

Leistungsvisualisierung im kollaborativen E-Learning mit Hilfe spezieller Kennzahlen

Wolfgang Semar, Konstanz

Der bisherige Einsatz elektronischer Kommunikationsforen in der Lehre hat gezeigt, dass die Motivation zur Teilnahme an kollaborativen Prozessen erst geweckt bzw. verstärkt werden muss. Aus diesem Grund wurde im K3-System ein Gratifikationssystem implementiert, das einerseits Anreize zur aktiven Teilnahme schafft und andererseits bestimmte Schlüsselkompetenzen (hier Informations-, Kommunikations- und Teamkompetenz) bei den Teilnehmern entwickelt und verbessert. Im kollaborativen Wissensmanagementsystem K3 wird dies im Wesentlichen dadurch erreicht, dass die Akteure direktes und indirektes Feedback über die von ihnen erbrachten Leistungen erhalten. Ein Alleinstellungsmerkmal des K3-Gratifikationssystems ist die Feedbackgestaltung mit Hilfe der Visualisierung bestimmter Leistungsmerkmale der teilnehmenden Akteure. In diesem Beitrag wird zunächst ganz allgemein beschrieben, wie das K3-Gratifikationssystem in den kollaborativen Prozess eingebunden ist. Aufbauend auf der Entwicklung spezieller Kennzahlen zur Leistungsbeschreibung der teilnehmenden Akteure wird der Schwerpunkt auf die Darstellung verschiedener Visualisierungsformen dieser Leistungskennzahlen gelegt.

Visualisation of performance by using benchmarks particularly developed for collaborative e-learning

So far, the usage of online forums in educational settings has shown that people have to be motivated and their motivation for collaboration has to be fostered. The K3 system features a gratification and incentive system that offers stimuli to active participation as well as develops and improves key qualifications (skills like communication, teamplaying or information competency). Thus, the collaborative knowledge management system's K3 core feature is to provide users with direct and indirect feedback on their performance. K3's unique proposition is visual design of selected individual feedback components of each user. This paper introduces the embedding of the K3 incentive system into the collaborative process and the development of certain performance scores. An in-depth description of various forms of visualising those benchmarks is given.

1 Anforderungen an ein Gratifikationssystem in ein kollaboratives Wissensmanagementsystem

Kooperative Lernszenarien sind besonders geeignet, um die Erzeugung neuen Wissens sowie individuelles Lernen zu forcieren. Allerdings führt der Zusammenschluss in Lerngemeinschaften nicht automatisch zu kooperativen Lernsituationen [Paechter 2003; Reinmann-Rothmeier 2003]. Vielmehr sind soziale Interaktionen, so auch interpersonelle Lernprozesse in Gemeinschaften, häufig durch unterschiedliche Motive gekennzeichnet. Es liegen sowohl kollektive als auch konträre Interessen vor, wobei für die Lernpartner insofern ein Dilemma vorliegt, als nicht eindeutig ist, ob eine kooperative oder eine nicht-kooperative Strategie

zur Nutzenmaximierung verfolgt werden soll. Deshalb bedarf es zur Sicherstellung der kollektiven Zielerreichung eines institutionellen Rahmenwerks in Form von Arbeitsaufgaben, die ein kollektives und insbesondere kollaboratives Vorgehen zur Zielerreichung erfordern [Semar 2004]. Empirische Untersuchungen zeigen, dass Diskussionen in Face-to-Face-Gruppen vor allem von solchen Informationen dominiert werden, die bereits allen Gruppenmitgliedern bekannt sind (vgl. den Beitrag von Boos/Rack/Schauenburg auf S. 41 in diesem Heft), während die nicht geteilten Informationen nur eine geringe Chance besitzen berücksichtigt zu werden. Durch diesen mangelhaften Informationsaustausch kann es zu eklatanten Fehlentscheidungen kommen. Gerade der Einsatz der computervermittelten Kommunikation (cvK) schafft durch den asynchronen Informationsaustausch ein

großes Potenzial zur Lösung dieses Phänomens [Hinze 2004, S. 43]. Durch die cvK werden aber auch die zum Groupthink führenden Konformitätstendenzen verhindert oder zumindest verringert, da dadurch die Möglichkeit der Anonymität von Sender und Empfänger, der Einfluss statushoher Personen und die Angst vor Sanktionen vermieden werden kann.

Gerade die virtuelle Gruppenbildung und -entwicklung ist den besonderen Bedingungen der cvK unterworfen. In virtuellen Gruppen werden soziale Beziehungen nicht aufgrund physischer Nähe oder soziodemografischer Ähnlichkeiten angebahnt, sondern direkt auf der Basis gemeinsamer Interessen. Dies wiederum macht es notwendig, dass das eingesetzte CSCL-System die Gruppenbildungs- und -entwicklungsprozesse unter Verwendung möglichst vieler cvK-Methoden unterstützen. Dabei müssen z.B. Funktionen wie der Zugriff auf gemeinsames Material, die kollaborative Erarbeitung neuer Materialien, die synchrone und asynchrone Kommunikation von Wissen sowie die Rollenvergabe bestmöglich abgebildet werden. Dennoch kann die cvK reale Face-to-Face-Kommunikation nicht vollständig ersetzen. Präsenzphasen und virtuelle Phasen müssen sinnvoll gekoppelt werden (Blended Learning) [Knyphausen-Aufseß, 2003, S. 119 f.].

Lernende in virtuellen Gruppen brauchen ein permanentes und unmittelbares Feedback zu ihrer Arbeit [Arnold et al. 2004, S. 140]. Dabei ist es zwingend notwendig nicht nur ein individuelles, sondern auch ein Gruppenfeedback über die erbrachte Leistung, das Verhalten und die Zusammenarbeit zu geben. Im CSCL kann die Technologie dazu eingesetzt werden, unmittelbar und online Feedback zu geben. Dadurch können zum einen außenstehende Verantwortliche über die internen Gruppengegebenheiten besser informiert, und zum anderen kann der Gruppe und jedem einzelnen Mitglied zusätzlich externes Feedback gegeben werden. Hier können Feedback-Systeme sogar den Mangel an persönlicher und informeller Kommunikation teilweise ausgleichen.

Bei den in der Fachliteratur beschriebenen Problemen der Motivation in virtuellen Gruppen wird immer wieder das

Vorhandensein eines Gratifikationssystems gefordert. Ein solches System muss so gestaltet sein, dass die gemeinsam erarbeiteten Lösungen auf der Ebene der Gruppe entsprechend honoriert werden, da die Zusammenarbeit der Teilnehmer speziell im Wissensmanagement für eine kollaborative Wissensentwicklung besonders wichtig ist. Das Ziel besteht somit in der Anregung der Gruppenentwicklung, der Steigerung der Gruppenzufriedenheit und natürlich auch in einer Erhöhung der Gruppenleistung. Ein Gratifikationssystem muss dabei ebenso die Kompetenzen, Kreativität und Motivation auf individueller, wie auf Gruppenebene fördern und somit Rahmenbedingungen schaffen, neues Wissen zu entwickeln.

2 Einbettung eines Gratifikationssystems in ein kollaboratives Wissensmanagementsystem

Das K3-Gratifikationssystem soll einem wichtigen sozialen Aspekt kollaborativen Wissensmanagements Rechnung tragen, nämlich Anreize zu schaffen und Kompetenzen zu entwickeln und zu verbessern. Anreize sollen einzelne Personen motivieren, zum Erfolg des kollaborativen Prozesses beizutragen, bei dem auch der weiter bestehende Anspruch auf individuelle Zurechnung der Leistung gegenüber dem klassischen individuellen Prozess neu definiert und neu eingelöst werden muss. Allerdings besteht auch die Gefahr, dass kollaborative Prozesse, vor allem in auf Konsens angelegten Gruppen, zu suboptimalen Ergebnissen führen (GroupThink-Effekten, Free-Riding) [Straub 2001, S. 37 ff.]. Diese zu vermeiden, ist auch Gegenstand des Gratifikationssystems.

Gemäß der Darstellung in Abbildung 1 wird das Gratifikationssystem wie folgt in den Gesamtprozess eines kollaborativen Wissensmanagements eingebettet: Einer bestimmten Anzahl von Akteuren wird eine Aufgabe gestellt, die sie als selbstständige Gruppe (Team) lösen sollen. Das Gratifikationssystem animiert durch individuelle Anreize die Akteure dazu, bestimmte Leistungen zu erbringen. Das Ergebnis wirkt auf die Motivation der Akteure und veranlasst sie weiterhin mitzuarbeiten, bis die gestellte Aufgabe (zufriedenstellend) gelöst wurde. Aufgrund der Durchführung und des erfolgreichen Abschlusses der gestellten Aufgabe haben sich die Akteure die notwendigen Kompetenzen angeeignet bzw. ihre bereits vorhandenen Kompetenzen erweitert. Dieser Kreis schließt sich, indem eine neue Aufgabe an eine neu zusammengestellte Gruppe gestellt wird. Durch wiederholtes neues Zusammenstellen der Gruppen ist es theoretisch möglich, dass jeder Akteur

einmal in allen möglichen Gruppenzusammenstellungen jeweils einmal als Gruppenmitglied mitgearbeitet hat.

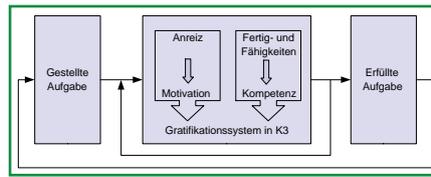


Abbildung 1: Einbettung des Gratifikationssystems in den Gesamtprozess.

