

CONNECTED

WHITE PAPER

MASSGESCHNEIDERTE BEDIEN-OBERFLÄCHEN

FÜR OPTIMALE INTERAKTION ZWISCHEN MENSCH UND MASCHINE

GINZINGER
electronic systems

Ginzinger White Paper: Maßgeschneiderte Bedienoberflächen

Dieses Whitepaper wurde erstellt, um Unternehmen in der Entwicklung moderner, sicherer und zukunftsorientierter HMI-Lösungen zu unterstützen. Alle Inhalte basieren auf praktischer Erfahrung aus realisierten Projekten.

WARUM HMIS ÜBER ERFOLG ODER MISSERFOLG ENTSCHEIDEN

MARKTVORTEILE VERSCHAFFEN

Maschinen und Systeme, die unseren Alltag erleichtern, sind komplexe Technikwunder. Zum Glück müssen wir nicht alle Detailfunktionen kennen, um sie zu bedienen – oft genügt ein Knopfdruck. Die Kunst besteht darin, komplexe Technologien durch intuitive und maßgeschneiderte Schnittstellen zugänglich zu machen. HMIs (Human-Machine Interfaces) spielen hierbei eine Schlüsselrolle: Sie prägen den ersten Eindruck eines Produkts, ermöglichen eine natürliche Interaktion und sind entscheidend für Effizienz, Sicherheit und Akzeptanz.

HMIs sind heute weit mehr als nur eine Bedienoberfläche: Sie werden zum strategischen Unterscheidungsmerkmal in einem kompetitiven Marktumfeld. Unternehmen, die auf ein durchdachtes, benutzerorientiertes HMI setzen, verschaffen sich einen entscheidenden Marktvorteil.

Dabei denkt man häufig an Touchscreens, die klassische Knöpfe und Schalter ersetzen. Doch rein touchbasierte Lösungen stoßen oft an ihre Grenzen – besonders unter rauen Bedingungen oder bei sicherheitskritischen Anwendungen. Haptisches Feedback und alternative Eingabemethoden erhöhen die Benutzer:innenfreundlichkeit. Die Nachfrage nach individuell angepassten HMIs wächst stetig – sie verbessern nicht nur die Interaktion, sondern steigern auch den Markterfolg eines Produkts. Moderne Entwicklungen setzen daher verstärkt auf hybride, nutzerzentrierte Ansätze.

Das Einbinden mehrerer Sinne gestaltet die Interaktion effizient und erlebbar.

- / Sehsinn (Visuelle Wahrnehmung)
- / Tastsinn (Haptische Wahrnehmung)
- / Hörsinn (Akustische Wahrnehmung)
- / Bewegungssinn (Propriozeption & Gestensteuerung)

in Kombination mit künstlicher Intelligenz



DIE WICHTIGSTEN HMI ANFORDERUNGEN

FOKUS / KLARHEIT / NÜTZLICHKEIT / SICHERHEIT / NATÜRLICHKEIT / ZUKUNFTSSICHERHEIT / PASSGENAUIGKEIT

Ein gelungenes Human-Machine Interface muss sich konsequent an den Anforderungen der Nutzer:innen orientieren. Unterschiedliche Rollen, Einsatzbereiche und Umgebungsbedingungen stellen jeweils eigene Herausforderungen dar. Ziel ist es, eine möglichst intuitive, sichere und effiziente Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu gewährleisten.

DIE ANWENDER:INNEN STEHEN IM FOKUS

Ein gutes HMI passt sich den Bedürfnissen des Anwendenden an. Bedienelemente müssen ergonomisch und bequem angeordnet sein, um Ermüdung und Fehler zu vermeiden. Grafische HMIs sollten anpassbare Schriftgrößen, Farben und Sprachen bieten, um den Gewohnheiten der Zielgruppe zu entsprechen. Wo kein direkter Blickkontakt möglich ist, ergänzen haptisches Feedback, Warnleuchten oder Sprachsteuerung Touchscreens. Nutzer:innen sollten das Interface individuell anpassen können, etwa durch personalisierte Dashboards oder unterschiedliche Ansichten für Anwender:innen, Wartungspersonal und Betreiber:innen.



