

Rolf Linn

Überwachung von Kommunikationssatelliten – Fallstudie Benutzungsschnittstelle

Controlling Communication Satellites – Case Study: The User Interface

Designprozess_DATEch-Prüfverfahren_Fallstudie

Zusammenfassung. Für den Satellitenbetreiber SES ASTRA in Luxemburg wird vom Institut für Innovative Informatik-Anwendungen i3A der Fachhochschule Trier die Benutzungsschnittstelle eines Systems zur Leistungsmessung von Kommunikationssatelliten entworfen. Wegen neuer Einsatzanforderungen, veralteter Hardware- und Softwaretechnologien und demzufolge anzupassender Nutzungsqualität soll das existierende System durch ein neues ersetzt werden. Diese Fallstudie stellt die Anwendung der DATEch-Prüfverfahren für die Entwicklung und Qualitätssicherung der Benutzungsschnittstelle vor. Obwohl als „Prüfverfahren“ bezeichnet, ist das Verfahren durchaus für Designprojekte anwendbar. In der hier beschriebenen ersten Phase wurden die Nutzungsanforderungen entwickelt, diese in Interaktionsentwurf sowie Systemoberfläche umgesetzt und ein Vorschlag für die grafische Gestaltung erarbeitet.

Summary. The satellite operator agency SES ASTRA in Luxembourg is going to enhance the capabilities of a system that observes and measures the performance of communication satellites. Along with new operational and technical requirements the system's user interface needs to be adapted. The Institute for Innovative Informatic's Applications i3A of the University of Applied Sciences in Trier provided the user interface design. - This case study illustrates an application of the DATEch Usability Guideline in developing a user interface and assuring its usability as well. Though denoted as test procedure, the implied DATEch methodology fits also well with the needs of a design project. The first design phase described here involves both developing usability requirements and realizing them in terms of a user interface solution proposal.

1. Projekt

Das zu entwickelnde Messsystem soll an beliebigen Orten im Sendegebiet eines Kommunikationssatelliten die auf verschiedenen Frequenzen empfangene Leistung genau messen können, damit die Einhaltung der vertraglichen Vereinbarungen überprüft werden kann. Das System wird über Kabel, Telefonleitung, Internet oder Satellit (VSAT) mit einem PC bedient. Nach dem Start eines neuen Satelliten werden im Rahmen des IOT (in-orbit-test) vor dessen Inbetriebnahme umfangreiche Messungen durchgeführt. Falls später, während des Betriebs, an

einem bestimmten Ort Probleme gemeldet werden, sind auch dort Messungen erforderlich, die sich über einen längeren Zeitraum erstrecken können.

Das bewährte, vom Satellitenbetreiber SES ASTRA bisher eingesetzte System soll wegen veralteter Hardware- und Softwaretechnologien sowie neuer Einsatzanforderungen durch die Neuentwicklung ersetzt werden. Bei dieser Neuentwicklung hat die Gebrauchstauglichkeit einen hohen Stellenwert. SES ASTRA in Luxemburg hat daher das Institut für Innovative Informatik-Anwendungen i3A der Fachhochschule Trier beauftragt, die Benutzungsschnittstelle des neuen Systems zu entwerfen, bevor mit der Softwareentwicklung begonnen wird.

2. DATEch-Prüfverfahren

Bei der Prüfung von Software auf Konformität mit DIN EN ISO 9241 (Ergonomie der Mensch-System-Interaktion, ursprünglicher Titel: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten) hat sich in der Praxis der durch die Norm nahegelegte Verifikationsansatz als zu aufwendig herausgestellt. Usability-Prüfer standen stets vor der nichtentscheidbaren Frage, wo eine Prüfung anfangen und aufhören soll. Als praktikable Vorgehensweise sieht das „DATEch-Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Produkte auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110“ (in „Leitfaden Usability“, DATEch 2008) dagegen vor, dass lediglich

die aus dem Teil 110 der Norm abgeleitet oder abzuleitenden Prüfkriterien zu falsifizieren sind. Im Falle einer Falsifikation liegt eine vermutete Normverletzung vor, deren Bedeutsamkeit durch eine Erhärtungsprüfung aufgrund der Auswirkungen auf Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung gesondert beurteilt wird. Der Leitfaden Usability der DATech enthält zwei Prüfverfahren, mit „DATech-Prüfverfahren“ ist im Folgenden immer das DATech-Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Produkte gemeint.

Zur Ableitung der Prüfkriterien sieht das DATech-Prüfverfahren folgende Arbeitsschritte vor: Mittels Leitfragen wird ein Überblick über die Arbeitstätigkeit, deren Voraussetzungen, normale Durchführung, eventuelle Besonderheiten bei der Durchführung sowie die organisatorischen Rahmenbedingungen erhoben. Aus dem so gewonnenen Kontextszenario werden Nutzungsanforderungen abgeleitet. Weitere Nutzungsanforderungen ergeben sich aus Nutzungsszenarien, die das Zustandekommen bereits erkannter Nutzungsprobleme beschreiben. Die Nutzungsanforderungen werden unter Anwendung von DIN EN ISO 9241-110 in Prüfkriterien transformiert.

Von einer gebrauchstauglichen Software ist zu fordern, dass Benutzer gedanklich in der Begriffswelt ihrer Aufgabenstellung verbleiben können, sich also nicht um Konzepte kümmern müssen, die nur für die Struktur der Software von Belang sind. Für den Entwurf der Benutzungsschnittstelle ist es daher unverzichtbar, dass die Arbeitsaufgaben der Benutzer verstanden sind. Das gerade ist der zentrale Punkt des DATech-Prüfverfahrens. Die hierzu erforderlichen Aktivitäten sollten daher nicht erst bei der Prüfung des fertigen Systems, sondern bereits beim Entwurf durchgeführt werden. So liegt es nahe und wird von der DATech auch empfohlen, die szenariobasierten Methoden des DATech-Prüfverfahrens bereits zur Erarbeitung der Nutzungsanforderungen, des Interaktionsentwurfs und für das Prototyping einzusetzen.

3. Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess

Über die Anwendung der Methoden des DATech-Prüfverfahrens bei der Entwicklung interaktiver Systeme gibt der „Leitfaden Usability“ (DATech 2008), insbesondere im Kapitel „Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess“ Auskunft. Er beschreibt Prozessbausteine, die auf die Bedingungen des jeweiligen Projekts abzustimmen sind. In dem hier beschriebenen Projekt wurden die Prozessbausteine ErgoNorm-Benutzerfragebogen, Analyse des Nutzungskontextes und Usability-Prototyping angewendet.

Nach der Gewinnung eines ersten Überblicks durch den Benutzerfragebogen wurden mit Nutzern des existierenden Systems gemäß DATech-Prüfverfahren Kontextszenarien erarbeitet, daraus Nutzungsanforderungen abgeleitet und in Prüfkriterien (Anforderungen an die Software) transformiert. Mit dem nun erreichten Verständnis des Nutzungskontextes konnte das Interaktionsdesign erstellt und erste Skizzen der Oberfläche entworfen werden. Durch exploratives Prototyping (Usability-Prototyping) wurden mit diesen Entwürfen mögliche Nutzungsprobleme aufgedeckt, deren Zustandekommen nach dem DATech-Prüfverfahren in Nutzungsszenarien beschrieben und daraus weitere Anforderungen an die Software abgeleitet (Dörfler und Meixner 2007). Basierend auf diesen Erkenntnissen erfolgte das abschließende Oberflächendesign und die grafische Gestaltung.

4. Benutzerzielgruppen befragen

Zwei Benutzerzielgruppen des Systems wurden identifiziert: Die Maintenance Group, deren Aufgabe es ist, für eine korrekte Durchführung der Messungen zu sorgen, und die Data Analysts, die die Messungen planen und die Ergebnisse auswerten.

Die Benutzer hatten Erfahrungen mit dem existierenden System. Sie hatten sich an die Schwierigkeiten mit diesem System gewöhnt und kannten einige Tricks, diese Probleme zu umgehen, um die Station auch für Tests mit neuen Sa-

telliten zu verwenden. Um diese Nutzungsprobleme besser kennen zu lernen und ihre Wirkungen auf die Effizienz der Systemnutzung untersuchen zu können, wurde der ErgoNorm-Benutzerfragebogen aus dem DATech-Prüfverfahren angewendet (DATech 2008). Benutzer neigen dazu, den Ärger über die täglichen Nutzungsprobleme zu verdrängen. Der Fragebogen regt die Benutzer aber dazu an, sich mit kritischen Nutzungssituationen wieder auseinander zu setzen und angesichts einer möglichen Verbesserung die Probleme zu beschreiben. Beispielsweise wurde im Abschnitt zur Aufgabenangemessenheit auf die Frage „Bitte benennen Sie den Arbeitsschritt, bei dem Sie sich wünschen würden, dass das Programm ‚mehr kann‘, als gerade möglich ist“ unter anderem geantwortet: „Automatisches Handling von Fehlersituationen und Weiterreichen dieser Informationen“.

Aus der Benutzerbefragung konnte ein erster Eindruck von der Dringlichkeit einer Systemverbesserung aus Nutzersicht gewonnen werden. Aus den Befragungsergebnissen allein aber kann man die Anforderungen an die Nutzung des Systems nicht hinreichend herleiten. Um den Kontext der Systemnutzung gründlich analysieren und verstehen zu können, wurde die im Leitfaden Usability (DATech 2008) beschriebene Kontextszenario-Methode des DATech-Prüfverfahrens angewendet.

5. Kontextanalyse und Anforderungsspezifikation

Zur Erhebung der Kontextszenarien beim DATech-Prüfverfahren werden Interviews mit tatsächlichen Nutzern des Systems durchgeführt. Aus den Sachverhalten des Nutzungskontextes werden dann Nutzungserfordernisse bestimmt. Ein zutreffendes Erfordernis erkennt man daran, dass es einleuchtend und selbstverständlich erscheint, also zweifelsfrei ist. Mit Hilfe von Dialogprinzipien (DIN EN ISO 9241-110) werden aus den Erfordernissen Nutzungsanforderungen abgeleitet. Anforderungen an die Software werden erst festgelegt, wenn eine Nutzungsanforderung spezifiziert worden ist. Für eine Anforderung an die Software gibt es nämlich für sich genommen keine Recht-

fertigung, es sei denn sie beruht auf einer Nutzungsanforderung. Kontextszenarien, Erfordernisse, Nutzungsanforderungen und daraus abgeleitete Anforderungen an die Software sind in der Sprache der Benutzer zu beschreiben, denn sie müssen von ihnen, den Sachverständigen für die Nutzung, überprüft werden, damit eventuelle Missverständnisse aufgeklärt werden können.

Nach dieser Vorgehensweise des DA-Tech-Prüfverfahrens zur Anforderungsspezifikation wurde auch im beschriebenen Projekt vorgegangen. Mittels Kontext-Interviews wurden Repräsentanten der beiden Benutzerzielgruppen befragt (Zwei Vertreter der Maintenance Group und ein Data Analyst). Hierdurch wurde beispielsweise folgender Sachverhalt erfasst: Das transportable System wird weltweit an verschiedenen Orten eingesetzt. Es führt automatisch Messungen durch, die sich über mehrere Tage hinziehen können und in dieser Zeit normalerweise keinen Benutzereingriff erfordern. Es können jedoch Störungen, z. B. Hardwarefehler in der Messeinheit, auftreten, die manuell behoben werden müssen. Ist ein Techniker der Maintenance Group vor Ort, kümmert sich dieser um die Störungsbehebung, ansonsten die Zentrale in Luxemburg. Die Störungsbehebung ist insbesondere beim IOT (In-Orbit Test, Einmessen neuer Satelliten) zeitkritisch.

