerüst (z.B. Anzahl der Studierenden, Fakultäten, Curricula, Universitätspersonal, Liegenschaften etc.). Es bedarf daher des Einsatzes von soliden, zeitgemäßen,

zugleich zukunftssicheren Technologien und Architekturkonzepten, die nicht nur „Modeerscheinungen“ darstellen.

#### **Reifegrad**

Das System sollte ausgereift sein, um bei Einführung und Betrieb einen Funktions-, Führungs- und Glaubwürdigkeitsverlust der Universität durch Störfälle und Totalausfälle zu vermeiden.

#### **Leistungsspektrum des Anbieters**

Eine Universität ist ein komplexes System mit individuellen Spezifika aus historisch gewachsenen und teilautonomen heterogenen Strukturen, sowohl organisatorisch als auch technisch bzw. technologisch. Die Einführung eines CaMS erweist sich als ein anspruchsvolles und evolutionäres Vorhaben – planerisch, personell und technisch – angefangen von Analyse über Entwicklung bis hin zu Betrieb, Schulung und Support. Eine Hochschule hat in der Regel jedoch nicht die Erfahrung und die personellen Kapazitäten, eine derart vielschichtige Migration allein und neben dem weiterzuführenden „Tagesgeschäft“ zu bewältigen. Es bedarf daher ausreichend kompetenter Unterstützung in Beratung und Umsetzung durch entsprechende Erfahrung und Know-how über den gesamten Projektverlauf hinweg, vor allem durch personelle Kapazitäten.

#### **Kosten – Preis/Leistung**

Auf dem Markt befindliche Systeme liegen unterschiedlichen Lizenz- und Kostenmodellen zu Grunde. Weiters gibt es Unterschiede in inkludierten Zusatzleistungen wie etwa Beratung, aber auch Wartung und Support. Unter Umständen kann ein Lizenzmodell auch einen entsprechenden, verpflichtenden Wartungsvertrag vorsehen, der sich auf die laufenden und somit die Gesamtkosten entsprechend auswirkt.

Nicht nur die Lizenz- und Kostenmodelle der Systeme selbst müssen betrachtet werden. Auch die technologische Basis hat Einfluss auf die langfristigen Kosten. Setzt man beispielsweise auf ein Produkt, das ausschließlich ein kostenpflichtiges Datenbanksystem unterstützt, ist man ebenso wie der Lieferant des CaMS zwangsläufig der Lizenzpolitik des Herstellers unterworfen und hat keinen Einfluss auf die Modell- und Preisgestaltung. Eine nachhaltige technologische Basis, die möglichst unabhängig von der Produktpolitik von IT-Lieferanten ist, sichert mittel- und langfristig einen wirtschaftlichen Systembetrieb [17].

Zusammenfassend bedarf es einer näheren Betrachtung der Systeme aus unterschiedlichen Blickrichtungen, um den für die jeweilige Hochschule am besten geeigneten Ansatz zu ermitteln. Als Bewertungsgrundlage können Produkt- und Referenzinformationen der Hersteller, Ergebnisse von anerkannten Studien und Untersuchungen Unabhängiger sowie Erfahrungen und Erkenntnisse anderer Hochschulen mit vergleichbarem Mengengerüst berücksichtigt werden. Für das vorliegende Fallbeispiel wurden dementsprechend die Systeme CampusNet, CAMPUSonline, CAS

Campus, CLX.Evento, HISinOne sowie SAP Student Lifecycle Management näher betrachtet. Die Systeme academyFIVE sowie GX/QIS wurden nicht weiter analysiert, da sie für das Fallbeispiel TU Wien vergleichsweise unbedeutend sind: academyFIVE wurde nur an kleinen Hochschulen mit weniger als 8.000 Studierenden eingesetzt und die Ablöse der GX/QIS Systeme durch das Nachfolgeprodukt HISinOne machen die Vorgängerprodukte obsolet.

#### **3.1.1.1 CampusNet von der Datenlotsen Informationssysteme GmbH**

Die Datenlotsen Informationssysteme GmbH wurde im Jahr 1993 begründet, seit 2003 konzentriert sich das Unternehmen auf den Hochschulsektor. Neben der Gesamtlösung CampusNet bietet das Unternehmen auch ein von CampusNet entkoppeltes Modul zur Abwicklung der Bewerbungsphase an. Auch ein Document Service, Reporting Services und eine Mobile App für Android und iOS, allerdings mit derzeit geringem Funktionsumfang (Anzeige der Mensaspispläne und von hochschulindividuellen Informationen sowie Abruf von RSS Feeds der Hochschule), sind als Ergänzungen zu CampusNet im Produktportfolio enthalten. Tabelle 3.3 enthält Eckdaten zum Unternehmen und dem angebotenen CaMS. Eine ausführliche Beschreibung des Funktionsumfangs von CampusNet kann unter [23] abgerufen werden.

Im Dezember 2013 vereinbarten die Datenlotsen GmbH und der Business-Software-Anbieter UNIT4 eine Partnerschaft mit dem Ziel, die ERP-Lösung von UNIT4 und das Campus Management System CampusNet zu integrieren und dadurch eine Lösung anzubieten, die für die akademischen und administrativen Prozesse der Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz zugeschnitten ist [24]. Im Jänner 2014 folgte eine weitere Kooperation. Mit den Lösungen der komma,tec redaction GmbH im Bereich Digitale Signale sollen die Funktionen von CampusNet ergänzt und für einen besseren Informationsfluss für Studenten und Besucher sorgen [25].

In wie weit diese Kooperationen Auswirkungen auf den Funktionsumfang, die Flexibilität oder die Kosten von CampusNet hat, lässt sich derzeit nicht eruieren.

Anbieter Datenlotsen Informationssysteme GmbH	
Charakteristika Unternehmen	
Stammsitz	Hamburg (DE)
Gründungsjahr	1993
Unternehmensform	GmbH
Umsatz	Keine Angaben
Anzahl Mitarbeiter	> 80
Leistungsspektrum bezogen auf CampusNet	Software-Implementierung Organisationsentwicklung Wartung und 2nd Level Support Durchführung von Schulungen Strategische Beratung
Sonstiges	Kommerzieller Anbieter
Produktinformationen	
Bezeichnung	CampusNet
Zeitpunkt der Erstinstallation	2001
Art der Anwendung	Webanwendung für Studierende und Lehrende Rich-Client für Mitarbeiter der Verwaltung
Programmiersprache	C/C++
Unterstützte Datenbank	z.B. Oracle, Microsoft SQL, DB2
Referenzuniversitäten (Auszug)	Universität Hamburg Universität Paderborn Universität Leipzig Technische Universität Darmstadt Technische Universität Dresden Heinrich-Heine Universität Düsseldorf Johannes-Gutenberg Universität Mainz

**Tabelle 3.3:** Eckdaten zur Datenlotsen Informationssysteme GmbH und CampusNet

### 3.1.1.2 CAMPUSonline von der TU Graz

CAMPUSonline wurde als Eigenentwicklung der TU Graz erstmals 1998 in Betrieb genommen. Seit 2004 wird das System auch an anderen Universitäten eingesetzt und ist inzwischen in 36 wissenschaftlichen Einrichtungen in Österreich und Deutschland in Betrieb. Konkrete Zahlen über die Anzahl der mit CAMPUSonline beschäftigten Mitarbeiter der TU Graz sowie Umsatzzahlen sind öffentlich nicht verfügbar.

Anbieter Technische Universität Graz	
Charakteristika Unternehmen	
Stammsitz	Graz (AT)
Umsatz	Keine Angaben (produktbezogen)
Anzahl Mitarbeiter	Keine Angaben (produktbezogen)
Leistungsspektrum bezogen auf CAMPUSonline	Basisumfang (ohne Zusatzkosten): Projektmanagement Wartung und 2nd Level Support Durchführung von Schulungen für Systemadministratoren und Key-User  Zusätzliche Dienstleistungen (mit Zusatzkosten): Datenmigration Durchführung von End-User Schulungen Consultingleistungen Zusatzentwicklungen zur Abdeckung von spezifischen Anforderungen Erstellung einer über die Standarddokumentation hinausgehende Auftragsdokumentation
Sonstiges	Lizenzierung einer Eigenentwicklung
Produktinformationen	
Bezeichnung	CAMPUSonline
Zeitpunkt der Erstinstallation	1998
Art der Anwendung	Webanwendung
Programmiersprache	PL/SQL
Unterstützte Datenbank	Oracle
Referenzuniversitäten (Auszug)	TU Graz Veterinärmedizinische Universität Wien Universität Salzburg TU München Universität Köln Universität Stuttgart RWTH Aachen (nach Wechsel von CAS Campus)

**Tabelle 3.4:** Eckdaten zu CAMPUSonline von der TU Graz

Ein Funktionskatalog von CAMPUSonline kann unter [26] abgerufen werden. Technologisch ist CAMPUSonline bereits 17 Jahre alt.

Im Jahr 2013 wurden für die Weiterentwicklung von CAMPUSonline 1,6 Millionen Euro aus den Strukturmitteln des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung für Kooperationsprojekte im Bereich Verwaltung vergeben. Mit der Finanzierung sollte die Bedienbarkeit verbessert, Prozesse optimiert und neue Apps und weitere Services im Bereich Internationalisierung entwickelt werden. [27]

### 3.1.1.3 CAS Campus der CAS Software AG

Die CAS Software AG bietet Softwarelösungen für viele unterschiedliche Bereiche, Branchen und Unternehmen an. Die in Tabelle 3.5 angegebenen Daten zum Umsatz und der Mitarbeiterzahl



beziehen sich auf das gesamte Unternehmen (samt Beteiligungen anteilig) und sind damit keine signifikanten Angaben bezüglich der Kraft des Unternehmens in Bezug auf das Einzelprodukt CAS Campus.

Anbieter CAS Software AG	
Charakteristika Unternehmen	
Stammsitz	Karlsruhe (DE)
Gründungsjahr	1986
Unternehmensform	AG
Umsatz	> 50 Mio. (CAS Software AG und Beteiligungen anteilig)
Anzahl Mitarbeiter	450 (CAS Software AG und Beteiligungen anteilig)
Leistungsspektrum bezogen auf CAS Campus	Einführungsberatung Professionelle Projektbegleitung <i>Keine weiteren detaillierten Angaben bezogen auf CAS Campus öffentlich verfügbar</i>
Sonstiges	Kommerzieller Anbieter Marktführer für Kundenbeziehungsmanagement im deutschen Mittelstand
Produktinformationen	
Bezeichnung	CAS Campus
Zeitpunkt der Erstinstallation	2001
Art der Anwendung	Webanwendung
Programmiersprache	Keine Angaben
Unterstützte Datenbank	Keine Angaben
Referenzuniversitäten (Auszug)	Ruhr-Universität Bochum FH Aachen Technische Universität Kaiserslautern CVJM-Hochschule Kassel Karlsruher Institut für Technologie Universität Bielefeld

**Tabelle 3.5:** Eckdaten zur CAS Software AG und CAS Campus

Ergänzend zu CAS Campus wird auch eine Mobile App, allerdings nur für iOS, angeboten, über die Informationen zu Veranstaltungen, dem Studienverlauf, Noten und Termine abgerufen werden können. Eine Beschreibung des Funktionsumfangs von CAS Campus kann unter [28] eingesehen werden.

#### 3.1.1.4 CLX.Evento von der Crealogix AG

Die Crealogix AG bietet vorrangig Banking-Produkte für die Finanzindustrie sowie Zahlungsverkehrsprodukte für Private und Firmen an. Zusätzlich sind auch unterschiedliche Produkte und

Lösungen für E-Learning, Aus- und Weiterbildung und Campus Management im Produktportfolio des Unternehmens. Die angegebenen Zahlen zu Umsatz und Mitarbeiterzahl beziehen sich auf die gesamte AG und sind nicht spezifisch für das Campus Management System.

Anbieter Crealogix AG	
Charakteristika Unternehmen	
Stammsitz	Zürich (CH)
Gründungsjahr	1996
Unternehmensform	AG
Umsatz	47 Mio. CH (2013/2014)
Anzahl Mitarbeiter	302 (Stand 31.12.2014)
Leistungsspektrum bezogen auf CLX.Evento	Beratung Konzepte User Requirements Parametrisierung Schulung Entwicklung Wartung Support
Sonstiges	Kommerzieller Anbieter
Produktinformationen	
Bezeichnung	CLX.Evento
Zeitpunkt der Erstinstallation	2002
Art der Anwendung	Webanwendung
Programmiersprache	ASP.NET
Unterstützte Datenbank	Microsoft SQL Server
Referenzuniversitäten (Auszug)	Zürcher Hochschule Fachhochschule St. Gallen Fachhochschule Nordwestschweiz Hochschule Luzern Hochschule für Technik und Wirtschaft Fernfachhochschule Schweiz Technische Universität Hamburg-Harburg

**Tabelle 3.6:** Eckdaten zu Crealogix AG und CLX.Evento

Das Campus Management System CLX.Evento gilt als führendes Hochschul- und Schulverwaltungs-, Kursadministrations-, Event- und Ressourcen Management-System in der Schweiz. Eine Übersicht des Systems sowie der unterstützten Prozesse stehen unter [29] zum Download zur Verfügung.

### 3.1.1.5 HISinOne von der HIS eG

HISinOne ist das Nachfolgeprodukt der Modullösungen der ehemaligen HIS GmbH, die unter dem Sammelbegriff GX-/QIS-Software bekannt waren. Die 9 angebotenen Einzelmodule wurden mit der Entwicklung von HISinOne in ein webbasiertes Gesamtsystem überführt. Eine Produktübersicht ist unter [30] abrufbar.

Anbieter HIS eG	
Charakteristika Unternehmen	
Stammsitz	Hannover (DE)
Gründungsjahr	1969
Unternehmensform	Genossenschaft (seit Mai 2015, davor GmbH)
Umsatz	13,2 Mio (2013)
Anzahl Mitarbeiter	186 (Stand 31.12.2013)
Leistungsspektrum bezogen auf HISinOne	Gesamtmanagement der Einführung mit dem HISinOne-Referenzmodell Qualitätsmanagement nach ISO EN 9001 Fachberatung Organisationsberatung Durchführung von Schulungen im HIS-Schulungszentrum
Sonstiges	Kommerzieller Anbieter
Produktinformationen	
Bezeichnung	HISinOne
Zeitpunkt der Erstinstallation	2008 (Pilotierung)
Art der Anwendung	Webanwendung
Programmiersprache	Java
Unterstützte Datenbank	PostgreSQL
Referenzuniversitäten	Universität Duisburg-Essen Europa-Universität Viadrina Frankfurt Universität Mannheim Universität Siegen Universität Osnabrück Universität Trier Universität Freiburg (nach Wechsel von CAMPUSonline)

**Tabelle 3.7:** Eckdaten zur HIS eG und HISinOne

Im Jahr 2014 wurde die HIS GmbH in eine eingetragene Genossenschaft umgewandelt. Als Ziel dieser Umwandlung wird im Jahresbericht 2013 unter anderem die Schaffung einer vergaberechtlich rechtssicheren Ausgestaltung genannt, um Inhouse-Beauftragungen ohne vorhergehende Ausschreibung sowie Verantwortungsübernahme der Leistungsempfänger zu ermöglichen [31]. Die Umstrukturierung hatte allerdings auch eine erhöhte Fluktuation der personellen Kapazitäten (auf Grund von Unsicherheiten im Personalstand wegen der Verzögerungen beim Übergang in

das Genossenschaftsmodell) und damit Beeinträchtigungen und Verzögerungen in Einführungsprojekten von HISinOne zur Folge. Als Herausforderung für die Zukunft wird primär der Umgang mit impliziten Erwartungshaltungen von Hochschulen hinsichtlich der Prozessflexibilität von HISinOne genannt. HISinOne gibt klare Referenz-Spezifikationen (Szenarien und Prozesse) vor und versteht sich entsprechend als Standardprodukt. Eine umfassende Standardisierung von Hochschulprozessen ist besonders bei großen und historisch lange gewachsenen Universitäten äußerst schwierig und die Gefahr von Widerständen innerhalb der Einrichtung entsprechend groß. Breitter, Klages und Sprenger kommen in [32] zu dem Schluss, dass HIS langfristig der IT-Partner von „normal anspruchsvollen“ Hochschulen bleiben wird.

#### **3.1.1.6 Student Lifecycle Management von SAP**

SAP ist vorrangig für seine Marktpräsenz im Bereich ERP (Enterprise-Resource-Planning) Systeme bekannt. Das Unternehmen bietet jedoch auch für den Hochschulsektor eine Software-Lösung namens Student Lifecycle Management (kurz SLcM) an. Die in Tabelle 3.8 angegebenen Daten zum Umsatz und der Mitarbeiterzahl beziehen sich auf das gesamte Unternehmen und sind damit keine signifikanten Angaben in Bezug auf das Einzelprodukt SLcM.

SAP SLcM ist im deutschsprachigen Raum bisher nur wenig vertreten und teils auch nicht umfangreich im Einsatz. Die FU Berlin beispielsweise betreibt zur Abbildung des studentischen Lebenszyklus ein System der HISinOne Vorgänger (HIS SOS/ZUL), SAP SLcM und CLX.Evento gemeinsam. Die langsame Verbreitung des Systems (insbesondere im Vergleich mit anderen Produkten des Unternehmens) führte bereits zu Vermutungen, dass die Weiterentwicklung des Produkts für den deutschsprachigen Hochschulmarkt von SAP nicht weiter verfolgt wird [33]. Mitte August 2012 kündigte SAP an, das Lösungsangebot für den Hochschulbereich zu erweitern und sich dabei auf den deutschen Bildungsmarkt zu konzentrieren [34]. Mittlerweile haben sich die Technische Universität Berlin, die Universität Ulm sowie die Universität Hannover für die Einführung von SAP SLcM entschieden. Die Technische Universität Berlin befindet sich seit der Entscheidung im Jahr 2013 noch im Ausschreibungsverfahren für Programmierungs- und Beratungsleistungen (ursprünglich geplanter Projektstart war der 1.9.2014) [35]. An der Universität Hannover und an der Universität Ulm haben die Projekte erst vor wenigen Monaten begonnen. Eine Beurteilung ist daher zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich. Ein Überblick über den Funktionsumfang von SLcM ist jedoch unter [36] einsehbar.

Anbieter SAP SE	
Charakteristika Unternehmen	
Stammsitz	Walldorf (DE)
Gründungsjahr	1972
Unternehmensform	SE
Umsatz	16 Mrd. EUR (2013)
Anzahl Mitarbeiter	68.000 (2014)
Leistungsspektrum bezogen auf SAP SLcM	Abhängig vom umsetzenden Dienstleister
Sonstiges	Kommerzieller Anbieter Marktführer ERP Systeme
Produktinformationen	
Bezeichnung	SAP SLcM
Zeitpunkt der Erstinstallation	Keine Angaben
Art der Anwendung	Webanwendung für Studierende und Lehrende Rich-Client für Expertenfunktionen
Programmiersprache	ABAP
Unterstützte Datenbank	Keine Angaben
Referenzuniversitäten	FU Berlin Universität Basel Berufsakademie Sachsen Frankfurt University of Applied Sciences University of Mississippi Vrije Universiteit Amsterdam UM Maastricht University

Tabelle 3.8: Eckdaten zu SAP und SAP SLcM

### 3.1.2 Erfahrungen anderer Universitäten

In den vergangenen 15 Jahren mussten viele Universitäten im deutschsprachigen Raum, nicht zuletzt auf Grund des Bologna-Prozesses, Anpassungen und Erweiterungen ihrer Verwaltungssysteme vollziehen. Die Erfahrungsberichte zeigen, dass die Einführung eines CaMS von erheblichen Herausforderungen planerischer, technischer, organisatorischer, fachlicher und personeller Natur begleitet ist. Zudem sind Umfang und Komplexität der Anpassungen, Änderungen und Budgets nicht zu unterschätzen. Nachfolgend sind exemplarisch einige Berichte von realen Einführungsprojekten an Universitäten angeführt, die das hohe Risikopotential veranschaulichen und als Grundlage für eine Risikobewertung fungieren sollen.

Janneck, Cyrill, Fiammingo und Luka beispielsweise berichtet in [37] von einer **planerischen Herausforderung** bei der Einführung eines Campus Management Systems an einer deutschen Hochschule: „Der Zeitplan wurde ausnahmslos als gravierend zu knapp und die bereitgestellten

Ressourcen – sowohl für die technische als auch die organisatorische Einführung – als viel zu gering eingeschätzt.“ Als Nebeneffekt entstand der Eindruck, die Verantwortlichen hätten die Komplexität des Projekts unterschätzt.

**Technische Herausforderungen** bestehen häufig bei der Migration von Daten, wenn sich die Systematik und der Umfang der Datenhaltung des Altsystems stark von der des neuen Systems unterscheiden oder die Qualität der historischen Daten unzureichend ist (z.B. [38], [39], [40]). Selbstverständlich kann es auch während des Betriebs des neuen Systems zu technischen Problemen kommen. Der Senat der Universität Hamburg berichtet in [41] von zahlreichen und mehrere Stunden andauernden Systemausfällen auf Grund von Software-Updates, dem Einspielen von Patches und Wartungsarbeiten an der Serverinfrastruktur. Auch verlangsamtes Antwortverhalten und Systemausfälle über einen Zeitraum von mehreren Tagen werden angegeben.

Erfahrungsberichte anderer Universitäten zeigen, dass die größten Herausforderungen nicht unbedingt aus technischen Aspekten resultieren. Der Faktor **Organisation** kann die erfolgsentscheidende Rolle spielen.

Fischer und Hartau sprechen in [42] von einer Überforderung der Akteure durch die gleichzeitige Durchführung einer Organisationsreform, einer Studienreform und der Einführung eines neuen Campus Management Systems. In der Folge wurde das System voreilig und unrechtmäßig zum „bequemem Sündenbock“ für Mängel in der Studienorganisation, die die Einführung des Systems erst sichtbar machten. Sie kommen unter anderem zu dem Schluss, dass Automatisierung verstärkte Harmonisierung auf Prozess- und IT-Ebene erfordert.

In [37] wird die strukturelle Ausgangssituation mit jahrelang gewachsenen, dezentralen und relativ unabhängig operierenden Fachbereichen als grundsätzliche Schwierigkeit des Einführungsprozesses genannt: „Die schiere Größe und die gewachsene, heterogene Struktur der Universität machen Veränderungsprozesse entsprechend energieaufwändig und träge“.

Gilch, Meyer und Cloes kommen in [43] zu dem Schluss, dass die Intensivierung des EDV-Einsatzes „fast zwangsläufig eine Neuorientierung der Aufgabenverteilung zwischen zentralen und dezentralen Funktionen nach sich zieht“ und „eine adäquate EDV-technische Ausstattung [...] geplant und ein Fachkonzept für dessen Einführung erstellt werden“ muss.

Dass selbst nach einer langen Phase der Anbieter- und Produktevaluierung real ein gewisses Restrisiko besteht, hinsichtlich der Unterstützung der eigenen organisatorischen Prozesse nicht das richtige System gefunden zu haben, zeigen beispielsweise die Fälle Fachhochschule München (kurz FH München) und Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (kurz HAW Hamburg):

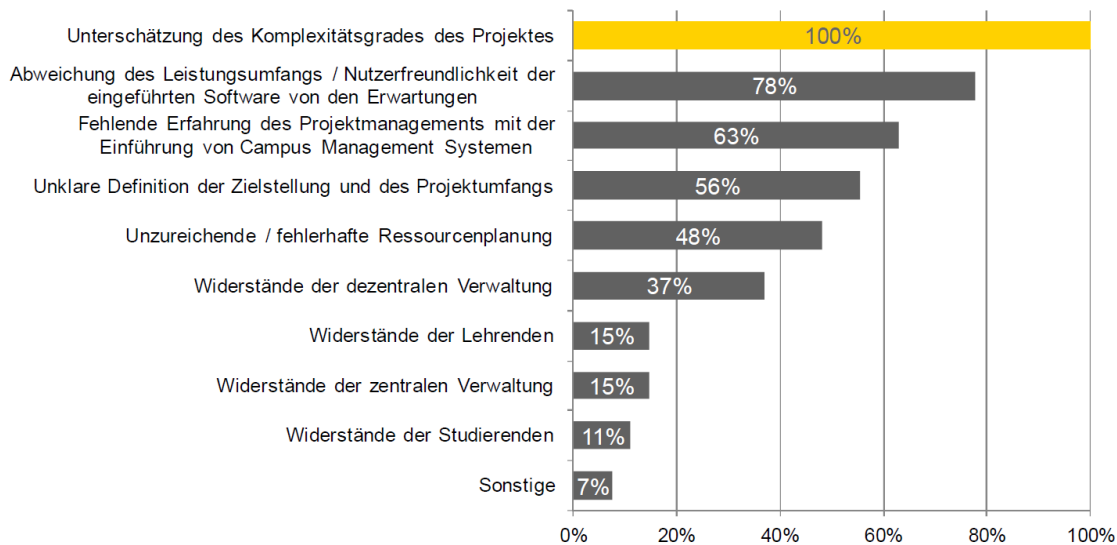
An der FH München wurde das Projekt zur Einführung von CAMPUSonline nach dreijähriger Projektlaufzeit und knapp 2 Millionen Euro Projektkosten auf Grund der Feststellung, dass sich

das System derzeit nicht für den Fachhochschulbetrieb eigne und vorab noch Prozessanalysen und Organisationsanpassungen erforderlich seien, gestoppt [44].

Auch an der HAW Hamburg hatte man erst lange nach der Entscheidung für das System CampusNet erkannt, dass die internen Prozesse mit den von der Software unterstützten Prozessen nicht kompatibel waren. Die Entscheidung für die Einführung des Systems fiel im Jahr 2008. Das unter dem Namen ELViS geführte Projekt sollte das System schrittweise im Laufe des Jahres 2010 in Betrieb nehmen. Aus der Antwort des Senats auf eine Schriftliche Kleine Anfrage einer Abgeordneten geht hervor, dass das Projekt in seiner ursprünglichen Form 2010 gestoppt wurde. Die Entscheidung war „sowohl durch organisatorische Gründe (vor allem bei der Modellierung und Qualitätssicherung von Studien- und Prüfungsordnungen), als auch durch die Nichterfüllung technischer Anforderungen verursacht, die die Einführung eines funktionierenden Campusmanagementsystem in dem von der HAW Hamburg geplanten Umfang zum jetzigen Zeitpunkt schwierig erscheinen lassen“ [45]. Bis zu diesem Projektstopp wurden bereits 4,5 Millionen Euro investiert. In der Folge wurde das Lastenheft mit dem Ziel überarbeitet, das Projekt anschließend fortzuführen. Ende 2011 entschloss man sich schließlich für einen weiteren Aufschub von ca. 24 Monaten, in denen ein Projekt „Organisationsentwicklung“ durchgeführt werden sollte, das die Voraussetzungen für die Implementierung eines CaMS deutlich verbessern sollte [46].

Auch **fachliche und personelle Herausforderungen** sind nicht zu unterschätzen. Janneck, Cyrill, Fiammingo und Luka kommen in [37] kommen zu dem Schluss, dass die Ergebnisqualität und die Akzeptanz des Systems sehr stark von der Beteiligung am Entwicklungsprozess sowie der Anforderungsanalyse durch persönliche Initiative, Bereitschaft und Hartnäckigkeit der jeweiligen Personen abhängen. Keyuser spielen für den gesamten Prozess und die Akzeptanz eines neuen CaMS eine entscheidende Rolle, ebenso wichtig ist der Einsatz der Führungskräfte für die Projektleitung, insbesondere im Falle von Widerständen innerhalb der Organisation im Reformprozess [47]. Ein stabiler Kreis von entscheidungsrelevanten Beteiligten ist essentiell [48].

Die Berichte decken sich auch mit den Ergebnissen einer Studie von Ernst & Young [49]. Die Antworten von über hundert Hochschulen gaben unter anderem Auskunft über Erfolgsfaktoren beziehungsweise Stolpersteine im Projektverlauf. Abbildung 3.1 listet die an den Hochschulen aufgetretenen Probleme während der Einführungsprozesse von Campus Management Systemen entsprechend ihrer Eintrittshäufigkeit.



**Abbildung 3.1:** Probleme im Projektverlauf  
(entnommen aus [49])

#### 3.1.3 Zwischenfazit

Die Analysen und Beobachtungen des deutschsprachigen Marktes von Campus Management Systemen ergeben zusammenfassend die nachfolgend dargestellten Schlussfolgerungen hinsichtlich der Anforderungen an ein CaMS, der Auswirkung der Produkt-Standardisierung an einer Universität, der Produktreife der aktuell am Markt befindlichen Systeme und der zu erwartenden Gesamtkosten für die Ablöse von bestehenden, verteilten Systemen durch ein zentrales CaMS.

#### Anforderungen

Im Allgemeinen haben Referenzuniversitäten allesamt die gleichen Herausforderungen und Anforderungen, z.B. betreffend Bologna-Prozess. Bei genauerer Betrachtung weisen sie aufgrund ihrer Autonomie und Historie allerdings andere Strukturen und Prozesse sowie unterschiedlich ge- und verwachsene IT-Landschaften auf. Sie agieren in länderspezifischen Umwelten unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen, die individuelle Anforderungen an das CaMS stellen und letztlich wesentlichen Einfluss auf dessen Tauglichkeit haben.

#### Auswirkung der Produkt-Standardisierung

Standardprodukte warten in der Regel mit Referenzmodellen und -prozessen auf. Es stellt sich hierbei allerdings die Frage,

- wie weit eine Universität eine Anpassung ihrer Prozesse in Abhängigkeit von angebotenen Funktionalitäten eines Standardprodukt zulassen möchte, oder aufgrund anderer rechtlicher Belange darf, beziehungsweise



- die daraus resultierenden Veränderungen im Haus überhaupt kulturell und organisatorisch verträglich sind.

Andernfalls ist mit enormen Anpassungskosten (in der Regel kostspieligen Change-Requests) durch entsprechendes Customizing des Systems zu rechnen – sofern dies die technologische Basis überhaupt zulässt, ohne

- den gesetzten Zeitplan zu gefährden,
- die Stabilität und Performance zu minimieren,
- eine Kostenexplosion herbeizuführen.

#### **Mangelnde Produktreife der Standard-CaMS**

Bick, Grechenig und Spitta gelangen in [33] zu der Erkenntnis, dass sich die Produktlandschaft der Campus Management Systeme in einem weit weniger ausgereiften Zustand befindet, als dies generell bei herkömmlichen betrieblichen Anwendungssystemen der Fall ist. Diese Erkenntnis deckt sich mit den Ergebnissen einer Studie von Ernst & Young betreffend der Bewertung des Reifegrades der am Markt befindlichen CaMS. Laut dieser Studie schätzen nur 44% der über 100 befragten Hochschulen den Reifegrad von HISinOne als „eher hoch“ bis „sehr hoch“ ein, CampusNet erreicht einen ähnlichen Wert mit 39%, CAS Campus, CAMPUSonline und SAP werden von mindestens 20% positiv eingeschätzt [49].

Ein aktuelles Beispiel zeigt, dass sich zumindest im Fall von HISinOne der Reifegrad seit 2012 nicht maßgeblich verändert hat. Der Projektleiter der HISinOne Einführung an der Universität Freiburg sagt dazu im März 2015 [50]: „Wir sind uns bewusst, dass das neue Campus Management-System HISinOne an vielen Stellen noch nicht den Reifegrad erreicht hat, den die Mitglieder der Uni Freiburg seit vielen Jahren gewöhnt sind.“

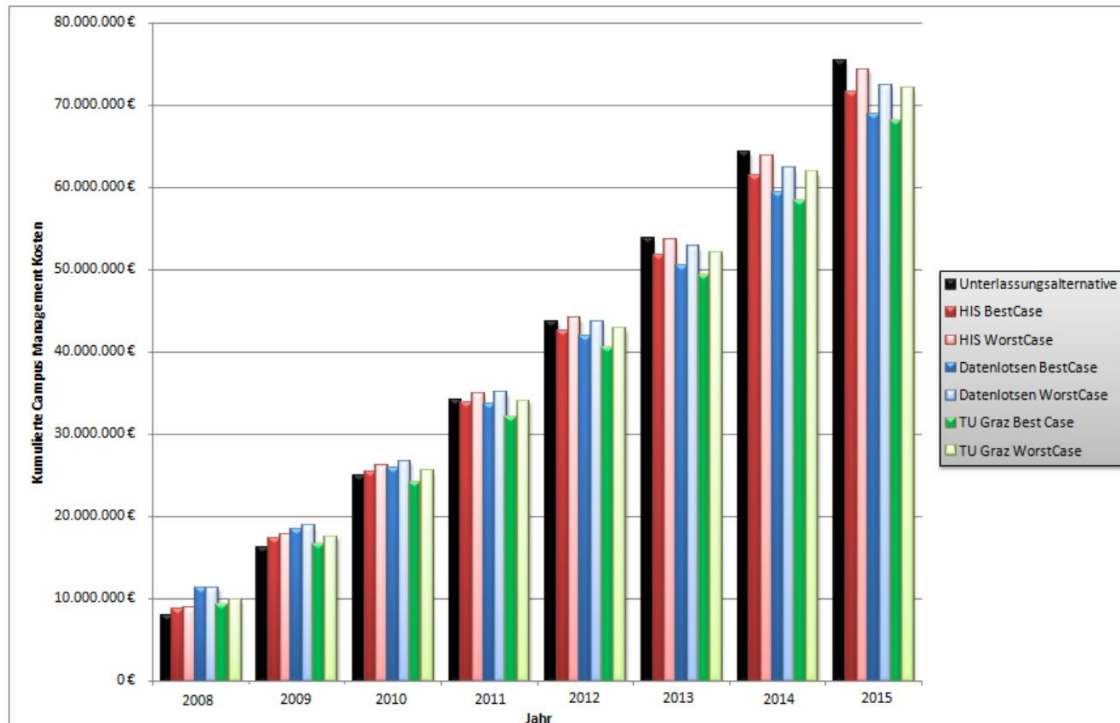
#### **Kosten**

Ein allgemein gültiger Kostenvergleich ist wegen der Vielfalt der möglichen Kosten- und Lizenzmodelle und insbesondere der unterschiedlichen Ausgangsszenarien der Universitäten hinsichtlich ihrer organisatorischen und technischen Strukturen und dem Umfang der darauf basierenden Anforderungen an Anpassungen der Systeme nicht möglich. Um die Bandbreite der Kosten zu skizzieren, können jedoch folgende Daten exemplarisch angegeben werden:

- An der HAW Hamburg fielen zwischen 2008 und 2010 rund 4,5 Millionen Euro Projektkosten für die Einführung von CampusNet an. Es erfolgte keine Inbetriebnahme des Systems oder Teilen davon. Das Projekt wurde gestoppt (siehe auch Kapitel 3.1.2). [45]
- An der FH München fielen in drei Jahren rund 2 Millionen Euro Projektkosten für die Einführung von CampusOnline an. Das Projekt wurde ebenfalls gestoppt. [44]
- An der Universität Hamburg sind für die Anschaffung von CampusNet und die erste Implementierung Kosten von 1,7 Millionen Euro angefallen. Die laufenden monatlichen

Kosten belaufen sich auf rund 60.000 Euro. Zusätzlich ergeben sich jährliche Kosten von 141.610 Euro für Wartungs- und Supportleistungen und Personalkosten für den laufenden Betrieb. 2,5 Vollzeitäquivalente werden für den technischen Betrieb eingesetzt, 8,3 Vollzeitäquivalente für den fachlichen Betrieb. Der Anteil der Personalkosten an den Gesamtkosten beträgt durchschnittlich 48.000 Euro monatlich. [41]

Die neun führenden Technischen Universitäten in Deutschland (RWTH Aachen University, TU Berlin, TU Braunschweig, TU Darmstadt, TU Dresden, Leibniz Universität Hannover, Karlsruher Institut für Technologie, TU München, Universität Stuttgart) – kurz TU9 – beauftragten im September 2007 eine Wirtschaftlichkeitsanalyse mit einer detaillierten Kosten-/Nutzenanalyse für die Campus Management Systeme der HIS, der TU Graz und der Datenlotsen an einer TU9 Universität. Ausgehend von den typischerweise im Einsatz befindlichen HIS Modulen wurden Migrationskosten, Migrationspfad sowie langfristige Kostensenkungspotentiale auf Sicht von acht Jahren, nichtmonetäre Nutzenpotentiale und kritische Erfolgsfaktoren und Risiken untersucht. Die Analyse ergab Gesamtkosten zwischen 67,8 Mio. Euro und 74,3 Mio. Euro in acht Jahren für eine TU9 Musteruniversität mit 23.000 Studierenden, abhängig vom gewählten Anbieter und dem Eintreten eines „best case“ oder eines „worst case“. Abbildung 3.2 zeigt die kumulierten Gesamtkosten der betrachteten Alternativen. [32]



**Abbildung 3.2:** Gesamtkosten Campus Management über 8 Jahre  
(entnommen aus [32])

Die Gesamtkosten setzen sich aus

- externen Projektkosten, wie Lizenzen und Dienstleistungen für das Migrationsprojekt,
- internen Projektkosten für das Migrationsprojekt, wie die Beschäftigung eines internen Projektteams und die Mehraufwände in den Fachabteilungen, sowie den
- Betriebskosten für Support- und Wartungsverträge, gestreckte Investitionskosten oder zusätzliche Personaleinstellungen,

innerhalb von acht Jahren zusammen. Auf die Betriebskosten entfallen abhängig vom Anbieter beziehungsweise dem System zwischen 3,3 Millionen Euro und 4,1 Millionen Euro. Mögliche Kostensenkungseffekte in Folge einer besseren Unterstützung der Prozesse durch das CaMS werden in der Analyse mit einer Unsicherheit von 20 Prozent zwischen 4,8 Millionen Euro und 11,3 Millionen Euro über 8 Jahre beziffert. [32]

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass ein absolutes Ranking der Systeme ob der unterschiedlichen Vor- und Nachteile seriöser Weise nicht möglich ist. Zu sehr hängt der Erfolg des Produktes von der tatsächlichen Schwerpunktsetzung der Universität ab. Stets gilt es daher, die einzugehenden Kompromisse durch Standardprodukte relativ zu den Gesamtkosten kritisch zu hinterfragen und so festzustellen, ob eine Eigenentwicklung eine bessere Alternative bietet.

Entscheidungsträger müssen sich bewusst sein, dass die Einführung des CaMS weit über technische Maßnahmen hinausgeht. Es handelt sich um ein tiefeschürfendes Reorganisations-Vorhaben, das entsprechend aufgesetzt und durchgeführt werden muss. Welch enorme Bedeutung die Themen Prozessgestaltung, Reflexion der gelebten Prozesse, Vereinheitlichung und Neugestaltung von Prozessen an Hochschulen und das dafür nötige Change-Management im Rahmen der Einführung eines CaMS haben, wird auch an der in den vergangenen Jahren erfolgten allgemeinen Auseinandersetzung der Literatur mit diesem Themenkomplex deutlich (z.B. [22], [51]–[55]).

## **3.2 Make-or-Buy Entscheidung**

Angesichts der 2007 bereits am Markt verfügbaren Standard-Produkte hatte die TU Wien sorgsam geprüft, ob einem Lösungsansatz basierend auf Standard-Software oder einer Eigenentwicklung der Vorzug gegeben werden sollte. Eine Eigenentwicklung konnte sowohl eine Weiterentwicklung der bestehenden Systeme als auch eine Ablöse ebendieser durch ein neues, selbst entwickeltes System bedeuten. Demnach wurden 2007 folgende 3 Optionen evaluiert:

1. Verbesserung, Anpassung und Erweiterung der bestehenden Systeme TUWIS und TUWIS++ in Eigenentwicklung,
2. Ablöse der bestehenden Systeme durch ein in Eigenentwicklung zu etablierendes System,

3. Fremdbezug von auf dem Markt befindlicher Software und Ergänzung um individuell benötigte Anpassungen durch den jeweiligen Anbieter.

### 3.2.1 Bewertungskriterien

Für eine Bewertung dieser drei Optionen waren fünf wesentliche Einflussgrößen abzuwägen:

- Gesamtkosten
- Migrationsdauer
- Flexibilität der Lösung betreffend Anpassung und Erweiterung
- Kompetenz der IT im eigenen Haus
- Abhängigkeit zum Anbieter

#### **Gesamtkosten**

Das vermutlich stärkste Motiv zu einer Buy-Entscheidung ist ein erwarteter Kostenvorteil. Während sich die Kostenvorteile für die Produktion materieller Güter zum Beispiel durch Skaleneffekte durchaus realisieren lassen, ist dies im Bereich der Campus Management Systeme fraglich. Auf operativer Ebene divergieren Universitäten stark in fachlichen Anforderungen und Prozessen. Gerade im öffentlichen Bereich lassen sich zudem vielerlei Ausnahmeregelungen feststellen, die entsprechend berücksichtigt werden müssen. Für ein Standardprodukt bedeutet dies ein hohes Maß an Customizing, das teilweise umfangreiche und anspruchsvolle Anpassungen bzw. Erweiterungen mit sich bringt. Kein Anbieter wird diese Kosten gänzlich tragen. In Hinblick auf das relativ dynamische Umfeld, indem eine Universität agiert und auf das entsprechend zeitnah reagiert werden muss, ist auch nach dem initialen Customizing mit laufenden Änderungen zu rechnen, wodurch die Gesamtkosten langfristig wesentlich erhöht werden.

#### **Migrationsdauer**

Standardanwendungen sind in der Regel weitestgehend ausgereifte Produkte, die „nur“ noch beschafft und angepasst werden müssen. Die vermeintliche Zeitersparnis stellt ein weiteres starkes Motiv zu einer Buy-Entscheidung dar. Die Einführung eines integrierten Campus Management Systems ist ob ihrer strategischen Bedeutung, des Volumens sowie deren weitreichenden und vielschichtigen Veränderungen für die TU Wien aber nicht so bedenkenlos zu bewerkstelligen. Auch wenn ein gewisses Grundgerüst an Funktionalität – wie Rollen- und Berechtigungskonzepten, Workflows und vordefinierten Drucksorten – bei den aktuell am Markt befindlichen Systemen vorhanden ist, braucht es eine tiefgehende Analyse des Hauses auf organisatorischer Ebene, aber auch auf technischer Ebene basierend auf den abzulösenden Altsystemen.

**Kompetenz der IT im eigenen Haus, Abhängigkeit zum Anbieter und die damit verbundene Flexibilität der Lösung betreffend Anpassung und Erweiterung**

Je nach Anbieter und Vertragssituation beschränkt sich der Verantwortungsbereich für ein von einem externen Anbieter bezogenes CaMS auf punktuelle betriebliche Themen und den Support für die Bedienung des Systems. Durch ein Outsourcing der Leistungen kommt es notgedrungen zu einer Reduzierung der Kompetenzen der IT-Abteilung im eigenen Haus hinsichtlich des eingesetzten CaMS.

Daraus resultiert aber nicht nur eine Abhängigkeit auf betrieblicher Basis, sondern auch auf rein funktioneller Basis, die sich negativ auf die Flexibilität des Systems auswirkt. Anpassungen und Erweiterungen können nur durch den Anbieter selbst erfolgen. Hinzu kommt noch die zeitliche Komponente, dass unter Umständen jene Anpassungen bzw. Erweiterungen nicht zeitnah bewerkstelligt werden können, da seitens Anbieter nicht ausreichend Kapazitäten bereitstehen. Eine Verzögerung kann zusätzlich finanzielle und auch rechtliche Konsequenzen und nicht zuletzt auch einen Imageverlust – sowohl intern (Personal und Studierende) als auch extern (Öffentlichkeit) – nach sich ziehen.

**3.2.2 Fazit**

Entsprechend der bisherigen Ausführungen sind die Vorteile und Chancen beziehungsweise Nachteile und Risiken für die TU Wien aus den damaligen Evaluierungen in Tabelle 3.9 und Tabelle 3.10 zusammenfassend angeführt. Die gesammelten Argumente, zusammen mit den ergänzenden Erläuterungen und Rahmenbedingungen zu den konkreten Optionen, führten schließlich zu der Make-or-Buy Entscheidung der TU Wien aus dem Jahr 2007.

<b>BUY (Fremdentwicklung)</b>	
<b>Vorteile und Chancen</b>	<b>Nachteile und Risiken</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referenzuniversitäten mit echtem Regelbetrieb</li> <li>• Erfahrung mit der Einführung von CaMS</li> <li>• Überschaubare Initialkosten bei Übernahme der Referenzprozesse</li> <li>• Verlagerung des Umsetzungsrisikos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Abhängigkeit zu Anbieter betreffend Erweiterung, Anpassung und Wartung über den gesamten Lebenszyklus</li> <li>• Aufwändige und zeitintensive Ausschreibungsverfahren und Vertragsverhandlungen</li> <li>• Zusätzliches Entscheidungsrisiko durch Auswahlprozess</li> <li>• Kompetenzeinschränkung</li> <li>• Höhere Gesamtkosten</li> <li>• Funktionalitätsspektrum gemäß Anforderungen der TU Wien nicht lückenlos abgedeckt</li> </ul>

<b>BUY (Fremdentwicklung)</b>	
<b>Vorteile und Chancen</b>	<b>Nachteile und Risiken</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr begrenzte bis keine Möglichkeit zukünftiger Weiterentwicklung und Anpassung in Eigenregie aufgrund proprietärer Technologieplattform und fehlender Bearbeitungsrechte</li> <li>• Eingeschränkte Flexibilität für universitätsspezifische Prozesse</li> <li>• Geringer Reifegrad</li> <li>• Eingeschränkte bis keine Plattformunabhängigkeit</li> <li>• Begrenzte Individualisierung der Gestaltung von Oberflächen</li> </ul>

**Tabelle 3.9:** Vorteile und Chancen vs. Nachteile und Risiken der Variante BUY

Für die Variante BUY waren die Systeme am deutschen Markt sowie CAMPUSonline theoretisch mögliche Optionen. Im Jahr 2007 waren die HIS Module an kleineren deutschen Hochschulen stark vertreten, allerdings litt die HIS GmbH zum Teil unter schlechter Reputation und mangelnder Glaubwürdigkeit [32]. Zudem fehlten Referenzhochschulen mit vergleichbaren Ansprüchen, womit die HIS Module für die TU Wien nicht in Frage kamen. Auch die anderen Systeme am deutschen Markt waren auf Grund der unterschiedlichen Gesetzeslagen und den daraus resultierenden hohen Anpassungskosten an die österreichischen Gegebenheiten keine echte Option. Damit stand für den Bezug einer fertigen Lösung nur noch das an der TU Graz 1998 entwickelte System CAMPUSonline zur Wahl, das technologisch zum Zeitpunkt der damaligen Evaluierungen beinahe 10 Jahre alt war.

In einer zweiwöchigen intensiven Workshop- und Analysephase im September 2007 wurde die Tauglichkeit von CAMPUSonline mit Vertretern der TU Wien aus den betroffenen Fachbereichen und Vertretern des Projektteams von CAMPUSonline geprüft. Das Ergebnis war ein Differenzpflichtenheft, in dem erforderliche Anpassungen an CAMPUSonline für den Einsatz an der TU Wien skizziert wurden.

Das Angebot der TU Graz für die erforderlichen Adaptierungen und den Einsatz des Systems enthielt neben monetären Aspekten unter anderem auch Informationen über die Prozedere bei Weiterentwicklungen und umfassenderen Änderungen am System. Auf Anforderungen für Weiterentwicklungen wäre demnach zumindest vierteljährlich mit der Information, ob und wann eine

Umsetzung erfolgen könne, reagiert worden. Die Anforderungen wären zusätzlich in einem halb-jährlich tagenden User-Konsortium, bestehend aus Vertretern von Universitäten, die CAMPUS-online einsetzen, behandelt worden.

Etwa zeitgleich mit den Verhandlungen erhielt die TU Graz den Auftrag, CAMPUSonline an der TU München (eine der neun führenden technischen Universitäten in Deutschland) einzuführen. Für die Anpassungen des Systems an die deutsche Gesetzeslage musste man mit hohen Aufwänden rechnen. Dies wiederum führte an der TU Wien zu Bedenken, ob für die spezifischen Adaptierungen an die Bedürfnisse der TU Wien ausreichend Ressourcen seitens der TU Graz zur Verfügung stehen würden.

