

# Campus Intelligence: Von der Massenstatistik zur automatisierten individuellen Information

Wolfgang Radenbach und Stefan Friedemann

Georg-August-Universität Göttingen, Professur für Anwendungssysteme und E-Business  
sowie Abteilung Studium und Lehre, Göttingen, Germany  
{wradenb,sfriedel}@uni-goettingen.de

**Abstract.** Im Zuge des Bologna-Prozesses hat die Studierbarkeit von Studiengängen enorm an Bedeutung gewonnen. Gleichzeitig nutzen immer mehr Hochschulen moderne Campus-Management-Systeme zur Verwaltung des gesamten studentischen Lebenszyklus. In diesem Artikel zeigen wir einen allgemeinen Ansatz, mit dem die vorhandenen Datenbestände in einer heterogenen IT-Hochschulstruktur effizient genutzt werden können. Grundlegendes Element sind generisch formulierte Abfragen, die vom Nutzer seinen individuellen Bedürfnissen entsprechend konfiguriert werden können. Darauf aufbauend stellen wir eine Erweiterung vor, mit der sich Massenstatistiken zu individualisierten Auswertungen erweitern lassen. Wir beschreiben die konkrete Implementierung an der Universität Göttingen und erarbeiten generelle Kriterien für den Einsatz solcher Statistiken zur Übertragung auf andere Hochschulen.

**Keywords:** Campus-Management-System, Generische Abfragen, Self-Services, Ranking, Studierendendaten

## 1 Einleitung

Die Umstellung auf modularisierte Studiengänge und die Modernisierung bestehender Campus-Management-Systeme gehören seit mehreren Jahren zu den größten Herausforderungen in der deutschen Hochschullandschaft [1], [2]. Effizientes Studieren in neuen Strukturen und bei begrenzten Ressourcen kann durch ebenso effiziente Management- und Informationsstrukturen und -systeme zielgerichtet unterstützt werden, indem diese optimal auf die Prozesse der Hochschule abgestimmt werden. Hierzu werden gute Steuerungs- und Planungsinformationen benötigt [3]. Darüber hinaus gibt es u. a. durch Steigerung der Mobilität vermehrten Bedarf an individueller Beratung, z. B. bei Hochschulwechsel und Auslandsaufenthalten.

Gleichzeitig ist durch die in Studierendeninformationssystemen gespeicherten Daten an allen Hochschulen ein großes Potential für quantitative Aussagen entstanden. Dieses kann als Entscheidungsinstrument im Kontext analytischer Informationssysteme [4] für Studiendekanate, Prüfungsämter und Hochschulleitung sowie als Beratungsinstrument für Studierende genutzt werden, sofern die Daten geeignet aufbereitet sind [5]. Vielfach erfolgt die Erstellung entsprechender Auswertungen manuell oder

mit evolutionär auf die spezifische Situation bestimmter Fachbereiche optimierten Einzellösungen. Sie ist damit beschränkt durch die begrenzte Verfügbarkeit der dafür benötigten zentralen und dezentralen Spezialisten.

Ziel dieses Beitrags ist aufzuzeigen, wie durch eine generalisierte Formulierung von Abfragen ein standardisiertes Berichtswesen so aufgebaut werden kann, dass Abfragen bei zwischen den Fakultäten heterogenen fachlichen Anforderungen dennoch hochschulweit effizient bereitgestellt und genutzt werden können. So wird das Konzept der effizienten Business Intelligence im Sinne einer „Campus Intelligence“ auch auf Hochschulen übertragen.

Nach einer kurzen Einführung in Campus-Management-Systeme und die konkrete universitäre Systemlandschaft stellen wir unseren allgemeinen Ansatz zur generischen Erstellung von Massenstatistiken vor. Anschließend wird dieser Ansatz weiterentwickelt, um unter Beibehaltung des generischen Charakters individualisierte Aussagen treffen zu können. Dabei werden jeweils die Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Einsatz diskutiert und beispielhaft die konkrete Implementierung an der Georg-August-Universität Göttingen vorgestellt. Vor dem abschließenden Fazit diskutieren wir Chancen und Risiken unseres Ansatzes und seiner Umsetzung.

## **2 Campus-Management-Systeme**

### **2.1 Campus-Management-Systeme in der wissenschaftlichen Literatur**

In den letzten Jahren haben sich einige Autoren mit Campus-Management-Systemen beschäftigt, was sich zum Beispiel auch am expliziten Call for Paper und den zahlreichen Beiträgen zu diesem Thema bei der Konferenz Wirtschaftsinformatik 2009 zeigte. Auffällig ist, dass die meisten Beiträge auf diesem Gebiet in der deutschsprachigen Literatur zu finden sind. Der Begriff Campus-Management-System wird in den Artikeln oft ähnlich definiert. So sehen alle Autoren die Integration verschiedener Aufgaben und Datenbestände von Hochschulen als Kernaufgabe eines Campus-Management-Systems (CMS) an [1], [6], [7]. Ähnlich wie bei integrierter Standardsoftware im betrieblichen Umfeld wird auch bei CMS die Daten-, Funktions- und Prozessintegration der akademischen Verwaltung in den Vordergrund gestellt [6]. Die typischen phasenspezifischen Aufgaben des studentischen Lebenszyklus, welche durch ein CMS abgedeckt werden sollten, sind: Bewerbung, Zulassung, Im- und Exmatrikulation, Beurlaubungen/Auslandsaufenthalte, Prüfungsverwaltung und Alumnimanagement. Viele dieser Funktionen werden webbasiert als Self-Service für Studierende angeboten, Auswertungs- und Beratungsinstrumente allerdings eher selten [5].

In einer breiteren Sichtweise umfasst ein CMS weitere Aufgaben, zu denen bspw. Personenverzeichnisse, Raumplanung, Curriculaplanung, Modulverzeichnisse, eLearning und auch ein Forschungsmanagement gehören. In der Implementierung unseres Ansatzes werden wir vor allem die Aspekte der studentischen Prüfungsverwaltung und Leistungskontrolle fokussieren, wovon neben den Studierenden selber auch die

Verwaltung und Hochschulmitarbeiter in der Studienberatung, (Studien)dekanaten oder Prüfungsämtern betroffen sind.