In diesem Sachverhalt wurde folgendes Erfordernis erkannt: Tritt bei einer Messung eine Störung auf, muss eine hierfür zuständige Person sofort informiert werden, damit die Störung behoben werden kann. Bei diesem Erfordernis fällt auf, dass es auch durch organisatorische Maßnahmen erfüllt werden kann, z.B. könnte ein Mitarbeiter beauftragt werden, das System ständig zu überwachen.

Zur Spezifikation einer Nutzungsanforderung wurde diesem Erfordernis das Dialogprinzip „Aufgabenangemessenheit“ (DIN EN ISO 9241-110) zugeordnet und eine auf den Sachverhalt anwendbare Empfehlung entnommen: „Die vom interaktiven System verlangten Dialogschritte sollten zum Arbeitsablauf passen, d.h. notwendige Dialogschritte sollten enthalten sein und unnötige Dialogschritte sollten vermieden werden.“ Durch Kombination dieser Empfehlung mit dem erkannten Erfordernis ergab sich folgende Mindestanforderung an die Systemnutzung: „Der Benutzer muss über die Störung einer Messung so informiert werden, dass er sofort für Abhilfe sorgen kann.“

Für eine effiziente Umsetzung mittels Informationssystem wurde die Nutzungsanforderung durch folgende Anforderung an die Software ergänzt: „Tritt bei einer Messung eine Störung auf, muss das System die für die Störungsbehebung zuständige Person sofort informieren“.

Das dieser Anforderung an die Software zugrunde liegende Erfordernis ist unstrittig. Zusammen mit der Nutzungsanforderung und der korrespondierenden Systemanforderung ergibt sich für den in dieser Fallstudie behandelten Sachverhalt eine vollständige Anforderungsspezifikation. Wie diese Anforderung umgesetzt werden soll, ist noch nicht festgelegt. Eine Möglichkeit wäre, dass das System automatisch einen Telefonanruf erzeugt, falls auf eine Störungsmeldung auf einem angeschlossenen Rechner nicht reagiert wird oder kein Rechner mit dem System verbunden ist.

Da SES ASTRA Mitarbeiter aus 23 Nationen beschäftigt, waren alle Dokumentationen in englischer Sprache zu erstellen. Die Interviews zur Erhebung der Kontextszenarien haben wir aber auf Deutsch geführt, um auch alle Nuancen des Nutzungskontexts richtig zu erfassen. Die Kontextszenarien wurden dann ins Englische übersetzt und von den Interviewten erneut überprüft.

6. Interaktionsdesign

Durch die Ergebnisse aus der Benutzerbefragung, die erhobenen Kontextszenarien und die daraus entwickelte Anforderungsspezifikation wurde ein Verständnis des Nutzungskontexts erarbeitet, aus der sich die Interaktionsstruktur in naheliegender Weise ergab. Bei dem zu entwickelnden System handelt es sich um eine Messeinrichtung, bei der folgende Kernaufgaben zu erledigen sind: Einstellungen vornehmen, Messungen initiieren, Überwachungsdaten prüfen und Messergebnisse ablesen. Ein Benutzer sollte die Möglichkeit haben, Kernaufgaben und zugehörige Teilaufgaben in einer von ihm bestimmten Reihenfolge durchzuführen, wie unter anderem folgende Aussage aus dem Kontextszenario zeigt: „Es gibt keine festgelegte Abfolge. Ich habe ein Gespür dafür, welche Arbeitsschritte nötig sind. Die Möglichkeiten sind dabei flexibel.“ Diese Anforderung wurde bereits vom Vorgängersystem erfüllt. Nutzungsprobleme mit der Navigationsstruktur des Systems sind nicht bekannt. Daher wurde die Navigationsarchitektur des existierenden Systems übernommen, die es erlaubt, in einem Hauptfenster den jeweils notwendigen Navigationspfad auszuwählen, um die gewünschte Funktion zu