Als Alternative zu CAMPUSonline standen noch zwei Varianten von Eigenentwicklungen im Raum: die Weiterentwicklung von TUWIS++ und die Entwicklung eines neuen CaMS auf entsprechend neuer technologischer Basis. Für eine sinnvolle Weiterentwicklung von TUWIS++ wären derart umfassende Anpassungen an der Datenstruktur und der Softwarearchitektur erforderlich gewesen, dass der Aufwand mit einer Neuentwicklung gleichzusetzen gewesen wäre.

Dementsprechend wurden auch die Vorteile und Chancen sowie die Nachteile und Risiken der Eigenentwicklung eines neuen CaMS näher betrachtet.

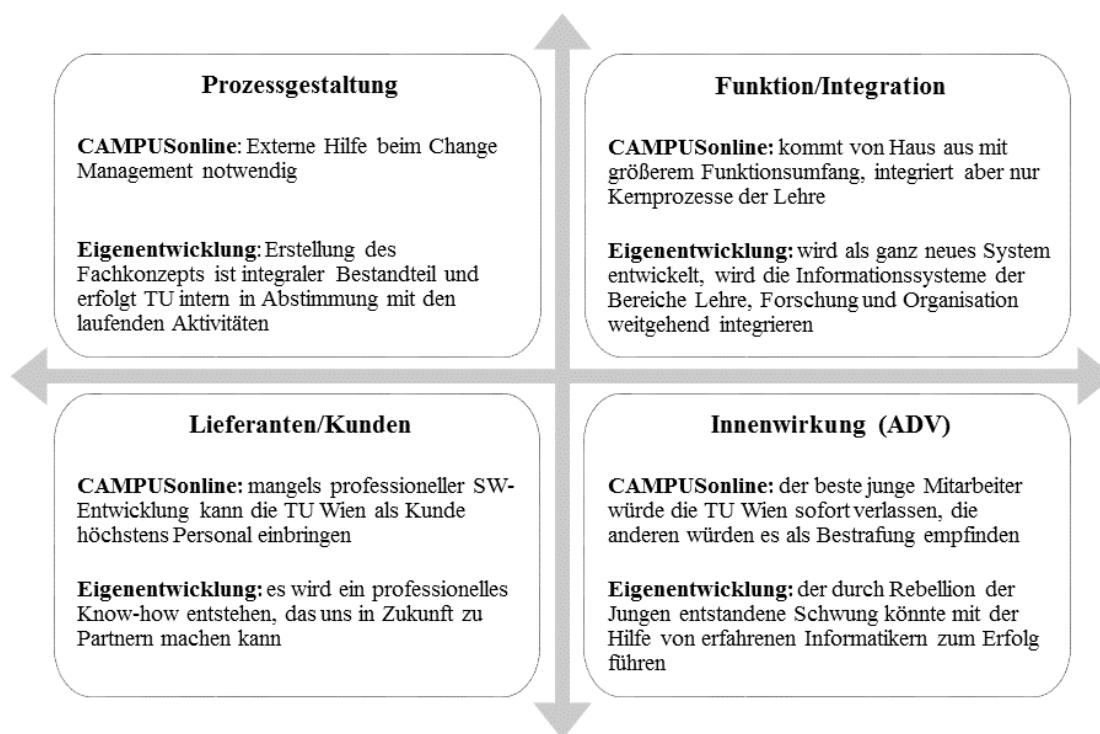
<b>MAKE (Eigenentwicklung)</b>	
<b>Vorteile und Chancen</b>	<b>Nachteile und Risiken</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßgeschneiderte Lösung</li> <li>• Hohe Flexibilität und zeitnahe Umsetzung betreffend zukünftiger Adaptierungen und Erweiterungen</li> <li>• Aufbau und Stärkung von Know-how und Kompetenz</li> <li>• Große Gestaltungsfreiheiten für Oberflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufende Erweiterung des Umfangs der zu entwickelnden Funktionalität führt zu Kostenexplosion und/oder</li> <li>• Verlängerung der Projektlaufzeit und verzögertem Produktivbetrieb</li> <li>• Alleiniges Umsetzungsrisiko</li> </ul>

**Tabelle 3.10:** Vorteile und Chancen vs. Nachteile und Risiken der Variante MAKE

Die Motivation für eine Eigenentwicklung auf einer neuen technologischen Basis war in der ehemaligen ADV-Abteilung (dies war die im Jahr 2004 in den ZID eingegliederte Abteilung für automatisierte Datenverarbeitung), deren Mitarbeiter auch schon für TUWIS und TUWIS++ zuständig waren, groß. Insbesondere die positiven Erfahrungen eines Entwicklers mit dem Framework Ruby on Rails schürten den Tatendrang und brachten neuen Schwung in das Team. Neben der erforderlichen Wartung der existierenden Systeme war eine alleinige Entwicklung eines neuen Systems aber nahezu unmöglich, da das Team auch ohne Neuentwicklung bereits am

Rande seiner Kapazitäten war und die Erfahrungen mit modernen Technologien mit wenigen herausragenden Ausnahmen eher gering waren. Im Falle einer Entscheidung für eine Neuentwicklung war entsprechende Unterstützung in der Umsetzung nötig.

Eine interne Gegenüberstellung der Alternativen CAMPUSonline versus Eigenentwicklung bezüglich der Kriterien Prozessgestaltung, Funktion/Integration, Lieferanten/Kunden und Innenwirkung (ehemalige ADV-Abteilung) ergab das in Abbildung 3.3 dargestellte Bild.



**Abbildung 3.3:** CAMPUSonline vs. Eigenentwicklung  
(basierend auf [56])

Der Punkt Prozessgestaltung hatte dabei eine wesentlich größere Bedeutung, als dies aus der Gegenüberstellung hervorgeht. Mit der Einführung von CAMPUSonline, oder einem beliebigen anderen am Markt befindlichen Produkt, hätten die an der TU Wien gelebten Prozesse an das System angepasst und die organisatorischen Abläufe teils grundlegend geändert werden müssen. Man rechnete damit, dass durch die vom System oktroyierten Prozesse, die den bisherigen Abläufen widersprochen hätten, entsprechende Widerstände bei den Angehörigen der TU Wien entstehen würden.

Ergänzend zu den eigenen Evaluierungen beauftragte die TU Wien den allgemein beeidigten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen für Informationstechnologie Dipl.-Ing. Edmund-



Gerhard Schrumpf mit der Durchführung einer grundlegenden Analyse zur Bewertung der drei Optionen:

- Verbesserung und Weiterentwicklung von TUWIS(++)
- Neuentwicklung eines integrierten Verwaltungssystems in Eigenregie
- Einführung des Standard-CaMS CAMPUSonline

Die Ergebnisse seines sorgfältigen Vergleichs der Kosten-, Nutzen- und Zeitauswirkungen sind in einem 31-seitigen Gutachten niedergelegt. Nach sorgfältiger Abwägung der Make-or-Buy-Alternativen hat der Sachverständige damals zur Eigenentwicklung geraten.

Anfang 2008 fiel schließlich der Startschuss für die Entwicklung des neuen, für die TU Wien maßgeschneiderten Campus Management Systems mit dem Namen TISS (TU Wien Informations-Systeme und Services), das auf Vorschlag des technischen Projekt- und Entwicklungsleiters auf der technologischen Basis von Ruby on Rails entwickelt werden sollte.

### **3.3 IT-strategische Einbindung**

Informationstechnologie dient heute nicht nur der Unterstützung von Prozessen in Unternehmen, sie ist vielfach eine Voraussetzung für effiziente Abläufe. Durch diverse Einflüsse, wie beispielsweise Veränderungen der rechtlichen oder organisatorischen Rahmenbedingungen, sind Unternehmen einem ständigen Wandel unterzogen. Dieser Wandel muss von der IT als integraler Bestandteil eines Unternehmens unterstützt werden. [57], [58]

Die TU Wien befand sich 2008 in der Situation, dass die Anpassung interner Prozesse auf Grund der fehlenden Beweglichkeit der IT-Systeme kaum noch möglich war. Mit Hilfe von TISS sollte dieser Umstand nachhaltig beseitigt und eine für die TU Wien geeignete IT-Strategie etabliert werden. So entstanden fünf Teilstrategien, die durch TISS mitbestimmt wurden und denen TISS als System entsprechend folgte.

Die fünf Teilstrategien sind:

1. Infrastrukturstrategie
2. Applikationsstrategie
3. Sourcingstrategie
4. Innovationsstrategie
5. Investmentstrategie

### 3.3.1 Infrastrukturstrategie

Die Infrastrukturstrategie betrachtet Hardware, Betriebssystem und Netzwerke. Das Ziel ist, hohe Rechenleistung, Performance, Stabilität und Ausfallsicherheit unter niedrigen Kosten zu erreichen.

Die daraus abgeleiteten Ziele der Infrastrukturstrategie, die mit der Entwicklung von TISS erreicht werden sollten, sind die Erhöhung der Betriebs- und Ausfallsicherheit, die Steigerung der Wartbarkeit und höchste Datensicherheit.

Zur Erreichung dieser Ziele wurden konkrete Maßnahmen ergriffen (siehe auch Kapitel 6.4):

- Hochverfügbarkeit des Systems durch ein entsprechendes Betriebskonzept und ein „disaster-toleranter“ Betrieb durch eine redundante Auslegung der Infrastruktur
- Reduktion der Komplexität und Vorantreiben der Flexibilität durch Virtualisierung (Server- und Storage-Virtualisierung)
- Wartung ohne Betriebsunterbrechung durch Virtualisierung
- Hohe Datensicherheit durch ein adäquates Datensicherheitskonzept

### 3.3.2 Applikationsstrategie

Die Applikationsstrategie betrachtet die Software, die zur Unterstützung von Geschäftsprozessen eingesetzt wird beziehungsweise werden soll.

Bei der TISS Entwicklung standen in diesem Sinne folgende Aspekte im Fokus:

- Reduktion der Komplexität und Heterogenität durch kontrollierte Ablöse der Altapplikationen und Bündelung in TISS: Durch das Aufbrechen einer starken Fragmentierung der IT-Landschaft wird die Quantität der Systeme wesentlich reduziert.
- Steigerung der Wartbarkeit durch ein modernes integriertes Applikationsmanagement: Wartung und Betrieb können durch ein entsprechendes Applikationsmanagement ressourcenschonender und effizienter bewerkstelligt werden.
- Erhöhung der Flexibilität durch einfache Adaptierung und Erweiterung eines Systems: Geänderte oder neue Geschäftsprozesse können zeit- und kosteneffizient im System abgebildet werden.
- Qualifizierter Docking-Partner durch ein flexibles, zentrales System mit Schnittstellen (Integrationsarchitektur): Durch wohldefinierte Schnittstellen können weitere interne und externe Nachbarsysteme integriert werden.

### 3.3.3 Sourcing-Strategie

Die Sourcing-Strategie betrachtet die IT-Wertschöpfungskette der Universität als Basis für Make-or-Buy-Entscheidungen. Das übergeordnete Ziel der TU Wien war ein pragmatischer Mix aus Make und Buy.

Als Eigenprojekt der TU Wien hätte die gesamte Konzeption, Entwicklung, Integration, Wartung und Nutzer-Support durch eigenes IT-Personal umgesetzt werden müssen. 2007 war der Personalbestand des ZID jedoch zu gering, um ein derartiges Entwicklungsprojekt über einen Zeitraum von Jahren zu stemmen. Deshalb fällt die TU Wien 2008 die Entscheidung, für einzelne Teilaufgaben zusätzliches Personal zur Unterstützung heranzuziehen. Aufgrund der schon bei Projektbeginn unzureichenden Budgets stand die Überlegung im Raum, wie professionelle Personalressourcen finanziert werden könnten. Deren Marktpreise in Relation zu den jährlichen Budgets hätten die Entwicklung um Jahre verzögert. Im Zuge des Projekt- und Risikomanagements mussten entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Folgende drei Alternativen waren hierfür denkbar:

1. Insourcing weiterer Ruby-Entwickler
2. Hinzuziehen eines externen Dienstleisters
3. Etablierung einer Kooperation

Das **Insourcing** weiterer Entwickler bei gegebener Technologie gestaltete sich in Hinblick auf die Marktsituation und Kosten als problematisch. Erfahrene Ruby Entwickler waren entsprechend rar und hatten gehobene monetäre Ansprüche. Um Personal mit entsprechendem Qualifikationsprofil und Erfahrung zu gewinnen, hätte man finanzielle Zugeständnisse machen müssen.

Ähnliches gilt für das **Hinzuziehen eines externen Dienstleisters**, wobei hier die Preisspirale noch deutlich weiter nach oben gegangen wäre.

Die dritte Alternative sah eine **Kooperation** mit einem erfahrenen Entwicklungshaus mit besonderem Naheverhältnis zur TU Wien vor, der Research Industrial Systems Engineering (RISE) Forschungs-, Entwicklungs- und Großprojektberatung GmbH. RISE ermöglichte deutlich günstiger als zum Marktpreis zu produzieren. Darüber hinaus waren die bereitgestellten Personen (mit wenigen Ausnahmen) Absolventen oder angehende Alumnis des Hauses. Sie wußten daher über Prozesse, Kultur und Geschichte der TU Wien, zumindest aus Studierendensicht, Bescheid. Ein Faktor, der nicht unwesentlich in das Projekt mit eingeflossen ist.

Auf Grund der offensichtlichen Vorteile der Kooperation (keine zusätzlichen Mehrkosten für erfahrene Entwickler durch Stundensätze weit unter den üblichen Marktpreisen, keine zeitlichen Verzögerungen oder wesentliche Zusatzaufwände für die TU Wien) fiel die Entscheidung klar zu Gunsten der Kooperation. Organisatorisch wurde diese Kooperation über die Veterinärmedizinische Universität Wien abgewickelt. Diese Konstruktion erscheint merkwürdig, wurde und wird aber beispielsweise auch von der TU Graz für die Kooperationen im Rahmen der Einführung von CAMPUSonline an anderen Universitäten im Grundsatz seit Jahren vergleichbar angewandt.

Gegen Ende 2009 entstanden aus dieser Kooperation weitere strategische Entscheidungen. Der Technologie-Stack wurde dahingehend erweitert, dass mit Java eine zusätzliche Basistechnologie eingebracht wurde (siehe Kapitel 6.1). Die Auswahl qualifizierter Entwickler gestaltete sich wesentlich einfacher. Java Entwickler können zudem im Vergleich zu Ruby Entwicklern bei gleichem Qualifikationsprofil zu besseren Gehaltskonditionen verpflichtet werden und somit die Projektkosten langfristig begünstigen.

### 3.3.4 Innovationsstrategie

Die Innovationsstrategie betrachtet IT-Innovationen, Trends und neue Basistechnologien mit dem Ziel einer vorausschauenden Bewertung von neuen Technologien für den Einsatz an der Universität, um den State-of-the-Art der modernen betrieblichen Informationstechnik, eine Erhöhung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit und die Reduktion der „Time-to-Market“ zu ermöglichen.

In der TISS Entwicklung wurde diesen Zielen wie folgt entsprochen:

- Reduktion der „Time-to-Market“ durch Verwendung stabiler, zukunftssicherer Technologien und Frameworks sowie offener Standards und Open-Source Basissoftware: Die Verwendung von Frameworks ist Stand der Technik [59]. Der Einsatz von Frameworks erlaubt eine schnellere, aber dennoch qualitativ hochwertige Umsetzung eines Systems – es muss nicht immer das Rad neu erfunden werden. TISS setzt durchgängig auf Open-Source-Implementierungen von offenen Standards (siehe auch Kapitel 6.1). Durch den Zugriff auf den Quellcode dieser Projekte kann bei Bugs die Fehlerursache schnell gefunden und der entwickelnden Community gemeldet werden. Oft ist es möglich, den Fehler selbst zu beheben. Bei wichtigen Bugfixes ist es auch möglich, eine selbst gefixte Variante des fehlerhaften Codes zu verwenden, bis der Hersteller eine fehlerbereinigte Version bereitstellt. Nicht zuletzt eröffnet eine aktive Beteiligung von Teammitgliedern in der Open-Source-Community die Möglichkeit, die Entwicklung der Software mitzugestalten und so für das eigene Projekt wichtige Features schnell zu integrieren und Mitspracherechte in der Weiterentwicklung zu erhalten.
- Reduktion der Time-to-Market durch ein agiles Vorgehensmodell nach Best Practice: Ein agiles Vorgehensmodell ermöglicht eine schnelle Reaktion auf Veränderung und gewährt somit ein hohes Maß an Flexibilität. Um eine möglichst hohe Umsetzungsgeschwindigkeit von Beginn an zu ermöglichen, wird auf aufwändige und zeitintensive Anforderungsspezifikationen (wie die Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften vor Entwicklungsbeginn) verzichtet [60]. Die Implementierung neuer Funktionalitäten erfolgt ressourcenbedingt prioritätengesteuert. Die Entwicklungsdokumentation folgt dem Grundgedanken der agilen Softwareentwicklung – Dokumentation erfolgt primär unmittelbar im Code

und anhand entsprechend erstellter fachlicher und technischer Tickets für sämtliche Code-Änderungen (siehe auch Kapitel 4.5).

- Erhöhung der Flexibilität und Anpassungsfähigkeit durch prinzipielle Austauschbarkeit und Möglichkeit zur Integration neuer Technologien: Durch die stabile und flexible technologische Basis sowie durch offene, standardisierte Schnittstellen ist TISS als Kernsystem der TU Wien für zukünftige Anforderungen und Trends vorbereitet, z.B. verstärkte Unterstützung mobiler Services durch die Integration von Near Field Communication (NFC) Technologien. Entwicklungs- und Betriebsarchitektur sind so nachhaltig gestaltet, dass die einzelnen Komponenten prinzipiell austauschbar sind, ohne das Gesamtsystem austauschen zu müssen (siehe auch Kapitel 6.2).

#### **3.3.5 Investmentstrategie**

Die Investmentstrategie betrachtet die IT-Investitionsentscheidungen, abgeleitet von den vier anderen Teilstrategien. Das Ziel ist die Sicherstellung eines effektiven und effizienten Einsatzes der IT-Ressourcen.

Die Kooperation der TU Wien mit der RISE GmbH (siehe auch Kapitel 3.3.3) für die Entwicklung von TISS hatte mittelfristig die Gründung einer gemeinsamen Entwicklungsgesellschaft zur Weiterpflege und auch zum Vertrieb des Systems zum Ziel. Auf diese Weise hätte die TU Wien eigene Entwicklungskosten sparen und eventuell auch eine Art „Earn-Back“ über die Firmenbeteiligung an der gemeinsamen Gesellschaft erhalten können. Ab Mitte 2013 verfolgte die TU Wien dieses Ziel nicht mehr und entschloss sich stattdessen, die Kooperation aufzulösen und das Team der RISE GmbH ohne Übergabe durch neue Mitarbeiter zu ersetzen, die zum Teil von anderen Unternehmen als externe Mitarbeiter zugekauft wurden (siehe dazu auch Kapitel 8).



## 4 TISS Projekt- und Programmbeschreibung

Das Projekt startete 2008 unter dem Projekttitel TISS (TU Wien Informations-Systeme und Services) und widmete sich “der Etablierung einer langlebigen IT-Strategie, die

1. eine gemeinschaftliche technische Architektur bereitstellt,
2. ein modernes interagierendes Applikationsmanagement erlaubt,
3. die Altsysteme schrittweise ablöst, wo, wenn und wann dies zweckmäßig ist,
4. die langfristige Wartung sicherstellt,
5. das Einpflegen neuer Dienste organisch bereitstellt,
6. benachbarten Systemen (z. B. VoIP, SAP, e-Learning) einen qualifizierten Docking-Partner anbietet und diesen als kompaktes Leitsystem dient” [61].

Zusammenfassend hatte das Projekt damit die Aufgabe, die TU-Systeme an den State-of-the-Art der modernen betrieblichen Informationstechnik heranzuführen, die IT-Landschaft zu konsolidieren und die lose gekoppelten Systeme durch eine homogene und zukunftsfähige Systembasis abzulösen. Davon betroffen waren vorrangig die Systeme TUWIS, TUWIS++, Projektdatenbank, White Pages, Publikationsdatenbank und Teile der ZID Personendatenbank. Gleichzeitig sollte für das TU-Management eine flexible Basis für die Umsetzung der Managementkonzepte und deren Derivate erzeugt werden.

### 4.1 Projektsteuerung und Gremien

Die Steuerung des Projekts erfolgte entsprechend dem Best Practice für vergleichbare Großprojekte durch Lenkungsausschüsse.

Der oberste Lenkungskreis war das TISS **Steering Committee** (TISS-SC). Als Vorsitzender des TISS-SC fungierte der Rektor bzw. die Rektorin selbst. Zu Beginn des Projekts war das TISS-SC neben dem Vorsitz mit dem Vizerektor für Lehre, einem Dekan sowie Vertretern der beiden Betriebsräte (Betriebsrat für das wissenschaftliche Universitätspersonal und Betriebsrat für das allgemeine Universitätspersonal) sowie je einem Vertreter der Professorenschaft und der Hochschülerschaft besetzt. Im Laufe der Zeit wurde dieses Gremium um die Vizerektorin beziehungsweise

den späteren Vizerektor für Forschung, die Vizerektorin für Personal und Gender sowie den Vizerektor für Finanzen erweitert, sodass im Projektjahr 2012 das gesamte Rektorat im Steering Committee vertreten war. Die Projektleitung berichtete mit Unterstützung des Projektmanagement Office (PMO) vierteljährlich über die Projektfortschritte und stimmte die für das kommende Quartal geplante Projektaktivitäten mit dem TISS-SC ab.

Eine **interne Steuerungsgruppe** tagte zweiwöchentlich zur Überwachung der Projektergebnisse, zur Ermittlung von Planabweichungen, zur Abstimmung der Ressourcen, zum Setzen von Prioritäten, zum Treffen von Entscheidungen unterschiedlichster Art und zur Risikobewertung. In diesen Sitzungen berichteten das PMO sowie die Leiter der Teilprojekte der Gesamtprojektleitung über den Status, den Fortschritt, geplante Aktivitäten und eventuelle Probleme.

Der **Universitätsleitung** (diese setzt sich zusammen aus dem Rektorat, dem Universitätsrat, dem Senat sowie den Dekanen) wurde zu Beginn des Projekts in einer Sitzung das gesamte Projektvorhaben vorgestellt. Es wurden die Ausgangssituation und Ziele, das Projektmanagement, die Vorgehensweise bei der Erstellung des Fachkonzepts, die Architektur sowie die technische Realisierung präsentiert. Anfang 2012 erfolgte eine erneute Präsentation in einer Sitzung der Universitätsleitung, in der eine TISS Applikation, die Projektdatenbank, im Detail präsentiert und die Inbetriebnahme von diesem Gremium freigegeben wurde.

In den **Sitzungen der Studiendekane** wurden Änderungen oder geplante Neuerungen im Lehrbereich präsentiert, die Konzeption abgestimmt und Entscheidungen zur konkreten Umsetzung eingeholt. Die Sitzungen fanden 1-2 monatlich statt, Vertreter des TISS-Teams wurden anlassbezogen eingeladen.

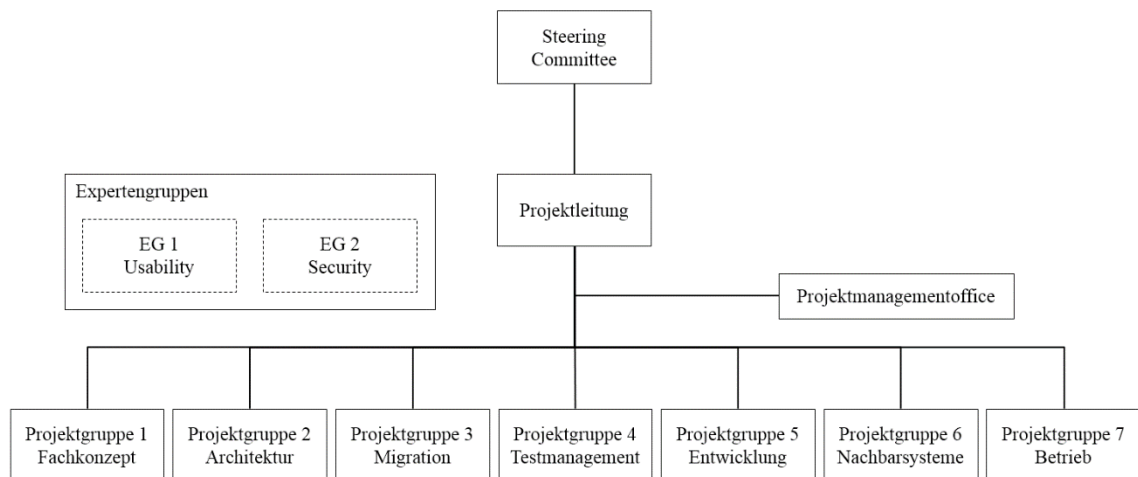
Der **Universitätsrat** wurde jedes Quartal mit entsprechenden Berichten über den Projektfortschritt informiert.

Als Kernsystem für die IT-gestützte Abwicklung von Universitätsprozessen ist TISS ein zentraler Bestandteil der IT Strategie und war dementsprechend für den an der TU eingesetzten **IT-Beirat** von großer Bedeutung. Aufgabe des IT-Beirats war die Etablierung und Durchsetzung der IT-Strategie, bestehend aus den fünf Teilstrategien Infrastrukturstrategie, Applikationsstrategie, Sourcingstrategie, Innovationsstrategie und Investmentstrategie. Es erfolgten Abstimmungen zwischen dem IT-Beirat und der TISS Projektleitung zur Erreichung und Einhaltung der Ziele der IT-Strategie (siehe auch Kapitel 3.3).



## 4.2 Projektteam und -struktur

Die Projektstruktur zu Beginn des Projekts ist in Form eines Organigramms in Abbildung 4.1 abgebildet. Für die Bereiche Fachkonzept, Architektur, Migration, Testmanagement, Entwicklung, Nachbarsysteme und Betrieb wurden jeweils eigene Projektgruppen unter der Projektleitung und der Koordination des Projektmanagementoffice (PMO) instanziiert. Die Tätigkeiten der Expertengruppen für Usability und Security erfolgten übergreifend über alle Projektgruppen.



**Abbildung 4.1:** Projekt-Organigramm

(basierend auf [61])

Der Umfang des externen Personals war zu Beginn vergleichsweise gering und primär in unterstützender und beratender Funktion tätig (Business-Analyse, fachliche und technische Konzeptions-Unterstützung, Analyse Alt-Systeme, PMO). Das Kernteam der TU Wien setzte sich aus der Projektleitung, der technischen Entwicklungsleitung und fünf Mitarbeitern der ehemaligen ADV Abteilung zusammen, die zuvor für die Weiterentwicklung und Wartung von TUWIS, TUWIS++ und der Projektdatenbank zuständig waren.

Ab Ende 2009/Anfang 2010 stiegen die Anforderungen an zusätzliches Personal. Dies ließ sich im Wesentlichen auf folgende Aspekte zurückführen:

- Ausmaß der inneren Probleme in den alten TU-Systemen: Im Laufe der Analysearbeiten zeigte sich, dass die Designentscheidungen, die über Jahrzehnte zur damaligen Systemlandschaft führten, hinsichtlich Architektur und Integration der einzelnen Systeme sowie deren Auswirkungen auf die Datenlage, mehr Probleme als ursprünglich angenommen verursachten.
- Erhöhter Bedarf der Optimierung: Mit dem Wissen über den Neubau eines CaMS traten immer mehr Organisationseinheiten mit dem Wunsch nach neuen Funktionen, der Ablöse

weiterer (bislang im Rahmen des Projekts nicht vorgesehener) Systeme und der stärkeren Optimierung von Prozessen an die TISS Projektleitung heran. Das Rektorat hat die dann eingeschlagene umfassende „Generalsanierung“ unterstützt und vorangetrieben.

- Geringere Unterstützungsleistungen der Fachabteilungen: die Reflexion der Fachabteilungen mit ihren eigenen Arbeitsabläufen und insbesondere die Fähigkeit der strukturierten Formulierung der Abläufe und den damit einhergehenden Anforderungen an das System waren (mit wenigen Ausnahmen) deutlich geringer als erwartet. Damit stiegen die Analyse- und Konzeptionsaufwände maßgeblich, auch die Prozesse der Entscheidungsfindung verlängerten sich dadurch in einem relevanten Ausmaß.
- Belastungsgrenze und Erfahrung der inhouse-Entwicklung: Das Entwicklungs-Team der TU Wien war der Menge an Aufgaben sowie der Gesamtkomplexität ohne zusätzliche Unterstützung schließlich nicht mehr gewachsen.

Um die geplante Ablöse von TUWIS++ mit dem Wintersemester 2010/2011 nicht zu gefährden und die laufend wachsenden Anforderungen an das Projekt zu bewältigen, wurden über die in Kapitel 3.3.3 beschriebene Kooperation weitere Ressourcen beigestellt und eine entscheidende strategische Entscheidung gefällt: Der auf dem Framework Ruby on Rails basierende Technologie-Stack wurde dahingehend erweitert, dass mit Java eine weitere Basistechnologie eingebracht wurde (siehe Kapitel 6.1). Die Entwicklungen mit Ruby on Rails wurden fortgeführt und ein zweites Entwicklungsteam für die auf Java basierenden Entwicklungen gebildet.

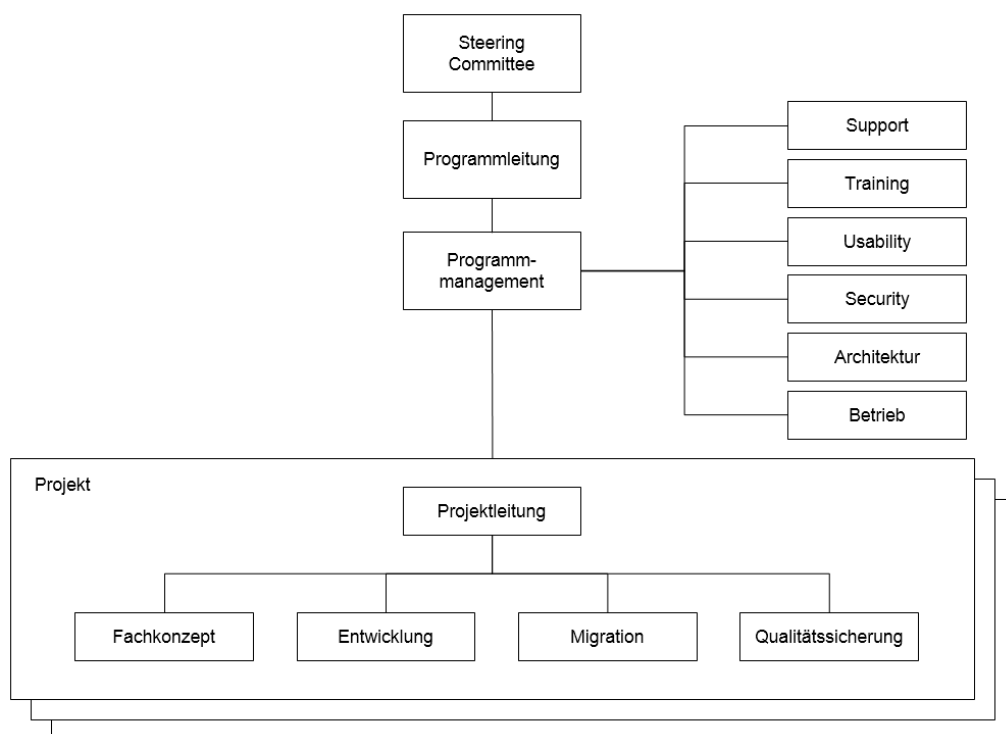
Im gesamten Projektverlauf wurden schließlich personelle Ressourcen für folgende (teils anlassbezogene, spezifische) Tätigkeiten über die Kooperation beigestellt, die zusammen mit dem Team der TU Wien das TISS Projektteam bildeten:

- Projekt- und Programmmanager zur Unterstützung der TU Projekt- bzw. Programmleitung
- Business Analysten zur Identifikation und Standardisierung von funktionalen Anforderungen und deren Prozesse
- System- und Software-Architekten für die forensische Aufarbeitung der Altsysteme und Konzeption der Zielarchitektur
- Migrationsspezialisten für die Analyse der Altdaten und die Konzeption sowie die Durchführung der Datenmigrationen
- Software-Entwickler für Entwicklungen mit Ruby on Rails, Java und ABAP (SAP)
- Spezialisten für die Bereiche Datenbanken, Betrieb als Unterstützung für das Betriebsteam des ZID
- Spezialisten für Security, Usability und UI Design
- Tester zur Konzeption und Durchführung manueller und automatisierter Tests

- PMOs für unterstützende Koordinierung der Projektaktivitäten und Wahrung der Zeitpläne
- Geschultes Personal für die Durchführung von Schulungen beziehungsweise Trainings und User-Betreuung im 1st Level Support

Diese Entwicklung spiegelt sich auch in den internen Projektaufzeichnungen zum Ressourceneinsatz wieder. Bis Mitte des zweiten Projektjahres war die Verteilung der Ressourcen annähernd gleich. Gemessen in Vollzeitäquivalenten (ein Vollzeitäquivalent, kurz VZÄ, entspricht dem Zeitwert eines Vollzeitmitarbeiters) setzte sich das Team zu Beginn aus rund 4,5 VZÄ der TU Wien und rund fünf bis sieben externen, über die Kooperation beigestellten, VZÄ zusammen. Zwischen 2009 und Mitte 2013 stieg der Anteil der externen Mitarbeiter entsprechend dem Bedarf der TU Wien auf bis zu rund 27 beigestellte VZÄ zu Spitzenzeiten. Die Anzahl der TU Mitarbeiter im Projekt blieb über den gesamten Verlauf annähernd konstant mit 4,5 bis 5,5 VZÄ. Im Schnitt arbeiteten gemäß der Zeitaufzeichnungen, gleichverteilt über 6,5 Projektjahre, rund 20 VZÄ pro Jahr an der Realisierung von TISS.

Mit wachsendem Projektumfang mussten auch die Projektstrukturen angepasst werden. TISS war im Verlauf zu einer Sammlung mehrerer, inhaltlich zusammengehörender Projekte und damit zu einem Programm geworden. Das entsprechend angepasste Organigramm ist in Abbildung 4.2 dargestellt.



**Abbildung 4.2:** Programm-Organigramm

Das Fachkonzept, die Entwicklung, eventuelle Migrationen und die projektspezifische Qualitätssicherung wurden vorrangig in den jeweiligen Einzelprojekten behandelt. Übergreifend über alle Projekte waren die Themen Support, Training, Usability, Security, Architektur und Betrieb. Die jeweiligen Projektleiter sowie die Leiter der übergreifenden Gruppen berichteten wöchentlich an das Programmmanagement, das wiederum in direkter Abstimmung mit der Programmleitung stand. Oberster Lenkungsausschuss war bis zu dessen Auflösung durch die Rektorin im Oktober 2012 weiterhin das TISS-SC.

### 4.3 Vorgehensmodell

Das in einem Projekt anzuwendende Vorgehensmodell sollte stets auf das Projektumfeld und die Rahmenbedingungen ausgelegt sein. Im vorliegenden Fallbeispiel war eine phasenweise Ablöse und Einführung von Systemen über mehrere Jahre geplant. Für das Vorhaben waren keine Lastenhefte und keine Pflichtenhefte vorhanden. Auch stellte sich rasch heraus, dass der Großteil der Anforderungen erst sukzessive im Projektverlauf erhoben werden konnte und sich die Anforderungen bis zur tatsächlichen Umsetzung und Inbetriebnahme veränderten. Klassische Vorgehensmodelle wie das Wasserfallmodell schieden daher aus [62]. Um die nötige Flexibilität im Entwicklungsprozess zu unterstützen und auch im Falle von Änderungen leichter schnell reagieren zu können, baute die gelebte Vorgehensweise im gesamten Projekt- und Programmverlauf auf den Grundgedanken des „Agile Manifesto“ auf:

„We are uncovering better ways of developing software by doing it and helping others do it. We value:

- Individuals and interactions over processes and tools.
- Working software over comprehensive documentation.
- Customer collaboration over contract negotiation.
- Responding to change over following a plan.” [63]

Auf Grund des sich laufend verändernden Umfelds verschoben sich die Prioritäten der Stakeholder im Projektverlauf häufig. Das Projektmanagement und die Entwicklung mussten daher stets Prioritäten-gesteuert agieren. Dies führte zwar häufig zu Verschiebungen in der Umsetzungsplanung, unter der Anwendung der agilen Vorgehensweise konnte jedoch kurzfristig auf neue Vorgaben und gesetzliche Änderungen reagiert werden, auch wenn diese im aktuellen Projektplan nicht vorgesehen waren.

## 4.4 Anforderungserhebung und -analyse

Ein wesentlicher Teil der Projektrealisierung war die Erstellung eines Fachkonzepts, das die langfristige Wartbarkeit des Systems und ein verlässliches Applikationsmanagement sicherstellt. Auf Grund der in den vergangenen 40 Jahren praktizierten „Entwicklung auf Zuruf“ und der dadurch in den Systemen und auch organisatorischen Abläufen abgebildeten TU- und Gesetzesgeschichte war eine kritische Betrachtung gewohnter Arbeitsschritte unerlässlich. Ein erfolgreiches Requirements Engineering erforderte dabei nicht nur ein hohes Maß an Wissen und Verständnis für die Abläufe und Rahmenbedingungen, sondern auch klare Entscheidungen, verlässliche Entscheidungsstrukturen und die Einhaltung definierter Regeln zur Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit von Entwicklungen und Änderungen im Projektverlauf.

### 4.4.1 Reverse-Engineering der bestehenden Systeme

Die bedeutendste Anforderungsquelle waren die Altsysteme TUWIS und TUWIS++ selbst. Die spärlich vorhandene Dokumentation war lückenhaft, veraltet und dadurch größtenteils wertlos. Dies traf nicht nur auf die Benutzerdokumentation zu, sondern galt ebenso für die technische Dokumentation. Die Funktionalitäten des Altsystems mussten daher in mehreren unterschiedlichen Reverse Engineering Prozessen rekonstruiert werden.

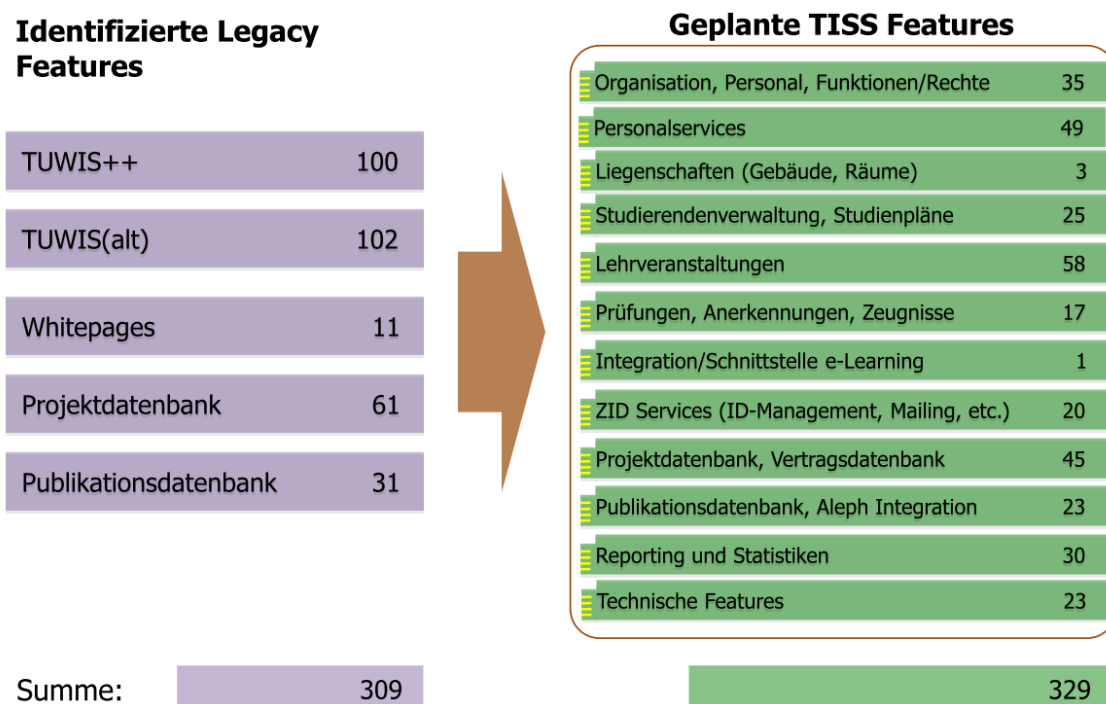
Bei der Analyse und (Re-)Dokumentation der Datenstrukturen und -inhalte wurden beinahe 350 Tabellen mit über 6500 Spaltendefinitionen betrachtet, von denen zu Beginn des Prozesses im Durchschnitt etwa 80% undokumentiert waren. Fehlende Normalisierung, Intransparenz des Datenmodells und unklare Datenhoheit erschwerten das Vorhaben erheblich und machten die Etablierung eines eigens auf die Erfordernisse dieses Projekts zugeschnittene Reverse Engineering Prozesses erforderlich. Details dazu sind in [64] dargestellt. Der gesamte Prozess wurde in den ersten Projektmonaten durchgeführt. Zusammenfassend konnten insbesondere folgende Ergebnisse erzielt werden [64]:

- Identifikation der Tabellen, die keine Geschäftsdaten enthalten und damit der Tabellen, deren Inhalte nach TISS migriert werden mussten
- Kategorisierung der Tabellen entsprechend ihrer fachlichen Domäne als Vorbereitung für gezielte, tiefer gehende Analysen
- Einstufung der Dringlichkeit weiterführender Analysen entsprechend des Migrationsplans
- Automatische Generierung der bisher fehlenden Dokumentation zu Datentypen, Wertebereichen und Nutzungsstatistiken
- Verstärkte Sensibilisierung des gesamten Projektteams hinsichtlich der Komplexität der bevorstehenden Migration

Die Ergebnisse brachten damit nicht nur Transparenz auf technischer Ebene hinsichtlich der Datenstrukturen, Zusammenhänge, Abhängigkeiten, Automatismen, Wertebereiche, Verwendungszwecke und der Dateninhalte selbst, sondern waren auch eine bedeutende Informationsquelle für die fachlichen Betrachtungen.

#### 4.4.2 Fachliche Analyse und Workshops

Basierend auf den Erkenntnissen der technischen Analysen und auf Interviews mit den Entwicklern der Systeme wurde eine initiale Feature-Liste der Systeme TUWIS, TUWIS++, Whitepages, Projektdatenbank und Publikationsdatenbank erstellt. In dieser Liste wurde für jedes der 309 identifizierten Features eine eindeutige ID, eine Bezeichnung, eine kurze Beschreibung, die Informationsquelle (ein spezifisches Dokument, eine Webseite, eine Person etc.), das System, ein technischer Ansprechpartner und ein fachlicher Ansprechpartner (sofern vorhanden) festgehalten. Anschließend erfolgten Gruppierungen nach Themenbereichen und Kategorien für die weitere detailliertere Analyse sowie eine erste Ergänzung von zusätzlichen, vorrangig technischen Features für die TISS Entwicklung. Zusammenfassend ergab sich folgendes Bild:



**Abbildung 4.3:** Anzahl und Themenbereiche der initial geplanten Features

Diese Feature-Liste bildete schließlich die Basis für die erste Projektplanung und die Vorbereitung der Workshops mit den jeweiligen Stakeholdern.

Bei der weiteren fachlichen Anforderungserhebung und deren Dokumentation ging man in den ersten zwei Projektjahren mit Hilfe von Workshops mit Nutzern und Betroffenen, sogenannten Stakeholdern, nicht nur in die Tiefe, sondern auch in die Breite. Bis Ende 2009 wurden über 50 Workshops zu allen Kernthemen aus den Bereichen Lehre, Forschung und Organisation abgehalten, wobei stets auf eine geeignete Zusammensetzung der Workshop-Teilnehmer mit Key- und Powerusern und sonstigen Wissensträgern geachtet wurde. Die Ziele der Workshop-Serie waren vor allem

- die Einbindung der Stakeholder,
- die Erhebung der Stärken und Schwächen der existierenden Systeme aus Sicht der Nutzer,
- die Ergänzung von Informationen über die gelebten Prozesse und Medienbrüche am Rande der Systeme,
- das Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses für die Anforderungen und
- die Identifizierung möglicher Quick Wins.

Der Aufbau der initialen Workshops folgte in der Regel folgendem Muster:

1. Vorstellung des Erhobenen IST-Stands
2. Gegebenenfalls Ergänzung des IST-Stands
3. Vorstellung eines möglichen Konzepts des SOLL-Stands
4. Diskussion und gegebenenfalls Anpassung des vorgeschlagenen SOLL-Stands
5. Ableitung von Ergebnissen und Folgeaktionen

In der Nachbereitung der Workshops wurde stets ein detailliertes Protokoll erstellt und mit allen Teilnehmern abgestimmt.

Auffällig am Verlauf der Workshops war die Fülle der Wortmeldungen und Überlegungen zu Themen der Organisationsentwicklung und strategischen Überlegungen, die auf den ersten Blick weit über die Konzeption der Anforderungen für das System in diesem Stadium hinaus gingen. Diese Tatsache führte aber schlussendlich dazu, dass das TISS Analyse- und Konzeptionsteam eine gute Vorstellung über mögliche Entwicklungen und strategische Überlegungen der TU Wien erhielt, die unter Umständen in einigen Jahren in TISS abgebildet werden müssen und eine entsprechende Flexibilität des System verlangten.

Bei Detailfragen in den Workshops stellte sich häufig heraus, dass die Wahrnehmung über den IST-Stand wie auch die Vorstellung über den SOLL-Stand über die unterschiedlichen Stakeholder verteilt, teilweise aber sogar innerhalb einer Organisationseinheit, divergierten und die Fähigkeit zur strukturierten Formulierung der Arbeitsabläufe und der Anforderungen (mit Ausnahmen) geringer als erwartet und neben der Bewältigung der täglichen Arbeitslast auch zu zeitintensiv war.

Es lag nun am TISS-Team, in mehreren Iterationen, Detailanalysen und weiteren Interviews den IST-Stand zu erheben, ein Konzept für die Realisierung in TISS auszuarbeiten und dies geeignet abzustimmen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Digitalisierung von schlanken Workflows zur Effizienz- und Effektivitätssteigerung als zentrale Elemente eines Informationssystems gelegt, mit dem Ziel, eine Standardisierung, Homogenisierung und Vereinfachung der Workflows voranzutreiben. Die Analyse war durch viele Ausnahmeregelungen und die Vielzahl der Stakeholder mit unterschiedlichen Vorstellungen entsprechend anspruchsvoll und zeitintensiv. Die maximale Rücksichtnahme auf die Anforderungen der Stakeholder war aber zugleich ein wesentlicher Vorteil der Eigenentwicklung gegenüber der Einführung einer Standard-Software, den die TU Wien fachlich und politisch nicht aufgeben wollte. Über den gesamten Projektverlauf bedurfte es dafür jedoch angesichts widerstreitender Interessen zahlreicher Stakeholder auch viel Diplomatie und Einfühlungsvermögen zur Konsensfindung.

Nachfolgend ist eine Auswahl an Themen aufbereitet, die in der Workshop-Serie zu Beginn des Projekts behandelt und im weiteren Projektverlauf auf unterschiedliche Weise entsprechend der jeweiligen Rahmenbedingungen bearbeitet wurden.

