

Wenn der Standard nicht mehr genügt

Anwendungsspezifische Bedienkonzepte

Maßgeschneiderte HMI – Von der Waage im Ex-Bereich bis zur reinraumtauglichen Doppel-Monitor-Lösung



Standard-HMIs stoßen in Chemie- und Pharmaanlagen schnell an ihre Grenzen: GMP-Anforderungen, Ex-Zonen, getrennte IT-/OT-Netzwerke und enge Bestandsstrukturen verlangen mehr als ein Panel von der Stange. Wie kundenspezifische HMI-Lösungen auf Basis modularer Plattformen entstehen und welchen konkreten Mehrwert sie im Betrieb liefern, zeigen aktuelle Projekte aus Wirkstoffproduktion und Feinchemie.

Der Reinraum ist gerade gereinigt. Edelstahl glänzt, der Boden ist noch feucht vom Washdown. Ein Bediener im Overall steht vor einer bündig in die Wand eingelassenen Doppel-Monitor-Lösung. Er authentifiziert sich per RFID, scannt ein Gebinde, startet den nächsten Batch. Kein Papier, keine losen Terminals, keine improvisierten Halterungen. Zwei Systeme – DCS und MES – laufen parallel, sauber getrennt. Was hier selbstverständlich wirkt, ist das Ergebnis eines Projekts, das früh begann – lange bevor die erste HMI-Lösung montiert wurde.

Brownfield, GMP, Ex: Warum Standard-HMIs oft nicht ausreichen

In der Chemie- und Pharmaindustrie sind HMIs längst mehr als „Bildschirm mit Touch“. Sie sind Arbeitsplatz, Dokumentationsschnittstelle, Authentifizierungspunkt und Teil der IT-/OT-Architektur. Gleichzeitig müssen sie einen 24/7-Betrieb, aggressive Reinigungsmittel, hohe IP-Anforderungen oder ATEX-Zonen meistern.

In der Praxis starten viele Projekte jedoch mit einem scheinbar simplen Ansatz: „Wir brauchen hier ein Panel.“ Erst später zeigt sich, dass die Wand keinen Platz bietet, Fluchtwege unterschritten werden, Edelstahlkonstruktionen Funkverbindungen stören oder zwei getrennte Netzwerke bedient werden müssen.

Gerade in Brownfield-Anlagen ist der Einbauort selten ideal. Rohrbrücken, Doppel-T-Träger, Gitterböden, nachgerüstete Sicherheitseinrichtungen – überall wurde im Laufe der Jahre „noch etwas drangehängt“. Eine 21-Zoll-Bedienstation mit 30 bis 40 Kilogramm Gewicht ist dann nicht nur ein IT-Projekt, sondern vor allem ein mechanisches Thema.



Autoren:

Marcel Niederberger (links)
Technology Development Manager HMI
Yannick Klein (rechts)
Product Marketing Manager HMI
Pepperl+Fuchs SE
www.pepperl-fuchs.com



Pepperl+Fuchs begegnet diesem Spannungsfeld mit einem klaren Ansatz: Standardplattform plus projektbezogene Anpassung. Keine Neuentwicklung auf der grünen Wiese, aber auch kein „Katalogprodukt um jeden Preis“.

Fallbeispiel 1: Wirkstoffproduktion zwischen GMP und Zone 1

Ein aktuelles Projekt: Erweiterung einer pharmazeutischen Wirkstoffproduktion – GMP-Umgebung, kombiniert mit ATEX/IECEX Zone 1. Die Anforderungen:

- Visualisierung von DCS und MES im Feld
- Reinraumtaugliche Ausführung
- ATEX/IECEX-konforme Installation
- Minimale Eingriffe in Fluchtwege und Raumlayout

Früh in der Planungsphase wurde klar: Eine klassische Standlösung scheidet aus. Bodenkontakt war in diesem Reinraum kritisch, der Platz in den Gängen begrenzt. Die Lösung: eine in die Wand integrierte Doppel-Monitor-Station auf Basis der modularen VisuNet-FLX-Plattform.

