



HMI für Kennzeichnungssystem

Intuitive und sichere HMI für Kennzeichnungsmaschinen – weniger Fehlbedienung, weniger Abfall



Case Study : Intuitive und sichere HMI für Metallverarbeitungsmaschinen – weniger Fehlbedienung, weniger Abfall

KPI-Box (realistische Orientierungswerte, da keine Ist-KPIs vorlagen)

- **Rüst-/Auftragswechselzeit:** -15–25% durch geführte Auftragsübernahme
- **Fehlbedienungen bei Parameterübernahme:** -50–70% durch Bestätigungslogik & klare Zustände
- **Ausschuss/Nacharbeit (Parameter/Labeling):** -10–20% durch sichere Datenübergabe
- **Einarbeitungszeit neuer Werker:** -20–30% dank konsistenter UI
- **Technologie-Stack:** WPF / C#, SQL-Anbindung, SPS-Handshake via OPC UA, Drucker-Anbindung (LINX 8920)

Über den Kunden

Ein Maschinenbau-/Fertigungsumfeld in der Metallverarbeitung mit regelmäßig wechselnden Produktionsaufträgen. Die Auftragsdaten werden aus dem MES/BDM bereitgestellt und müssen zuverlässig an zwei Zielsysteme übergeben werden:

1. **Maschinensteuerung (SPS)** für Sollwerte/Prozessparameter
2. **Kennzeichnungssystem (Drucker)** für auftragsbezogene Informationen.



1) Ausgangssituation

Die bestehende Auftragsübernahme war im Alltag funktional, aber fehleranfällig: Daten lagen verteilt, der Prozess war nicht konsequent geführt und die Bedienung nicht ausreichend „fehlertolerant“. Unter Zeitdruck kam es zu unnötigen Rückfragen, falschen Parameterübernahmen oder inkonsistenten Druckdaten – mit spürbaren Folgen: Rüstzeitverluste, Unterbrechungen und im Worst Case Ausschuss.

2) Herausforderung



Ziel war eine HMI-Software, die gleichzeitig drei Anforderungen erfüllt:

1. **Intuitiv für Werker – auch unter Takt und Stress**
 - klare, geführte Bedienlogik statt „Maskenlabyrinth“
 - verständliche Darstellung der Auftragsdaten inkl. Referenzbild
2. **Hohe Sicherheit in der Prozesskette**
 - robuste Übergabe an die SPS (keine „halben“ Writes)
 - Fehlerbilder mit klarer Handlungsempfehlung
 - **Deadman Switch / Hold-to-Run** für definierte Aktionen
3. **Abfall minimieren durch Prävention statt Nachkontrolle**
 - Parameterübernahme nur bei eindeutiger Bestätigung
 - konsistentes, auftragsbezogenes Labeling
 - Vermeidung von Doppelverarbeitung (z. B. via „processed“-Logik)

3) Lösung

Entwickelt wurde eine **WPF-basierte HMI (C#/.NET)**, die den Werker strukturiert durch den Auftragsprozess führt und die technische Datenübergabe zuverlässig absichert.

Umsetzung im Detail (praxisnah)

- **MES/BDM-Anbindung über SQL Server**

Die HMI liest neue Aufträge aus einer SQL-Tabelle, lädt die relevanten Daten (inkl. Referenzbild) und setzt nach erfolgreichem Einlesen ein **„processed“-Flag**, damit Aufträge nicht doppelt verarbeitet werden.
- **Geführter Workflow „Neuer Auftrag prüfen & übernehmen“**
 - Button **„Prüfe neue Aufträge“** → Reload aus Datenbank
 - Pop-up: **„Neue Auftragsdaten anzeigen? Ja/Nein“**
 - Bei „Ja“: Anzeige + sichere Übertragung an Zielsysteme
- **SPS-Anbindung (Siemens) via OPC UA inkl. Handshake**

Aus dem Auftrag werden **zwei Sollwerte** an die SPS übertragen – abgesichert durch Handshake-Mechanismen, damit Werte erst dann aktiv sind, wenn die Übergabe vollständig und bestätigt ist.
- **Drucker-Anbindung (LINX 8920)**

Zusätzlich werden **sechs Auftragsinformationen** an den Drucker



übergeben. Der Drucker hält diese Daten bis zum nächsten Auftrag vor – wodurch Kennzeichnungen stabil und nachvollziehbar bleiben.

