

Nunmehr zum achten Male liegt ein Sammelband zum Workshop „GeNeMe – Gemeinschaften in Neuen Medien“ vor, der Beiträge zu folgenden Themenfeldern enthält:

- Konzepte für GeNeMe (Geschäfts-, Betriebs- und Architektur-Modelle),
- IT-Unterstützung (Portale, Plattformen, Engines) von GeNeMe,
- E-Learning in GeNeMe,
- Wissensmanagement in GeNeMe,
- Anwendungen und Praxisbeispiele von GeNeMe und
- Soziologische, psychologische, personalwirtschaftliche, didaktische und rechtliche Aspekte von GeNeMe.

Sie wurden aus einem breiten Angebot interessanter und qualitativ hochwertiger Beiträge zu dieser Tagung ausgewählt.

Das Interesse am Thema GeNeMe (Virtuelle Unternehmen, Virtuelle Gemeinschaften etc.) und das Diskussionsangebot von Ergebnissen zu diesem Thema sind im Lichte dieser Tagung also ungebrochen und weiterhin sehr groß.

Die thematischen Schwerpunkte entsprechen aktuellen Arbeiten und Fragestellungen in der Forschung wie auch der Praxis. Dabei ist die explizite Diskussion von Geschäfts- und Betreibermodellen für GeNeMe, insbesondere bei der aktuellen gesamtwirtschaftlichen Lage, zeitgemäß und essentiell für ein Bestehen der Konzepte und Anwendungen für und in GeNeMe.

In zunehmendem Maße rücken weiterhin auch Fragen nach den Erfolgsfaktoren und deren Wechselbeziehungen zu soziologischen, psychologischen, personalwirtschaftlichen, didaktischen und rechtlichen Aspekten in den Mittelpunkt. Deshalb wurde hierzu ein entsprechender Schwerpunkt in der Tagung beibehalten.

Konzepte und Anwendungen für GeNeMe bilden entsprechend der Intention der Tagung auch weiterhin den traditionellen Kern und werden dem Anspruch auch in diesem Jahr gerecht.

Die Tagung richtet sich in gleichem Maße an Wissenschaftler wie auch Praktiker, die sich über den aktuellen Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der GeNeMe informieren möchten.

Klaus Meißner / Martin Engeliem (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2005

Workshop GeNeMe2005
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 6./7.10.2005

C.4 Adaptierbare Web-basierte Befragungen zur Messung von Erfolgsindikatoren in virtuellen Unternehmen

*Alexander Lorz, Jelka Meyer, Bianca Purnomo, Anne Tomaschek
Technische Universität Dresden*

1. Motivation und Zielsetzung

Fragebögen (FB) stellen ein wichtiges Messinstrument zur Erfassung von individuellen Aussagen im Rahmen von z. B. psychologischen Studien, Mitarbeiterbefragungen oder Marktforschungen dar [1]. Die im Rahmen dieses Beitrags betrachteten FB integrieren sich in ein Frühwarnsystem zur Unterstützung der Zusammenarbeit in virtuellen Verbänden (virtuellen Teams und Unternehmen), welches im Rahmen des interdisziplinären BMBF-Forschungsprojekts @virtu [2] entwickelt wird. FB werden hier eingesetzt, um unterschiedliche Faktoren zu erfassen, die den Erfolg virtueller Unternehmen beeinflussen.

Eine entscheidende Herausforderung für die Erfassung der Erfolgsfaktoren stellt die Heterogenität virtueller Kooperationsformen, insb. die Unterschiedlichkeit der Mitarbeiter (z. B. beruflicher Hintergrund, Nationalität, unternehmensinterne oder externe Mitarbeiter), die Dauer der Zusammenarbeit sowie die heterogene informationstechnische Infrastruktur der Nutzer dar. Diese Heterogenität erfordert Fragebögen, die speziell auf die jeweiligen Eigenschaften der zu befragenden Nutzer und deren organisationelles und technisches Umfeld zugeschnitten sind. Erstellung, Pflege, Anpassung, Verbreitung und Auswertung vieler unterschiedlicher Fragebogenversionen sind jedoch mit hohem Aufwand verbunden. Adaptive web-basierte Fragebögen können die Effizienz von Befragungen in derart inhomogenen Zielgruppen verbessern.