Dabei muss allerdings beachtet werden, dass die einfache „Einschiebung“ des Systems in den Arbeitsablauf alleine nicht ausreichen wird, um die Akteure sinnvoll zu motivieren bzw. deren Kompetenzerweiterung zu erreichen. Zu den Erfolgsfaktoren gehört neben der technischen und organisatorischen Unterstützung kollaborativer Arbeit auch, die beteiligten Individuen zu einem teilenden Informations- und Kommunikationsverhalten zu veranlassen, damit die in kollaborativen Umgebungen zwangsläufig vorhandenen Wissensasymmetrien produktiv zu einer Synergie und zu einem Wissenszuwachs für alle Beteiligten führen. Somit muss gewährleistet sein, dass den Beteiligten ausreichend Anreize mit dem Ergebnis der (intrinsischen) Motivationssteigerung geboten werden, damit sie ihr eigenes und aus externen Quellen erarbeitetes Wissen mit anderen austauschen. Weiter ist es notwendig, dass transparente Gratifikationsverfahren kommuniziert und praktiziert werden, die in der jeweiligen Community als Anerkennung verstanden werden (in der Wissenschaft tendenziell eher reputative, in der Wirtschaft tendenziell eher monetäre Anerkennung). Darüberhinaus ist es ebenso erforderlich, dass mit Hilfe von technischen und sozialen Verfahren des Vertrauensmanagements in der Gruppe ein Klima der Offenheit, der Sicherheit und der Bereitschaft zum gemeinschaftlichen Teilen von Wissen erzeugt wird.

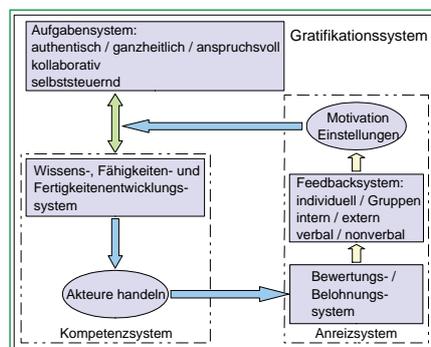


Abbildung 2: Einbettung der Subsysteme.

Um die bereits angesprochenen Anforderungen an eine erfolgreiche Gruppenarbeit zu erfüllen, muss ein Gratifikations-

system aus mehreren Teilsystemen, die jeweils eine bestimmte Funktion übernehmen, aufgebaut sein. In Abbildung 2 wird das K3-Gratifikationssystem mit seinen Subsystemen dargestellt.

Der Gesamtprozess stellt sich wie folgt dar: Den Akteuren wird über das Aufgabensystem eine Aufgabe gestellt, die sie als selbstständige Gruppe lösen sollen. Durch das Kompetenzsystem bearbeiten sie kollaborativ mit Hilfe ihres Wissens sowie ihrer Fähig- und Fertigkeiten die ihnen gestellte Aufgabe (wodurch sie ihre Kompetenzen verbessern). Im Anreizsystem werden die Leistungen der Akteure (durch den Dozenten oder Teammitglieder) bewertet. Somit erhalten sie ein individuelles Feedback, durch das sie motiviert werden so lange mitzuarbeiten, bis die gestellte Aufgabe erfolgreich gelöst wurde.

3 Visualisierung von quantitativem Feedback

Anreize und Gratifikationen zielen im kollaborativen E-Learning in erster Linie auf die Verstärkung intrinsischer Motivation ab. Die Anreize müssen dabei so gestaltet sein, dass eine motivierende informationelle Win-win-Situation für die Gruppe und das Individuum entsteht. Dafür sollte die individuelle Anerkennung in den Zusammenhang der kollaborativen Arbeit gestellt und für alle Teilnehmer (in der Regel auch entanonymisiert) sichtbar gemacht werden. Die Sichtbarmachung betrifft im K3-System im Wesentlichen zunächst das Feedback, das einmal über eine verbale Form (qualitatives Feedback) und zum anderen über eine non-verbale (Kennzahlen und Grafiken) Form (quantitatives Feedback) geschieht. Im Folgenden werden wir ausschließlich auf die Visualisierung des quantitativen Feedbacks eingehen. Dabei werden wir zunächst einige im K3-System integrierte Leistungskennzahlen darstellen und dann auf deren Visualisierungsmöglichkeiten eingehen.

3.1 Kennzahlen in K3

Zum Aufbau eines Kennzahlensystems in K3 ist ein hierarchisches System nicht geeignet, da die Messgrößen aus dem K3-System nur teilweise in einem mathematischen Zusammenhang stehen. Sinnvoller erscheint eine Gliederung der beobachtbaren Messgrößen nach sachlichen Kriterien. Im K3-System können wir in Bestands-, Verhältnis- und Zeitraumgrößen unterscheiden, die auf den K3-Ebenen System-, Kurs-, Hauptthemen-, Arbeitsauftrags- und Arbeitsaufgabenebenen dargestellt werden können. Letztendlich handelt es sich aber auf allen Ebenen immer entweder um Indi-

vidualkennzahlen (beschreiben die Leistung eines einzelnen Teilnehmers) und um Gruppenkennzahlen (beschreiben die Leistung einer ganzen Gruppe), da diese die eigentlich zu erfassenden Messgrößen darstellen, alle anderen Kennzahlen werden aus diesen abgeleitet. Abbildung 3 zeigt den prinzipiellen Aufbau des K3-Kennzahlensystems, der sich wie folgt darstellt. Zunächst werden die Individual- und Gruppenkennzahlen durch das System automatisch erfasst, die dann als Bestands-, Verhältnis- und Zeitraumgrößen auf den verschiedenen K3-Ebenen angewendet bzw. in Form von Zahlen oder Grafiken visualisiert werden.

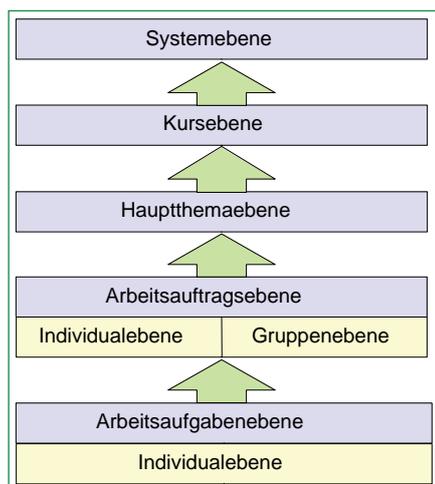


Abbildung 3: Grundsätzlicher Aufbau des K3-Kennzahlensystems.

Bestandsgrößen werden aus den beobachtbaren Messgrößen, wie deren Anzahl der Teilnehmer und Beiträge, als absolute Zahlen werden in Form von Einzelzahlen, Summen, Differenzen oder Mittelwerten gebildet. Sie kennzeichnen die hinter ihnen stehenden Sachverhalte unmittelbar. Die Verwendung von Kennzahlen auf Basis absoluter Zahlen weist deutliche Schwächen auf, da den Werten oft Vergleichsmaßstäbe fehlen. Eine höhere Aussagekraft wird durch das Hinzufügen relativer Kennzahlen erreicht. Durch die Kombination absoluter Zahlen entstehen Verhältnisgrößen, die einen Zusammenhang zwischen den erfassten Daten darstellen. Durch diese Verknüpfung kann ein Erkenntniswert gewonnen werden, der höher ist, als er sich aus der Addition der Einzelaussagen ergibt. Die Bestandsgrößen und die Verhältnisgrößen zusammen bilden die Grundlage für Soll-Ist-Vergleiche, in denen realisierte Werte der Kennzahlen an ursprünglichen Zielvorgaben gemessen werden. So ist es in K3 z. B. notwendig zu wissen, ob jeder Student mindestens einmal eine bestimmte Rolle inne hatte oder ob jeder Student einer Gruppe zugeordnet ist. Verhältnisgrößen aus absoluten Bestandsgrößen können in Form von prozentualen Anteilswerten oder Indexzahlen abgebildet werden. Sie

können Durchschnittszahlen sein, wie z. B. Beiträge pro Teilnehmer, aber auch Anteilswerte, wie z. B. „der Teilnehmer X hat 30% der Beiträge einer Gruppe geleistet“. Eine weitere Methode zum Messen bestimmter Aktivitäten ist, die absolute Anzahl beobachtbarer Ereignisse in Bezug auf einen bestimmten, meist kurzfristigen Zeitraum (Stunde, Tag, Woche oder für die Dauer eines Arbeitsauftrages) zu setzen. Diese Zeitraumgrößen werden aus der Beobachtung des Nutzungsverhaltens über einen längeren Zeitraum abgeleitet. Mit Hilfe der Zeitreihenanalyse können Veränderungen einer Kennzahl über einen Zeitraum untersucht werden, wie z. B. die „durchschnittliche Anzahl von Nutzungsvorgängen innerhalb einer bestimmter Zeit“. Interessant bei der Messung der Zeitraumgrößen ist insbesondere die Darstellung bestimmter Aktivitäts-, bzw. Reaktionsmaße, wie z. B. „schnellster“, aber auch „häufigster“ innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Aufbauend auf dieser Grundlage, wurden für das K3-System eine Reihe spezieller Individual- und Gruppenkennzahlen entwickelt. Dabei gilt es zu beachten, dass zu viele Kennzahlen, vor allem in unbearbeiteter Form, zu einer Überversorgung des Informationsempfängers führen. Zur bedarfsgerechten Informationsversorgung werden die Kennzahlen daher in einem Kennzahlensystem verdichtet. Im Folgenden zeigen wir in einer Übersichts-darstellung, welche Kennzahlen entwickelt wurden.

3.2 Kennzahlen auf der Individualebene (Individualkennzahlen)

Auf der Individualebene können die meisten Kenngrößen erfasst werden, da wir hier alle K3-Merkmale direkt auswerten können. Viele der hier entwickelten Größen werden auf den darüber liegenden K3-Ebenen verwendet, um durch die Verknüpfung mit weiteren Kennzahlen daraus neue zu generieren. Generell stehen uns zunächst die folgenden Merkmale zur Generierung von Kennzahlen zur Verfügung:

- Art des Beitrags (Ergänzung, Organisationelles, Neues Thema, These, Frage, Kritik und Resultat),
- Referenzobjekte (Literatur, Hyperlinks und Uploads),
- Rolle des Akteurs.

Diese Merkmale werden beim Eingeben von Diskursobjekten im System gespeichert und können nach dem Kriterium Häufigkeit sortiert werden. Somit können wir auf einfachste Art und Weise eine Bestandsgrößen-Übersicht generieren, die uns für einen Akteur, der eine bestimmte Rolle inne hat, anzeigt, wie häufig er in welcher Rolle Diskurs- und Referenzobjekte eingegeben hat.

