

scheidend. Bei der Umstellung von traditionellen Bedientechniken auf eine Touchscreen-Bedienung muss nicht zwangsläufig eine völlig neue Identität der Maschine entstehen. Es können durchaus bewährte Elemente übernommen werden, damit ein Wiedererkennungseffekt eintritt und die zum Teil noch vorhandene Scheu vor einer Touchbedienung nicht auftritt.

Alternative Eingabemethoden sind »out«

Andere Eingabetechnologien wie z. B. Trackball oder Touchpad spielen nur noch eine eher untergeordnete Rolle, da hier für Ungeübte keine schnelle Fokussierung der Eingabefelder oder Funktionen möglich ist. Sie sind für eine Maschinenbedienung weniger geeignet und können nur bei der Maschinenkonfiguration oder beim Ausführen untergeordneter Funktionen unterstützen.

Ergonomische Bedienoberflächen für intuitive Anwahl

Eine moderne Bedienoberfläche muss dem Bediener eine schnelle Übersicht aller relevanten Prozessparameter sowie eine schnelle Reaktionsfähigkeit erlauben. Die Bedienung muss sehr einfach ausgeführt sein, damit auch ungeübtes oder weniger qualifiziertes Personal eingesetzt werden kann. Die Führung durch die einzelnen Bedienschritte erfolgt dabei intuitiv, möglichst durch leicht verständliche Symbole.

Weniger ist in diesem Fall meist mehr: Das bedeutet aufgeräumte Bildschirme mit möglichst großer Darstellung. Beim Touchscreen damit insbesondere präzise bedienbare Bedienelemente (auch mit Handschuhen noch vernünftig auszuwählen) und eine eindeutige Zuordnung. Die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften VDI/VDE 2187 und Ergonomie-richtlinien DIN ISO 9241 ist dabei obligatorisch.

Für jeden Anwender die richtige Oberfläche

Unterschiedliche Bedienergruppen benötigen unterschiedliche Funktionen bzw. Zugang zu Prozesswerten. Die Bedienoberfläche muss sich also an die jeweilige Bedienergruppe anpassen. Dies kann z. B. durch unterschiedliche Zugangscodes realisiert werden.

Der Mann an der Maschine

Für den Maschinenbediener gilt: Die Maschine, z. B. eine Extrusionslinie, muss mit möglichst wenig Bedienfunktionen



Bild 1: Typische Bedienseite eines Extruders für die Temperaturregler

gefahren werden können. In der Regel müssen nur die Drehzahl des Hauptantriebs und die Abzugsgeschwindigkeit variiert werden (beim Einsatz einer gravimetrischen Regelung entfällt auch dies). Zusätzlich müssen nur die Temperaturen der Verfahrenseinheit bzw. des Werkzeugs an unterschiedliche Rohstoffeigenschaften angepasst werden. Alle anderen Funktionen sind für das Fahren der Anlage nicht relevant bzw. dürfen nicht verändert werden. Entsprechend dieser eingeschränkten Bedienfunktionen muss die Bedienoberfläche angepasst werden. Der Bediener benötigt nur die Bedienseite, auf der er die Temperaturen anpassen kann, und eine Übersicht über alle prozessrelevanten Parameter, um Abweichungen sofort erkennen und beheben zu können.

Bild 1 zeigt eine mögliche Darstellung bei einer Bedienung über Tasten: In einer Istwertzeile im unteren Bildschirmbereich werden alle wichtigen Parameter wie Schneckendrehzahl, Drehmoment, Masstemperatur, Massedruck, Vakuum, Abzugsgeschwindigkeit dargestellt. Auf der zugehörigen Bedienseite für die Temperatur können alle für die Heizung wichtigen Einstellungen (Sollwerte Ein-/Aus-schalten der Heizung) vorgenommen werden. Der Status der zusätzlichen Maschinenkomponenten, Antriebe, Gravimetrie, Säge usw. ist in einer Statusleiste am rechten Bildrand mit einem Blick erkennbar. Alle anderen Funktionen sind in der Benutzerebene für den Bediener ausgeblendet oder nicht aktiviert. Unterstützt werden kann die Auswahl der notwendigen Bedienseite bei der Touch-