Die wissenschaftliche Literatur hat sich bislang vorrangig mit dem operativen Einsatz von CMS beschäftigt, wie bspw. mit Vergleichskriterien und Anbietersauswahl [8] sowie Einführungsleitfäden, Best-Practices oder Rahmenbedingungen der Einführung [3], [6], [7], [9], [10]. Ebenso finden Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen statt [1], [11]. Die Analysemöglichkeiten der Datenbestände oder die integrierten Funktion der CMS dazu wurden bislang kaum betrachtet.

IT-Systeme an Hochschulen sind oft historisch gewachsen und werden erst jetzt integriert, was zahlreiche Probleme mit sich bringt [1] und u. a. auch standardisierte Abfragen erschwert. Neben der reinen Prozessunterstützung sollten CMS die Datenintegration zum Ziel haben, um so bspw. redundante Datenhaltung und damit einhergehend doppelte Datenerfassungen zu vermeiden. Ein integriertes Campusmanagement ist an deutschen Hochschulen aber eher die Ausnahme denn die Regel. Als Hauptgrund hierfür werden vor allem die hohe Dezentralisierung und Selbstständigkeit von Fakultäten angeführt [10], [12]. Dies führt zur Autonomie bei der Softwareauswahl, zu abgegrenzten Datenbeständen, Prozessbrüchen bei übergreifenden Aufgaben und hoher Spezialisierung der eingesetzten Lösungen [10].

## 2.2 Systemlandschaft an der Universität Göttingen

Für die Implementierung eines integrierten Campus-Management-Systems stehen zwei grundsätzliche Ansätze zur Wahl [13]:

1. Einsatz eines (einzigen) hochintegrierten Systems, in dem sämtliche CMS-Prozesse abgebildet sind oder
2. Geeignet gewählte spezialisierte Einzelsysteme, die durch Schnittstellen verknüpft sind.

Die Anzahl an Hochschulen, die ein hochintegriertes System einführen oder einsetzen, hat in den vergangenen Jahren nur langsam zugenommen. Die mit einem solchen Schritt verbundene Bindung an einen einzigen Anbieter sowie das Risiko eines größeren Systemwechsels können zwei Ursachen dafür sein, dass universitäre Entscheider und Verantwortliche den Markt hochintegrierter CMS aufmerksam, aber eher abwartend begleiten.

An der Universität Göttingen, einer mittelgroßen Universität mit 25.000 Studierenden, wurde der zweite Ansatz erfolgreich umgesetzt, wie in [14] ausführlich beschrieben. Eine Übersicht über die verknüpften Systeme ist in Abb. 1 dargestellt. Aus Studierendensicht wurden die spezialisierten Einzelsysteme in eine gemeinsame Portaloberfläche integriert [15], so dass für diese Anwendergruppe die Unterschiede zwischen den beiden Ansätzen verschwinden.

Die in diesem Artikel beschriebenen generischen Massenstatistiken und individualisierten Auswertungen lassen sich gleichermaßen in hochintegrierten Systemen und in verknüpften Einzelsystemen einsetzen. Erstere speichern alle Informationen ohnehin in einer gemeinsamen Datenbank. Wesentliche Voraussetzung für die Generalisierung ist, dass getrennte Datenbestände und somit Abgrenzungen höchstens zwischen

Systemen, nicht aber zwischen Organisationseinheiten (z. B. Studiengängen, Fakultäten) existieren. Diese Voraussetzung wird auch von verknüpften Einzelsystemen erfüllt, da auch hier für jede Aufgabe (z. B. Prüfungsverwaltung, E-Learning) ein einheitliches System zum Einsatz kommt und die Daten damit innerhalb der Universität jeweils in einer gemeinsamen Datenbank vorliegen.

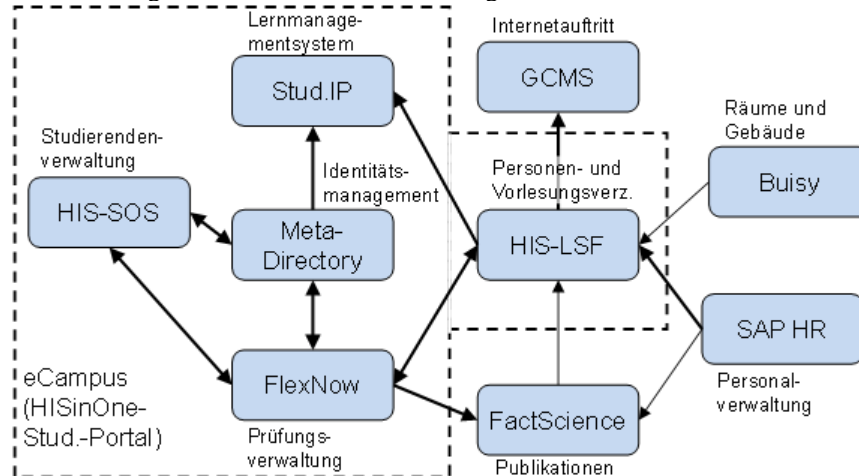


Abb. 1. Verknüpfung spezialisierter Systeme zu einem integrierten Campus-Management-System, Universität Göttingen

### 3 Massenstatistiken in Form generischer parametrisierter Abfragen

#### 3.1 Von der manuellen Auswertung zur Massenstatistik als Selbstbedienungsfunktionalität

Für das weitere Verständnis definieren wir zunächst die zentralen Begriffe dieses Beitrags: Unter einer *Abfrage (query)* verstehen wir die in formaler Sprache hinterlegte Logik, um aus einem Datenbestand bestimmte Informationen zu gewinnen. Die konkret ausgegebenen Ergebnisdaten bezeichnen wir als *Auswertung* oder synonym als *Statistik*. Wird dabei über eine größere Anzahl von Individuen (z. B. Studierenden) aggregiert, so sprechen wir von einer *Massenstatistik*; enthält die Abfrage dagegen das konkrete Individuum als einen Parameter, so sprechen wir von einer *individualisierten* Statistik. Wir werden später in Abschnitt 4 sehen, dass beide Begriffe kombiniert werden können.

