

HMI-Design muss eine Maschine auch einzigartig machen

Die Erwartungen an die Benutzerfreundlichkeit einer Maschine steigen. Außerdem wird das HMI zunehmend als Teil der Corporate Identity gesehen; alle Maschinen eines Herstellers sollen das gleiche Look-and-feel haben. Ein neues Werkzeug zum Erstellen von Bedienoberflächen will Antworten auf diese Anforderungen finden.

MARCO MÜNCHHOF UND THOMAS TRAISER

Der Einfluss des HMI (Human Machine Interface) auf den Markterfolg einer Maschine wird häufig unterschätzt. Dabei ist die Bedieneinheit ein wesentlicher Teil der Lösung und gleichsam die Visitenkarte der Maschine. Auf einer Messe, im Katalog oder im Technikum, immer ist es mit das Erste, was ein potenzieller Kunde zu Gesicht bekommt – lange bevor die eigentlichen Funktionen der Maschine präsentiert

Dr.-Ing. Marco Münchhof, M. S./Sunny, ist Leiter Systementwicklung bei der Eckelmann AG in 65205 Wiesbaden; Dipl.-Ing. Thomas Traiser ist dort Leiter HMI-Software; weitere Informationen: Tim Bausch, Tel. (06 11) 71 03-2 23, t.bausch@eckelmann.de

werden. Durch die rasante Entwicklung in der Unterhaltungselektronik sind Bedienoberflächen einem immer stärkeren und schnelleren modischen Wandel unterworfen und die Erwartungen an die Benutzerfreundlichkeit steigen. Außerdem wird das HMI zunehmend als Teil der Corporate Identity gesehen; alle Maschinen eines Herstellers sollen das gleiche Look-and-feel haben. Eckelmann hat mit seinem neuen HMI-Framework Antworten auf diese Anforderungen gefunden.

„Aus technischen Gründen konnte das HMI nicht so realisiert werden.“ Dies ist eine Aussage, die man immer noch häufig von

Entwicklern zu hören bekommt. Tatsächlich sind meist die HMI-Werkzeuge (Frameworks) daran schuld. Sie schränken den Gestaltungsspielraum der Entwickler hinsichtlich des Designs und der Interaktionsmöglichkeiten mitunter stark ein, beispielsweise durch nichtskalierende Rastergrafiken oder durch die Verquickung von Funktionalität und Design.

Die Entwicklung flexiblerer HMI-Werkzeuge, wie das neue E°Tools HMI von Eckelmann, vollziehen einen Perspektiv- und Paradigmenwechsel in der HMI-Programmierung: Nicht die zugrundeliegende Technik (also das verwendete HMI-Framework) definiert, wie eine Bedienoberfläche aussieht und sich „anfühlt“, sondern primär die Bedürfnisse der Nutzer und die zu bedienende Technik. Ergonomischere und leicht anpassbare Oberflächen mit hohem Bedienkomfort sind das Ziel (Bild 1).

Intuitive Bedienung für komplexe Maschinen

Die Qualität des HMI trägt wesentlich zum Gebrauchswert einer Maschine bei. Wobei es nicht nur um eine besondere Optik oder Bedienphilosophie geht, sondern auch darum, dass sich die Bedienung optimal an die jeweiligen Bearbeitungsverfahren und die spezielle Maschine anpassen lässt. Eine Basis für CNC-Bedienoberflächen zu erstellen, konfrontiert die Softwareentwickler mit ganz besonderen Anforderungen:

Bild 1: Bei der Entwicklung flexiblerer HMI-Werkzeuge sind ergonomischere und leicht anpassbare Oberflächen mit hohem Bedienkomfort das Ziel.