### 4.4.2.1 Reporting und Statistik

Verfälschte statistische Auswertungen und ungenügende Reporting-Möglichkeiten waren, insbesondere für das TU Management, wesentliche Mängel der bestehenden Systemlandschaft. Die TU Wien ist gesetzlich zur Lieferung definierter Kennzahlen, beispielsweise im Rahmen der Wissensbilanz, verpflichtet. Auch intern sind Kennzahlen für die Steuerung und Ressourcenplanung der Universität von enormer Bedeutung. Der Themenkomplex wurde daher gleich zu Beginn des Projekts in einem ersten Workshop beleuchtet. Es wurde der IST-Stand diskutiert und ein Big Picture und Varianten des Reportings skizziert. Die Diskussionspunkte und Ergebnisse des ersten Workshops sind nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

**Thema:** Reporting und Statistik

**Teilnehmerkreis:** Leiter der Controlling Abteilung, 2 Dekane, Vizerektor für Lehre, TISS Projektleitung, TISS Leitung Fachkonzept, TISS Projektmanagement Office

**Diskussionspunkte:**

- Aktuelle Reports und Beauskunftungen aus den Systemen TUWIS, TUWIS++, Projektdatenbank, Publikationsdatenbank, SAP BW, ad-hoc Abfragen und Scripts, Automatisiertes Reporting aus anderen Systemen
- Technische Sicht des IST-Stands
- Fachliche Bewertung des IST-Stands
- Möglichkeiten der technischen Realisierung eines Reporting-Systems



- Status des Fachkonzepts zu Reports

##### **Ergebnisse der Diskussion zum IST-Stand:**

- Reports und Beauskunnftungen erfolgen zu den jeweiligen Themen aus den Systemen TUWIS, TUWIS++, Projektdatenbank, Publikationsdatenbank, SAP BW (und weiteren). Es gibt fix integrierte Reports und ad-hoc Abfragen durch Entwickler im Bedarfsfall.
- Komplexe Abgleichmechanismen zwischen den verschiedenen Systemen führen zu Differenzen bzw. Fehlern bei den Auswertungen.
- Im Altsystem sind immer manuelle Anpassungen bzw. Änderungen an Personalstatistiken von Nöten.
- In SAP existieren viele verschiedene Berichte. Einige dieser Berichte sind nicht mehr aktuell. Eine Definition der relevanten Berichte ist von Nöten.
- Fachabteilungen sind nur begrenzt in der Lage, „ihre“ Daten richtig zu interpretieren (umfangreiches Applikations-Know-how ist erforderlich)
- Geforderte Auswertungen der Bibliothek sehen vor, dass jede Aktivität einer bestimmten Fakultät zugeordnet wird. Da die Bibliothek keine Informationen über die Zugehörigkeit der Studierenden zu Studien hat, müssen sensible, bibliotheksinterne Daten an die Controlling-Abteilung geschickt werden, die die Auswertungen dann durchführt.

##### **Extrahierte Anforderungen für TISS:**

- Eine Studienverlaufsanalyse wäre wünschenswert. Dazu müsste der Studienplan anders als in den derzeitigen Systemen abgebildet werden.
- Ein neues System (TISS) sollte die automatische Vergabe entsprechender Zugriffsrechte ermöglichen, damit die Masse der Benutzer (z.B. nicht nur Dekane, sondern auch Projektleiter, etc.) direkt, z.B. über ein Vorsystem, auf die entsprechenden Berichte zugreifen können.

Ein derart komplexes Thema am Beginn eines Projekts und der Anforderungsanalyse für ein großes Gesamtsystem umfassend abzuhandeln, ist nicht möglich. Die Themen Reporting und Statistiken waren während des gesamten Projektverlaufs präsent und wurden bei der Konzeption der Datenmodellierung und Entwicklung stets mitbedacht. Es stellte sich rasch heraus, dass ein allumfassendes und für jeden Benutzer intuitiv zu bedienendes Auswertungssystem, das ohne Eingriff eines Entwicklers die Zusammenstellung beliebiger Reports über den gesamten TISS Datenbestand erlaubt, nicht realisierbar ist. Die Möglichkeiten und Variablen waren zu umfangreich und für den Großteil der gewünschten Auswertungen waren detaillierte Kenntnisse über die Ab-

läufe an der TU Wien und die Bedeutungen der zugrundeliegenden Daten erforderlich. Man entschied sich daher, vorerst nur zu spezifischen Themen konfigurierbare Reports kleinen Benutzergruppen bereitzustellen, die die Bedeutung der zugrundeliegenden Daten kennen. Mit einer entsprechenden technischen Realisierung kann dieses System für beliebige weitere Themenfelder bei Bedarf erweitert werden.

### **4.4.2.2 Personen und Organisationseinheiten**

Seit ihrer Gründung im 19. Jahrhundert ist die TU Wien einer laufenden Entwicklung unterzogen, die sich auch auf die Organisationsstruktur auswirkt. Im August 2003 wurde beispielsweise die Aufteilung von bis dahin fünf Fakultäten auf acht Fakultäten beschlossen [65]. Auf Institutsebene dagegen erfolgte in den Jahren 1999 bis 2009 zur Nutzung von Synergieeffekten eine Reduktion von 100 Instituten auf 56 [66]. Auf Grund der räumlichen Gegebenheiten erfolgten viele dieser Zusammenlegungen jedoch rein organisatorisch, räumlich blieben die betroffenen Mitarbeiter getrennt. Weitere Zusammenlegungen von Instituten sind seither bei ähnlicher Raumsituation erfolgt. Dies führte meist dazu, dass die Institute zwar formal in der neuen Struktur existierten, in der Praxis aber die alten Strukturen weiterhin gelebt wurden.

Derartige Umstrukturierungen müssen auch in den Systemen abgebildet werden und haben Auswirkungen auf eine Vielzahl von Konfigurationen, sei es die Änderung der Kostenstelle für Telefonate, die von der Zuordnung zu einer Organisationseinheit abgeleiteten Zugriffsberechtigungen in diversen Systemen, die korrekte Darstellung im Adressverzeichnis der TU Wien, die Zuordnung von Lehrveranstaltungen zu einer Organisationseinheit samt der zugehörigen Daten auf den Lehrveranstaltungs-Zeugnissen etc..

Die zentrale Bedeutung der Daten von Personen und Organisationseinheiten und die Vielzahl der Systeme, die diese speichern und verarbeiten, erforderten eine intensive Auseinandersetzung mit diesem Themenkomplex. Für einen ersten Überblick wurde 2008 nachfolgende Abbildung 4.4 erstellt. Im ersten Projektjahr wurden mehrere Workshops zu diesem offensichtlich komplexen und sehr zentralen Thema abgehalten, in denen sich die Abbildung 4.4 als im Grundsatz korrekt, aber im Detail noch komplexer erwies. Im Laufe des Projekts folgten entsprechend viele weitere Workshops zu spezifischen Teilaspekten.



- Diskussion über die Ursachen und mögliche Bereinigung der unterschiedlichen Darstellungen der Organisationsstruktur
- Diskussion über unterschiedliche Gruppierungen von Personen für intern und externe Darstellungs- und Auswertungszwecke

#### **Ergebnisse der Diskussion des IST-Stands:**

- Derzeit gibt es über alle Systeme erhebliche Redundanzen beim Eingeben von Personendaten.
- Stammdaten von Personen sind derzeit in den Systemen TUWIS, TUWIS++, Publikationsdatenbank, Projektdatenbank, SAP, TUWEL, Aleph und ZID PDB gespeichert und werden abhängig von der Personengruppe in unterschiedlichen Systemen (auch mehreren) gepflegt.
- Gruppierung von Personen/Personal ist in den verschiedenen Systemen (z.B. SAP und TUWIS) unterschiedlich.
- Komplexe Abgleichmechanismen zwischen den verschiedenen Systemen führen zu Differenzen bzw. Fehlern bei den Auswertungen.
- Personendaten müssen in beiden SAP Systemen parallel (PM SAP für Beamte und uni.pers für Vertragsbedienstete und TU Beamte) gewartet werden.
- Amtstitel und akademische Grade sind in SAP gespeichert und werden dort auch gepflegt. Berufstitel, Verwendungstitel befinden sich nicht in SAP. Unterschiedliche Schreibweise und Speicherung der Titel in den verschiedenen Systemen ist problematisch.
- Ein Sonderfall sind Personen mit zwei Dienstverhältnissen, z.B. karenzierter Beamter mit einem privatrechtlichen Dienstverhältnis. Es kommt auch vor, dass eine Person zweimal in uni.pers geführt wird.
- Wenn ein Mitarbeiter gleichzeitig Student ist und seinen Namen ändert (z.B. nach einer Heirat), muss er das derzeit an 2 Organisationseinheiten (Personalabteilung und Studienabteilung) melden und korrigieren lassen.
- Sofern ein Studierender, der zugleich auch Mitarbeiter ist, einen akademischen Grad verliehen bekommt, muss der Mitarbeiter diesen Erwerb der Personalabteilung explizit melden.

#### **Extrahierte Anforderungen für TISS:**

- Bei TISS sollte man sich eine vernünftige Gruppierung bzw. Kategorisierung von Personen unter Einbeziehung der Personalabteilung überlegen. Es ist notwendig auch Personen zu berücksichtigen, die nicht angestellt sind, aber trotzdem auf Instituten arbeiten bzw. Ressourcen verbrauchen (z.B. Diplomanden, Stipendiaten, nicht bezahlte

Gastforscher etc.). Für diese Personen sollten Accounts und Zugänge einfach freigeschaltet werden können.

- Die Titel von Personen in den verschiedenen Systemen sollen harmonisiert werden.
- SAP soll zum führenden System für wesentliche Felder des Personals sowie für die Organisationsstruktur werden.
- Eine Darstellung der Personen- und Organisationsdaten in einem Adressbuch ausschließlich mit Daten von SAP wird nicht möglich sein.
- In TISS sollte es eine Möglichkeit geben, Adressänderung dezentral bekanntzugeben (jeder Mitarbeiter sollte seine Adresse ändern können).
- Änderungen der Personenstammdaten von Personen, die zugleich Mitarbeiter und Studierende an der TU Wien sind, sollen über eine Systembenachrichtigung weitergeleitet werden, sodass eine Doppelmeldung durch die betroffene Person nicht mehr erforderlich ist.

Vor der letzten Umstrukturierung der Organisationsstruktur im Zuge des Rektoratswechsel 2011 hatte die TU Wien 2 Personalabteilungen, die dem Vizerektorat für Finanzmanagement und Controlling unterstellt waren. Eine Abteilung betreute das wissenschaftliche, die andere das nicht-wissenschaftliche Personal. Dieses Spezifikum wurde formal aufgelöst und die Organisationseinheit Personalmanagement geschaffen, die die bisherigen Abteilungen in sich vereinen sollte und dem neuen Vizerektorat für Personal & Gender zugeordnet wurde. Diese Umstrukturierung glich jedoch einem reinen Formalakt. Durch Einziehen einer darunterliegenden Ebene von sechs Fachbereichen mit je einem Leiter beziehungsweise einer Leiterin wurde die alte Trennung sogar noch verstärkt. Zusätzlich befassten sich in der Praxis neben dem Personalmanagement seit vielen Jahren noch 2 weitere Organisationseinheiten mit der Erfassung und Pflege von Personaldaten. Derart zerteilte Strukturen und die daraus resultierende Vielzahl von entscheidungsbefugten Personen sind eine besondere Herausforderung in einem Anforderungs- und Entscheidungsfindungsprozess, wie hier an einem Beispiel deutlich wurde.

Die geschilderte Umstrukturierung erfolgte zu einem Zeitpunkt, als die Konzeptions- und Abstimmungsarbeiten mit den beiden Personalabteilungen zur Ablöse des TUWIS Personalverwaltungssystems und Etablierung von SAP als datenführendes System für (die meisten) Personaldaten im vollen Gange war. Das TISS-Team sah sich mit einer Nachricht der bis dahin verantwortlichen Mitarbeiterin für einen relevanten Teilaspekt der Umstellung konfrontiert, in der sie mitteilte, dass sie nicht mehr zuständig sei, die nun neu zuständige Person noch nicht bekannt sei und sie auf Grund der ihr neu zugewiesenen Aufgaben- und Verantwortungsbereiche für weitere Abstimmungen zu diesem Thema nicht mehr zur Verfügung stehe. Aber auch diese Herausforderung konnte mit entsprechendem Feingefühl gelöst werden.

### 4.4.2.3 Studierendenverwaltung und Studierendenservices

Die Workshops zu den Themen Studierendenverwaltung und Studierendenservices waren geprägt von allgemeinen Informationen zu Abläufen und Diskussionen über mögliche organisatorische Änderungen im Bereich der Studierendenservices, die in diesem Stadium mit der TISS Entwicklung meist nur am Rande zu tun hatten. Dies zeigte jedoch das Optimierungspotential von Prozessen, dessen Betrachtung die Neuentwicklung eines CaMS motiviert und angetrieben hat. Nachfolgend sind die Diskussionspunkte und Ergebnisse, bezogen auf die IT-Systeme, zusammenfassend dargestellt.

**Thema:** Studierendenverwaltung und Studierendenservices

**Teilnehmerkreis:** Leiter der Studien- und Prüfungsabteilung, Stellvertretender Leiter der Studien- und Prüfungsabteilung, Vizerektor für Lehre, Referentin der Rechtsabteilung, Studierendenvertreter, TISS Projektleitung, TISS Fachkonzept, TISS Projektmanagement Office

**Diskussionspunkte:**

- Diskussion IST versus SOLL zu den Themen Voranmeldung, Erstzulassung, Studienbeiträge, Studierendenausweis, Zeugnis- und Bestätigungsdruck, Stammdatenänderungen, Archivierung und Historisierung von Daten.
- Verifikation des IST-Stands zu den Themen Ergänzungsprüfungen, Ab- und Unterbrechung eines Studiums und Nostrifizierungen

**Ergebnisse der Diskussion des IST-Stands:**

- Es gibt in TUWIS die Möglichkeit, bei der Erstzulassung Studienkennzahlen einzugeben, die nicht (mehr) existieren („Q-Flag“).
- Es finden laufend Änderungen bei den Studienbeiträgen statt.
- Der Gebührenstatus wird bei der Erstzulassung automatisch aufgrund der Staatsbürgerschaft gesetzt.
- Momenten gibt es keine Möglichkeit, Ersatzkennzeichen, die bereits eingetragen sind, durch eine Sozialversicherungsnummer zu ersetzen.

**Extrahierte Anforderungen für TISS:**

- Terminologie ist ein wichtiger Punkt. Soweit möglich sollen die gesetzlichen Begriffe verwendet werden. Wenn keine gesetzliche Definition vorhanden ist, sollen eigene Begriffe ergänzt werden.
- Ein „Quick-Win“ im Bereich des Zeugnis- und Bestätigungsdrucks wäre die digitale Ausstellung. Optimal wäre eine Umsetzung für alle Bestätigungen und Zeugnisse.
- Ziel wäre eine digitale Speicherung aller Dokumente (Scanner) pro Matrikelnummer mit einer entsprechenden Zuordnung zum jeweiligen Studierenden.

- Eine Abbildung von Lehramtsstudien ist auf jeden Fall erforderlich (pro Jahr gibt es in etwa 5 bis 15 Neubeginner von Lehramtsstudien). Lehramtsstudien sind nicht auf das Bologna-System umgestellt.
- Überweisungsinformationen zur Zahlung der Studienbeiträge sollen in TISS sichtbar sein.
- Es ist eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Beitragsregelwerk für Studiengebühren und eine entsprechend flexible Implementierung erforderlich.
- Im Wintersemester irrtümlich vergebene und wieder frei gewordene Matrikelnummern sollen im Sommersemester erneut vergeben werden können.

Das sogenannte „Q-Flag“, das in den Workshops angegeben wurde, war ein Mechanismus zur Deaktivierung der in TUWIS verankerten Prüfredeln. Durch Eingabe eines „Q“ in ein bestimmtes Feld auf der Eingabemaske wurden die am Schalter der Studien- und Prüfungsabteilung erfassten Studierenden- beziehungsweise Zulassungsdaten ohne Validierung durch das System gespeichert. Von der Implementierung eines vergleichbaren Mechanismus in TISS wurde aus nachvollziehbaren Gründen zur Sicherung der Datenqualität Abstand genommen.

Ein in den Workshops sehr präsent Thema, das initial nicht im Scope des TISS Projekts stand, war die Einführung eines neuen Studierendenausweises. Der Wunsch nach der Ablöse des Papiausweises durch einen zeitgemäßen Ersatz mit entsprechend modernen Verwendungsmöglichkeiten und der damit einhergehenden Vereinfachung von Prozessen war groß. Es wurden daher unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten und die damit einhergehenden Kosten evaluiert. Ein derartiges Vorhaben hat zwangsweise die Anpassung des Aufnahme- und Fortmeldeprozesses von Studierenden zur Folge, auch infrastrukturelle Maßnahmen sind erforderlich. Nachdem zu Projektbeginn noch viel Unklarheit über räumliche Rahmenbedingungen für infrastrukturelle Erweiterungen, wie das Aufstellen von Fotostationen oder Kiosken als Self-Service-Stationen für die Verlängerung der Ausweispültigkeit, herrschte (die TU Wien befand sich mitten in der Planungsphase von Umbauten im Rahmen des Projekts „Univercity 2015“) und es auch noch keinen akuten Handlungsbedarf bei der Ablöse der Papiausweise gab, wurde das Vorhaben vorerst verschoben. Mit der Einführung des elektronischen Schließsystems am Getreidemarkt war vier Jahre später aber der ideale Zeitpunkt gekommen, die Pläne zu realisieren und dabei gleichzeitig auch einen bis dahin nicht vorhandenen Mitarbeiterausweis einzuführen. Nähere Details zu dem Projekt können in Kapitel 5.3.3 nachgelesen werden.

#### 4.4.2.4 Abbildung von Studienplänen

Studienpläne sind die zentralen Elemente in der Lehre, sie beschreiben den Aufbau und die Struktur eines Studiums und definieren die Anforderungen für den Abschluss. Auf Grund der Umstellung von Diplomstudien auf Bachelor- und Masterstudien wurden sämtliche Studien und Studienpläne der TU Wien bis 2006 neu gestaltet und damit auch neue Konzepte eingeführt. Parallel zu den neu angebotenen Studien wurden auch die alten Diplomstudien für eine Dauer von einigen Jahren angeboten. Eine adäquate Abbildung beider Welten, die die administrativen Prozesse der Übergangs- und Umstiegs-Szenarien unterstützte und relevante Auswertungen über den Studienverlauf bot, war in TUWIS und TUWIS++ nicht mehr möglich. Umso bedeutender war die Konzeption einer geeigneten und langfristig flexiblen Abbildung von Studienplänen in TISS. Die Ergebnisse der ersten Diskussionen in Workshops mit den Fachexperten sind nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

**Thema:** Abbildung von Studienplänen

**Teilnehmerkreis:** Vizerektor für Lehre, 3 Studiendekane, 1 Stellvertretender Studiendekan, Stellvertretender Leiter der Studien- und Prüfungsabteilung, TISS Projektleitung, TISS Fachkonzept, TISS Projektmanagement Office

**Diskussionspunkte:**

- Diskussion und Erhebung des IST-Stands zu aktuellen Studienplänen (Stammdaten, Aufbau, Absolvierung von Elementen des Studienplans, Regelwerke, Anerkennungen, Übergangsbestimmungen etc.), der Abbildung im System sowie den Rahmenbedingungen und Auswirkungen bei Studienplanänderungen
- Vorstellung und Diskussion eines ersten Modells zur Abbildung von Studienplänen in TISS

**Ergebnisse der Diskussion des IST-Stands:**

- Die Studienpläne haben sehr unterschiedliche Strukturen. Die Abbildung des Regelwerks wird sehr aufwändig sein.
- Der Studienplan wird derzeit als eine Ansammlung von Listen im System aufgebaut. Ein Beispiel für ein Problem ist der Softskill-Katalog. Dieser muss für jeden Studienplan hinzugefügt werden.
- Es ist sehr viel Aufwand festzustellen, wie weit die Absolvierung eines Studiums bereits fortgeschritten ist.
- In den Dekanaten werden Listen geführt, die bereits für einen Abschluss verwendete Zeugnisse von Studierenden enthalten. Bei einer Einreichung eines Abschlusses (z.B. Masterabschluss) eines Studierenden muss manuell überprüft werden, ob Zeugnisse bereits für einen vorhergehenden Abschluss (z.B. Bachelor) verwendet wurden.



- Es existieren Lehrveranstaltungen, die in unterschiedlichen Studienplänen unterschiedliche ECTS-Punkte haben. Das ist entstanden, weil nach der Einführung der ECTS-Punkte und der Bestimmung, wie viele ECTS-Punkte ein Studium haben muss, die Lehrveranstaltungen von den verschiedenen Studienkommissionen unterschiedlich bewertet wurden, damit die Gesamtzahl der ECTS-Punkte im Studienplan passt.
- Die ECTS-Angaben auf dem Zeugnis werden vom Dekanat ignoriert und stattdessen der eineinhalbfache Semesterstundenwert verwendet, weil die ECTS-Werte häufig falsch sind.
- „Quick-Wins“ im Bereich des Studienplans sind allgemein gesehen nicht möglich, da die Thematik viel zu komplex und abhängig von vielen Faktoren ist.

#### **Extrahierte Anforderungen für TISS:**

- In den aktuellen Studien (Bachelor- und Masterstudien) existieren keine Abschnitte mehr. Für alte Studien und Lehramtsstudien müssen Abschnitte aber abgebildet werden können.
- Ziel wäre eine Liste von Äquivalenzknoten, wobei die Erfüllung des Studienplans ein Regelwerk beschreibt, welche Teile aus welcher Liste benötigt werden.
- Bei der Anerkennung von Lehrveranstaltungen wäre es gut, wenn Studierende die Anerkennung vorgestalten könnten. Danach kann eine Freigabe gegeben werden, und die Zuordnung wird unveränderbar. Wichtig ist, dass die Papierflut gestoppt wird.
- Im System sollte abgebildet sein, welche Zeugnisse eines Studierenden bereits für einen Studienabschluss verwendet wurden und welche nicht.
- Eine Historisierung von Studienplänen ist auf jeden Fall nötig.
- Semesterwochenstunden müssen zusätzlich zu ECTS-Punkten weiter bestehen bleiben, da die Semesterwochenstunden lt. Gesetz für die Verrechnung (Kollegiengeld) zu verwenden sind.
- In Zukunft soll es nur mehr möglich sein, eine Lehrveranstaltung über einen Studienplanpunkt anzukündigen.
- Auf der Ebene von Gruppen und Gleichheitsknoten werden Referenzen benötigt, um Änderungen nicht überall nachziehen zu müssen, wenn sie mehrere Studienpläne betreffen.

In Zusammenarbeit mit Vertretern der Studienkommissionen wurde schließlich in mehreren Iterationen ein Konzept erarbeitet und realisiert. Ein zentraler Aspekt der Modellierung war die Abbildung der Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP). Gemäß § 143 (22) UG musste die Universität bis 1. Oktober 2011 für jedes eingerichtete Diplom- und Bachelorstudium, zu dessen Zulassung keine besonderen gesetzlichen Regelungen bestehen, im Curriculum eine STEOP

definieren. Laut § 143 (27) UG ist die STEOP von allen Studierenden zu absolvieren, die das Studium ab dem Wintersemester 2011/2012 beginnen. Die Richtlinien zur Gestaltung der STEOP sind in § 66 UG festgelegt. Für die Abbildung in TISS waren insbesondere Folgende relevant:

- Die STEOP kann aus einer oder mehreren Lehrveranstaltungen bestehen.
- Die Prüfungen der STEOP dürfen einmal wiederholt werden. In der Satzung kann eine weitere Prüfungswiederholung vorgesehen werden.
- Der positive Erfolg bei allen Lehrveranstaltungen und Prüfungen der STEOP berechtigt zur Absolvierung der weiteren Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zum Verfassen der im Curriculum vorgesehenen Bachelor- oder Diplomarbeiten.

Diese gesetzliche Vorschrift erforderte 2011 eine Neugestaltung der Curricula sämtlicher Bachelorstudien der TU Wien. Für diesen umfassenden Prozess hatte der Senat einen Leitfaden verfasst, der den Studienkommissionen zur inhaltlichen und prozessualen Orientierung diene [67]. Gesetzliche Vorgaben wurden darin gesondert hervorgehoben und deren Einhaltung gefordert. Eine Unschärfe in der Formulierung von § 66 (1a) UG entfachte jedoch eine Diskussion, ob die STEOP bei negativer Absolvierung mindestens einer Lehrveranstaltung der STEOP beschränkenden Charakter für andere Elemente des Curriculums hat oder nicht. Die Regelung gemäß § 66 (5) UG, dass die Studieneingangs- und Orientierungsphase der Orientierung und nicht als quantitative Zugangsbeschränkung dient, war in diesem Zusammenhang aus Sicht des Senats nicht hinreichend aussagekräftig. Anstelle eine TU-weit gültige Vorgabe zu machen, überließ der Senat den Studienkommissionen die Entscheidung, wie der Gesetzestext zu deuten ist. Vier alternative Textbausteine mit unterschiedlicher inhaltlicher Ausprägung wurden zur Formulierung des entsprechenden Abschnitts in den Curricula vorgegeben. Jede Studienkommission konnte damit für sich entscheiden, ob eine positiv absolvierte STEOP

- keine Voraussetzung für die Zulassung zu weiterführenden Modulen,
- Voraussetzung für die Absolvierung gewisser Module,
- Voraussetzung für das Verfassen der Bachelorarbeit oder
- keine Voraussetzung für das Verfassen der Bachelorarbeit ist.

Alle vier Möglichkeiten fanden Anwendung und sind in den Verordnungstexten der Bachelorstudienpläne verankert. Dementsprechend mussten auch alle möglichen Varianten vom System unterstützt werden.

Die Komplexität, die sich hinter dieser Gestaltungsfreiheit verbarg, ist erst auf den zweiten Blick erkennbar und ergab sich durch Überschneidungen in der Zusammensetzung der Phasen in unterschiedlichen Studienplänen und der Tatsache, dass Studierende häufig für mehr als ein Studium an der TU Wien zugelassen waren. Lehrveranstaltungen waren vereinzelt (identisch) in mehreren Studienplänen verankert. In diesen Studienplänen waren nun unterschiedliche Bedingungen für

die Absolvierung dieser Lehrveranstaltungen definiert. Es wurde schließlich eine Lösung erarbeitet, die das Problem TU-übergreifend löste. Bei der automatischen Überprüfung, ob sich ein Studierender zu einer Lehrveranstaltung, für deren Absolvierung die STEOP in einem Studium als Voraussetzung definiert war, anmelden darf, mussten schließlich mehrere unterschiedliche Kriterien abgefragt werden. Die Anmeldung zu einer Lehrveranstaltung, die die Absolvierung der STEOP voraussetzte, war erfolgreich, sofern

- der Studierende für ein Master- oder Doktorats/PhD-Studium zum Zeitpunkt der Anmeldung fortgemeldet war, oder
- die STEOP für eines der Curricula, in denen die Anmeldebindung konfiguriert wurde, zum Zeitpunkt der Anmeldung erfüllt war, oder
- im Curriculum eines der aktiven Studien die Lehrveranstaltung als Wahl- oder Pflichtlehrveranstaltung ohne Anmeldebedingung vorgesehen war, oder
- der Studierende zum Zeitpunkt der Anmeldung ausschließlich für Studien fortgemeldet war, in deren Curricula die Lehrveranstaltung nicht vorgesehen war, oder
- der Studierende zu einem Studium einer Studienrichtung, in dessen Curriculum die Anmeldebedingung konfiguriert ist, vor dem 1.7.2011 zugelassen wurde.

Im Jahr 2013 war eine erneute Überarbeitung und Erweiterung der Regelungen in den Studienrichtungen Informatik, Wirtschaftsinformatik und Architektur geplant, die weitere Kriterien bei der Prüfung der Anmeldungen berücksichtigen und das Regelwerk für eine TU-übergreifende, zentrale Lösung damit weiter verkomplizieren sollten. Dieses Beispiel lässt erkennen, wie komplex die Anforderungen an ein System werden können, wenn von zentraler Stelle auf einheitliche Regelungen und Vorgaben verzichtet wird.

#### **4.4.2.5 Gebäude und Räume**

Die Verwaltung von Räumen war historisch auf viele Systeme und Organisationseinheiten verteilt und jeweils auf spezifische Anforderungen ausgelegt. TUWIS++ kannte ausschließlich Hörsäle und ausgewählte Seminarräume, in denen Lehrveranstaltungen abgehalten wurden. TUWIS enthielt eine deutlich umfangreichere Liste von Räumen samt Zuordnung zu einer spezifischen Organisationseinheit, Quadratmeterangaben und auch historische Nutzungskategorien (wie beispielsweise „Haftraum“, „Wohnung“ oder „Warteraum“). Die TUWIS Daten waren auch in den White Pages zum Teil verfügbar, grobe Übersichtspläne halfen bei der Orientierung am Campus. Zusätzlich zu den bereits genannten Systemen waren auch in SAP Raumdaten abgebildet. Die TUWIS Raumverwaltung wurde von der Liegenschaftsverwaltung und später der Organisationseinheit für Gebäude und Technik gepflegt. Die Studien- und Prüfungsabteilung verwaltete die Lehrräume, die Abteilung für PR und Kommunikation die Daten zu Kostenersätzen bei Veranstaltungen. In den White Pages schienen Räume als Organisationseinheiten auf, die Abteilung

Kommunikation des ZID nahm die Verortung von Telefonanschlüssen und damit indirekt von Personen vor.

Die verteilten Daten sollten in einem führenden System zusammengeführt und im Zuge dessen eine Bereinigung durchgeführt werden. Nachfolgen sind die Ergebnisse des ersten Workshops zusammenfassend dargestellt.

**Thema:** Gebäude und Räume

**Teilnehmerkreis:** Leitung Liegenschaftsmanagement, Referent Liegenschaftsmanagement, Leiter Organisation und Koordination, Leitung Gebäude und Technik, Leitung Abteilung Kommunikation (ZID), Leitung Controlling, Stellvertretender Leiter Studien- und Prüfungsabteilung, Leiter IFM, TISS Projektleitung, TISS Fachkonzept, TISS Projektmanagement Office

**Diskussionspunkte:**

- Validierung des erfassten IST-Stands der Raumverwaltung und der involvierten Systeme
- Diskussion über SAP/Aperture oder TISS als führendes Datensystem für Raumdaten
- Diskussion über IST versus SOLL der Raumreservierungsprozesse für Lehrveranstaltungen

**Ergebnisse der Diskussion des IST-Stands:**

- Derzeit sind manche Räume keiner Organisationseinheit zugeordnet.
- Es gibt Räume ohne Raumnummern.
- Zusätzliche Räume werden nicht erfasst, solange sie vom Vizerektor für Infrastruktur nicht bestätigt wurden.
- Die Nummer einer Organisationseinheit, der ein Raum zugeordnet ist, ist in der Raumnummer kodiert. Bei der Zusammenlegung von Organisationseinheiten verändern sich die Nummern der Organisationseinheiten, was wiederum zu Problemen bei der Raumzuordnung führt.
- Auswertungen zu Räumen werden in Access auf Basis der TUWIS Daten durchgeführt.
- Daten zur Hörsaalverwaltung und Daten zur Raumverwaltung sind komplett voneinander getrennt.
- Die Kapazität von Hörsälen kann nicht effizient genutzt werden. Es werden oft Hörsäle reserviert, die nicht benutzt werden.
- Sobald ein Raum im System ist, kann ihn theoretisch jeder reservieren. Hier wäre es vernünftig, bestimmte Restriktionen zu setzen.

**Extrahierte Anforderungen für TISS:**

- TISS soll Stammdaten von Räumen widerspiegeln können, die von allgemeinem Interesse sind. Daten, die nur für einen speziellen Benutzerkreis von Interesse sind (z.B. Wartungspläne, Kostenaufstellungen, Veränderungen in Veranlagungen, Reparaturen etc.) sollen im neuen CAFM-System abgebildet werden.
- Funktionalität, die nicht im CAFM abgebildet werden kann, soll in TISS abgebildet werden.
- TISS muss zumindest die Daten liefern können, die TUWIS bis jetzt liefern konnte. Doppelseintragungen (in verschiedene Systeme) sollen vermieden werden. Es soll ein führendes System geben.
- Bei der Migration wird es eine Datenbereinigung von Organisationseinheiten und „Dummy“-Organisationseinheiten geben müssen.
- Es wäre gut, wenn TISS alternative Hörsäle vorschlägt, falls der gewünschte Hörsaal bereits reserviert ist.
- Eine Möglichkeit wäre die Einführung einer Verrechnung von Hörsälen. Eine weitere Möglichkeit wäre die Einrichtung von Semesterhörsälen (zumindest am Beginn von Bachelor Studien). Organisatorische Hörsaalverwaltung auf Institutsebene (nicht auf Dekanatsebene) könnte eventuell auch eine Verbesserung bringen. Eine Priorisierung bei der Vergabe von Hörsälen (z.B. für Prüfungen, Pflichtlehre) würde auch viel helfen. Prioritätskriterium könnte auch der Durchschnitt der Absolventen der Lehrveranstaltung aus vergangenen Jahren sein. Es wäre weiters auch notwendig, dass man Spezialräume (wie Labors oder Seminarräume) besser verwaltet.

Im Rahmen des Projekts „Univercity 2015“ wurden umfangreiche bauliche Änderungen an der gesamten TU Wien vorgenommen und geplant. Es lag daher nahe, die Konsolidierung der Raumdaten im Zuge dieses Projekts nach Abschluss der jeweiligen Bauphasen vorzunehmen und daher zu Beginn nicht prioritär zu behandeln.

Bei den Mechanismen zur Reservierung von Räumen für die Abhaltung von Lehrveranstaltungen gab es im Projektverlauf jedoch mehrfach Handlungsbedarf. Der in TUWIS++ etablierte Automatismus zur Übernahme sämtlicher Hörsaalreservierungen eines Studienjahres in das nächste hatte über die Jahre dazu geführt, dass viele Reservierungen im System erfasst, diese aber teils im neuen Studienjahr nicht benötigt und die Räume zu den reservierten Zeiten nicht genutzt wurden. Aus Sorge, zukünftig keinen geeigneten freien Hörsaal zu finden, stornierten die Lehrenden Reservierungen auch häufig nicht, sodass sie bei Bedarf auf diese Reservierungen später zurückgreifen konnten. Dies wiederum hatte zur Folge, dass besonders für neue Lehrveranstaltungen vermeintlich keine freien Räumlichkeiten zur Verfügung standen und die Lehrenden über unzu-

reichendes Raumangebot klagten. Dieses Problem konnte in einem ersten Schritt durch Eliminierung des Automatismus im Zuge der TISS Entwicklung reduziert werden. Für eine nachhaltige Lösung waren jedoch umfassende organisatorische Maßnahmen erforderlich.

Im Zuge der Neugestaltung aller Bachelorstudienpläne im Jahr 2011 bot sich eine Reorganisation der Raumplanung an, da auch der Großteil der Lehrveranstaltungen aller Bachelorstudien zeitlich neu geplant werden musste. Auf Anordnung des Vizerektors für Lehre sollte unter der Leitung eines Professors der mathematischen Fakultät mit detailliertem Wissen über die Auslastung der Lehrräume und die Buchungsmentalität an der TU Wien ein Konzept für den organisatorischen Prozess und die Umsetzung in TISS erarbeitet werden. Das Ergebnis war ein High-Level-Konzept, das eine grundlegende Verschiebung der Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten vorsah. Entgegen der bisherigen Praxis, dass jeder Lehrende selbst Raumreservierungen für seine Lehrveranstaltungen vornehmen konnte, sollten nun ca. 25 ausgewählte Personen via E-Mail und Telefon die Koordination sämtlicher Termine von über 6.700 Lehrveranstaltungen sowie die zugehörigen Raumreservierungen innerhalb von drei Monaten durchführen. Der damit einhergehende Aufwand wäre ohne einen starken Masterplan und Schulungen kaum zu bewältigen. Zwischen der Konzeptübermittlung und dem spätest möglichen Start eines wie auch immer gearteten Prozesses für die Hörsaalplanung lagen jedoch nur sieben Wochen. Das Konzept hatte zudem nicht die Ergebnisqualität, die für eine Implementierung von unterstützenden Funktionen in TISS ausreichend gewesen wäre. Eine Umsetzung dieses Konzepts war damit nicht realisierbar, eine alternative Lösung aber dringend erforderlich.

Das TISS Team erarbeitete daraufhin innerhalb weniger Tage ein Konzept, das sowohl organisatorisch als auch softwaretechnisch in der verbliebenen Zeit realisierbar war, die Einführung der neuen Studienpläne in den Ablauf einbezog und die Last der administrativen Tätigkeiten auf die Lehrenden verteilte. Die ausgewählten 25 Personen übernahmen dabei nur bei Problemfällen koordinierende und schlichtende Tätigkeiten. Im Folgejahr wurde der Prozess weiter optimiert und die organisatorischen Abläufe gefestigt.

### **4.5 Dokumentation**

Zu Beginn des Projekts sah sich das TISS Team mit vielen unklaren und nicht spezifizierten Anforderungen konfrontiert. Dies spiegelt sich auch in der über 250 Seiten umfassenden Sammlung der Workshop-Protokolle aus den ersten beiden Projektjahren wieder. Hinzu kam die Tatsache, dass die TU Wien dazu neigte, Entscheidungen sehr volatil zu treffen. Eine permanente vollständige Dokumentation vieler Iterationen von Fachspezifikationen hätte zu sehr aufwändigen Dokumentationsmaßnahmen im Verhältnis zum tatsächlich umgesetzten Systembau geführt und wäre mit den vorhandenen Ressourcen ohne erhebliche Projektverzögerungen nicht zu bewältigen gewesen. Im Sinne eines effizienten Ressourcen-Einsatzes und zur Vermeidung von Dokumentati-

ons-Friedhöfen wurde entsprechend dem Best Practice bei einer agilen Vorgehensweise [60] vereinbart, die vollumfänglichen Spezifikationspapiere nachzuziehen beziehungsweise zu finalisieren, sobald die Anforderungen stabil sind oder es zu einem Wechsel der Projektmitarbeiter kommt.

Als Ersatz für die umfangreichen Spezifikationsdokumente und deren Iterationen wurden sämtliche Anforderungen vollständig im Ticket System des Projekts erfasst und über technische Tickets umgesetzt. Für Anpassungen des Source Codes, egal welcher Art, musste ein entsprechendes technisches Ticket existieren. Durch die Verknüpfung des Ticketsystems mit dem Versionsverwaltungssystem für den Source Code entstand so eine Dokumentation, die jegliche Source Code Anpassung dokumentierte und nachvollziehbar machte.

Für die Durchführung manueller und automatisierter Tests wurden Testfälle zur Überprüfung des Systemverhaltens aus fachlicher Sicht erstellt, die damit auch einen wesentlichen Teil der (Fach-)Spezifikation und Dokumentation ausmachten. Jeder Testfall wurde über eine eindeutige ID referenziert, als Normal- beziehungsweise Fehlerfall klassifiziert, hatte eine kurze inhaltliche Beschreibung und definierte eine Liste der Schritte und zugehörigen Eingabedaten zur Testdurchführung sowie eventuelle Vorbedingungen. Im Fall einer Umsetzung als automatisierter Testfall enthielt die Testfallbeschreibung zudem einen Verweis auf das entsprechende technische Umsetzungsticket.

Für die Nutzer von TISS wurde eine umfangreiche Online Hilfe zur Verfügung gestellt, die laufend auf Basis der Support-Anfragen und der Bewertung der Hilfe-Beiträge erweitert und verfeinert wurde. Die Einträge im Hilfe-System enthielten nicht nur Informationen zur Bedienung des Systems, sondern auch Erläuterungen zu den zugrundeliegenden organisatorischen Prozessen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Durch das zentral in TISS eingebettete Rollen- und Berechtigungssystem wurde die Sichtbarkeit der Hilfeseiten derart gesteuert, dass damit automatisch eine rollenspezifische Benutzerdokumentation entstand.

### **4.6 Risikomanagement**

Jedes Projekt ist Risiken unterworfen. Nachdem TISS unter besonderen Rahmenbedingungen entstand, bedurfte es auch beim Risikomanagement einer bestimmten Evolution. An dieser Stelle sei explizit darauf verwiesen, dass sich die nachfolgenden Ausführungen in diesem Kapitel ausschließlich auf die Projektlaufzeit zwischen 2008 und Anfang 2013 beziehen. Die umfassenden Änderungen der Rahmenbedingungen Mitte 2013 würden eine gesonderte Analyse und Bewertung erfordern.

Das Projektvorgehen folgte dem agilen Paradigma, das eine stufenweise und evolutionäre Produktivsetzung bestimmter Module über den gesamten Projektverlauf zuließ. Die einzelnen Module und Programme wurden zu einem hoch-verfügbaren System ergänzt, dessen laufender Betrieb nicht beeinträchtigt oder unterbrochen werden durfte. Selbst produktivgesetzte Module mussten weiterhin unter der Hoheit des Projekts bestehen bleiben.

Ein angemessenes Risikomanagement für TISS erforderte es, potentielle Gefährdungen des Projektablaufs aus vier Risikoquellen laufend zu identifizieren, zu analysieren und zu beherrschen:

- Interne Risiken (I), z.B. Kommunikationsprobleme, Personalengpässe
- Externe Risiken (E), z.B. rechtliche Vorschriften, Umwelteinflüsse
- Operative Risiken (O), z.B. Technik-, Produktions- und Logistikprobleme
- Finanzielle Risiken (F), z.B. Budgetkürzungen

Zur Veranschaulichung sind in Tabelle 4.1 einige Risiken des Gesamtprojektes mit ihren potentiellen Auswirkungen auf Zeit, Qualität und Kosten dargestellt.

Risiko				Implikation			
#	Quelle	Bezeichnung	Wahr-scheinlich-	Beschreibung	Kosten	Zeit	Qualität
<b>Projekt- und Produktrisiken in der Entwicklungsphase</b>							
<b>Anforderungen</b>							
1	I	<b>Vage Scope Definition I</b> Der Kunde ist sich nicht genau im Klaren, was er braucht.	2	Zeit- und Ressourcenplan sind gefährdet, da eine umfassende Analyse zeit- und ressourcenintensiv ist.	1	2	
2	I	<b>Vage Scope Definition II</b> Anforderungen sind nicht adäquat definiert, missverständlich bzw. unklar	2	Das System deckt die funktionalen Anforderungen nicht ab. Die Akzeptanz ist gefährdet, eine Korrektur kann zu einer Kostenüberschreitung führen.	2	1	2
3	I	<b>Fehlende Beteiligung der Enduser</b>	1	Das System wird am Enduser vorbei entwickelt und deckt dessen Anforderungen nicht ab. Dies führt zu einem Akzeptanzproblem.	1	2	3
4	O	<b>Erweiterung des Funktionsumfangs I</b> Umsetzung nicht zwingend erforderlicher Features	2	Der Zeitplan ist gefährdet und es besteht die Gefahr einer Kostenüberschreitung.	1	1	
5	O	<b>Erweiterung des Funktionsumfangs II</b> Kontinuierliche Änderungswünsche	3	Kontinuierliche Änderungswünsche verhindern die Realisierung wichtiger Features an anderer Stelle. Dies führt zu einer Gefährdung des Zeitplans und es besteht die Gefahr einer Kostenüberschreitung.	1	2	
6	E	<b>Einflüsse durch neue/geänderte Legislatur</b> Neue rechtliche Vorschriften erfordern Änderungen bzw. Erweiterungen	3	Der Zeitplan ist gefährdet und es besteht die Gefahr einer Kostenüberschreitung.	2	1	
<b>Projektvorgehen</b>							
7	O	<b>Unrealistische Termine</b>	2	Unter hohem Termindruck leidet die Qualität, Belastungsgrenzen werden überschritten und ein Ausfall von Personen ist wahrscheinlich. Zeitplan und Ergebnisqualität sind gefährdet.		2	3



Risiko				Implikation			
#	Quelle	Bezeichnung	Wahr-scheinlich-	Beschreibung	Kosten	Zeit	Qualität
8	O	<b>Bürokratisches Vorgehen(smodell)</b> Übermäßige Bürokratie für Entscheidungsfindung und Dokumentation	2	Es mangelt an Flexibilität um auf geänderte funktionale Anforderungen zeitnah reagieren zu können. Es entsteht hoher Termindruck, der Zeitplan ist ebenso wie die Ergebnisqualität gefährdet, da meist in Entwicklung und Test gestrafft wird. Durch langwierige Prozesse können die Kosten steigen.	1	2	1
9	O	<b>Abweichung vom Vorgehensmodell</b> Das definierte Vorgehensmodell wird unterlaufen	1	Zeitplan und Ergebnisqualität sind gefährdet. Zudem ist das Projektcontrolling erschwert.	1	2	1
10	F	<b>Budgetkürzungen</b> Der Auftraggeber reduziert das zuvor bereitgestellte Budget	1	Das Produkt kann unter Umständen nicht zeitgerecht ausgeliefert werden oder ist qualitativ unzureichend.		2	3
<b>Personell und organisatorisch</b>							
11	I	<b>Instabile Organisation des Auftraggebers TU Wien/ZID</b> Es mangelt an Entscheidungsbefugnis; Ansprechpartner wechseln häufig	1	Ergebnisqualität und Zeitplan sind gefährdet, die Verzögerungen können die Kosten erhöhen.	1	2	1
12	I	<b>Personalengpass ZID</b>	2	Das Projektpersonal arbeitet über längere Zeit über der Belastungsgrenze, Ausfälle sind wahrscheinlich und spitzen den Engpass zu. Die Qualität sinkt und der ursprüngliche Zeitplan ist gefährdet.		1	2
13	I	<b>Personalreduktion ZID</b> Projektmitarbeiter fallen für längere Zeit aus (z.B. krankheitsbedingt oder budgetär)	1	Durch Know-how Verlust bei Wegfall von Schlüsselqualifikationen und durch längeres Arbeiten über der Belastungsgrenze und in der Folge durch mögliche weitere Ausfälle sinkt die Qualität. Der ursprüngliche Zeitplan ist gefährdet.		2	3
14	I	<b>Fehlendes Know-how und Erfahrung ZID</b>	2	Die geplante Umsetzungsgeschwindigkeit wird nicht erreicht, der Zeitplan und die Qualität sind gefährdet. Das Personal muss durch Externe geschult und unterstützt werden, es besteht die Gefahr der Kostenüberschreitung.	3	2	3
<b>Technisch, technologisch</b>							
15	O	<b>Undokumentierte Altdaten und -systeme</b>	2	Es bedarf einer tiefgehenden Analyse und Re-Dokumentation, die den Zeitplan gefährdet. Unter Umständen müssen Experten teuer eingekauft werden, wodurch die Gefahr der Kostenüberschreitung besteht.	1	2	
16	E / O	<b>Fehlerhafte, instabile oder ungenügend dokumentierte Schnittstellen von Drittsystemen</b>	2	Es besteht hoher Abstimmungsbedarf mit den Drittanbietern, wodurch der Zeitplan gefährdet wird und es auch zu einer Überschreitung der Kosten kommen kann.	1	2	
<b>Produkttrisiken im Betrieb</b>							
17	I	<b>Personalengpass Support</b>	1	Wenn auf Anfragen nicht rechtzeitig reagiert werden kann, führt dies zu einem Image- und Akzeptanzproblem			1
18	I	<b>Personalengpass Betrieb/Wartung</b>	1	Es kommt zu einem Image- und Akzeptanzproblem, wenn auf Fehlerfälle nicht zeitnah reagiert werden kann.			2
19	O	<b>Defizite bei Stabilität und Performance des Systems</b>	2	Wenn das System nur eingeschränkt oder gar nicht funktioniert, sind Image und Akzeptanz gefährdet.			2

Tabelle 4.1: Risikotabelle

Die zusammenfassende Darstellung dieser Risiken zeigt ein für ein IT-Projekt dieser Komplexität eher niedriges Risikoniveau. Abbildung 4.5 präsentiert die Risikomatrix für Kosten, Zeit und Qualität.