2. Nutzung web-basierter Fragebögen im Rahmen des @VirtU-Frühwarnsystems

Das Frühwarnsystem beinhaltet web-basierte Screeningverfahren und weiterführende Fragebögen zu erfolgskritischen Aspekten der Kooperation in virtuellen Organisationsformen, um vor einem möglichen Scheitern der Zusammenarbeit bereits im Vorfeld zu warnen. Als entscheidende Faktoren für den Erfolg virtueller Zusammenarbeit können die Leitung des Projektteams, die Organisation der Zusammenarbeit durch alle beteiligten Personen sowie die Bedeutung des Teamzieles für den einzelnen Mitarbeiter genannt werden [3]. Die Leistung der Mitarbeiter kann zudem durch eine Förderung der adäquaten Kommunikation und des Vertrauens innerhalb des Teams [3] sowie des

Commitments [4] gesteigert werden. Vielfach sind diese Faktoren in „hoch virtuellen“ Teams geringer ausgeprägt als in weniger stark verteilt organisierten Teams und gefährden dort den Erfolg der Zusammenarbeit [4]. Eine Beobachtung dieser Erfolgsfaktoren ist daher ratsam. Der Einsatz web-basierter Fragebögen im Rahmen eines derartigen Frühwarnsystems stellt insbesondere aufgrund der Standortverteilung der Mitarbeiter ein adäquates Mittel zur Befragung dar. Kennzeichen und Anforderungen sollen im Folgenden genauer erläutert werden.

2.1 Struktur und Aufbau von Fragebögen

Fragebögen lassen sich hinsichtlich ihrer Standardisierung (Formulierung und Abfolge der Fragen sowie Antwortformat), der Kommunikationsform (mündlich vorgetragen oder schriftlich) und dem Inhalt der angestrebten Aussagen (Faktenwissen, Einstellungen, Verhaltensweisen oder Bewertungen) unterscheiden. Im Rahmen des Frühwarnsystems beinhaltet ein web-basierter Fragebogen folgende Aspekte:

- **Informationen für den Befragten:** Thema der Befragung, Ansprechpartner für Rückfragen, Zusicherung der Anonymität
- **Teilnehmercode:** dient zur Identifizierung bei Rückfragen und Längsschnittuntersuchungen
- **Befragung der Teilnehmer:** Darbietung der aus der Fragestellung der Studie abgeleiteten Messverfahren, die in der Regel auf psychologischen Konstrukten beruhen. Um beispielsweise den Einfluss von Commitment auf den Erfolg virtueller Teams zu erfassen, sollte der FB eine Messung des Commitments sowie der verschiedenen Erfolgsindikatoren (z. B. Arbeitszufriedenheit und Leistung der Mitarbeiter) enthalten.
- **Demographische Daten der Teilnehmer:** Informationen über die Stichprobe
- **Feld für Anmerkungen der Teilnehmer:** Die Teilnehmer erhalten die Gelegenheit, sich über die Studie oder den Fragebogen zu äußern.

Die Auswertung der Fragebögen erfolgt nach den Auswertungsvorschriften der eingesetzten Verfahren. In der Regel werden der Mittelwert und die Standardabweichung eines psychologischen Konstrukts berechnet. Die Sicherung der Anonymität ist für ein offenes Antwortverhalten der Teilnehmer insbesondere im Unternehmenskontext von besonderer Bedeutung. Daher ist eine Aggregation der Daten auf Team- oder Abteilungsebene notwendig. Einen weiteren Beitrag zur Sicherstellung der Anonymität der Teilnehmer leistet die Auswertung der Daten durch Dritte, z. B. Psychologen oder andere in diesem Gebiet ausgebildete Personen. Die Rückmeldung der Ergebnisse kann als Orientierungsgrundlage für Konfliktgespräche, Teamentwicklungen oder Coachings genutzt werden.

2.2 Web-basierte Befragungen

Im Gegensatz zu Interviews bietet eine web-basierte Befragung die Möglichkeit, mehrere Personen gleichzeitig, in standardisierter Weise mit geringerem personellen, zeitlichen und finanziellen Aufwand zu befragen. Insbesondere im Kontext von Befragungen mit vielen Teilnehmern ist die erleichterte Übertragbarkeit und Aufbereitung von Daten von großem Vorteil [1]. Ob die Befragung dabei mit der Ausgabe von Papier-Fragebögen oder am Rechner erfolgt, scheint auf computererfahrene Personen keinen Einfluss zu haben [5].

Als Nachteile web-basierter Befragungen gelten die evtl. nicht sichere Übertragung der Daten, die unterschiedlichen Zugangsbedingungen zum Internet sowie der mangelnde Einfluss auf Störungen während des Ausfüllens des Fragebogens. Zusätzlich ist auch bei Vergabe von persönlichen Codes nicht nachvollziehbar, ob die angesprochene Person tatsächlich den FB ausgefüllt hat oder jemand anderes [5][6]. Die Rücklaufquoten werden bei web-basierten Befragungen stark vom subjektiv wahrgenommenen Nutzen für die Teilnehmer, der Platzierung von demographischen Fragen am Beginn oder zum Ende des Fragebogens oder der Angabe der Bearbeitungszeit beeinflusst [6].