Wie bereits in der Einleitung geschildert, bilden die in Studierendeninformationssystemen gespeicherten Daten ein großes Potential für quantitative Aussagen. Ein wichtiges Anwendungsgebiet ist das Studiengangsmonitoring. Hierunter wird die Erhebung und Auswertung von Daten verstanden, welche Auskünfte über die Leistung von Studierenden und die Studierbarkeit von Studiengängen zulassen. Neben

externen Interessenten wie den Akkreditierungsagenturen und den statistischen Landesämtern gilt es vor allem interne Interessenten mit aussagekräftigen Daten und Auswertungen zu unterstützen. Drei Nutzergruppen bilden die Hauptzielgruppen unter diesen internen Nutzern: Prüfungsämter, Studiendekanate und Studienberatungen. Ähnliche Strukturen finden sich im „Studienmanagement“ anderer Hochschulen [10].

Naheliegender ist, zunächst manuell einzelne Auswertungen zu spezifischen Fragestellungen zu erstellen. Das für die Erstellung notwendige Fachwissen über die Datenstrukturen etc. ist jedoch nur bei den wenigen mit dem System betrauten Mitarbeitern vorhanden, die mit Einzelabfragen schnell an ihre Kapazitätsgrenze stoßen.

Um die Auswertungen effizient als Informationsinstrument etablieren zu können, empfiehlt sich daher eine standardisierte Vorgehensweise. Dies gilt insbesondere, da typische Fragestellungen im Hochschulkontext in gleicher oder ähnlicher Form wiederholt auftreten. Die Abfragen selbst können also von vorn herein generisch formuliert werden, um so hochschulweit für alle Anwender nutzbar zu sein.

Um die spezifischen Informationsbedarfe der Anwender zu befriedigen, müssen diese ihre Einschränkungen als Parameter angeben können. Für diese Parameter unterscheidet man zwei Arten:

1. Filter-Parameter: nur Datensätze, die das entsprechende Kriterium erfüllen, werden in die Abfrage einbezogen („WHERE“)
2. Gruppierungs-Parameter: Die Ergebnisse werden nach allen möglichen Werten des Parameters aufgeschlüsselt dargestellt („GROUP BY“)

Zur näheren Erläuterung betrachten wir ein Beispiel aus der Prüfungsverwaltung:

*Wie viele Credits erreichen Studierende durchschnittlich?*

Auf Datenebene bildet man hier einen Mittelwert in der entsprechenden Tabelle. Bei einer auf Anforderung manuell erstellten Statistik würde diese Abfrage beispielsweise für alle Fachsemester eines konkreten Studiengangs durchgeführt. Als generische Abfrage formuliert ist der Studiengang ein möglicher Filter-Parameter, das Fachsemester ein Gruppierungs-Parameter. Im Ergebnis erhält man damit eine für das Studiengangsmonitoring für den Aspekt „Studierbarkeit“ grundlegende Abfrage:

*Wie viele Credits erreichen Studierende ausgewählter Studiengänge in welchem Fachsemester durchschnittlich?*

Ohne größeren Aufwand lassen sich die Parameter durch weitere, ggf. optionale ergänzen (Kohorte, Studienabschluss ja/nein usw.) sowie Filter- und Gruppierungsparameter gegeneinander tauschen. Damit können effizient weitere Auswertungsmöglichkeiten in dieselbe Abfrage integriert werden.

Der hier vorgestellte generalisierte Ansatz ermöglicht die automatisierte Beantwortung von Anfragen. Ein Spezialist ist nur für die initiale Erstellung bzw. Erweiterung der Anfragen erforderlich. Die unterschiedlichen Abläufe bei manueller Beantwortung von einzelnen Anfragen und Generalisierung von Auswertungen ist in Abb. 2 dargestellt. Die Abfragen können in einem webbasierten System hinterlegt werden, in dem Endanwender selbst die Parameter über entsprechende Eingabefelder (z. B. Dropdowns) einstellen und sich so die Auswertung entsprechend der individuellen Anforderung zusammenstellen. Als Vorteil ergibt sich neben der jederzeitigen Daten-

verfügbarkeit vor allem eine Entlastung des administrativen Personals. Andere Fachanwender könnten durch die Verfügbarkeit generischer Auswertungen überhaupt erst dazu angeleitet werden, den verfügbaren Datenbestand auch zu nutzen.

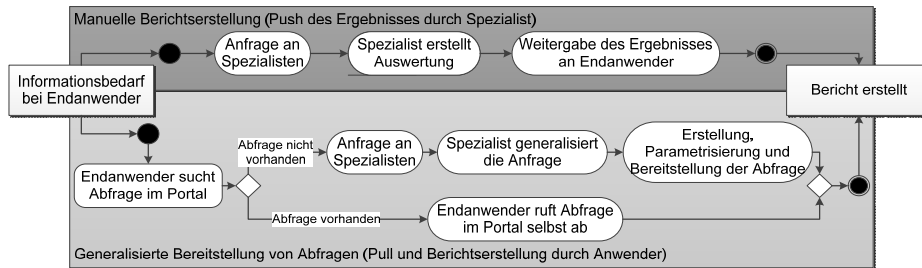


Abb. 2. Vergleich des Ablaufs bei manueller und generalisierter Auswertung

### 3.2 Notwendige strukturelle Rahmenbedingungen

Entscheidende Voraussetzungen, damit generische Abfragen tatsächlich hochschulweit verwendet werden können, sind

1. standardisierte Regelungen, welche
2. standardisiert im Campus-Management-System hinterlegt und
3. zeitlich stabil sind (siehe Abbildung 3).