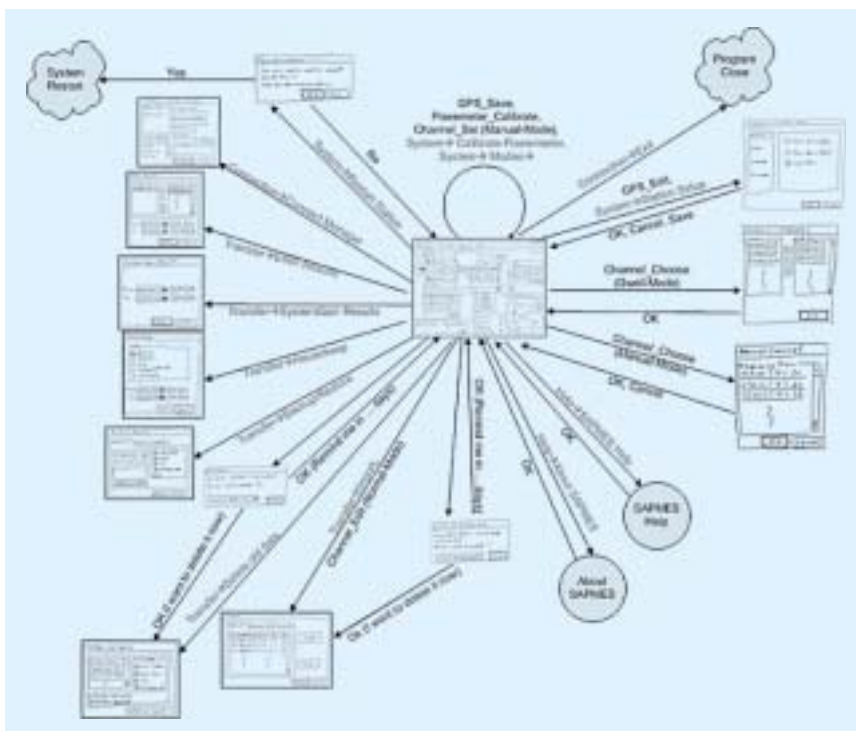


Bild 1: Zustandsdiagramm der Navigation aus dem Hauptfenster

erreichen. Bild 1 zeigt ein Zustandsdiagramm mit dem Hauptfenster in der Mitte, das die Navigationsmöglichkeiten aus diesem Hauptfenster darstellt.

Zu jedem Zustand gehört ein aktives Fenster, der entsprechende Zustand wird durch eine verkleinerte Abbildung dieses Fensters dargestellt. Die Beschriftung der Pfeile gibt die zugehörige Übergangsbedingung an. Z.B. bedeutet die Beschriftung „Channel_Chose (Dwell-Mode)“ auf dem Pfeil vom Hauptfenster in der Mitte zum Fenster rechts davon, dass die Betätigung des Buttons „Choose“ im Bereich „Channel“ des Hauptfensters den Zustandsübergang bewirkt, vorausgesetzt, dass sich das Messsystem im „Dwell-Mode“ befindet. Rot beschriftete Zustandsübergänge können durch eines der vier Menüs bewirkt werden, z.B. „System Station Setup“ durch Wahl von „Station Setup“ im Menü „System“. Zu den blau umrandeten Fenstern gehören eigene kleine Zustandsdiagramme, die weitergehende Navigationspfade beschreiben oder den Sprung zurück zum Hauptfenster ermöglichen. Einzelheiten zu den graublau hinterlegten Kreisen („About SAPMES“ und „SAPMES Help“) wurden noch nicht festgelegt.

7. Exploratives Prototyping

Nicht alle Anforderungen können aufgrund der Kontextanalyse erkannt werden. Erst wenn der Benutzer mit dem System arbeitet, merkt er, was er braucht und was anders sein muss. Aus diesem Grund empfiehlt der „Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess“ (in: Leitfaden Usability, DATEch 2008) exploratives Prototyping (Usability-Prototyping), um noch nicht hinreichend geklärte Nutzungsanforderungen weiter zu entwickeln und besser beurteilen zu können. Prototyping ist Klärung von Nutzungsanforderungen, Gestaltung und Prüfung der Gestaltungsvorschläge in Einem. Als geeignete Maßnahmen werden Mock-up, cognitive Walkthrough, moderierter Workshop und Nutzungstest genannt. Im beschriebenen Projekt haben wir uns für Mock-up und Nutzungstest entschieden.

Mock-up, auch Conceptual Model Mock-up (Mayhew 1999) oder Scenario Mock-up (Rosson und Carrol 2002), dient

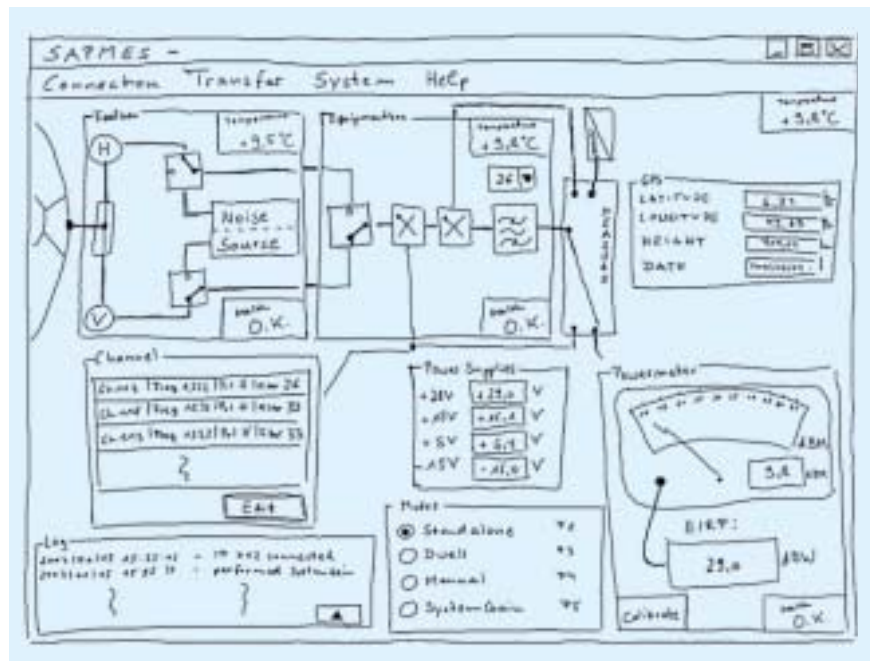


Bild 2: Erster Entwurf des Hauptfensters

dazu, dem Benutzer eine Vorstellung davon zu vermitteln wie der Dialog mit einem System ablaufen könnte.