Bild: Eckelmann

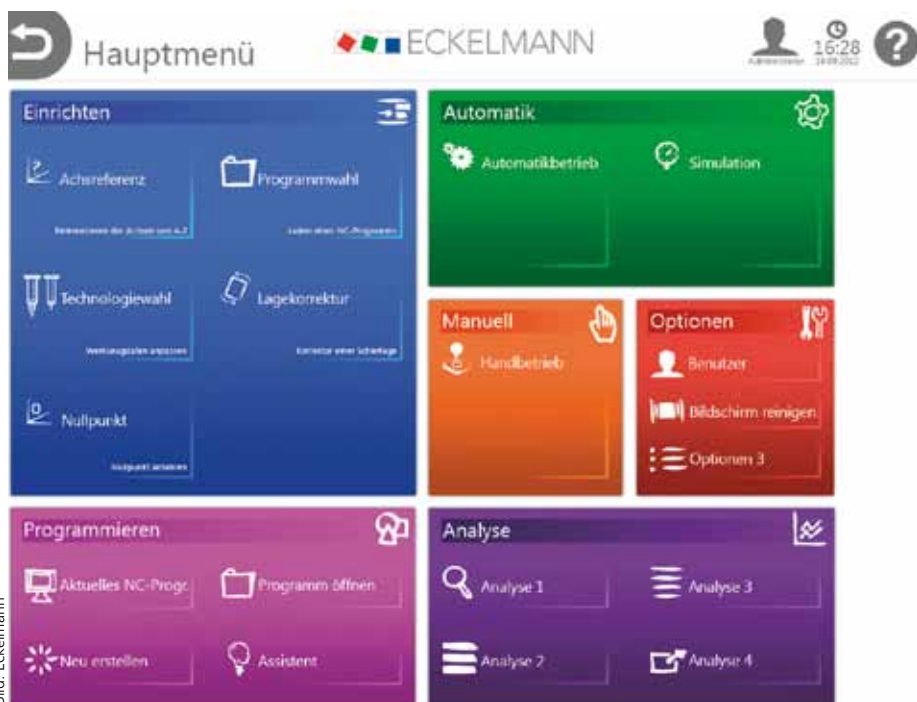


Bild: Eckelmann

Bild 2: Designstudie für eine mit E°Tools HMI erstellte Bedienoberfläche. Die Kacheloptik erinnert an Windows 8.

- ▶ Der Bedienablauf und der Funktionsumfang sind nicht starr.
- ▶ Der Umfang der zu visualisierenden Daten ist hochgradig variabel.
- ▶ Die Bedien- und Anzeigeelemente, wie Anzeige des gerade ausgeführten DIN-Programms oder der Restdauerberechnung, sind sehr komplex.
- ▶ Kundenmodule sollten sich einfach einbinden lassen.
- ▶ Das Design aller Bedien- und Anzeigeelemente muss einfach an Kundenwünsche anpassbar sein.

Die Herausforderung besteht mithin darin, dass der Spagat zwischen der universellen Einsetzbarkeit einer CNC und den sehr unterschiedlichen Anforderungen einer konkreten Bedien-Applikation gelingt. Damit dies glückt, ist die Architektur der Softwarebasis entscheidend. Die Wahl wird durch die Vielzahl verschiedener Bearbeitungsverfahren, Frameworks und Softwareparadigmen erschwert, die alle Vor- und Nachteile haben. Für die Entwicklung des HMI-Werkzeugs hat Eckelmann eine sinnvolle Auswahl getroffen, denn der Maschinenbauer soll sich bei der HMI-Entwicklung ganz auf seine Alleinstellungsmerkmale in der Benutzerinteraktion konzentrieren können: Eine gut aussehende und intuitiv zu bedienende Oberfläche. Alles andere erledigt E°Tools HMI (Bild 2).

Was macht ein solches Werkzeug aus? Und welche Anforderungen stellt ein modernes HMI?

Die Erwartungen an das Design und die Bedienphilosophie sind in den vergangenen Jahren massiv gestiegen. Sicher hat die starke Verbreitung von Tablets und Smartphones zu dieser hohen Erwartungshaltung an Bedienoberflächen beigetragen. Beispiele dafür sind Transitioneffekte, Gestensteuerung, Multi-Touch und anspruchsvolle Optik. Zum zweiten sind Design und Bedienphilosophie wesentlich stärker als früher Moden unterworfen. In den letzten Jahren ging der Trend zu immer plastischeren, optisch verspielten Icons, zurzeit besinnt man sich hingegen wieder auf minimalistische Designs. Folgt man dem Angesagten nicht, sieht die eigene Bedienoberfläche schnell unzeitgemäß aus.