**Legende: Risiko nach Kombination**

		Wahrscheinlichkeit		
		Niedrig	Mittel	Hoch
Schaden	Hoch			
	Mittel			
	Niedrig			

**Risikomatrix Kosten**

		Wahrscheinlichkeit		
		Niedrig	Mittel	Hoch
Schaden	Hoch	0	1	0
	Mittel	0	1	1
	Niedrig	3	5	1

Hoch:	2
Mittel:	2
Niedrig:	8

**Risikomatrix Zeit**

		Wahrscheinlichkeit		
		Niedrig	Mittel	Hoch
Schaden	Hoch	0	0	0
	Mittel	5	6	1
	Niedrig	0	3	1

Hoch:	1
Mittel:	7
Niedrig:	8

**Risikomatrix Qualität**

		Wahrscheinlichkeit		
		Niedrig	Mittel	Hoch
Schaden	Hoch	3	2	0
	Mittel	1	3	0
	Niedrig	3	1	0

Hoch:	2
Mittel:	6
Niedrig:	5

**Abbildung 4.5:** Risikomatrix Kosten, Zeit, Qualität

Die identifizierten Risiken wurden während des gesamten Projekts gut beherrscht, wenngleich der Projektverlauf an manchen Punkten ein aktives Eingreifen und das Setzen von Gegenmaßnahmen erforderte, um drohende Risiken abzuwehren. Dazu seien an dieser Stelle drei Beispiele angeführt.

- Anforderungsspezifische Risiken wurden so weit wie möglich dadurch abgeschwächt, dass der Entwicklung ein sehr agiles Vorgehensmodell zugrunde gelegt und (viel wichti-

ger) gelebt wurde. Zusätzlich bestand ein reger und intensiver Kontakt mit der Fachlichkeit, um im Zuge von qualitativen Workshops die tatsächlichen Anforderungen möglichst frühzeitig und vollständig zu erfassen.

- Personelle und organisatorische Risiken, im Speziellen der Personalengpass: Spätestens Ende 2009 war den Projektverantwortlichen bewusst, dass mit den bestehenden Ressourcen eine rasche Projektabwicklung nicht realistisch war. Hierzu hat man entsprechend zeitgerecht über die in Kapitel 3.3.3 beschriebene Kooperation ein erfahrenes Entwicklungshaus hinzugezogen – mit weiteren positiven Nebeneffekten der substantiellen Qualitätssteigerung und raschem Wissenstransfer.
- Betriebliche Risiken, insbesondere bezüglich Nutzer-Support: Durch Bereitstellen von zusätzlichem Support- und Schulungspersonal und der Etablierung der Support-Kette (1st-, 2nd- und 3rd-Level) erhielten die Nutzer schnelle und substantielle Hilfestellung über E-Mail oder Telefon.



## 5 Fachlicher Programmstatus 2013

In den Jahren 2008 bis 2012 wurde TISS sehr viel weiter entwickelt, als dies im ursprünglichen Projektplan vorgesehen war. Die initial erhobene und 329 Einträge umfassende Feature-Liste wurde laufend um neue Funktionen und auch ganze Module erweitert, die entweder gar nicht oder nicht in dem fachlichen Umfang, in dem sie schließlich realisiert wurden, enthalten waren. Einige wenige Beispiele dafür sind

- die Anbindung der neuen Voice over IP (VoIP) Telefonanlage der TU Wien,
- die Anbindung des neuen elektronischen Schließsystems,
- die Einführung der TU Card als Mitarbeiter- und Studierendenausweis,
- die Abschlussarbeitenverwaltung,
- die Abbildung der Studieneingangs- und Orientierungsphasen mit ihren spezifischen Bedingungen für die Anmeldung zu Lehrveranstaltungen,
- die Student Self Service Funktionen,
- das System zur Unterstützung und weitest möglichen Automatisierung der Studienabschlussmechanismen,
- die Verwaltung und administrative Prozessunterstützung von Bildungsmobilitäten.

Die Erweiterung des Scope hatte unterschiedliche Gründe. Die Projekte zur Einführung der VoIP Telefonanlage und des Schließsystems beispielsweise waren zu Projektbeginn von TISS noch nicht existent. Die Realisierung dieser Anbindungen, die zeitlich mit den jeweiligen Einführungsprojekten einhergehen mussten, war aber der einzig logische Schluss in der Realisierung von TISS als zentraler Docking-Partner und wurde entsprechend berücksichtigt.

Die Realisierung des Moduls zur Abschlussarbeitenverwaltung hatte ihren Ursprung in einem der anfänglichen Workshops zur Anforderungsermittlung. Es stellte sich heraus, dass die von einem externen Anbieter bereitgestellte „Diplomarbörse“ den fachlichen Anforderungen nicht mehr genügte und umfangreiche Anpassungen nicht realisiert werden konnten. Nachdem Abschlussarbeiten integraler Bestandteil eines Studiums sind und die TU Wien die Services der Diplomarbörse weiterhin anbieten wollte, wurde die Ablöse des bestehenden Systems in den Projektplan aufgenommen und unter Berücksichtigung der erforderlichen Anpassungen und Erweiterungen zur Abbildung der zugehörigen Prozesse realisiert.

Auch Änderungen von rechtlichen Rahmenbedingungen waren Auslöser für Erweiterungen des geplanten Projektumfangs. Die Abbildung der Studieneingangs- und Orientierungsphasen beispielsweise wurde erst im Wintersemester 2011 schlagend und war unerlässlich, um die administrative Abwicklung der neuen Regelungen zu ermöglichen.

Die anderen genannten Beispiele standen nach den ersten Workshops als mögliche Optionen zur Verbesserung der Services, Entlastung der Mitarbeiter und Prozessoptimierung durch (Teil-) Automation als Ideen im Raum. In tiefergehenden Analysen erkannte man das Potential, das mit der Realisierung dieser (und weiterer) Systeme und Funktionen verbunden war und entschloss sich zu deren Umsetzung in TISS.

Anstelle der ursprünglich geplanten 329 Features umfasste TISS Ende des Jahres 2012 deutlich über 1.200 Features vergleichbarer Granularität. Einen guten Überblick über die Meilensteine zur Inbetriebnahme einzelner Module im Projektverlauf bietet der im Anhang A.1 dieser Arbeit befindliche Auszug der Präsentation von der letzten Sitzung des TISS Steering Committee im Oktober 2012. Auf den Überblicksseiten der Meilensteine jedes Jahres sind die Module der initialen Planung auf der linken oberen Seite gelistet, die zugehörigen Meilensteine sind unterhalb der Zeitleiste eingezeichnet. Auf der rechten Seite sind die Module gelistet, die entweder gänzlich neu hinzugekommen sind oder deren implementierter Umfang sich signifikant vom Umfang in einem der Altsysteme unterschied. Die Meilensteine dieser Module sind oberhalb der Zeitleiste eingezeichnet.

Eine Sonderstellung nahm der Meilenstein im September 2010 ein, mit dem TUWIS++ zum größten Teil abgelöst wurde. Die Reengineering-Arbeiten hatten in etwa einen Fertigstellungsgrad von nur 70%. Der Altbestand war jedoch in einem Zustand, dass mit einem weiteren Jahr Analyse und unter erheblichem Kosteneinsatz maximal ein 80% Stand erreicht werden hätte können. Man entschied sich daher zu einer für ein derart großes Projekt methodisch riskanten, jedoch zeit- und kostensparenden Vorgehensweise. Die wesentlichsten Merkmale dieser Vorgehensweise waren:

1. Ein „Projekt-War-Room“ managte das mehr als umfassende und erwartete emotionale Feedback der User mit Hilfe eines entsprechenden Feedback- und Requirements-Systems.
2. Eine professionelle Umsetzungsgruppe konnte pro Woche 3-4 Releases mit Funktionserweiterungen und Fehlerkorrekturen bereitstellen.
3. Die Koordination und das Management erfolgten durch Fach- und Technikrisikomanagement.

Diese Vorgehensweise war nicht nur für das Projektteam, sondern auch für die Angehörigen der TU Wien eine Belastungsprobe. Die Methode machte die Anwender schlagartig zu Anforderungsanalysten, die Support-Mitarbeiter zu Anforderungsmanagern und gleichzeitig zu Moderatoren,

die den Unmut mancher Anwender abfederten. Dank des erheblichen persönlichen Einsatzes der Beteiligten führte sie aber schließlich zum (kostensparenden) Erfolg.

In den folgenden Abschnitten dieses Kapitels werden die Module der Bereiche Lehre, Forschung, Organisation und die übergreifenden Komponenten mit den wichtigsten Funktionen aus fachlicher Sicht beschrieben.

## **5.1 Bereich Lehre**

Der Bereich Lehre deckt die Anforderungen des Studienalltags von der erstmaligen Zulassung zu einem Studium bis zum Studienabschluss ab. Der Funktionsumfang dieses Bereichs ist in einer High-Level-Betrachtung mit den Produkten kommerzieller Anbieter von CaMS vergleichbar, die ihre Systeme überwiegend dem studentischen Lebenszyklus zugrunde legen. Die folgenden Abschnitte beschreiben zusammenfassend die wichtigsten in TISS implementierten Module und Funktionen im Bereich Lehre.

### **5.1.1 Vorerfassung für die erstmalige Zulassung zum Studium**

Vor einer erstmalige Zulassung als Studierender an der TU Wien ist eine Online-Vorerfassung verpflichtend. Es werden persönliche Daten, Kontaktdaten, statistische Informationen gemäß § 9 Abs. 6 Bildungsdokumentationsgesetz und der Studienwunsch abgefragt. Weiters ist ein Foto für den Studierendenausweis hochzuladen.

### **5.1.2 Beitragsmanagement**

Das Modul Beitragsmanagement berechnet die Höhe des Studienbeitrags für jeden Studierenden anhand unterschiedlicher Kriterien. Das Regelwerk zur Berechnung ist über mehrere Parameter, wie beispielsweise die beitragsfreie Zeit oder die Herkunft eines Studierenden, flexibel konfigurierbar. Auch der Erlass von Studiengebühren und die individuelle Festsetzung der Beitragshöhe für einzelne Studierende sind durch Mitarbeiter der Studien- und Prüfungsabteilung möglich. Die Beitragshöhe wird den Studierenden gemeinsam mit den Zahlungsinformationen und dem Status der Zahlung im Student Self Service (siehe auch 5.1.16) angezeigt. Alternativ kann auch ein Erlagschein mit den individuellen Zahlungsinformationen in der Studien- und Prüfungsabteilung über das System gedruckt werden. Die Daten zu erfolgten Zahlungen werden im Bundesrechenzentrum verarbeitet und über eine Schnittstelle in TISS eingelesen.

### **5.1.3 Zulassung und Fortmeldung zum Studium**

Für die administrativen Tätigkeiten im Rahmen der Zulassung und Fortmeldung von Studierenden zu Studien stehen der Studien- und Prüfungsabteilung umfangreiche Funktionen zur Verfügung. Semester- und Zulassungsfristen können von den Mitarbeitern konfiguriert werden, ebenso die Studien, Studienarten und Studienrichtungen für die Zulassung.

Vor der Zulassung eines Studierenden erfolgt standardmäßig eine Abfrage der Personen- und Studiendaten im Datenverbund der Universitäten, der vom Bundesrechenzentrum (BRZ) betrieben wird. Eine Prüfung auf Differenzen zwischen den zentral im BRZ gespeicherten und den vom Studierenden angegebenen Daten unterstützt die Erhöhung der Datenqualität. Nach der Überprüfung der Daten wird ein Studierender für ein oder mehrere Studien zugelassen. Die Zulassung kann mit oder ohne Auflagen erfolgen. Weitere studierendenbezogene Bearbeitungsmöglichkeiten umfassen die Administration von Zusätzen und Auflagen, Beurlaubungen, Mobilitäten, Beitrags erlässen, Änderungen von Stammdaten, Studierendenstatus und zugelassenen beziehungsweise fortgemeldeten Studien.

Die Fortmeldung zu einem oder mehreren Studien erfolgt automatisch nach Einlangen des Studienbeitrags. Bleibt die Zahlung bis zum Ende der Zahlungsfrist aus oder schließt ein Student sein Studium ab ohne ein weiteres fortzuführen, wird der Student automatisch exmatrikuliert.

Eine Verlaufshistorie zeigt den Mitarbeitern der Studien- und Prüfungsabteilung sämtliche Änderungen, sowohl manuell als auch automatisch durchgeführte, an.

Einmal täglich werden die Zulassungen und Fortmeldungen an den im Bundesrechenzentrum betriebenen Datenverbund der Universitäten übermittelt. Weiters werden die aktuellen Beginner-, Absolventen- und Fortmeldungsdaten täglich für statistische Auswertungen aufbereitet.

### **5.1.4 Curriculum Administration**

Mit dem Modul zur Administration von Curricula erhielten die Studiendekanate der TU Wien ein System zur Abbildung von Studienplänen mit beliebigen Gliederungsebenen (Prüfungsfächer, Module, Gruppen, Studienplanpunkte etc.). Einzelne Elemente eines Curriculums können in anderen Curricula wiederverwendet werden, sodass eine Mehrfacheingabe bei Überschneidungen – auch fakultätsübergreifend – nicht erforderlich ist. Eine vollständige Versionskontrolle und die Verwaltung beliebig vieler Versionen eines Curriculums ermöglichen auch das Planen von Änderungen im System.

Neben der Abbildung der Struktur ist auch die Konfiguration der gesetzlich definierten Studieneingangs- und Orientierungsphase im Curriculum möglich, ebenso wie das Setzen von Anmeldebedingungen für zugeordnete Lehrveranstaltungen. Whitelists ermöglichen dem Studiendekan wiederum die Befreiung einzelner Studierender von den allgemein gültigen Anmeldebedingungen.



Zur besseren Orientierung und unterstützend für die Semesterplanung können auch Semesterempfehlungen im Curriculum für die einzelnen Elemente hinterlegt werden.

Abbildung 5.1 zeigt eine mögliche Gliederung und die Liste der Aktionen zur Bearbeitung und Konfiguration eines Curriculums.

**Änderungsdatum und Aktion wählen**

Gültig ab: Aktive Version (seit 01.10.2012) Neues Datum

Aktionen: Elemente hinzufügen

**Neue Curriculum Version**

	Titel		Warnungen
+	Bachelorstudium Elektrotechnik		
+	<b>Prüfungsfach Elektrotechnik</b>		
+	Modul Grundlagen Elektrotechnik		
	VU Ausgerechnet Elektrotechnik		
	VO Elektrotechnik 1		
	UE Elektrotechnik 1		
	VO Elektrotechnik 2		
	UE Elektrotechnik 2		
+	<b>Modul Theoretische Elektrotechnik (Modul 7)</b>		
	VU Signale und Systeme 1		
	VU Signale und Systeme 2		
	VU Elektrodynamik		

Dropdown-Liste der Aktionen:

- Elemente hinzufügen
- Elemente löschen
- Elemente verschieben
- Stunden/ECTS ändern
- Semesterempfehlungen ändern
- Lehrveranstaltungen
- Beauftragungshinweis ändern
- Neue Studienplanpunkte erstellbar
- Neue Lehrveranstaltungen ankündbar
- Anmeldebedingungen ändern
- Element kopieren/verschieben

Abbildung 5.1: Bearbeitung eines Curriculums

### 5.1.5 Lehrveranstaltungsmanagement

Die Verwaltung von Lehrveranstaltungen erfolgt im Regelfall durch die Lehrenden selbst oder durch die jeweiligen Sekretariate. Jede Lehrveranstaltung hat eine eindeutige Nummer und einen Semesterbezug. Bei Lehrveranstaltungen, die in einem vorhergehenden Semester bereits abgehalten wurden, können die allgemeinen Daten in ein neues Semester übernommen und bei Bedarf aktualisiert werden.

Jede Lehrveranstaltung muss vom Anlegen bis zur Meldung der Abhaltung einen mehrstufigen Prozess durchlaufen. Dieser Prozess beinhaltet das Ankündigen der Lehrveranstaltung durch einen Vortragenden, die Freigabe durch den Institutsvorstand, eine Prüfung der formalen Kriterien, die Beauftragung der Lehrenden und die abschließende Meldung der Abhaltung als Voraussetzung für eine optionale Berechnung von Zahlungen (das sogenannte Kollegengeld gemäß § 51



Über die Lehrveranstaltungsverwaltung haben Lehrende zudem Zugriff auf die jeweilige Gruppen- und Teilnehmerverwaltung, die Prüfungsverwaltung, die Termin- und Hörsaalverwaltung, die Zeugnisverwaltung, das Forum, den Newsversand und können über eine Schnittstelle zum E-Learning System TUWEL mit einem Klick einen TUWEL Kurs für die Lehrveranstaltung anlegen. Weiters ist die Möglichkeit integriert, für die Studierenden Lehrunterlagen direkt im System zu hinterlegen und zusätzliche Hinweise auf Literatur zu veröffentlichen.

Die in jeder Lehrveranstaltung integrierte Studierendenansicht ermöglicht es den Lehrenden, zu jedem Zeitpunkt die Darstellung der Lehrveranstaltungsinformationen aus Sicht der Studierenden einzusehen und die Sichtbarkeitseinstellungen zu überprüfen.

### **5.1.6 Favoritenverwaltung**

Auch Studierende müssen jedes Semester ihre Lehrveranstaltungen planen und ihr Studium organisieren. Zur Unterstützung der administrativen Tätigkeiten können sie sich für ihre individuelle Semesterplanung eine Favoritenliste von Lehrveranstaltungen anlegen. In der Übersicht sind die wichtigsten Links für die Teilnahme an einer Lehrveranstaltung zusammengefasst. Die Zahl der freien Plätze für die allgemeine Lehrveranstaltungsanmeldung, für die Gruppen und für die Prüfungen mit einem Link zur jeweiligen Anmeldung, der aktuelle Status der Anmeldungen und auch die wichtigsten Quicklinks (z.B. zum Forum der Lehrveranstaltung oder zu einem vorhandene E-Learning Kurs) sind so auf einen Blick ersichtlich und mit einem Klick erreichbar. Abbildung 5.3 zeigt einen exemplarischen Screenshot einer Favoritenliste.








Die in den Favoriten gespeicherten Lehrveranstaltungen können beliebig gruppiert und jede Gruppe individuell benannt und konfiguriert werden. Benachrichtigungsoptionen zu Lehrveranstaltungs-News und Forumsbeiträge sowie auch die Sichtbarkeit von Lehrveranstaltungsterminen im persönlichen Kalender können über die Favoriten konfiguriert werden.

Lehrende können die Favoritenfunktion ebenso nutzen und sich ihre Lehrveranstaltungen in einer individuellen Favoritenliste organisieren. Über die Lehrveranstaltungsverwaltung ist die Liste all jener Personen, die die Lehrveranstaltung in ihre Favoritenliste aufgenommen haben, für die Lehrenden einsehbar.





## Favoriten

### 4. Semester

	Titel	Std.	ECTS	Anm.	Gruppe	Prüfung	Links	Aktionen
▼	Abfallwirtschaft Exkursion 2 225.010, EX, 2014S	1.0	1.0	✓				
▲ ▼	Advanced Economics Project 105.625, PR, 2014S	4.0	6.0	∞				
▲	Grundkurs Architektur und Konstruktion - Tragwerkslehre 254.040, VU, 2014S	2.5	3.0		✓		 	
	Summe	7.5	10.0					

### Fehlende Prüfungen 3. Semester

	Titel	Std.	ECTS	Anm.	Gruppe	Prüfung	Links	Aktionen
▼	Stadt- und Regionalplanung 260.048, VO, 2014W	1.5	2.0			→		
▲	Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe 308.862, VO, 2014W	2.0	3.0			22		
	Summe	3.5	5.0					

### Interessante Freifächer




	Titel	Std.	ECTS	Anm.	Gruppe	Prüfung	Links	Aktionen
	Softskills für TechnikerInnen 181.208, VU, 2015S	2.0	3.0					
	Summe	2.0	3.0					

Abbildung 5.3: Lehrveranstaltungen in der Favoriten-Übersicht

### 5.1.7 Gruppen- und Teilnehmerverwaltung

Über die Gruppen- und Teilnehmerverwaltung können Lehrende die Teilnehmer ihrer Lehrveranstaltung nach vorhergehender Anmeldung in mehrere Gruppen oder auch in einer Gesamtsicht organisieren.

Für die Anmeldung können An- und Abmeldefristen, Teilnehmerbeschränkungen, Zulassungsbedingungen, die Art der Anmeldebestätigung (automatisch durch das System oder individuell durch einen Lehrenden) konfiguriert und eine Wartelistenfunktion aktiviert werden. Durch das Zusammenfassen von Gruppen zu sogenannten Blöcken können beispielsweise bei einer Übung mehrere Übungsblöcke als eigenständige organisatorische Abschnitte mit separaten Anmeldebedingungen abgebildet werden (Beispiel: die Anmeldung zum zweiten Übungsblock ist nur nach erfolgreicher Absolvierung des ersten Übungsblocks möglich). Die Anmeldung erfolgt für Stu-

dierende über die TISS Übersichtseite der Lehrveranstaltung oder über den Quicklink in den Favoriten. Alternativ können auch Lehrende Studierende anmelden. Der Verlauf der An- und Abmeldungen kann von Lehrenden über eine Historisierungsfunktion jederzeit nachvollzogen werden.

Abbildung 5.4 zeigt exemplarisch einen Screenshot-Ausschnitt einer Gruppenübersicht in der Lehrveranstaltungsverwaltung.

## 181.208 Softskills für TechnikerInnen

2015S ▾

---

2015S, VU, 2.0h, 3.0EC
Studierendenansicht

Ankündigung
Durchführung
Kommunikation

Prüfungen
Anmeldung
Teilnehmer
Gruppen
Beurteilungen

### Übersicht

Anzahl der Gruppen	2
Max. Teilnehmer gesamt	48
Angemeldete Teilnehmer	48
Warteliste	1

Neue Gruppe anlegen
Neuen Block anlegen
i CSV Export

### Teilnehmer suchen

Teilnehmer

Suchen
Zurücksetzen

[Alle öffnen](#)   [Alle minimieren](#)

### Block: Übungsteil A ✎

<b>Gruppe A1</b>	<b>Teilnehmer:</b> 24 / 24 (WL:1)	<span>📅</span> <span>✎</span> <span>👤</span> <span>🔄</span>
Teilnehmer	24 / 24	
Warteliste	1	
Beginn der Anmeldung	04.03.2015, 10:00	
Ende der Anmeldung	15.03.2015, 23:59	
Anmeldung bestätigen	automatisch	
Gruppenbetreuung	<span style="background-color: #ccc; display: inline-block; width: 40px; height: 12px;"></span> (Vortragender)	
Termine		

Datum	Beginn	Ende	Ort	Kommentar	Status
16.03.2015	10:00	16:00	Seminarraum 8	181.208 Softskills für TechnikerInnen Gruppe A1	✔

<b>Gruppe A2</b>	<b>Teilnehmer:</b> 24 / 24	<span>📅</span> <span>✎</span> <span>👤</span> <span>🔄</span>
------------------	----------------------------	---

Abbildung 5.4: Übersicht Gruppenverwaltung

Jeder Gruppe können Vortragende und spezifische Gruppentermine mit zugehörigen Hörsaalreservierungen zugeordnet werden. Die Gruppentermine werden im persönlichen Kalender der jeweiligen Gruppenteilnehmer angezeigt. Über die integrierte News-Funktion können die Teilnehmer der Lehrveranstaltung gesammelt oder jede Gruppe spezifisch über Neuigkeiten informiert werden.

Funktionen zum Verschieben und Kopieren von Teilnehmern von und zu andere Gruppen oder Lehrveranstaltungen sowie Import- und Exportmöglichkeiten unterstützen die vielfältigen Varianten der administrativen Abwicklung von Lehrveranstaltungen und der Teilnehmerverwaltung.

### **5.1.8 Poolanmeldung**

An der TU Wien steht die Fakultät für Architektur auf Grund der hohen Anzahl Studierender und der im Studienplan verankerten Art und Struktur der Lehrveranstaltungen vor der Herausforderung, die Anmeldung mehrerer hundert Studierender für mehrere gleichwertige Lehrveranstaltungen zentral zu konfigurieren und eine faire Verteilung der Studierenden (unter Berücksichtigung der Interessen und des Könnens der Studierenden) auf die möglichen Lehrveranstaltungen zu realisieren. Um diesen enormen administrativen Aufwand zu unterstützen, wurde ein eigenes Modul entwickelt, das auf dem Konzept eines Bewerbungsmechanismus aufbaut.

Gleichwertige Lehrveranstaltungen können damit zu Pools zusammengefasst und Studierende, die die formalen Voraussetzungen für die Absolvierung dieser Lehrveranstaltungen erfüllen, für die Anmeldung bzw. Bewerbung zu einem Pool automatisch freigeschaltet werden. Bei der Anmeldung geben Studierende eine Reihung der Lehrveranstaltung entsprechend ihrer Präferenzen an (die Lehrveranstaltungen sind im Sinne des Studienplans gleichwertig, haben aber unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte und Vortragende) und können zur Optimierung der Chance, der präferierten Lehrveranstaltung zugeteilt zu werden, Unterlagen wie ein Motivationsschreiben, ein Portfolio über bisherige Arbeiten oder dergleichen, beilegen. Im nächsten Schritt vergeben die Vortragenden die ersten Plätze auf Basis der Präferenz und der beigelegten Unterlagen. Die Verteilung der verbleibenden Studierenden erfolgt im letzten Schritt zufällig.

### **5.1.9 Prüfungsverwaltung**

Wie bei der Teilnehmer- und Gruppenverwaltung können auch für eine Prüfung An- und Abmeldefristen, Teilnehmerbeschränkungen, Zulassungsbedingungen und auch die Art der Anmeldebestätigung (automatische Anmeldung durch das System oder individuelle Anmeldebestätigung durch den Prüfer) konfiguriert werden. Im Falle einer Teilnehmerbeschränkung wird eine Wartelistenfunktion aktiv, sodass Studierende bei Freiwerden eines Platzes (z.B. durch Erhöhung der Beschränkung oder durch eine erfolgte Abmeldung) einen Prüfungsplatz zugewiesen bekommen können.

Konfigurierte Zulassungsbedingungen können mit Hilfe einer Whitelist für einzelne Studierende aufgehoben werden. Außerdem ist es mit Hilfe der Whitelists möglich, die Anmeldung exklusiv für die Studierenden der Whitelist freizuschalten. Die Konfigurationsmöglichkeiten einer Whitelist für einen Prüfungstermin ist in Abbildung 5.5 ersichtlich.

**308.862 Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe**  
 2014W, VO, 2.0h, 3.0EC - Prüfung: 5. Prüfungstermin zu Stoffsemester 2014W 2014W

**Whitelist**

Modus ⓘ

Ausschließlich Studierenden auf der Whitelist die Anmeldung ermöglichen  
 Studierende auf der Whitelist von den definierten Zulassungsbedingungen ausnehmen

CSV Export

Matrikelnr. ⚙	Name ⚙	Löschen
██████████	██████████	✖

Matrikelnr.

**Abbildung 5.5:** Konfiguration einer Whitelist für einen Prüfungstermin

Jeder Prüfung muss zumindest ein Prüfer und optional ein Assistent zugeordnet werden. Das Reservieren eines Hörsaals ist für einen Prüfungstermin ebenfalls möglich.

Für die Abwicklung von mehreren (meist mündlichen) Prüfungen an einem Tag gibt es die Möglichkeit, einen Prüfungstermin in mehrere Slots zu unterteilen. Dies erspart das Anlegen vieler einzelner Prüfungstermine, da die Basiskonfiguration nur einmalig vorgenommen werden muss. Die Anmeldung zu einer Prüfung erfolgt ident zur Lehrveranstaltungs- und Gruppenanmeldung über die Übersichtsseite der Lehrveranstaltung oder über den Quicklink in den Favoriten, wo auch die Anzahl der freien Plätze, der Status der Anmeldung oder gegebenenfalls der Platz auf der Warteliste ersichtlich sind. Der Verlauf der An- und Abmeldungen kann auch hier über eine Historisierungsfunktion eingesehen werden.

Für die Teilnehmeradministration stehen wiederum Funktionen zum Verschieben und Kopieren von Teilnehmern von und zu anderen Prüfungsterminen sowie Import- und Export-Funktionen zur Verfügung. Abbildung 5.6 zeigt einen exemplarischen Screenshot der Teilnehmerverwaltung bei einem Prüfungstermin.

Zurück  
Teilnehmer hinzufügen

Matrikelnr.:

Teilnehmer

Filter

Alle auswählen  CSV Export

#	<input type="checkbox"/>	Matrikelnr. ⚡	♂	Name ⚡	Knz ⚡	Status ⚡	Antritte ⚡	Anmeldezeitpunkt ⚡	Anmeldeart
1	<input type="checkbox"/>	██████	♂	██████	033526	ok	0	24.06.2014 15:52:58	✓
2	<input type="checkbox"/>	██████	♀	██████	066926	ok	0	25.06.2014 01:26:10	✓
3	<input type="checkbox"/>	██████	♀	██████	033235	ok	0	26.06.2014 19:17:09	✓
4	<input checked="" type="checkbox"/>	██████	♂	██████	066926	ok	0	30.06.2014 22:59:38	✓
5	<input type="checkbox"/>	██████	♂	██████	066926	ok	0	01.07.2014 15:52:56	✓

Alle auswählen

**Abbildung 5.6:** Teilnehmerverwaltung bei Prüfungsterminen

Die Prüfungsergebnisse werden als Beurteilungen mit dem konfigurierten Notensystem in TISS erfasst oder importiert. Die Beurteilungen können als Vor-Information an die Studierenden verschickt und für administrative Zwecke auch exportiert werden. Die Daten bilden die Grundlage für die Zeugnisausstellung.

### 5.1.10 Termin- und Hörsaalverwaltung, Kalender

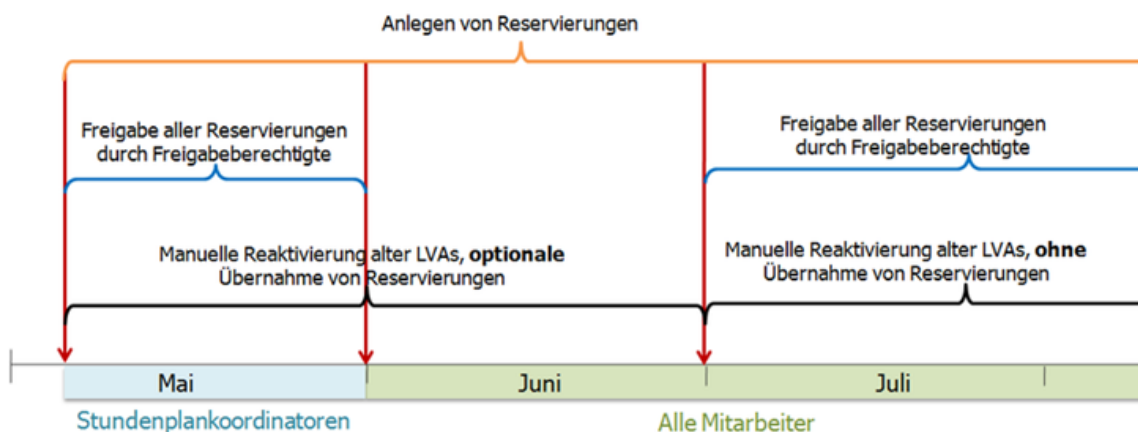
Zur Abbildung und Verwaltung von unterschiedlichen Terminarten wird im System zwischen Terminen für Lehrveranstaltungen, Lehrveranstaltungsgruppen, Prüfungen, Organisationseinheiten und sonstigen Terminen unterschieden. Für jede dieser Terminarten können Einzeltermine oder Serientermine mit beliebigen Wiederholungsintervallen angelegt und Räume reserviert werden. Für eine Reservierung stehen alle Räume zur Verfügung, die in der Raumverwaltung als Lehrräume erfasst und für Reservierungen über das System freigeschaltet wurden. Für jeden dieser Räume können Verantwortliche definiert werden, die für die Freigabe beziehungsweise Ablehnung der jeweiligen Reservierungen zuständig sind.

Beim Anlegen einer Reservierung kann entweder ein spezifischer Raum ausgewählt oder eine Suche nach geeigneten Räumen durchgeführt werden. Die Suche erlaubt die Angabe von Zeiträumen, in denen der Termin stattfinden kann, auch besondere Anforderungen an den Raum (z.B. die erforderliche Raumkapazität) können definiert werden. Das System führt daraufhin eine Verfügbarkeitsprüfung durch und gibt auf Basis der eingegebenen Suchkriterien passende freie Räume aus. Wurde anstelle der Suche ein konkreter Raum für die Reservierung ausgewählt, ist



auch eine Überbuchung beziehungsweise das Erzeugen von Kollisionen nach expliziter Bestätigung möglich. Diese Funktion wurde bewusst geschaffen, um die gängige Praxis, Vorbesprechungen zu mehreren Lehrveranstaltungen oder auch mehrere Lehrveranstaltungstermine im Semesterverlauf (mit inhaltlichen Überschneidungen, aber unterschiedlichen Studienzuordnungen) zeitgleich in einem Hörsaal abzuhalten, abbilden und so im System einen realen Datenstand erzeugen zu können. Über den Mechanismus der automatischen Verständigung werden die Beteiligten des Reservierungsprozesses bei entstanden Kollisionen und Änderungen des Status einer Reservierung unmittelbar informiert.

Ein spezifischer Raumbuchungsprozess unterstützt die Terminplanung für die Lehrveranstaltungen eines Studienjahres. Das System erlaubt die Konfiguration und zeitliche Befristung mehrerer Phasen, in denen die Funktionen zur Vorbereitung der Lehrveranstaltungen, das Anlegen von Terminen und Hörsaalreservierungen für das kommende Studienjahr für unterschiedliche Benutzerkreise entsprechend des zugrundeliegenden organisatorischen und prioritätengesteuerten Prozesses freigeschaltet werden. Abbildung 5.7 stellt den Prozess und seine Phasen grafisch dar.



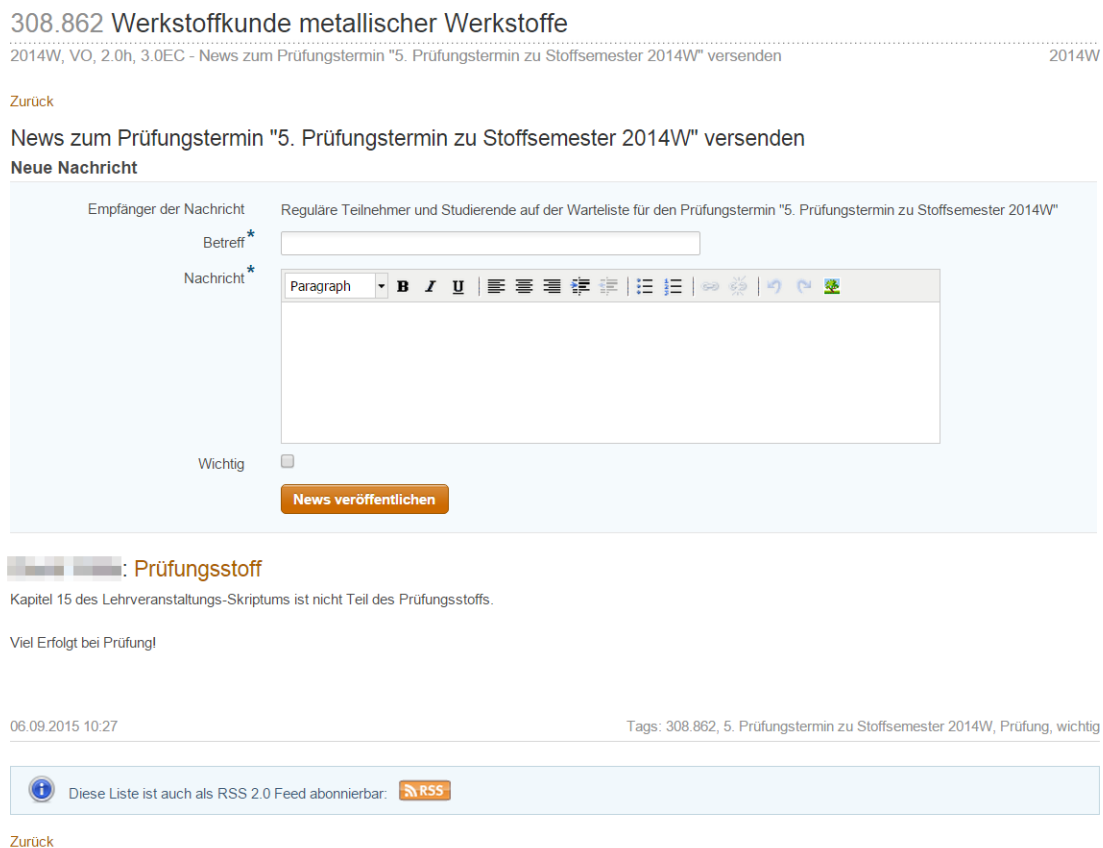
**Abbildung 5.7:** Prozess zur Planung der Lehrveranstaltungstermine eines Studienjahres

In den Belegungsplänen der Räume werden die Terminarten farblich codiert und die Details der Reservierung in einer Kalenderansicht oder einer alternativen Listendarstellung angezeigt. Neben den Belegungsplänen werden die Termine und Reservierungen auch in den Kalendern der Nutzer/-innen angezeigt. Die Kalendereinträge werden automatisch für jeden Nutzer und jede Nutzerin auf Basis der im System vorhandenen Zuordnungen und Konfigurationen generiert. Die Kalendereinträge von Studierenden beispielsweise umfassen die jeweiligen Lehrveranstaltungs-, Gruppen- und Prüfungstermine, für die eine Anmeldung oder ein Eintrag mit aktivierter Terminanzeige in den Favoriten existiert.

Für die Einbindung der Termine und Reservierungen in ein externes Kalendersystem steht jedem Benutzer und jeder Benutzerin ein dynamischer iCal-Export zur Verfügung.

### 5.1.11 News-Versand und Forum

Die Möglichkeit zum Versand von Informationen oder zum wechselseitigen Austausch in einem Forum unterstützt an vielen Stellen die Prozesse an einer Universität. Integrierte News-Systeme mit automatisch generierten Empfängerkreisen reduzieren den administrativen Aufwand in den Bereichen Lehre, Forschung und Organisation und ermöglichen zielgerichtete Aussendungen auf Knopfdruck. TISS stellt dementsprechend Mechanismen zum manuellen Versand individueller Informationen an definierte Empfängerkreise bereit, auch automatisch vom System erzeugte Benachrichtigungen sind zur Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer integriert. So können beispielsweise alle zu einer Lehrveranstaltung oder zu einer Prüfung angemeldeten Studierenden von den Vortragenden beziehungsweise Prüfern auf Knopfdruck kontaktiert werden. Abbildung 5.8 zeigt exemplarisch einen Screenshot zum News-Versand an Prüfungsteilnehmer.



**Abbildung 5.8:** News-Versand an Prüfungsteilnehmer

Automatische Systembenachrichtigungen werden in vielen Fällen durch eine User-Aktion ausgelöst. Aber auch Erinnerungsmails mit Informationen zu offenen Tasks in einem Prozess werden in regelmäßigen Abständen vom System automatisch verschickt.

Der Abruf der über das News-System (manuell und automatisiert) verschickten Nachrichten erfolgt wahlweise über RSS-Feeds oder über das E-Mail System.

Für den wechselseitigen Austausch und Diskussionen zwischen Lehrenden und Studierenden können die integrierten Foren genutzt werden. Auf Wunsch der Studierendenvertretung kann dabei jeder Forumseintrag mit dem realen Namen oder mit einem anderen, beliebigen Synonym verfasst und so die Anonymität gewahrt werden. Abbildung 5.9 zeigt einen exemplarischen Screenshot eines Beitrags in einem Lehrveranstaltungsforum.






## 180.764: Software-Qualitätssicherung Forum

Software-Qualitätssicherung Forum » Forum: Allgemein » Thema: Vorbesprechung verpflichtend? 2012W

### Thema: Vorbesprechung verpflichtend?

Neuer Beitrag

Lineare Ansicht anzeigen

<p><b>Soleil</b></p> <p>Beitrag #1 30.09.12 12:33:54</p>	<p>Guten Tag!</p> <p>Ich würde eigentlich nur gerne wissen, ob die Vorbesprechung am 4.10.2012 verpflichtend ist, oder nicht?</p> <p>Freundliche Grüße</p> <p>Soleil</p>	
<p></p> <p>Beitrag #2 30.09.12 13:39:22</p>	<p>Bei der Vorbesprechung herrscht keine Anwesenheitspflicht. Alle wichtigen Informationen (Vorbesprechungsfolien, Infoblatt, etc.) finden Sie nach der Vorbesprechung im TUWeL. Trotzdem empfiehlt es sich die Vorbesprechung zu besuchen.</p> <p>Mit freundlichen Grüßen</p> <p>Peter Frühwirt</p>	
<p></p> <p>Beitrag #3 02.10.12 15:08:19</p>	<p>Ist generell Anwesenheitspflicht? Wie oft darf man denn fehlen?</p> <p>Ich bin momentan leider dienstlich oft um Ausland, frage deswegen :(</p> <p>Danke!</p>	

Neuer Beitrag

Abbildung 5.9: Beitrag in einem Lehrveranstaltungsforum

### 5.1.12 Lehrveranstaltungsevaluierung und Stimmungszettel

Zur Sicherung der Qualität in der Lehre werden an der TU Wien jedes Semester Lehrveranstaltungsevaluierungen durchgeführt. Der gesamte Prozess dieser Evaluierung ist im System abgebildet, die Auswertung und Aufbereitung der Evaluierungsergebnisse erfolgt automatisiert in TISS.

Der Prozess beginnt mit der Auswahl der Lehrveranstaltungen, die von den Studierenden im jeweiligen Semester qualitativ bewertet werden sollen. Die für die Auswahl zuständigen Studiendekane können beliebig viele Lehrveranstaltungen für die Bewertung freischalten und aus unterschiedlichen Fragebögen wählen, die bei Bedarf auch erweitert werden können. Die Bewertung durch die Studierenden erfolgt im definierten Bewertungszeitraum anonym und mit Hilfe der vordefinierten Fragebögen direkt über das System. Nach dem Ende der Bewertungsphase werden die Fragebögen ausgewertet, grafisch aufbereitet und die Ergebnisse als HTML-Seiten veröffentlicht. Abbildung 5.10 zeigt exemplarisch einen Ausschnitt einer Ergebnisdarstellung im Web. Für Studiendekane und Lehrende werden die Ergebnisse auch als PDF-Dateien zum Download bereitgestellt. Die Vortragenden der evaluierten Lehrveranstaltungen haben daraufhin die Möglichkeit, Stellungnahmen zu den Ergebnissen abzugeben, die auch für die Studierenden zugänglich gemacht wird.

#### Ergebnis für die studentische Lehrveranstaltungsbewertung

Insgesamt wurden 118 Bewertungen abgegeben.

[Alle Kommentare anzeigen](#)

[Download \(pdf\)](#)

Vorbereitung	trifft zu	trifft nicht zu	k.A.	Mittelwert	Median
Ich habe die Lehrveranstaltung zu 85.71 % besucht.			8		
Über die benötigten Vorkenntnisse für die Lehrveranstaltung wurde zeitgerecht informiert.	68	29	8	2	0
Die Leistungsanforderungen wurden klar dargestellt.	76	22	9	1	0

Abbildung 5.10: Ergebnisdarstellung von studentischen Lehrveranstaltungsbewertungen

Die administrative Begleitung der Evaluierung wird mit laufenden statistischen Auswertungen über den Evaluierungsverlauf und die Stellungnahmen unterstützt. Über diese Auswertungen können auch jene Lehrveranstaltungen identifiziert werden, die von den Studierenden auffällig gut oder schlecht bewertet wurden.

Über den sogenannten „Stimmungszettel“ können Studierende auch während des Semesters über das System anonym Feedback an die Vortragenden einer Lehrveranstaltung geben. Positives wie

Negatives erreicht die Lehrenden auf diese Weise zu einem Zeitpunkt, der es den Lehrenden ermöglicht, bei Bedarf unmittelbar und nicht erst im Folgesemester auf das Feedback zu reagieren.

### **5.1.13 Mobility Services - Mobilitätsprogramme**

Das Modul Mobility Services ermöglicht die Verwaltung von Mobilitätsprogrammen und bietet sämtliche Funktionen zur Abbildung des Mobilitätszyklus eines Austauschstudenten. Hauptnutzer des Systems ist das International Office, das für die Verwaltung der internationalen Austauschprogramme zuständig ist. Unterstützt werden die Programme Erasmus, Erasmus Mundus, Joint Study, Marshall-Plan Programm und kurzfristige wissenschaftliche Arbeiten im Ausland. Für Sonderfälle können auch sonstige Mobilitätsprogramme verwaltet werden. Alle Programme erfordern unterschiedliche Formalismen, die in der jeweiligen Ausprägung vom System unterstützt werden.

Ausgewählte Mitarbeiter der TU, sogenannte Koordinatoren, schließen Verträge mit Partneruniversitäten ab, die im System in allen Status abgebildet werden. Studierende der TU Wien und von Partneruniversitäten können sich dann, laufende Verträge vorausgesetzt, innerhalb einer Bewerbungsfrist über das Modul für mehrere Programme bewerben und alle erforderlichen Dokumente (z.B. Lebenslauf, Motivationsschreiben, Zeugnisse, Foto etc.) hochladen. Die Koordinatoren prüfen die Bewerbungen und können die Studierenden danach nominieren, ablehnen bzw. die Bewerbungen genehmigen oder stornieren. Der aktuelle Status einer Bewerbung ist dabei jederzeit für die Bewerber einsehbar. Automatische E-Mail Benachrichtigungen unterstützen den Prozess. Nimmt ein Studierender schließlich an einem Austauschprogramm teil, wird dieser der Studien- und Prüfungsabteilung automatisch als Outgoing-Student gemeldet. Eine Meldung aller nominierten Outgoing-Bewerber an den Österreichischen Austauschdienst für die Verwaltung von Stipendien kann mit Hilfe eines spezifischen Exports erfolgen.

Für das International Office werden zudem relevante Daten zu den Incoming- und Outgoing-Studierenden, der Platzauslastung, den Ziel- und Herkunftsländern und dergleichen ausgewertet und statistisch aufbereitet.

### **5.1.14 Zeugnisse und Anerkennungen**

Lehrveranstaltungszeugnisse bescheinigen die positive oder negative Absolvierung einer Lehrveranstaltung. Auf Grund der hohen Bedeutung ist das Ausstellen von Zeugnissen im System nur mittels einer Transaktionsnummer (TAN) möglich. Zeugnisse können mit einer gültigen TAN einzeln oder auch für mehrere Absolventen einer Lehrveranstaltung gleichzeitig ausgestellt werden. Sobald ein Zeugnis ausgestellt wurde, erhalten die betroffenen Studierenden eine automatische Benachrichtigung und das Zeugnis steht im Student Self Service zum Download zur Verfügung. Positive Zeugnisse werden zusätzlich dem jeweils gültigen Curriculum zugeordnet und den

Studierenden in der Struktur- und Semesteransicht des Curriculums als Übersicht für den individuellen Studienfortschritt angezeigt.

Sollte bei der Ausstellung eines Zeugnisses ein Eingabefehler passiert sein, kann das Zeugnis von der Studien- und Prüfungsabteilung zurückgezogen und vom Prüfer bzw. der Prüferin ein neues Zeugnis ausgestellt werden. Im Betrugsfall kann ein Zeugnis auch, mit den entsprechenden rechtlichen Konsequenzen, für ungültig erklärt werden.

Die Studien- und Prüfungsabteilung hat zudem die Möglichkeit, die vom zuständigen Studiendekan genehmigten Anerkennungen von Leistungen, die von Studierenden beispielsweise auf anderen Universitäten oder im Zuge von Praktika oder Mobilitätsprogrammen erbracht und als gleichwertig mit spezifischen Lehrveranstaltungen der TU bewertet wurden, im System zu erfassen. Damit können Anerkennungen im Prozess des (teil-)automatisierten Studienabschlusses zum frühest möglichen Zeitpunkt berücksichtigt werden. Das Zeugnis über den Studienabschluss hat eine Sonderstellung und wird im Rahmen der Studienabschlussverwaltung generiert.