KLARHEIT DURCH INTUITIVE BEDIENUNG

Ein HMI muss intuitiv sein und ohne lange Einarbeitung verständlich machen, wie das Gerät zu bedienen ist. Farbgebung, Formen, klare Sprache und hervorgehobene Elemente sollten sofort Orientierung bieten. Verständliche Grafiken, intuitive Symbole und zielgruppengerechte Visualisierungen führen Nutzer:innen schrittweise durch die Interaktion. Benutzungsfehler sollten erkannt und frühzeitig korrigierbar sein. Bedienelemente wie Drehknöpfe und Schalter müssen Form und Farbe nutzen, um ihre Funktion klar darzustellen. Künstliche Intelligenz kann unterstützend wirken, ohne die Kontrolle zu entziehen.

NÜTZLICH, SCHNÖRKELOS UND SICHER

„So viel wie nötig, so wenig wie möglich“ – komplexe Zusammenhänge sollen klar und übersichtlich dargestellt, überflüssige Informationen vermieden werden. Dies hilft Nutzer:innen, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren. Einfache Menüstrukturen und verständliche Symbole sind dabei entscheidend. Beispiele zeigen: Eine rote LED fällt mehr auf als eine Bildschirmmeldung, und die Stellung eines Drehknopfs ist visuell und haptisch erfassbar. Sprachsteuerung vereinfacht zunehmend die Bedienung, unterstützt durch KI, die z.B. Bilder interpretiert oder wichtige Erkenntnisse hervorhebt. Entscheidend ist, Technik immer am Anwender:innennutzen auszurichten.

3

SICHERHEIT STEHT AN ERSTER STELLE

So benutzerfreundlich ein HMI auch sein mag – es darf niemals zum Sicherheitsrisiko werden. Der Schutz beginnt bei klar definierten Benutzer:innenrechten sowie Zugriffskontrollen und reicht bis zur sicher verschlüsselten Übertragung der Daten. In vielen Fällen soll beispielsweise erkennbar sein, ob am Gehäuse manipuliert wurde. Mögliche Sicherheitslücken – sei es an der Bedienoberfläche oder an Systemschnittstellen – müssen von Anfang an in einer Risikoanalyse berücksichtigt werden.

Ein kundenspezifisches HMI soll den Zugriff auf bestimmte Funktionen basierend auf Benutzer:innenrollen kontrollieren. Fehlfunktionen durch falsche Bedienung sind ein Sicherheitsrisiko, das per Design unbedingt zu verhindern ist.

4

NATÜRLICHE INTERAKTION

Gerätezustände und Prozesse sollen in Echtzeit dargestellt werden, und Interaktionen müssen ohne spürbare Verzögerungen die gewünschte Reaktion auslösen. Mechanische Bedienelemente bieten oft ein direkteres Feedback als Touchscreens. Sprachsteuerungssysteme sollten natürliche Dialoge nachbilden, mit flüssiger Sprache und ohne unnatürliche Pausen. Flüssige Animationen und sanfte Übergänge verdeutlichen Änderungen und heben wichtige Informationen hervor. Eine reibungslose Bedienung prägt den ersten Eindruck eines Geräts und ist entscheidend für die Akzeptanz des HMIs.

5

6

DER UMGEBUNG ANGEPASST

Standard-HMIs sind nicht für alle Einsatzbereiche geeignet. In sterilen Umgebungen, z.B. in Laboren, müssen Bedienoberflächen keimfrei bleiben. In rauen Umgebungen, etwa auf Baustellen, muss das HMI robust, tageslichttauglich und erschütterungsresistent sein. Es muss ausfallsicher arbeiten, um kritische Prozesse ohne Unterbrechung zu steuern – sowohl hardware- als auch softwareseitig.

In manchen Anwendungsbereichen müssen HMIs Handschuhbedienung ermöglichen und eine Sprachsteuerung in lauten Umgebungen zuverlässig funktionieren. Zudem müssen branchenspezifische Normen wie Dichtheit, Stoßfestigkeit und Explosionsschutz erfüllt werden. Standardlösungen passen oft nicht in Einbausituationen, da Anforderungen an Dichtheit, Bautiefe oder Material je nach Einsatz variieren.

Eine maßgeschneiderte Bedieneinheit integriert benötigte Schnittstellen und haptische Elemente, die Standardprodukte nicht bieten. Es kann zudem Unternehmensbranding durch Logos, Farben und Design im Gehäuse widerspiegeln.