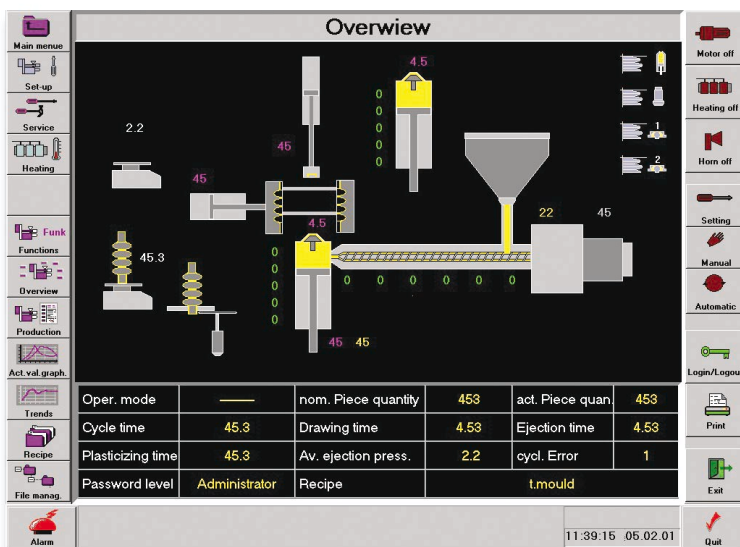


Bild 2: Übersichtsbild Spritzblasmaschine

screenbedienung durch ein Maschinenübersichtsbild, das als Menüführung dient (Beispiel Bild 2 – Übersicht Spritzblasma-schine). Dabei kommt es nicht so sehr auf die naturgetreue Darstellung der Maschine an, sondern auf eine möglichst einfache Prinzipdarstellung aller Maschinenteile, wobei per direktem »touch« auf den Bildschirm die zugehörigen Bedienseiten angewählt werden können. Neben der reinen Menüfunktion können in einem derartigen Übersichtsbild auch alle wichtigen Parameter an der richtigen Stelle dargestellt werden bzw. bei komplexen Maschinen, wie z. B. einer Spritzblasma-schine, auch der aktuelle Produktionstakt visualisiert werden. Zu beachten ist der Bildaufbau bei einem Touchscreen, da die Bedienung auf dem Bildschirm erfolgt, werden Prozess- und Statuswerte, die immer sichtbar sein sollen, am seitlichen Bildrand dargestellt, um nicht durch eingblendete virtuelle Tastaturen oder die Hand des Bedieners dauernd verdeckt zu werden. Neben der reinen Prinzipdarstellung kann auch der Kreativität freier Lauf gelassen werden und eine naturgetreue, fotorealistische Darstellung von Maschine



Bild 3: Animiertes Werkzeugbild Heißkanalregelsystem

Der Verfahrensexperte

Ein Maschineneinrichter oder Verfahrenstechniker benötigt zusätzliche Funktionen, um die Anlage anzufahren bzw. um neue Werkzeuge einzusetzen. Dabei muss er soviel wie möglich vom System unterstützt werden. Im einfachsten Fall kann er

aktivieren, oder Rezepte mit denen nur neue Temperaturen für ein neues Material geladen werden. Wichtig ist, dass bei der Aktivierung von Funktionen nicht Eingaben an unterschiedlichen Stellen erforderlich sind. Als Beispiel: Die Umstellung der gravimetrischen Regelung von Massedurchsatz auf Metergewichtsregelung über den Abzug sollte mit nur einer Taste erfolgen können. Ein separates Umschalten der für die Regelung wirksamen Antriebe (Extruder-Hauptantrieb auf Abzugsantrieb) muss selbstverständlich automatisch erfolgen. Durch Teach-(Lern-)Funktionen muss der Einrichter beim Anfahren der Maschine in den Arbeitspunkt unterstützt werden. Er kann den Arbeitspunkt der Anlage per Hand mit Erfahrungswerten anfahren und übernimmt dann diese Handstellgrößen per Tastendruck oder fügt sie auf dem Touchscreen per »drag and drop« als neuen Sollwert ein. Günstig ist hier auch die Möglichkeit einer grafischen Eingabe von Sollwerten mit Hilfe eines Diagramms. Bild 4 zeigt die Wanddickenprofilvorgabe einer Spritzblasma-schine. Hier wird das Wanddickenprofil des Blasvorformlings mit max. 100 Stützpunkten eingegeben. Alle Stützpunkte werden durch eine Spline-Interpolation verbunden. Dadurch ergibt sich ein durchgängiges Wanddickenprofil. Die Eingabe der Stützpunkte erfolgt entweder direkt auf dem Bildschirm durch Antippen der entsprechenden Punkte, durch Gleitschieber und Fadenkreuz an den Bildrändern oder direkt in einer Tabelle. Dabei stehen zahl-



