

# Contextualizing Requirements Elicitation – Ein Ansatz zur kontextsensitiven Erfassung von Nutzeranforderungen

Steffen Lohmann, Jürgen Ziegler

Abt. Informatik und Angew. Kognitionswissenschaft  
Universität Duisburg-Essen  
Lotharstraße 65, 47057 Duisburg  
{lohmann, ziegler}@interactivesystems.info

**Abstract:** Informationen über den jeweiligen Kontext, in dem Nutzeranforderungen an ein interaktives System entstehen, verhelfen nicht nur zu einem besseren Verständnis des Anforderungsinhalts, sondern unterstützen auch den strukturierten Zugriff, die Exploration und Analyse von großen Anforderungsmengen. Dieser Beitrag beschreibt einen Ansatz zur kontextsensitiven Erfassung von Nutzeranforderungen. Es werden verschiedene Dimensionen der Kontextualisierung vorgestellt und anhand einer exemplarischen Umsetzung für webbasierte Systeme die Vorteile für die Anforderungsformulierung und -analyse veranschaulicht.

## 1 Motivation

Heutige interaktive Systeme werden meist in einer Vielzahl unterschiedlicher Kontexte genutzt. Die Berücksichtigung dieser Kontexte stellt eine wesentliche Aufgabe bei der Systementwicklung dar. Mit klassischen Verfahren der Anforderungserhebung ist eine Erfassung jedoch nur begrenzt möglich: Nutzerbefragungen finden vorwiegend losgelöst vom jeweiligen Kontext in Interviews oder Workshops statt. Durch Beobachtung des Nutzerverhaltens lassen sich zwar Anforderungen in ihrem Kontext gewinnen, doch ist dies mit einem hohen Zeitaufwand verbunden und verlangt in der Regel eine manuelle Transkription der ermittelten Anforderung und des dazugehörigen Kontextzustands durch den Beobachter.

Mit Blick auf erfolgreiche Umsetzungen von Nutzerpartizipation im Web sehen wir einen alternativen Ansatz darin, die Systembenutzer möglichst direkt in die Anforderungserhebung einzubeziehen. Wenn den Nutzern ermöglicht wird, Anforderungen in ihrer jeweiligen Umgebung unmittelbar dann zu äußern, wenn diese auftreten, lässt sich zusammen mit der Nutzeräußerung auch der jeweilige Kontext erfassen. Diese Überlegung bildet den Ausgangspunkt für unseren Ansatz zur kontextsensitiven Erfassung von Nutzeranforderungen, den wir im Folgenden näher vorstellen. Zunächst erläutern wir die verschiedenen Dimensionen der Kontextualisierung von Nutzeranforderungen. Anschließend veranschaulichen wir die kontextsensitive Erfassung anhand einer exemplarischen Umsetzung für webbasierte Systeme, bevor wir schließlich auf die Vorteile der Kontextualisierung für die Analyse von großen Anforderungsmengen eingehen.

## 2 Dimensionen der Kontextualisierung von Nutzeranforderungen

Wie in Abbildung 1 dargestellt, besteht eine Nutzeranforderung in unserem Ansatz aus einer Reihe von Informationen, die sich vier Teilbereichen zuordnen lassen. Übliche *Basisangaben* des Anforderungsmanagements sind eine *Beschreibung* der Anforderung und ein *Titel*, die in unserem Fall direkt vom Nutzer formuliert werden, sowie eine eindeutige *ID*, die in der Regel automatisch zugewiesen wird. Vom Nutzer mitgegebene *Schlagwörter* und ein automatisch erstellter *Volltextindex* von Anforderungstitel und -beschreibung erleichtern den späteren Zugriff auf die Anforderung.

Bei der Kontextualisierung von Anforderungen unterscheiden wir zwischen *Nutzungs-* und *Systemkontext*. Der *Nutzungskontext* umfasst allgemein alle Kontextfaktoren, die zum Zeitpunkt der Anforderungsäußerung die Nutzungssituation charakterisieren. Eine geeignete Unterteilung des Nutzungskontextes für webbasierte Systeme bilden die Kategorien *Benutzer & Rolle*, *Ort*, *Zeit*, *Gerät* und *Aufgabe* [ZLK05].