Neben diesen reinen Bestandsgrößen sind insbesondere Reaktionsmaße zur

Leistungsbeschreibung und -beurteilung interessant. Ein großes Problem bei der Gestaltung dieser Kennzahlen ist, dass sie isoliert betrachtet nicht in der Lage sind, den Inhalt, sondern nur den Ablauf einer Diskussion zu beschreiben. Wenn wir den Inhalt einer Diskussion mit Hilfe von Kennzahlen darstellen wollen, dann ist das mit dem einfachen Zählen gewisser Einheiten nicht zu erreichen. Ein häufig angesehener Beitrag bedeutet noch lange nicht, dass es sich um einen guten Beitrag handelt. Man ist also gezwungen, den Informationsgehalt oder die Qualität eines Beitrags zu bestimmen. Dies ist mit „einfachen, automatischen“ Mitteln nicht möglich. Dennoch können Kennzahlen, die in Verbindung zur Gestaltung der Inhalte eines Beitrags stehen, bzw. die methodischen und pädagogischen Regeln, die einem Beitrag zu Grunde liegen, etwas über die Qualität eines Beitrags aussagen. Bei allen Kennzahlen, die hier entwickelt wurden, muss man allerdings beachten, dass sie immer nur in einer Kombination mit anderen eine sinnvolle Aussage über die Kompetenzen und Leistungen der Akteure machen können. Die Kennzahlen müssen also im Verbund als ein zusammenhängendes Ganzes „interpretiert“ werden. Einige Kennzahlen lassen sich zudem nicht automatisch berechnen, sondern bedürfen einer kognitiven Erfassung, so z.B. bei allem, was mit Information bzw. Qualität der Beiträge zu tun hat. Sicherlich gibt es für diesen Bereich auch Automatismen (softwaretechnische Erfassung und Auswertung), die uns bei der Erstellung dieser Kennzahlen unterstützen, bzw. deren Werte automatisch ausgeben können. Im K3-System sind allerdings solche Programme nicht implementiert. Daher müssen die Werte diese Kennzahlen anhand bestimmter Kriterien kognitiv bestimmt werden.

3.3 Kennzahlen auf der Gruppenebene (Gruppenkennzahlen)

Kollaboration ist ein komplexer Vorgang. Entsprechend schwierig ist es festzustellen, wann eine Gruppe kollaborativ arbeitet oder wie effektiv diese Arbeit ist oder was kollaboratives Arbeiten unterstützt bzw. es verhindert. Dadurch, dass bei der Online-Kommunikation alles aufgezeichnet wird, ist es hier wesentlich einfacher, die Kollaboration als solche zu untersuchen bzw. zu messen. Die wesentlichen Merkmale, mit deren Hilfe im K3-System kollaboratives Arbeiten festgestellt wird, werden nun kurz beschrieben. Das erste Merkmal ist die „Wechselbeziehung“ (interdependence) in einer Gruppe. Die Wechselbeziehung lässt sich an zwei notwendigen Eigenschaften identifizieren. Das ist zum einen die Mitwirkung (participation) an der Gruppe und zum anderen die Interaktion

Tabelle 1: Übersicht der Individualebenen

Kennzahlen der Individualebene	Beschreibung
Reaktionsanzahl R	Anzahl aller Reaktionen auf alle eingegebenen Diskursobjekte eines Akteurs. Dabei werden allerdings diejenigen Reaktionen, die vom Typ „Organisationelles“ sind, nicht mitgezählt, ebenso wenig alle Reaktionen (gleich welchen Typs), die auf einen Beitrag „Organisationelles“ folgen.
Isolationsanzahl I	Anzahl der Beiträge eines Akteurs die unkommentiert geblieben sind. Dabei werden die Beiträge vom Typ „Organisationelles“ und die Folgebeiträge nicht mitgezählt.
diskursfördernde Beiträge (DFB)	Anzahl aller Diskursobjekte – Anzahl „Organisationeller“ Diskursobjekte
Kommentiertenanzahl K	$K = DFB - I$; Anzahl der diskursfördernden Beiträge, die der Autor kommentiert hat.
aktiver Reaktionsgrad (aRGi)	Verhältnis der Reaktionen eines Akteurs auf Diskursobjekte andere Akteure zur Anzahl der eigenen Diskursobjekte. Nur diskursfördernde Beiträge werden berücksichtigt. Wertebereich: $0 \leq \text{aktiver Reaktionsgrad} \leq 1$
passiver Reaktionsgrad (pRGi)	Verhältnis der Reaktionen der Gruppenteilnehmer auf die Diskursobjekte eines Akteurs zur Anzahl der Diskursobjekte diese Akteurs. Nur diskursfördernde Beiträge werden berücksichtigt. Wertebereich: passiver Reaktionsgrad ≥ 0
Absicherungsgrad (AGi)	Verhältnis der Anzahl der Referenzobjekte (eines Akteurs) zur Anzahl seiner diskursfördernden Beiträge. : Absicherungsgrad ≥ 0
Absicherungsgrad (AGi+) des Teilnehmenden X	Anzahl Beiträge des Teilnehmenden X, die mindestens mit einem Referenzobjekt abgesichert sind / Anzahl aller Beiträge dieses Teilnehmenden X
Absicherungsgrad (AGi++) des Teilnehmenden X	Anzahl relevanter Beiträge des Teilnehmenden X, die mindestens mit einem Referenzobjekt abgesichert sind / Anzahl aller relevanten Beiträge dieses Teilnehmenden X
Interaktionsverhältnis	$1 - (\text{Anzahl der isolierten Beiträge des Teilnehmenden X} / \text{Anzahl aller Diskurs initiiierenden Beiträge des Teilnehmenden X})$
Informationsverhältnis	Diskurs initiiierende Beiträge des Teilnehmers X / Anzahl aller Beiträge des Teilnehmers X
Responsegrad (DI)	Unmittelbare Feedback-Beiträge (FB) / Diskurs initiiierende Beiträge (dB)
Responsegrad (DI+)	Durchschnittliche Feedback-Beiträge (FB) / Diskurs initiiierende Beiträge (dB)
Leseranzahl	Anzahl der unterschiedlichen Leser eines Beitrags (oder eines Threads)
Beitragsaktualität	Dauer der Aktualität eines Beitrags
Threadaktualität	Dauer der Aktualität eines Threads
Leseanzahl	Anzahl gelesener Fremdbeiträge
Beitragsfrequenz	Wie viele Beiträge schreibt ein Benutzer in einem gewissen Zeitrahmen?
Reaktionszeit (RZi)	Wie lange braucht ein Benutzer, um auf einen Beitrag zu antworten?
Verweildauer	Wie lange verweilt der Nutzer im Beitrag?
Fehler beim Hyperlink (Hhi)	Ist ein Hyperlink funktionsfähig?
Änderungsfrequenz eines Beitrages (Äbi)	Wie oft wurde ein Beitrag verändert (und wie viele Zeichen betraf die Änderung)?
Formalität (Fbi)	Wurde die korrekte Interpunktion und Rechtschreibung eingehalten?
Plagiatwahrscheinlichkeit (Pbi)	Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Beitrag ein Plagiat ist?
Informationsgehalt (Ibi)	Wie hoch ist der Informationsgehalt eines diskursfördernden Beitrags?
Informations-Formalitäts-Grad (IFGbi)	Wie ist das Verhältnis zwischen Formalität und Informationsgehalt eines diskursfördernden Beitrags eines Benutzers?
Informationsdichte (IDbi)	Wie hoch ist die Informationsdichte eines diskursfördernden Beitrags?
Formalitäts-Beitragslänge-Grad (FBGbi)	Wie ist das Verhältnis zwischen der Länge des Beitrags und seiner Formalität?
Reaktionsverhalten	Reagiert ein Benutzer immer schnell oder auf den „letzten Drücker“?
Reputationsgrad (RGi)	Wie oft wurde ein Akteur im Verhältnis zu seiner Beitragsanzahl zitiert?

(interaction) in der Gruppe, als Hinweis auf aktive Teilnahme. Die Mitwirkung ist notwendig, da ohne sie keine wirkliche Kollaboration in der Gruppe entsteht. Kollaboration kann nur erreicht werden, wenn die Gruppenmitglieder annähernd gleich in der Gruppe mitarbeiten. Bei der Interaktion handelt es sich um mehr als eine einfache Teilnahme, es geht hier um eine Aktion im Sinne von „mit jemandem agieren“ bzw. „auf jemanden reagieren“. Die Interaktion zeigt auf, wie die Gruppenmitglieder ihre Diskussion führen und ob sie dabei ihre Ideen und Meinungen „gegenseitig“ austauschen. Findet keine aktive, reagierende oder gar den Diskurs verändernde Interaktion statt, kann ebenfalls nicht von Kollaboration gesprochen werden.

Das zweite Merkmal für kollaboratives Arbeiten setzt voraus, dass die Gruppe ein gemeinsames Ergebnis (Produkt) erarbeitet hat. Kollaboration ist nicht nur der Austausch von Ideen und Wissen. Das Ergebnis eines kollaborativen Prozesses stellt das Resultat aus der gemeinsamen Diskussion dar und ist geprägt von den individuellen Beiträgen der einzelnen Gruppenmitglieder. Es ist das neu erarbeitete Wissen der Gruppe und bildet somit eine Synthese aus den gemeinsamen Ideen und verteiltem Wissen aller Gruppenmitglieder. Diese Synthese geht über das hinaus, was jedes Mitglied hätte alleine leisten können. Die Synthese ist mehr als nur die Summe der einzelnen Beiträge.

Eine weitere Anforderung an eine kollaborativ arbeitende Gruppe im Wissensmanagement ist, dass sie unabhängig von einem Instruktor arbeitet. Gerade beim Einsatz in der Lehre ist dies für die Studenten meist problematisch, da sie es (bisher) gewohnt sind, sich mit ihren Fragen und Problemen an den Dozenten zu wenden und eben nicht in kollaborativer Arbeit die ihnen gestellten Probleme eigenständig und miteinander zu lösen. Solange dieses Verhalten nicht überwunden ist, kann es zu keiner kollaborativen Arbeitsweise kommen. Das dritte Merkmal für den kollaborativen Erfolg ist also die Unabhängigkeit der Gruppe vom Dozenten. Die Gruppe muss im Diskurs ohne die Hilfe des Dozenten, sozusagen eigenständig (independent) zum Ergebnis kommen (was aber nicht ausschließt, dass anfängliche Hilfestellung, z.B. über Instruktionen und Literaturhinweise, gegeben wird).