Bild 4: Wanddickenprofilvorgabe einer Spritzblasma-schine

oder Werkzeug integriert werden. So wird bei Heißkanalregelsystemen interaktiv das neue Werkzeugfoto mit den zugehörigen Zonen für Blöcke und Düsen per Drag&Drop eingebettet (Bild 3).

durch das Laden neuer Rezepte die entsprechenden Parameter direkt in die Anlage übertragen. Dabei ist es sinnvoll, unterschiedliche Rezeptebenen zu definieren. Rezepte, um komplette Konfigurationen zu laden, z. B. um Anlagenteile neu zu

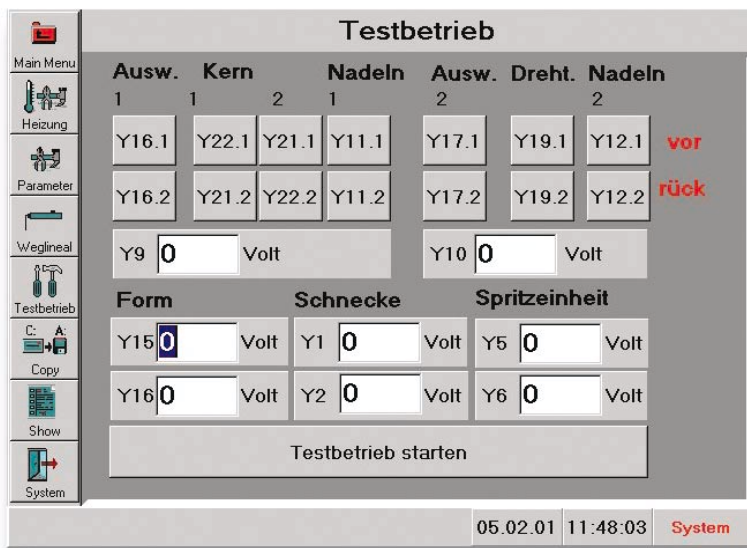


Bild 5: Ventiltest per Fingertipp bei einer Spritzgießmaschine

reiche Funktionen zum nachträglichen Verändern der Kurve, wie Dehnen oder Stauchen, Verlagern von Kurvensegmenten usw. zur Verfügung. Zusätzlich können die eingeblendeten Istwert-Kurven durch Tastendruck als Sollkurve übernommen werden.

Der Kundendiensttechniker

Bei der Inbetriebnahme der Anlage oder im Servicefall benötigt der qualifizierte Techniker weitaus mehr Zugriffsmöglichkeiten auf die Maschine. Hier kommt es nicht auf eine möglichst einfache und schnelle Bedienung an, sondern auf einen flexiblen Eingriff bis auf die untersten Funktionsebenen. So können Erweiterungen um zusätzliche Komponenten, z. B. Waagen zur Qualitätskontrolle, neue Schneideinrichtungen usw. oder der Austausch von Sensorik/Aktorik recht einfach durchgeführt werden, auch wenn keine Originalteile vorhanden sind. So sind z. B. die Skalierung für Drucksensoren direkt online änderbar. Für diese Einstellungen hat sich die Datenbankdarstellung und Verwaltung der Parameter bestens bewährt. Alle notwendigen Änderungen werden auf einer Seite in einer Tabelle bequem geändert, ohne dass auf unterschiedlichen Seiten gesucht werden muss. Eine Erweiterung der Datenbank um weitere Parameter ist leicht möglich, so dass der Aufwand für die Softwarewartung hier deutlich reduziert wird. Um eventuelle Fehler in der Maschine einzugrenzen und Maschinenteile zu testen, sind nur für den Techniker zugängliche spezielle