Das entsprechende HMI-System ist als bündig eingelassene, hygienische Edelstahlkonstruktion ausgeführt. Die Konstruktion erfüllt hohe Hygieneanforderungen und ist für Cleanroom-Umgebungen konzipiert.

Doppelmonitor-Variante

Die Doppelmonitor-Variante erlaubt die parallele Nutzung zweier Applikationen – typischerweise DCS und MES. In ähnlichen Projekten wurde hierfür eine spezielle Firmware-Funktion für Thin Clients realisiert, um mehrere Quellen sicher und bedienerfreundlich darzustellen. Entscheidend war dabei nicht nur die Visualisierung, sondern die saubere Trennung der Netzwerke. Denn in vielen Anlagen dürfen sich DCS- und MES-Netz aus Sicherheits- und Verfügbarkeitsgründen nicht direkt „sehen“. Ein zentrales Element ist daher ein proprietärer Keyboard-Mouse-Switch (KM-Switch) in der Pepperl+Fuchs eigenen Firmware für Thin Clients „VisuNet RM Shell“. Zwei physisch getrennte Systeme, eine Bedieneinheit – ohne Netzwerk-Bridge zwischen DCS und MES.

Zusätzlich integriert

RFID-Leser zur Authentifizierung, Barcode-Scanner, externe Reset-Funktion und ein frontöffnendes Displaymodul für Wartung ohne Demontage. Gerade Letzteres reduziert Stillstandszeiten deutlich, weil ein Zugriff auf die internen

Komponenten möglich ist, ohne das Gehäuse auszubauen. Nutzen für den Betreiber:

- GMP-konforme, reinigungsfreundliche Ausführung
- Kein zusätzlicher Flächenbedarf im Raum
- Hohe Verfügbarkeit durch klare Netztrennung
- Wartung ohne Reinraum-Demontage

Vom „coolen“ Wunsch zur robusten Lösung

Nicht jede Kundenidee übersteht jedoch die Realitätsprüfung. Ein aktueller Trend sind fahrbare, akkubetriebene HMIs. Die Vision: Ein leichtes, mobiles System, das flexibel durch die Anlage bewegt wird – ohne Kabel, mit WLAN-Anbindung. Doch was technisch machbar ist, ist in Industrieumgebungen nicht immer sinnvoll.

Gerade in Edelstahl-dominierten Produktionsumgebungen kommt es zu Reflexionen und Auslöschungen von Funksignalen. Eine stabile WLAN-Ausleuchtung würde eine hohe Dichte an Access Points erfordern – wirtschaftlich und organisatorisch oft nicht realisierbar.

Verfügbarkeit als Kernanforderung

Hinzu kommen Themen wie Akkualterung, Ladezyklen und Murphys Law: Der Akku ist oft dann leer, wenn das System gebraucht wird.

Pepperl+Fuchs positioniert hier klar das Thema Verfügbarkeit als Kernanforderung. In mehreren Fällen kehrten Betreiber von mobilen Lösungen zurück zu stationären oder hybriden Konzepten – etwa fahrbar, aber mit Schleppkabel und



Wandintegrierte Doppelmonitorlösung



VisuNet-FLX-Monitore können mit einem statischen Arm direkt an der Wand befestigt werden.

fester Energieversorgung. Dadurch entsteht nicht nur mehr Bewegungsfreiheit, sondern zudem auch 24/7-Betriebssicherheit. Die gute Lösung ist nicht immer die spektakulärste, sondern die im Betrieb robusteste.