### **5.1.15 Studierendendatenakt**

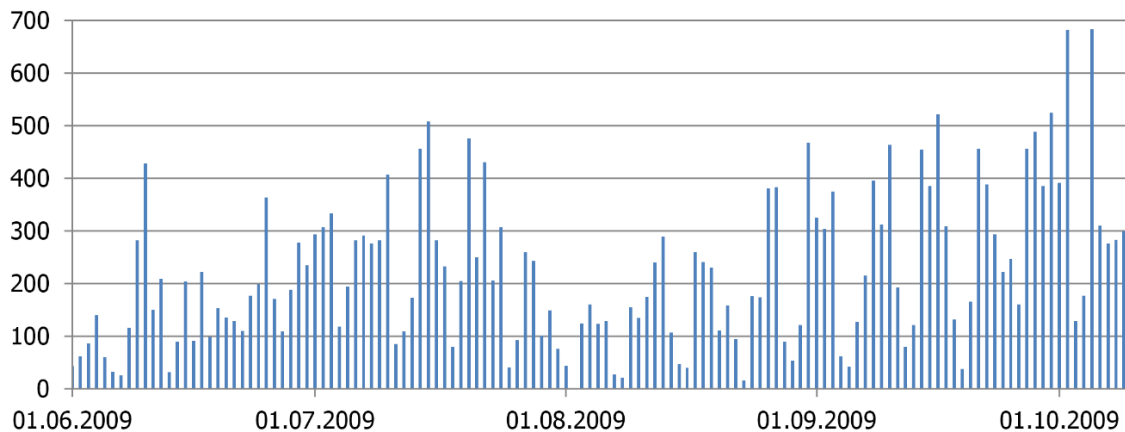
Der Studierendendatenakt ersetzt vorrangig die Papier-Ablage von Dokumenten von Studierenden in der Studien- und Prüfungsabteilung. Für eine vollständige und reibungslose Ablöse mussten vorhandene Dokumente digitalisiert und neu eintreffende Dokumente rasch und einfach zu den Studierendendaten abgelegt werden können. Die entwickelte Lösung enthält eine Scanner-Steuerung, mit der Dokumente per Knopfdruck eingescannt und direkt zu den jeweiligen Studentendaten abgelegt werden können.

Selbstverständlich gehören auch alle anderen Daten, die von einem Studierenden im System erfasst sind, zu dessen Akt. Ergänzend zur digitalen Ablage und der uneingeschränkten Einsicht in sämtliche Studierendendaten in der Studien- und Prüfungsabteilung gibt es auch für Vortragende, Mitarbeiter der Studiendekanate und sonstige über das Rollensystem (siehe auch Kapitel 5.4.1) berechnete Mitarbeiter die Möglichkeit, gewisse Daten der Studierenden wie den Studienverlauf und erbrachte Prüfungsleistungen einzusehen. Die Einsicht der Daten ist im Regelfall beschränkt auf den jeweiligen Handlungsbereich.

### **5.1.16 Student Self Service**

Das Student Self Service wurde als Service für Studierende konzipiert, das gleichzeitig die Mitarbeiter der Studien- und Prüfungsabteilung wesentlich entlastet und zudem die Einsparung der Kosten für das Kuvertieren und den Versand von über 180.000 Dokumenten jährlich ermöglicht. Über das Modul können Studierende Einzel- und Sammelzeugnisse sowie Studienblätter, Studienbestätigungen, Erfolgsbestätigungen, Bestätigungen gemäß dem Familienlastenausgleichsge-

setz (erforderlich für die Familienbeihilfe) und Fremdenstudienbestätigungen jederzeit selbst online abrufen. Ein Validierungslink ermöglicht Dritten eine einfache Echtheitsprüfung dieser Dokumente. Abbildung 5.11 zeigt die Anzahl der generierten Lehrveranstaltungszeugnisse pro Tag, die zwischen 01.06.2009 und 09.10.2009 über das Student Self Service generiert wurden.



**Abbildung 5.11:** Lehrveranstaltungszeugnisse generiert über das Student-Self-Service  
(basierend auf [68] Abbildung 1)

Neben dem Dokumentendruck stehen den Studierenden ihre vollständigen Studiendaten und detaillierte Beitragsinformationen (Zahlungsinformationen, Buchungsdatum, eingelangte Beträge etc.) zur Verfügung. Die Zahlungsinformationen werden dafür vom Bundesrechenzentrum über eine Schnittstelle eingelesen und in TISS gespeichert. Gegen Ende jeder Fortmeldungsfrist erinnert das System alle Studierenden, die den Studien- oder den ÖH-Beitrag noch nicht bezahlt haben, bei jedem Login an die offene Zahlung.

### **5.1.17 Abschlussarbeiten**

Mit dem Modul Abschlussarbeiten werden Bachelor- und Diplomarbeiten (bzw. Masterarbeiten) sowie Dissertationen verwaltet und der Workflow von der Bekanntmachung eines offenen Themas bis hin zur Beurteilung der fertigen Arbeit abgebildet.

Institute veröffentlichen über dieses Modul offene Themen und vergeben die Arbeiten durch entsprechende Zuordnungen an Studierende. Abhängig vom Typ der Arbeit muss das Studienrechtliche Organ die Arbeit im nächsten Schritt genehmigen. Wird die Genehmigung erteilt, kann der Studierende formal mit der Bearbeitung beginnen. Andernfalls wird die Arbeit mit Angabe einer Begründung abgelehnt, wonach diese neu ausgeschrieben oder erneut um Genehmigung angefragt werden kann. Im Fall einer längeren Krankheit, einer Karenz oder einem sonstigen Verhinderungsgrund können genehmigte Arbeiten in den Status „ruhend“ gesetzt werden. Ist die Bearbeitung einer Arbeit durch den Studierenden abgeschlossen, erfolgt die Beurteilung durch den Betreuer. Mittels Eingabe eines gültigen TAN-Codes wird schließlich ein Zeugnis ausgestellt.

Abbildung 5.12 enthält die möglichen Status und Statusübergänge einer Arbeit, die sie abhängig vom Typ annehmen kann. Das linke Diagramm entspricht dem kurzen Workflow, der in TISS für Bachelorarbeiten und Dissertationen angewandt wird. Das rechte Diagramm spiegelt den Workflow für Diplomarbeiten wieder.

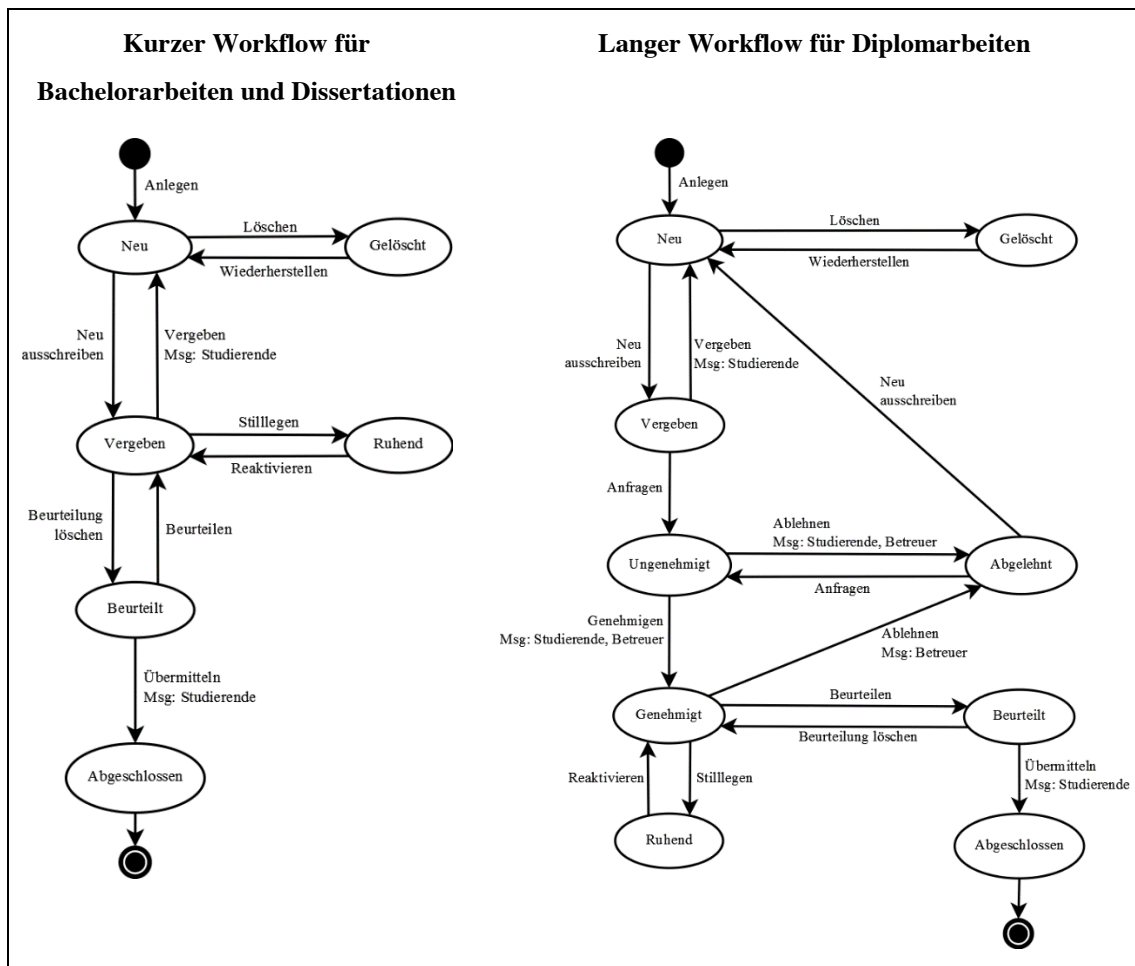


Abbildung 5.12: Workflows der Abschlussarbeitenverwaltung

Die Metadaten der abgeschlossenen Arbeiten werden gemeinsam mit den elektronischen Exemplaren (sofern keine Sperre für die Veröffentlichung vorliegt) automatisiert an das Bibliothekssystem übermittelt.

### 5.1.18 Studienabschluss

Die Prozesse zur Abwicklung eines Studienabschlusses erfordern in der Regel auf Grund der individuell zu betrachtenden Kriterien (geltendes Curriculum, Übergangsbestimmungen, Anerkennungen etc.) einen hohen Betreuungsaufwand. Um diesen Betreuungsaufwand zu reduzieren,



wurde ein System zur Unterstützung der Prozesse und weitest möglichen Automatisierung entwickelt.

Die vorbereitenden administrativen Tätigkeiten werden von den Studierenden selbst durchgeführt. Über das System werden die finalen Daten zur abgeschlossenen Abschlussarbeit angegeben und die Zuordnungen von Lehrveranstaltungszeugnissen zu den einzelnen Elementen des jeweils gültigen Studienplans vorgenommen. Bei eindeutiger Übereinstimmung der Lehrveranstaltungsdaten mit den Zeugnisdaten erfolgt die Zuordnung automatisch durch das System und kann bei Bedarf noch verändert werden. Im Anschluss daran kann, abhängig von der jeweiligen Konfiguration, eine Prüfungskommission für die kommissionelle Abschlussprüfung von den Studierenden selbst oder durch das zuständige Studiendekanat gebildet werden. Im Dekanat erfolgt schließlich die Überprüfung und gegebenenfalls eine Korrektur und Erweiterung der Daten sowie die konkrete Termineinteilung für die Abschlussprüfung. Nach erfolgreicher Absolvierung der Prüfung werden die Daten für den Abschluss durch die Dekanatsmitarbeiter vervollständigt, sämtliche Abschlussdokumente über das System generiert, und die Daten an die Studien- und Prüfungsabteilung übermittelt.

Auch die Anmeldung zur Abschlussfeier ist über das System möglich.

Eine umfangreiche Darstellung des Systems sowie der zugrundeliegenden Abläufe und Phasen der Entwicklung können in [69] nachgelesen werden.

## **5.2 Bereich Forschung**

Der Bereich Forschung bietet Funktionen zur Forschungsadministration. Das integrierte Forschungsportal ermöglicht den Zugriff auf die öffentliche Darstellung der Forschungsprojekte und wissenschaftlichen Leistungen an der TU Wien. Auch in diesem Bereich sind die Funktionen zu (fachlich und technisch getrennten) Modulen zusammengefasst. In den folgenden Abschnitten werden diese Module und deren Funktionen zusammenfassend beschrieben.

### **5.2.1 Leistungsdatenbank**

Die Leistungsdatenbank dient der Präsentation der wissenschaftlichen und allgemeinen Leistungen von Mitarbeitern und Organisationseinheiten der TU Wien, die für Evaluierungen wie die Wissensbilanz und die Forschungsevaluierung herangezogen werden.

Zum Nutzerkreis zählen primär alle aktiven Mitarbeiter der TU Wien und die Öffentlichkeit. Jeder aktive Mitarbeiter der TU Wien kann personenbezogene Leistungsdaten erfassen und der Öffentlichkeit zur Verfügung stellen. Alternativ können auch die Mitarbeiter der Sekretariate die Datenerfassung für alle Angehörigen des Instituts übernehmen. Die Controlling Abteilung kann diese Daten bei Bedarf nachbearbeiten und darauf basierend Auswertungen durchführen.

Die Basisfunktionalität umfasst die Administration der Leistungsprofile von Mitarbeitern und Organisationseinheiten. Über das Mitarbeiterprofil können allgemeine Informationen zu der Person

(Fachgebiete, Lebenslauf, Schlagwörter), Auszeichnungen, Wettbewerbe, Beteiligungen an Berufungs- und Habilitationskommissionen, Mitgliedschaften bei Gremien, relevante Mitarbeiter bei Fachzeitschriften und andere Leistungen erfasst und deren Veröffentlichung gesteuert werden. Das Leistungsprofil einer Organisationseinheit kann ein Leitbild, Fachgebiete, Schlagwörter, Gäste (z.B. Gastvortragende, Gastforscher, Praktikanten oder Partnerschaftsabkommen) und Leistungen (z.B. Betreuung von Kompetenzzentren, vom Institut organisierte wissenschaftliche Veranstaltungen, Ausstellungen, Kurse, Lehrgänge etc.) umfassen.

### 5.2.2 Projektdatenbank

Im Rahmen der Ablöse der Altsysteme wurde die bestehende gleichnamige Komponente Projektdatenbank durch eine State-of-the-Art Entwicklung als eigenes Modul im TISS Gesamtsystem ersetzt. Bewährte Funktionalitäten des Altsystems wurden übernommen und erweitert. Zentrales Element der neuen Projektdatenbank ist die zugrundeliegende Workflow-Engine für die Abbildung der unterschiedlichen Projektworkflows. In den Bereichen Auftragsforschung, Forschungsförderung, Bundes- und Hochschulmanagement, Globale Einzelvorhaben, Eigenprojekte und Stipendien unterschiedlicher Rechtsgrundlagen können relevante Projekte angelegt, administrieren und die öffentliche Sichtbarkeit gesteuert werden. Nachfolgend werden die in der Projektdatenbank abgebildeten Funktionen zusammenfassend beschrieben.

#### Projekt-Lebenszyklus

Ein Projekt unterliegt einem vorgegebenen Workflow, der abhängig von den Projekteigenschaften unterschiedlich verläuft. Folgende Status können in einem Workflow enthalten sein:

- *Im Entwurf*: Das Projekt befindet sich im Entwurf und ist nur für den Ersteller sichtbar.
- *Bei Förderstelle eingereicht*: Der zum Projekt bestehende Förderantrag wurde bei der Förderstelle eingereicht.
- *Förderung abgelehnt*: Die Förderung wurde abgelehnt, das Projekt hat einen Endstatus erreicht.
- *In Vorbereitung*: Nachdem der Förderantrag genehmigt wurde, befindet sich das Projekt in Vorbereitung um eine weitere Dateneingabe zu ermöglichen.
- *Intern eingereicht*: Die Daten sind vollständig erfasst, das Projekt muss von einer höheren Instanz genehmigt werden. Die Änderung der Projektdaten ist für den Ersteller gesperrt.
- *Projektdaten korrigieren*: Die freigebende Instanz sieht Bedarf an einer Datenkorrektur. Der Ersteller kann die Projektdaten korrigieren und nochmal zur internen Genehmigung einreichen.
- *Abgelehnt*: Das Projekt wurde intern abgelehnt und hat einen Endstatus erreicht.
- *Intern freigegeben*: Das Projekt wurde intern freigegeben, ein Innenauftrag wurde noch nicht angelegt.

- *In Vertragsfreigabe:* Ein Innenauftrag wurde angelegt. Die Originalverträge müssen zur zentralen Archivierung an die Universitätskanzlei übermittelt werden, die diese Verträge einscann und im System hochlädt. Mit diesem Prozessschritt wird sichergestellt, dass wirklich alle Originalverträge in die Universitätskanzlei gelangen. Nachdem die Originalverträge zur zentralen Ablage an die Universitätskanzlei übermittelt wurden, können zuständige Institutionen, Forschungs- und Transfersupport, EU-Forschungssupport sowie Internal Office, in der Vertragsfreigabe die Projektverträge überprüfen und freigeben.
- *Projekt freigegeben:* Das Projekt wurde von allen Instanzen freigegeben.
- *Laufend:* Das Projekt wurde von allen Instanzen freigegeben und das Projektende ist noch nicht erreicht.
- *Zum Abschluss eingereicht:* Zum Projektende, Vertragsende oder auch bei vorzeitiger Beendigung kann das Projekt zum Abschluss eingereicht werden. Dabei wird das Projekt der Controlling Abteilung zugewiesen, die die Projektdaten und offenen Konten kontrolliert und schließt.
- *In Nachbearbeitung:* Das Projektende bzw. das Vertragsende wurde erreicht, es sind jedoch noch organisatorische Erledigungen bzw. Posten offen. Das Projekt kann nachbearbeitet werden und wird dabei nicht automatisch abgeschlossen.
- *Abgeschlossen:* Der Endstatus für ein Projekt ist erreicht, das Projekt wurde auch in SAP abgeschlossen. Es können keine Änderungen mehr vorgenommen werden.

### **Personalkosten-Zuordnungen**

Projektleiter können den Projekten Personalressourcen zuordnen. Um die entstehenden Aufwände darzustellen und die korrekten Konten bzw. Innenaufträge zu belasten, müssen die Daten im externen System SAP aktualisiert werden. Die Benutzer können in dem von der Quästur freigeschalteten Zeitraum den jeweiligen Innenaufträgen Personenressourcen in TISS zuordnen, wobei Änderungen sogleich in SAP automatisch aktualisiert werden.

### **Projektbewertung für den Jahresabschluss**

Für den jährlich fälligen Jahresabschluss müssen die noch aktiven Projekte bewertet werden. Ab einem von der Controlling Abteilung freigeschalteten Zeitraum können Projektleiter ihre Projekte bewerten. Das Ergebnis wird von der Controlling Abteilung kontrolliert und fließt aggregiert in den Jahresabschluss.

### **Administration für Förderprogramme**

Um den technischen Wartungsaufwand zu minimieren und den Benutzern eine selbstständige Verwaltung von Forschungsinitiativen und Förderprogramme zu ermöglichen, gibt es für ausgewählte Admin-Benutzer einen Administrationsbereich, über den EU-Forschungsinitiativen und

Förderprogramme, FFG- und FWF-Programme sowie EU-und ÖAD-Programme administriert werden können. Neu angelegte Projekte können den aktivierten Programmen zugeordnet werden.

### **Innenauftragsverwaltung**

Zur finanziellen Abwicklung von Projektgeldern müssen von der Controlling Abteilung für Projekte geeignete Innenaufträge in SAP erstellt werden. Dieser elementare Prozessbestandteil wurde im Workflow berücksichtigt. Die Controlling Abteilung verfügt über geeignete Aktionen und kann somit mit Hilfe der Projektdatenbank neue Innenaufträge oder Sammelinnenaufträge in SAP anlegen. Des Weiteren können bereits bestehende Innenaufträge einem Projekt zugeordnet werden.

## **5.3 Bereich Organisation**

Im Bereich Organisation sind vorrangig Funktionen zur Unterstützung der organisatorischen und administrativen Prozesse der Universität abgebildet. Die folgenden Abschnitte bilden eine Zusammenfassung der in diesem Bereich enthaltenen Module und deren Funktionen.

### **5.3.1 Adressverzeichnis**

Das Adressverzeichnis war das erste TISS Modul, das in Betrieb genommen wurde. Es löste das White Pages Service ab und stellte zeitgleich neue Funktionen bereit.

Jede Organisationseinheit, jeder Mitarbeiter, jeder Student und auch erfasste Externe haben einen eigenen Eintrag im Adressverzeichnis. Im Sinne eines bewussten Umgangs mit dem Thema Datenschutz sind manche Einträge, beispielsweise die von Studierenden, nur im TU-Netz oder nach erfolgreicher Authentifizierung in TISS sichtbar. Die Einträge können mittels Navigation über die abgebildete Organisationsstruktur oder mit Hilfe der Suche aufgerufen werden. Eine gleichzeitige Suche einer Zeichenfolge in den Bereichen Organisationseinheiten, Mitarbeitern, Studierenden, Externen, Funktionen und Telefonnummern ist möglich. Besonders hilfreich ist die integrierte Phonetik, mit der nach ähnlich klingenden Namen gesucht werden und die korrekte Schreibweise vieler Namen damit keine zwingende Voraussetzung mehr für ein Suchergebnis ist. Die Ergebnisse werden entsprechend ihrer Relevanz gereiht. Abbildung 5.13 zeigt die Ergebnisse einer phonetischen Suche mit dem Suchbegriff „Maier“.

## Suchergebnisse für 'Maier':

Mitarbeiter ( 57 Treffer )		
Maier	Projektass. Dipl.-Ing. BSc (E370)	*****
Maier	Projektass.(FWF) Dipl.-Ing. BSc (E182, E392)	*****
Maier-Gruener	Fachob.Insp. (E166)	*****
Maierhofer	Bakk.techn. (E120)	*****
Maier	Dipl.-Ing. Dr.techn. (E166)	*****
Maier	(E280)	*****
Allmaier	Univ.Prof. Mag.pharm. Dr.rer.nat. (E164)	*****
Bachmaier	Mag.phil. Bakk.phil. (E188)	*****
Dangelmaier	Univ.Lektor Prof. Dr.-Ing. (E330)	*****
Edtmaier	Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. (E164)	*****
Engelmaier	(E389)	*****
Gappmaier	Mag.phil. (E017)	*****
Haindmaier	Projektass. Mag.rer.nat. Mag.rer.soc.oec. Dr.rer.soc.oec. (E280)	*****
Ixenmaier	Dipl.-Ing.(FH) (E006D, E166)	*****
Judmaier	(E260)	*****
Obermaier	(E302)	*****
Stranmaier	(E302)	*****
Mair	Univ.Ass. Arch. Dipl.-Ing. (E253)	******
Mair	Univ.Lektorin Mag.art. (E264)	******
Majer	Univ.Ass. Dipl.-Phys. Dr. (E141)	******

Angezeigt: 1 - 20 von 57

◀ Vorige Seiten: 1 2 3 Nächste ▶

Alle Suchergebnisse auf einer Seite anzeigen

**Abbildung 5.13:** Ergebnisse einer phonetischen Suche

Alle aktiven Mitarbeiter und Studierenden werden mit ihren Kontaktdaten und ihrer Funktion mit einer persönlichen Visitenkarte dargestellt. Die Kontaktdaten können durch die Benutzer selbst bearbeitet und sogar die Reihenfolge und Abkürzung der Titel und akademischen Grade im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten konfiguriert werden.

Über eine Schnittstelle ist zudem das Erstellen und Bearbeiten von upTUpdate-Gruppen möglich (upTUpdate ist ein TU-weites E-Mail und Kalenderservice auf Basis von MS Exchange für alle Mitarbeiter der TU).

### 5.3.2 Personal (Self) Services

Die in TISS integrierten Personalservices dienen vorrangig der Unterstützung der Personalabteilungen und der TISS Qualitätssicherung.

Die Mitarbeiter der Personalabteilungen können über das System Vordienstzeiten von aktiven oder zukünftigen Angestellten erfassen. Basierend auf den vorhandenen Daten führt das Modul

eine Berechnung der Vorrückungstichtage gemäß Kollektivvertrag durch. Weiters können sie alle in TUWIS gespeicherten Dienstverhältnisse, visualisiert über eine Zeitachse, in TISS einsehen. Diese Funktion ist vor allem für die Dauer des Parallelbetriebs von TUWIS und SAP und während dem mehrstufigen Umstellungsprozess von TUWIS auf SAP als führendes System für (die meisten) Personaldaten eine große Erleichterung für die Nachvollziehbarkeit von Seiteneffekten. Nach der Ablöse von TUWIS kann das Service für die Einsicht der historischen (und nicht in SAP vorhandenen) Daten weiter genutzt werden.

Als Self Service für aktive Mitarbeiter der TU Wien werden zudem monatlich die Entgeltbelege im System zum Download bereitgestellt.

### 5.3.3 TU Card

Mit der Einführung der TU Card wurde nicht nur der Papiaerausweis der Studierenden durch eine Chipkarte ersetzt, sondern auch ein Mitarbeiterausweis eingeführt. Für Gäste gibt es nicht-personalisierte TU Cards als Schlüsselmedium für das elektronische Schließsystem am Getreidemarkt (siehe auch Kapitel 5.3.4). Als technologische Basis wurde eine Java Card mit einer Kapazität von 80 KB für die Speicherung von Daten über eigene Kartenapplikationen gewählt.



Abbildung 5.14: TU Card als Mitarbeiterausweis

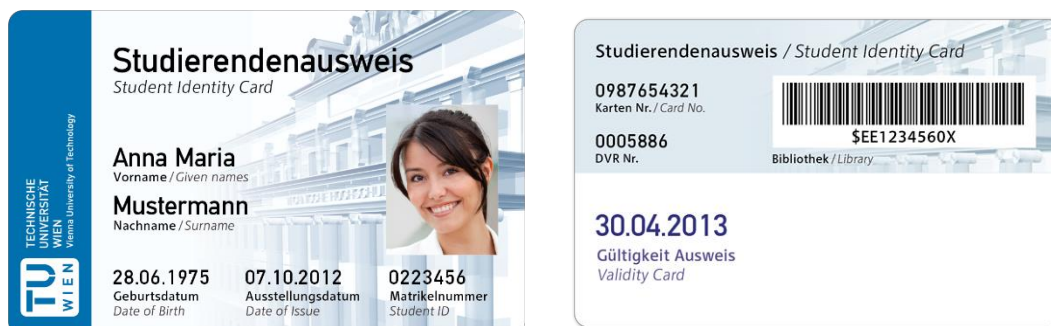


Abbildung 5.15: TU Card als Studierendenausweis

Die über TISS bereitgestellten Funktionen unterstützen alle Prozesse von der Kartenbestellung über die Produktion bis hin zur Deaktivierung bzw. Sperre einer Karte.

Die Bestellung einer Karte erfolgt entweder automatisiert (bei Eintritt eines neuen Mitarbeiters, der Erstzulassung eines Studierenden oder im Zuge des initialen Rollouts) oder manuell durch den Nutzer selbst.

Die Produktion erfolgt über zwei gleich gestaltete Drucksysteme, die wiederum aus zwei Druckern bestehen. Der erste Drucker ist für die optische Personalisierung (Farbdruck) und elektronische Programmierung der Karte zuständig. Der zweite Drucker schreibt auf einem Thermo-Write-Feld (TRW) die Gültigkeit auf die Karte. In Zeiten mit hohen Produktionsmengen kann das zweite System parallel verwendet und so die Produktionskapazität verdoppelt werden.

Nach der Produktion werden die Karten verschickt. Mit dem beigelegten Aktivierungscode kann der Karteninhaber seine Karte in TISS aktivieren.

Auf den Karten sind initial 2 Apps gespeichert. Eine App hält die Daten des Karteninhabers, die auch optisch am Ausweis zu sehen sind. Über die zweite App kann das elektronische Schließsystem am Getreidemarkt bedient werden. Bei der Kartenproduktion wird für jeden Nutzer ein Token (Schließsystem ID) erzeugt und in der App sowie in der Schließsystemverwaltung in TISS gespeichert. Über einen Online Zylinder des Schließsystems werden schließlich die Schließberechtigungen des Nutzers auf die Karte übertragen.

Die auf der Karte gespeicherten Daten sind aus Sicherheitsgründen mittels AES (Advanced Encryption Standard) verschlüsselt. Die Vergabe und Verwaltung der Keys erfolgt durch einen eigenen Key-Server.

Die Verlängerung der TU Card (sowohl der Studierendenausweis als auch der Mitarbeiterausweis) sowie die Aktualisierung der Karten-Apps und des gespeicherten Gültigkeitsdatums erfolgt in eigens dafür installierten Kiosken, die an hochfrequentierten Stellen der TU Wien positioniert wurden. Das aufgedruckte Gültigkeitsdatum wird hier mittels eines TRW Druckers erneuert.

Anlaufstelle bei Kartenproblemen ist das Service Center des ZID. Der Benutzer kann in bestimmten Fällen – z.B. bei einem Karteverlust – die Karte auch selbst im Self Service Bereich in TISS sperren.

#### **5.3.4 Schließsystemanbindung**

Die Organisationseinheit Gebäude und Technik (GuT) ist für die Verwaltung und den Betrieb der Schließsysteme an der TU Wien verantwortlich. Am TU-Standort Getreidemarkt ist ein elektronisches Schließsystem der Firma PKE im Einsatz. Als Schlüsselmedium dient die TU Card beziehungsweise Gästekarten für Externe (nicht-personalisierte TU Cards).

Die konzipierte Berechtigungsverwaltung sieht vor, dass jedes Institut Verantwortliche für das Schließsystem und die Vergabe von Schließberechtigungen für ihren Bereich benennt. Die Berechtigungen werden von den nominierten Personen über TISS administriert. Dies erfolgt über

Gruppen von Personen und Gruppen von Türen (Bereichen). Zusätzlich können mehrere Zeitzonen im Sinne von „Berechtigungskalendern“ konfiguriert werden. Damit können Schließberechtigungen beispielsweise nur für ausgewählte Wochentage und für einen eingeschränkten Zeitraum (z.B. Dienstag bis Donnerstag von jeweils 8:00 bis 10:00 Uhr) vergeben werden. Die Kommunikation zwischen TISS und dem Schließsystem erfolgt über einen Adapter, der das generische Berechtigungskonzept der TU Wien in das proprietäre Berechtigungskonzept des Lieferanten übersetzt.

Sollte das elektronische Schließsystem einen Alarm, beispielsweise durch gewaltsames Aufbrechen einer Tür, melden, wird dieser in TISS angezeigt und (vorwiegend) von einem Mitarbeiter in der Portierloge des Gebäudes behandelt.

### **5.3.5 Bibliotheksanbindung**

Die Bibliothek verwaltet die Verwahrung und den Verleih der Bücher und wissenschaftlichen Arbeiten an Personen mit einem entsprechenden Bibliotheksausweis. Dies sind vorrangig Studierende und Mitarbeiter der TU Wien, aber auch Externe Personen können das Angebot der TU Bibliothek nutzen. Voraussetzung für den Erhalt eines Bibliotheksausweises ist die Voranmeldung als Bibliotheksnutzer und das Akzeptieren der Bibliotheksordnung über TISS. TISS übermittelt im Anschluss die personenbezogenen Daten an das Bibliothekssystem. TISS ist damit das führende System für Personendaten im Bibliothekssystem Aleph. Der Datenabgleich erfolgt über eine Schnittstelle mit automatischen Batch-Prozessen.

Der Bibliotheksausweis für Mitarbeiter und Studierende ist Bestandteil der TU Card und wird daher ebenfalls über TISS generiert und verwaltet. Die Berechtigung zur Entlehnung wird initial mit einem Gültigkeitsdatum versehen und nach Ablauf der Gültigkeit automatisch gesperrt. Das Sperren von Bibliotheksnutzern ist unter Angabe eines Sperrvermerks auch manuell möglich.

### **5.3.6 TUpHONE Anbindung**

Die TU Wien hat zwischen 2008 und 2011 ihre seit 1998 über den Zentralen Informatikdienst betriebene Telefonanlage mit einem zukunftsorientierten Voice over IP Telefonsystem ersetzt. Die Integration der beiden Systeme war ob ihrer strategischen Bedeutung für die TU Wien naheliegend. Dementsprechend wurden in TISS Funktionen für die Administration der Nebenstellen- und Rufnummernverwaltung, der Geräteinventarisierung, der Gruppen- und Endgeräteverwaltung, der Entgeltkontenzuordnung sowie Datenimporte und –exporte für die weitere Verarbeitung bereitgestellt. Auch die Endbenutzerkonfiguration erfolgt über TISS. Damit können Mitarbeiter der TU Wien und die sogenannten TUpHONE-Freigabeberechtigten der Institute Weiterleitungen, Voicemail-Modi, Rufberechtigungen, Anklopff-Mechanismen und den Callflow für externe Anrufe selbst in TISS konfigurieren. Die getroffenen Einstellungen werden über entsprechende Schnittstellen an die Telefonanlage übermittelt.



### 5.3.7 Interne Weiterbildungskurse

Das Modul ermöglicht die Verwaltung von Weiterbildungskursen zu beliebigen Schwerpunktkategorien für Angestellte der TU Wien. Ein Weiterbildungskurs durchläuft ähnlich einer Lehrveranstaltung unterschiedliche Status (In Erfassung, Publiziert, Abgehalten, Abgesagt) und ist auch sonst einer Lehrveranstaltung für Studierende sehr ähnlich. Über die integrierte Termin- und Teilnehmerverwaltung können Anmeldefristen, Teilnehmerbeschränkungen und Mindestteilnehmerzahlen konfiguriert und die Kurstermine und -orte festgesetzt werden.

Abbildung 5.16 zeigt exemplarisch einen Screenshot der Übersicht zur Verwaltung des internen Aus- und Weiterbildungskatalogs.

#### Aus- & Weiterbildungskatalog Verwaltung

Nur Relevante

Nur Aktuelle

[Filter anwenden](#) [Filter zurücksetzen](#)

Kategorie ▲1	Name ▲2	Typ	Leiter	Admin	Orgeinh.	Status	Anmelde-schluss	Termine ⓘ	Teiln.füllstand	
Fokus Forschung	Technologieverwertung WS 2012	Seminar	[Avatar]	[Avatar]	für alle	Publiziert	25.10.2012	08.11.2012 & 1 Weitere	[Progressbar]	[Icon]
Fokus Forschung	Writing Scientific Texts WS 2012	Seminar	[Avatar]	[Avatar]	für alle	Publiziert	16.10.2012	30.10.2012 & 1 Weitere	[Progressbar]	[Icon]
Fokus Lehre	Coaching für junge Lehrende WS 2012	Workshop	[Avatar]	[Avatar]	für alle	Publiziert	27.09.2012	28.09.2012 & 3 Weitere	[Progressbar]	[Icon]
Fokus Lehre	Learning by Doing: Problemorientiertes Lernen (POL) initiieren und begleiten		[Avatar]	[Avatar]	für alle	Publiziert	21.10.2012	22.10.2012 & 1 Weitere	[Progressbar]	[Icon]
Fokus Lehre	Lehren und Lernen an der Hochschule Hochschuldidaktische Grundlagen für Lehrende		[Avatar]	[Avatar]	für alle	Publiziert	11.10.2012	13.11.2012 & 1 Weitere	[Progressbar]	[Icon]
Fremdsprachen	Enjoy English Regularly   Advanced WS 2012	Seminar	[Avatar]	[Avatar]	für alle	Publiziert	25.10.2012	08.11.2012 & 4 Weitere	[Progressbar]	[Icon]

Abbildung 5.16: Übersicht Aus- und Weiterbildungskatalog

Die Kursleiter und Administratoren können Kursunterlagen für die Teilnehmer bereitstellen und am Ende eines Kurses Teilnahmebestätigungen verschicken. Eine Anwesenheitsliste kann mit Hilfe der Export-Funktion einfach erstellt werden.

### 5.3.8 Mitteilungsblätter

Mitteilungsblätter und amtliche Mitteilungen können von Mitarbeitern mit entsprechender Berechtigung direkt im System erstellt werden. Die flexible Verwaltung und die Verwendung von Textbausteinen und Vorlagen für einzelne Abschnitte eines Mitteilungsblatts vereinfachen den

administrativen Prozess. Erforderliche Korrekturen können dank einer vollständigen Versionskontrolle bei Bedarf auch nach einer Veröffentlichung vorgenommen werden. Die veröffentlichten Mitteilungsblätter sind als HTML und PDF in allen Versionen verfügbar. Über eine Volltextsuche kann das gesamte Archiv aller bisherigen Mitteilungsblätter – auch phonetisch – durchsucht werden.

Die Verwaltung und Veröffentlichung von Vollmachten gemäß § 28 UG [70] erfolgt ebenfalls über dieses Modul.

### **5.3.9 Parkplatzanträge**

Dank einer Kooperation mit einem österreichischen Garagenbetreiber können Mitarbeiter der TU Wien begünstigte Dauerparkplätze zur persönlichen Nutzung über die TU Wien anmieten. Der Antrag für einen begünstigten Parkplatz wird über TISS gestellt und im weiteren Verlauf von der der Organisationseinheit Gebäude und Technik bearbeitet und administriert.

### **5.3.10 Services Veranstaltungswesen**

Das Veranstaltungsmanagement organisiert und betreut Veranstaltungen diverser Art (akademische Feiern, Kongresse etc.) für Interne und Externe in den Räumlichkeiten der TU Wien. Zur Unterstützung der administrativen Tätigkeiten erfolgen die Reservierungsanfragen mit den relevanten Eckdaten zur Veranstaltung über TISS. Statistische Aufbereitung der Daten und die Abbildung eines erweiterten Workflows für die Antragsverwaltung waren geplant.

### **5.3.11 Aktenverwaltung**

Für die Verwaltung von Akten unterschiedlicher Art sollte für die Bedürfnisse der Kanzlei, der Rechtsabteilung, der Abteilung für Gebäude und Technik, des Archivs, der Bibliothek und der Studien- und Prüfungsabteilung ein System zur Aktenverwaltung mit Workflowunterstützung bereitgestellt werden. Diese Abteilungen haben unterschiedliche Anforderungen an ein derartiges System, den Abläufen in den jeweiligen Organisationseinheiten liegen zudem unterschiedliche Workflows zugrunde. Die entwickelte Lösung entspricht einem Dokumentenmanagementsystem mit einem flexiblen Berechtigungskonzept, einer Aufgaben- und Workflowunterstützung samt Protokollierung und einer Fristensteuerung, einer Anbindung an SAP zur Verknüpfung mit Projektdaten in SAP und einem Archiv.

Mit dem Wechsel des ZID-Leiters Anfang 2013 hat sich die TU Wien dazu entschlossen, die in TISS implementierte und zum damaligen Zeitpunkt in der Pilotierungsphase befindliche Aktenverwaltung nicht einzusetzen. Als Alternative stand der Einsatz von Microsoft SharePoint im Raum. Ob die TU Wien die Realisierung der Benutzeranforderungen zur Aktenverwaltung weiter

verfolgt und welchen Weg sie dabei eingeschlagen hat geht aus den öffentlich verfügbaren Informationen nicht hervor.

## **5.4 Bereichsübergreifende Module**

Bereichsübergreifende Module stellen zentrale fachliche und technische Funktionen bereit, die von den Modulen der Bereiche Lehre, Forschung und Administration verwendet werden können. In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten fachlichen Module und deren Funktionen zusammenfassend beschrieben.

### **5.4.1 Rollen und Berechtigungen**

Ein hierarchisches und rollenbasiertes Berechtigungssystem ist die Basis für sämtliche Zugriffssteuerungen im System. Die Rollen können entweder global oder beschränkt auf einzelne Organisationseinheiten vergeben werden. Im zweiten Fall verleiht die Rolle nur für den spezifischen Datenbereich der jeweiligen Organisationseinheit die konfigurierten Berechtigungen (ein Beispiel dafür ist die Supervisor Rolle zur Bearbeitung von Lehrveranstaltungen, die in der Regel an Sekretariatsmitarbeiter für die jeweilige Organisationseinheit vergeben wird). Auch das Delegieren der eigenen Rollen an andere Benutzer ist möglich.

Nach jedem Login über das Single Sign On (SSO) der TU Wien werden in TISS die dem Benutzer zugeordneten Rollen ermittelt und die Menüstruktur entsprechend der jeweiligen Zugriffsberechtigungen aufgebaut. Der Großteil der Berechtigungen ist darauf ausgelegt, den Zugriff auf Seiten oder auch ganze Module im System zu steuern. Es gibt aber auch die Möglichkeit, für einzelne Aktionen auf einer Seite spezielle Berechtigungen zu verlangen.

### **5.4.2 Online Hilfe**

Für schnelle Hilfestellung bei Fragen zur Bedienung von TISS wurde ein flexibles Hilfesystem entwickelt und als bereichsübergreifende Komponente für alle Teilbereiche von TISS zur Verfügung gestellt. Das Hilfesystem ist derart aufgebaut, dass die Sichtbarkeit jeder Hilfeseite für alle im System vorhandenen Benutzerrollen gesteuert werden kann und so eine rollenspezifische Benutzerdokumentation entsteht. Abbildung 5.17 zeigt exemplarisch einen Ausschnitt der Startseite der Hilfe. Auf der linken Seite ist die Baumstruktur der Hilfe erkennbar.

Für den Aufbau der Hilfeseiten erwies sich eine an die Menüstruktur angelehnte Gliederung als zweckmäßig, jede andere Form der Gliederung wäre aber ebenfalls möglich. Alternativ zur Navigation über die Menüstruktur kann auch eine Volltextsuche durchgeführt werden. Das Suchergebnis ist eine Liste aller zum Suchbegriff passenden Beiträge, auf die der jeweilige Benutzer Zugriff hat, sortiert nach absteigender Relevanz.

**TISS**

**TISS** (TU Wien Informations-Systeme und Services) ist ein hausinternes Entwicklungsprojekt der Technischen Universität Wien mit dem Ziel, eine moderne integrierte Gesamtsystematik der Informations- und Kommunikationssysteme in der Administration von Lehre, Forschung und betrieblicher Ressourcen bereitzustellen, die

- ein einheitliches Gesamtsystem auf Basis des industriellen und technologischen State-of-the-Art darstellt,
- die homogene Integration heutiger Systeme (z. B. Projekt-DB, Personen-DB, White Pages, Publikations-DB) leistet, sowie eine weitgehende Integration des e-Learning Systems anbieten kann,
- die Implementierung von neuen Workflows und Prozessen sowie neuen Applikationen erleichtert,
- über eine technische Architektur verfügt, die externe und interne Anbindungen möglichst einfach gestaltet und
- eine umfassende Einbindung und Analyse der Erfordernisse aller Zielgruppen an der TU (Lehre, Forschung, Organisation) sicherstellt.

**Mit TISS können Studierende:**

- einen Überblick über das Studienangebot erhalten,
- sich zu Lehrveranstaltungen, Übungsgruppen und Prüfungen anmelden,
- aktuelle Informationen durch Foren, RSS-Feeds und E-Mails erhalten,
- an Lehrveranstaltungsbewertungen teilnehmen
- und vieles mehr!

**Lehre, Forschung, Organisation - die drei TISS Bereiche**

TISS besteht aus drei Basisbereichen:

- **Lehre**  
Der Bereich Lehre unterstützt Studierende bei der Planung und Organisation Ihres Studiums
- **Forschung**  
Hier finden Sie wissenschaftliche Arbeiten und Projekte der TU-Wien
- **Organisation**  
Im Adressbuch können Sie Informationen und Daten zu Personen und Instituten abrufen.

Diese Bereiche sind farblich unterschiedlich gekennzeichnet (Orange, Grün, Violett) und über Reiter am rechten Bildschirmrand auswählbar. Die wichtigsten Bereiche für Studenten sind Lehre (Orange) und Organisation (Violett).

Abbildung 5.17: TISS Hilfe

Ein integriertes Feedbacksystem ermöglicht es den Benutzern, jede Hilfeseite zu bewerten und an den TISS Support direktes Feedback zu schicken.

### 5.4.3 Reports und Statistiken

Entsprechend der iterativen Entwicklung von TISS wuchs auch die Anzahl der zentral im System verankerten Reports und statistische Auswertungen stetig im Projektverlauf. Mit jedem neuen Modul erweiterte sich die Datenbasis, die für diverse Auswertungen herangezogen werden konnte. Basierend auf den Erfordernissen durch gesetzliche Bestimmungen und den Prioritäten der Stakeholder wurden tagesaktuelle Datenbestände sukzessive in eine zentralen Komponente für optimierte Datenauswertungen übernommen und aggregiert. So werden beispielsweise ausgewählte Kennzahlen der Wissensbilanz, ein zentrales Element des Berichtswesens der TU Wien, über dieses Modul ausgewertet. Wie in Abbildung 5.18 ersichtlich können sowohl die Rohdaten als auch die fertige Auswertung aus dem System abgerufen werden.

Wissensbilanz Auswertungen

Kennzahl	Beschreibung	Auswertung	Rohdaten
2.A.1	Zeitvolumen des wissenschaftlichen Personals im Bereich Lehre in VZÄ	Auswertung	Rohdaten
2.A.2	Anzahl der eingerichteten Studien	Auswertung	Rohdaten
2.A.3	Durchschnittliche Studiendauer in Semestern (Diplomstudien nicht aufgeteilt)	Auswertung	Rohdaten
2.A.5	Anzahl der Studierenden	Auswertung	Rohdaten
2.A.6	Prüfungsaktive ordentliche Studierende in Bachelor-, Master- und Diplomstudien	Auswertung	Rohdaten
2.A.7a	Anzahl der belegten ordentlichen Studien	Auswertung	Rohdaten
2.A.7b	Anzahl der belegten ordentlichen Studien	Auswertung	Rohdaten
2.A.8	Anzahl der ordentlichen Studierenden mit Teilnahme an internationalen Mobilitätsprogrammen (outgoing)	Auswertung	Rohdaten
2.A.9	Anzahl der ordentlichen Studierenden mit Teilnahme an internationalen Mobilitätsprogrammen (incoming)	Auswertung	Rohdaten
2.A.10	Erfolgsquote ordentlicher Studierender	Auswertung	Rohdaten
3.A.1a	Anzahl der Studienabschlüsse (Diplomstudien nicht aufgeteilt)	Auswertung	Rohdaten
3.A.1b	Anzahl der Studienabschlüsse (Diplomstudien nicht aufgeteilt)	Auswertung	Rohdaten
3.A.2a	Anzahl der Studienabschlüsse in der Toleranzstudiendauer (Diplomstudien nicht aufgeteilt)	Auswertung	Rohdaten
3.A.2b	Anzahl der Studienabschlüsse in der Toleranzstudiendauer (Diplomstudien nicht aufgeteilt)	Auswertung	Rohdaten
3.A.3	Anzahl der Studienabschlüsse mit Auslandsaufenthalt während des Studiums	Auswertung	Rohdaten

Abbildung 5.18: Auswertungen Wissensbilanz

Neben den gesetzlich geforderten Auswertungen stehen weitere Reports zur Verfügung, die über verschiedene Parameter gesteuert werden. Ein Beispiel für die beschriebene Flexibilität bei der Datenabfrage sind die öffentlich verfügbaren und umfangreich konfigurierbaren Auswertungen zu Studienbeginnern, aktiven Studierenden, Absolventen und Fortmeldungen mit Vergleichszahlen zu vergangenen Semestern. Die Konfigurationsmöglichkeiten sind in Abbildung 5.19 exemplarisch an Hand eines Screenshots dargestellt.

