

HMI – Human Machine Interfaces – realisieren auf unterschiedliche Art und Weise den Dialog zwischen Mensch und Maschine: visuell, akustisch oder taktil. Für die Prozessvisualisierung und -kontrolle sind die Human Machine Interfaces oder Benutzerschnittstellen unentbehrlich geworden. Doch die Geschichte der HMI beginnt lange vor dem ersten produzierten Gerät.

# Maschinen bedienen

## Interaktive Prozesskontrolle durch HMI

Eine etwas andere Darstellung der Schnittstelle zwischen Maschinen und dem Bedienenden: am Beispiel eines Backprozesses. Prozessabwicklungen sollten einfach beobachtbar sein und der Eingriff in diese intuitiv erfolgen. Touchscreens ermöglichen dies.

Der Begriff »Prozess« stammt vom lateinischen Wort »procedere« (voranschreiten) und bedeutet »Vorgang« oder »Ablauf«. Lange Zeit war dieser Begriff mit der kirchlichen Rechtsprechung assoziiert. Das statische Weltbild in dieser Zeit ließ Gedanken wie Veränderung oder gar Entwicklung nicht zu. Mit dem Auftrieb der Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert näherte sich die Bedeutung des Wortes »Prozess« der heutigen an. Einen wesentlichen Beitrag dazu leistete die Chemie. In diesem Fachgebiet wurden in jener Zeit verstärkt Umwandlungsprozesse von Substanzen untersucht.

Bald durchdrang der veränderte Prozessbegriff weitere Naturwissenschaften und brachte das neue Gedankengut – Entwicklung oder Veränderung versus Statik – in die Fachdiskussionen ein.

### Normierte Prozesse

Im Laufe der Zeit und mit zunehmender Industrialisierung gewannen Wirtschaft und Technik stetig an Bedeutung, unter anderem der Gesichtspunkt der Normierung. Abläufe in der Produktion wurden mehr und mehr standardisiert, um qualitativ einheitliche und außerdem zahlreichere Ergebnisse zu erzielen. Die Spezialisierung der am Prozess Beteiligten auf einen bestimmten Teilbereich innerhalb des Gesamtablaufs ist eine zwangsläufige Begleiterscheinung dieser Entwicklung. Drei Faktoren sind für einen Prozess maßgeblich:

- die notwendigen Voraussetzungen,
- die Veränderung eines Ausgangszustandes und
- die Zeit, in der die jeweilige Veränderung stattfindet.

Ein Beispiel hierfür ist das Brotbacken: Voraussetzungen sind ein entsprechender Teig und eine gewisse Umgebungstemperatur; dieser Teig verändert sich innerhalb einer gewissen Zeit, sodass ein Brot daraus wird.

### Eingriff in den Prozess

Um den jeweiligen Prozess zu optimieren, ist die Möglichkeit des Eingreifens und Veränderns notwendig. Auf das Beispiel des Brotbackens übertragen: Für eine knusprige Kruste ist in den ersten Minuten der Backzeit eine höhere Temperatur notwendig als für die restliche Dauer. Deshalb greift eine Instanz von außen in diesen Prozess ein – sie senkt die Temperatur. Das kann manuell oder automatisiert geschehen.

Solch einfache Vorgänge werden in der Industrie zu komplexeren Abläufen zusammengefasst. Je umfangreicher und vielschichtiger sich ein Prozess gestaltet, umso zahlreicher werden auch die Fehlerquellen. Diese sollten im Ernstfall möglichst schnell lokalisiert und behoben werden. Sinnvolles Eingreifen erfordert an dieser Stelle Durchsichtigkeit und Klarheit des Prozesses. Auf das Beispiel des Brotbackens angewendet: Wenn das Brot schwarz aus dem Ofen kommt, war die Temperatur zu hoch und hat den Teig ver-



HMI-Serie von Aplex Quelle: Acceed

brannt. Das hätte eine Temperaturkontrolle verhindern können.

