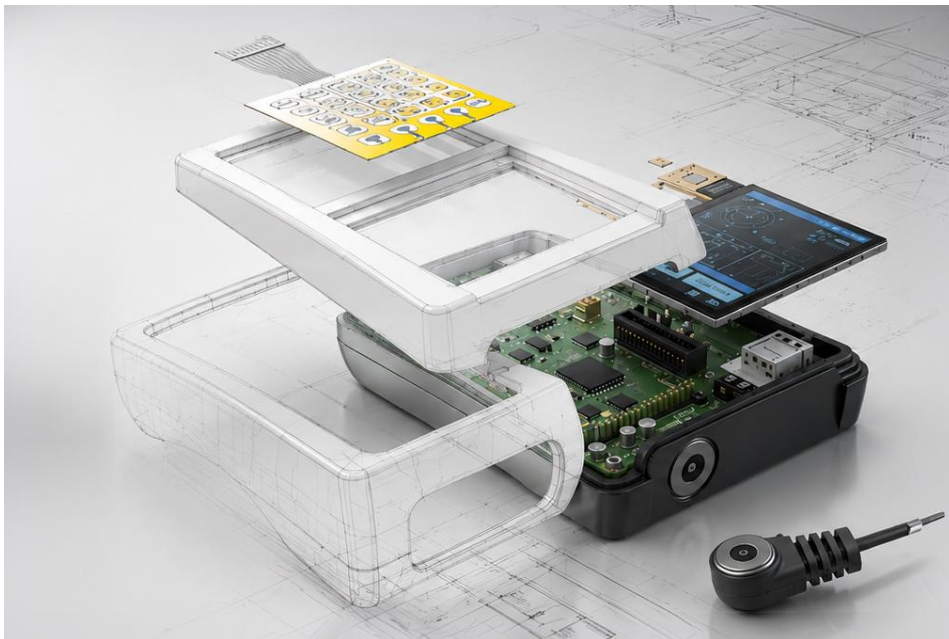


HMI-Komponenten aus einer Hand: Weniger Schnittstellen, geringere Gesamtkosten

Warum die wirtschaftlichste Lösung selten aus den günstigsten Einzelkomponenten besteht



Bei der Entwicklung neuer Geräte und Systeme stehen Konstrukteure und technische Einkäufer häufig vor derselben Herausforderung: Komponenten müssen technisch geeignet, wirtschaftlich beschaffbar und langfristig verfügbar sein. In vielen Projekten richtet sich der Blick zunächst auf die Kosten einzelner Bauteile. Kunststoffgehäuse, Folientastatur, Kabelkonfektion oder Steckverbinder werden separat angefragt und miteinander verglichen.

Was auf den ersten Blick nach einer kosteneffizienten Vorgehensweise aussieht, führt in der Praxis jedoch häufig zu höheren Gesamtkosten. Denn der reine Bauteilpreis bildet nur einen kleinen Teil der tatsächlichen Projektkosten ab. Entwicklungsaufwand, Abstimmungsprozesse, Logistik, Qualitätsmanagement und Montage beeinflussen die Wirtschaftlichkeit eines Projekts oftmals deutlich stärker als die Kosten einzelner Komponenten.

Für viele Hersteller rückt deshalb zunehmend die Betrachtung der Total Cost of Ownership (TCO) in den Fokus.

Vom Einzelteil zur Systembetrachtung

Eine typische HMI-Bedieneinheit besteht aus zahlreichen Komponenten. Dazu gehören beispielsweise ein Kunststoffgehäuse, eine Folientastatur oder Silikonschaltmatte, Displays, Kabelkonfektionen, Steckverbinder sowie elektronische Baugruppen.

Werden diese Komponenten unabhängig voneinander beschafft, entstehen zahlreiche Schnittstellen: unterschiedliche Ansprechpartner verschiedene Entwicklungszyklen separate Freigabeprozesse mehrere Werkzeuglieferanten unterschiedliche Qualitätsstandards zusätzlicher Logistikaufwand Jede dieser Schnittstellen verursacht Aufwand. Entwicklungsabteilungen müssen technische Anforderungen abstimmen, Muster koordinieren und Änderungen kommunizieren. Der Einkauf verwaltet mehrere Lieferanten, Bestellungen und Liefertermine. Gleichzeitig steigt das Risiko von Missverständnissen und Terminverzögerungen.