Grundeinstellungen	Kategorien (Mehrfachauswahl)	Datenfilter (Mehrfachauswahl, UND-verknüpft)
Start-Semester: <input type="text" value="2010W"/>	<input type="checkbox"/> Mitbeleger <i>i</i> <input checked="" type="checkbox"/> Studienart <i>i</i> <input type="checkbox"/> Studienrichtung <i>i</i> <input type="checkbox"/> Studienkennzahl <i>i</i> <input type="checkbox"/> Staatsangehörigkeit <i>i</i> <input type="checkbox"/> Nationalität <i>i</i> <input checked="" type="checkbox"/> Geschlecht <i>i</i>	<input type="checkbox"/> keine Einschränkung <input checked="" type="checkbox"/> ohne Mitbeleger <i>i</i> <input type="checkbox"/> nur Mitbeleger <i>i</i> <input type="checkbox"/> nur fortgemeldete <i>i</i> <input checked="" type="checkbox"/> nur Studien-Beginner <i>i</i> <input type="checkbox"/> nur Studienrichtungs-Beginner <i>i</i> <input type="checkbox"/> nur Absolventen <i>i</i> <input type="checkbox"/> nur Abbrecher <i>i</i>
Darzustellende Semester: <input type="text" value="3 Semester"/>		
Ausgabe als: <input type="text" value="HTML Webseite"/>		
<input type="checkbox"/> Änderungen in Prozent anzeigen		

Abbildung 5.19: Konfigurationsmöglichkeiten für öffentlich verfügbare Auswertungen



## 6 Technische Gesamtübersicht

Dieses Kapitel vermittelt anhand der Aspekte Software Stack, Softwarearchitektur, Schnittstellen und Betriebskonzept eine Übersicht über die technische Umsetzung des Gesamtsystems. Detaillierte Darstellungen der technischen Lösung sind unter anderem in den in diesem Abschnitt referenzierten Arbeiten enthalten.

### 6.1 Software Stack

Zu Projektbeginn 2008 fiel die Entscheidung, TISS auf der technischen Basis von Ruby on Rails zu entwickeln. Die hervorragenden Prototyping-Eigenschaften führten sehr schnell zu sichtbaren Ergebnissen. Mit wachsendem Umfang des Systems und der Anforderungen erwies sich Ruby on Rails als (alleinige) technologische Basis jedoch als ungeeignet. Der Technologie-Stack wurde daher Ende 2009 erweitert und mit Java eine weitere Basistechnologie eingebracht. Nach einer Evaluierung geeigneter Frameworks fiel die Wahl schließlich auf Java EE 6. Für die konkrete Umsetzung wurde ein möglichst schlankes Subset von Produkten gewählt, die die Java EE Spezifikation implementieren. Abbildung 6.1 zeigt den gewählten Stack. Auf der linken Seite sind die Spezifikationen gelistet, auf der rechten Seite die entsprechenden Implementierungen.

Zum Zeitpunkt der Entscheidung mag Java EE 6 als mutig betrachtet worden sein, zumal die Version 6 der Java EE Spezifikation erst kurz zuvor veröffentlicht wurde und die Qualität der Implementierungen noch nicht klar war. Das Team verfügte jedoch über hervorragende Kontakte zu den Entwicklern der gewählten Produkte und dem Projekt wurde auch ein Apache Committer und Mitglied mehrerer Apache Projekt Management Committees beigelegt. Damit konnten Fehler in den gewählten Produkten vergleichsweise schnell und direkt behoben werden.

Die TISS Entwicklungsteams arbeiten seither parallel in beiden Technologien mit klar definierten Zuständigkeiten und Abgrenzungen. Die für dieses Szenario konzipierte Architektur des Gesamtsystems sorgt dafür, dass Endbenutzer trotz des Technologiemix ein einheitliches System vorfinden und das Management der TU Wien deshalb keine Einschränkungen bei strategischen Entscheidungen über die Erweiterung oder den Ersatz einzelner Module in Kauf nehmen muss.

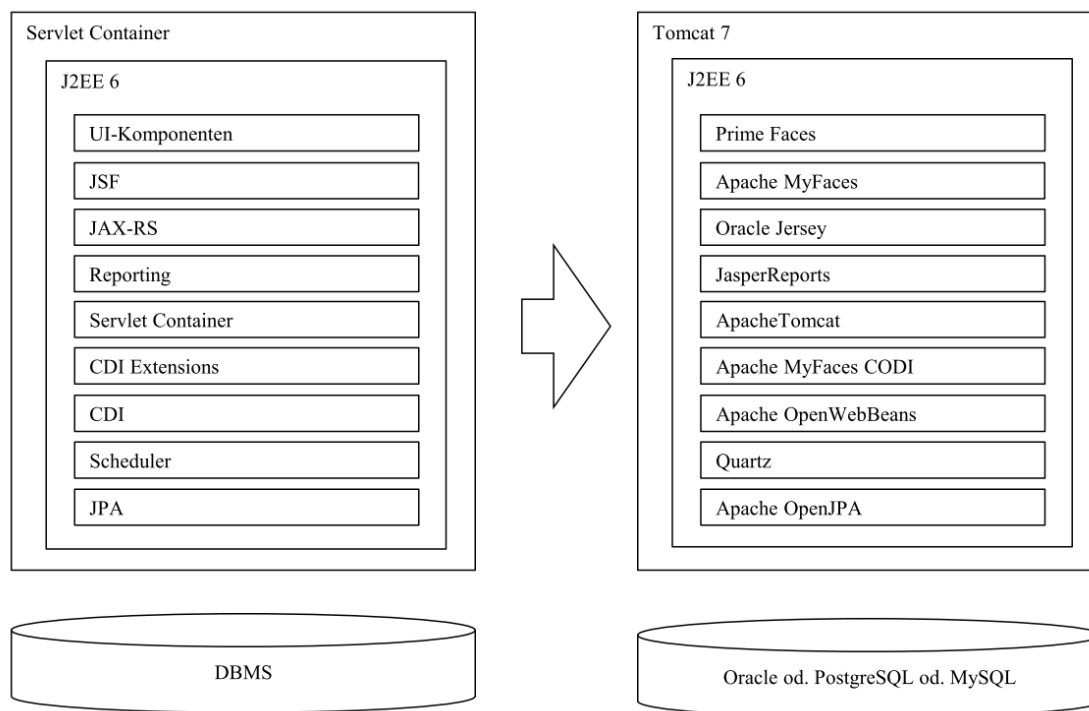


Abbildung 6.1: Java Software Stack TISS

## 6.2 Softwarearchitektur

Die fachliche Trennung des Systems in einzelne Teilbereiche findet man auch in der technischen Betrachtung der Softwarearchitektur. TISS besteht aus mehreren (individuell lauffähigen) Komponenten, die zusammen ein für den Endnutzer homogenes Gesamtsystem ergeben. Alle eigens für TISS in Java entwickelten Komponenten haben denselben technischen Aufbau und folgen denselben architekturellen Vorgaben. Jede Komponente ist gegliedert in eine Datenhaltungsschicht für den Datenzugriff, eine Logikschicht mit der Anwendungslogik, eine Service-Schicht für die gemeinsame Kommunikation zwischen Backend und Frontend und eine Präsentationsschicht zum Anzeigen der aufbereiteten Informationen für den User. Abbildung 6.2 zeigt schematisch die Softwarearchitektur von TISS anhand von zwei Komponenten. [71]

Der in Ruby entwickelte Teil des Systems entspricht ebenso wie die für die spezifischen Anforderungen der TU Wien angepassten und eingebundenen Systeme (wie beispielsweise das Basissystem der Projektdatenbank) im Sinne dieser Architektur einer Komponente. Die Vorgaben zur Kommunikation zwischen den Komponenten von TISS sind sprachneutral, die Einbindung dieser Komponenten folgt somit den üblichen Regeln und Richtlinien.



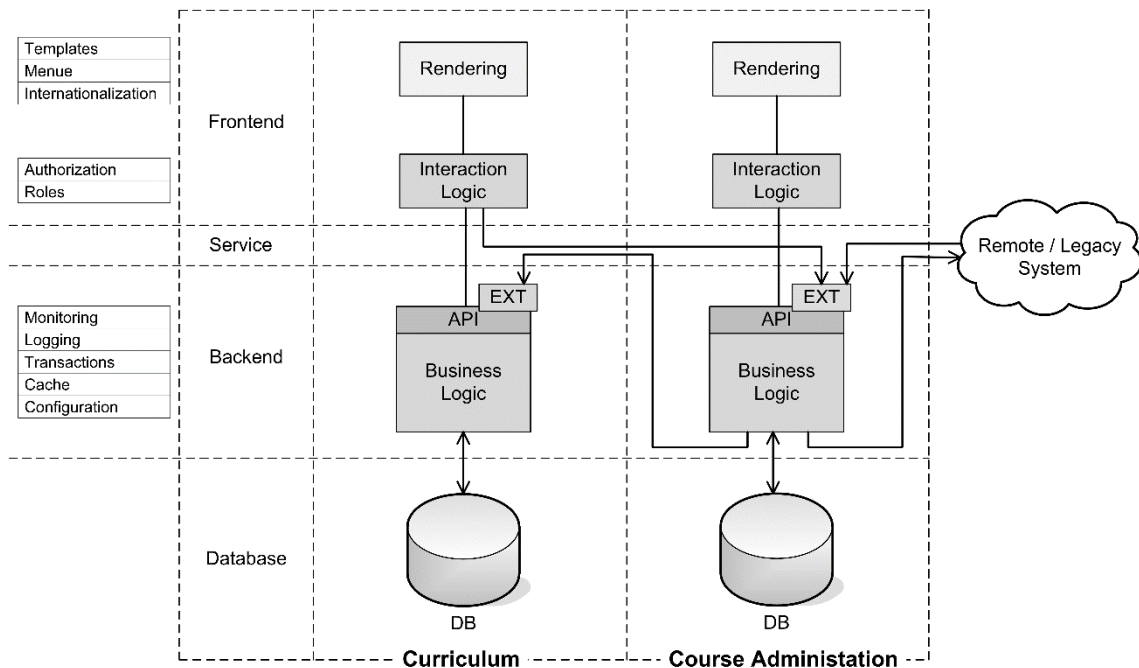


Abbildung 6.2: TISS Softwarearchitektur

(entnommen aus [71])

Die gewählte Komponentenarchitektur bringt mehrere Vorteile [71]:

- Jede Komponente ist einzeln lauffähig und kompilierbar, wodurch Entwicklung und Test ressourcenschonend durchgeführt werden können.
- Der Umfang einer Komponente ist vergleichsweise klein. Dies ermöglicht eine kurze Einarbeitungszeit für Entwickler, die neu im Projektteam sind.
- Die voneinander unabhängige (Weiter-)Entwicklung von Komponenten erleichtert eine schrittweise Ablöse von Altsystemen beziehungsweise eine schrittweise Einführung neuer Funktionen.
- Durch die durchgängige Trennung bis hin zur Datenbank bleibt die Anzahl der Tabellen pro Komponente überschaubar.

Eine umfangreiche Darstellung der Softwarearchitektur sowie der zugehörigen Grundlagen können in [72] nachgelesen werden.

### 6.3 Schnittstellen

Dem strategischen Ziel, einen qualifizierten Dockingpartner für benachbarte Systeme zu entwickeln, wurde umfassend Rechnung getragen. Über wohldefinierte Schnittstellen wurde eine Vielzahl von Systemen über eingehende und ausgehende Schnittstellen angebunden. Da TISS auch Daten über öffentliche Schnittstellen anbietet, ist eine vollzählige Auflistung aller angebundenen

Systeme nicht möglich. Die folgende Tabelle ist ein Auszug der Systeme, die über Schnittstellen mit TISS verbunden sind.

Angebundenes System	Beschreibung
Aleph	Verwaltungssoftware der Bibliothek
Datenverbund der Universitäten	Datendrehscheibe zu Studierendendaten (universitätsübergreifend)
DWH	Data-Warehouse der Controlling Abteilung
FAMOS	Steuerung des Schließsystems
iRecord	e-Learning System der Fakultät für Architektur
Mailrouter	E-Mail Versand
NTWCount	Anrufstatistiken und Kostenmitteilungen
Publikationsdatenbank	System zur Verwaltung von wissenschaftlichen Publikationen
SAP ESS	Employee Self Service für Reisekosten und Abwesenheitsverwaltung
SAP uni.verse	Personalverwaltung und Rechnungswesen
STAB	Software zur teilautomatisierten Abwicklung von Studienabschlüssen
Statistik Austria	Statistische Informationen
TUphone	Steuerung der Telefonanlage
TUWEL	Zentrales E-Learning System der TU Wien
TYPO3	Zentrales Content Management System der TU Wien
upTUdate	E-Mail und Kalenderservice für TU Mitarbeiter
ZID PDB	Personendatenbank des ZID

**Tabelle 6.1:** Auswahl angebundener Systeme

Der Großteil der Schnittstellen ist als REST-Service (Representational State Transfer) implementiert. Als datenführendes System und Docking-Partner für so viele Systeme müssen die Schnittstellen eine hohe Stabilität aufweisen. Änderungen einer Schnittstelle hätten Anpassungsaufwände bei allen Systemen zur Folge, die diese Schnittstelle nutzen. Bei einer schrittweisen Entwicklung eines derart großen Systems und wechselnden Anforderungen sind Änderungen jedoch manchmal unausweichlich. Um dennoch die erforderliche Stabilität zu garantieren, sind die Schnittstellen versioniert. Wird eine neue Version einer Schnittstelle in Betrieb genommen, kann die alte Version weiter verwendet werden. Beide Schnittstellen sind über die gleiche URL ansprechbar, der Aufruf unterscheidet sich nur über einen Parameter, mit dem die gewünschte Version gewählt wird. Auf diese Weise können die Anpassungen an den angebundenern Systemen bei

Bedarf sukzessive und von der TISS Entwicklung unabhängig erfolgen, auch ein dauerhafter Parallelbetrieb mehrerer Versionen einer Schnittstelle ist möglich.

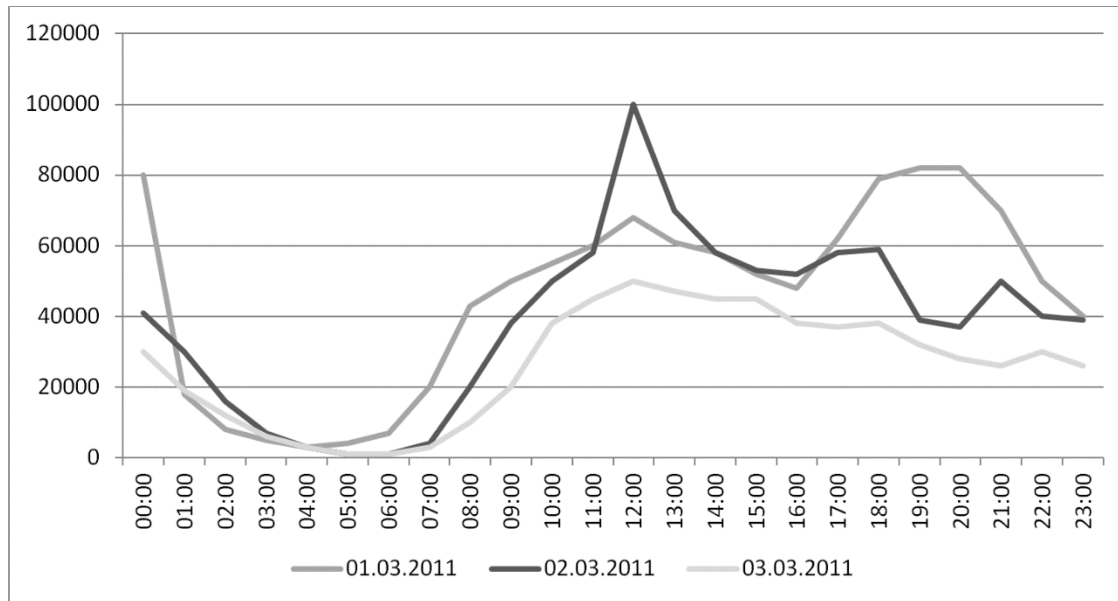
## 6.4 Betriebskonzept

Entsprechend den Anforderungen an ein phasenweises Vorgehen und die Qualitätssicherung umfasst die TISS Infrastruktur mehrere Umgebungen mit unterschiedlichem Einsatzzweck, die voneinander gänzlich abgeschottet sind. Eine Gliederung der Umgebungen kann grob wie folgt vorgenommen werden:

1. **Produktivsystem:** Das Produktivsystem wird für den laufenden Betrieb eingesetzt. Dieses System verarbeitet Echt Daten und hat die höchsten Anforderungen an die Verfügbarkeit und Performance.
2. **Staging-System:** Das Staging-System ist (weitest möglich) ein Klon des Produktivsystems. Bevor eine neue Softwareversion in Betrieb genommen wird, wird sie am Staging-System installiert und ein Regressionstest durchgeführt.
3. **Migrationssystem:** Das Migrationssystem wird für spezifische Tests bei erforderlichen Migrationen eingesetzt. Bei Bedarf kann das System auch für Mitarbeiter der Fachabteilungen freigeschaltet werden, die auf diese Weise fachliche Prüfungen der Neuentwicklung und der Migration mit produktionsnahen Daten durchführen können.
4. **Testsystem:** Das Testsystem wird für die Durchführung automatisierter und manueller Tests verwendet.

Die Betriebsanforderungen des Test- und Migrationssystems sind vergleichsweise gering. Maßgeblich für die Entwicklung eines Betriebskonzepts ist das Produktivsystem.

Die Anforderungen an den Betrieb eines Systems sind zu Lastspitzen naturgemäß am größten. Im Fall der TU Wien sind diese Lastspitzen in der Regel zu Semesterbeginn, wenn sich mehrere Tausend Studierende zu Lehrveranstaltungen über das System anmelden. Abbildung 6.3 zeigt die Seitenaufrufe im Bereich Lehre zu Semesterbeginn über den Tag verteilt. Es gibt deutlich erkennbare Spitzen um 0:00 Uhr, um 12:00 Uhr sowie gegen Abend zwischen 18:00 Uhr und 20:00 Uhr.



**Abbildung 6.3:** Seitenaufrufe im Bereich Lehre zu Semesterbeginn  
(basierend auf [73])

Aus organisatorischen und politischen Gründen können Lehrende alle Anmeldezeiträume und –fristen individuell konfigurieren. Default-Werte des Altsystems für den Anmeldebeginn haben die Entstehung von Lastspitzen begünstigt. In der Konsequenz, gepaart mit unzureichenden Möglichkeiten der Performanceoptimierung der Altsysteme (sowohl software- als auch hardwareseitig), waren die Semesterstarts vor der Inbetriebnahme der Anmeldefunktion in TISS geprägt von Ausfällen und die Nutzer waren entsprechend frustriert. Mit der Inbetriebnahme von TISS konnten diese Effekte dank der gewählten Software- und Betriebsarchitektur eliminiert werden.

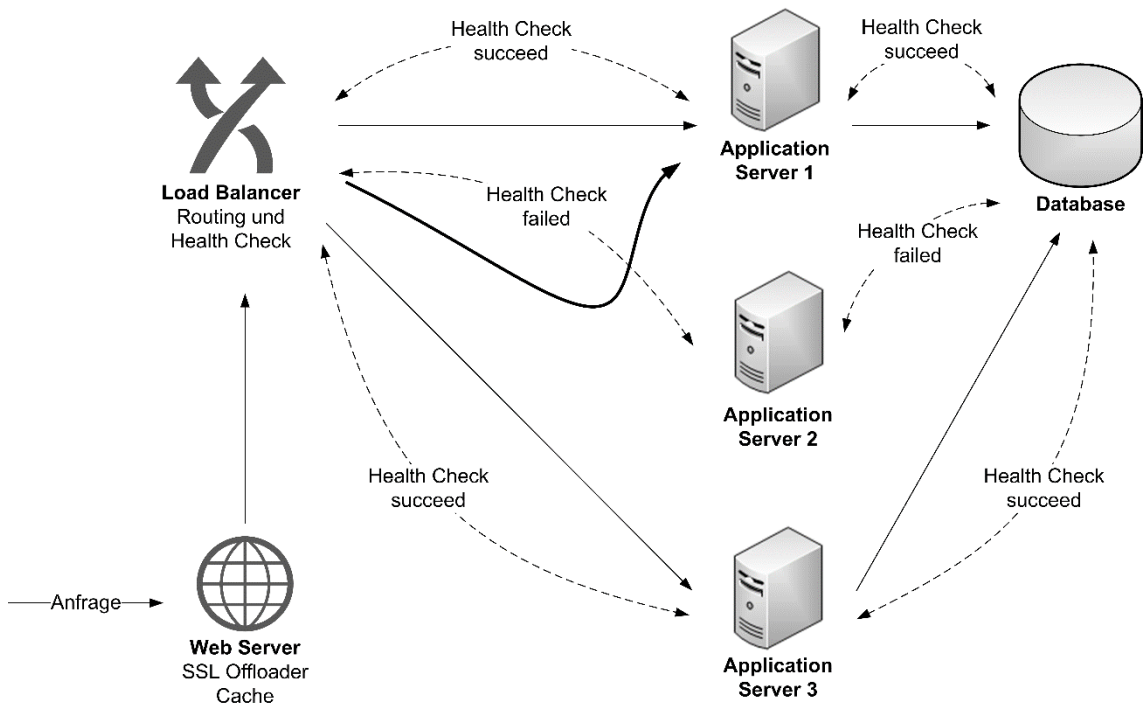
Im Jahr 2013 war der Betrieb des TISS Produktivsystems auf folgendes Mengengerüst ausgelegt:

Anzahl Studierende	32.000
Anzahl Mitarbeiter	4.500
Seitenaufrufe pro Stunde	125.000
Maximale Seitenaufrufe in der Minute	12.000
Datenauslieferung über das Internet pro Tag	40 GB

**Tabelle 6.2:** Eckdaten zur Dimensionierung des Betriebs

Sollten sich die in Tabelle 6.2 angeführten Mengenangabe signifikant nach oben bewegen, kann dem aus Betriebssicht leicht mittels horizontaler Skalierung begegnet werden. Abbildung 6.4

zeigt die Betriebsarchitektur von TISS. Bei steigenden Anforderungen an die Performance können ohne Betriebsunterbrechung zusätzliche (virtuelle) Application Server eingebunden und so die Anfragen über den Load Balancer auf mehrere Server verteilt werden.



**Abbildung 6.4:** Betriebsarchitektur  
(basierend auf [73])

Die abgebildete Infrastruktur und auch die in TISS gespeicherten Daten sind auf zwei Standorte verteilt, um einen Disaster-toleranten Betrieb zu ermöglichen. Auf diese Weise kann selbst in einem Katastrophenfall (z.B. ein Ausfall eines Standorts durch ein Feuer oder einen Wassereintrich) das komplette System über den zweiten Standort weiter betrieben und Datenverluste vermieden werden. [73]

Ein weiteres, wesentliches Merkmal der Betriebsarchitektur ist die Möglichkeit, die Installation einer neuen Softwareversion und die Durchführung diverser Wartungstätigkeiten ohne Betriebsunterbrechung durchführen zu können. Bei der sehr agilen Weiterentwicklung von TISS wurden meist wöchentlich neue Funktionen bereitgestellt. Das Ausrollen von neuen Softwareversionen erfolgt in Produktion immer automatisiert. Hierbei wird ein Server nach dem anderen aus dem Load Balancer ausgetragen, mit der neuen Software versehen, auf Funktion getestet und im Load Balancer registriert, sodass er wieder Benutzeranfragen weitergeleitet bekommt. Der Vorgang eines Deployments dauert mehrere Minuten. Wenn für jedes Update Wartungsfenster, in denen

das System für die Endnutzer nicht zur Verfügung steht, erforderlich wäre, würden die Servicequalität, die Akzeptanz und die Zufriedenheit der Nutzer erheblich leiden. [73]

Weitere Details und Erklärungen zum Betriebskonzept können [73] entnommen werden.

## 7 Projektaktivitäten des Gesamtsystemmanagements

Neben den Tätigkeiten im eigentlichen Software-Entwicklungs- und Wartungsprozess (Anforderungsanalyse und -management, Entwicklung, Test, Qualitätssicherung, Wartung) und dem Projekt- und Programmmanagement sollen in diesem Kapitel auch noch weitere Projektaktivitäten erwähnt werden, die im Rahmen des Gesamtsystemmanagements durchgeführt wurden.

### 7.1 Schulungen

Bei Einführung eines grundlegend neuen Systems sind in der Regel intensive Schulungsmaßnahmen erforderlich. Gezielte und anwendergerechte Schulungen sind wichtig, um den Nutzer das neue System möglichst rasch näher zu bringen. Dadurch lassen sich Einarbeitungszeiten gering halten und die Nutzerakzeptanz positiv beeinflussen. Es wurde deshalb gezielt Schulungspersonal für die Fachabteilungen eingesetzt, das über gute didaktische Fähigkeiten und Erfahrung mit Lernmitteln verfügt.

Die projektbegleitenden Schulungsaktivitäten umfassten:

- Identifikation von Ausbildungs- und Schulungsbedarf in Abstimmung mit der Projektleitung und dem PMO
- Gestaltung und Planung von Schulungen
- Abhaltung von Schulungen mithilfe von Szenarien
- (Nach-)Betreuung von Schulungen
- Evaluierung von besuchten Schulungen
- Einbindung der Schulungsinhalte in die Online-Anwendungsdokumentation (TISS Online Hilfe)

Allen Schulungen zum TISS-System lagen folgende Grundsätze zugrunde:

- Schulungen anhand von Szenarien und möglichst interaktiv
- Dauer einer Schulungseinheit ausreichend, um
  - Basis- und Hintergrundwissen zu vermitteln,
  - Zeit zum Durchführen der Szenarien und zum Ausprobieren zu haben und

- Zeit für Fragen und weitere Hilfestellungen zu haben
- Terminfestsetzung stets in Abstimmung mit den Schulungsteilnehmern
- Verfügbarkeit für Fragen nach der Schulung zumindest via eMail
- Weitere Schulungseinheiten bei Bedarf

Folgende Tabelle listet den Großteil der durchgeführten Schulungen pro Quartal mit Themen und dem Kreis der Schulungsteilnehmer.

Quartal	Schulungsthema	Teilnehmerkreis
2008 Q4	Studienabschluss	Dekanatsmitarbeiter
2009 Q1	Studienabschluss	Dekanatsmitarbeiter
2009 Q2	Studienabschluss	Dekanatsmitarbeiter
2009 Q2	Paternoster	Studien- und Prüfungsabteilung
2009 Q3	Studienabschluss	Dekanatsmitarbeiter
2009 Q3	Mitteilungsblätter	Kanzlei
2010 Q2	Studierendenverwaltung	Studien- und Prüfungsabteilung
2010 Q3	Mitarbeiterkursverwaltung	Personalentwicklung
2011 Q1	Studienabschluss	Dekanatsmitarbeiter
2011 Q1	LVA Evaluation	Controlling Abteilung
2011 Q2	Studienverwaltung	Studien- und Prüfungsabteilung
2011 Q3	Curriculum Administration	Dekanatsmitarbeiter
2011 Q3	Curriculum Administration	Dekanatsmitarbeiter
2011 Q3	Curriculum Administration	Dekanatsmitarbeiter
2011 Q3	Curriculum Administration	Dekanatsmitarbeiter
2011 Q3	Curriculum Administration	Dekanatsmitarbeiter
2011 Q3	Studienabschluss	Dekanatsmitarbeiter
2011 Q4	Bildungsmobilitäten	International Office
2011 Q4	Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q1	Studienabschluss	Dekanatsmitarbeiter
2012 Q1	Bildungsmobilitäten	International Office
2012 Q1	Einführung in neue Projektdatenbank	TU Mitarbeiter
2012 Q1	Einführung in neue Projektdatenbank	Mit dem Altsystem erfahrene User
2012 Q1	Einführung in neue Projektdatenbank	Mit dem Altsystem unerfahrene User
2012 Q1	Einführung in neue Projektdatenbank	Mit dem Altsystem erfahrene User



Quartal	Schulungsthema	Teilnehmerkreis
2012 Q1	Einführung in neue Projektdatenbank	Mit dem Altsystem unerfahrene User
2012 Q1	Einführung in neue Projektdatenbank	Mit dem Altsystem erfahrene User
2012 Q1	Einführung in neue Projektdatenbank	Mit dem Altsystem erfahrene User
2012 Q1	Schulung Projektdatenbank	EU-Forschungssupport
2012 Q1	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q1	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q1	Bildungsmobilitäten	Koordinatoren
2012 Q1	Projektdatenbank	Fachabteilungen
2012 Q2	Schulung Projektdatenbank	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	LVA-Aktivierung und Raumreservierung	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	LVA-Aktivierung und Raumreservierung	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	Wähler- und Stimmabgabeverzeichnis	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	Wähler- und Stimmabgabeverzeichnis	Institutsmitarbeiter
2012 Q2	Schließsystemverwaltung	GuT
2012 Q2	Schließsystemverwaltung	GuT
2012 Q3	Curriculum Administration	Dekanatsmitarbeiter
2012 Q3	Poolanmeldung	Fakultät Architektur
2012 Q3	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q3	Voranmeldung und Aktivierung von Bibliotheksbenutzern	Mitarbeiter der Bibliothek
2012 Q3	Voranmeldung und Aktivierung von Bibliotheksbenutzern	Mitarbeiter der Bibliothek
2012 Q4	Schließsystemverwaltung	GuT
2012 Q4	Schulung Projektdatenbank	Institutsmitarbeiter

Quartal	Schulungsthema	Teilnehmerkreis
2012 Q4	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2012 Q4	Administration	Studien- und Prüfungsabteilung
2012 Q4	Studierendenverwaltung	Studien- und Prüfungsabteilung
2013 Q1	Schließsystemverwaltung	GuT
2013 Q1	Schulung PDB	Institutsmitarbeiter
2013 Q1	LVA-Aktivierung und Raumreservierung	Institutsmitarbeiter
2013 Q1	Anmeldungen, Gruppen, Prüfungstermine und Beurteilungen	Institutsmitarbeiter
2013 Q2	Schulung PDB	Institutsmitarbeiter
2013 Q2	Kontrollliste Lehrende	Personalabteilung und Quästur
2013 Q4	Wähler- und Stimmabgabeverzeichnis	Kommissionen und Helfer der ÖH Wahl

**Tabelle 7.1:** Durchgeführte Schulungen zu TISS Funktionen

## 7.2 Support und Service

Für sämtliche rund 32.000 Nutzer des Systems stellte das Projektteam einen 1st, 2nd und 3rd Level Support bereit. Das TISS Service Team war unter

- [inside@tiss.tuwien.ac.at](mailto:inside@tiss.tuwien.ac.at) sowie
- Montag bis Freitag von 8:00 bis 16:00 unter der Telefonnummer +43 (1) 58801-42009

erreichbar. Jede E-Mail Anfrage an [inside@tiss.tuwien.ac.at](mailto:inside@tiss.tuwien.ac.at) wurde unmittelbar in das Ticketsystem des ZID („Cerberus“) geleitet und dort als Ticket, nachvollziehbar für das ganze Team, bearbeitet.

Für den TISS Support wurden über die in Kapitel 3.3.3 beschriebene Kooperation bis Juli 2013 zwei geschulte Mitarbeiterinnen bereitgestellt. Bei größeren Releases waren auch Entwickler und Teilprojektleiter im 1st Level Support aktiv involviert.

Innerhalb des Supports wurde eine effiziente und effektive Supportstruktur mit standardisierten Prozessen für rasche Fehlerbehebung und prompte Hilfestellung geschaffen. Nachdem der Support in der Regel der erste Ansprechpartner für Nutzer ist, wurden auch Änderungswünsche und Verbesserungsvorschläge eingebracht. Konkrete Änderungswünsche wurden als Change-Request, Neuerungen und Erweiterungen als Feature-Request an das PMO weitergegeben. Wurde ein

Problem gemeldet, das sich als Fehlerfall im System herausstellt, wurde ein entsprechendes Bug-Ticket erstellt und dem verantwortlichen Entwickler zugeteilt.

Nachfolgende Tabelle listet gruppiert nach thematischer Zuordnung exemplarisch die Anzahl der Cerberus-Tickets, die vom TISS Support Team im Jahr 2012 bearbeitet wurden.

2012	TISS	TU Card	Training	TUphone	TUWIS	Gesamt
Jan.	347	0	1	3	81	<b>432</b>
Feb.	452	0	0	3	71	<b>526</b>
Mär.	432	0	0	1	63	<b>496</b>
Apr.	214	0	0	4	44	<b>262</b>
Mai	185	0	0	0	70	<b>255</b>
Jun.	227	1	13	0	100	<b>341</b>
Juli	291	0	7	3	88	<b>389</b>
Aug.	202	0	4	1	96	<b>303</b>
Sept.	312	10	0	2	101	<b>425</b>
Okt.	465	30	7	0	102	<b>604</b>
Nov.	327	54	3	0	71	<b>455</b>
Dez.	185	45	5	1	71	<b>307</b>
<b>Gesamt</b>	<b>3.639</b>	<b>140</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>958</b>	<b>4.795</b>

**Tabelle 7.2:** Bearbeitete Cerberus Tickets

### 7.3 Statistiken und Auswertungen

Seit Inbetriebnahme des Bereichs Lehre in TISS wurden viele, meist sehr spezifische Anfragen für Auswertungen an das TISS Team herangetragen. Insbesondere nach Einführung der STEOP ergab sich eine Vielzahl unterschiedlichster Fragestellungen mit einem sehr hohen Grad an Komplexität, die nur von den Entwicklern direkt beantwortet werden konnten. Bei den angeforderten Daten handelte es sich in den seltensten Fällen um Informationen, die sich mit standardisierten Abfragen erzeugen ließen. Der Großteil aller Anfragen zeichnete sich durch einen hohen Individualitätsgrad aus und die Lösungen mussten oftmals in mehreren Iterationen zusammen mit den Kunden erarbeitet werden, wobei sich in Hinblick auf die Komplexität der Abläufe und Datenstrukturen große Unterschiede zwischen den Vorstellungen der Kunden und der Realität in TISS aufgetan haben. Im Folgenden sind exemplarisch Auswertungen aufgeführt, die für verschiedenste Organisationseinheiten und Personen seit September 2010 erstellt wurden.

Kunde	Auswertung	Häufigkeit
Dekane, Studiendekane, Institutsvorstände	<b>Basisliste</b> Liste der Lehrveranstaltungen einer Fakultät, eines Instituts oder eines Curriculum, mit Vortragenden und Zeugnisstatistik zur Planung der Beauftragung	mehrmals pro Semester
Fachschaft Informatik	<b>STEOP, STEG Evaluierung</b> Anonymisierte Liste aller Studierenden zugelassen für Bachelorstudien der Informatik mit Semester des Studienbeginns. Statistik über Gruppenanmeldungen und abgelegte Prüfungen. Statistik über Absolvierung des STEG und der STEOP	zu Semesterbeginn seit Einführung der STEOP
Studienkommission Physik	<b>Beginnerkohorte Technische Physik</b> Studienfortschritt der Studierenden des Bachelorstudiums in Technischer Physik eines Jahrganges, betrachtet für die Pflichtlehrveranstaltungen des Curriculums	ad hoc
Controlling	<b>Kosten- und Leistungsrechnung</b> Für ein Studienjahr die Zulassungen pro Studienrichtung, die Anzahl der Prüfungen, Lehrveranstaltungen mit Vortragenden, deren Dienstverhältnissen und beauftragten Stunden, Liste der Studierenden mit Studienkennzahlen	einmal pro Studienjahr
Controlling	<b>Neue Kosten- und Leistungsrechnung</b> Adaptierte Auswertungen über die Prüfungen basierend auf Zeugnistypen (LVA, Abschlussarbeit), Einbeziehen der LVA-Gruppen für die Ermittlung der Lehrbelastung	einmal pro Studienjahr
Rechtsabteilung	<b>Würdigungspreis</b> Anzahl der Studienabschlüsse pro Studienkennzahl getrennt nach Beurteilung im Zeitraum eines Studienjahres	einmal pro Studienjahr
Stabstelle Studienbezogene Daten	<b>STEOP TU-weit</b> Liste aller Bachelor-Studierenden mit Studienbeginn nach Einführung der STEOP und alle Zeugnisse dieser Studierenden, Liste aller Curricula mit Lehrveranstaltungsnummern, Liste der Studienabbrecher	ad hoc
moreSpace	<b>Raumdaten für moreSpace</b> Listen aller Gebäude und Hörsäle, Liste aller Lehrveranstaltungen mit Anzahl der Zeugnisse und Studienkennzahlen, Liste aller gebuchten Termine in einem Zeitraum	mehrmals pro Semester
Studiendekan Architektur	<b>TUWEL Whitelists</b> 6 Whitelists mit Matrikelnummern zum Import in TUWEL von Studierenden in gewissen Studien, die eine definierte Anzahl an Lehrveranstaltungen absolviert haben	zu Semesterbeginn
Studiendekan Architektur	<b>Beginnerkohorte Architektur</b> Statistik über Studienbeginner und deren Studienfortschritt basierend auf individuell definierten Lehrveranstaltungen	ad hoc
Dekan Informatik	<b>STEOP</b> Statistik über den Studienfortschritt in den STEOP Lehrveranstaltungen aller Informatik- und Wirtschaftsinformatikstudierenden seit Einführung der STEOP	ad hoc
Vizekanzler für Lehre	<b>Statistik Studienbeginner STEOP</b> Statistik über Beginner von Bachelorstudien gruppiert nach Studienrichtung und Absolvierung der STEOP	ad hoc
ZID Listmail	<b>Aussendung LVA-Bewertung Studierenden</b> E-Mailadressen aller Studierenden, die mindestens eine LVA bewerten können unter Berücksichtigung von Blocklehrveranstaltungen	einmal pro Semester

Kunde	Auswertung	Häufigkeit
ZID Listmail	<b>Aussendung LVA-Bewertung Stellungnahme</b> E-Mailadressen aller Vortragenden, die noch keine Stellungnahme zu ihren bewerteten Lehrveranstaltungen abgegeben haben	einmal pro Semester
ZID Listmail	<b>Aussendung LVA-Bewertung Ergebnisse</b> E-Mailadressen aller Studierenden, die eine Bewertung abgegeben haben	einmal pro Semester
GuT	<b>Reservierungen Audimax</b> Liste aller Vortragenden mit Reservierungen im Audimax im Zeitraum der Renovierung	ad hoc
GuT	<b>Reservierungsübersicht</b> Liste aller Hörsaalreservierungen inklusive Titel der zugehörigen Lehrveranstaltungen, Gruppen oder Prüfungstermine über mehrere Jahre und Name der Reservierenden	ad hoc
Vizerektor für Finanzen	<b>Abschlüsse</b> Liste aller Studienabschlüsse nach Studientyp und Abschlussdatum in definiertem Zeitraum	ad hoc
Controlling	<b>Wissensbilanz</b> Ermittlung der Anzahl Vollzeitäquivalenten in der Lehre für die Wissensbilanz	einmal pro Studienjahr
Innenrevision	<b>Lehre Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften</b> Liste der Lehrveranstaltungen, Gruppen und Prüfungstermine an der Fakultät inklusive Name der angemeldeten Studierenden für einen definierten Zeitraum	ad hoc
Studiendekan Biomedical Engineering	<b>Vorangegangene Abschlüsse</b> Statistik über die vorangegangenen Studien aller Master-Studierenden in Biomedical Engineering, Statistik über die Organisationseinheit der Masterarbeit dieser Studierenden	ad hoc
EDV-Zentrum Bauingenieurwesen	<b>Raumreservierungen</b> Liste aller Termine für Lehrveranstaltungen der Fakultät für Bauingenieurwesen mit Daten der Lehrveranstaltungen und Anzahl der Zeugnissen	ad hoc
Vizerektor für Lehre	<b>Prüfungstaxen</b> Statistik über die Anzahl der Prüfer nach Typ und Anstellungsverhältnis	ad hoc
Stabstelle Studienbezogene Daten	<b>Dissertationen</b> Anzahl der DoktoratsabsolventInnen pro Institut für die Jahre 2011 und 2012 für die Forschungsevaluierung	ad hoc
ZID Listmail	<b>Aussendungen an Vortragende und Studierende</b> Diverse Listen mit E-Mailadressen von Vortragenden und Studierenden, die an der Abhaltung ausgewählter Lehrveranstaltung beteiligt sind oder für die Lehrveranstaltungen angemeldet sind oder diese in ihren Favoriten führen	ad hoc

Tabelle 7.3: Auszug erstellter Statistiken und Auswertungen

## 7.4 Projektmarketing

Neben der fachlichen Ergebnisqualität, der einfachen Bedienung und dem ansprechenden Look-and-Feel ist ein ausgewogenes Projektmarketing ein nicht zu unterschätzender Faktor in der Projektarbeit und fördert auch die Akzeptanz des Systems.

Im Sinne der Kosten- und Ressourcenschonung wurden vorrangig die Formate und Informationskanäle gewählt, die an der TU Wien bereits etabliert waren und für das Projekt mitverwendet werden konnten. Dazu zählten

- die Zeitschrift des Zentralen Informatikdienstes „ZIDline“,
- die Webseiten des Zentralen Informatikdienstes,
- Newsaussendungen per E-Mail,
- die jährliche Informationsveranstaltung des Zentralen Informatikdienstes „ZIDDay“,
- die Informationsbroschüre der TU Wien für Studienbeginner „start.klar“,
- die Informationsbroschüre der TU Wien für Studienfortsetzer „weiter.geht’s“ und
- das Studienhandbuch der TU Wien.

Für umfassende Darstellung fundierter Hintergrundinformationen über Projektinhalt und -Ziel, Projektvorgehen und Projektstatus war die Zeitschrift des Zentralen Informatikdienstes „ZIDline“, die neben der Printfassung auch vollumfänglich als freie Online-Version über die Webseite des Zentralen Informatikdienstes abgerufen werden kann, das vorrangig genutzte Medium. Nach der Einstellung der Zeitschrift im Sommer 2011 wurden die Informationen im Jahresbericht des Zentralen Informatikdienstes aufbereitet. Zwischen 2008 und 2011 entstanden 9 umfassende Artikel zum Projekt:

- ZID Line Nr. 18 – Juli 2008: The Making of TISS [61]
- ZID Line Nr. 19 – Dezember 2008: TISS – Planen der Straßen und Roden im Dickicht [74]
- ZID Line Nr. 19 – Dezember 2008: TISS Datenstruktur – Datenstruktur-Browser [75]
- ZID Line Nr. 20 – Juni 2009: TISS – Neue Workflows für Studienabschlüsse und den Zeugnisdruck [76]
- Line Nr. 20 – Juni 2009: TISS is digging deep – Software Reengineering supported by Database Reverse Engineering [77]
- ZID Line Nr. 21 – Dezember 2009: TISS Epistemologie I – Die Perspektive moderner Softwaretechnik und die Projektziele 2010 [68]
- ZID Line Nr. 22 – Juni 2010: TISS Epistemologie II [78]
- ZID Line Nr. 22 – Juni 2010: TISS News [79]
- ZID Line Nr. 23 – April 2011: Betrieb der TISS-Infrastruktur [73]

Um die Benutzer des Systems auf direktem Weg und unmittelbar über geplante Ablösen und neue Funktionen zu informieren, erfolgten regelmäßig zielgruppenspezifische Newsaussendungen. Die Empfänger hatten über diesen Kanal eine sehr einfache Möglichkeit, direkt Feedback zu geben und mit dem Service- und Support-Team in Kontakt zu treten.

Ergänzend zu den existierenden Formaten wurden auch eigene Informationsveranstaltungen im Zuge der Ablöse größerer Altsysteme angeboten. Poster, die an markanten und hochfrequentierten Punkten an der Universität aufgehängt wurden und wesentliche Informationen kurz und prägnant darstellten, wurden unterstützend eingesetzt. Beispiele für entworfene Poster sind im Anhang 0 zu finden. Die Abbildungen A.2.1 bis A.2.5 zeigen Poster mit der TISS Projektbeschreibung, Überblicksinformationen für neue Nutzer, Informationen zum Student Self Service und dessen Nutzung sowie Informationen zur TU Card als Studierendenausweis.





## 8 Resümee und Ausblick

### 8.1 Zusammenfassung

Die zentrale Aufgabe des Projekts TISS war die Etablierung einer langlebigen IT-Strategie an der TU Wien. Im Rahmen der Ablöse der über 40 Jahre gewachsenen IT-Systemlandschaft sollte durch die Entwicklung des maßgeschneiderten Campus Management Systems TISS ein System geschaffen werden, das die durch die technischen und fachlichen Unzulänglichkeiten der Altsysteme entstandenen Missstände beseitigt, die TU Wien an den State-of-the-Art der modernen Informationstechnik heranführt und für das Management eine flexible Basis für die Umsetzung der Managementkonzepte erzeugt.

Das Projekt startete als Eigenentwicklung der TU Wien unter der Leitung des Zentralen Informatikdienstes. Schon zu Projektbeginn war offensichtlich, dass die vorhandenen Ressourcen des ZID (rund 5 Vollzeitäquivalente) für die Realisierung des gesamten Projekts, neben der Wartung der existierenden Systeme, nicht ausreichend waren. Über eine Kooperation mit dem Forschungs- und Entwicklungsunternehmen RISE GmbH sollten bei Bedarf zusätzliche Experten bereitgestellt werden. Nachdem sich herausstellte, dass das Ausmaß der Probleme und der Optimierungsbedarf größer als initial angenommen waren und die Mitarbeiter der Fachabteilungen aus unterschiedlichen Gründen weniger als erhofft zum Projekt beitragen konnten, wurde das Projektteam sukzessive über diese Kooperation erweitert. Gemäß der internen Zeitaufzeichnungen fielen in Summe zwischen 2008 und Mitte 2013 Aufwände von rund 132 Personenjahren an. Das entspricht einem durchschnittlichen Wert von rund 20 Vollzeitäquivalenten pro Jahr, wobei der Anteil der TU Mitarbeiter annähernd konstant 4,5 bis 5,5 Vollzeitäquivalente jährlich betrug.

Unter Anwendung einer agilen Vorgehensweise wurde schließlich von 2008 bis Mitte 2013 der überwiegende Teil der Altsysteme abgelöst und durch TISS ersetzt. Neben der technischen Realisierung dieser Ablöse konnten auch einige Prozesse homogenisiert, verschlankt und gleichzeitig die Servicequalität erhöht werden. Das System stellte schließlich über 1.200 Funktionen für die Abbildung und Unterstützung der Prozesse in der Lehre, der Forschungsadministration und der Organisation bereit. Die gewählte Architektur unterstützt die ressourcenschonende Entwicklung und das schrittweise Hinzufügen neuer (oder auch die Ablöse existierender) Komponenten und

Applikationen und sorgt für klare Trennungen und überschaubare Größen der einzelnen Komponenten.

Für die erreichten Projekterfolge maßgeblich verantwortlich waren das starke Management Commitment, die enge Zusammenarbeit seitens Rektorat und der ZID- beziehungsweise Projekt-Leitung und die richtige Zusammensetzung des Projektteams. Durch enormen persönlichen Einsatz ist es trotz der vielschichtigen Herausforderungen und vereinzelt politischen und kulturellen Hürden gelungen, für die TU Wien ein System bereitzustellen, das überwiegend zufriedene Nutzer bediente.

### **8.2 Gewonnene Erkenntnisse**

Ein Vergleich der Erfahrungen anderer Hochschulen mit der Einführung eines Campus Management Systems zeigt, dass die meisten Universitäten im Grundsatz mit ähnlichen Herausforderungen zu kämpfen haben. Einem häufig langwierigen Prozess zur Entscheidungsfindung für oder wider ein Standardprodukt folgen in der Regel organisatorische Umstrukturierungen und Prozessanpassungen, die mit dem Projekt einhergehen (müssen).