Ein erneuertes Screendesign für eine bestehende Oberfläche ist mit den meisten heutigen HMI-Tools nur mit sehr großem Aufwand zu stemmen, weil Präsentation und Geschäftslogik nicht trennt sind.

Klare Trennung von Anwendungsschichten

Die Lösung liegt in einer strikten Trennung von Funktionalität und Darstellung sowie der Nutzung moderner User-Interface-(UI-) Frameworks. So wird es möglich, die Darstellung zu ändern, ohne dass der Code angepasst werden muss. Der Maschinenbauer kann die Bedienoberfläche so optimal auf seine Bedürfnisse zuschneiden. Dem Automatisierungshersteller, also Eckelmann, ist es möglich, den Code zu ändern, zum Bei-



SPS IPC DRIVES | 26. - 28.11.2013 | Halle 4, Stand 418

Performance hat Vorbilder

CobraDrive



Performance, Kompaktheit, Spielfreiheit und flexible Einsatzmöglichkeiten sind Attribute, die die zukunftsweisende Kombination bewährter Harmonic Drive® Antriebstechnik mit den Vorteilen der dezentralen Regelung verbindet. Der effiziente Cobra Drive Servoantrieb mit integriertem Regler ist in drei Baugrößen erhältlich und verfügt über eine universell nutzbare Hohlwelle.

Ist eine effektive und schnelle Integration für Sie von Vorteil?

Wir haben die passende Lösung.



Harmonic Drive AG
...just move it!



Bild: Eckelmann

Bild 3: In dieser beispielhaften mit E°Tools HMI erstellten Oberfläche lässt sich per Touch links ein transparentes Menü oder die Modultafel einblenden.

spiel um Updates durchzuführen, ohne dass jede individuelle Bedienoberfläche modifizieren muss.

Das sogenannte Model-View-Viewmodel-Paradigma überwindet die Nachteile der klassischen (HMI-)Programmierung. MVVM ist eine Weiterentwicklung des Model-View-Controller-(MVC-)Ansatzes mit dem Ziel, noch vorhandene Abhängigkeiten des MVC-Ansatzes zu lösen. MVVM unterteilt eine Software in das Model (das betrifft die Anbindung der CNC, Bereitstellung von Funktionen wie Firmwaredownloads oder Anzeige von Werten), das View-Model für die Geschäftslogik und die eigentliche Präsentation (View), das heißt die Beschreibung des Bildschirmlayouts und der einzelnen UI-Elemente. Aussehen, Bedienphilosophie und Zusammenstellung von Bedienelementen lassen sich durch diese strikte Trennung und den standardisierten und einseitig referenzierten Datenaustausch unabhängig voneinander ändern und austauschen.

Das Programmierparadigma allein sorgt aber noch nicht für die Darstellung der grafischen Elemente auf dem Bildschirm. Dazu wird ein UI-Framework benötigt. Ein solches UI-Framework beinhaltet alle Funktionen, die zur Darstellung einer Bedienoberfläche und der Interaktion mit dem Nutzer benötigt werden (Bild 3). Eckelmann hat sich unter einer Vielzahl verfügbarer Frameworks für WPF (Windows Presentation Foundation) entschieden. Das Framework unterstützt das MVVM-Programmierparadigma. Die stufenlose Skalierbarkeit durch Vektorgrafik spielte eine weitere wichtige Rolle bei der Auswahl. Durch die stufenlose Skalierbarkeit sehen die User Interfaces unabhängig von der Auflösung immer gut aus. Die bekannten Nachteile von Rastergrafiken, wie Treppen-

effekte und verwaschene Bilder beim Zoomen sowie Verschwinden von Details und Beschriftungen beim Verkleinern, spielen keine Rolle mehr. Die Unabhängigkeit von Darstellung und Funktion ermöglicht es, allen Maschinen eines Herstellers sehr einfach ein unverwechselbares Gesicht mit hohem Wiedererkennungswert zu geben, die Maschinen werden so Teil der Corporate Identity. Anpassungen im Design lassen sich mit minimalem Aufwand zentral vornehmen.