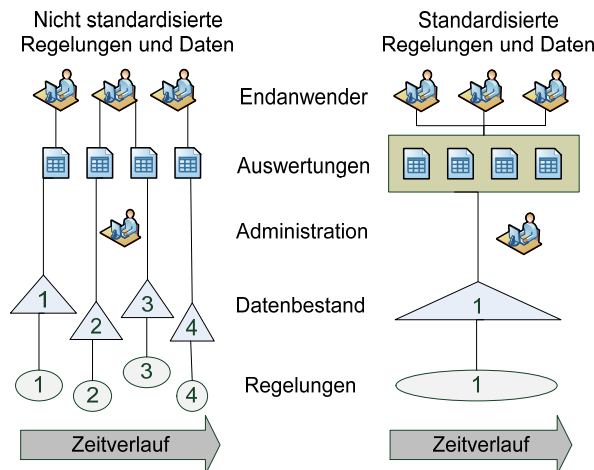


Abb. 3. Standardisierte, zeitlich konstante Abbildung im CMS (schematisch dargestellt) basierend auf standardisierten Regelungen ist Voraussetzung, dass Abfragen durch Parameter generalisiert erstellt werden können (rechts), anstatt sie für jede Einzelkonstellation manuell anzupassen (links)

Ohne Standardisierung der Regelungen ist eine Generalisierung der Abfragen nicht möglich, da zu viele Einzelfälle bedacht werden müssten. Zur Erfüllung des ersten und des dritten Punktes bedarf es deshalb vor allem klarer organisatorischer Rahmenbedingungen. Die Herausforderung besteht darin, diese Standardisierung in der häufig dezentralen Organisationsstruktur von Hochschulen [10] umzusetzen und dabei auf bestehende Fächerkulturen Rücksicht zu nehmen. Hierfür empfiehlt sich

1. im Rahmen einer kontinuierlichen Prozessanalyse die zu standardisierenden Regelungen und Daten zu identifizieren,
2. zentral jeweils einige (wenige!) Varianten zu entwickeln, die – soweit zeitlich realisierbar – in Pilotbereichen erprobt werden und
3. anschließend konsequent auf die Einhaltung dieser Standards in allen Bereichen zu achten.

Durch diese eingeschränkte Wahlmöglichkeit können die lokalen Verantwortlichen ihr inhaltliches Fachwissen einbringen, während die formalen und strukturellen Fragen zentral geklärt werden. Gleichzeitig ermöglicht dies eine optimale datentechnische Unterstützung im CMS (Voraussetzung 2).

### **3.3 FlexStat: Implementierung an der Universität Göttingen**

In diesem Abschnitt soll beispielhaft gezeigt werden, wie der beschriebene Ansatz generischer, parametrisierter Abfragen an der Universität Göttingen implementiert wurde. Im zentralen Prüfungsverwaltungssystem (FlexNow) sind die Prüfungsdaten aller seit 2004 modularisierten Studiengänge erfasst. Über eine Schnittstelle sind die Daten mit den Stammdaten aus dem Studierendenverwaltungssystem (HIS-POS) verknüpft. Derzeit werden ca. 200 Bachelor- und Masterstudienfächer verwaltet. Ältere Magister- oder Diplomstudiengänge wurden darüber hinaus teilweise erfasst. Aktuell liegen so ca. 1,1 Millionen einzelne Prüfungsleistungen von ca. 46.000 Studierenden vor.

Diese umfangreiche Datengrundlage wird seit 2008 wie oben beschrieben für statistische Auswertungen verfügbar gemacht. Hierzu wurde das Statistikportal FlexStat eigens entwickelt und beständig weiter ausgebaut [16]. Mitte 2012 umfasst es 470 Abfragen, die nach Anwendungsgebieten gegliedert sind. Neben den 140 Nutzern aus Prüfungsämtern, Studiendekanaten und Studienberatungen haben alle Lehrenden und Studierenden nach Anmeldung Zugriff auf das Portal. Die jeweiligen Gruppen haben unterschiedliche Informationsbedarfe und Berechtigungen. So müssen beispielsweise Studienberater für ihre Arbeit individuelle Studierendendaten sehen, während die Studiendekanate dies im Rahmen der aggregierten Betrachtung von Studiengängen nicht müssen. Aus diesem Grund wurde in Zusammenarbeit aller Interessensgruppen inkl. der Studierenden ein Rechtekonzept erarbeitet (siehe Tabelle 1). Dadurch ist ein verbindlicher Rahmen für zulässige Auswertungen gegeben. Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Nutzergruppe wird aus den für die Authentifizierung verwendeten Daten ermittelt. Grundsätzlich finden aggregierte Auswertungen aus Datenschutzgründen erst ab einer Größe von mindestens zehn Studierenden statt.

**Tabelle. 1.** Rechtekonzept des Statistikportals Flexstat

<b>Nutzergruppe</b>	<b>Sichtbarkeit von ...</b>
Studierende	Eigenen Daten, aggregierte Daten (Prüfungstermine, freie Kurse, Notenspiegel), Vergleichsrankings
Studiendekanate	Aggregierte Daten u. a. zu Studiengängen und Prüfungen, bspw. über ECTS und Noten, Fallzahlen
Studienberatungen	Aggregierte Daten u. a. zu Studiengängen und Prüfungen, bspw. über ECTS und Noten, Fallzahlen Bei Zustimmung der Studierenden: Individuelle Personendaten
Prüfungsämter	Daten einzelner Studierender zur Umsetzung von Prüfungs- / Zulassungsordnungen; Aggregierte Daten auch zur Fehleranalyse und zum Support
Lehrende	Daten eigener Prüfungen, max. 8 Jahre rückwirkend

Anwendungs- und Datenbanklogik sind in FlexStat strikt getrennt. Der für die auszuwertende Datenbank zuständige Spezialist kann das von ihm generisch formulierte SQL-Statement direkt in eine XML-basierte FlexStat-Konfigurationsdatei kopieren. Anschließend sind dort die vom Anwender wählbaren Parameter zu definieren und Metadaten zur Dokumentation zu hinterlegen. Für obige Beispielabfrage ist das entsprechende XML-Fragment unten auszugsweise dargestellt. Dabei werden die Tags „?“ jeweils durch die gewählten Filterparameter ersetzt. Der Filterparameter „Kohorte“ ist im Beispiel optional, d. h. der Anwender muss hier keine Beschränkung vornehmen. Somit wird eine größere Flexibilität und Generalisierung erreicht, da entweder alle Kohorten oder nur eine Auswahl analysiert werden können. Das optionale Kriterium wird im SQL-Statement markiert und bei Nichtauswahl herausgenommen. Die Gruppierungsmerkmale sind ebenfalls angeführt. In Abbildung 4 ist die sich ergebende Anwendersicht der Parameterauswahl und der Ergebnisdarstellung zu sehen.

```
<Query Name="Kreditpunkteverteilung eines Studiengangs
(nach Fachsemester)" NeedsRights="true" ID="0236">
<Description>Kreditpunkteverteilung eines Studiengangs in
einem gewählten Semester (Kohorte).</Description>
<Sql>
  <![CDATA[
    select studiengang as "Studiengang", [...]
    where studfach in (?) /*<semesternr:2>*/ and kohorte in
    (?) /*</semesternr:2>*/ [...]
    group by studiengang,kohorte, [...]
  ]]>
</Sql>
<Parameter Order="1" Name="Studiengang" Field="studfach"
DataType="string" />
<Parameter Order="2" Name="Kohorte" Field="semesternr"
DataType="number" IsOptional="true" />
</Query>
```