Eine Gruppe kann also nur dann wirklich kollaborativ arbeiten bzw. gearbeitet haben, wenn sie folgende vier Eigenschaften aufweist:

- Teilnahme -> Annähernd gleiche Mitarbeit der Mitglieder in der Gruppe.
- Interaktion -> Aktive, reagierende, den Diskurs verändernde Teilnahme in der Gruppe.

■ Synthese -> Das Ergebnis der Gruppe ist neu erarbeitetes Wissen aus den gemeinsamen Ideen und dem Wissen aller Gruppenmitglieder.

■ Unabhängigkeit -> Die Gruppe muss im Diskurs unabhängig, ohne die Hilfe des Dozenten, zum Ergebnis kommen.

Aus diesen vier Eigenschaften können Kennzahlen erarbeitet werden, die aufzeigen, ob eine Gruppe kollaborativ arbeitet oder nicht.

Viele der Kennzahlen, die auf der Individualebene eingeführt wurden, lassen sich auf die Gruppenebene übertragen. Der Bezugsrahmen sind dann die Gruppen eines Hauptthemas. Somit sind z.B. Vergleiche der Leistungen der Gruppen untereinander realisierbar. Auf der Hauptthemenebene handelt es sich neben einigen organisatorischen hauptsächlich um didaktische Kennzahlen. Gerade die didaktischen Größen können als Anreize zur Motivationssteigerung angesehen werden. Aus diesem Grund ist es hier besonders wichtig, diese Kennzahlen ins Verhältnis zu den anderen Gruppen und deren Mitglieder zu setzen, da sich so jede Gruppe ein Bild über ihre Position im Verhältnis zu den anderen Gruppen machen kann. Aber auch die zeitliche Veränderung dieser Größen ist für die Gruppe und deren Akteure wichtig. Dadurch kann ihnen ihre eigene Kompetenzentwicklung aufgezeigt werden. Gerade die Messgrößen auf der Gruppenebene bilden die interessantesten Kenngrößen, denn auf dieser Ebene beschäftigen wir uns mit dem eigentlichen kollaborativen Wissensmanagement. Die Kollaboration in der Gruppe lässt sich, wie oben gezeigt, an den vier Eigenschaften Teilnahme, Interaktion, Synthese und Unabhängigkeit feststellen. Wir ermitteln für eine Gruppe jede dieser Eigenschaften und setzen diese Einzelgrößen zu dem sogenannten „Grad der Kollaboration einer Gruppe (Gruppenkollaborationsgrad)“ zusammen. Die Teilnahme ist eine Größe, die zunächst auf der Individualebene bestimmt und dann auf die Gruppenebene transformiert wird. Die Interaktion und die Unabhängigkeit werden beide gleich auf der Gruppenebene erfasst. Diese drei Eigenschaften lassen sich noch relativ leicht automatisch erfassen und in Werte umrechnen. Bei der Synthese haben wir allerdings das Problem, dass sie sich nur durch eine kognitive Leistung überprüfen lässt. Das Problem der kognitiven Ermittlung der Synthesekennzahl wird im K3-System durch die Mitglieder einer

Gruppe selbst gelöst. Bevor die Zusammenfassung der kollaborativen Wissensarbeit als Ergebnis der Diskussion veröffentlicht wird, müssen alle Gruppenmitglieder mit Hilfe eines in K3 realisierten Abstimmungstools eine Bewertung dieser Zusammenfassung abgeben. Bei diesem Ergebnis muss es sich zwangsläufig um eine Synthese der Gruppenarbeit handeln. Jedes Gruppenmitglied muss seine Wissensarbeit in der Synthese wiederfinden. Fehlen Teile seiner Arbeit oder wurden sie falsch dargestellt, muss die Zusammenfassung entweder erneut bearbeitet werden, oder sie bekommt einen entsprechend schlechten Wert als Kenngröße.

Der „Grad der Kollaboration einer Gruppe (Kollaborationsgrad KGg)“ ergibt sich aus dem Zusammenfügen der einzelnen Grade „Synthesegrad SGg“, „Unabhängigkeitsgrad UGg“, „Interaktionsgrad IGg“ und dem „Teilnahmegrad TGg“ zu einem Vektor. Dadurch erhält man ein Quadrupel, das den Grad der Kollaboration einer Gruppe beschreibt (Tabelle 2). Mit Hilfe dieses Vektors können nun verschiedene Gruppen miteinander verglichen werden, und es kann festgestellt werden, ob und wie stark sie kollaborativ arbeiten.

Bei der automatischen Erfassung der Gruppenkennzahlen tritt das gleiche Problem wie bei der automatischen Erfassung der Individualebenen auf. Hier lässt sich im Wesentlichen nur eine Aussage über die Struktur der Diskussion machen. Der inhaltliche Aspekt einer Diskussion ist so noch nicht berücksichtigt. Dennoch ist es möglich, auch auf der Gruppenebene inhaltsbeschreibende Kennzahlen zu entwickeln. So könnte aus der Individualebene die Kennzahl „Informationsgehalt eines Beitrags“ auf der Gruppenebene die Kennzahl „Informationsgehalt der Diskussion“ entstehen, indem der „Informationsgrad der Gruppe g“ berechnet wird. Allerdings müssen auch auf der Gruppenebene die inhaltsbeschreibenden Kennzahlen aus Ermangelung implementierter, automatischer Systeme kognitiv erfasst und bewertet werden.

In der Tabelle 3 sind die im K3-System implementierten Gruppenkennzahlen sowie deren Berechnung dargestellt.

3.4 Visualisierung der K3-Kennzahlen

Grundsätzlich liegen die Kennzahlen im K3-System als Zahlen vor. Eine visuelle

Tabelle 2: Quadrupel „Kollaborationsgrad“

Kollaborationsgrad KGg	Ideal	Wertebereich
Synthesegrad SGg	$\left\{ \begin{array}{c} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{array} \right\}$	0 bis 1
Unabhängigkeitsgrad UGg		0 bis 1
Interaktionsgrad IGg		0 bis 1
Teilnahmegrad TGg		0 bis 1

Tabelle 3: Übersicht der Gruppenkennzahlen

Kennzahlen der Gruppenebene	Beschreibung
Synthesegrad (SGg)	$\sum_{i=1}^{i=n} Ai \div n$ Ai := eingegebener Wert A des Studenten i n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
Unabhängigkeitsgrad (UGg)	1 - (Anzahl der korrigierenden Dozentenbeiträge / Anzahl Beiträge der Gruppe) Die Anzahl der Beiträge der Gruppe setzt sich zusammen aus den korrigierenden Beiträgen des Dozenten in dieser Gruppe plus den diskussionsfördernden Beiträgen der Studenten dieser Gruppe.
Interaktionsgrad (IGg)	1 - (Anzahl der isolierten Beiträge / Anzahl studentischer Beiträge) Bei der Anzahl der isolierten und studentischen Beiträgen werden nur die diskussionsfördernden Beiträge berücksichtigt.
Individueller Teilnahmegrad (TiGg)	(Anzahl der diskussionsfördernden Beiträge des Teilnehmers i der Gruppe g) / (Anzahl der studentischen diskussionsfördernden Beiträge der Gruppe g). Die Anzahl der Beiträge bezieht sich immer auf die Gruppe g.
abweichende Teilnahme des Mitglieds i von der optimalen Gruppenteilnahme ($\Delta\sigma_i$)	$\Delta\sigma_i := TiGg - \sigma_n$ $\sigma_n := 1/n$; Standardwert für eine Gruppe mit n Teilnehmern TiGg := Teilnahmegrad des Teilnehmers i in der Gruppe g (s.o.) n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
Nicht normalisierter Teilnahmegrad (NNTGg)	$\sum_{i=1}^{i=n} TiGg - \sigma_n $ TiGg := Teilnahmegrad des Teilnehmers i in der Gruppe g $\sigma_n := 1/n$; Standardwert für eine Gruppe mit n Teilnehmern n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
Teilnahmegrad (TGg)	$(-\sum_{i=1}^{i=n} TiGg \ln(TiGg)) \div \ln(n)$ TiGg := Teilnahmegrad des Teilnehmers i in der Gruppe g (s.o.) n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g ln := natürlicher Logarithmus
Kollaborationsgrad (KGg)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Synthesegrad SGg} \\ \text{Unabhängigkeitsgrad UGg} \\ \text{Interaktionsgrad IGg} \\ \text{Teilnahmegrad TGg} \end{array} \right\}$ KGg ist ein Quadrupel
Organisationsgrad (OGg)	1 - (Anzahl der Beiträge vom Typ „Organisationelles“ der Gruppe g / Anzahl aller Beiträge der Gruppe g) Die Anzahl Beiträge der Gruppe g setzt sich zusammen aus den organisationellen plus den diskussionsfördernden Beiträgen dieser Gruppe
Moderationsgrad (MGg)	1 - (Anzahl der Beiträge des Moderators einer Gruppe g / Anzahl aller diskursfördernden Beiträge der Gruppe g)
aktiver Reaktionsgrad der Gruppe g (aRGg)	$\sum_{i=1}^{i=n} aRGi \div n$ aRGi := aktiver Reaktionsgrad des Akteurs i in der Gruppe g (s.o.) n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
passiver Reaktionsgrad der Gruppe g (pRGg)	$\sum_{i=1}^{i=n} pRGi \div n$ pRGi := aktiver Reaktionsgrad des Akteurs i in der Gruppe g n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
Absicherungsgrad der Gruppe g (AGg)	$\sum_{i=1}^{i=n} AGi \div n$ AGi := Absicherungsgrad des Akteurs i in der Gruppe g (s.o.) n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
AGg+	$\sum_{i=1}^{i=n} AGi \text{ plus} \div n$ AGi plus = AGi+ := Absicherungsgrad des Akteurs i in der Gruppe g n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
AGg++	$\sum_{i=1}^{i=n} AGi \text{ plusplus} \div n$ AGi plusplus = AGi++ := Absicherungsgrad des Akteurs i in der Gruppe g n := Anzahl der Teilnehmer der Gruppe g
Informationsgrad der Gruppe g (IGg)	$\sum_{b=1}^{b=B} Ib \div B$ Ib := Informationsgehalt eines diskursfördernden Beitrags B := Anzahl der diskursfördernden Beiträge der Gruppe g
Informationsdichtegrad der Gruppe g (IDGg)	$\sum_{b=1}^{b=B} IDbi \div B$ Idbi = Informationsdichte eines Beitrags B := Anzahl der diskursfördernden Beiträge der Gruppe g
Informations-Formalitäts-Grad der Gruppe g (IFGg)	$\sum_{b=1}^{b=B} IFGbi \div B$ IFGbi = Informations-Formalitäts-Grad B := Anzahl der diskursfördernden Beiträge der Gruppe g
Formalitätsgrad der Gruppe g (FGg)	$\sum_{b=1}^{b=B} Fbi \div B$ Fbi = Formalität eines Beitrags B := Anzahl der diskursfördernden Beiträge der Gruppe g
Formalitäts-Beitragslänge-Grad der Gruppe g (FBGg)	$\sum_{b=1}^{b=B} FBGbi \div B$ FBGbi = Formalitäts-Beitragslänge-Grad B := Anzahl der diskursfördernden Beiträge der Gruppe g
Plagiatwahrscheinlichkeit der Gruppe g (Pg)	$\sum_{b=1}^{b=B} Pbi \div B$ Pi = Plagiatwahrscheinlichkeit B := Anzahl der diskursfördernden Beiträge der Gruppe g
Reaktionszeit der Gruppe g (RZg)	$\sum_{b=1}^{b=B} RZi \div B$ RZi = Reaktionszeit B := Anzahl der diskursfördernden Beiträge der Gruppe g
Diskussionsverzweigungsgrad der Gruppe g (DVGg)	$\sum_{t=1}^{t=T} DVGt \div T$ DVGt = Diskussionsverzweigungsgrad eines Threads (Verhältnis von Thread-Breite zu Thread-Tiefe) T = Anzahl der Threads der Gruppe g

