

Komplexes stets sicher im Griff

Bedienoberfläche Die Konsumgüter-Welt verändert die Anforderungen an Bedienelemente von Investitionsgütern. Hier gelten aber andere Entwicklungszyklen und Sicherheitsstandards. Dies muss schon beim Entwickeln von Benutzeroberflächen berücksichtigt werden.

Christian Reinhard*

▼ **Softwareentwicklung nach dem iterativen Spiralmodell ermöglicht die Beherrschung der Komplexität bei umfangreichen HMI-Projekten.**

Für technisch komplexe Produkte heißt die Herausforderung bei der Entwicklung: zeitgemäße und gleichzeitig intuitive Benutzeroberflächen gestalten. Diese Komplexität entsteht durch drei Faktoren: Erstens durch die Vielfalt der Varianten für unterschiedliche Sprachen und Regionen, für unterschiedliches Branding oder Produktausstattungsvarianten. Zwei-

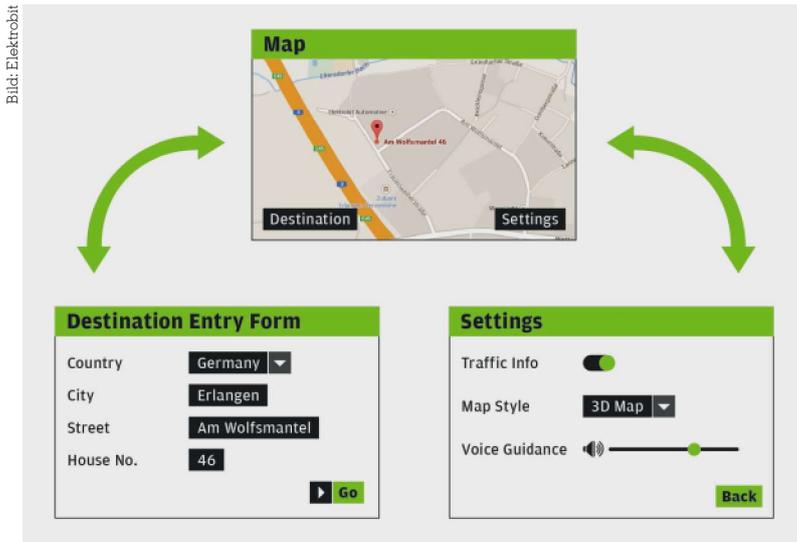
tens durch die Vielzahl von Ein- und Ausgabegeräten und unterschiedlichen Bedienmodalitäten – insbesondere der Kombination von haptischen Eingabegeräten wie Dreh-/Drückstellern und Touchscreens in Verbindung mit Spracheingabe. Und drittens beeinflusst die Benutzeroberfläche wesentlich die empfundene Wertigkeit des Gesamtproduktes. Dies führt dazu, dass Änderungen an den Benutzeroberflächen auch in späten Projektphasen durchgeführt werden müssen. **Elektrobit hat in zahlreichen**

anspruchsvollen Serienprojekten entsprechende Erfahrung bei der erfolgreichen Vorgehensweise beim Entwickeln von Benutzeroberflächen. Die Grundlage ist dabei die Realisierung der Benutzeroberfläche in Software, sowie die Trennung zwischen Applikationslogik und Benutzeroberfläche durch eine definierte Schnittstelle. Was der Anwender berücksichtigen sollte, listet der Kastentext auf Seite 60 auf. Fast immer liegen die Gründe für eine mangelhafte Umsetzung in einer zu geringen Kompetenz in der

*Christian Reinhard, Leiter HMI-Bereich, Elektrobit Automotive



Bild: Elektrobit



▲ Typische Beschreibung von Workflow und Wireframe in der frühen Projektphase.

Softwareentwicklung. Bei Entwicklungsprozessen lassen sich immer wieder die folgenden Situationen beobachten:

- Die Funktionsentwicklung hat eine höhere Priorität als die Entwicklung der Benutzerschnittstelle.
- Anforderungen werden während der Entwicklung nicht validiert und Usability Studien werden zu spät oder gar nicht durchgeführt.
- Der Aufwand zur Erstellung und insbesondere zur iterativen Verbesserung der Designspezifikation wird unterschätzt oder gar nicht geplant.
- Die Designspezifikation deckt nur geringe Teile der Funktionen des Produktes ab, so dass wichtige Teile der Benutzerschnittstelle ad hoc von einem Softwareentwickler „spezifiziert“ werden.
- Die Kommunikation zwischen Designer und Softwareentwickler ist nicht intensiv genug, meist gefördert dadurch, dass Designer und Softwareentwickler unterschiedlichen Firmen und Abteilungen angehören.
- Wichtige Stakeholder werden nicht identifiziert und involviert, so dass das Entwicklungsteam am geplanten Ende der Entwicklung mit dringend zu implementierenden Änderungswünschen dieser Stakeholder konfrontiert wird. Klassischerweise sind die internationalen Vertriebsorganisationen solche nicht identifizierten Stakeholder.