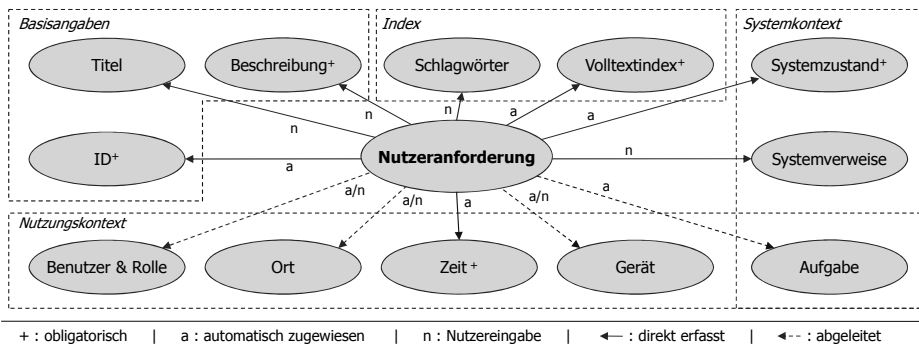


Abbildung 1: Kontextualisierung von Nutzeranforderungen

Der *Systemkontext* umfasst alle Kontextfaktoren, die sich unmittelbar auf das System beziehen. Hierbei unterscheiden wir die Kategorien *Systemzustand* und *Systemverweis*: Erstere beschreibt den Zustand des Systems zum Zeitpunkt der Anforderungsäußerung. Je nachdem, welcher Implementierungsansatz gewählt wurde, kann dieser verschiedenartig repräsentiert sein. Basiert das System beispielweise auf Modellen, aus denen es generiert wird (vgl. z.B. [KKK07], [LKZ07]), kann sich der *Systemzustand* etwa aus den zum Zeitpunkt der Anforderungsäußerung aktivierten Modellelementen ergeben<sup>1</sup>.

Neben diesem implizit ermittelten Systembezug kann der Nutzer bei der Anforderungsäußerung auch explizit auf Teile des Systems verweisen, mit denen seine Anforderung in Zusammenhang steht. Solche *Systemverweise* verringern zum einen den Aufwand für den Nutzer, da dieser die referenzierten Systemteile nicht mit Worten umschreiben braucht, und sorgen gleichzeitig für Eindeutigkeit und automatische Verwertbarkeit bei der Analyse der Anforderungen.

<sup>1</sup> Der Zustand des System- und Nutzungskontexts zum Zeitpunkt der Anforderungsäußerung ist nicht notwendigerweise identisch mit dem Zustand zum Zeitpunkt, an dem die Anforderung auftritt. Der hier vorgestellte Ansatz ist jedoch darauf ausgerichtet, dass dies in den meisten Situationen der Fall ist.

Der aufgabenbezogene Kontext fällt in die Schnittmenge von Nutzungs- und Systemkontext (vgl. Abbildung 1), da die jeweilige Zielsetzung des Nutzers zum Zeitpunkt der Anforderungsäußerung zwar konzeptionell dem Nutzungskontext zuzuordnen ist, technisch jedoch in der Regel über den Systemkontext abgeleitet wird (z.B. über die aktuelle Position des Nutzers in der Navigationsstruktur einer Webanwendung).

### 3 Webbasierte Umsetzung der kontextsensitiven Erfassung

Auf Basis der vorgestellten Kontextualisierung haben wir ein Werkzeug zur Erfassung von Nutzeranforderungen für webbasierte Systeme entwickelt (siehe Abbildung 2). Über eine in den Webbrowser integrierte Schaltfläche (1) kann der Nutzer jederzeit, sobald eine Anforderung während der Interaktion mit dem System auftritt, einen webbasierten Dialog aufrufen (2), in den er Anforderungstitel (3), -beschreibung (4) und frei gewählte Schlagwörter (5) eingibt. Unterstützt wird der Nutzer hierbei durch eine Autovervollständigung bereits erfasster Schlagwörter (6) und die Anzeige von Anforderungen, die auf Basis eines während der Nutzereingabe im Hintergrund ausgeführten Ähnlichkeitsvergleichs als möglicherweise verwandt ermittelt wurden (7).