Statistik der Beiträge bei T14.6 Marktchancen für eBooks **Visualisierung**

Mitglied	Diskursobjekt						Referenzobjekt						Beitragsgröße		Statistik			
	Rolle	Frage	These	Neues Thema	Ergänzung	Kritik	Resultat	Organisationelles	Anderes	Hyperlink	Dateiupload	Literatur	Moderator	Präsentator	Rechercheur	Summe	Anteil	%
Carolin	3	1	0	0	0	0	1	5	1	14	4	1	0	0	0	41	41	45,00%
Carolin	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	10	11,11%
Helmut	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11	12,22%
Carolin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	11	12,22%
Summe	8	4	8	1	2	3	3	10	3	18	6	3	1	1	2	81	81	88,89%

Abbildung 4: Tabellarische Übersicht der Individualkennzahlen für eine Gruppe.

Grade auf Individualebene

Name	Reaktionsgrad	aktiver Reaktionsgrad	passiver Reaktionsgrad	$\Delta\sigma$ (u. D. 25)	Visualisierung	Ny Synthese
Carolin	3	1,00	0,25	1	1	75%
Helmut	2	1,00	0,1	-1,1	1	11,11%
Carolin	1	0,18	0,05	0,1	1	75%
Helmut	1	0,1	0,05	1	1	75%

Abbildung 5: Tabellarische Übersicht der Reaktionsgrade und des Synthesegrades einer Gruppe.

Grade auf Gruppenebene

Teilnahme	Gruppenkollaborationsgrad			Gruppenarbeitsgrad				Beitragsanzahl	
	Interaktion	Unabhängigkeit	Synthese	Moderationsgrad	Organisationsgrad	Aktualitätsgrad	Absicherungsgrad	Student	Dozent
CCT	0,92	0,82	0,02	0,25	0,32	0,1	0,02	10	0

Abbildung 6: Tabellarische Übersicht der Gruppengrade.

Hilfe in Form einer grafischen Darstellung kann die Interpretation der Kennzahlen durch die Betrachter allerdings wesentlich vereinfachen. Dies liegt an der Verschiebung des mentalen Interpretationsvorganges vom analytischen zum visuellen Teil der Kognition. Das menschliche Gehirn scheint besser ausgebildet zu sein mit Bildern umzugehen als mit Zahlen. Eine Unterstützung durch entsprechende Visualisierungen gibt den Akteuren wie auch den Dozenten eine zusätzliche Sicherheit bei der Einschätzung der erbrachten Leistungen.

Im K3-System gibt es prinzipiell 2 verschiedene Kennzahlendarstellungsformen. Erstens als reine Zahl in tabellarischer Form und zweitens als Grafik. Die Zahlen werden in beiden Versionen auf der Ebene des Arbeitsauftrags und auf der dazugehörigen Hauptthemaebene dargestellt. Somit hat jeder Akteur immer einen Überblick über seine eigenen Leistungen direkt im Arbeitsauftrag und jede Gruppe einen Überblick über sich und die Leistungen der anderen Gruppen, die gleichzeitig an den verschiedenen Arbeitsaufträgen arbeiten. Abbildung 4 zeigt die Kennzahlen in tabellarischer Darstellung. In diesem Screenshot sind die Kennzahlen aus der ersten von insgesamt drei Arbeitswochen einer Gruppe dargestellt.

In der linken Spalte sind die K3-Namen der Akteure, danach deren Rollen angegeben. Dann folgt eine Aufzählung der Diskursobjekte (Fragen, Thesen, Neues Thema, Ergänzung, Kritik, Resultat, Organisationelles, Andere). Anschließend

folgen die Referenzobjekte (Hyperlink, Dateiupload und Literatur). Sodann folgt die Angabe der Beiträge, die in der jeweiligen Rolle geschrieben wurden (Moderator, Präsentator, Rechercheur und Zusammenfasser). Am Ende werden dann noch alle Beiträge jeweils zeilenweise zusammengezählt und als Prozentualangabe im Verhältnis zu allen Gruppenbeiträgen angezeigt.

Die Abbildung 5 zeigt für jeden Akteur dieser Gruppe die Reaktionsanzahl, den aktiven, den passiven Reaktionsgrad, $\Delta\sigma$ (abweichende Teilnahme eines Mitglieds i) und die Angabe seines Synthesegrades. In jeder der beiden Tabellen kann jede Spalte nach der Anzahl ihrer Einträge sortiert werden. Somit erhält man einen schnelleren Überblick über die Rangfolge der Akteure in der jeweiligen Spalte.

In Abbildung 6 sind zunächst die Gruppengrade, beginnend mit dem Teilnahmegrad, dann der Interaktionsgrad, dann der Unabhängigkeitsgrad sowie der Synthesegrad dargestellt. Danach folgen der Moderationsgrad, der Aktualitätsgrad und der Absicherungsgrad der Gruppe. Die beiden folgenden Spalten zeigen nochmal die Summe aller Gruppenbeiträge sowie die Anzahl aller Dozentenbeiträge. Die Gruppengrade Teilnahmegrad, Interaktionsgrad, Unabhängigkeitsgrad und Synthesegrad ergeben allerdings erst als Quadrupel (Vektor) den Kollaborationsgrad. Die Darstellung des Quadrupels erfolgt allerdings in grafischer Form (s. u.).

Bereits diese Tabellen erlauben einige Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit und somit die Kompetenzen der einzelnen Akteure. Wenn z.B. der Moderator selbst keine „Organisationsbeiträge“ eingegeben, die Gruppe aber dennoch einen hohen „Organisationsgrad“ hat, so ist zu vermuten, dass der Moderator seiner Rolle nicht nachgekommen ist und diese von den restlichen Akteuren übernommen wurde. Gleiches gilt für die anderen Rolleninhaber. So ist z.B. ein Rechercheur mit wenigen bis gar keinen Referenzobjekten ebenfalls seiner Rolle nicht nachgekommen. In den Überschriften einzelner Tabellenspalten befinden sich Hyperlinks mit dem Text „Visualisierung“. Dies bedeutet, dass man nach dem Anklicken eine grafische Darstellung der jeweiligen Kennzahlen erhält. So wird $\Delta\sigma$ (abweichende Teilnahme eines Mitglieds i) in einem Koordinatensystem dargestellt. Die Nulllinie der x-Achse gibt den Standardwert für eine Gruppe mit n Mitgliedern an ($\sigma_n := 1/n$). Die Differenz eines jeden individuellen Teilnahmewertes eines Akteurs $\Delta\sigma_i$ ($\Delta\sigma_i := \text{TiGg}_i - \sigma_n$) wird dann als positiver (Teilnahmegrad liegt über dem Standardwert) oder als negativer Ausschlag (Teilnahmegrad liegt unter dem Standardwert) auf der y-Achse dargestellt (Abbildung 7).

Das Quadrupel des Kollaborationsgrades wird in Form eines vierachsigen „Spinnen-“ oder „Netzdiagramms“ dargestellt. Das Netzdiagramm ist die grafische Darstellung von Werten mehrerer gleichwertiger Kategorien in einer Spinnennetzform. Für jedes Element des Kol-

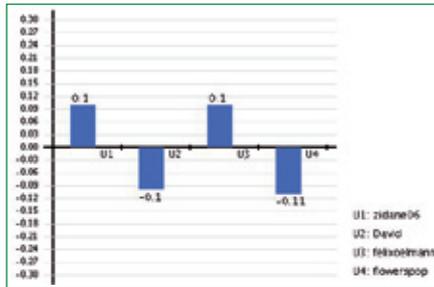


Abbildung 7: Abweichung vom Standardteilnahmewert für jeden Akteur einer Gruppe.

laborationsgrades gibt es eine Achse. Die Achsen werden allgemein kreisförmig in 360 Grad gleichmäßig verteilt (hier im 90-Grad -Winkel). Im Mittelpunkt haben alle den Wert 0 und nach außen hin haben wir in 0,25 Schritten bis zum Wert 1 konzentrische Kreislinien. Die Werte jedes Elements des Quadrupels werden mit Linien verbunden. Abbildung 8 zeigt zwei Diagramme der gleichen Arbeitsgruppe, links nach der ersten Arbeitswoche und rechts nach der letzten Arbeitswoche. Deutlich zu erkennen ist die Zunahme des Synthesegrades, des Interaktionsgrades und des Teilnahmegrades. Weniger deutlich in der Grafik zu erkennen, aber aus der Tabelle abzulesen, ist die geringfügige Zunahme des Unabhängigkeitsgrades. Eine ausführliche intellektuelle Analyse der Arbeitsweise der Gruppe hat ergeben, dass die Gruppe in der Tat zu Beginn nicht kollaborativ gearbeitet hat. Erst das „Eingreifen“ des Dozenten konnte die Gruppe zu einem kollaborativen Arbeitsstil bewegen. Weitere Analysen bei anderen Arbeitsgruppen konnten belegen, dass der von uns konstruierte Kollaborationsgrad in der Tat ein sehr guter Indikator ist, mit dem die Arbeitsform einer Gruppe beurteilt werden kann.