Diese Befragungsform ist vor allem dann von Vorteil, wenn es sich um eine homogene Zielgruppe handelt. Der organisatorische Aufwand steigt ohne angemessene IT-Unterstützung jedoch beträchtlich, sobald z. B. sprachliche Unterschiede, mehrere berufliche Positionen oder Gruppen mit zusätzlichen Fragestellungen innerhalb der Stichprobe bestehen. Die effiziente Durchführung von Befragungen erfordert daher eine IT-Lösung, welche auf Grundlage einer modularisierten und adaptierbaren Fragebogenbeschreibung die Erstellung von FB unterstützt, die an den Fokus der Untersuchung, die zu befragende Zielgruppe und das eingesetzte Verbreitungsmedium angepasst sind. Besondere wissenschaftliche und technische Herausforderungen bestehen dabei in der Definition einer ausreichend leistungsfähigen Beschreibungssprache, welche alle semantischen Aspekte des Fragebogeninhalts und dessen Adaption widerspiegelt.

2.3 Einordnung der Befragungen in das Frühwarnsystem

Um die Frühwarnung in VU zu ermöglichen, sollen auf der Ebene von Teams und Einzelpersonen über einen längeren Zeitraum hinweg Befragungen durchgeführt werden. Abbildung 1 illustriert die geplante Vorgehensweise. Ziel einer jeden Befragung ist die Erfassung von im Vorfeld definierten Konstrukten, welche durch das Auswertungssystem aus den Rücklaufdaten des Befragungssystems berechnet werden. Auf Grundlage der erfassten Konstrukte und den Ergebnissen vorangegangener Untersuchungen generiert das Steuerungssystem Vorschläge, z. B. zur Durchführung detaillierterer Befragungen oder zur Rückmeldung ausgewählter Befragungsergebnisse an die Zielgruppe. Im

Fokus dieses Beitrags sollen Aspekte des Befragungssystems und insbesondere Konzepte für modulare adaptive Fragebögen stehen.

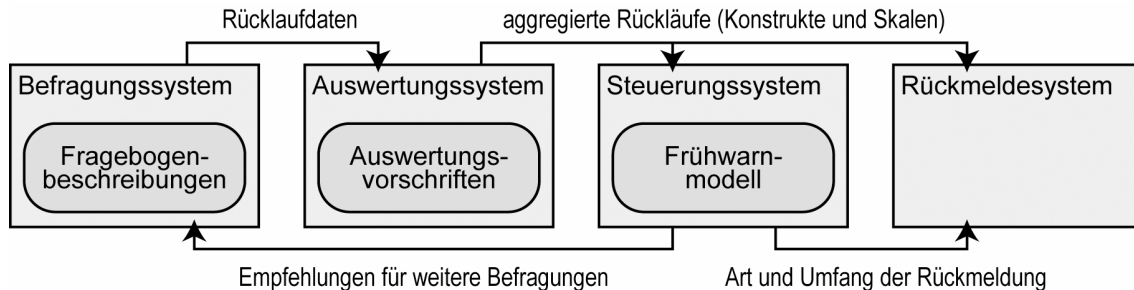


Abbildung 1: Grobarchitektur des Frühwarnsystems

Aus den Rahmenbedingungen des hier vorgestellten Konzeptes ergeben sich drei wesentliche Anforderungen an die FB: Der Aufbau der FB muss **modular** sein, da in jeder Befragung nur einige ausgewählte Konstrukte erfasst werden sollen. Die FB sollen **adaptierbar** sein, um eine Anpassung an z. B. die Besonderheiten der Zielgruppe und unterschiedliche Verbreitungswege zu ermöglichen. Darüber hinaus müssen die FB **adaptiv** sein, da während des Ausfüllens auf die Angaben des Befragten reagiert werden soll, in dem z. B. bestimmte Fragenkomplexe ein- oder ausgeblendet werden.

Auf Grund der deutlich über einen nicht-adaptiven Fragebogen hinaus gehenden Komplexität der Inhalte und der Interdependenzen von Inhalt und Adaption ist für einen über das Prototypstadium hinaus gehenden praktischen Einsatz eine Unterstützung des Auto-renprozesses notwendig, deren Betrachtung jedoch den Rahmen dieses Beitrags übersteigen würde.

3. Existierende Lösungen und Standards

Für die Durchführung web-basierter Befragungen existieren verschiedene kommerzielle und freie Softwarelösungen, wie z. B. XQuest [8], Mod_Survey [9], 2ask [10], Global Park Umfragecenter [11] oder die QEDML-Produktfamilie von Philology [12]. Ein wesentlicher Nachteil dieser Lösungen ist jedoch, dass oft ausschließlich Online-Befragungen unterstützt werden, die Fragebögen nicht modularisierbar sind und Aspekte der Barrierefreiheit weitgehend unberücksichtigt bleiben.

Zur Beschreibung von Fragebögen existieren verschiedene, teilweise XML-basierte Markup-Sprachen, wie z. B. QEDML [13], IQML XML [14] und AskML [15], die sich bisher jedoch nicht als anwendungsübergreifende Standards etablieren konnten und auch keine durchgehende Unterstützung von Adaption realisieren.