Fallbeispiel 2: Vom Waagendisplay zur digitalen Batch-Steuerung

Ein besonders eindrucksvolles Projekt begann unspektakulär: Ein Hersteller von Duftstoffen und Aromen benötigte ein Ex-taugliches Display für eine eichfähige Waage. In dem Betrieb werden regelmäßig Rohstoffe im Wert von mehreren zehntausend Euro pro Gebinde gehandhabt und im Milligrammbereich dosiert. Was zunächst mit einem Einzelgerät startete, entwickelte sich zur umfassenden Prozessdigitalisierung. Vor der Umstellung lief vieles papierbasiert. Dosierschritte wurden manuell dokumentiert, Unsicherheiten führten zu Batch-Abbrüchen – aus Vorsicht wurde im Zweifel verworfen.

Durchgängige Visualisierung

Mit der schrittweisen Einführung großer, Ex-geeigneter Bedienstationen im Feld – am Ende waren es rund 60 Systeme – entstand eine durchgängige Visualisierung und Dokumentation. Rohstoffe werden heute per Scanner identifiziert, Arbeitsschritte serverseitig überwacht, Fehlchargen deutlich reduziert. Der wirtschaftliche Effekt: weniger Ausschuss, mehr Transparenz, schnellere Auftragsabwicklung. Die Personalkapazität blieb nahezu gleich – aber die Prozesssicherheit stieg signifikant.

Bemerkenswert an dem Projekt war, dass die Lösung nicht aus einem umfassenden Pflichtenheft entstanden ist, sondern aus iterativer

Beratung. Erst die Kombination aus Ex-Kompetenz, mechanischer Anpassung und Prozessverständnis machte die Skalierung möglich.

Modularität als Enabler

Technisch basieren die Projekte auf den modularen HMI-Plattformen VisuNet FLX und VisuNet GXP. Displays, Recheneinheiten (Thin Client oder PC), Netzteile und Gehäuse sind kombinierbar. Komponenten lassen sich im Feld austauschen, Prozessor-Generationen austauschen, ohne das gesamte HMI zu ersetzen.

Das In-Wall-System etwa erlaubt eine frontseitige Öffnung für Wartung und modulare Upgrades. Für Betreiber bedeutet das: geringere Obsoleszenzrisiken und kalkulierbare Lifecycle-Kosten.



Explosionsdarstellung des VisuNet FLX

Auch Peripherieintegration ist Teil vieler Projekte:

- RFID für Audit-Trail und Benutzeridentifikation
- Barcode-Scanner zur Vermeidung von Tippfehlern
- Kundenspezifische Tastaturen oder Not-Aus-Elemente
- Anpassungen an ergonomische Vorgaben

Entscheidend ist dabei weniger die einzelne Funktion als das Zusammenspiel von Mechanik, IT, Ex-Schutz und Ergonomie.

Früh einbinden statt nachrüsten

Eine zentrale Erkenntnis aus zahlreichen Projekten: Je früher das HMI-Gewerk in die kreative Phase einbezogen wird, desto weniger Reibungsverluste entstehen später. In vielen Neubauten werden HMIs zunächst als Randgewerk betrachtet.

Erst bei der 3D-Planung fällt auf, dass Deckenhöhen nicht passen, Kabelwege zu lang sind oder Fluchtwegbreiten unterschritten werden. Wer HMI-Anforderungen früh berücksichtigt – inklusive Netzwerkarchitektur, Ergonomie und Wartungskonzept – vermeidet kostspielige Schleifen in der Detailplanung.

Fazit: HMI als Systembaustein, nicht als Zubehör

Die Beispiele zeigen: Kundenspezifische HMI-Lösungen sind kein Luxus, sondern oft Voraussetzung für Verfügbarkeit, Compliance und Effizienz in Chemie- und Pharmaanlagen. Ob Doppelmonitor im Reinraum, Ex-geeignete Batch-Visualisierung oder robuste Hybridlösung statt Funkexperiment – entscheidend ist die Kombination aus modularer Plattform und projektspezifischem Engineering. Für Betreiber lautet die zentrale Frage nicht mehr: „Welches Panel passt an die Wand?“, sondern: „Wie muss der Bedienarbeitsplatz aussehen, damit er unseren Prozess langfristig trägt?“. Und an diesem Punkt beginnt echte Individualisierung. ◀