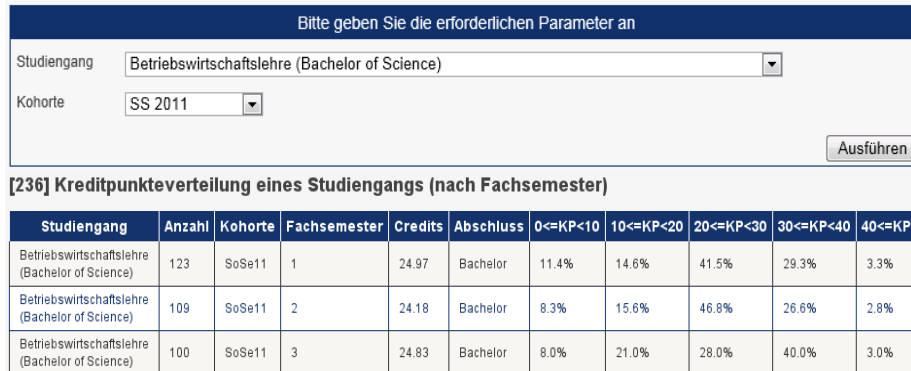


Abb. 4. Parameterauswahl und Ergebnisdarstellung im Statistikportal Flexstat

### 3.4 Beispiele für generische Abfragen: Anerkennungsdatenbank und weitere Anwendungen

Neben der bereits erwähnten Auswertung der Creditanzahl für Studienfächer und Fachsemester existieren zahlreiche weitere Abfragemöglichkeiten, welche sich durch geeignete Parametrisierung als hochschulweit nutzbar formulieren lassen. Zu den am häufigsten genutzten Kategorien zählen dabei folgende Beispiele:

- Notenspiegel für Module
- Übersichten über Prüfungstermine für Studiengänge oder für Stichtage zur Vermeidung von Überschneidungen
- Abschlussstatistiken über Noten und Dauer für Kohorten oder Studiengänge
- Kreuztabellen zu Notenschnitten und Creditanzahl für einen Studiengang
- Korrekturdauer von Prüfungsleistungen für (Re-)Akkreditierungsanträge und für das interne Qualitätsmanagement

Bestimmte Interessensgruppen haben darüber hinaus Zugriff auf speziellere Abfragen. So kann die Studienberatung bspw. auswerten, welche Studierende bestimmte Module noch nicht belegt oder bestimmte Voraussetzungen nicht erfüllt haben, um so die Einhaltung von Prüfungsordnungen zu überwachen und Studierenden ggf. Beratung anbieten zu können.

Studierende können neben allgemein zugänglichen Informationen wie Notenspiegeln und Klausurterminen auch Informationen zur Anerkennungspraxis abfragen. Diese Abfrage ermöglicht die Anzeige bereits anerkannter (bzw. nicht anerkannter) Leistungen anderer Hochschulen und deren Äquivalenz an der Universität Göttingen. So ist es den Studierenden jederzeit und selbstständig möglich, einen Auslandsaufenthalt und die damit verbundenen Leistungen im Vorhinein und unabhängig von Studienberatungen oder Prüfungsämtern zu planen. Insgesamt konnten die Anfragen bei Prüfungsämtern und Studienberatungen so deutlich reduziert werden. Durch diese Vereinfachung des Anerkennungsprozesses und dessen Planung wird eine der Säulen des Bologna-Prozesses unterstützt. Die Hochschulrektorenkonferenz hat diese Anerkennungs-„Datenbank“ deshalb als „Good Practice“ ausgezeichnet [17].

## 4 Individualisierte Abfragen

### 4.1 Generische individualisierte Abfragen als Standardfunktion im CMS

Mit den im vorherigen Abschnitt beschriebenen generischen Massenstatistiken erhalten vor allem zentrale und dezentrale Entscheider in Hochschulen einen Mehrwert. Streng betrachtet wird damit zunächst das Niveau eines Data Warehouse erreicht. Auch mit solchen Analysesystemen ließen sich die Abfragen bereitstellen, allerdings erscheint die Handhabung im Umfeld fehlender Standards für Hochschulen auf Seiten der Hersteller aufwändiger. Zudem ist fraglich, wie sich diese Systeme für die Nutzung durch mehrere zehntausend Nutzer (Studierende, Lehrende, Verwaltung) eignen.

In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie durch individualisierte Abfragen im eigenentwickelten Portal das Potential der im CMS gesammelten Daten noch wesentlich umfangreicher genutzt werden kann.

Studienverlaufsbescheinigungen und Nachweise über erbrachte Prüfungsleistungen sind Beispiele individualisierter Auswertungen. Während man erstere in gängigen CMS schon seit über zehn Jahren automatisiert in Selbstbedienung erstellen kann, ist die Erstellung von Leistungsnachweisen vielfach noch ein manueller Vorgang. Er wird in gewissem Grad durch ein CMS unterstützt, die Erstellung selbst erfolgt aber nicht durch den Nutzer (Studierenden) sondern durch einen kundigen Sachbearbeiter. Ein Hemmnis für eine Umsetzung als Selbstbedienungsfunktion sind (historisch bedingte) Akzeptanzprobleme bei den ausstellenden Einrichtungen. Ein weiterer, noch wesentlichere Grund ist die nicht ausreichende Standardisierung und Kontinuität der zu Grunde liegenden Ordnungen und ihrer datentechnischer Umsetzung. Auch hier müssen die im Abschnitt 3.2 genannten Voraussetzungen für die Generalisierung von Abfragen erfüllt sein. Erst dann lassen sich individuelle Abfragen so generisch hinterlegen, dass auf manuelle Schritte (und Kontrolle) verzichtet werden kann.