Dementsprechend ist vor Beginn des Projekts eine bewusste Auseinandersetzung mit alternativen Möglichkeiten der Realisierung erforderlich. Ob die Entwicklung eines maßgeschneiderten Systems oder der Zukauf einer Standardlösung der bessere Weg ist, ist zu sehr von den individuellen Voraussetzungen und Erwartungen abhängig als hier generelle Aussagen treffen zu können. Die spezifischen Anforderungen der Universität, die in ihrer Autonomie und der individuellen historischen Entwicklung begründet sind, müssen analysiert und in diesem Zusammenhang die Auswirkungen einer Produkt-Standardisierung hinsichtlich der kulturellen und organisatorischen Verträglichkeit abgeschätzt werden. Die zu erwartenden Kosten spielen in der Regel ebenfalls eine maßgebliche Rolle. Aber auch hier ist eine detaillierte Analyse unabdingbar, insbesondere für eine größere und historisch gewachsene Universität. Zu unterschiedlich sind die Lizenz- und Kostenmodelle, zu unterschiedlich sind die Funktionen der Standardprodukte im Detail und davon abhängig auch die Kosten für erforderliche Change-Requests (sofern diese überhaupt möglich sind). Eine technische Universität wird sich zudem besonders mit der Frage der IT-strategischen Einbindung des Projekts beziehungsweise des Produkts beschäftigen. Die Möglichkeiten und die damit verbunden Chancen, eine Eigenentwicklung zu realisieren, sind im Vergleich zu nicht-technisch ausgerichteten Universitäten sicherlich andere.

Die im Jahr 2007 getroffene Entscheidung der TU Wien, ihre Systemlandschaft durch die Entwicklung eines maßgeschneiderten Campus Management Systems zu ersetzen, hat sich gemessen an den Projektergebnissen und -erfolgen als folgerichtig erwiesen, wenngleich natürlich auch Verbesserungspotentiale identifiziert wurden.

Dazu zählen unter anderem:

- Verkürzung der Entscheidungswege und Entscheidungsfindungsprozesses: Der Mut, wichtige Entscheidungen rechtzeitig zu treffen, verhindert vorhersehbare Projektverzögerungen und Budgetüberschreitungen.
- Unterbinden der „Entwicklung auf Zuruf“: Laufende Änderungen der Prioritäten und Erweiterungen des Projektumfangs erschweren jegliche Projektplanung und untergraben effektives Projektcontrolling.
- Sensibilisierung auf unrealistische Erwartungshaltungen: Eine wirtschaftliche Unrealisierbarkeit stößt schnell auf Unverständnis und verleitet zur Aberkennung der technischen Kompetenz.
- Beauftragung und Erstellung umfangreicher Dokumentation bei einem agilen Vorgehensmodell: Umfangreiche Dokumentationen, wie sie aus klassischen Vorgehensmodellen wie dem Wasserfallmodell bekannt sind, sind bei agilen Vorgehensmodellen nicht vorgesehen. Die Erstellung muss gesonderten Teilprojekten vorbehalten bleiben.
- Sensibilisierung zu einem Kosten-/Nutzen-Bewusstsein in den Fachabteilungen.

### 8.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Laut dem 2015 veröffentlichten Bericht des Rechnungshofs zur Finanzsituation der TU Wien sind in den Jahren 2008 bis Ende 2013 rund 7,0 Millionen Euro Projektkosten für TISS angefallen. Die genannten Kosten setzen sich laut Rechnungshof aus den Kosten für

- internes und externes Personal,
- Miet- und Betriebskosten,
- Kosten für Wirtschaftsprüfer,
- Rechtsvertretung,
- Gutachten und
- sonstige Projektausgaben

zusammen. Der Rechnungshof stellt weiter fest, dass die Anzahl der Features anstelle der ursprünglich geplanten 329 im Jahr 2010 bereits auf über 800 angewachsen war. [80]

Für die Einschätzung der Projektkosten ab 2014 kann eine Parlamentskorrespondenz von Juni 2015 herangezogen werden. Die Rektorin der TU Wien nennt darin bisherige Gesamtprojektkosten für TISS von 11,0 Millionen Euro [81].

Vergleicht man die genannten Gesamtkosten für TISS mit dem Ergebnis einer Untersuchung für die TU9 in Deutschland (siehe dazu auch Kapitel 3.1.3), kann bei TISS von einem wirtschaftlichen Erfolg gesprochen werden. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Einführung eines Campus Management Systems mindestens 3 bis 5 Jahre dauert und innerhalb von acht Jahren

zwischen 65 und 75 Millionen Euro Gesamtkosten verursacht [32]. Nimmt man eine Gleichverteilung der Projektkosten über sämtliche Projektjahre an, ergeben sich daraus jährliche Kosten zwischen rund 8,13 Millionen und rund 9,38 Millionen Euro. Unter der Annahme, dass die in [81] genannten 11 Millionen Euro für die bisherige TISS Entwicklung korrekt sind, lagen die jährlichen Kosten bisher bei durchschnittlich 1,47 Millionen Euro.

### 8.4 Ausblick

Seit der Entscheidung des Rektorats im Sommer 2013, die Zusammenarbeit mit der RISE GmbH zu beenden, ist die Zukunft von TISS an der TU Wien ungewiss. Laut der Stellungnahme des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWF) zum Bericht des Rechnungshofs werde an der TU Wien an „*einer universitätsinternen Entscheidung über die Weiterführung des TISS, den Ankauf eines neuen IT-Systems oder der Installation einer Mischform*“ gearbeitet [80]. Eine diesbezügliche Entscheidung wurde zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht veröffentlicht.

Aus technischer Sicht sind sicher alle drei genannten Möglichkeiten dank der „Aufräumarbeiten“ in den Jahren 2008 bis 2013 und der umgesetzten Architektur vergleichsweise leicht realisierbar. Eine Evaluierung der am Markt befindlichen Systeme ist in Anbetracht der Entwicklungen der vergangenen sieben Jahre sicher sinnvoll. Der vollständige Ersatz von TISS durch ein neues IT-System scheint jedoch eher unwahrscheinlich. Die Anbindungen und die Konfigurationsmöglichkeiten des VoIP Telefonsystems und des elektronischen Schließsystems beispielsweise, samt der in TISS möglichen Konfigurationen (zum Beispiel Rufumleitungen, Vergabe von Schließberechtigungen etc.), gehen weit über den Umfang eines Standard-CaMS hinaus. Auch die Funktionen zur Unterstützung der administrativen Prozesse in der Forschung sind in den zumeist auf den Studienalltag ausgerichteten Systemen nicht in dem Umfang enthalten, den die in TISS integrierte Projektdatenbank bietet. Eine Re-Implementierung dieser und einiger weiterer Funktionalitäten für eine direkte Integration in ein zugekauftes System wäre zwar denkbar, die Sinnhaftigkeit in Relation zu den dadurch entstehenden Kosten wäre aber jedenfalls zu hinterfragen.

TISS hat sich in den vergangenen Jahren bereits mehrfach als exzellenter Docking-Partner erwiesen. Die Installation einer Mischform scheint daher ein realistisches Szenario. Ob die TU Wien diese Vorgehensweise einer Fortführung von TISS als Eigenentwicklung vorziehen wird, bleibt abzuwarten. Nach Einschätzung der Autorin wird die Entscheidung maßgeblich davon abhängen, ob es in den vergangenen zwei Jahren gelungen ist, ausreichend qualifiziertes Personal für die Wartung und Weiterentwicklung von TISS zu Konditionen zu beschäftigen und zu halten, die eine wirtschaftliche und qualitativ hochwertige Fortführung von TISS ermöglichen.

## Literaturverzeichnis

- [1] Technische Universität Wien, Hrsg., „Wir über uns.“ [Online]. Verfügbar unter: [http://www.tuwien.ac.at/wir\\_ueber\\_uns/](http://www.tuwien.ac.at/wir_ueber_uns/). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [2] Technische Universität Wien, Hrsg., „Wissensbilanz 2014“, Büro des Rektorats, Wien, 2015.
- [3] „Inskriptionsstatistik 1968 bis 1979“, 1997. [Online]. Verfügbar unter: [http://www.tuwien.ac.at/ud/stud/inskribierte/1968\\_bis\\_1979/](http://www.tuwien.ac.at/ud/stud/inskribierte/1968_bis_1979/). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [4] „Inskriptionsstatistik 1980 bis 1989“, 1997. [Online]. Verfügbar unter: [http://www.tuwien.ac.at/ud/stud/inskribierte/1980\\_bis\\_1989/](http://www.tuwien.ac.at/ud/stud/inskribierte/1980_bis_1989/). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [5] „Statistik: Studien pro Semester.“ [Online]. Verfügbar unter: [https://tiss.tuwien.ac.at/statistik/lehre/studien?filter\[\]=ohne+Mitbeleger&kategorien\[\]=Studienart&kategorien\[\]=Geschlecht&prozente\\_anzeigen=false](https://tiss.tuwien.ac.at/statistik/lehre/studien?filter[]=ohne+Mitbeleger&kategorien[]=Studienart&kategorien[]=Geschlecht&prozente_anzeigen=false). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [6] G. Enzi, „SIDES Sicheres Internetbasiertes DatenErfassungssystem für Publikations- und Lehrveranstaltungsbeschreibungsdaten an der TU Wien“, *Pipeline*, Bd. 21, S. 29 – 32, Feb. 1997.
- [7] J. Demel, „White Pages der TU Wien - das Elektronische Mitarbeiterverzeichnis“, 1995. [Online]. Verfügbar unter: [http://www.zid.tuwien.ac.at/zidnews/news\\_detail/archive/1995/february/article/white-pages-der-tu-wien-das-elektronische-mitarbeiterverzeichnis/?tx\\_ttnews%5Bday%5D=06&cHash=aff8b9503191e7c10991dcd5fd405d87](http://www.zid.tuwien.ac.at/zidnews/news_detail/archive/1995/february/article/white-pages-der-tu-wien-das-elektronische-mitarbeiterverzeichnis/?tx_ttnews%5Bday%5D=06&cHash=aff8b9503191e7c10991dcd5fd405d87). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [8] G. Enzi, „SIDES Lehrinformationssystem an der TU Wien“, *Pipeline*, Bd. 23, S. 39 – 43, Okt. 1997.
- [9] „Kenngrößen zum Elektronischen Lehrinformationssystem an der TU Wien“, 2001. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.unikat.at/befragung/kenngroessen.html>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [10] „Der Europäische Hochschulraum - Bologna Prozess.“ [Online]. Verfügbar unter: <http://wissenschaft.bmwfw.gv.at/bmwfw/studium/studieren-im-europaeischen-hochschulraum/bologna-prozess/>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [11] „Statistik: Studien pro Semester 2000W bis 2001W.“ [Online]. Verfügbar unter: [https://tiss.tuwien.ac.at/statistik/lehre/studien?semester=118&anzahl\\_semester=3&forma](https://tiss.tuwien.ac.at/statistik/lehre/studien?semester=118&anzahl_semester=3&forma)

- t=html&prozente\_anzeigen=0&kategorien%5B%5D=Studienart&filter%5B%5D=ohne+  
Mitbeleger. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [12] E. Dvorak, „Das Informationssystem TUWIS++“, *ZIDline*, Bd. 9, S. 6 – 10, Dez. 2003.
- [13] „Statistik: Studien pro Semester 2003W bis 2006W.“ [Online]. Verfügbar unter:  
[https://tiss.tuwien.ac.at/statistik/lehre/studien?semester=128&anzahl\\_semester=7&format=html&prozente\\_anzeigen=0&kategorien%5B%5D=Studienart&filter%5B%5D=ohne+  
Mitbeleger](https://tiss.tuwien.ac.at/statistik/lehre/studien?semester=128&anzahl_semester=7&format=html&prozente_anzeigen=0&kategorien%5B%5D=Studienart&filter%5B%5D=ohne+Mitbeleger). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [14] W. Kleinert, „Datenbanken und Anwendungen der TU Wien“, 2007.
- [15] G. Gollmann, „ZID Personendatenbank“, *ZIDline*, Bd. 7, S. 16 – 17, Okt. 2007.
- [16] J. Sprenger, M. Klages, und M. H. Breitner, „Wirtschaftlichkeitsanalyse für die  
Auswahl, die Migration und den Betrieb eines Campus-Management-Systems“,  
*Wirtschaftsinformatik*, Bd. 52, Nr. 4, S. 211–224, 2010.
- [17] H. Brune, M. Jablonski, V. Möhle, und T. Spitta, „Ein Campus-Management-System als  
evolutionäre Entwicklung – Ein Erfahrungsbericht –“, in *Wirtschaftsinformatik  
Proceedings 2009*, 2009, S. 483–492.
- [18] F. Bensberg, „TCO-Analyse von Campus-Management-Systemen-Methodischer  
Bezugsrahmen und Softwareunterstützung“, in *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009*,  
2009, S. 493 – 502.
- [19] R. Alt und G. Auth, „Campus-Management-System“, *Wirtschaftsinformatik*, Bd. 52, Nr.  
3, S. 185–188, 2010.
- [20] M. Bick und K. Börgmann, „A Reference Model for the Evaluation of Information  
Systems for an Integrated Campus Management“, in *EUINIS conference*, 2009.
- [21] W. Radenbach, „Integriertes Campus Management durch Verknüpfung spezialisierter  
Standardsoftware“, in *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009*, 2009, S. 503 – 512.
- [22] N.-J. Bauer, „Sieben Jahre integriertes Campus Management an deutschen  
Hochschulen“, in *Prozessorientierte Hochschule. Allgemeine Aspekte und  
Praxisbeispiele*, A. Degkwitz und F. Klapper, Hrsg. Bad Honnef: Bock und Herchen  
Verlag, 2011, S. 39–50.
- [23] „CampusNet Funktionen.“ [Online]. Verfügbar unter: [http://datenlotsen.de/produkte-  
2013/campusnet/funktionen](http://datenlotsen.de/produkte-2013/campusnet/funktionen). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [24] „Datenlotsen und UNIT4 vereinbaren strategische Kooperation für Hochschulen.“  
[Online]. Verfügbar unter: [http://datenlotsen.de/news2013/346-datenlotsen-und-unit4-  
vereinbaren-strategische-kooperation-fuer-hochschulen](http://datenlotsen.de/news2013/346-datenlotsen-und-unit4-vereinbaren-strategische-kooperation-fuer-hochschulen). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [25] „Digitale Ausrüstung der Hochschulen: Datenlotsen und komma,tec redaction starten  
gemeinsame Offensive.“ [Online]. Verfügbar unter:  
[http://www.datenlotsen.de/news2013/347-digitale-ausruestung-der-hochschulen-  
datenlotsen-und-komma-tec-redaction-starten-gemeinsame-offensive](http://www.datenlotsen.de/news2013/347-digitale-ausruestung-der-hochschulen-datenlotsen-und-komma-tec-redaction-starten-gemeinsame-offensive). [Zugegriffen: 29-  
Aug-2015].

- [26] „CAMPUSonline Funktionskatalog.“ [Online]. Verfügbar unter: <http://campusonline.tugraz.at/campusonline/funktionskatalog>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [27] A. Grancy, „Hochschulraum-Strukturmittel: Zuschlag für CAMPUSonline“, *TU Graz people*, Bd. 48, S. 6, 2013.
- [28] „CAS Campus Funktionen.“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.cas-education.de/fuer-hochschulen/cas-campus/funktionen.html>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [29] „CLX.Evento Übersicht.“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.crealogix.com/produkte/education-produkte/campus-management/clxevento/>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [30] „HISinOne.“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.his.de/produkte/hisinone.html>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [31] „Jahresbericht 2013 HIS Hochschul-Informations-System GmbH“, HIS Hochschul-Informations-System GmbH, Hannover, 2014.
- [32] M. H. Breitner, M. Klages, und J. Sprenger, „Wirtschaftlichkeitsanalyse ausgewählter Campus Management Systeme im Auftrag der TU9“, Institut für Wirtschaftsinformatik, Leibniz Universität Hannover, Hannover, 2008.
- [33] M. Bick, T. Grechenig, und T. Spitta, „Campus-Management-Systeme - Vom Projekt zum Produkt“, *GI-Edition-Lecture Notes in Informatics (LNI)*, Bd. P-178, S. 61 – 78, 2010.
- [34] J. Kirchen, „SAP News Center - Bessere Services für Studenten.“ [Online]. Verfügbar unter: <http://de.news-sap.com/2012/08/31/slem-studenten-hochschulstart-businesssuite/>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [35] „TU Berlin innoCampus Ausschreibung.“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.innocampus.tu-berlin.de/slm/ausschreibung/parameter/minhilfe/>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [36] „Campus Management (IS-HER-CM) Einsatzmöglichkeiten und Funktionsumfang.“ [Online]. Verfügbar unter: [http://help.sap.com/saphelp\\_pserv471/helpdata/de/37/8cac365d8bc341e10000009b38f839/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_pserv471/helpdata/de/37/8cac365d8bc341e10000009b38f839/frameset.htm). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [37] M. Janneck, A. Cyrill, S. Fiammingo, und R. Luka, „Von Eisbergen und Supertankern: Topologie eines Campus-Managementeinführungsprozesses“, in *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009*, 2009, S. 453 – 462.
- [38] G. Oevel und M. Toschläger, „Einführung eines prozessorientierten Campusmanagement an der Universität Paderborn – ein Erfahrungsbericht“, in *Prozessorientierte Hochschule. Allgemeine Aspekte und Praxisbeispiele*, A. Degkwitz und F. Klapper, Hrsg. Bad Honnef, 2011, S. 128 – 146.

- [39] „Hintergrundinformationen zum Projekt CM@TUM“, 2008. [Online]. Verfügbar unter: <https://portal.mytum.de/iuk/cm/dokumente/00.allgemein/hintergrundinformation.pdf>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [40] R. Reilein-Ruß, „Praxisbericht CampsNet. Projekt AlmaWeb an der Universität Leipzig“, 2014. [Online]. Verfügbar unter: [http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/agfortbildung/reilein-ru\\_.pdf](http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/agfortbildung/reilein-ru_.pdf). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [41] „Funktionsfähigkeit des Studien-Infonetzes (STiNE) an der Universität Hamburg“, *Schriftliche Kleine Anfrage des Abgeordneten Dennis Thering (CDU) vom 19.05.11 und Antwort des Senats*, 2011. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.buergerschaft-hh.de/ParlDok/dokument/32852/funktionsfaehigkeit-des-studien-infonetzes-stine-an-der-universitaet-hamburg.pdf>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [42] H. Fischer und C. Hartau, „STiNE an der Universität Hamburg zur Einführung eines integrierten Campus Management Systems“, in *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009*, 2009, S. 533–542.
- [43] H. Gilch, S. Meyer, und H. Cloes, „Modularisierung - Herausforderung für Hochschulverwaltung und Prüfungsorganisation“, *KURZ-INFORMATION HIS*. S. 35–38, 2005.
- [44] „TNR. 31: STUDENTEN- UND PRÜFUNGSVERWALTUNG BEI DEN FACHHOCHSCHULEN: NEBENEINANDER VON IT-SYSTEMEN.“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.orh.bayern.de/berichte/jahresberichte/aktuell/jahresberichte-2013/wirtschaftlichkeit/138-tnr-31-studenten-und-pruefungsverwaltung-bei-den-fachhochschulen-nebeneinander-von-it-systemen.html>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [45] „Im Laufe des Jahres 2010 sollte ELViS schrittweise an der HAW Hamburg eingeführt werden und dann alle Bereiche der Studierenden Raum Lehrveranstaltungen und Prüfungsverwaltung“, *Schriftliche Kleine Anfrage der Abgeordneten Dora Heyenn (DIE LINKE) vom 16.06.11 und Antwort des Senats*. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.juramagazin.de/143010.html>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [46] „Campus Management System“, 2011. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.haw-hamburg.de/blaupause/aktuell/aktuelldetails/artikel/campus-management-system.html>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [47] H. Klug, „Erfolgsfaktoren bei der Umstellung von Informationssystemen an Hochschulen“, in *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009*, 2009, S. 473–482.
- [48] L. Degenhardt, H. Gilch, B. Stender, und K. Wannemacher, „Campus-Management-Systeme erfolgreich einführen“, in *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009*, 2009, S. 463–472.
- [49] L. Weigel und B. Saggau, „Campus-Management zwischen Hochschulautonomie und Bologna-Reform“, *Ernst & Young Campus-Management-Studie*, Hamburg, 2012.
- [50] J. Koch, „Mit einem Pilotprojekt das Studium planen“, 2015. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.unicross.uni-freiburg.de/2015/03/26/mit-einem-pilotprojekt-das-studium-planen/>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].



- [51] J. Schreiter, R. Alt, und G. Auth, „Business Engineering bei der Einführung von Campus-Management-Systemen-Herausforderungen und Potenziale“, in *GI-Jahrestagung*, 2012, S. 642 – 656.
- [52] M. Janneck und A. Cyrill, *Komplexe Software-Einführungsprozesse gestalten: Grundlagen und Methoden*. Boizenburg: Verlag Werner Hülsbusch, 2012.
- [53] J. Bührig, „Referenzmodell in IT-Einführungsprojekten“, in *Prozessorientierte Hochschule. Allgemeine Aspekte und Praxisbeispiele*, A. Degkwitz und F. Klapper, Hrsg. Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag, 2011, S. 51–66.
- [54] F. Klapper, „Geschäftsprozessmanagement unter dem Fokus des IT-Managements“, in *Prozessorientierte Hochschule. Allgemeine Aspekte und Praxisbeispiele*, A. Degkwitz und F. Klapper, Hrsg. Bad Honnef: BOCK + HERCHEN Verlag, 2011, S. 67–83.
- [55] A. Maurer, „Organisationsmodell für Campusmanagement“, in *Prozessorientierte Hochschule. Allgemeine Aspekte und Praxisbeispiele*, A. Degkwitz und F. Klapper, Hrsg. Bad Honnef: BOCK + HERCHEN Verlag, 2011, S. 113–127.
- [56] W. Kleinert, „CAMPUSonline vs TISS“, 2007.
- [57] K. Andresen, N. Gronau, und S. Schmid, „Ableitung von IT-Strategien durch Bestimmung der notwendigen Wandlungsfähigkeit von Informationssystemarchitekturen“, in *Wirtschaftsinformatik 2005*, 2005, S. 63–82.
- [58] V. Wulf und M. Rohde, „Towards an Integrated Organization and Technology Development“, in *Proceedings of the Symposium on Designing Interactive Systems*, 1995, S. 55–64.
- [59] T. Grechenig, M. Bernhart, R. Breiteneder, und K. Kappel, *Softwaretechnik: Mit Fallbeispielen aus realen Entwicklungsprojekten*. Pearson Deutschland GmbH, 2010.
- [60] F. Paetsch, A. Eberlein, und F. Maurer, „Requirements engineering and agile software development“, *WET ICE 2003. Proceedings. Twelfth IEEE Int. Work. Enabling Technol. Infrastruct. Collab. Enterp. 2003.*, 2003.
- [61] W. Kleinert, T. Grechenig, T. Költringer, M. Bernhart, A. Knarek, und F. Schönbauer, „The Making of TISS“, *ZIDline*, Bd. 18, S. 3–8, Juli 2008.
- [62] A. Schatten, S. Biffl, M. Demolsky, E. Gostischa-Franta, T. Östreicher, und D. Winkler, *Best Practice Software-Engineering: Eine praxiserprobte Zusammenstellung von komponentenorientierten Konzepten, Methoden und Werkzeugen*. Springer-Verlag, 2010.
- [63] M. Fowler und J. Highsmith, „The agile manifesto“, *Software Development*, Bd. 9, Nr. 8, S. 28–35, 2001.
- [64] S. Strobl, „Software-Reengineering Supported by Database Reverse Engineering in the Context of a continuously evolving In-house Information System“, Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien, 2009.

- [65] „Rektorat komplett. Künftig acht Fakultäten.“ [Online]. Verfügbar unter: [https://www.tuwien.ac.at/aktuelles/news\\_detail/article/2465/](https://www.tuwien.ac.at/aktuelles/news_detail/article/2465/). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [66] Technische Universität Wien, Hrsg., „Entwicklungsplan der TU Wien 2010+“, Technische Universität Wien, Wien, 2010.
- [67] „Leitfaden zur Curricula-Erstellung“, *Richtlinie des Senats der TU Wien*, 2011. [Online]. Verfügbar unter: [http://www.tuwien.ac.at/fileadmin/t/rechtsabt/downloads/Leitfaden\\_zur\\_Curricula\\_Erstellung.pdf](http://www.tuwien.ac.at/fileadmin/t/rechtsabt/downloads/Leitfaden_zur_Curricula_Erstellung.pdf). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [68] M. Suppersberger, P. Leitner, A. Knarek, W. Kleinert, und T. Grechenig, „TISS Epistemologie I Die Perspektive moderner Softwaretechnik und die Projektziele 2010“, *ZIDline*, Bd. 21, S. 14 – 18, Dez. 2009.
- [69] A. Böhacker, „STAB - Entwurf und Entwicklung eines Systems für ein integriertes Management von Studienabschlussmechanismen als Teil eines Informationssystems für Hochschulen“, Technische Universität Wien, 2014.
- [70] „Bundesgesetz über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 – UG).“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20002128>. [Zugegriffen: 29-Aug-2015].
- [71] T. Grechenig, T. Spitta, M. Suppersberger, W. Kleinert, S. Ronald, C. Kier, und M. Pöll, „Entwicklung und Betrieb eines Campus-Management-Systems - Aspekte zur Nachhaltigkeit am Beispiel TISS“, in *Nachhaltiges Software Management*, 2012, S. 135–152.
- [72] R. Steininger, „Entwurf und Entwicklung einer Development- und Integrationsarchitektur für das zentrale Informationssystem einer Großuniversität“, Technische Universität Wien, 2014.
- [73] R. Kamenik, M. Roth, J. Divisch, und A. Ehringfeld, „Betrieb der TISS Infrastruktur“, *ZIDline*, Bd. 23, S. 14 – 18, Apr. 2011.
- [74] M. Suppersberger, S. Bachl, P. Staud, A. Knarek, und W. Kleinert, „TISS - Planen der Straßen und Roden im Dickicht“, *ZIDline*, Bd. 19, S. 3 – 7, Dez. 2008.
- [75] A. Knarek, „TISS Datenstruktur - Datenstruktur-Browser“, *ZIDline*, Bd. 19, S. 34 – 36, Dez. 2008.
- [76] A. Böhacker, R. Steininger, A. Knarek, M. Suppersberger, und W. Kleinert, „TISS – Neue Workflows für Studienabschlüsse und den Zeugnisdruck“, *ZIDline*, Bd. 20, S. 7 – 10, Juni 2009.
- [77] S. Strobl und M. Bernhart, „TISS is digging deep – Software Reengineering supported by Database Reverse Engineering“, *ZIDline*, Bd. 20, S. 25 – 29, Juni 2009.
- [78] M. Suppersberger, A. Knarek, C. Ledl, W. Kleinert, und T. Grechenig, „TISS Epistemologie II“, *ZIDline*, Bd. 22, S. 16 – 21, Juni 2010.

- [79] M. Suppersberger, A. Knarek, und W. Kleinert, „TISS News“, *ZIDline*, Bd. 22, S. 13 – 15, Juni 2010.
- [80] „Bericht des Rechnungshofes. Technische Universität Wien - Finanzsituation“, Rechnungshof, Wien, 2015.
- [81] „Parlamentskorrespondenz Nr. 723 vom 24.06.2015“, *Rechnungshof kritisiert Betriebsführung der TU Wien*. [Online]. Verfügbar unter: [http://www.parlament.gv.at/PAKT/PR/JAHR\\_2015/PK0723/index.shtml](http://www.parlament.gv.at/PAKT/PR/JAHR_2015/PK0723/index.shtml). [Zugegriffen: 29-Aug-2015].

# A Anhang

## A.1 Auszug aus der letzten TISS-SC Präsentation

**TISS**  
TU Wien Informations- Systeme und Services



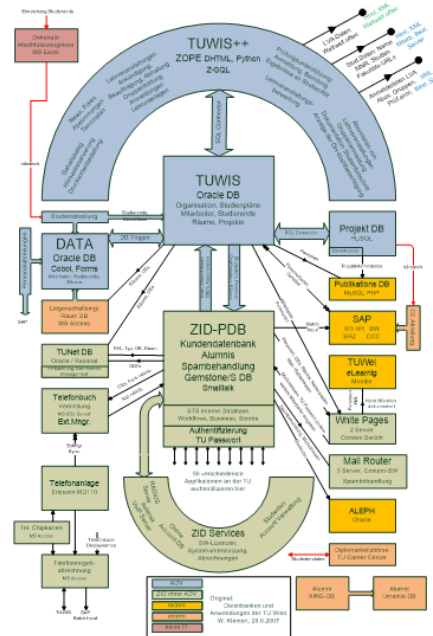
Eine Zeitreise

**MEILENSTEINE 2008-2012**  
(AUSZUG)

## Historie 2007/2008



- ▶ Altes Flickwerk
- ▶ Zu Tode gewartet
- ▶ Nicht zukunftsfähig
- ▶ 0 Service



TISS

3

## Ausgangssituation: Status TUWIS + Umfeld 2008



- ▶ Viele veraltete Programme (manche 40 Jahre alt)
- ▶ Inhomogene und stark interdependente Systeme
- ▶ Mangelnde systemische Trennung von Datenhaltung, Anwendungslogik und Präsentationsebene
- ▶ Komplex, verwachsen und teilweise „zu Tode gewartet“
- ▶ Misch/Masch aus mehreren fragmentarischen Neuansätzen machte die technische Gesamtintegration und -planung unmöglich
- ▶ Schwer beherrschbares „Schnittstellen-Chaos“, weil historisch metastatisch gewachsen und nie integriert
- ▶ Entwicklung auf Zuruf: keine strategische Planung möglich
- ▶ Keine verlässlichen SW-Engineering Methoden etablierbar
- ▶ Als techn. Basis für neue TU-Prozesse gänzlich ungeeignet

TISS

4

## TISS Integrations- und Leistungsziel

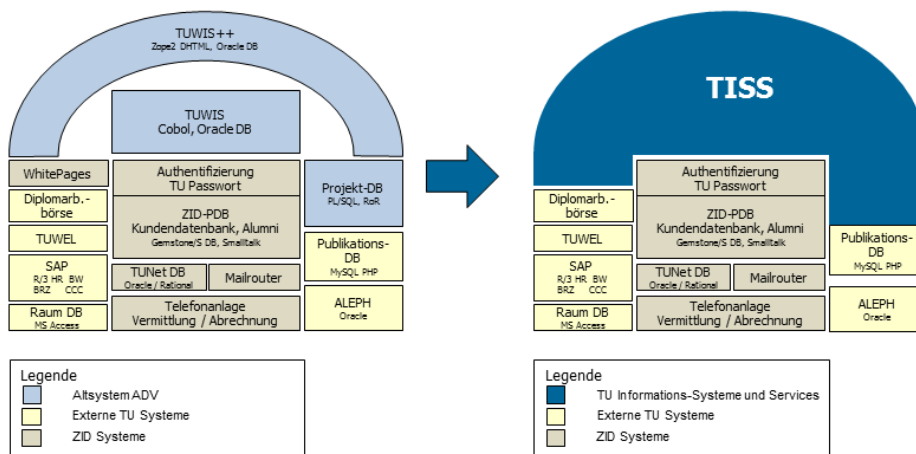


- ▶ Einheitliche technische Architektur
  - ▶ Verlässliches Applikationsmanagement
  - ▶ Schrittweise Ablöse der Altsysteme
  - ▶ Homogene und wachstumsfähige Systembasis
  - ▶ Langfristige Sicherstellung der adaptiven und perfektiven Wartbarkeit
  - ▶ Flexible Plattform für neue Services
  - ▶ Qualifizierter Docking-Partner für externe und interne Nachbarsysteme
- ➔ Führt die TU-Systeme an den State-of-the-Art der modernen betrieblichen Informationstechnik heran
- ➔ Erzeugt für das TU-Management eine flexible Basis für die Umsetzung der Managementkonzepte und deren Derivate

TISS

5

## Initialplanung: Systeme



TISS

6

## Initialplanung: Features



## Identifizierte Legacy Features

TUWIS++	100
TUWIS(alt)	102
Whitepages	11
Projektdatenbank	61
Publikationsdatenbank	31



## Geplante TISS Features

Organisation, Personal, Funktionen/Rechte	35
Personalservices	49
Liegenschaften (Gebäude, Räume)	3
Studierendenverwaltung, Studienpläne	25
Lehrveranstaltungen	58
Prüfungen, Anerkennungen, Zeugnisse	17
Integration/Schnittstelle e-Learning	1
ZID Services (ID-Management, Mailing, etc.)	20
Projektdatenbank, Vertragsdatenbank	45
Publikationsdatenbank, Aleph Integration	23
Reporting und Statistiken	30
Technische Features	23

Summe: 309

TISS

329

7

## Workshops



- ▶ > 50 Workshops 2008-2009 zu einer sehr breiten Themenpalette
- ▶ Einbindung von Vertretern aller Nutzergruppen
- ▶ Erhaltung und Wiedergewinnung der formalen und informellen Ablaufinformationen
- ▶ Die faktischen Ergebnisse der Workshops
  - Unterschiedlich gelebte Prozesse, selbst innerhalb einer Fachabteilung
  - Vielfach sehr unterschiedliche Vorstellungen bzgl. des SOLL Zustands
  - Keine starke Fähigkeit zur Neukonzeption im Haus vorhanden
- ➔ Abwarten aller (mehrerer tausend) Entscheidungen im Abstrakten wäre enorm zeit- und kostenintensiv gewesen
- ➔ Bereitstellung der Systeminfrastruktur für eine iterative Entwicklung zum Realziel

TISS

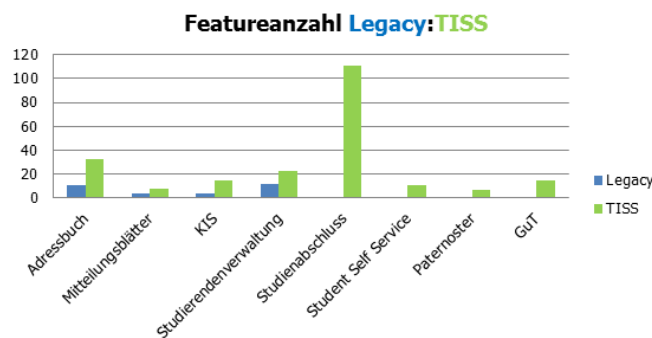
8

## TISS Scope: Lessons Learned 2008/2009



- ▶ Ablöse der Altsysteme als ~1:1 Abbildung ist nicht sinnvoll und auch kaum machbar
  - an vielen Stellen traten Workarounds ans Licht
  - Neukonzeption veralteter Prozesse und Entwicklung neuer Funktionen müssen von Beginn an berücksichtigt werden
    - Prozessneugestaltung wirkt sich auf die zu entwickelnden Funktionen aus
    - TU Angehörige müssen von Anfang an eine Verbesserung gegenüber den Altsystemen wahrnehmen

### ➔ Anzahl der umzusetzenden Features steigt sehr deutlich



TISS

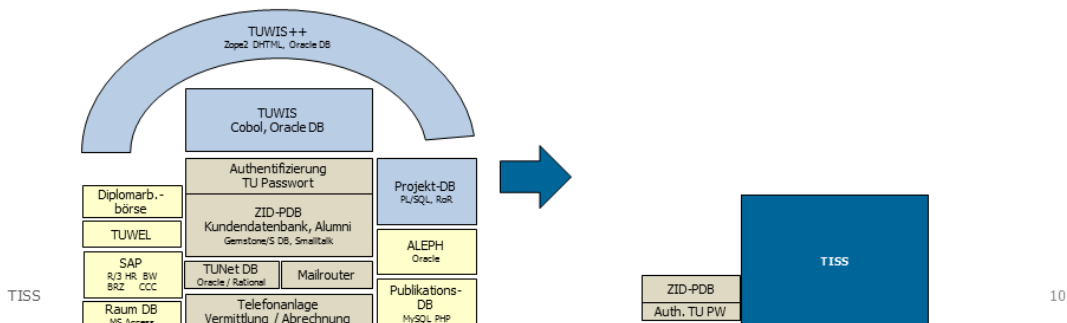
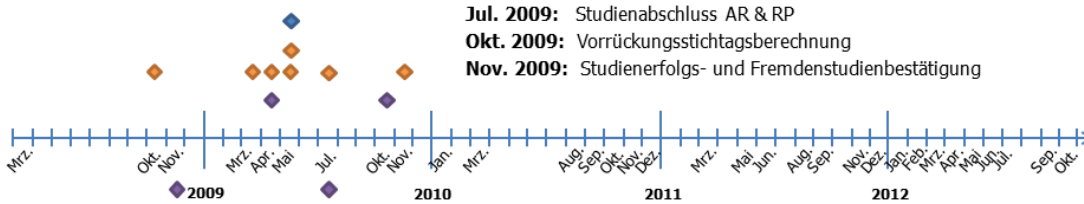
9

## Meilensteine 2008 - 2009



**Nov. 2008:** Adressbuch  
**Jul. 2009:** Mitteilungsblätter

**Okt. 2008:** Integration Studienabschluss ET  
**Mrz. 2009:** Studienabschluss BI  
**Apr. 2009:** Studienabschluss CEC  
**Mai 2009:** Studienabschluss MB  
**Mai 2009:** Student Self Service Zeugnisse  
**Mai 2009:** Hilfesystem  
**Jul. 2009:** Studienabschluss AR & RP  
**Okt. 2009:** Vorrückungsstichtagsberechnung  
**Nov. 2009:** Studienerfolgs- und Fremdenstudienbestätigung



TISS

10



◆ Okt. 2008 (- Mrz. 2012): Studienabschluss



**Studienabschlussverwaltung**

- + Semi-automatische Abwicklung von Studienabschlüssen
- + Online Zuordnung von Zeugnissen zu Studienplanpunkten durch Studierende
  - Ausfüllen des Einreichbogens ist nicht mehr nötig
- + TU-weite Vereinheitlichung sämtlicher Abschlussdokumente
- + Automatisierte Generierung sämtlicher Abschlussdokumente bei Studienabschluss
  - Aufwändige und fehleranfällige manuelle Erstellung ist mehr nötig
- + Daten der Abschlussprüfungen werden automatisch nach TUWIS/TISS übertragen
  - Übermittlung auf Papier und manuelle Eintragung des Abschlusses in TUWIS ist nicht mehr nötig

TISS

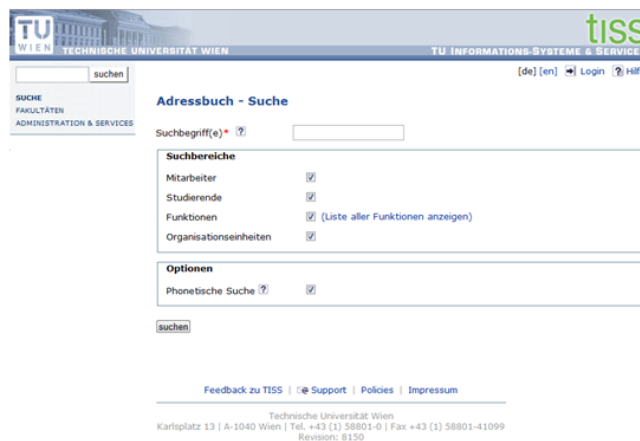
11

◆ Nov. 2008: Adressbuch



**Ablöse Whitepages**

- + Phonetische Suche (*Maier oder Meyer oder Meier oder...? Lüdschartsch??*)
- + Suchergebnisse nach Relevanz
- + Einheitliche Gliederung von Personengruppen bei Organisationseinheiten
- + Alternativ „Telefonbuchdarstellung“



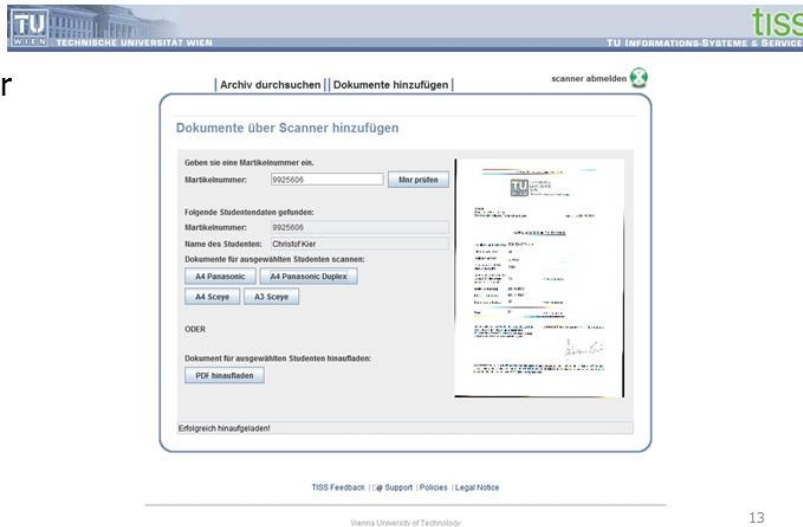
TISS

12

Apr. 2009: Dokumenten-Scan „Paternoster“

**Erster Feldversuch Dokumentenmanagement**

- + Möglichkeit zur Digitalisierung aller Akten von Studierenden in der Studien- und Prüfungsabteilung
- + Dokumente sind
  - online verfügbar
  - schnell auffindbar
- + Unterstützung unterschiedlicher Scanner



TISS

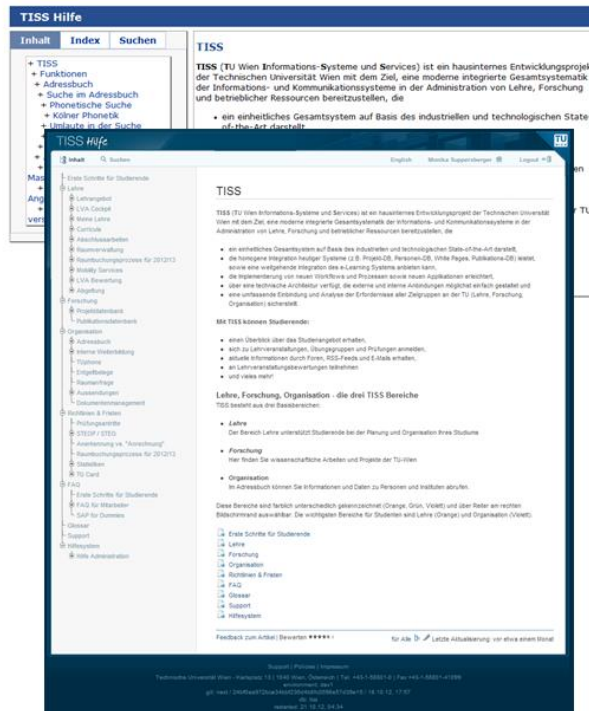
Vienna University of Technology

13

Mai 2009: Hilfesystem

**Initiale Inbetriebnahme**

- + Hierarchische Hilfestruktur
- + Volltextsuche



**Erweiterungen**

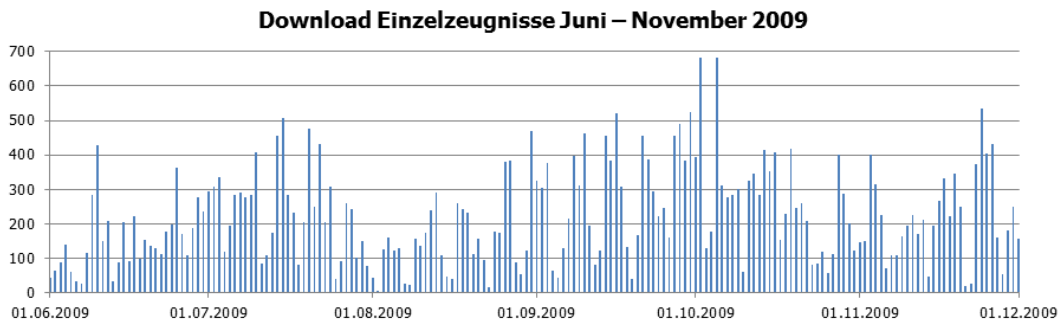
- + Zugriffsbeschränkung basierend auf Rollen
- + Benutzerfeedback zu einzelnen Hilfefunkten

TISS

14

**Mai 2009: Online Zeugnisdruck** 

- ▶ Juni – November 2008:
  - 60.000 Poststücke
  - 10.000 Studierende in der Studien- und Prüfungsabteilung
- ▶ Juni – November 2009:
  - 0 Poststücke
  - 62.000 Downloads



TISS

15

**Jul. 2009: Mitteilungsblätter** 

**Erste Ablöse von TUWIS++ Funktionalität**

- + Eigenes Redaktionssystem zur Erstellung von Mitteilungsblättern
- + PDF Generierung direkt in TISS
- + Ab der Veröffentlichung ist das Mitteilungsblatt zur Bearbeitung gesperrt
- lückenlose Versionierung

- [PDF Ansicht](#)
- [Alte PDF Ansicht \(V1\)](#)
- [Alte PDF Ansicht \(V2\)](#)
- [Alte PDF Ansicht \(V3\)](#)
- [Alte PDF Ansicht \(V4\)](#)
- [Zurück zur Jahresübersicht](#)

**Vorschau des Mitteilungsblatts**

TISS

16

# Okt. 2009: Vorrückungsstichtag TU TISS

## Unterstützungstool für Personalmanagement

Funktionalität von SAP nicht unterstützt

- + Berücksichtigung von
  - Vordienstzeiten
  - Eintrittsdatum TU
- + Berechnung von
  - Regelstufe
  - Gehalt
  - Vorrückungsdatum für Vertragserstellung

### Vordienstzeitenberechnung

Vorname

Nachname\*

Geburtsdatum

SV-Nummer

Verwendungsgruppe\*

Eintrittsdatum\*

**Speichern**

Von	Bis	Firma	Funktion	Anrechenbar	Tage		
01.08.1999	31.12.1999	GmbH		<input checked="" type="checkbox"/>	150 Tage	<input type="text"/>	<input type="text"/>
01.01.2000	31.08.2000	Bundesheer, Präsenzdienst	Grundwehrdiener	<input checked="" type="checkbox"/>	0 Tage	<input type="text"/>	<input type="text"/>
01.09.2000	31.01.2002	GmbH		<input checked="" type="checkbox"/>	510 Tage	<input type="text"/>	<input type="text"/>
01.02.2002	15.09.2003	AG		<input checked="" type="checkbox"/>	585 Tage	<input type="text"/>	<input type="text"/>
16.09.2003	31.01.2006	AG	Projektleiter	<input checked="" type="checkbox"/>	855 Tage	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Summe der anrechenbaren Vordienstzeiten					2100 Tage		

**Berechnung des Vorrückungsstichtages**

Summe der anrechenbaren Vordienstzeiten	2100 Tage
Für die Berechnung herangezogener Stichtag (01.03.2006 - 2100 Tage)	01.05.2000
Errechner Stichtag	01.01.2000
Errechnete Qualifikationsstufe	Regelstufe 2

**Darstellung innerhalb der verfügbaren Qualifikationsstufen**

	Grundstufe	Regelstufe 1	Regelstufe 2	Regelstufe 3	Regelstufe 4
Erreicht ab	01.01.2000	01.01.2003	01.01.2011	01.01.2019	01.01.2027
Bruttogehalt	2.532,00 €	3.013,60 €	3.381,70 €	3.749,90 €	3.948,20 €

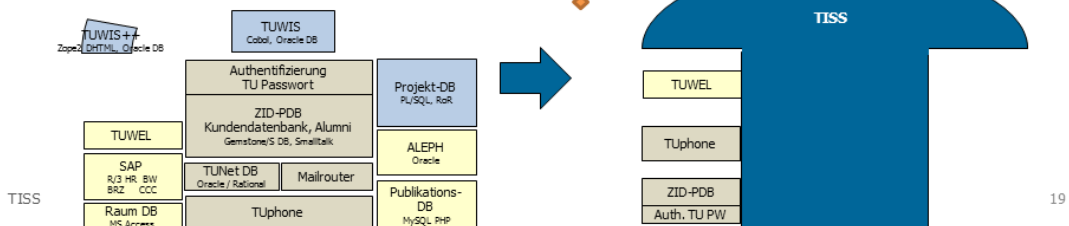
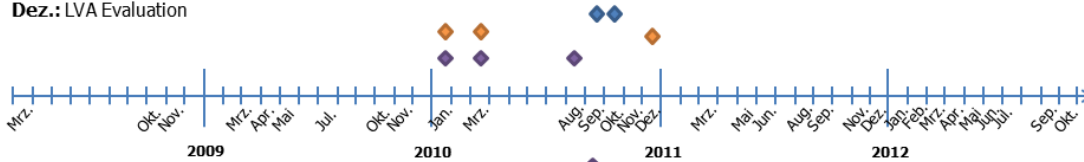
TISS

17

# Meilensteine 2010 TU TISS

- Sep.:** Studierendenverwaltung
- Sep.:** LVA Administration & Abrechnung
- Sep.:** Teilnehmer-, Gruppen-, Prüfungsverw.
- Sep.:** Beurteilungen und Zeugnisse
- Sep.:** Termin- und Hörsaalverwaltung
- Nov.:** LVA Newsversand
- Nov.:** Stimmungszettel
- Dez.:** LVA Unterlagen
- Dez.:** LVA Evaluation

- Jän.:** Abschlussarbeitenverwaltung
- Jän.:** Raumanfrage Veranstaltungsmanagement
- Mrz.:** Studienblatt & Studienbestätigung
- Mrz.:** TUphone
- Aug.:** Mitarbeiterkursverwaltung
- Sep.:** Neues Layout
- Okt.:** Öffentliche Statistiken zu Studierendendaten
- Dez.:** Forum



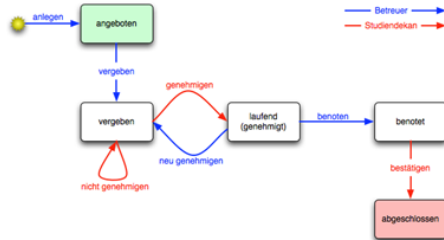
TISS

19

◆ Jän. 2010: Abschlussarbeitenverwaltung TU  
TISS

**Ablöse Diplomarbeitsbörse**

- ▶ Freiwilliges Service, primäre Nutzung zur Bekanntmachung von Themen
- ▶ Workflows zum Verwalten von Bachelorarbeiten, Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen wurden vom Legacy System übernommen



- ▶ Adaptierung der Workflowfunktionalitäten zur Abbildung der tatsächlichen Abläufe vollständig konzipiert
- ▶ Eliminierung von papiergestützten Abläufen möglich

TISS

20

◆ Jän. 2010: Raumanfrage Veranstaltungen TU  
TISS

**Unterstützungstool für Veranstaltungsmanagement**

- + Anfrage nach Räumlichkeiten für TU interne und externe Veranstaltungen
- + Spezifische Bedürfnisse des Veranstaltungsmng. abgebildet
- + Wesentliche Erleichterung bei der Antragsbearbeitung

TISS

21

## ◆ Mrz. 2010: TUpHONE

### Inbetriebnahme erfolgte in 3 Phasen bis Ende 2010

- Phase 1: Callmanager Anbindung und Rolloutunterstützung durch Administrationsinterfaces für KOM-Abteilung
- Phase 2 und 3: Userfunktionen
  
- + Zugang zu allen TUpHONE Funktionen über TISS
  - + Auszug aus den Workflowabbildungen in TISS
    - + Beantragung eines Geräts
    - + Rückgabe eines Geräts
    - + Beantragung einer Rufnummer
    - + Abmeldung einer Rufnummer
    - + Beantragung eines Arbeitsplatzmodells
    - + ...
  - + Abbildung von Userservices in TISS, z.B.
    - + Konfiguration von Erreichbarkeitsprofilen, Rufumleitungen, Black- & White- Lists
    - + Logout bzw. Sperrmechanismus
    - + ...