Bedienseiten implementiert worden, auf denen eine direkte Einzelbetätigung von Ventilen oder Ausgängen möglich ist. (Beispiel Bild 5 – Service-Spritzgießmaschine) Durch die integrierte historische Dateiarchivierung von Prozessparametern, Alarmarchivierungsfunktionen und ein Logbuch für Maschinenzustände kann der Servicetechniker weitere Informationen für die Analyse des Fehlerverlaufs der Produktionsanlage abrufen.

070109

Info über die Seite 67

Zusammenfassung

Mit dem Einzug neuer Technologien, wie dem mit Touchscreen ausgestatteten Industrie-PC für die Bedienung von Maschinen, sind ganz neue Mensch-Maschine-Konzepte möglich. Durch flexible Engineering-Methoden können aus der Praxis gewachsene und äußerst übersichtliche Bedienungen des Produktionsablaufs sowie eine schnelle Informationsaufbereitung über die wichtigsten Prozessabläufe erstellt werden. Sie haben das Ziel, dem Bediener soviel Komfort wie möglich zu bieten und durch auf die Aufgabe abgestimmte Eingriffsmöglichkeiten die Fehlbedienungen so weit wie möglich auszuschließen. Durch intelligente Unterstützung bei der Einrichtung und Wartung können damit die Stillstands- bzw. Rüstzeiten deutlich reduziert werden. Die Bewährungsprobe bestanden hat die hier vorgestellte Methode und die dahinter steckende Applikationssoftware in der Praxis seit 1998 bei Mehrkomponenten-Spritzgießmaschinen, Heißkanalregelsystemen, Spritzblasmaschinen und im Blaskformbereich. ■

Der Autor Dipl.-Ing. Karl-Heinz Reyer ist Mitarbeiter der Firma PMA, Kassel.

PMA, Tel.: (01) 601 01-1865
E-Mail: et.pma-wien@telecom.at
Internet: www.pmaonline.de

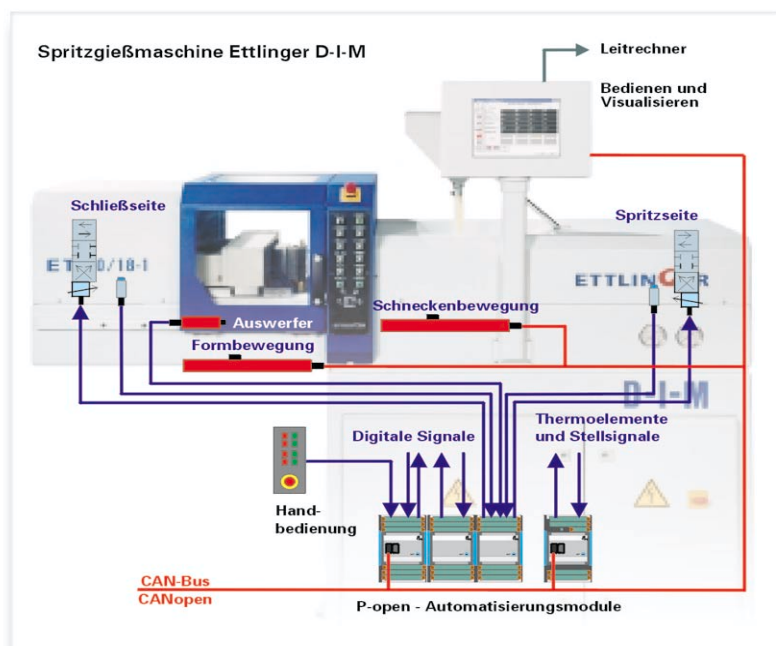


Bild 6: Mehrkomponenten-Mikrospritzgießmaschine D-I-M der Fa. Ettliger