Umgekehrt ist es bei Erfüllung der Voraussetzungen möglich, den generischen Ansatz auch auf Prozesse im CMS selbst anzuwenden. In diesem Sinne entwickelt wurde beispielsweise ein geeignet parametrisiertes Zeugnistemplate, mit dem alle Zeugnisdokumente für sämtliche (über 100) modularisierten Studiengänge der Hochschule erstellt werden. Neben erheblich erleichteter Wartbarkeit ermöglicht dies ein einheitliches Dokumentenlayout und damit einen hochschulweiten hohen Grad an Corporate Identity.

Den genannten Beispielen gemeinsam ist, dass für eine Auswertung jeweils nur die Daten eines einzelnen Individuums betrachtet werden. Wir werden deshalb im Folgenden zeigen, wie individualisierte Auswertungen und parametrisierte Massenstatistiken zu generischen, individualisierten Massenstatistiken kombiniert werden können. Die im CMS vorhandenen Datenmengen werden für den einzelnen Studierenden nutzbar gemacht, so dass er sie im Kontext seiner Studierendengruppe mit vergleichbaren Merkmalen (z. B. seiner Kohorte) sieht. Für zwei typische Fragen

1. „Wie ist mein eigener Leistungsstand relativ gesehen einzuordnen?“ und
2. „Welche Module sollte ich als nächstes belegen?“

wird in den folgenden Abschnitten die Umsetzung in FlexStat beispielhaft vorgestellt. Gleichzeitig beschreiben wir dabei die Eigenschaften dieser Erweiterung des vorgestellten generischen Ansatzes.

## **4.2 Rankings und Selbsteinschätzung**

Studierenden stehen nur wenige Hilfsmittel zur Verfügung, ihren eigenen (relativen) Leistungsstand zu beurteilen [5]. Notenspiegel einzelner Prüfungen geben nur einen momentanen Ausschnitt wieder. Aus Gesprächen mit Kommilitonen gewonnene Informationen sind u. U. auch nicht aussagekräftig genug, da deren Einschätzungen (insbesondere im Anschluss an Prüfungssituationen) ebenfalls subjektiv geprägt sind.

Objektive Informationen unterstützen die eigene Studienplanung, ggf. auch in Hinblick auf einen möglichen Wechsel des gewählten Studienfachs. Sie ermöglichen eine realistischere Bewertung der eigenen Chancen für die Bewerbung um einen Masterplatz oder ein Stipendium.

Ein Kriterium hierfür ist das mit Credits gewichtete arithmetische Mittel der bisher bestandenen Prüfungen (Durchschnittsnote). Hieraus lässt sich bei entsprechender Standardisierung der Daten eine hochschulweit nutzbare Abfrage ableiten, mit der Studierende ihre Durchschnittsnote mit denen anderer Studierender ihrer eigenen Kohorte vergleichen können. Dargestellt werden (aus Datenschutzgründen anonymisiert) Notenschnitt und Gesamtcredits der drei besten Studierenden und zum Vergleich die eigenen Daten sowie die Kohortengröße insgesamt.

Typisch für eine solche generische, individualisierte Massenstatistik ist, dass die Parameter (hier: Matrikelnummer, Studienfach, Kohorte) nicht vom Anwender eingegeben werden müssen, sondern automatisch aus der Benutzerauthentifizierung beim Login ermittelt werden können. Die Abfrage ist somit aus Anwendersicht besonders einfach zu nutzen. Sie hat unter Studierenden eine hohe Bekanntheit und Akzeptanz und ist mit bisher über 100 000 Aufrufen die am meisten genutzte Abfrage in FlexStat. Rückmeldungen von Studienberatern und Prüfungsämtern zeigen, dass Studierende seitdem deutlich objektiver über ihren Leistungsstand informiert sind. Bislang sind keine negativen Auswirkungen (z. B. Demotivation) bekannt.

## **4.3 Automatisierte Modul- und Studienverlaufsempfehlungen**

Studierende benötigen Empfehlungen für die von ihnen zu belegenden Module. Auf formaler Ebene werden diese durch Muster-Studienverlaufspläne in Prüfungs- bzw. Studienordnungen gegeben; darüber hinaus oftmals weiter aufbereitet in (statischen) Studieninformationsangeboten. Diese Verlaufspläne orientieren sich fast immer an einem Studium in Regelstudienzeit, welches in der Praxis eher die Ausnahme als die Regel darstellt. Zudem werden Modulempfehlungen theoretisch erdacht, was zu Problemen in der realen Umsetzung dieser Modul(abfolge-)empfehlungen führen kann. Das geschieht beispielsweise, wenn Studierende ein Semester im Ausland verbringen und Pflichtmodule, welche in diesem Semester angedacht sind, nicht belegen können.

Mit dem in diesem Artikel vorgestellten Ansatz generischer, individualisierter Massenstatistik lässt sich eine wesentlich realistischere und passendere Empfehlung

geben: Datengrundlage ist der tatsächliche typische Studienverlauf im Studienfach des Studierenden insgesamt unter Berücksichtigung seines bisherigen individuellen Studienverlaufs.

Hierzu wird eine Liste von Modulen wie folgt zusammengestellt:

1. Ermittlung aller Module, die von Studierenden des Studienfachs im gleichen oder geringen Fachsemester bestanden wurden
2. Sortieren der Liste nach der Häufigkeit, von wie vielen Studierenden in diesen Fachsemestern das Modul bestanden wurde
3. Streichen aller Module, die der Studierende selbst bereits bestanden hat
4. Streichen aller Module, die nicht mehr angeboten werden
5. Ausgabe der ersten Module der Liste (Gesamt-Workload maximal zwei Semester)

Als Ergebnis erhält der Studierende eine Liste von Modulen, die Studierende in vergleichbarer Situation im aktuellen und ggf. nächsten Semester belegen würden.