Es kann sich hierbei um einen lauffähiger Prototyp auf einem Rechner („high-fidelity“ Mock-up) oder auch nur um eine Sammlung von Skizzen der Bildschirm-inhalte („low-fidelity“ Mock-up, Papierprototyp) handeln. Wir entschieden uns für die Verwendung eines Papierprototyps und die Durchführung der Nutzungstests nach dem Vorschlag von Carolyn Snyder:

„Paper Prototyping is a variation of usability testing where representative users perform realistic tasks by interacting with a paper version of the interface

that is manipulated by a person ‚playing computer‘, who doesn’t explain how the interface is intended to work.“ Neben dem Benutzer aus der Benutzerzielgruppe braucht man für den Nutzungstest einen Sitzungsleiter, eine Person, die mithilfe der Skizzen den Computer simuliert und ein oder mehrere Personen, die beobachten und Notizen machen. Beim Test interagiert der Benutzer mit einer Skizze der Systemoberfläche, die vor ihm auf dem Tisch liegt. Er kann eingezeichnete Tasten drücken, Formularfelder ausfüllen oder andere Funktionen der Oberfläche ausführen. Die Person „Computer“ wechselt oder manipuliert die Skizzen, um die Änderungen der Oberflä-

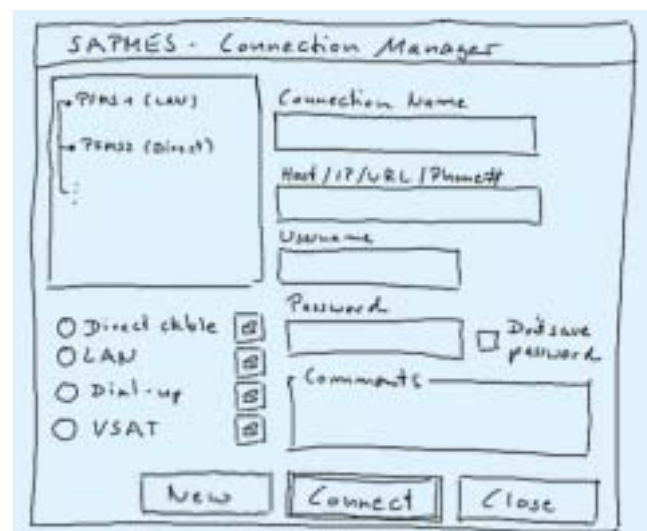


Bild 3: Fenster des „Connection Manager“

Tabelle 1: Aufgabe „Verbindungsherstellung mit der Station“

Aufgabe G-01:	Verbindungsherstellung mit der Station
Ziel:	Erfolgreiche Verbindungsherstellung mit einer Station
Eingabe/Hilfsmittel:	Telefonnummer der Station, IP-Adresse, Username, Passwort
Annahme:	Der Benutzer hat das SAPMES-Programm gestartet
Anweisungen:	Verbindung zu einer Station herstellen
Zeit (Experten):	1 Minute
Benutzeranweisung:	„Sie haben das PProgram SAPMES gestartet. Bitte versuchen Sie nun eine Verbindung mit einer Messstation über Direct Cable herzustellen.“
Hinweise:	• COM-Port noch nicht einstellbar • Manager benötigt? • Eingabedaten bei VSAT Verbindung?

chenmerkmale zu simulieren (Snyder 2003).

Im beschriebenen Projekt wurden dazu Handskizzen der Fenster, Menüs, Dialogboxen usw. angefertigt. Die Skizzen wurden mit einem digitalen Notizblock erstellt, sodass sie leicht auf einem Rechner modifiziert werden konnten. Insgesamt entstanden im Projekt ca. 180 Skizzen. Bilder 2 und 3 zeigen als Beispiele erste Entwürfe des Hauptfensters und des „Connection Manager“-Fensters.

Mit diesen Skizzen haben wir das Arbeiten mit einem fiktiven System simuliert. Das bereits existierende System blieb dabei außer Betracht. Für diese Nutzungstests wurden 26 Aufgaben beschrieben, die den Funktionsumfang des Systems im Wesentlichen abdecken. Tabelle 1 beschreibt als Beispiel die Aufgabe „Verbindungsherstellung mit der Station“.

Vier dieser Teilaufgaben waren von beiden Benutzergruppen durchzuführen, 17 Teilaufgaben nur von der Benutzergruppe „Maintenance“ und fünf nur von der Benutzergruppe „Data Analysts“. Für die Tests standen zwei Benutzer der Gruppe „Maintenance“ und einer der Gruppe „Data Analysts“ zur Verfügung.

Die Abläufe, die beim Test mit den Papierprototypen zu Nutzungsproblemen führten, wurden gemäß DATech-Prüfverfahren in Critical Incident Scenarios dokumentiert. Ein Critical Incident Scenario ist die Kurzform eines Nutzungsszenarios, in das nur die Interaktionsschritte eingetragen sind, bei denen im Test Nutzungspro-

bleme festgestellt wurden. Als Beispiel betrachten wir folgendes Critical Incident Scenario (Tabelle 2). Im Gegensatz zu diesem Beispiel tritt das kritische Ereignis meistens erst nach mehreren Dialogschritten auf.

Ähnlich wie beim Kontextszenario wurden aus den Critical Incident Scenarios mithilfe von DIN EN ISO 9241-110 Anforderungen an die Nutzung der Software abgeleitet und daraus geeignete Verbesserungen des Prototyps entwickelt.

Bei dem kritischen Ereignis im genannten Beispiel handelt es sich um ein Problem mit der Selbstbeschreibungsfähigkeit des Fensters. In DIN EN ISO 9241-110 wurde unter dem Prinzip Selbstbeschreibungsfähigkeit folgende Empfehlung gefunden: „Während der Interaktion mit dem System sollte die Notwendigkeit, Benutzer-Handbücher und andere externe Information heranzuziehen, minimiert sein.“ Diese Empfehlung wurde passend zum kritischen Ereignis konkretisiert: „Erkennt der Benutzer die Bedeutung der Box mit den gespeicherten Verbindungen ohne externe Information heranzuziehen zu müssen?“ Um das Problem zu beheben erhielt diese Box die Überschrift „Stored Connections“.