Lediglich für den Austausch der erfassten Daten hat sich Triple-S [16] als Beschreibungssprache für Umfragedaten etabliert, die auch von vielen kommerziellen

Anbietern unterstützt wird. Triple-S ermöglicht die Beschreibung der inhaltlichen Struktur eines Fragebogens sowie die Abbildung von Rücklaufdaten eines Befragten auf diese Struktur. Gestaltung und Verhalten eines Fragebogens werden nicht berücksichtigt.

Wissenschaftliche Arbeiten zu Adaptierbarkeit und Adaptivität von FB befassen sich u. a. mit dem Einsatz von FB in der Conjoint-Analyse [17], [18]. Mittels statistischer Methoden sollen zu erwartende Antworten vorhergesagt werden, um den Umfang des Fragebogens zu optimieren. In den Untersuchungen von Lobach [19] werden adaptive FB für die Anamnese eingesetzt, um eine Anpassung an die Sprache, die Lesefähigkeiten und das Computerverständnis von befragten Patienten zu erreichen. Kurhila [20] und Desmarais [21] nutzen adaptive FB im Lehr-/Lernbereich, um Aufgaben an den Leistungsstand eines Nutzers anzupassen bzw. Befragungen abubrechen, wenn die Bewertung eines Probanden mit ausreichender Sicherheit erfolgen kann.

4. Adaptierbare und adaptive Fragebögen

Im Folgenden sollen zunächst die verschiedenen Ebenen der Fragebogenadaption sowie die Auswirkungen der Adaption an ein Verbreitungsmedium auf das adaptive Verhalten von Fragebögen betrachtet werden. Abbildung 2 zeigt die einzelnen aufeinander folgenden Adaptionsschritte.

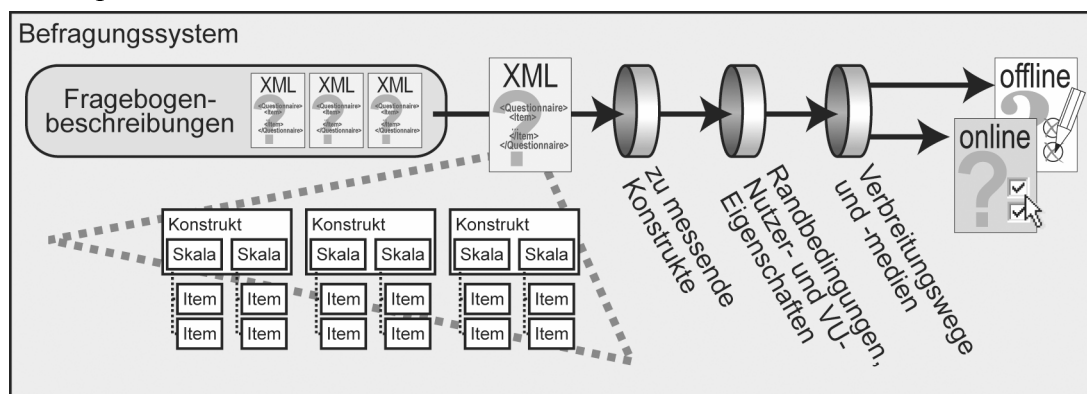


Abbildung 2: Adaptionsschritte von FB

4.1 Inhaltliche Adaption

Um FB anzubieten, die in einem heterogenen Umfeld effizient eingesetzt werden können, ist es notwendig, die Fragebögen dynamisch an die zum Befragungszeitpunkt relevanten Eigenschaften des VU und die jeweiligen Besonderheiten der zu befragenden Mitarbeiter zu adaptieren. In einer Befragung soll meist nicht der gesamte Fragebogen abgearbeitet werden, sondern es sind nur ausgewählte Konstrukte, beispielsweise für ein erstes grobes Screening zu erfassen. Untersuchungen in einer heterogenen Nutzergruppe

implizieren, dass es Fragen und Fragenkomplexe gibt, die in einem bestimmten Kontext nicht anwendbar sind oder inhaltlich angepasst werden müssen. Unterschiedliche Positionen im Unternehmen (Teamleiter, Mitarbeiter, Kunde) erfordern z. B. voneinander abweichende Fragestellungen zur Erfassung des Engagements für das Projekt. Darüber hinaus ist die Bereitstellung von FB in unterschiedlichen Sprachversionen erforderlich. Es besteht daher die Notwendigkeit zur **inhaltlichen Adaption** der Fragebögen. Diese kann abhängen von

- den Konstrukten, Skalen und Items, die mit dem FB erfasst werden sollen,
- bereits bekannten Daten, die nicht nochmals zu erfassen sind,
- Eigenschaften der virtuellen Zusammenarbeit (z. B. Anzahl der Standorte),
- Eigenschaften der zu befragenden Mitarbeiter (z. B. Rolle, beruflicher Hintergrund, Nationalität, unternehmensinterne oder externe Mitarbeiter),
- dem gewünschten Detaillierungsgrad der Befragung,
- dem Zeitpunkt der Befragung und
- der Art der Befragungsdurchführung (Längs- oder Querschnittsuntersuchung).