Ein langjährig bewährter Ansatz für die erfolgreiche Software-Entwicklung von Benutzeroberflächen ist das sogenannte Spiralmodell. Bei

diesem Modell wird – wie in der modernen Softwareentwicklung üblich – in Iterationen entwickelt. Der Ablauf nach dem iterativen Spiralmodell ist in der Online-Version detailliert beschrieben.

Das Design beginnt mit der Analyse

Das Design der Benutzeroberfläche beginnt mit Aufzählung und Analyse der Aufgaben, die der Benutzer mit dem System oder am System ausführt, Aufgaben, die man als Anwendungsfälle bezeichnet. **So gilt: Für jeden Anwendungsfall werden Ideen in Skizzen festgehalten.** Dabei müssen zum einen die Bedienschritte festgehalten werden, die der Benutzer durchführen muss (der sog. Workflow) und zum anderen die Informationen und Bedienelemente, die in jedem Bediensschritt angezeigt werden (die sog. Wireframes). Erst danach wird das Look-and-Feel mittels Grafiken

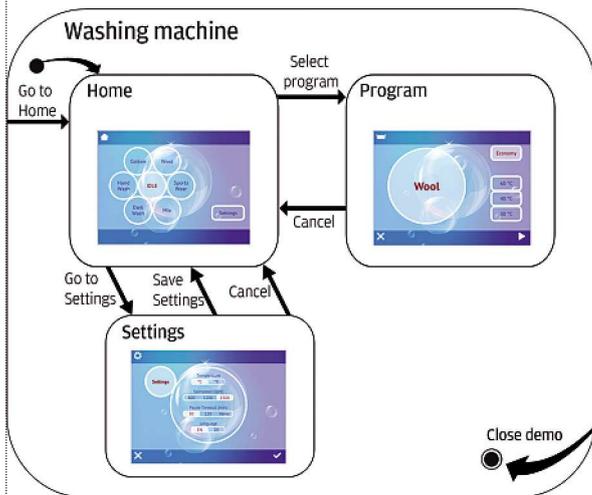


Bild: Elektrobot

Iterationen gering halten, indem man die Evaluierungsmethode entsprechend wählt und dafür Arbeitsprodukte aus dem Design verwendet. Das Ausdrucken aller Wireframes auf Papier und die Simulation des Workflows liefert die in frühen Projektphasen benötigten Erkenntnisse. Für spätere Projektphasen reduzieren HMI-Entwicklungstools, wie EB Guide, den Aufwand für die Implementierung und bieten für die Evaluierung Simulationsmöglichkeiten an.

Wenn die Benutzeroberfläche im finalen Produkt auf einer eingebetteten Hardware läuft, muss ein Zeitpunkt festgelegt werden, von dem an diese Zielhardware implementiert wird. Dadurch steigt der Aufwand für die Implementierung normalerweise deutlich an. **Wichtige Metriken, wie die Reaktionszeit des Systems auf Benutzerangaben und die Performance von Animationen, lassen sich aber nur auf dem Endgerät evaluieren.** Es geht darum eine Implementierung für die Zielhardware durchzuführen, nicht die Zielhardware zu implementieren. Moderne HMI-Entwicklungstools bieten die Möglichkeit, die implementierten Benutzeroberflächen ohne Änderungen auch auf typischer Embedded Hardware auszuführen.

Jeder Anwendungsfall muss vor der Evaluierung vollständig implementiert sein. Gerade das Systemverhalten für die oben angesprochenen Ausnahmen (Abbruch, Zurück, Hardwarefehler) ist während der Evaluierung wichtig. Die Anbindung von speziellen Ein- und Ausgabegeräten und verschiedenen Modalitäten muss berücksichtigt werden, wenn sie einen Einfluss auf die Anwendungsfälle hat. Ist ein Anwendungsfall per Sprache, per

Dreh/Drücksteller und per Touchscreen zu bedienen, müssen alle benötigten Eingabegeräte und Modalitäten für die Evaluierung zur Verfügung stehen. Stellt das System Ausgaben auf mehreren Bildschirmen dar oder erzeugt Sprachausgaben, müssen diese Ausgabegeräte ebenfalls vor der Evaluierung eingebunden werden. Auch der Betrieb mehrerer Bildschirme lässt sich simulieren, z.B. mit mehreren Fenstern, die dann gleichzeitig angezeigt werden.