Bei der Durchführung der Tests hatten die Testpersonen keine Schwierigkeiten, statt mit einem Rechner mit dem Papierprototypen zu interagieren. Im ersten Durchgang mit einem Benutzer aus der Maintenance-Group wurden 20 Nutzungsprobleme gefunden. Nach entspre-

chender Verbesserung des Papierprototyps wurden in einem zweiten Durchgang mit einem anderen Benutzer aus der Maintenance-Group noch drei Nutzungsprobleme erkannt und deren Ursache behoben. Anschließend wurden mit einem Data Analyst als Benutzer noch weitere fünf Nutzungsprobleme aufgedeckt.

Das Ergebnis der iterativen Entwicklung des Papierprototyps bestand aus ca. 75 Skizzen der verschiedenen Fenster, Formulare, Menüs, Dialogboxen sowie Zustandsdiagrammen, die die Navigationsarchitektur beschreiben. Diese dienten dann als Grundlage für das Oberflächendesign und die grafische Gestaltung.

8. Oberflächendesign und grafische Gestaltung

Basierend auf dem Ergebnis der iterativen Entwicklung des Papierprototyps erfolgte nun das abschließende Oberflächendesign und die grafische Gestaltung.

Im Hauptfenster (Bild 4) wurden die einzelnen Boxen in eine logische Reihenfolge gebracht, Ziel war den Hardwareaufbau der Messeinrichtung in geeigneter Weise widerzuspiegeln: Die obere Hälfte zeigt von links nach rechts den Signalfuss von der Antenne bis zur Leistungsanzeige, die einzelnen Boxen repräsentieren Hardwarebestandteile der Messeinrichtung. Die „Health“-Anzeige informiert über ordnungsgemäßes Arbeiten der dargestellten Hardware. Im Messmodus „MANUAL“ können durch Anklicken die dargestellten Schalterstellungen verändert werden. In den anderen Modi werden die vom System vorgenommenen Schalterstellungen nur angezeigt.

Im unteren Teil des Hauptfensters befinden sich Boxen für zusätzliche Information und Interaktion. Die Box „CHANNEL“ dient zum Einstellen und Anzeigen der zu messenden Kanäle, in „LOG“ werden protokollierte Ereignisse angezeigt, „MODES“ dient zur Wahl des Messmodus und „POWER SUPPLIES“ zur Anzeige der Ist- und Soll-Werte der Versorgungsspannungen. In „GPS“ wird die festgestellte Position angezeigt, diese oder eine manuell eingegebene kann ins System übernommen werden.

Nachdem Inhalt und Anordnung der Boxen feststand, wurde eine ansprechen-

Tabelle 2: Critical Incident Scenario

Aufgabe	Bunutzeraktion	Aktion des Systems
Verbindungsherstellung mit der Station	Start des SAPMES-Programms	Es erscheint das Fenster „Connection Manager“ (Bild 3)
	Critical incident: Der Nutzer versteht nicht, dass die Box links oben die gespeicherten Verbindungen anzeigt	

de grafische Gestaltung der Fenster entwickelt. Sie beruht auf einem Raster, das beim Hauptfenster aus 36 mal 27 Quadraten besteht und bei den kleineren untergeordneten Fenstern Quadrate derselben Größe vorsieht. Jedes Element orientiert sich daran, für kleinere Details werden die Seiten der Quadrate halbiert oder geviertelt. Das Design ist grundsätzlich in Graustufen, Farben sind für die Anzeige von Fehlerzuständen reserviert. Die Equipment Box im Hauptfenster (Bild 4) hat einem roten Rahmen, der Übertemperatur signalisiert. So kann dieses Problem nicht übersehen werden.

9. Ergebnisse und weitere Schritte

Die Ergebnisse der beschriebenen ersten Phase sind in einem „User Interface Developers Handbook“ zusammengefasst. Dieses Handbuch enthält das Interaktions- und Oberflächendesign des zu entwickelnden Systems. Der Softwareentwickler findet hier zum Beispiel welche Fenster es gibt, wie sie aussehen, was ihre Funktion ist, was als nächstes geschieht usw. Die Navigationsarchitektur ist durch Zustandsdiagramme (Bild 1) beschrieben. In einer späteren Phase soll ein Styleguide erarbeitet werden, der die Konsistenz der Oberflächengestaltung zwischen verschiedenen derartigen Systemen sichern helfen soll.

Die Software für die Benutzungsschnittstelle wird von einer externen Firma, im Auftrag von SES ASTRA, entwickelt werden; das i3A wird hierbei nur beratend tätig sein. Anschließend wird das i3A die Konformität mit den im „User Interface Developers Handbook“ beschriebenen Nutzungsanforderungen prüfen. Nach einer eventuell erforderlichen Nachbesserung werden ein Feldtest und die Überführung in die Nutzungsphase folgen.

Auch die sorgfältigste Entwicklung kann nicht das spätere Auftreten von Nutzungsproblemen verhindern. Bei komplexen Systemen wird es immer verborgene Probleme geben, die erst in der Nutzungsphase erkannt werden. In dem hier beschriebenen Projekt wird das Projektmodell „Design-Use-Cycle“ aus dem „Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess“ (in: Leitfaden Usability, DATech 2008) angewendet.