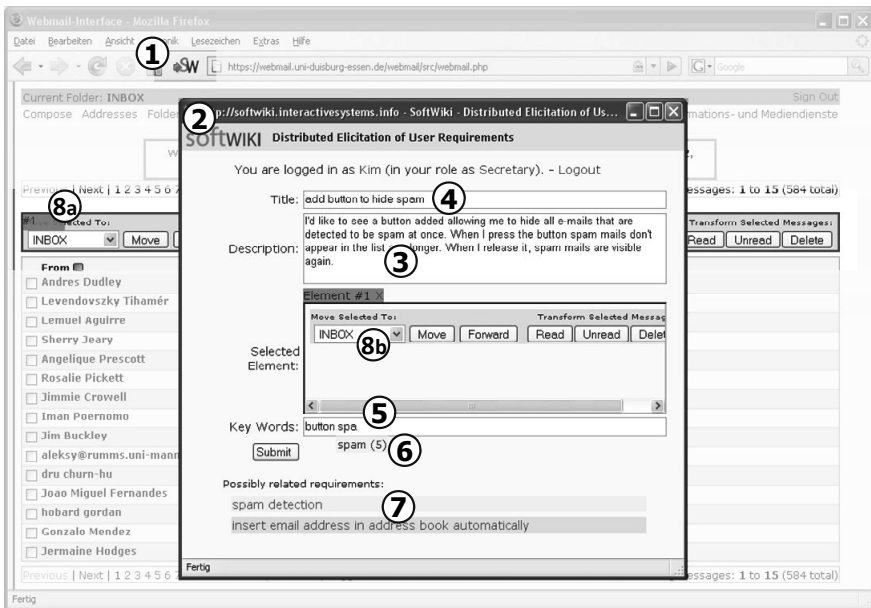


Abbildung 2: Webbasierte, kontextsensitive Erfassung von Nutzeranforderungen

Zusammen mit der Anforderung werden der Nutzungs- und Systemkontext entsprechend der in Abschnitt 2 angeführten Dimensionen erfasst. Die Umsetzung ist in unserem Fall generisch gehalten, indem der Kontext unabhängig von der Implementierung des webbasierten Systems ermittelt wird. Dies geschieht über verschiedene Mechanismen, die Angaben des HTTP-Headers sowie zusätzlich vom Webbrowser-Plugin erfasste und

übermittelte Informationen in Kombination mit Nutzerprofilen, Geotargeting-Verfahren und Look-Up-Tabellen verwenden<sup>2</sup>.

Wie in Abschnitt 2 angeführt, kann der Nutzer explizit auf Elemente der angezeigten Webseite verweisen, auf die sich seine Anforderung bezieht: Sobald der Webdialog zur Anforderungsäußerung geöffnet wird, lassen sich beliebige Elemente der Webseite selektieren (8a) und per Mausclick in den Webdialog übertragen (8b)<sup>3</sup>.

#### 4 Analyse der kontextualisierten Nutzeranforderungen

Durch die Kontextualisierung ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten des Zugriffs auf die erfassten Nutzeranforderungen. In dem von uns entwickelten Analysewerkzeug (siehe Abbildung 3) wird beispielsweise der ermittelte Ortskontext für einen visuellen Zugriff auf die Anforderungsmenge genutzt: Die Geoposition einer jeden Anforderungsäußerung ist in einer Kartenansicht dargestellt. Über die Veränderung des angezeigten Kartenausschnitts lässt sich die wiedergegebene Anforderungsliste entsprechend einschränken. Auf diese Weise können beispielsweise ausschließlich Anforderungen angezeigt werden, die von Nutzern einer bestimmten Region oder eines ausgewählten Firmenstandorts geäußert wurden. Die ermittelten Kontextfaktoren Benutzer, Rolle sowie Datum & Uhrzeit helfen dabei, die angezeigte Anforderungsliste zu sortieren.