Die inhaltliche Adaption erfolgt in zwei Stufen, da erst nach Auswahl der zu erfassenden Variablen bekannt ist, welche Parameter für die weitere Adaption angegeben werden müssen.

Eine Adaption an mehrere inhaltliche Parameter zum gleichen Zeitpunkt (z. B. Rollen im Team, unterschiedliche Detaillierung der Verfahren sowie die Berücksichtigung unterschiedlicher Organisationsstrukturen) kann bei gleichzeitiger Offenlegung des Adaptionpfades die Anonymität des Teilnehmers gefährden. Um dies zu verhindern, wird die Granularität der Adaption begrenzt, indem im Verlauf einer Befragung bestimmte Konstrukte bei allen Teilnehmern erfasst werden.

4.2 Medienspezifische Adaption

Neben der inhaltlichen Adaption sind die FB auch an den verwendeten Verbreitungsweg und das eingesetzte Kommunikationsmedium anzupassen. Die Kommunikation in virtuellen Organisationsformen erfolgt oft, aber nicht ausschließlich, auf elektronischem Weg. Damit sind die Voraussetzungen für die Anwendung web-basierter Fragebögen prinzipiell gegeben. Allerdings sind Akzeptanzprobleme von Internet-Befragungen nicht auszuschließen, so dass die Bereitstellung von Alternativen in gedruckter Form notwendig ist.

Die **medienspezifische Adaption** berücksichtigt u. a.:

- **Medien- und Endgeräteeigenschaften:** z. B. HTML mit oder ohne aktive Inhalte, barrierearmes HTML, PDF-Druckversion

- **vom Autor vorgegebene Richtlinien:** z. B. erzwingen oder verbieten die Darstellung von Fragen in Matrixform, Verwendung von Drop-Down-Listen oder Check-Boxen, etc.
- Einschränkungen die sich auf Grund der Abhängigkeiten zwischen gewählter Interaktionsform und damit umsetzbarer Inhalte ergeben.

Inhaltliche und medienspezifische Adaption wirken sich sowohl auf die konkrete Darstellung einer einzelnen Frage als auch auf die Zusammensetzung und Darstellung des gesamten Fragebogens aus. In den verschiedenen Medien existieren unterschiedliche Darstellungsvarianten einer Frage. Eine geeignete Wahl kann oft nur unter Berücksichtigung von Kontext und Intentionen durch den Autor getroffen werden.

Wie stark stimmen Sie der folgenden Aussage zu?

1. Für mich ist es sehr wichtig, dass dieses Team sein Ziel erreicht.

Stimme absolut nicht zu Stimme nicht zu Teils-teils Stimme zu Stimme voll zu

Wie stark stimmen Sie der folgenden Aussage zu?

1. Für mich ist es sehr wichtig, dass dieses Team sein Ziel erreicht.

Stimme absolut nicht zu Stimme voll zu

Wie stark stimmen Sie der folgenden Aussage zu?

1. Für mich ist es sehr wichtig, dass dieses Team sein Ziel erreicht.

Stimme absolut nicht zu
 Stimme nicht zu
 Teils-teils
 Stimme zu
 Stimme voll zu

Wie stark stimmen Sie der folgenden Aussage zu?

1. Für mich ist es sehr wichtig, dass dieses Team sein Ziel erreicht.

leer
leer
Stimme absolut nicht zu
Stimme nicht zu
Teils-teils
Stimme zu
Stimme voll zu

Abbildung 3: Darstellungsvarianten einer Ratingskala

4.3 Adaptives Verhalten

Die bisher betrachteten Adaptionsschritte finden vor der Auslieferung des Fragebogens an den Befragten statt. Während der Beantwortung des Fragebogens werden jedoch weitere Anpassungen an den Nutzer vorgenommen, indem auf der Grundlage gerade gegebener Antworten der weitere Verlauf der Befragung so gesteuert wird, dass nur für den jeweiligen Nutzer relevante Fragen gestellt werden. Für Papierfragebögen ist dieses adaptive Verhalten nicht umsetzbar, stattdessen kommen Filterfragen zum Einsatz. In Online-Fragebögen besteht dagegen die Möglichkeit, einzelne Elemente zu deaktivieren oder nicht darzustellen. Um einen für alle Medien verwendbaren Fragebogen zu realisieren, ist es daher notwendig, adaptives Verhalten medienneutral zu beschreiben und Alternativen für nicht-interaktive Medien bereitzustellen.