In der tatsächlichen Implementierung sind die fünf Schritte in einem SQL-Statement zusammengefasst. Die Empfehlung lässt sich noch verfeinern, indem man sich bei ausreichender Größe des Studienfachs optional auf die Studierenden beschränkt, die tatsächlich ihr Studium erfolgreich abgeschlossen haben. Dies würde zudem die Relevanz der Empfehlung erhöhen, da diese Modulabfolge offensichtlich zu einem erfolgreichen Studium (evtl. sogar in Regelstudienzeit) verhilft.

An diesem Beispiel sieht man eine weitere typische Eigenschaft der im hier vorgestellten Ansatz erstellten Abfragen: Aus generischen, individualisierten Massenstatistiken kann man wiederum parametrisierte Massenstatistiken ableiten. Entfernt man in obigem Ablauf den Schritt (3) und parametrisiert mit Studiengang und Fachsemester, so erhält man eine Häufigkeitsverteilung der Module, die bis zu einem bestimmten Fachsemester bestanden wurden. Verantwortliche können so Muster-Studienverlaufspläne mit den tatsächlichen aggregierten Studienverläufen abgleichen und dies als Grundlage für die Weiterentwicklung ihres Studiengangs verwenden.

## **5 Chancen und Grenzen generischer Abfragen**

Der in diesem Beitrag vorgestellte Ansatz, Abfragen grundsätzlich allgemeingültig für die gesamte Hochschule zu entwickeln, ist die konsequente Ausweitung einer Standardisierungsstrategie von den verwendeten CMS auf die darauf aufbauenden statistischen Auswertungen. Wie in Abschnitt 3.2 gezeigt wurde, sind derartige Standards, welche die für Hochschulen typische Diversität berücksichtigen, gleichzeitig wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung.

Nach unseren Erfahrungen erhöht die erfolgreiche Etablierung eines webbasierten Auswertungssystems bei dezentralen Akteuren die Akzeptanz des Campus-Management-Systems und der damit verbundenen Umstellung auf zunächst vorrangig zentral gesteuerte Standards. Ursache ist der für alle Nutzergruppen spürbare Mehrwert, aus dem CMS bei Bedarf einfach und ohne Mitwirkung Dritter Informationen als Entscheidungsgrundlage erhalten zu können.

Im hier vorgestellten generischen Ansatz gelingt das ohne wesentlichen Mehraufwand hochschulweit. Sobald eine Abfrage für eine Einrichtung bereitgestellt ist, kann sie gleichzeitig von sämtlichen vergleichbaren Nutzern verwendet werden. Dies wird sehr gut den Abläufen an einer Hochschule gerecht: Prozesse laufen in verschiedenen Bereichen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit ab; allein deshalb wiederholen sich vergleichbare statistische Anforderungen. Zudem können sich die hochschulinternen Nutzer so von bestehenden Auswertungsmöglichkeiten „inspirieren“ lassen und die vorhandene Datengrundlage so nicht nur besser erschließen, sondern auch die Auswertungsideen anderer Nutzer in ihre eigene Arbeit einfließen lassen. Dies fördert dann wiederum die Standardisierung und Qualität der Auswertungen.

Durch Auswertungen über das Auswertungssystem selbst wie beispielsweise die Nutzungsstatistik können Abfragen so organisiert werden, dass nutzergruppenspezifisch besonders häufige verwendete Abfragen hervorgehoben werden. So können auch sporadische Nutzer die aktuell im Universitätsgeschehen für sich relevante Abfrage effizient auffinden.

Aus Unterschieden im Nutzungsmuster zwischen bestimmten Fächergruppen lässt sich die Akzeptanz des Systems ermitteln. Da diese auch von der Qualität der für den jeweiligen Nutzer erzielbaren Aussagen abhängt, lassen sich so indirekt Schlüsse ziehen, inwieweit die für die Generalisierung von Abfragen notwendigen Voraussetzungen (Einhaltung hochschulweiter Standards) in der jeweiligen Einrichtung umgesetzt sind.

Naheliegender ist, die Nutzung des Auswertungssystems selbst weitergehend auszuwerten: Sind die Abfragen zielgruppengerecht? Nutzen z. B. Studierende in entsprechender Fachsemesterlage zur Vorbereitung von Auslandsaufenthalten die bereitgestellten Abfragen? Hieraus lassen sich gezielt Potentiale zur Weiterentwicklung des hier vorgestellten Ansatzes und seiner Implementierung ableiten.

Die für die Studierendengruppe bereitgestellten Abfragen ermöglichen einen wesentlich schonenderen Umgang mit administrativen Beratungs- und Betreuungsressourcen. Auf Grund der Größe der Nutzergruppe kann schon eine einzelne generisch implementierte generalisierte Abfrage hochschulweit wesentliche Auswirkungen haben. Besonderes Augenmerk ist dabei darauf zu richten, dass notwendige persönliche Beratung nicht durch automatisierte Auskünfte ersetzt wird. Im hier vorgestellten Ansatz gelingt das deshalb gut, weil wie oben gezeigt aus generischen individualisierten Massenstatistiken im Allgemeinen parametrisierte Massenstatistiken ableitbar sind. Generische Rankings können beispielsweise in nicht aggregierter Form zur proaktiven Beratung genutzt werden.

Überraschend häufig gibt es Nutzeranfragen, dass die für aggregierte Massenstatistiken festgelegte Mindestanzahl von zehn Studierenden zu groß sei. Für eine untere Grenze in dieser Höhe sprechen (datenschutzrechtliche) Bedenken hinsichtlich der Identifikation einzelner Studierender. Noch wesentlicher ist die geringe Aussagekraft aufgrund großer Varianz beispielsweise einer Statistik der Notenverteilung über eine Kohorte mit drei Studierenden. Denkbar wäre hier, den generischen Ansatz so zu erweitern, dass bei bestimmten Filter-Parametern (z. B. Kohorte, Studiengang) beim Unterschreiten der Mindestanzahl an Datensätzen parameterabhängig der Datenumfang erweitert wird, beispielsweise durch Auswahl mehrerer Kohorten oder Gruppen

von Studiengängen. Prinzipiell lässt sich dies generisch abhängig vom Filter-Parameter realisieren, unabhängig von der Abfrage selbst.