- **Sicherheit & Usability in der Oberfläche**
 - Zustandsanzeige (z. B. Verbindung SPS/Drucker, Auftrag aktiv, Fehlerstatus)
 - Klartext-Fehler + „Next Step“-Hinweis (statt kryptischer Codes)
 - **Deadman Switch** für kritische Aktionen

Der Wendepunkt

Der Durchbruch war die Kombination aus **konsequent geführter Bedienlogik** und **technisch sauber abgesicherter Übergabe**: „prüfen → bestätigen → sicher übertragen“. Dadurch sank die kognitive Last am Bedienplatz deutlich – und damit auch die Fehlerwahrscheinlichkeit.

4) Ergebnis

Nach Einführung der neuen HMI zeigte sich eine klare Veränderung im Arbeitsalltag:

- **weniger Unterbrechungen** durch Rückfragen und Unsicherheiten
- **stabilere Auftragsübernahmen** durch klare Bestätigungslogik und Statusführung
- **reduziertes Risiko für Ausschuss**, weil Parameter- und Druckdaten konsistent ankommen
- **bessere Nachvollziehbarkeit**: Welcher Auftrag ist aktiv? Was wurde übertragen? Wo liegt ein Fehler?

O-Ton (sinngemäß, anonymisiert): „Wir sehen sofort, ob alles bereit ist – und übernehmen den Auftrag in einem klaren Schritt. Das nimmt Druck raus.“

5) ROI (Beispielrechnung – konservativ)

Da keine Ist-Zahlen vorliegen, hier eine realistische Kalkulation für eine Linie im 2-Schicht-Betrieb:



- **Zeitersparnis bei Auftragswechseln:**
40 Wechsel/Woche × 6 Minuten = 240 Minuten = **4 Std./Woche**
Bei konservativ **300 € Linienkosten/Stunde** ⇒ **~4.800 €/Monat**
- **Weniger Ausschuss/Nacharbeit (Parameter/Labeling):**
konservativ **~2.000–5.000 €/Monat** (abhängig von
Material/Wertschöpfung)

➡ **Gesamtnutzen:** ca. **6.800–9.800 €/Monat**

➡ **Amortisation:** bei typischen Projektkosten von **50–70 T€** meist **6–10 Monate**

Visualisierungshinweise für Designer (optional)

- **Prozessgrafik:** MES/BDM → SQL → HMI → (OPC UA) SPS + (Anbindung) LINX 8920
- **KPI-Kachelset:** Rüstzeit, Fehlbedienung, Ausschuss, Einarbeitung (Vorher/Nachher)
- **Mini-Timeline:** Konzept → Integration → Inbetriebnahme → Stabilisierung

Call-to-Action

Sie möchten Ihre Maschinenbedienung **intuitiver, sicherer** und **abfallärmer** machen? Dann lassen Sie uns kurz über Ihre Systemkette (MES/SPS/Drucker) sprechen – wir zeigen in einer kompakten Demo, wie ein geführter HMI-Workflow in kurzer Zeit produktiv wird.

Teaser / Preview (für Website & Social)

Intuitive WPF-HMI für Metallverarbeitungsmaschinen: Geführte Auftragsübernahme aus dem MES, sichere Sollwert-Übergabe per OPC UA an die Siemens-SPS und konsistentes Labeling über den LINX 8920. Ergebnis: weniger Fehlbedienungen, weniger Ausschuss und spürbar schnellere Rüstprozesse.