HMI-Entwicklung ist immer Teamarbeit

Für den Entwicklungsprozess selbst bedeutet die klare Trennung von Screen-Design und Geschäftslogik/UI-Logik, dass die Entwicklung des Stylings und des Nutzererlebnisses unabhängig von der Definition der Geschäftslogik vorangetrieben werden kann. Dies erlaubt eine professionelle Rollentrennung zwischen UI-Entwickler und Designer, was die Entwicklung effizienter macht. Bekanntlich sind die wenigsten Programmierer zugleich begnadete Screen-Designer. E°Tools HMI unterstützt auch einen Rapid-Prototyping-Prozess. Dabei ist es das Ziel, frühzeitig auch (Teil-)Ergebnisse testen zu können und bedienbare Prototypen der Oberfläche zu schaffen. Anwender können dann schon bald einbezogen werden und die Bedienoberfläche (oder einzelne Teile davon) testen.

Interaktive Prototypen (Click-Dummy) werden in der Webentwicklung schon länger zum Beispiel für Usability-Tests eingesetzt. So entstehen Lösungen, die den Vorstellungen der Anwender und ihren Gewohnheiten entsprechen. Noch wichtiger für den Maschinenbauer ist allerdings, dass er dank des gewählten Programmierparadigmas leicht

Funktionen hinzufügen oder entfernen kann, ohne dass die Optik oder Bedienbarkeit darunter leidet. Denn nur so lässt sich ein HMI gestalten, das perfekt auf die Anforderungen seiner jeweiligen Maschine zugeschnitten ist.

Und um mit geringem Aufwand ein konsistentes HMI zu pflegen, ist die Möglichkeit unabdingbar, Funktionen, also Codes, zu aktualisieren und in alle bestehenden Oberflächen einfließen zu lassen, ohne jede Anwendung einzeln anpassen zu müssen.

Die Eckelmann-CNC unterstützt eine große Anzahl an Bearbeitungsverfahren, was bei der Entwicklung des HMI-Tools zu berücksichtigen war. Während Stabbearbeitungszentren und Handlingsysteme hauptsächlich eine Auftragsverwaltung und Anbindung an Leitsysteme benötigen, werden beim Brennschneiden und der Laserbearbeitung umfangreiche technologiespezifische Einstellungen benötigt. In der Entwicklung wurde frühzeitig klar, dass dafür ein Plug-in-Konzept benötigt wird. Einzelne Funktionen wie eine Leitsystemanbindung oder technikspezifische Einstellungen und Berechnungen können als separate Plug-ins in ein Basisframework eingebunden werden. Dazu wurde das Managed Extensibility Framework (MEF) gewählt.

Die Geschäftslogik, die zum Beispiel die Parametrierung einer Plasmastromquelle steuert, kann über MEF eingebunden werden, ohne dass der Source Code der ursprünglichen Bedienoberfläche vorliegen muss oder eine erneute Compilierung notwendig ist. Durch das flexible Plug-in-Konzept und die strikte Trennung von Funktion und Darstellung lässt sich Know-how wirksam schützen.

Das Plug-in-Konzept ermöglicht auch ganz neue Geschäftsmodelle für den Maschinenbauer. So können abhängig von der jeweiligen Lizenz verschieden leistungsfähige Module eingebunden werden, beispielsweise eine einfache Nesting- (Schachtelungs-) Software im Standardlieferumfang und gegen Bezahlung eine wesentlich mächtigere.

Übersetzen und Lokalisieren leicht gemacht

Der deutsche Maschinenbau profitiert in großem Maße vom Export. Die Unterstützung von Mehrsprachigkeit über Terminologiedatenbanken und Übersetzungsspeicher ist daher von jeher ein Muss für HMI. Das HMI-Werkzeug ermöglicht darüber hinaus weitere interessante Funktionen, die noch nicht selbstverständlich sind, obwohl sie in der Praxis besonders relevant sind. Die Sprache kann im laufenden Betrieb umge-

schaltet werden, was eine große Hilfe sein kann, wenn ein deutscher Servicetechniker sich im Fehlerfall auf eine Maschine in China per Fernzugriff aufschaltet. Darüber hinaus ist es möglich, alle Übersetzungen zur Laufzeit im HMI zu editieren. So können Übersetzungsfehler korrigiert werden, wenn sie bemerkt werden. Übersetzungsfehler kommen häufiger vor, als man denkt, da sich viele Begriffe erst im Kontext richtig erschließen. So kann „Outline“ Gliederung oder Kontur heißen – bei Maschinen ist sicher letzteres sinnvoll. Neben echten Übersetzungsfehlern läuft man auch Gefahr, veraltete Begriffe zu verwenden.