Altersgruppe:	Altersgruppe:
<input type="radio"/> bis 20	<input type="radio"/> bis 20
<input type="radio"/> 21 - 30	<input type="radio"/> 21 - 30
<input type="radio"/> 31 - 40	<input type="radio"/> 31 - 40
<input type="radio"/> 41 - 50	<input type="radio"/> 41 - 50
<input type="radio"/> 51 - 60	<input type="radio"/> 51 - 60
<input type="radio"/> 61 und älter	<input checked="" type="radio"/> 61 und älter
Bitte beantworten Sie diese Frage nur, wenn Sie jünger als 61 Jahre sind.	Bitte beantworten Sie diese Frage nur, wenn Sie jünger als 61 Jahre sind.
Ihre Berufsausbildung:	Ihre Berufsausbildung: (Bitte beantworten Sie diese Frage nur, wenn Sie jünger als 61 Jahre sind.)
<input type="radio"/> keine Berufsausbildung	<input checked="" type="radio"/> keine Berufsausbildung
<input type="radio"/> abgeschlossene Berufsausbildung - Fachschule	<input checked="" type="radio"/> abgeschlossene Berufsausbildung - Fachschule
<input type="radio"/> Meisterschule - Fachhochschule	<input checked="" type="radio"/> Meisterschule - Fachhochschule
<input type="radio"/> Hochschule	<input checked="" type="radio"/> Hochschule

Abbildung 4: Darstellung von Filterfragen

5. XML-basierte Beschreibung modularer adaptiver Fragebögen

Zur Realisierung einer geeigneten Beschreibungssprache wurde eine Systematisierung von FB und deren Elemente hinsichtlich der Auswirkung der einzelnen Adaptionmöglichkeiten auf die Darstellung in verschiedenen Medien vorgenommen. Davon ausgehend wurde ein XML-Schema zur Beschreibung des Inhalts und der Adaption von FB entwickelt. Im Folgenden soll der Aufbau adaptiver FB vereinfacht dargestellt werden. Die vollständige Systematisierung und die daraus resultierende Fragebogenbeschreibung sind in [22] zu finden.

5.1 Gesamtstruktur

Das entwickelte Schema definiert 4 grobe inhaltliche Teilabschnitte:

- Allgemeine Informationen über den Fragebogen, wie z. B. Version und Autoren, aber auch Informationen für die Befragten, die vor und nach der Beantwortung präsentiert werden (Präambel und Abschluss).
- Die eigentliche Beschreibung der einzelnen Fragen (Items), der zugehörigen Antwortalternativen sowie der damit verknüpften Rückmeldungen, Bedingungen und Adaptionalternativen. Es erfolgt eine Zusammenfassung von Items zu Blöcken, die gemeinsam darzustellen sind.
- Die Beschreibung der Konstrukte, welche sowohl deren inhaltlichen Aufbau, d. h. die zugehörigen Fragen, als auch Vorschriften zu deren Berechnung umfasst.
- Die Beschreibung von Parametern, welche innerhalb des FB verwendet werden dürfen und vom Befragungssystem bereitzustellen sind. Diese Parameter fließen z. B. in Bedingungen für Filterfragen oder in die Darstellung von Instruktionen ein.

5.2 Unterstützte Fragetypen

Einzeilige Textantworten geben dem Befragten die Möglichkeit, eine relativ kurze Antwort auf eine Frage zu geben. In der Regel handelt es sich um Abfragen von inhaltlich klar einzugrenzenden Fakten (z. B. Name, Datum oder Mailadresse).

Mehrzeilige Textantworten sind den einzeiligen Textantworten sehr ähnlich. Inhaltlich werden jedoch nicht einzelne Begriffe und Fakten, sondern meist ganze Sätze oder Meinungen abgefragt (z. B. „Was würden Sie in welcher Form gerne in Ihrem Arbeitsteam verbessern?“).

Einfachauswahlantworten fordern den Nutzer zur Auswahl genau einer Antwort aus mehreren vorgegebenen Alternativen auf.

Mehrfachauswahlantworten erlauben dem Nutzer, dass er mehrere oder alle vorgegebenen Antwortalternativen zu einer Frage auswählt. Es wird für jede Antwortalternative einzeln registriert, ob sie ausgewählt wurde oder nicht.

Ratingskalen sind mehrstufige Schätz- oder Beurteilungsskalen. Bei diesem Antworttyp kann der Befragte genau eine Antwort aus mehreren Alternativen auswählen. Dabei stellt die Menge der Antworten eine gerichtete Skala dar, mit der z. B. die Zustimmung des Befragten zu einer Aussage (Item) gemessen wird.

Matrixfragen kombinieren einen oder mehrere der bereits genannten Fragetypen in Tabellenform. Sie werden verwendet, um mehrere Items mit gleichen Beantwortungsmöglichkeiten zusammenzufassen. Die gemeinsame Erfassung von einzeiligen Textantworten, Einfach- und Mehrfachauswahlantworten in einer Zeile der Matrix ist möglich.