### Grafische Darstellung arbeitet intuitiv

Eine verbreitete Möglichkeit, den Ablauf sichtbar zu machen, ist die Prozessvisualisierung. Darunter versteht man die grafische Darstellung von Abläufen auf einer Benutzerschnittstelle. Hinter der sichtbaren Präsentation verbergen sich Prüfsys-

## SNITTSTELLEN

Auf der Rückseite der HMI APC 3580 befinden sich folgende Schnittstellen (Bild):  
**COM-Schnittstelle:** Kommunikationsschnittstelle für RS-422 sowie RS-485  
**LAN:** Local Area Network, heute Ethernetchnittstelle gemäß IEEE 803.3 für 10 oder 100 Mbit/s  
**VGA:** Video Graphics Array oder VGA, bezeichnet einen Computergrafikstandard, der bestimmte Kombinationen von Bildauflösung und Farbanzahl (Farb-Bit-Tiefe) sowie Wiederholfrequenz definiert, Auflösung von 640 x 480 Pixeln.  
**USB:** USB ist ein bitserieller Bus (über zwei verdrehte Leitungen). Die Bezeichnung »Bus« bezieht sich auf die logische Vernetzung, die tatsächliche elektrische Ausführung erfolgt nur mit Punkt-zu-Punkt-Verbindungen.



Schnittstellen des APC-3580

**KB/MS:** Die PS/2-Schnittstelle (PS/2-Anschluss, PS/2-Port, ursprünglich Auxiliary Port) ist eine weit verbreitete serielle Schnittstelle für Eingabegeräte, wie Tastatur und Maus

**Line in/out:** sogenannte Hochpegel- oder Line-Ein- oder Ausgänge, die mit einer relativ hohen Signalspannung (ca. 500 ... 750 mV)

teme, zum Beispiel unter Verwendung von Sensoren zur Temperaturmessung. Die jeweilige Darstellung ist dynamisch. Das bedeutet, dass stets die aktuell gemessenen oder berechneten Werte angezeigt werden.

Die Benutzerschnittstelle ermöglicht die Kommunikation und Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Über diese Schnittstelle erfolgt der Dialog zwischen beiden Seiten, der zum Beispiel durch Tastendruck eine Aktion auslösen kann. Um noch einmal das Beispiel des Brotbackens heranzuziehen: Der professionelle Ofen im Backshop zeigt im Display aktuelle Daten zum Backvorgang an. Über eine Bedienoberfläche kann der zuständige Mitarbeiter in den Backprozess eingreifen, zum Beispiel die Temperatur regulieren.

### **Nicht nur visuell**

Durch das HMI ist festgelegt, auf welche Art und Weise der Dialog zwischen Mensch und Maschine erfolgt. Anweisungen übermittelt der Mensch

über ein Eingabemedium, zum Beispiel Tastatur, Knopf oder Touchpanel, an die Maschine, die wiederum Informationen zum aktuellen Status des jeweiligen Prozesses anzeigt. Die Kommunikation zwischen beiden Seiten kann nicht nur über einen visuellen Weg erfolgen, sondern auch über Sprachein- und -ausgabe. Eine weitere Möglichkeit des Dialogs ist das Braille-Terminal für visuell eingeschränkte Mitmenschen. Für Ausgaben werden dabei kleine Stifte angehoben oder abgesenkt und mit den Fingerspitzen vom Benutzer abgetastet.

HMI können Bestandteil eines technischen Geräts oder ein separates System sein. Als Einzelsystem sind HMI direkt in den Monitor integriert und steuern komplexe Abläufe. Der Bildschirm ist häufig ein Touchscreen, über den das Eingreifen in den jeweiligen Prozess durch Druck auf die taktil-sensitive Fläche erfolgt. Das Aussehen der Benutzerschnittstellen kann stark variieren, beispielsweise als Handy, Computer, Fahrkartenautomat oder als Teil eines Heißluftofens.

### **Angepasst an die Anwendung**

Durch ihre mannigfaltigen Erscheinungsformen sind Benutzerschnittstellen in den unterschiedlichsten Bereichen einsetzbar. In der Industrie sind häufig Touchpanels mit integriertem Embedded-System anzutreffen. Die Frontseite benötigt in anspruchsvollen Umgebungen wie der Produktion oder Medizin eine hohe Schutzklasse. HMI des Herstellers Apex ([www.acceed.de](http://www.acceed.de)) bieten staubfreie und strahlwassergeschützte Fronten an, auf Wunsch kann sogar die Rückseite mit der Schutzklasse IP 65 geliefert werden (Kasten Schnittstellen). Lüfterlose HMI sind in staubiger Umgebung wartungsfrei. Für den medizinischen Bereich werden sie wegen der hohen Hygieneanforderungen eingesetzt, da sie keinen Staub aufwirbeln.

Monika Olschewski,  
Düsseldorf