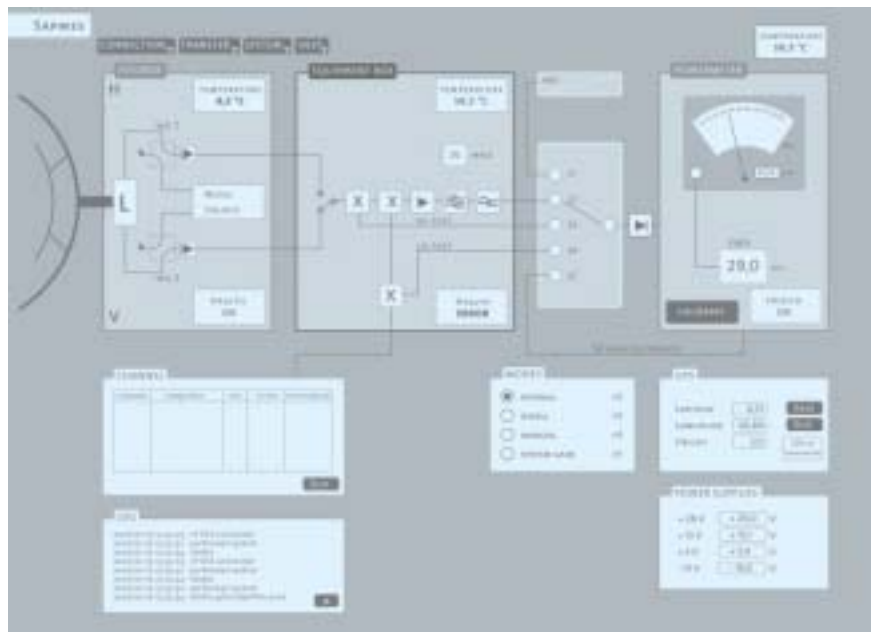


Bild 4: Hauptfenster

Das heißt, im Sinne einer benutzer-orientierten Entwicklung werden die Nutzungsprobleme aufgearbeitet, die erst durch Nutzungserfahrung festgestellt werden konnten und zu einem besseren Verständnis des Nutzungskontextes, zu verbesserten Anforderungen und damit zu verbesserter Software führen. „Ein Produkt kann nach aller Erfahrung erst im Nutzungskontext fertig gestellt werden“, heißt es dazu im DATech-Prüfhandbuch für den Usability-Engineering-Prozess (in: Leitfaden Usability, DATech 2008).

10. Fazit

Der Einsatz der Prozessbausteine Ergo-Norm-Benutzerfragebogen, Analyse des Nutzungskontextes und Usability-Prototyping hat sich als praktikable Vorgehensweise im beschriebenen Projekt bewährt. Das erreichte Verständnis des Nutzungskontextes und die Begründungen der wichtigsten Entwurfsentscheidungen sind dokumentiert. Daher haben wir gute Gründe zu der Annahme, dass der noch bevorstehende praktische Einsatz eine bereits gute ergonomische Qualität bestätigen wird.

Bei der Kontextanalyse ist eine intensive Mitarbeit von Benutzern erforderlich. Es müssen nicht nur die Interviews durchgeführt werden, sondern es entstehen im Anschluss auch umfangreiche Dokumen-

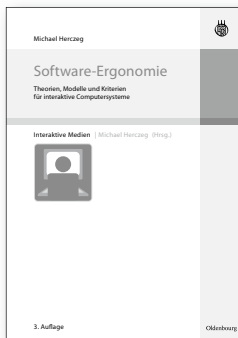
te, die von den Benutzern überprüft werden müssen. Diese sind hierzu mitunter nur schwer zu motivieren, es gilt daher, die Anwenderorganisation rechtzeitig auf dieses Erfordernis einzustimmen.

Mitarbeit der Benutzer ist auch beim Usability-Prototyping erforderlich, die aber hierzu leichter zu gewinnen waren. Nach einer kurzen Eingewöhnung waren die Benutzer mit der ungewohnten Methode vertraut und haben interessiert die Bedienung des zukünftigen Systems „ausprobiert“. Die bekannten Vorteile des Testens mit Papierprototypen wurden dabei bestätigt:

- Es liefert frühzeitig substanzielle Rückmeldungen von Benutzern, bevor Aufwand in die Implementierung gesteckt wurde.
- Es fördert die Kommunikation innerhalb des Entwicklungsteams und zwischen Entwicklungsteam und den Benutzern.
- Es fördert die Kreativität im Entwicklungsprozess. Bei einem Papierprototyp ist es offensichtlich, dass noch nichts implementiert ist und Änderungen einfach möglich sind.
- Eine von Hand grob skizzierte Bildschirmdarstellung vermeidet Diskussionen über untergeordnete visuelle Details, weil es offensichtlich ist, dass diese noch nicht festgelegt wurden.
- Beim Test erkannte Änderungsnotwendigkeiten können sofort in derselben Sitzung durchgeführt werden.



Grundlagen der Software-Ergonomie



Michael Herczeg
Software-Ergonomie
Theorien, Modelle und
Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive
Computersysteme
3., vollständig überarbeitete
und erweiterte Auflage
2009
301 S. | Broschur
€ 29,80
ISBN 978-3-486-58725-8

Eine aktuelle, leicht lesbare Einführung in die Wissenschaft von der benutzer- und anwendungsgerechten Gestaltung der Mensch-Computer-Schnittstelle.

Software-Ergonomie ist die Wissenschaft von der benutzer- und anwendungsgerechten Gestaltung der Mensch-Computer-Schnittstelle. Betrachtungen und Empfehlungen der Software-Ergonomie müssen eine Vielzahl wissenschaftlicher Disziplinen einbeziehen, insbesondere Physiologie, Psychologie, Arbeitswissenschaften und Informatik. Trotz des hohen Stellenwerts computerbasierter Werkzeuge verfügen ihre Entwickler nur selten über das notwendige ergonomische Hintergrundwissen. Dieses Buch ist eine wissenschaftliche, aber leicht lesbare Einführung in die Software-Ergonomie. Es ist kein "Kochbuch für Programmierer", sondern eine methodische Einführung in die wesentlichen Aspekte der Mensch-Computer-Kommunikation.

Das Buch richtet sich an Hochschullehrer, Wissenschaftler und Studierende der Fächer: Medieninformatik und Ingenieurwissenschaften mit Schwerpunkten im Bereich Mensch-Maschine-Systeme.