DIE ZUKUNFT VORAUSGEDACHT

Das HMI von heute muss zukunftsfähig und flexibel erweiterbar sein. Für Produktfamilien ist eine gemeinsame Technologiebasis ideal, da sie Wiederverwendung und Wartung von Funktionsbausteinen erleichtert. Einheitliche Schnittstellen ermöglichen die Ansteuerung verschiedener Bedien- und Anzeigeelemente sowie Touchscreen-Größen. Neue Funktionen sollen sicher nachladbar sein, während standardisierte Schnittstellen die Integration in zukünftige Systeme gewährleisten, ohne das HMI neu entwickeln zu müssen. Regelmäßige Updates und einfache Wartung maximieren die Lebensdauer.

Aktuelle Trends wie KI-gestützte Analysen, AR-Visualisierung sowie Touch- und Sprachsteuerung optimieren die Interaktion und machen sie effizienter und intuitiver.

7



Das perfekte HMI

Ein intuitives HMI zeichnet sich durch eine sofort verständliche Interaktion aus, die ohne lange Einarbeitung funktioniert. Klare Farben, logische Navigation und verständliche Symbole erleichtern die Orientierung. Echtzeit-Feedback und flüssige Animationen sorgen für eine reibungslose Bedienung, während haptisches Feedback mechanischer Elemente die Touchsteuerung ergänzt. Sprachsteuerung und KI-gestützte Assistenten können zusätzlich unterstützen, indem sie natürliche Dialoge ermöglichen oder kontextbezogene Vorschläge liefern.

SCHNELLER ZUR LÖSUNG: MODULARE HMI-PLATTFORMEN

BAUKASTEN / HARDWARE UND SOFTWARE PARALLEL ENTWICKELN / LANGLEBIGKEIT

Ein erfolgreiches kundenspezifisches HMI kombiniert Useability, Sicherheit und Anpassbarkeit, um branchenspezifische Anforderungen zu erfüllen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklungsteam, Hersteller:innen und Endnutzer:innen ist essenziell, um optimale Lösungen zu finden. Professionelles Projektmanagement und wirtschaftliche Ansätze sind unerlässlich, um unter Zeitdruck marktfähig zu bleiben. Eine modulare HMI-Plattform bietet dabei die optimale Basis für Anpassungen und Erweiterungen.

Modularität als Effizienzfaktor

Modulare Plattformen sind der Schlüssel, um trotz wachsender Systemkomplexität schnell marktfähige Lösungen zu realisieren. Statt jede HMI-Lösung von Grund auf neu zu entwickeln, greifen Entwickler:innen auf bewährte Hard- und Softwaremodule zurück, die sich flexibel skalieren lassen. Dies reduziert die Entwicklungszeit erheblich, minimiert technologische Risiken und vereinfacht das Projektmanagement. Gleichzeitig ermöglicht die Wiederverwendung vorhandener Funktionsbausteine und Schnittstellen einen klaren Effizienzgewinn – insbesondere bei Produktfamilien mit unterschiedlichen Varianten, etwa hinsichtlich Gerätegröße oder Funktionsumfang.

Die Möglichkeit, branchenspezifische Anforderungen über individuell anpassbare Module abzudecken, macht modulare HMI-Plattformen auch für stark regulierte Märkte attraktiv. Ob Medizintechnik, Industrie, oder Fahrzeugtechnik – überall dort, wo Normen, Sicherheitsstandards oder Designrichtlinien einzuhalten sind, bieten modulare Systeme die nötige Flexibilität.

Agil entwickeln, schneller validieren

Ein großer Vorteil modularer Plattformen liegt in der parallelen Entwicklung von Hard- und Software. Während die finale Gerätehardware noch entsteht, kann die Software bereits auf einem Evaluation-Board getestet, angepasst und optimiert werden. Bedienkonzepte, Workflows und UI-Elemente lassen sich iterativ evaluieren – frühzeitig, realitätsnah und unter Einbezug späterer Nutzer:innen. So verkürzen sich Feedbackschleifen und die Qualität der Bedienoberfläche steigt schon in frühen Projektphasen.

Auch individuelle Anforderungen wie Sprachvarianten, spezifische Schnittstellen zu Maschinen, oder branchenspezifische

Kommunikationsprotokolle können im Rahmen der Plattformstrategie frühzeitig berücksichtigt und getestet werden. So entsteht bereits im Entwicklungsprozess ein praxistaugliches, durchgängiges System, das ohne Umwege zur Serienreife geführt werden kann.