Je komplexer ein Projekt wird, desto stärker wirken sich diese indirekten Kosten auf die Gesamtkalkulation aus.

Die versteckten Kosten verteilter Lieferketten

In vielen Unternehmen werden die Kosten einzelner Komponenten detailliert analysiert. Deutlich schwieriger ist dagegen die Bewertung der indirekten Projektkosten.

Typische Kostentreiber sind:

- **Entwicklungsaufwand**
Werden Gehäuse, Tastatur und Kabel separat entwickelt, müssen Schnittstellen mehrfach abgestimmt werden. Änderungen an einer Komponente können Auswirkungen auf weitere Baugruppen haben.
- **Muster- und Freigabeprozesse**
Jeder Lieferant erstellt eigene Muster und Dokumentationen. Die technische Prüfung und Freigabe erfolgt mehrfach.
- **Qualitätsmanagement**
Treffen Komponenten verschiedener Hersteller aufeinander, wird die Ursachenanalyse bei Problemen häufig komplex. Verantwortlichkeiten sind nicht immer eindeutig definiert.

- **Logistik und Lagerhaltung**
Mehrere Lieferanten bedeuten zusätzliche Bestellungen, Wareneingänge, Liefertermine und Sicherheitsbestände.
- **Montagekosten**
Komponenten, die unabhängig voneinander entwickelt wurden, sind nicht zwangsläufig optimal aufeinander abgestimmt. Zusätzliche Montageschritte erhöhen de
- **Fertigungsaufwand.**
Gerade bei kleinen und mittleren Serien können diese indirekten Kosten einen erheblichen Anteil der Gesamtkosten ausmachen.

HMI-Systeme ganzheitlich entwickeln

Ein alternativer Ansatz besteht darin, HMI-Komponenten bereits in der Entwicklungsphase als Gesamtsystem zu betrachten.

Werden Kunststoffgehäuse, Folientastatur, Silikonschaltmatte, Kabelkonfektion und Steckverbinder gemeinsam entwickelt, lassen sich viele Potenziale frühzeitig nutzen.

Beispielsweise können: Gehäuse und Tastatur optimal aufeinander abgestimmt werden
Montageprozesse vereinfacht werden
Kabelwege reduziert werden
Befestigungselemente entfallen
Bauteiltoleranzen besser berücksichtigt werden
Werkzeugkonzepte wirtschaftlicher gestaltet werden
Dadurch entstehen Lösungen, die nicht nur technisch funktionieren, sondern auch einfacher produziert und montiert werden können.

Design for Manufacturing als Kostenhebel

Bereits während der Konstruktion werden die wesentlichen Kosten eines Produkts festgelegt. Änderungen in späteren Projektphasen sind häufig deutlich teurer als eine frühzeitige Optimierung. Deshalb gewinnt der sogenannte Design-for-Manufacturing-Ansatz zunehmend an Bedeutung.

Dabei werden Fertigungs-, Montage- und Logistikaspekte bereits während der Produktentwicklung berücksichtigt.

Typische Optimierungen sind:

- Reduzierung der Teileanzahl Vereinfachung von Montageabläufen Integration mehrerer Funktionen in einem Bauteil
- Vermeidung unnötiger Werkzeuge
- Verbesserung der Servicefähigkeit
- Optimierung von Verpackung und Transport.

Gerade bei kundenspezifischen HMI-Baugruppen lassen sich auf diese Weise erhebliche Einsparpotenziale realisieren.

- Kürzere Entwicklungszeiten durch weniger Schnittstellen
- Neben den direkten Kosten spielt auch die Time-to-Market eine immer wichtigere Rolle.
- Verzögerungen in der Produktentwicklung führen häufig zu entgangenen Marktchancen, verschobenen Produkteinführungen und zusätzlichen Entwicklungskosten.
- Werden mehrere Lieferanten koordiniert, verlängern sich Abstimmungswege zwangsläufig. Änderungen müssen mehrfach kommuniziert und bewertet werden.
- Ein zentraler Entwicklungspartner kann dagegen viele dieser Prozesse bündeln.
- Technische Entscheidungen werden schneller getroffen, Muster effizienter abgestimmt und Änderungen frühzeitig berücksichtigt. Dadurch verkürzt sich die Entwicklungszeit und das Projektrisiko sinkt.