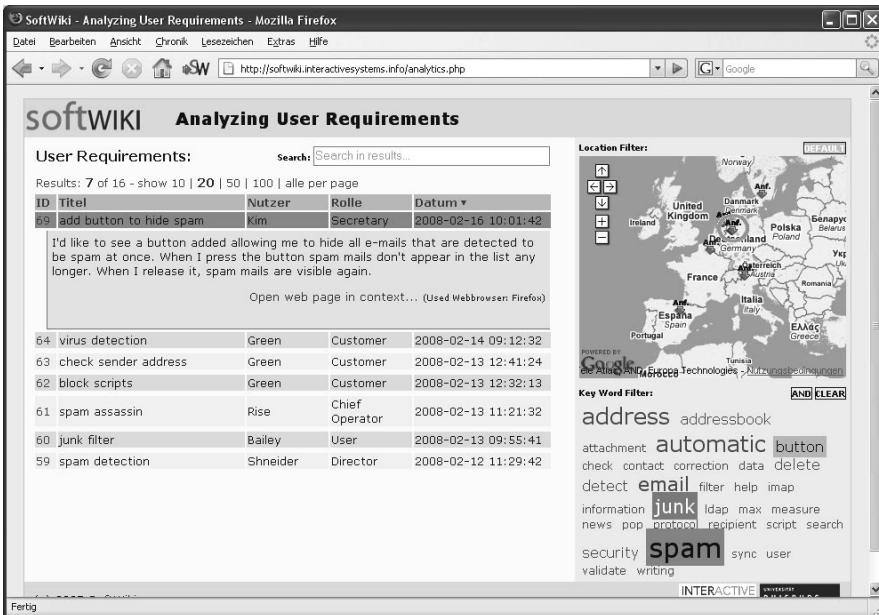


Abbildung 3: Analyse der kontextualisierten Nutzeranforderungen

<sup>2</sup> Unsere generisch gehaltene Umsetzung gewährleistet jedoch keine vollständige Korrektheit der übermittelten oder abgeleiteten Kontextinformationen.

<sup>3</sup> Hyperlinks innerhalb der Webseite werden hierzu vorübergehend deaktiviert.

Auch der erfasste Systemkontext kann die Anforderungsanalyse mit zusätzlichen Informations- und Navigationsmöglichkeiten unterstützen. Das Analysewerkzeug ermöglicht beispielsweise, zu jeder Anforderung den ermittelten Systemzustand und vom Nutzer gesetzte Systemverweise (s.o.) anzuzeigen: Über einen Link kann ein Fenster geöffnet werden, das die jeweilige Webseite so darstellt, wie sie dem Nutzer zum Zeitpunkt der Anforderungsaüßerung präsentiert wurde. Elemente der Webseite, auf die der Nutzer verwiesen hat, werden hierbei hervorgehoben. Diese Rekonstruktion der Nutzersicht kann unter anderem dabei helfen, Anforderungen nachzuvollziehen, die adaptives Systemverhalten betreffen. Darüber hinaus können alle Nutzeranforderungen, die zu einer ausgewählten Webseite geäußert wurden, durch eine aggregierte Darstellung ihrer Systemverweise auf einen Blick angezeigt werden<sup>4</sup>. Dies ermöglicht eine Exploration von Anforderungen anhand der Elemente einer Webseite (z.B. eine fokussierte Betrachtung aller Anforderungen, die sich auf die Hauptnavigation einer Webseite beziehen).

Eine Vielzahl weiterer Zugriffsformen auf die Anforderungsmenge anhand des Kontexts ist denkbar. Jeder ermittelte Kontextfaktor kann prinzipiell für sich alleine oder in Kombination mit anderen Kontextfaktoren als Ausgangspunkt für die systematische Analyse der Anforderungsmenge genutzt werden.

## 5 Diskussion und verwandte Arbeiten

In diesem Beitrag wurde ein Ansatz präsentiert, bei dem Anforderungen bereits zum Zeitpunkt ihrer Erfassung mit Kontextinformationen angereichert werden. Dies ist möglich, da die Anforderungen von den Nutzern in ihren jeweiligen Umgebungen unmittelbar dann geäußert werden, wenn sie bei der Interaktion mit dem System auftreten. Damit eignet sich der vorgestellte Ansatz für Anwendungsfälle, in denen ein vorhandenes System unter Berücksichtigung von Nutzeranforderungen weiterentwickelt werden soll, was in einem Großteil aller Softwareprojekte der Fall ist (siehe z.B. [Er00]).