5.3 Beschreibung von Adaption und Adaptivität

In [22] werden für jeden Fragetyp die verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten in den Medien HTML, barrierearmes HTML sowie PDF für die Druckausgabe im Detail aufgeführt. Daraus wird abgeleitet, welche zusätzlichen Informationen der Autor eines FB bereitstellen muss, um die inhaltliche Adaption, die optimale Umsetzung auf die jeweiligen Medien und die Adaptivität während der Beantwortung des Fragebogens zu ermöglichen. Das für die Fragebogenbeschreibung entwickelte XML-Schema schreibt die Angabe dieser zusätzlichen Informationen vor. Im Folgenden sollen die wesentlichen Punkte daraus in verkürzter Form aufgelistet werden:

- Bei allen Texten und Grafiken wird angegeben, in welcher Sprache sie abgefasst sind und in welchem Medium sie eingesetzt werden sollen. Es besteht die Möglichkeit zur Einbindung von Texten und Grafiken, die als externe Parameter durch das Befragungssystem übergeben werden.
- Auf der Ebene von Frageblöcken, Fragen und einzelnen Rücklaufvariablen können Bedingungen angegeben werden, deren Auswertung darüber entscheidet, ob die Frage dargestellt wird. In die Bedingung selbst können sowohl externe Parameter, die für die Adaption genutzt werden, als auch die Rücklaufvariablen solcher Items einfließen, die in der Befragung an weiter vorn befindlicher Stelle erfasst werden. Über den letztgenannten Mechanismus ist es möglich, das adaptive Verhalten des FB während der Beantwortung zu definieren.
- Fließt die Rücklaufvariable einer zuvor gestellten Frage in die Bedingung ein, erfordern nicht-interaktive Medien immer eine Darstellung der Bedingung in Textform durch den Autor („Beantworten Sie die folgende Frage nur, wenn Sie in Frage X mit ja geantwortet haben.“).
- Für einzeilige Textantworten können Gültigkeitsbedingungen angegeben werden, die den Wertebereich möglicher Antworten einschränken. Dies erfolgt entweder durch vordefinierte Typen (z. B. Datum, ganze Zahlen, etc.) oder als regulärer Ausdruck. Bei der Verwendung regulärer Ausdrücke ist eine Rückmeldung zu definieren, die den Befragten im Fehlerfall auf das korrekte Antwortformat hinweist. Bei vordefinierten Typen kommen Standardrückmeldungen zum Einsatz. Für nicht-interaktive Medien ist der Instruktionsteil der zugehörigen Frage so zu formulieren, dass besonders deutlich auf das erwartete Antwortformat hingewiesen wird.
- Zu jeder Frage sind durch den Autor Layout- und Darstellungspräferenzen für die unterschiedlichen Medien zu spezifizieren. Diese hängen im Einzelnen vom konkreten Fragetyp ab. Beispielsweise ist anzugeben, nach welchen Richtlinien die Beschriftung von Eingabefeldern erfolgen soll und wo die Beschriftung zu positionieren ist. Einige Fragetypen gestatten für interaktive Medien die Auswahl zwischen

verschiedenen Interaktionstechniken. Der Autor muss daher festlegen, ob z. B. für eine Einfachauswahlantwort eine Drop-Down-Liste oder Radiobuttons eingesetzt werden sollen.

5.4 Technische Umsetzung

Wie bereits erwähnt, erfolgt die technische Umsetzung unter Nutzung von XML-Technologien. Das entwickelte XML-Schema erlaubt die Definition adaptiver Fragebögen und sichert sowohl die syntaktische Korrektheit der Fragebogenbeschreibung als auch wesentliche Aspekte der semantischen Integrität. Weitere Integritätsprüfungen sind durch XSL-T-Stylesheets möglich, beispielsweise um zu kontrollieren, ob für jedes Medium und alle Sprachen Textalternativen angegeben wurden. Die Umsetzung in die jeweiligen Präsentationsmedien erfolgt ebenfalls durch XSL-T-Transformationen.

Für das Befragungssystem wurde ein vereinfachter, PHP-basierter Prototyp entwickelt und erfolgreich eingesetzt. Gegenwärtig erfolgt die Weiterentwicklung des Befragungssystems auf der Grundlage von JSP.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Adaptive web-basierte Fragebögen ermöglichen die effiziente Durchführung von Befragungen in inhomogenen Zielgruppen und stellen somit ein wichtiges Instrument für die Erfassung von Erfolgs- und Frühwarnindikatoren in virtuellen Unternehmen dar. Das vorgestellte Konzept modularer, adaptierbarer Fragebögen bietet dafür eine tragfähige technische Grundlage, die auch in anderen Bereichen, z. B. der Markt- und Meinungsforschung eingesetzt werden kann. Ein Vorteil gegenüber existierenden Lösungen besteht in der Modularität der Fragebogenbeschreibung, wodurch die gezielte Erfassung einzelner Konstrukte ermöglicht wird, und der Adaption der FB an Zielgruppeneigenschaften und Verbreitungsmedien. Der gewählte Lösungsansatz gestattet die medienunabhängige Deklaration adaptiven Verhaltens durch die Angabe von Zusatzinformationen für nicht-interaktive Medien und ermöglicht die Bereitstellung barrierearmer Fragebögen.