Flexibilität für heute – Offenheit für morgen

Modulare HMIs überzeugen nicht nur durch ihre schnelle Umsetzbarkeit, sondern auch durch ihre langfristige Erweiterbarkeit. Neue Funktionen können im laufenden Betrieb sicher nachgeladen, Softwaremodule ersetzt oder ergänzt werden – ohne tiefgreifende Systemeingriffe. Durch den Einsatz standardisierter Schnittstellen und offener Technologien wie Embedded Linux bleibt das System offen für zukünftige Anforderungen – von KI-gestützter Bedienung über Augmented Reality bis hin zu neuen Eingabemethoden wie Sprachsteuerung.

Baukasten für kundenspezifische HMIs

Eine skalierbare Plattform spart Zeit und Ressourcen, indem sie leistungsstarke Hardware mit modularer Software kombiniert. Industrietaugliche, langzeitverfügbare Anwendungsprozessoren bieten die nötige Rechenleistung, während Embedded Linux als robustes und flexibles Betriebssystem weltweit im Einsatz ist. Einheitliche Schnittstellen ermöglichen die Integration verschiedener Eingabe- und Anzeigeelemente, etwa industrietauglicher Touchscreens. Nur die erforderlichen Funktionen werden in der Plattformsoftware ausgewählt, unterstützt durch bewährte Linux-Bibliotheken, um Effizienz und optimale Hardware-Nutzung sicherzustellen. Sicherheitsupdates und Schutzmechanismen sind integriert.

Durch kontinuierliche Weiterentwicklung lassen sich Lösungen problemlos auf neue Gerätegenerationen übertragen, wodurch bestehende Komponenten wiederverwendet und um neue Features ergänzt werden können. Dies gewährleistet langfristige Effizienz und Zukunftssicherheit.



Modulare Plattform

Eine modulare HMI-Plattform ist weit mehr als ein technischer Baukasten – sie ist eine strategische Grundlage für wirtschaftliche, flexible und zukunftsfähige Mensch-Maschine-Schnittstellen. Unternehmen, die auf modulare Lösungen setzen, profitieren nicht nur von kürzeren Entwicklungszeiten und geringeren Kosten, sondern auch von höherer Qualität, Wartungsfreundlichkeit und Innovationsfähigkeit über den gesamten Lebenszyklus hinweg.

GINZINGER ALS PARTNER FÜR IHRE HMI-LÖSUNG

BAUKASTEN / HARDWARE UND SOFTWARE PARALLEL ENTWICKELN / LANGLEBIGKEIT

Ginzinger electronic systems versteht sich als Komplettanbieter für kundenspezifische HMIs. Von der ersten Anforderungsanalyse über die Entwicklung bis hin zur Serienproduktion und darüber hinaus begleitet das Unternehmen seine Kundschaft in allen Phasen des Projekts. Der enge Austausch mit Hersteller:innen und Endanwender:innen stellt sicher, dass die Lösungen perfekt auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmt sind.

Mit einem starken Fokus auf Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Sicherheit schafft Ginzinger einen spürbaren Mehrwert für seine Kundschaft. Dank umfassender Wartungs- und Supportpakete können sich Unternehmen auf ihre Kernaufgaben konzentrieren, während Ginzinger die Stabilität und Weiterentwicklung der HMIs sicherstellt.

So arbeitet Ginzinger mit Ihnen zusammen:

- / Einsatz bewährter modularer Plattformlösungen für kurze Entwicklungszeiten und hohe Flexibilität
- / Nutzung der Ginzinger DevKits für schnelle Prototypenerstellung und Serienüberleitung
- / Parallele Hard- und Softwareentwicklung für effiziente Produktumsetzung
- / Langfristiger Support und Betreuung über den gesamten Produktlebenszyklus
- / Enge Zusammenarbeit und hoher Individualisierungsgrad



**DevKits von
Ginzinger**

Die Ginzinger DevKits beinhalten vorab getestete Hardware, abgestimmte Treiber, Embedded Linux (GELin), Beispielprojekte und Tools zur Softwareentwicklung. So lassen sich Funktionstests, UI-Entwürfe oder Performancebewertungen bereits in frühen Projektphasen effizient umsetzen – lange bevor serienreife Hardware vorliegt. Datenblatt und weitere Infos finden Sie unter www.ginzinger.com/devkits

MASSGESCHNEIDERTE ERFOLGSGESCHICHTEN

AUSGEWÄHLTE KUNDENREFERENZEN

Ginzinger electronic systems ist der perfekte Partner für die Entwicklung und Produktion maßgeschneiderter HMIs. Mit über 30 Jahren Erfahrung in der Hard- und Softwareentwicklung setzt Ginzinger individuelle HMI-Wünsche professionell um. Als Komplettanbieter begleitet Ginzinger seine Kundschaft über den gesamten Lebenszyklus ihres Produkts – von der Anforderungsanalyse, der Planung und Entwicklung bis zur Serienfertigung, Wartung und dem langfristigen Support.