Evaluieren immer mit den adressierten Nutzern

Die Evaluierung der jeweiligen Iterationsergebnisse muss von repräsentativen Benutzern durchgeführt werden. Auf keinen Fall sollten an der Entwicklung des Produktes beteiligte Personen die Evaluierung durchführen. Das vorhandene Vorwissen über die Bedienung verfälscht die Ergebnisse stark. Die Evaluierung sollten die repräsentativen Nutzer in einer repräsentativen Umgebung durchführen.

Die Metriken, die man während der Evaluierung erfassen möchte, können durchaus unterschiedlich sein: Klassische Metriken sind neben der allgemeinen Zufriedenheit die Minimierung der Ablenkungszeit durch andere Tätigkeiten, die Möglichkeit, ein Produkt ohne Handbuch bedienen zu können oder die Minimierung der Anrufe bei einer Servicehotline und weitere. **Als Evaluierungsergebnis lässt sich einfaches mündliches Feedback von kleinen Nutzergruppen am besten berücksichtigen und direkt in das Design der nächsten Phase integrieren.** Reicht dies nicht aus, müssen automatisiert erfasste Werte ausgewertet werden. Zusätzlich zu den im Spiralmodell entwickelten Usability-Aspekten müssen weitere Prozesse berücksichtigt werden. Details dazu siehe Kasten „Das Plus zum Thema“.

Die Bilanz: Die vollständige Planung der beschriebenen Tätigkeiten und eine ausführliche Beschreibung des Leistungsumfanges als Liste von Anwendungsfällen bestimmen wesentlich den Erfolg eines HMI-Entwicklungsprojektes. Die besten Ergebnisse bei der Benutzbarkeit des Produktes erzielt man durch iterative Verbesserung der Benutzeroberfläche nach dem Spiralmodell. Dabei sollte man die Benutzeroberfläche von der Realisierung der Funktionen durch eine definierte Schnittstelle trennen. Die Benutzeroberfläche ist das Gesicht eines jeden Produktes. Die Investition in die Entwicklung eines hochwertigen und zeitgemäßen HMI lohnt sich! [klu]

▲ Ansicht des Tools EB Guide, mit dem der Workflow als State Machine gezeichnet wird.

festgelegt. Auch eine Priorisierung ist für die geschickte Planung der Iterationen wichtig: Hohe Priorität erhalten zum Beispiel Innovationen, komplexe und häufig durchgeführte Anwendungsfälle oder die Bedienung von Alleinstellungsmerkmalen. Workflows müssen zwingend Ausnahmen beschreiben, die während der Systembenutzung auftreten können, zum Beispiel, wenn während des Workflows ein Hardwarefehler auftritt, der Nutzer auf „Abbruch“ oder „Zurück“ drückt oder schlicht gar keine Eingabe tätigt. Sonst entsteht das Risiko von inkonsistentem Systemverhalten.

Erst implementieren, dann evaluieren

Im Sinne des Spiralmodells ist der einzige Zweck einer Implementierung, die Voraussetzung für die Evaluierung zu schaffen. Entsprechend lässt sich der Aufwand für die Implementierung in frühen

BENUTZEROBERFLÄCHE

Fünf Anforderungen, die man kennen muss

Obwohl beim Gestalten von Benutzeroberflächen der Nutzer und die durchzuführenden Anwendungsfälle im Mittelpunkt stehen, gibt es zusätzliche Anforderungen an Benutzeroberflächen, die unabhängig von diesen Anwendungsfällen sind. Solche allgemeinen Anforderungen stellen sich bei jeder Entwicklung erneut, hängen voneinander ab und müssen unbedingt berücksichtigt werden:

- (1) Die Reaktion auf Benutzereingaben muss unmittelbar erfolgen.
- (2) Die Lokalisierung muss frei von objektiven Fehlern sein.
- (3) Alle Funktionen des Produktes müssen durch die Benutzeroberfläche bedienbar und konfigurierbar sein.
- (4) Die Möglichkeiten, die vorhandene Ein- und Ausgabegeräte bieten, müssen dem Nutzer durchgängig über alle Anwendungsfälle zur Verfügung stehen.
- (5) Die Bedienung in verschiedenen Modalitäten muss konsistent sein.