Um die Erstellung und Wartung von FB durch Nicht-Informatiker zu ermöglichen, ist die Entwicklung geeigneter Autorenwerkzeuge notwendig. In zukünftigen Arbeiten soll das Konzept adaptiver FB durch die Weiterentwicklung des Befragungssystems und dessen Integration in das ebenfalls in Entwicklung befindliche @VirtU-Frühwarnsystem weiter überprüft und verbessert werden. Der dazu unumgängliche praktische Einsatz bei Untersuchungen in virtuellen Teams und Unternehmen wird gegenwärtig vorbereitet. Insbesondere ist dabei zu überprüfen inwieweit sich Modularisierung und Adaption auf die Vergleichbarkeit und Repräsentativität der erfassten Daten auswirken.

Literatur

- [1] Döring, N. (2003): Sozialpsychologie des Internet. Göttingen: Hogrefe, 2001.
- [2] @VirtU - Partizipative Entwicklung diagnostischer Frühwarnsysteme für die Arbeit in virtuellen Unternehmen. <http://www.atvirtu.de>
- [3] Meyer, J.; Engel, A.; Wiedemann, J. & Richter, P. (2005): Performance and job satisfaction in virtual teams. XII. European Congress of work and organizational psychology. Istanbul, May 12 – 15, 2005.
- [4] Tomaschek, A.; Meyer, J. & Richter, P. (2005): Commitment in virtuellen Teams - Gibt es das?. In diesem Band.
- [5] Richter, T.; Naumann, J. & Stoller, S. (1999): Computer Literacy und computerbezogene Einstellungen: Zur Vergleichbarkeit von Online- und Paper-Pencil-Erhebungen. In: Reips, U.-D. et al (Hrsg.), Current Internet Science – trends, technics, results. Aktuelle Forschung – Trends, Techniken, Ergebnisse. Zürich: Online Press.
- [6] Dillman, D. (2000): Mail & Internet Surveys: The Tailored Design Method. New York: Wiley.
- [7] Batinic, B. & Bosnjak, M. (2000): Fragebogenuntersuchungen im Internet. In Batinic, B. (Hrsg.), Internet für Psychologen (S. 218-317). Göttingen: Hogrefe.
- [8] XQuest : Fragebogenerstellung und -auswertung.
<http://www-user.tu-chemnitz.de/~chu/programming/xsl>
- [9] Mod_Survey. ITM - Department of Information Technology and Media at Mid Sweden University. <http://gathering.itm.mh.se/modsurvey>
- [10] 2ask - Online Umfragen & Fragebögen erstellen. <http://www.2ask.de>
- [11] Global Park Umfragecenter. <http://www.umfragecenter.de>
- [12] Philology (QEDML-Design und Deployment) <http://www.philology.com.au>
- [13] QEDML - Questionnaire Exchange and Deployment Markup Language.
<http://www.qedml.com.au>
- [14] IQML - A Software Suite and Extended Markup Language (XML) Standard for Intelligent Questionnaires. <http://www.epros.ed.ac.uk/iqml>
- [15] The AskML Project – An Effort To Develop A Standard XML Survey Representation. <http://www.opensurvey.org/osaskml.htm>
- [16] Triple-S - Survey Interchange Standard. <http://www.triple-s.org>
- [17] Toubia, O.; Hauser, J. & Simester, D. I. (2003): Polyhedral Methods for Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Sloan School of Management, Working papers 4285-03.
- [18] Abernethy, J.; Evgeniou, T. & Vert, J. P. (2004). An Optimization Framework for Adaptive Questionnaire Design. Working Paper. INSEAD, France.

-
- [19] Lobach, D. F. et al (2004): Adapting the Human-Computer Interface for Reading Literacy and Computer Skill to Facilitate Collection of Information Directly from Patients. MedInfo 2004, 1142-1146.
 - [20] Kurhila, J. et al (2001): Bayesian Modeling in an Adaptive On -Line Questionnaire for Education and Educational Research. In: Ruokamo, H. et al (Hrsg.), 10th International PEG Conference, S.194-201, Tampere, Finland.
 - [21] Desmarais, M. C.; Maluf, D. & Liu, J. (1994): Adaptive Training Based Upon Computerized Knowledge Assessment. In: Proceedings of the Fourth International Conference on User Modeling, pp. 102-112, June 1994.
 - [22] Purnomo, B. (2005): Adaptionmuster und medienunabhängige Beschreibung elektronischer Fragebögen. Diplomarbeit an der Technischen Universität Dresden, Fakultät Informatik