Qualität beginnt bereits in der Entwicklung

Qualität entsteht nicht erst in der Produktion. Sie wird bereits in der Konzept- und Entwicklungsphase definiert. Werden sämtliche Komponenten einer HMI-Baugruppe gemeinsam betrachtet, lassen sich potenzielle Schwachstellen frühzeitig erkennen.

Beispielsweise können: Dichtkonzepte optimiert werden EMV-Anforderungen berücksichtigt werden Belastungen durch Temperatur oder Vibration bewertet werden Bedienkräfte abgestimmt werden Materialkombinationen getestet werden Das Ergebnis sind robustere und langlebigere Produkte mit geringeren Ausfall- und Reklamationsraten.

Fazit

Bei der Entwicklung moderner Geräte und Systeme entscheidet längst nicht mehr allein der Preis einzelner Komponenten über den wirtschaftlichen Erfolg eines Projekts. Entwicklungsaufwand, Lieferketten, Montageprozesse, Qualitätsmanagement und Time-to-Market beeinflussen die Gesamtkosten häufig stärker als die reine Bauteilkalkulation. Wer Kunststoffgehäuse, Folientastaturen, Kabelkonfektionen und weitere HMI-Komponenten isoliert betrachtet, riskiert zusätzlichen Abstimmungsaufwand, längere Entwicklungszeiten und höhere Prozesskosten.

Ein ganzheitlicher Ansatz bietet hier erhebliche Vorteile. Werden HMI-Komponenten bereits in der Konzeptphase als Gesamtsystem entwickelt, lassen sich Schnittstellen reduzieren, Montageprozesse vereinfachen und technische Anforderungen frühzeitig aufeinander abstimmen. Das senkt nicht nur die Total Cost of Ownership, sondern erhöht auch die Qualität und Zuverlässigkeit der späteren Lösung.

Als Entwicklungspartner für kundenspezifische HMI-Komponenten begleitet N&H Technology Kunden von der ersten Konzeptidee bis zur Serienfertigung. Das Leistungsspektrum umfasst Kunststoffgehäuse, Folientastaturen, Silikonschaltmatten, Kabelkonfektionen, magnetische Steckverbinder und komplette elektromechanische Baugruppen.

Durch die Kombination dieser Kompetenzen entstehen integrierte Lösungen, die technische Anforderungen, Fertigbarkeit und Wirtschaftlichkeit gleichermaßen berücksichtigen. Denn die wirtschaftlichste Lösung ist selten die Summe der günstigsten Einzelkomponenten – sondern eine durchdachte Systemlösung, die alle Aspekte des Produktlebenszyklus berücksichtigt.

Infobox: 10 Fragen für die Auswahl eines HMI-Konzepts

Je früher wichtige Anforderungen definiert werden, desto geringer sind Entwicklungsrisiken und spätere Änderungskosten.

Die folgenden Fragen helfen bei der Auswahl eines geeigneten HMI-Konzepts:

1. Unter welchen Umgebungsbedingungen wird das Gerät eingesetzt (Temperatur, Feuchtigkeit, Staub, UV-Strahlung, Chemikalien)?

2. Soll das Bediengerät mit Handschuhen oder unter schwierigen Einsatzbedingungen bedient werden?
3. Werden physische Tasten benötigt oder ist eine Touch-Bedienung ausreichend?
4. Welche Schutzart (z. B. IP54, IP65 oder IP67) muss erreicht werden?
5. Ist eine Hinterleuchtung oder Statusanzeige erforderlich
6. Welche Anforderungen bestehen an Haptik und Bedienkomfort?
7. Welche Lebensdauer und Anzahl von Betätigungszyklen werden erwartet?
8. Sollen Gehäuse, Tastatur, Display und Elektronik als Einzelkomponenten oder als integrierte Baugruppe entwickelt werden?
9. Welche Stückzahlen sind geplant und wie beeinflussen sie Werkzeug- und Fertigungskosten?
10. Welche Auswirkungen haben Lieferkette, Montageaufwand und Service auf die Total Cost of Ownership (TOC)?