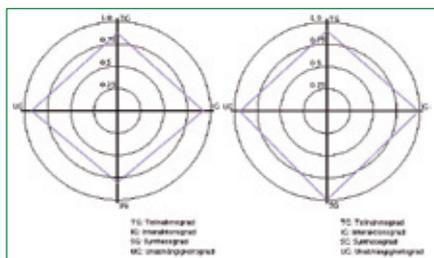


Abbildung 8: Kollaborationsgrad einer Gruppe. Links nach der ersten und rechts nach der letzten Arbeitswoche.

Die Visualisierungsform des Kollaborationsgrades hat sich grundsätzlich in der Praxis bewährt, allerdings hat sich gezeigt, dass die Einteilung der Achsen etwas „zu groß“ ist, hier gäbe es mehrere Verbesserungsmöglichkeiten. Entweder man nimmt eine logarithmische Einteilung der Achsen vor, so dass die Werte zwischen 0,75 und 1 weiter auseinander gezogen werden, oder man verwendet eine Art „Lupe“, die mit der

Maus gesteuert werden kann. Fährt man über das Diagramm, so sieht man in einer vergrößerten Darstellung die darunterliegende Skala. Weiter sollte man auch eine farbliche Kennzeichnung einführen, mit den drei Farben „Grün, Gelb und Rot“ (Abbildung 9). Die drei Farbenringe sollen zwischen den Werten 1 und 0,75 liegen. Grün im äußeren Drittel (von 1 bis 0,915), Gelb im mittleren (0,915 bis 0,84) und rot im inneren (0,84-0,75). Dies wäre eine zusätzliche visuelle Hilfe, mit der die „Gefährdung“ einer Gruppe dargestellt werden kann.

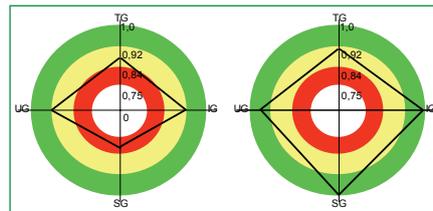


Abbildung 9: Visualisierungsvorschlag für den Kollaborationsgrad.

Um den Kollaborationsgrad im Wochenvergleich darstellen zu können, wurde in K3 eine weitere Visualisierungsform realisiert. Abbildung 10 zeigt die vier Einzelgrade als Säulendiagramm im Wochenabstand.

In der oberen Grafik werden für jede Woche die einzelnen Grade dargestellt, und in der unteren Grafik wird jeder einzelne Grad im Wochenverlauf dargestellt. In der unteren Grafik wird sehr schön deutlich, dass der Synthesegrad von Woche zu Woche besser wurde. Ebenso ist zu erkennen, dass der Teilnahmegrad sich erst gegen Ende des Arbeitsauftrages verbessert hat. Der Interaktionsgrad wurde gleich nach der ersten Woche verbessert, ebenso der Unabhängigkeitsgrad. Aus der Tatsache, dass der Unabhängigkeitsgrad von der zweiten zur dritten Woche fast gleich geblieben ist, lässt sich schließen, dass der Dozent nur noch sehr gering in die Diskussion eingegriffen hat, was durch den direkten Vergleich mit den Zahlen aus der entsprechenden Tabelle auch bestätigt werden kann.

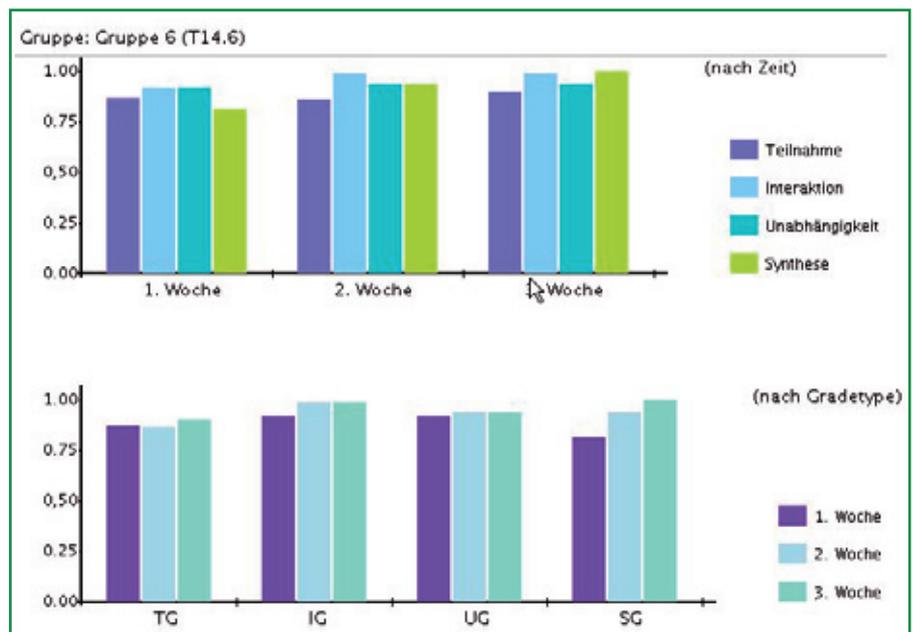


Abbildung 10: Zeitreihe des Kollaborationsgrades.

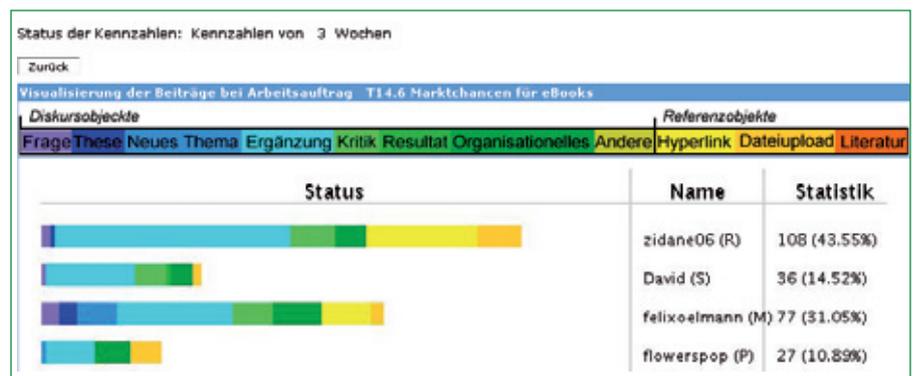


Abbildung 11: Visualisierung der Diskurs- und Referenzobjekte einer Gruppe pro Akteur.

Bisher wurde die Visualisierung des Kollaborationsgrades angesprochen, aber auch die Individualkennzahlen werden in K3 grafisch dargestellt. Abbildung 11 zeigt die Häufigkeiten der Diskurs- und Referenzobjekte für jeden einzelnen Akteur einer Gruppe als geschachteltes Balkendiagramm. Diese Visualisierung lässt sich für jede einzelne Arbeitswoche darstellen, allerdings haben wir hier nicht den direkten Vergleich der Veränderungen pro Woche als Zeitreihendarstellung.

Die unterschiedlichen Objekte sind farblich gekennzeichnet und zusätzlich sind die Benutzernamen und die Anzahl aller Einträge eines Benutzers tabellarisch dargestellt. Die Abbildung 10 zeigt den Stand einer Gruppe nach der 3-wöchigen Arbeitsphase. Hier wird ebenfalls sehr schnell deutlich, dass zwei Akteure mehr und zwei weniger zur Diskussion beigetragen haben. Dies haben wir aber bereits durch den Teilnahmegrad feststellen können. Wesentlich interessanter ist die Tatsache, dass man sehen kann, dass der User zidane96 sehr viele Hyperlinks und Dateiuploads, aber keine Literaturangaben eingegeben hat. Das ist insofern relevant, als er die Rolle des Recherchers (R) inne hat und seine Aufgabe darin besteht, die Gruppe mit Quellen zu versorgen. Aber auch der User felixoelmann hat einen gewissen Beitrag zur Recherche geleistet, obwohl er die Rolle des Moderators (M) inne hat. Da der Moderator unter anderem zur Organisation der Gruppe und der Diskussion zuständig ist, müsste er einige Beiträge vom Typ „Organisationelles“, „These“ und „Neues Thema“ geschrieben haben. Dass das so ist, lässt sich sehr einfach ablesen. Interessant ist auch, dass der User flowerspop keinen Beitrag vom Typ „Resultat“ hat, obwohl er als Präsentator (P) zumindest die Präsentation des Arbeitsergebnisses (in der Regel als Präsentationsfolien) als „Resultat“ hätte eingeben müssen. Zumindest ein Dokument vom Typ „Resultat“ ist beim User Davis zu erkennen. Das muss eigentlich (wenigstens) eine Zusammenfassung sein, die er in seiner Rolle als Zusammenfasser (S) geschrieben hat. Generell kann man feststellen, dass diese Form der Visualisierung einen sehr guten Überblick über die Leistungen und Fähigkeiten der einzel-

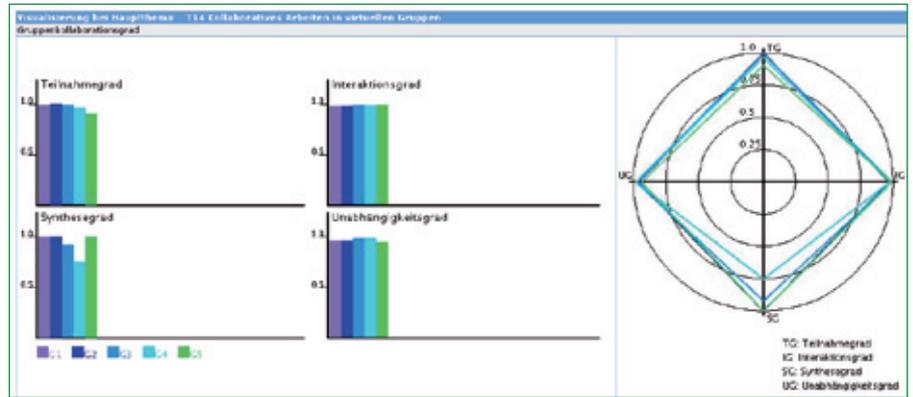


Abbildung 12: Visualisierung des Kollaborationsgrades auf einer Hauptthemaebene.

nen Akteure bietet. Berücksichtigt man, dass jede Gruppe und der Dozent jederzeit Zugriff auf diese Darstellungen hat, so haben alle Beteiligten damit ein sehr gutes Instrument zur Hand, um selbst notwendige Leistungsveränderungen herbeizuführen.