Über die reine Übersetzung hinaus ist für den Markterfolg auch eine Anpassung des HMI an die unterschiedlichen kulturellen Gegebenheiten nicht zu unterschätzen. Unter Softwarelokalisierung versteht man die kulturelle Anpassung der Inhalte und des technischen Designs. Icons und Farben können ganz unterschiedlich interpretiert oder sogar falsch verstanden werden. Selbst das Scroll-Verhalten ist nicht universell: In Europa wird zum Scrollen nach unten auf dem Bildschirm nach oben gewischt. 39,1 % der

Teilnehmer einer Studie wischten jedoch nach unten. Diese Besonderheit wurde überwiegend im chinesischen Kulturraum festgestellt. Zweifelsohne schadet es der Produktivität des Maschinenbedieners enorm, wenn er jedes Mal zuerst in die „falsche“ Richtung scrollt, weil die Bedienphilosophie keine Rücksicht auf kulturelle Besonderheiten nimmt. Mit dem HMI-Werkzeug lassen sich lokalisierte HMI für die gleiche Maschine sehr einfach umsetzen.

Anforderung an die Bedienoberfläche hat sich massiv verändert

Der Stellenwert und die Anforderung an die Bedienoberfläche haben sich in den vergangenen Jahren massiv verändert. Die (Weiter-)Entwicklung der Konsumentenprodukte hat einen starken Einfluss auf die Erwartungshaltung. Dieser Artikel zeigt, wie ein modernes HMI diesen Umständen Rechnung trägt. Das neue HMI-Werkzeug von Eckelmann unterscheidet sich von vielen herkömmlichen Werkzeugen zur Erstellung von Bedienoberflächen durch die strikte Trennung von Präsentation und Funktionalität. Daraus ergeben sich vielfältige Vorteile: Es ist eine

klare Arbeitsteilung zwischen Designer und Programmierer möglich, sodass Design und Layout sehr einfach in professionelle Designerhände gegeben werden können. Des Weiteren kann die Grafik ausgetauscht werden, ohne dass der Code angepasst werden muss. Das ist umso wichtiger, als eine heute moderne Grafik morgen schon unzeitgemäß wirken kann.

Ein Framework sollte Designer und Programmierer in der Entfaltung ihrer vollen Kreativität fördern. Maschinenbauer können das HMI einfacher als Instrument zum Aufbau einer Markenidentität einsetzen, weil dem individuellen GUI- und Interaktionsdesign prinzipiell keine Grenzen gesetzt sind. Wegen der Skalierbarkeit lässt sich ein durchgängiges HMI-Design auf unterschiedlichen Maschinen nutzen. Ebenso wird die Entwicklung im Team durch die Softwarearchitektur des HMI-Frameworks enorm vereinfacht. Das hochpraktikable Plug-in-Konzept von E°Tools HMI ermöglicht es, beliebige Funktionen im HMI zur Laufzeit auszutauschen. Nur so kann die immer stärker wachsende Variantenvielfalt sinnvoll beherrscht werden. **MM**

Motoren nach Maß...

- Drehstrommotoren IP 55
IE 1, IE 2, IE 3
- Permanentmagneterregte
Drehstrommotoren
- Drehstrommotoren IP 23
- Drehstrom-
Schleifringläufermotoren
- Drehstrom-Servomotoren
- Frequenzregelbare
Drehstrommotoren
- Wassergekühlte Drehstrommotoren
- Einphasenmotoren
- Fahr- und Hebezeugmotoren
- Flachmotoren
- Gleichstrommotoren IP 44/23s
- Positionierantriebe
- Reluktanzmotoren
- Schiffsmotoren
- Tauchmotoren
- Topfmotoren
- Außenläufermotoren



M O T O R E N