Unsere Erfahrungen zeigen außerdem, dass Nutzeranforderungen häufig in Bezug zur Benutzungsschnittstelle stehen und die Formulierung von Anforderungen im Kontext der Systembenutzung im Allgemeinen leichter fällt. Dies bestätigen auch erste Ergebnisse im Zusammenhang mit dem Einsatz eines verwandten Werkzeugs namens *OpenProposal* [Ra08]. Auch *OpenProposal* ermöglicht Nutzern, selbstständig Anforderungen an ein System zu äußern. Zusätzlich können die Nutzer auf Basis eines bestehenden Systems oder prototypischen Entwurfs grafische Annotationen vornehmen. Der annotierte Screenshot wird anschließend zusammen mit der Anforderungsbeschreibung an die Softwareentwickler geschickt. Da jedoch kein automatisch verwertbarer Bezug zum Kontext der Anforderungsaüßerung hergestellt wird, ist die Organisation und Interpretation der annotierten Screens vergleichsweise aufwändig und bei großen Anforderungsmengen kaum praktikabel. Eine systematische Exploration der erfassten Nutzeranforderungen anhand ihres Kontextes ist im Falle von *OpenProposal* nicht möglich.

---

<sup>4</sup> Die aggregierte Darstellung von Systemverweisen, die sich auf adaptive Bereiche einer Webseite beziehen, ist in unserem generisch gehaltenen Analysewerkzeug nur eingeschränkt möglich.

Quantität, Qualität und Detaillierungsgrad der Kontexterfassung sind letztlich wesentlich von der Anwendungsdomäne und Implementierung des Systems abhängig. Wie wir dargestellt haben, kann eine frühe Kontextualisierung die Analyse insbesondere von großen Anforderungsmengen deutlich erleichtern und systematisieren. In unserem generisch gehaltenen Werkzeug für webbasierte Systeme sind die Erfassungsmöglichkeiten limitiert. Erweiterungen für spezifische Anwendungsfälle oder ähnliche Umsetzungen in anderen Anwendungsbereichen, wie z.B. im *Remote Usability Testing* [An07], sind leicht vorstellbar. Auch mit Blick auf die Evaluation von adaptivem Systemverhalten [We05] bietet der grundlegende Ansatz hilfreiche Unterstützung.

## Literaturverzeichnis

- [An07] Andreasen, M.S., Nielsen, H.V., Schröder, S.O., Stage, J.: What Happened to Remote Usability Testing? An Empirical Study of Three Methods. In: Proceedings of the SIG-CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, 2007; S. 1405-1414
- [Er00] Erlikh, L.: Leveraging Legacy System Dollars for E-business. IT Professional, 2(3), IEEE, 2000; S. 17-23
- [KKK07] Kraus, A.; Knapp, A.; Koch, N.: Model-Driven Generation of Web Applications in UWE. In (Koch, N.; Vallecillo, A.; Houben, G.-J., Hrsg.): Proceedings of the 3rd International Workshop on Model-Driven Web Engineering, CEUR-WS 261, 2007.
- [LKZ07] Lohmann, S.; Kaltz, J.W., Ziegler, J.: Model-Driven Dynamic Generation of Context-Adaptive Web User Interfaces. In (Kühne, T., Hrsg.): Models in Software Engineering – Workshops and Symposia at MoDELS 2006, Springer, Berlin, 2007; S. 116-125
- [Ra08] Rashid, A.; Wiesenberger, J., Meder, D.; Baumann, J.: Bringing Developers and Users Closer Together: The OpenProposal Story. In (Heinzl, A.; Appelrath, H.-J.; Sinz, E.J., Hrsg.): Proceedings of the Premium Subconference at the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2008, CEUR-WS 328, 2008.
- [We05] Weibelzahl, S.: Problems and Pitfalls in the Evaluation of Adaptive Systems. In (Chen, S.Y.; Magoulas, G.D., Hrsg.): Adaptable and Adaptive Hypermedia Systems. IRM Press, Hershey; S. 285-299
- [ZLK05] Ziegler, J.; Lohmann, S.; Kaltz, J.W.: Kontextmodellierung für adaptive webbasierte Systeme. In (Stary, C., Hrsg.): Mensch & Computer 2005: Kunst und Wissenschaft – Grenzüberschreitungen der interaktiven ART, Oldenbourg, München, 2005; S. 181-189