Eine vergleichende grafische Darstellung der Kollaborationsgrade aller Gruppen zu einem Hauptthema wird ebenfalls im K3-System generiert. Abbildung 12 zeigt auf der rechten Seite das Spinnendiagramm des Kollaborationsgrades der fünf Gruppen aus der obigen Tabelle. Auf der linken Seite sind die vier Gruppengrade jeweils für die einzelnen Gruppen als Säulendiagramme dargestellt. Aus dem Spinnendiagramm kann man relativ schnell erkennen, dass die Gruppe G4 (diese entspricht der Gruppe 5 (T14.5) aus der Tabelle) den geringsten Synthesegrad (nach Ablauf des Arbeitsauftrages) hat. Dies ist ebenfalls gut im Säulendiagramm zu erkennen. Die restlichen Grade liegen in dieser Visualisierung so dicht zusammen, dass eine genaue Analyse leider nicht möglich ist.

Eine weitere, auch für K3 sehr interessante Visualisierungsform ist die sogenannte Portfolio-Methode, die insbesondere aus der Betriebswirtschaftslehre bekannt ist und von der Boston Consulting Group entwickelt wurde. Die bekannteste Darstellung ist das Produkt-Portfolio, in dem die Produkte einer Unternehmung an den Koordinaten „Marktwachstum“ und „relativer Marktanteil“ eingeteilt werden. Die Anpassung dieser Portfolio-Methode an die K3-Leistungskennzahlen bietet als Resultat weitere Visualisie-

rungsmöglichkeiten. Dazu hier nur einige Beispiele. Abbildung 13 zeigt auf der linken Seite ein Portfolio, in dem die Rolleninhaber einer Gruppe nach den Kenngrößen „Anzahl Rollenbeiträge“ und „Anzahl rollenloser Beiträge“ eingetragen sind. Die Größe der Kreise gibt die Anzahl der isolierten Beiträge, also die „Isolationsanzahl“ wieder. Zu erkennen ist, dass der Rechercher sehr viele Beiträge in Funktion seiner Rolle eingegeben hat und etwa eine „durchschnittliche“ Anzahl von rollenlosen Beiträgen. Der Präsentator hat die wenigsten Beiträge in seiner Funktion als Moderator und die meisten rollenlose Beiträge. Der Moderator hat etwas überdurchschnittlich viele Rollen-, dafür aber unterdurchschnittlich viele rollenlose Beiträge. Beim Zusammenfasser ist das Gesamtbild unterdurchschnittlich. Die geringste Isolationsanzahl (Größe der Kreise) hat der Zusammenfasser, das macht vielleicht sogar (in dieser zufälligen Darstellung) Sinn. Denn, wenn er seine wöchentliche Zusammenfassung der Gruppe zum Lesen (und Kommentieren) zur Verfügung gestellt hat, werden die Gruppenmitglieder sicherlich darü-

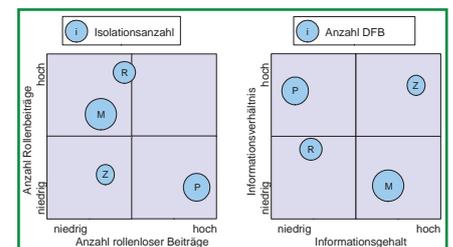


Abbildung 13: Portfolio-Darstellungen auf der Individualebene.



Effektive Wissensverteilung mit DOMESTIC

Entdeckungs- und Erinnerungs-Recherche!

Alles dazu unter ...

www.domestic.de

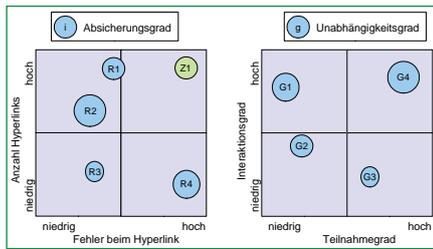


Abbildung 14: Portfolio-Darstellungen auf der Gruppenebene.

ber diskutieren und Verbesserungsvorschläge eingeben, so dass die Zusammenfassungen oft kommentiert und somit sehr selten isoliert sind.

Die rechte Darstellung der Abbildung 12 zeigt ein Portfolio, in dem die Rolleninhaber einer Gruppe nach den Kenngrößen „Informationsverhältnis“ und „Informationsgehalt“ eingetragen sind. Die Größe der Kreise gibt die „Anzahl der diskursfördernden Beiträge des Akteurs“ wieder. Zu erkennen ist, dass der Präsentator ein sehr hohes Informationsverhältnis (viele diskursinitierende Beiträge im Verhältnis zu allen seinen Beiträgen), aber einen geringen Informationsgehalt aufweist, bei einer relativ großen Anzahl an diskursfördernden Beiträgen. Dies bedeutet, dass auf die Mehrzahl seiner Beiträge eine Diskussion geführt wurde, allerdings sind seine Beiträge vom Informationsgehalt eher „schwach“ gewesen. Die weiteren Rolleninhaber können entsprechend ihrer Kenngrößen interpretiert werden. Auffallend (in dieser rein zufälligen Darstellung) ist, dass die Beiträge des Zusammenfassers ein sehr hohes Informationsverhältnis und einen sehr hohen Informationsgehalt aufweisen, bei einer relativ geringen Anzahl an diskursfördernden Beiträgen. Hieraus lässt sich ablesen, dass die wenigen Beiträge, die der Zusammenfasser geschrieben hat, überwiegend die Diskussion gefördert haben und überwiegend sehr informativ waren. Dieser Zusammenhang könnte in der Realität sich ebenso darstellen, denn wenn der Zusammenfasser seine wöchentliche Zusammenfassung der Gruppe zum Lesen (und Kommentieren) zur Verfügung gestellt hat, so sollte diese erstens von sehr hohem Informationsgehalt sein und zweitens dient sie sicherlich als Initialbeitrag zur weiteren Diskussion.

Die Abbildung 14 zeigt zwei Portfolio-Darstellungen, in der einige Gruppengrade visualisiert wurden. Im linken Portfolio werden die Kenngrößen „Anzahl Hyperlinks“ und „Fehler beim Hyperlink“ eingetragen. Die Größe der Kreise gibt den „individuellen Absicherungsgrad“ eines Akteurs wieder. Das Besondere in dieser Darstellung ist, dass wir hier nur die Rechercheure (blaue Kreise) aller Gruppen einer Hauptthemaebene betrachten. Zu erkennen ist, dass der Rechercheur der Gruppe 1 zwar die meisten Hyperlinks im Vergleich eingegeben hat und diese

auch noch (fast) alle funktionieren. Allerdings hat er einen relativ geringen Absicherungsgrad, was letztendlich bedeutet, dass er sonst kaum noch Referenzobjekte (Upload, Literaturangaben) eingegeben hat. Der Akteur R4 hat wenige Hyperlinks eingegeben und diese auch noch recht schlampig. Dennoch hat er einen relativen hohen Absicherungsgrad. Das wiederum bedeutet, dass er zusätzlich noch einige Uploads und Literaturangaben eingegeben haben muss (welcher Qualität diese sind, muss gesondert dargestellt werden). Die anderen Rechercheure können entsprechend ihren Kenngrößen interpretiert werden. Zusätzlich ist in diesem Portfolio der Zusammenfasser der Gruppe 1 (grün) mit dargestellt. Bei ihm fällt auf, dass er hervorragende Recherchearbeit (was die Hyperlinks betrifft) geleistet hat und zusätzlich einen ansprechend hohen Absicherungsgrad besitzt, was wiederum bedeutet, dass er ebenfalls noch einige Uploads und/oder Literaturangaben in seiner Gruppe eingegeben hat. D.h., er hat, obwohl er eigentlich die Rolle des Zusammenfassers hat, hervorragende Rechercheursarbeit geleistet. Mit der Hinzunahme dieses Akteurs wollten wir nur zeigen, dass Akteure, die über einen bestimmten Schwellenwert beim Absicherungsgrad kommen und kein Rechercheur sind, dennoch eine große Informationskompetenz besitzen können.

Die Beispiele zu den Portfolio-Darstellungen zeigen, dass sich diese Visualisierungsform ebenfalls zur Darstellung der Kompetenzen und Leistungsfähigkeit der Akteure eignet. Zusätzlich hat die Portfolio-Darstellung den Vorteil, dass den Akteuren direkt aufgezeigt wird, in welche Richtung (und damit wie) sie ihre Kompetenzen verbessern können, um in den „Star“-Sektor zu kommen. Eine Erweiterung der Portfolio-Darstellung in den dreidimensionalen Raum, also eine Würfeldarstellung, würde dafür sorgen, dass eine weitere Kenngröße in diese Darstellung aufgenommen werden könnte. In den oben gezeigten Portfoliodarstellungen wurden die Kennzahlen an den Achsen in einem vermutlich sinnvollen Zusammenhang angeordnet. Hier bedarf es aber noch einer ausführlichen Untersuchung, um bestätigte sinnvolle Zusammenstellungen zu finden. Desweiteren müssten in einem weiteren Schritt noch bestimmte „Soll-Muster“ gefunden werden, anhand derer die „Ist-Muster“ besser interpretiert werden können.