In der derzeitigen Implementierung werden Statistiken ausschließlich in Echtzeit aus dem Datenbestand generiert. Dies entspricht dem Hauptbedürfnis der Nutzergruppen nach möglichst aktuellen Daten. Die Daten zurückliegender Semester bleiben in der Regel ohnehin unverändert.

## 6 Fazit und Ausblick

In diesem Beitrag wurde ein Ansatz beschrieben, mit dem Hochschulen effizient die in Campus-Management-Systemen vorhandenen Daten nutzen können. Damit lassen sich sowohl allgemeine Aussagen für Verantwortliche und Entscheider als auch individualisierte Aussagen für Studierende treffen. Grundidee ist, Abfragen konsequent zu generalisieren. Es wurde aufgezeigt, wie die entsprechenden organisatorischen und strukturellen Voraussetzungen geschaffen werden können. Eine schematische Zusammenfassung der Stufen des Ansatzes ist in Abbildung 5 dargestellt.

In der Implementierung an der Universität Göttingen konnte durch diese effiziente Erstellung von Abfragen ein umfangreiches, zielgruppenorientiertes Angebot geschaffen werden. Die Akzeptanz des Informationssystems ist entsprechend groß: Insgesamt wurden bislang über eine Million Einzelauswertungen durchgeführt.

Der hier vorgestellte generische Ansatz ermöglicht es, universitätsweite Strategien z. B. in der Weiterentwicklung von Studiengängen oder allgemeiner im Qualitätsmanagement mit universitätsweit vergleichbaren Kennzahlen zu unterlegen, die für alle Verantwortlichen transparent ermittelbar sind.

Die Standardisierung und Weiterentwicklung von Prozessen wird derzeit an vielen Hochschulen vorangetrieben. Der hier vorgestellte Ansatz lässt sich dabei nutzen, um zum einen im Vorfeld die Vorteile des Vorgehens aufzeigen zu können, zum anderen im Laufe der Weiterentwicklung quantitative Unterstützung zu geben. Das Anwendungsgebiet ist dabei nicht auf Studium und Lehre beschränkt.

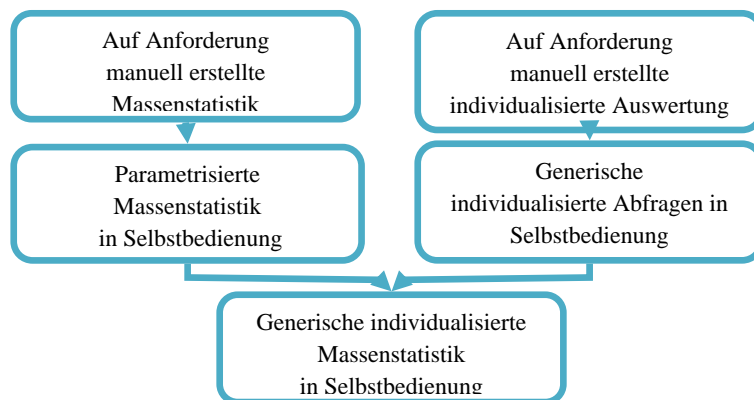


Abb. 5. Generalisierung und Individualisierung von Abfragen zur hochschulweiten Nutzung

## Literatur

1. Sprenger, J., Klages, M., Breitner, M. H.: Wirtschaftlichkeitsanalyse für die Auswahl, die Migration und den Betrieb eines Campus-Management-Systems. *Wirtschaftsinformatik* 52, 211–224 (2010)
2. Wilmes, M.: Qualitätssicherung von Prüfungsverfahren – Standards und Strukturen Bonn (2006)
3. Brune, H., Jablonski, M., Möhle, V., Spitta, T., Teßmer, M.: Ein Campus-Management-System als evolutionäre Entwicklung – Ein Erfahrungsbericht. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* (2009)
4. Chamoni, P., Gluchowski, P.: Analytische Informationssysteme: Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen. Springer, Berlin/ Heidelberg (2010)
5. Rieger, B., Haarmann, T., Höckmann, E., Lüttecke, S.: Data Warehouse basierte Entscheidungsunterstützung für das Campus-Management von Hochschulen. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* (2009)
6. Alt, R., Auth, G.: Campus-Management-System. *Wirtschaftsinformatik* 52, 185–188 (2010)
7. Janneck, M., Adelberger, C., Fiammingo, S., Luka, R.: Von Eisbergen und Supertankern: Topologie eines Campus-Management-Einführungsprozesses. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* (2009)
8. Griesberger, P., Brummer, A., Lichtenegger, W.: Vergleich von Campus Management Systemen im Bereich Studium und Lehre. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* 2011
9. Degenhardt, L., Gilch, H., Stender, B., Wannemacher, K.: Campus-Management-Systeme erfolgreich einführen. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* (2009)
10. Fischer, H., Hartau, C.: STiNE an der Universität Hamburg zur Einführung eines integrierten Campus Management Systems. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* (2009)
11. Bensberg, F.: TCO-Analyse von Campus-Management-Systemen – Methodischer Bezugsrahmen und Softwareunterstützung. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* (2009)
12. Schilbach, H., Schönbrunn, K., Strahringer, S.: Off-the-Shelf Applications in Higher Education: A Survey on Systems Deployed in Germany. In: Aalst, W., Mylopoulos, J., Sadeh, N. M., Shaw, M.J., Szyperski, C., Abramowicz, W., Flejter, D. (eds.): *Lecture Notes in Business Information Processing*, pp. 242–253. Springer, Berlin/ Heidelberg (2009)
13. Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., Schumann, M., Hess, T.: *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik*. Springer, Berlin (2012)
14. Radenbach, W.: Integriertes Campus Management durch Verknüpfung spezialisierter Standardsoftware. In: *Wirtschaftsinformatik Proceedings* 2009, pp. 503–512 (2009)
15. Georg-August-Universität Göttingen: eCampus, <https://ecampus.uni-goettingen.de>
16. Georg-August-Universität Göttingen: Flexstat, <https://pruefungsverwaltung.uni-goettingen.de/statistikportal/>
17. HRK nexus: Datenbank mit anerkannten Leistungen aus dem Ausland, <http://www.hrk-nexus.de/material/beispiele-und-konzepte/detailansicht/meldung/datenbank-mit-anerkannten-leistungen-aus-dem-ausland-319/>