TISS

22

## ◆ Aug. 2010: Mitarbeiterkursverwaltung

### Unterstützung Personalentwicklung

- + Kursverwaltung für Weiterbildung Mitarbeiter
- + Zentraler Kurskatalog
- + Kurskategorien
- + Zielgruppen
- + Teilnehmerverwaltung
- + Teilnahmebestätigung

Aus- & Weiterbildungskatalog Verwaltung

Nur Relevante 
Nur Aktuelle 
🗑️

Filter anwenden
Filter zurücksetzen
Filterregel hinzufügen

Kategorie	Name	Typ	Leiter	Admin	Org.einh.	Status	Anmelde-schluss	Termine	Teiln.füllstand
Fokus Forschung	Technologieverwertung WS 2012	Seminar	K.Hofmann & Thomas Bereuter	S.Jung & 1 Weitere	für alle	Publiziert	25.10.2012	08.11.2012 & 1 Weitere	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, red);"></div>
Fokus Forschung	Writing Scientific Texts WS 2012	Seminar	Mag. Elisabeth Hambrusch	H.Pichler & 1 Weitere	für alle	Publiziert	16.10.2012	30.10.2012 & 1 Weitere	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, red);"></div>
Fokus Lehre	Coaching für junge Lehrende WS 2012	Workshop	B.Weingartner	H.Pichler & 1 Weitere	für alle	Publiziert	27.09.2012	28.09.2012 & 3 Weitere	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, red);"></div>
Fokus Lehre	Learning by Doing: Problemorientiertes Lernen (POL) initiieren und begleiten		Theo Middelkoop	H.Pichler	für alle	Publiziert	21.10.2012	22.10.2012 & 1 Weitere	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, red);"></div>
Fokus Lehre	Lehren und Lernen an der Hochschule Hochschuldidaktische Grundlagen für Lehrende		Thomas Tribelhorn	H.Pichler	für alle	Publiziert	11.10.2012	13.11.2012 & 1 Weitere	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, red);"></div>
Fremdsprachen	Enjoy English Regularly   Advanced WS 2012	Seminar	Swantje Cooper	S.Jung & 1 Weitere	für alle	Publiziert	25.10.2012	08.11.2012 & 4 Weitere	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, red);"></div>

TISS

23

◆ Sep. 2010: Neues Layout
TU  
TISS

- ▶ **Lehre**
- ▶ **Forschung**
- ▶ **Organisation**

TISS
24

◆ Sep. 2010: Studierendenverwaltung
TU  
TISS

**Initiale Inbetriebnahme = Ablöse TUWIS Studierendenverwaltung**

- + Bereinigung enorm vieler Dateninkonsistenzen durch intelligente Algorithmen („Q-Flag“ deaktivierte Validierungsmechanismen im Altsystem)
- + Flexibles Regelwerk zur Konfiguration möglicher Studiengebühren
- + Transparente Prozesse

**Laufende Erweiterungen (Auszug)**

- + Transparenter Zyklus des Datenaustauschs mit dem BRZ
  - + Anzeige von Zahlungsinformationen für Studierende
  - + Aufbereitung der BRZ Fehlermeldungen mit entsprechenden Bearbeitungsmöglichkeiten für die Studien- und Prüfungsabteilung
- + Fortmeldung der Mitbelegung im Student Self Service
- + Fortmeldung der Studierenden von ULG durch CEC
- + Einstellung des Erlagscheinversands

▶ Intensive Betreuung erforderlich

TISS
25



## ◆ Sep. 2010: Lehrabwicklung



### **Ablöse TUWIS++ Lehre**

- ▶ Viele „Aufräumarbeiten“, z.B.
  - Reduzierung der Prüfungsmodi
  - Reduzierung der Prüfungsarten
  - Abschaffung der „UND“-Lehrveranstaltungen
  - Bereinigung etlicher Dateninkonsistenzen
  - Vereinheitlichung von Begriffen
  
- ▶ Neue Konzepte, z.B.
  - Individuelle Kategorien bei Favoriten
  - Serienterminverwaltung
  - Anmeldung zur Lehrveranstaltung
  - Zentral konfigurierbare Anmeldemodalitäten

TISS

26

## ◆ Sep. 2010: Lehrabwicklung



### **Ablöse TUWIS++ Lehre**

- ▶ Versteckte Seiteneffekte, der wildgewachsenen Koppelung vieler alter Systemteile aus unterschiedlicher Zeit mit unterschiedlicher Technologie
- ▶ Identifikation und Sichtbarmachung von Inkonsistenzen in den alten Datenbeständen, die durch die schwache Integration, der alten Systemteile kaschiert wurden oder oft „persönlich“ überbrückt werden konnten
- ▶ „Migrationschmerzen“ der User
  - sind am Anfang am größten, weil alle nicht vorher identifizierbaren „Leichen im Keller“ auf einmal aufschlagen
  - aus gesamtstrategischen Gründen wurde der Umstieg rasch vollzogen
  - mehrere Systemteile wurden erst in den kommenden drei Monaten voll zur Verfügung gestellt. An einzelnen Stellen wurde mit „Umfahrungen und Behelfslösungen“ gearbeitet
- ▶ Trotz der durchaus hohen „Migrationschmerzen“ auch viele positive Rückmeldungen

TISS

27



**Okt. 2010: Statistiken Studierendendaten** 

**Initiale Inbetriebnahme**

- + öffentlichen Statistiken zu aktiven Studierenden, Beginnern, inskribierten Studien und Absolventen

**Nachfolgende Erweiterungen**

- + Umfassende Konfigurationsmöglichkeiten für
  - + den Darstellungszeitraum
  - + das Ausgabeformat
  - + die Darstellung von verschiedenen Kategorien
  - + die Verwendung von Datenfiltern

Grundeinstellungen	Kategorien (Mehrfachauswahl)	Datenfilter (Mehrfachauswahl, UND-verknüpft)
Start-Semester: 2010W	<input type="checkbox"/> Mitbeleger	<input type="checkbox"/> keine Einschränkung
Darzustellende Semester: 3 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> Studienart	<input checked="" type="checkbox"/> ohne Mitbeleger
Ausgabe als: HTML Webseite	<input type="checkbox"/> Studienrichtung	<input type="checkbox"/> nur Mitbeleger
<input type="checkbox"/> Änderungen in Prozent anzeigen	<input type="checkbox"/> Studienkennzahl	<input type="checkbox"/> nur fortgemeldete
	<input type="checkbox"/> Staatsangehörigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> nur Studien-Beginner
	<input type="checkbox"/> Nationalität	<input type="checkbox"/> nur Studienrichtungs-Beginner
	<input checked="" type="checkbox"/> Geschlecht	<input type="checkbox"/> nur Absolventen
		<input type="checkbox"/> nur Abbrecher

TISS

Anzeigen Einstellungen zurücksetzen

28

**Dez. 2010: Forum** 

**Vollintegrierte Foren**

- + Unterstützung der Kommunikation zwischen Lehrenden und Studierenden
- + Rollenunterstützung (Administrator, Moderator, Student)
- + Wahrung der Anonymität (bei jedem Posting Verwendung eines beliebigen Nicknames möglich)
- + RSS Feed pro Forum
- + Kontextunabhängig einsetzbar

180.764: **Software-Qualitätssicherung Forum**

Software-Qualitätssicherung Forum » Forum: Allgemein » Thema: Vorbesprechung verpflichtend? 2012W

Thema: Vorbesprechung verpflichtend?

Neuer Beitrag

Lineare Ansicht anzeigen

Soleil Beitrag #1 30.09.12 12:33:54	Guten Tag! Ich würde eigentlich nur gerne wissen, ob die Vorbesprechung am 4.10.2012 verpflichtend ist, oder nicht? Freundliche Grüße Soleil
Frühwirt Peter Beitrag #2 30.09.12 13:39:22	Bei der Vorbesprechung herrscht keine Anwesenheitspflicht. Alle wichtigen Informationen (Vorbesprechungsfolien, Infoblatt, etc.) finden Sie nach der Vorbesprechung im TUWeL. Trotzdem empfiehlt es sich die Vorbesprechung zu besuchen. Mit freundlichen Grüßen Peter Frühwirt
Varga Gyula Beitrag #3 02.10.12 15:08:19	Ist generell Anwesenheitspflicht? Wie oft darf man denn fehlen? Ich bin momentan leider dienstlich oft um Ausland, frage deswegen. Danke!

TISS

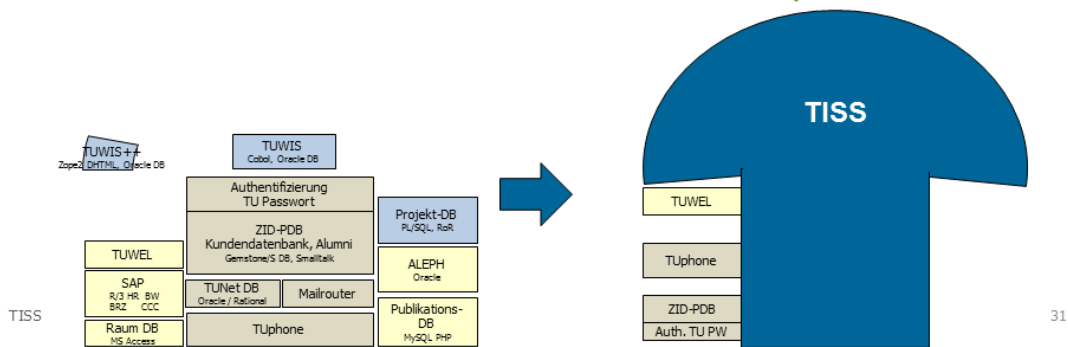
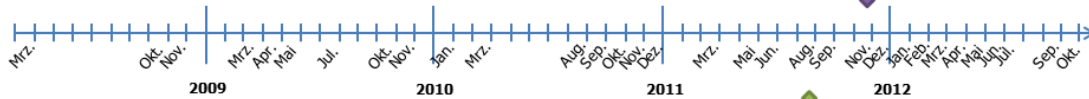
Neuer Beitrag

29

# Meilensteine 2011



- Aug.:** Leistungsdatenbank
- Mrz.:** LVA Evaluation
- Mrz.:** Studienabschluss CH
- Mai:** Raumbuchungsprozess 2011/12
- Jun.:** Studienplanverwaltung
- Sep.:** Studienabschluss M, GI, PH
- Sep.:** STEG/STEOP Anmeldebedingungen
- Sep.:** Kohortenstatistik
- Nov.:** Parkplatzverwaltung
- Dez.:** Mobility Services



31

## Mrz. 2011: LVA Evaluation



- + Flexible Erweiterung der Fragebögen (bei Bedarf individuell pro LVA gestaltbar)
- + Automatisierte Identifikation auffälliger Lehrveranstaltungsbewertungen
- + Spezifisches Feedback an Vortragende konfigurierbar
- + Zahlreiche Export-Möglichkeiten für Detailanalysen
- + HTML Ansicht der Ergebnisse (zusätzlich PDF)

Ergebnis für die studentische Lehrveranstaltungsbewertung  
Insgesamt wurden 118 Bewertungen abgegeben.

Alle Kommentare anzeigen Download (pdf)

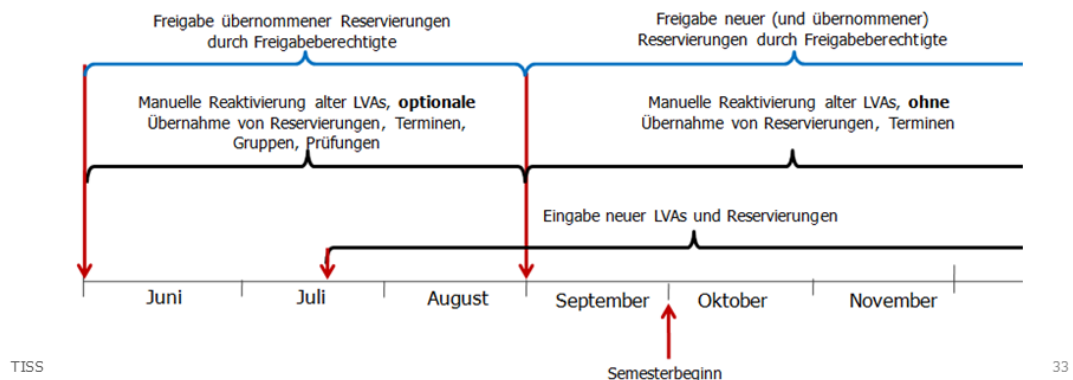
Vorbereitung	trifft zu	trifft nicht zu	k.A.	Mittelwert	Median
Ich habe die Lehrveranstaltung zu 85.71 % besucht.			8		
Über die benötigten Vorkenntnisse für die Lehrveranstaltung wurde zeitgerecht informiert.	68	29	8	2	0
Die Leistungsanforderungen wurden klar dargestellt.	76	22	9	1	0

#	LVA Nr.	Titel	U	Tip	LVA Status	Format	Ergebnis sichtbar	Bewertungen	Ergebnis	Stellungsnahme	Kommentare
61	253.218	Entwerfen SS1104n "The Grand Solar Decathlon Competition 2013"	LE		AU	SS	2	pdf	None	0	0
62	253.219	Fotografisches Sehen: performative Räume	LU		PR	SS	1	pdf	None	0	0
63	253.221	Modul nachhaltige Design- und Kommunikationsstrategien	VU		VU			deaktiviert			
64	253.991	Entwerfen SS1109n "Raumhybrid"	LE		AU	SS	1	pdf	None	0	0
65	253.992	Entwerfen SS1109n "Raumhybrid"	LE		AU	SS	3	pdf	None	0	0
66	253.993	Entwerfen SS1109n "Topo_Kultur & Kulturzentrum"	LE		AU	SS	1	pdf	None	0	0
67	253.994	Entwerfen SS1109n "StB Albenburg - Kulturelles_1"	LE		AU	SS	0	pdf	None	0	0
68	253.995	Entwerfen SS1109n "StB Albenburg - Kulturelles_2"	LE		AU	SS	0	pdf	None	0	0
69	253.996	Entwerfen SS1109n "StB Albenburg - Kulturelles_3"	LE		AU	SS	2	pdf	None	0	0
70	253.998	Entwerfen SS1109n "Topo_Ausbildungsplatz"	LE		AU	SS	0	pdf	None	0	0
71	253.999	Entwerfen SS1109n "Topo_Kultur- und Gemeindecampus"	LE		AU	SS	5	pdf	None	0	0
72	254.040	Grundkurs Architektur und Konstruktiv - Trapesenstudie	VU		VU	SS	136	pdf	None	0	0
73	254.066	Ontologie materieller Strukturen	VU		VU	SS	5	pdf	None	0	0
74	254.085	Wahlsammler Leichtbau	SE		PR	SS	1	pdf	None	0	0
75	254.087	Trägerstatik 1 - Stab- und Festgelenkstatik	VO		VO	SS	118	pdf	None	1	0
76	255.044	Städte Wohnbau	LE		AU	SS	77	pdf	None	0	0
77	255.045	Wohnbau	VO		VO	SS	44	pdf	None	0	0
78	255.048	Wahlsammler Raumgestaltung	SE		PR	SS	1	pdf	None	0	0
79	255.082	Biophysikalische und humanökologische Aspekte	VU		VU	SS	2	pdf	None	0	0
80	257.035	Wahlsammler Kunstgeschichte	SE		PR	SS	3	pdf	None	0	0

32

**Mai 2011: Raumbuchungsprozess 2011/12** 

- ▶ Hinzunahme der Fachgruppe „TULS“ für die Gestaltung des Raumbuchungsprozesses
- ▶ Anpassung des TULS Fachkonzeptes war erforderlich damit
  - die Arbeitslast der Koordinatoren reduziert
  - die Einführung der neuen Studienpläne berücksichtigt
  - die Übernahme der Reservierungen aus dem Vorjahr gesichert(er) erfolgen wird



TISS

33

**Jun. 2011: Studienplanverwaltung** 

**Neugestaltung Curriculumverwaltung**

- + Vollständige Versionierung von Studienplänen
- + Planungsfunktion für zukünftige Studienplanversionen
- + Wiederverwendung zentraler Studienplanelemente (z.B. Soft Skills, Wahlfachkataloge, Module etc.) – Vermeidung von Mehrfacheingaben
- + STEOP/STEG Konfiguration
- + Integrierte Stundenplanfunktionalität
- + Vereinheitlichung der ETCS → Langjährige ECTS Problematik gelöst
- + Basis für Studienfortschrittsanalyse sowie den teilautomatisierten Studienabschluss

Änderungsdatum und Aktion wählen

Gültig ab: Aktive Version (seit 01.10.2012) Neues Datum

Aktionen: Elemente hinzufügen (dropdown menu)

Dropdown menu options:
 

- Elemente hinzufügen
- Elemente löschen
- Elemente verschieben
- StundenECTS ändern
- Semesterempfehlungen ändern
- Lehrveranstaltungen
- Bauftragungshinweis ändern
- Neue Studienplanpunkte erstellbar
- Neue Lehrveranstaltungen ankündbar
- Anmeldebedingungen ändern
- Element kopieren/verschieben

Titel	Warnungen
Bachelorstudium Elektrotechnik	
Prüfungsfach Elektrotechnik	
Modul Grundlagen Elektrotechnik	
VU Ausgerechnet Elektrotechnik	
VO Elektrotechnik 1	
UE Elektrotechnik 1	
VO Elektrotechnik 2	
UE Elektrotechnik 2	
Modul Theoretische Elektrotechnik (Modul 7)	
VU Signale und Systeme 1	
VU Signale und Systeme 2	
VU Elektrodynamik	
Modul Mess- und Schaltungstechnik (Modul 11)	
VU Messtechnik	
LU Messtechnik Labor	
VU Schaltungstechnik	

TISS

34

## Aug. 2011: Leistungsdatenbank TU TISS

### Mitarbeiterprofil & Organisationseinheitenprofil

- + Entkopplung aus der Projektdatenbank
- + keine großen Änderungen für User im Vergleich zum Altsystem
- + Erhöhung der Datenqualität durch genauere Eingabeaufforderungen

35

## Sep. 2011: Kohortenstatistik TU TISS

### Erweiterung Statistikfunktionen

- + Vollständige Neukonzeption der „Kohortenstatistik“ für Studiendekane
- + diversen Filter- und Sortierungsmöglichkeiten
- + Steuerung der anzuzeigenden Spalten zur individuellen Konfiguration

Detaildaten

#	MatNr	Geschlecht	Bachelorstudium (ECTS/Studienjahr)						Masterstudium (ECTS/Studienjahr)						Gesamt ECTS	Gesamt Dauer												
			08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	ECTS	U	M	S	Dauer	ECTS/Sem	08/09			09/10	10/11	11/12	12/13	ECTS	U	M	S	Dauer	ECTS/Sem		
1	0825569	M	172	66	47	35	319	A	7	45.0																319	6	
2	0828078	M	45	79	63		187	A	5	37.3			32	58	90											298	276	6
3	0828282	M	18	84	103		205	A	6	34.1			66		66											22.0	271	6
4	0825073	M	69	58	63		190	A	7	27.1			81		81											27.0	271	7
5	0828257	M	47	75	70		192	A	6	31.9			65		65											10.8	256	6
6	0825905	W	51	71	57		179	A	7	25.0			64	12	76											25.0	255	7
7	0825052	M	68	59	65																							

**Kohortenstatistiken (Prototyp)**

**Filter-Parameter**

Studienrichtung: Informatik

Beginnerkohorte: 2008W/2009S

exkl. Sommer-Beginner?

Auswertung bis: 2012W

inkl. Diplomstudienbeginner?

inkl. Personen mit 0 pos. ECTS?

**Darstellung**

Ergebnis als: Browseransicht (btml)

**Sortierung**

Sortierung 1: Summe ECTS

Sortierung 2: Geschlecht

Sortierung 3: Matrikelnummer

Richtung: absteigend

**Auswahl anzuzeigender Spalten (nur für Browseransicht)**

Herkunft

Geschlecht

Gesamt-Studiendauer

[Auswertung starten](#) [Einstellungen zurücksetzen](#)

36

## ◆ Sep. 2011: STEG / STEOP



### Prüfung der Anmeldebedingung STEOP/STEG

- Allgemein gültige Regelungen zu Anmeldebedingungen für Studierende mit mehr als einem aktiven Studium wurden bei der Konzeption der neuen Studienpläne nicht festgesetzt, sind für die Prüfung der Anmeldebedingungen in TISS jedoch unerlässlich
- Konzeption und Abstimmung der nötigen Regelungen erfolgte insb. in Zusammenarbeit mit der Studienkommission für Informatik
- 2-malige Anpassung zur Lockerung der Anmeldebedingung war erforderlich
  - Adaptionen waren innerhalb von 12 Stunden nach Bekanntgabe des Adaptionbedarfs produktiv
  
- Unterschiedliche Terminologie (insb. Studium vs. Studienrichtung)
  - Sprachgebrauch
  - Historische Begriffe
  - Aktuelle Begriffeerwies sich als problematisch in der Abstimmung der Regeln

TISS

37

## ◆ Dez. 2011: Mobility Services



### Abwicklung von Erasmus, Joint Study und KUWI Programmen

- + Vertragsverwaltung
  - + Verlängerungs-/Deaktivierungsmöglichkeit
  - + Verwaltung der externen Koordinatoren bzw. von zusätzlichen Kontaktpersonen
  - + Generierung des Vertragsformulars
- + Incoming
  - + Bewerbung der Incoming-Studierenden
  - + Abwicklung der Incoming-Studierenden weiterhin über International Office
  - + Information über nominierte Studierende an Koordinatoren über MOBS
  - + Weiterleitung der Studierendendaten an Studienabteilung um so eine doppelte Datenerfassung zu vermeiden
- + Outgoing
  - + Bewerbung
  - + Evaluierung der Bewerbungen durch Koordinatoren
  - + Meldung der nominierten BewerberInnen an Host Institution
  - + Meldung an Studienabteilung
  - + Datenexport für ÖAD-Schnittstelle

TISS

38

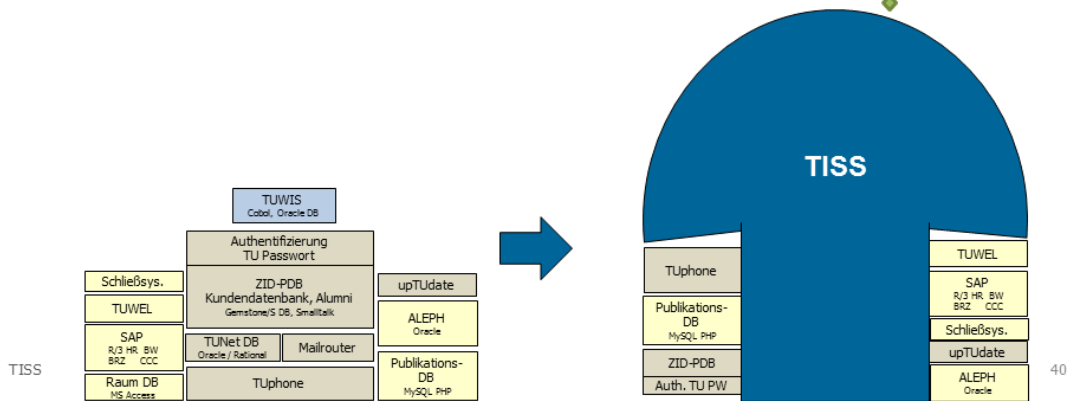
# Meilensteine 2012



**Jän.:** Projektdatenbank

**Jän.:** Projektdatenbank  
**Feb.:** Generierung Wissensbilanzdaten  
**Mrz.:** Studienabschluss Informatik  
**Apr.:** Schließsystemintegration  
**Mai.:** Raumbuchungsprozess 2012/13  
**Mai.:** upTUpdate Services  
**Jun.:** ESS Integration

**Jul.:** Entgeltbelege  
**Sep.:** LVA Bewerbung  
**Sep.:** Personalkostenzuordnung  
**Sep.:** TU Card  
**Okt.:** Aleph Anbindung



## Jan. 2012: Projektdatenbank



### Neukonzeption Projekt-DB

- + integrierter Workflow & Bevollmächtigungen
- + institutsübergreifende Projekte als ein Projekt
- + Überprüfung von Freigabegrenzen und Initiierung einer neuen Überprüfung/Freigabe
- + lesende & schreibende SAP-Schnittstellen
  - + Anlage eines Innenauftrags
  - + Geldgeber = SAP-Debitoren
  - + Anlagen bei Projektabschluss
  - + Personalkostenzuordnung

#### Neues Projekt anlegen

Projektart

- Forschungsförderungsprojekt** ⓘ  
(Bitte legen Sie ein Forschungsförderungsprojekt bereits bei dessen Beantragung mit den Projektbasisdaten an.)
- Auftragsforschungsprojekt** ⓘ  
(Bitte legen Sie ein Auftragsforschungsprojekt erst nach der Einigung mit dem Projektpartner über das Projekt an. In Verhandlung befindliche Auftragsforschungsprojekte sind nicht anzulegen.)
- Bildungs- und Hochschulmanagementprojekt**  
(Bitte legen Sie ein Bildungs- und Hochschulmanagementprojekt bereits bei dessen Beantragung mit den Projektbasisdaten an.)
- Eigenprojekt**  
(Eigenprojekte sind durch das Institut selbst finanzierte Forschungsvorhaben und können nur im §27-Bereich durchgeführt werden.)
- Globales Einzelvorhaben**  
(Globale Einzelvorhaben sind Projekte, welche keine Forschungsvorhaben darstellen oder sonstige Bereiche betreffen, die über eigenes Budget verfügen sollen. Sie können nur im §28-Bereich durchgeführt werden.)
- Stipendium**  
(Erfassung eines an der TU-Wien durchgeführten Stipendiaufenthalts Erfassung des Stipendiaten und des Projektes/Themas)

Weiter

TISS

41

Jan. 2012: Generierung Wissensbilanzdaten 

**Erweiterung Statistikfunktionen**

- + Geforderte Kennzahlen zu Studien- und Studierendendaten (Auswertung und Rohdaten) für WiBi können jederzeit online abgerufen werden

Wissensbilanz Auswertungen

Kennzahl	Beschreibung	Typ	SQL?	Status?		
2.A.1	Zeitvolumen des wissenschaftlichen Personals im Bereich Lehre in VZÄ	xy	ja	ok	<a href="#">Auswertung</a>	<a href="#">Rohdaten</a>
2.A.2	Anzahl der eingerichteten Studien	xyy	ja	ok	<a href="#">Auswertung</a>	<a href="#">Rohdaten</a>
2.A.3	Durchschnittliche Studiendauer in Semestern (Diplomstudien nicht aufgeteilt)	xyy	ja	minor	<a href="#">Auswertung</a>	<a href="#">Rohdaten</a>
2.A.5	Anzahl der Studierenden	xyyy	ja	ok	<a href="#">Auswertung</a>	<a href="#">Rohdaten</a>
2.A.6	Prüfungsaktive ordentliche Studierende in Bachelor-, Master- und Diplomstudien	xy	ja	ok	<a href="#">Auswertung</a>	<a href="#">Rohdaten</a>
2.A.7a	Anzahl der belegten ordentlichen Studien	<b>Wissensbilanz Auswertungen</b>				
2.A.7b	Anzahl der belegten ordentlichen Studien					
2.A.8	Anzahl der ordentlichen Studierenden mit Teilnahme an internationalen Mobilitätsprogrammen	<a href="#">zur Übersicht</a> <a href="#">zur Rohdatenansicht</a>				
2.A.9	Anzahl der ordentlichen Studierenden mit Teilnahme an internationalen Mobilitätsprogrammen	<b>Detailansicht zu Kennzahl 2.A.6</b>				
2.A.10	Erfolgsquote ordentlicher Studierender	Prüfungsaktive ordentliche Studierende in Bachelor-, Master- und Diplomstudien				
3.A.1a	Anzahl der Studienabschlüsse (Diplomstudien nicht aufgeteilt)					
3.A.1b	Anzahl der Studienabschlüsse (Diplomstudien nicht aufgeteilt)					
3.A.2a	Anzahl der Studienabschlüsse in der Toleranzstudiendauer (Diplomstudien nicht aufgeteilt)					
3.A.2b	Anzahl der Studienabschlüsse in der Toleranzstudiendauer (Diplomstudien nicht aufgeteilt)					
3.A.3	Anzahl der Studienabschlüsse mit Auslandsaufenthalt während des Studiums					

Staatsangehörigkeit	Geschlecht		Summe
	M	W	
Drittstaaten	895.0	515.0	1410.0
EU	990.0	626.0	1616.0
Österreich	7593.0	2576.0	10169.0
Summe	9478.0	3717.0	13195.0

TISS 13195 Rohdatensätze wurden berücksichtigt 42

Apr. 2012: Schließsystem 

**Integration Schließsystem Getreidemarkt**

- + Flexible Konfiguration von
  - + Schließbereichen
  - + Schließberechtigungen
  - + Personengruppen
- + Berechtigungsverwaltung durch GuT bzw. Institute in TISS
  - + Übermittlung an die Schließsystem-Technik über eine definierte Schnittstelle
  - + Schließberechtigungen werden über Online-Zylinder an die Schlüsselkarten übertragen
- + Synergien mit *TU Card* Projekt



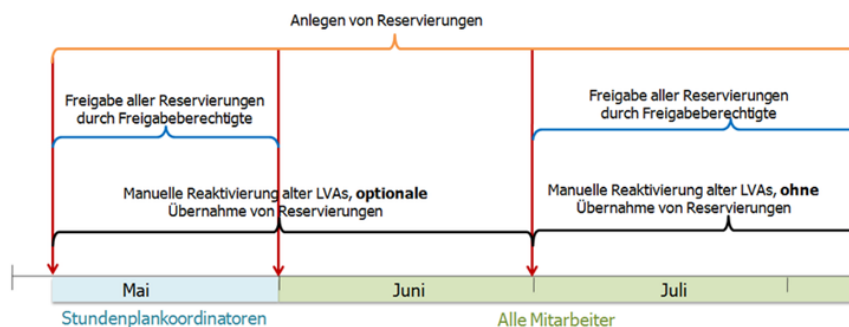
## ◆ Mai 2012: Raumbuchungsprozess 2012/13



### Neugestaltung Raumbuchungsprozess

Raumbuchungsprozess wurde überarbeitet und zeitlich neu geplant

- + Enge Abstimmung mit „Stundenplankoordinatoren“
- + Zusätzliche TISS Features erleichterten die Planungstätigkeiten, z.B.
  - + Automatische Generierung der Semesterstundenpläne
  - + Editieren von Reservierungen
  - + Versand von Erinnerungsbenachrichtigungen zur Reservierungsfreigabe



TISS

44

## ◆ Sep. 2012: LVA Bewerbung



### Anmeldungen zu „Massenlehrveranstaltungen“

- ▶ Sehr hoher Koordinationsaufwand bei der Aufteilung der Anmeldungen zu gleichwertigen Lehrveranstaltungen in der Fakultät für Architektur
- + Integrierte Lösung zur Unterstützung von
  - + Komplexen Anmeldevoraussetzungen
  - + Mehrstufigen Anmelde- und Auswahlverfahren
  - + Vielzahl von Anmeldungen (hohe Studierendenzahlen)
- + Reduktion der Komplexität und Erhöhung der Wiederverwendbarkeit wurden nur die wichtigsten Prozessschritte abgebildet
- + Verwendung durch andere Fakultäten bei Bedarf möglich

TISS

45



## ◆ Sep. 2012: Personalkostenzuordnung SAP



### Erweiterte Integration SAP

- + Schreibende Schnittstelle nach SAP zur Übermittlung von Personalkostenzuordnungen zu Projekten
- + Daten werden nur noch an einer Stelle gepflegt und bleiben damit systemübergreifend konsistent
- + Eliminierung von fehleranfälliger, händischer Berechnung und Datenübertragung durch schreibende Schnittstelle → Eliminierung des Medienbruchs

TISS

46

## Prozessanalyse und –optimierung, Changemanagement



### Fallbeispiel Projektdatenbank I

#### ProjektDB alt

- ▶ kein integrierter Workflow & Papierformular Bevollmächtigungen

*Bei Einführung einige Diskussion, da Papierformular tlw. nicht von Institutsvorstand unterschrieben wurde*

- ▶ institutsübergreifende Projekte als getrennte Projekte

*Projektdetails müssen nicht mehr doppelt erfasst werden.*

- ▶ keine Überprüfung bei nachträglichen Änderung von Volumen/Laufzeit im Hinblick auf Freigabegrenzen

*Überprüfung wird von zentralen Dienstleistern generell positiv gesehen. Institute verlängern tlw. auf > 3 Jahre obwohl es keinen Verlängerungsvertrag gibt und „wundern“ sich über neuen Freigabeworkflow.*

TISS

51

## Fallbeispiel Projektdatenbank II

### ProjektDB alt

- ▶ keine SAP-Integration

### ProjektDB neu

- + lesende & schreibende SAP-Schnittstellen
- + Anlage eines Innenauftrags

*Verbesserung für Controlling*

- + Geldgeber = SAP-Debitoren

*Steigerung der Datenqualität*

- + Anlagen bei Projektabschluss

*Verbesserung für Quästur und Controlling*

- + Personalkostenzuordnung

*Verbesserung für Lohnverrechnung*

TISS

52

## Trainings & Hilfe

Frage Support: „Welchen Browser verwenden Sie?“

Antwort User: „Windows 7“

- + Trainings
  - + Einschulung in neue Features
  - + Vertiefung der Kenntnisse zu bestehenden Funktionen
  - + Kommunikation von Prozessen und Richtlinien der TU Wien in den Trainings
  - + Festigung des technischen Grundwissens (z.B. was ist ein Tab? Wie bearbeitet man csv Files?)
  - + Austausch von Tipps von Benutzern untereinander (auch fakultätsübergreifend) durch Workshop-Charakter der Trainings
  - + Direktes Feedback über TISS Funktionen von Benutzern
- + Hilfe
  - + Laufende Aktualisierung der Inhalte entsprechend den Schulungsschwerpunkten und Fragen in Schulungen
  - + Auch Dokumentation der TU Prozesse und Hintergrundinformationen, nicht nur TISS Funktionalität

TISS

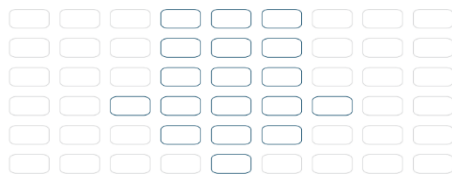
53

## A.2 Poster



### Projektbeschreibung

Das Ziel von TISS, einem internen Entwicklungsprojekt der TU Wien, ist die Konzeption und Entwicklung eines modernen integrierten Informations- und Kommunikationssystems für die Bereiche Lehre, Forschung und Organisation.



**TISS** ist aus softwaretechnischer Sicht ein großes Migrationsprojekt, das historisch zerteilte Einzelsysteme analysiert, in neue technologische Form bringt und zu einem Gesamtsystem integriert.

**TISS** stellt als innovatives Neuentwicklungsprojekt an der TU eine Infrastruktur für aktuell im Einsatz befindliche und zukünftig erforderliche Administrations- und Kommunikationssoftware bereit.

**TISS** liefert eine leistungsfähige Plattform, die modernes interagierendes Workflow- und Applikationsmanagement erlaubt und dadurch eine effiziente Universitätsverwaltung ermöglicht.

**TISS** verfügt über eine zukunftsweisende technische Architektur, die interne und externe Systemanbindungen möglichst einfach gestaltet und flexible Anpassungen erlaubt.

**TISS** orientiert sich an den Prinzipien der modernen Softwaretechnik unter Berücksichtigung und Einbindung des aktuellen industriellen State-of-the-Art.

Abbildung A.2.1: Poster TISS Projektbeschreibung



# TISS

[tiss.tuwien.ac.at](https://tiss.tuwien.ac.at)

**TU-WIEN**  
INFORMATION-SYSTEMS & SERVICES

TISS ist eines der technisch modernsten Verwaltungssysteme an europäischen Universitäten, welches als hauseigenes Entwicklungsprojekt 2010 begann und laufend weiter ausgebaut wird. Bis alle TU IT-Systeme ein einheitliches homogenes Nutzungsprofil aufweisen, TISS bildet das zentrale System für Lehre, Verwaltung und Wissenschaft an der TU Wien.

**TU-WIEN**  
INFORMATION-SYSTEMS & SERVICES

TISS is a state of the art management tool for European universities, which started 2010 as an in-house development project and expands continuously until all IT systems from the TU have a consistent uniform usage profile. TISS is the central management and administration system for education, research and organization at the Technical University of Vienna.

➔ Bei TISS Anmelden

Die drei Bereiche

Lehre

Forschung

Organisation

Toolnavigation

Funktionalitäten

### Wie komme ich zu meinem Account?

Um sich bei TISS anmelden zu können, musst du einen TU-Account und ein Passwort erstellen. Dies kannst du unter folgendem Link und über den QR-Code auf diesem Poster (rechts unten).

<https://www.zid.tuwien.ac.at/student/account/pin.php>

### Warum ist TISS so bunt?

TISS besteht aus drei Bereichen: **Lehre**, **Forschung** und **Organisation**. Diese sind über Reiter am rechten Bildschirmrand auswählbar. Studierende werden anfangs hauptsächlich in den Bereichen Lehre und Organisation navigieren und arbeiten.







**Studienangebot**

**Architektur**

Kennzahl	Titel
033 243	Bachelorstudium Architektur
066 443	Masterstudium Architektur
066 444	Masterstudium Building Science and
600	Diplomstudium Architektur auslaufend
786 600	Doktoratsstudium der Technischen U
	Katalog Freie Wahlfächer - Architekt

**Bauingenieurwesen**

Kennzahl	Titel
033 265	Bachelorstudium Bauingenieurwesen

**TISS bietet vielfältige Möglichkeiten**

-  Überblick über das gesamte Studienangebot
-  Anmeldung zu LVAs, Übungsgruppen und Prüfungen
-  Darstellung von LVA- & Prüfungsterminen im Kalender
-  Aktuelle Informationen durch Foren, RSS-Feeds und Mails
-  Ausdruck von Zeugnissen und Bestätigungen



Abbildung A.2.2: Poster TISS Navigation

# TISS TU Informations-Systeme und Services

## Student-Self-Service

### Vorteile

- ▶ Studierende können überall und jederzeit Dokumente selbst ausdrucken
- ▶ Weg zur Studienabteilung entfällt und kein Postversand mehr notwendig
- ▶ Mitarbeiter werden entlastet und große Einsparungen beim Papierverbrauch

### Einzelzeugnis



### Sammelzeugnis



### FLAG-Bestätigung



### Merkmale

- ▶ Dokumente enthalten Barcode und codierte URL zur Validierung
- ▶ Online-Validierung ermöglicht Echtheitsprüfung des Dokuments durch Dritte
- ▶ Mehrfache Sicherheitsvorkehrungen schützen gegen Missbrauch
- ▶ Veränderung der Zugriffseinstellungen durch den Studierenden möglich

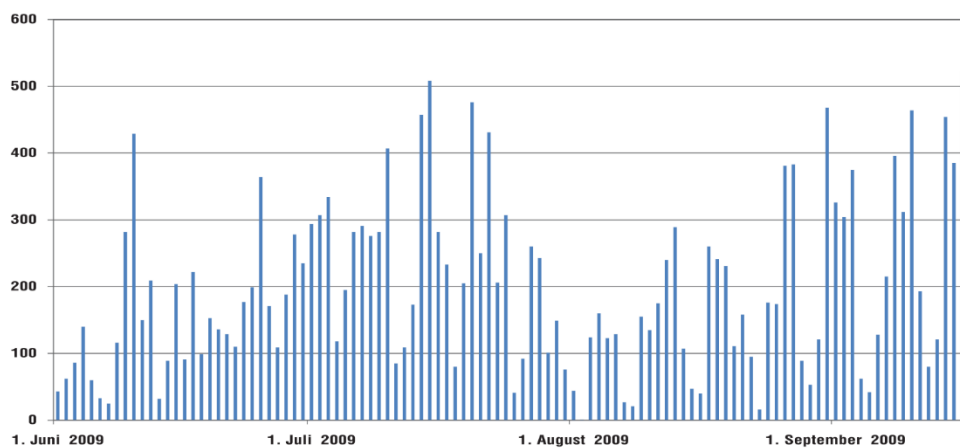
Abbildung A.2.3: Poster Beschreibung Student Self Service

## Nutzung des Student-Self-Service in den ersten 100 Tagen

### Gesamtstatistik

22.000 Einzelzeugnisse • 7.000 Sammelzeugnisse • 2.000 FLAG-Bestätigungen

### Anzahl erstellter Einzelzeugnisse pro Tag



### Anzahl erstellter Sammelzeugnisse pro Tag

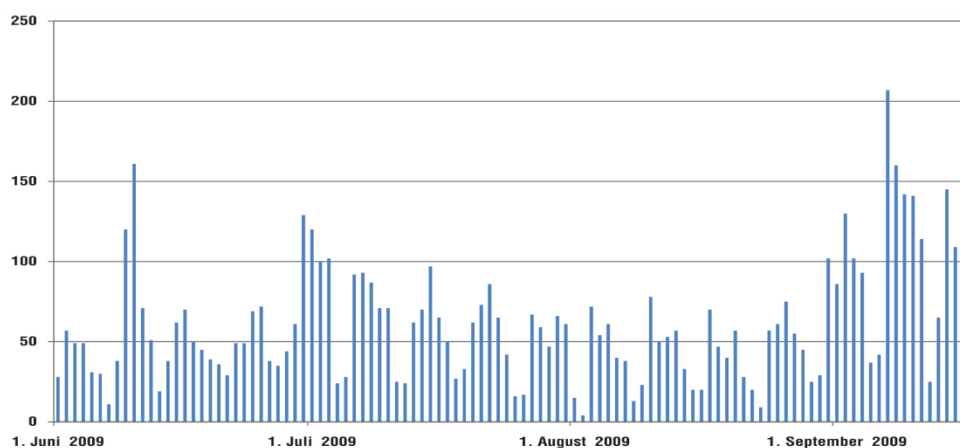


Abbildung A.2.4: Poster Nutzung Student Self Service





TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Wien a University of Technology

TISS

# TUCard

TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Wien a University of Technology

### Studierendenausweis

*Student Identity Card*

**Anna Maria**  
Vorname / Given name

**Mustermann**  
Nachname / Surname



**28.06.1975**  
Geburtsdatum  
Date of Birth

**07.10.2012**  
Ausstellungsdatum  
Date of Issue

**0223456**  
Matrikelnummer  
Student ID

**0987654321**  
Karten Nr. / Card No.

**0005886**  
DVR Nr.



**\$EE1234560X**  
Bibliothek / Library

**30.04.2013**  
Gültigkeit Ausweis  
Validity Card

Die TUCard ist eine moderne und attraktive Karte, die Ihnen bereits von Beginn an mehrere nützliche Funktionen bietet:

- **Ausweis** für Studierende
- **Bibliotheksausweis** (mittels aufgedrucktem Aleph-Barcode)
- **Schlüssel** für das elektronische Schließsystem (vorerst nur **Getreidemarkt**)

So erhalten Sie als Studienbeginnerin/Studienbeginner Ihren Studierendenausweis

- 1

Füllen Sie bei der **Online-Vorerfassung** für die **erstmalige Zulassung zu einem Studium** an der TU Wien Ihre Daten vollständig und gewissenhaft aus. Achten Sie dabei insbesondere auf die korrekte Angabe Ihrer **aktuellen Postadresse**.
- 2

Laden Sie im Zuge der Online-Vorerfassung ein passendes **Ausweisfoto** hoch, das den angegebenen Qualitätskriterien entspricht. Sollten Sie kein Foto auf Ihrem Studierendenausweis wünschen, geben Sie dies über die Fotouploadseite bekannt.
- 3

Kommen Sie persönlich in die **Studien- und Prüfungsabteilung**, damit Sie zum **Studium zugelassen** werden können. Hier erfolgt auch die Kontrolle Ihres Ausweisfotos.
- 4

Zahlen Sie den vorgeschriebenen **Studien-/ÖH-Beitrag** auf das Konto der TU Wien ein.
- 5

**5-10 Werktage** nach vollständiger Einzahlung Ihres Studien-/ÖH-Beitrags wird Ihnen die **TUCard per Post** zugestellt.

**ACHTUNG:** Bitte bedenken Sie, dass ein Studierendenausweis ohne Foto nur in Kombination mit einem gültigen Lichtbildausweis zur Identifizierung - beispielsweise bei Prüfungen - akzeptiert wird. Der zusätzliche Aufwand einer nachträglich erneuten Kartenproduktion auf Grund eines anderen Fotos wird über einen Unkostenbeitrag abgegolten, welcher persönlich zu tragen ist.



<https://tiss.tuwien.ac.at/hilfe/zu/tiss/richtlinien/tucard>

Weitere Details zum Bildupload sowie zu **Produktion, Zustellung, Aktivierung und Support** finden Sie auf den entsprechenden Hilfeseiten in TISS.

Abbildung A.2.5: Poster TU Card

Einführung eines Campus Management Systems

Seite 167