4 Fazit

Generell hat die Untersuchung zur Visualisierung der K3-Kennzahlen gezeigt, dass die bisherigen in K3 realisierten Präsentationsformen bereits sehr gut der Kompetenz- und Leistungsdarstellung und -beurteilung der Akteure dienen und somit

die Teilnehmer ein erstes Feedback über ihre Leistungen und Kompetenzen erhalten können. Durch die Unterscheidung in Individual- und Gruppenkennzahlen wird den Teilnehmern, wie es die allgemeinen Anforderungen an ein Gratifikationssystem vorsehen, ein Individual- und Gruppenfeedback zur erbrachten Leistung und zum Verhalten gegeben. Eine weitere allgemeine Anforderung wird durch das beschriebene System ebenso erfüllt, und zwar wird das Feedback unmittelbar (die Teilnehmer können sich die Kennzahlen direkt ansehen und die Veränderungen ablesen) und fortlaufend (die Kennzahlen werden permanent erfasst) an die Akteure gegeben. Allerdings ist es unumgänglich, zum einen weiter verfeinerte Kennzahlen und zum anderen bessere Visualisierungsformen zur qualitativen Feedbackgestaltung zu realisieren. Insbesondere ist es notwendig, mit Hilfe zusätzlicher Kennzahlen die Qualität der Diskursobjekte zu beschreiben. Dies geht allerdings nicht, ohne eine Inhaltsanalyse der Objekte durchzuführen. Im Bewertungs- und Benotungssystem des K3-Systems (s. Abbildung 2) ist genau diese Komponente enthalten. Allerdings werden dort die Diskursobjekte nicht automatisch vom System, sondern intellektuell durch den Dozenten oder weitere Akteure bewertet. Dies ist vielleicht die objektivste Methode. Allerdings erfordert sie auch, dass die „Bewerter“ sich genügend Zeit für eine objektive Bewertung der Objekte nehmen, was bei der großen Menge von Diskursobjekten, die während der Arbeitsaufträge zu einem Hauptthema anfallen, so gut wie nicht zu leisten ist. Hier wäre eine automatische Inhaltsanalyse ein wesentlicher Schritt zur Verbesserung des ganzen Kennzahlensystems. Dies ist natürlich eine ebenso große wie herausfordernde Forschungsleistung, die im Zusammenhang mit dem kollaborativen Wissensmanagement erst noch erbracht werden muss. Aber wenn man zunächst einmal in einem ersten Schritt erreichen könnte, dass (völlig) überflüssige Diskursbeiträge wie z.B. wenn ein Akteur schreibt „ja, der Meinung bin ich auch“ oder „das sehe ich auch so“ erst gar nicht in die Berechnung der Kennzahlen mit einfließen, dann wäre bereits ein erster Schritt in die richtige Richtung gemacht.

Literatur

[Arnold et al. 2004]
Arnold, Patricia; Kilian, Lars; Thilloßen, Anne; Zimmer, Gerhard: E-Learning. Handbuch für Hochschulen und Bildungszentren - Didaktik, Organisation, Qualität. Nürnberg: BW Bildung und Wissen Verl., 2004

[Hinze 2004]
Hinze, Udo: Computergestütztes kooperatives Lernen - Einführung in Technik, Pädagogik und Organisation des CSCL. Münster: Waxmann, 2004

[Knyphausen-Aufseß 2003]

Knyphausen-Aufseß, Dodo: Die Rolle der Hochschulen in der Weiterbildung durch eLearning. In: Dowling, Michael; Eberspächler, Jörg; Picot, Arnold (Hrsg.): eLearning in Unternehmen – Neue Wege für Training und Weiterbildung. Berlin: Springer, 2003, S. 103-125

[Paechter 2003]

Paechter, Manuela: Wissenskommunikation, Kooperation und Lernen in virtuellen Gruppen. Lengerich: Pabst Science Publishers, 2003

[Reinmann-Rothmeier 2003]

Reinmann-Rothmeier, Gabi: Alles klar? Neue Herausforderungen für Wissensmanagement aus pädagogisch-psychologischer Sicht. In: Reimer; Ulrich, Abecker, Andreas; Staab, Steffen; Stumme, Gerd (Hrsg.): WM 2003: Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen. Bonn: Köllen, 2003, S. 507-510.

[Semar 2004]

Semar, Wolfgang: Entwicklung eines Anreizsystems zur Unterstützung kollaborativ verteilter Formen der Aneignung und Produktion von Wissen in der Ausbildung. In: Carstensen, Doris; Barrios, Beate (Hrsg.): Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre? Medien in der Wissenschaft, Band 29. Münster: Waxmann, 2004, S. 255-264

[Straub 2001]

Straub, Daniela: Ein kommunikationspsychologisches Modell kooperativen Lernens – Studien zu Interaktion und Wissenserwerb in computergestützten Lerngruppen. Berlin: dissertation.de, 2001

Akzeptanz, Mitwirkung, Feedback, Bewertung, Hochschulausbildung, K3

DER AUTOR

Dr. Wolfgang Semar



Nach Abschluss seiner Ausbildung im Fach Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Kaiserslautern erwarb Wolfgang Semar das Diplom im Aufbaustudium der Informationswissenschaft an der Universität Konstanz und promovierte dort ebenfalls. Seit 2002 ist er Wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl Informationswissenschaft. Er vertritt den Lehrstuhl Informationswissenschaft (Prof Zimmermann) an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken; seit WS 2006/2007.

Universität Konstanz, Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft
 Fach D 87 · 78457 Konstanz · wolfgang.semar@uni-konstanz.de

Fachwirt für Informationsdienste: Bundesweit erste Prüfungsordnung verabschiedet!

Nachdem die Fortbildung zum Fachwirt für Informationsdienste¹ mit den Abschluss des Zustimmungsverfahrens von DIHK und ver.di als Empfehlung für Prüfungsregelungen in den einzelnen Bundesländern beschlossen und das dazugehörige Curriculum für den Informationsfachwirt publiziert wurde, hat nunmehr der Berufsbildungsausschuss des Landes Hessen im November 2007 dem Erlass entsprechender besonderer Rechtsvorschriften zugestimmt.

Für Absolventen des Ausbildungsberufes „Fachangestellte/r für Medien- und Informationsdienste“ bzw. einer anderen Berufsausbildung im Bereich Archiv, Bibliothek bzw. IuD ist somit zukünftig die Ablegung einer öffentlich-rechtlichen Fortbildungsprüfung zum Fachwirt für Informationsdienste möglich mit der Ziel der späteren Wahrnehmung komplexerer und verantwortungsvoller Aufgaben mit größerem Schwierigkeitsgrad in Archiven, Bibliotheken und IuD-Einrichtungen.

Zulassungsvoraussetzung ist ferner die Ausübung einer praktischen Tätigkeit nach Ausbildungsende in einem Archiv, einer Bibliothek bzw. einer Dokumentationsstelle von mindestens 2 ½ bis 4 ½ Jahren (je nach Note der Abschlussprüfung) bis zur Ablegung des zweiten schriftlichen Prüfungsteils.

Außerdem wird die Teilnahme am Berufsbegleitenden Vorbereitungslehrgang vorausgesetzt, der beim Verwaltungsseminar Frankfurt² eingerichtet wird. Die zukünftige hessische Prüfungsordnung orientiert sich hinsichtlich der allgemeinen Gestaltung an der Prüfungsordnung für Verwaltungsfachwirte in Hessen, inhaltlich bilden die Empfehlungen von DIHK und ver.di zur Prüfung die Grundlage. Von letzteren wird jedoch bei den Zulassungsvoraussetzungen abgewichen, die in Hessen deutlich über den vorgeschlagenen liegen und ausschließlich den Absolventen einer beruflichen Erstqualifikation im ABD-Bereich einen Zugang einräumen. Auch ist die schriftliche Prüfung selbst im Gegensatz zum Entwurf zweigeteilt, die Zuschnitte der einzelnen Prüfungsteile teilweise geändert und die Anzahl der Prüfungsarbeiten von sechs auf fünf reduziert.

1. Prüfungsbereich (3 Arbeiten) spätestens 18 Monate nach Lehrgangsbeginn

- Aspekte der Volks- und Betriebswirtschaft, Recht und Steuern
- Organisation, Informationsmanagement, Rechnungswesen und Controlling
- Personalwirtschaft, Führung und Kommunikation

2. Prüfungsbereich (2 Arbeiten) am Ende des Lehrgangs

- Informationsprozesse und Informationssysteme, Berufsspezifisches Recht
- Archivieren, Erhalten, Sichern und Vermitteln von Informationen und Dokumenten

Für die Bearbeitung der schriftlichen Aufsichtsarbeiten stehen jeweils 180 Minuten zur Verfügung. Im Rahmen des praktischen Prüfungsteils ist von jedem Prüfling eine Projektarbeit zu erstellen, die in einer Präsentation vor dem Prüfungsausschuss darzustellen ist. Daran schließt sich ein Fachgespräch an. Außerhalb Hessens steht die Einführung von Fachwirtfortbildungsangeboten in Niedersachsen und bei der Bundesverwaltung an.

Aufstiegswillige Fachangestellte für Medien- und Informationsdienste haben damit in Zukunft die Wahl zwischen einer Berufsbegleitenden Fachwirtfortbildung, einem Fernstudium der Fachrichtungen Archiv oder Bibliothek in Potsdam und eventuell einem zukünftigen, von der DGI geplanten, Fernstudium zum Diplom-Dokumentar.

Karin Holste-Flinspach, Frankfurt am Main

¹ Zur Diskussion vgl. [www.bib-info/de/Positionen und Publikationen/Diskussion/ Fachwirt für Informationsdienste](http://www.bib-info/de/Positionen%20und%20Publikationen/Diskussion/Fachwirt%20f%C3%BCr%20Informationsdienste)

² www.hvsv-ffm.de