Oldenbourg

Bestellen Sie in Ihrer Fachbuchhandlung oder direkt bei uns:
Tel: 089/45051-248 · Fax: 089/45051-333 · verkauf@oldenbourg.de
www.oldenbourg.de

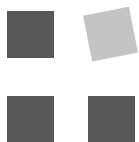
Das spart Zeit in der iterativen Entwicklung.

Literatur

- DATech Deutsche Akkreditierungsstelle Technik GmbH: Leitfaden Usability. Gestaltungsrahmen für den Usability-Engineering-Prozess. DATech-Prüfverfahren für den Usability-Engineering-Prozess auf der Grundlage von DIN EN ISO 13407. DATech-Prüfverfahren für die Konformitätsprüfung interaktiver Systeme auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110. Version 1.1, 2008. <http://www.datech.de/share/files/Leitfaden-Usability.pdf> (Letzter Zugriff 2.1.2009).
- DIN EN ISO 9241-11 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit; Leitsätze (1998).
- DIN EN ISO 9241-110 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (2006).
- Meixner, G.; Dörfler, R.: Usability Analysis for a Satellite Performance Monitoring System. VDM Verlag Dr. Müller, 2008.
- Mayhew, D. J.: The Usability Engineering Lifecycle. London, San Diego: Academic Press 1999.
- Rosson, M. B.; Carroll, J. M.: Usability Engineering. London, San Diego: Academic Press 2002.
- Snyder, C.: Paper Prototyping. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2003.



Rolf Linn, Prof. Dr., studierte Mathematik und Informatik an der TH Darmstadt und wurde 1982 Entwicklungsleiter bei der Gildemeister Automation in Hannover. 1991 folgte er einem Ruf an die FH Trier, wo er neben Produktionsinformatik einen besonderen Schwerpunkt in dem Gebiet Mensch-Maschine-Interaktion und Gebrauchstauglichkeit von Rechneranwendungen setzt.
E-Mail: linn@fh-trier.de
www.informatik.fh-trier.de/~linn130



**HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL**
WEITERBILDUNG

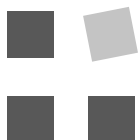
Eine Weiterbildung in modernen Software Engineering-Methoden und -Technologien.

MAS Master of Advanced Studies in Software Engineering

Das Nachdiplomstudium wird modular angeboten. Es kann komplett oder in Teilen (CAS/DAS/MAS) gebucht werden. Es vermittelt Ihnen „State-of-the-art“ Methoden und Technologien in Theorie und Praxis.

Studiendauer	2 Jahre inkl. Masterarbeit, 1,5 Jahre inkl. Diplomarbeit
Unterrichtszeit	Dienstag, Donnerstag, 17.15 – 21.50 Uhr
Studienort	HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Schweiz
Beginn	19. April 2010
Informationen	www.hsr.ch/weiterbildung
Auskünfte	T + 41 (0)55 222 49 22, weiterbildung@hsr.ch

Besuchen Sie unsere Informationsveranstaltungen
Termine unter www.hsr.ch/weiterbildung



**HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL**
WEITERBILDUNG



Das neue, berufsbegleitende, interdisziplinäre Weiterbildungsstudium

MAS Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design

richtet sich an InformatikerInnen, DesignerInnen sowie Psychologinnen und Psychologen im technischen Umfeld, die sich mit Entwurf und Entwicklung von User Interfaces befassen. Studierende komplettieren ihre Grundlagen durch ausgewählte Kurse in den jeweils fremden Gebieten und erlernen in Theorie und Projekten die übergreifende HCI Methodik.

Studiendauer	3 Jahre inkl. Masterarbeit, 2 Zertifikatskurse à 250 h, Masterarbeit 300 h
Unterrichtszeit	Blockveranstaltungen à 2 Tage Freitag, Samstag jeweils ganztägig
Studienorte	Basel und Rapperswil, Schweiz
Beginn	16. April 2010: Zertifikatskurs Interaction Design 23. April 2010: Zertifikatskurs Requirements Engineering
Informationen	www.hcid.ch
Auskünfte	T + 41 (0)55 222 49 22, weiterbildung@hsr.ch

Besuchen Sie unsere Informationsveranstaltungen
Anlässe in Rapperswil und Basel, Termine unter www.hcid.ch



i-com



Freie Beiträge sind willkommen!

Schwerpunktheft:

- Blended Museum (2/2008)
Maximilian Eib
- Communities (2/2005)
Michael Koch und Wolfgang Prinz
- Consumer Electronics (1/2006)
Michael Burmester und Franz Koller
- E-Learning (2/2004)
Martin Wessner
- Knowledge Media Design (2/2006)
Udo Bleimann und Peter Friedrich Stephan
- Mensch-Computer-Interaktion im Operationssaal (1/2009)
Bernhard Preim und Werner Korb
- Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen (1/2008)
Sandro Leuchter und Leon Urbas
- Modellbasierte Entwicklung interaktiver Systeme (3/2007)
Peter Forbrig und Gerd Szwillus
- Playful Computing (3/2006)
Steffi Beckhaus, Carsten Magerkurth und Jörg Niehaus
- Usability und Ästhetik (3/2008)
Michael Burmester, Marc Hassenzahl, Karin Kaiser und Franz Koller
- Web 2.0 (1/2007)
Astrid Beck

Lesen Sie i-com online: i-com.media.de

Jahrgang 8/2009

Erscheinungsweise: 3mal jährlich
ISSN 1618-162 X

Übrigens:

Für Mitglieder des Fachbereichs „Mensch-Computer-Interaktion“ ist i-com online kostenfrei!

Bestell-Hotline:

Tel. 089/45051-229
Fax. 089/45051-333
Email: vertrieb-zs@oldenbourg.de