Anwendungsentwickler:innen profitieren bei Ginzinger von umfassendem Support, damit Sie sich vollkommen auf den Mehrwert für die eigene Kundschaft konzentrieren können. Ginzinger bietet umfassenden Support und Wartung – von stabilen Plattform-Updates bis hin zu proaktivem Sicherheitsmonitoring. Schulungen und technischer Support helfen dabei, Entwicklungszeiten zu verkürzen und interne Ressourcen zu entlasten. So können Sie sich darauf konzentrieren, den bestmöglichen Nutzen für Ihre Endkonsument:innen und -konsumenten zu schaffen.



ASCO (Lebensmitteltechnik)

Ginzinger entwickelte gemeinsam mit ASCO ein robustes und intuitives HMI für automatische Getränkemaschinen. Das System musste einfach bedienbar, hygienisch unbedenklich und für wechselnde Nutzer:innen optimiert sein.



W&H Dentalwerk (Medizintechnik)

Für den Einsatz im OP entwickelte Ginzinger ein HMI mit Touch- und Drehbedienung, das auch unter sterilen Bedingungen zuverlässig und sicher funktioniert – inklusive haptischer Rückmeldung und intuitiver Benutzer:innenführung.



Rosenbauer (Sonderfahrzeuge)

In Zusammenarbeit mit Rosenbauer entstand ein HMI für Rettungstechnik, das auch unter extremen Bedingungen wie Hitze, Vibration oder Handschuhbedienung zuverlässig und sicher steuerbar bleibt. Für Rosenbauer entstand ein besonders widerstandsfähiges HMI mit hellem Display

Weitere Referenzen finden Sie auf unserer Website www.ginzinger.com/referenzen.



ANFORDERUNGEN AN IHRE PLATTFORM

CHECKLISTE FÜR IHR BEDIENGERÄT

1 / ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

Anwendungsfall für das HMI: _____

Nutzer:innengruppen des HMI: _____

Geplante Stückzahlen: _____ Prototypen/DevBoards _____ im ersten Jahr _____ geplante Serie

Lifecycle der Baugruppe: Neu Bestandslösung

Müssen regulatorische Anforderungen berücksichtigt werden? Nein Ja, folgende: _____

2 / HARDWARE SPEZIFIKATIONEN

Welche Displaygröße wird benötigt? _____ Zoll Welche Auflösung wird benötigt? _____x_____ Pixel Form: 4:3 16:9 Rund _____

Welche Interaktions-Technologie wird gewünscht? Kapazitiver Multi-Touch Resistiver Touch Tasten Dreh-Drück Encoder _____

Welche Prozessorleistung ist erforderlich? Anspruchsvolle Applikation Einfache Applikation KI/ML Aufgaben Echtzeit _____

Welche zusätzlichen Sensoren/Funktionen sind gewünscht? Temperatursensor Näherungssensor Umgebungslichtsensor Beschleunigungssensor

Echtzeituhr Buzzer/Lautsprecher LED Indikatoren Mikrophon Andere: _____

3 / SCHNITTSTELLEN & KOMMUNIKATION

Bitte ergänzen Sie bei den erforderlichen Kommunikationsschnittstellen die gewünschte Anzahl:

____ Ethernet 100 MBit/1 GB ____ USB 2.0/3.0 ____ CAN/CAN FD ____ RS232/RS485 ____ SPI ____ I²C ____ UART ____ Analog In/Out ____ Digital In/Out

Weitere Kommunikationsschnittstellen: WiFi Bluetooth GSM GPS _____

Welche Cloud- oder IoT-Anbindungen sind erforderlich? Microsoft Azure Google Cloud Amazon Web Services MQTT REST API _____

4 / SOFTWARE- & ENTWICKLUNGSUMGEBUNG

Welche Betriebssystemplattform soll genutzt werden? GELin (Ginzinger Embedded Linux) Eigenes Linux-Derivat Bare Metal/RTOS _____

Welche Entwicklungsumgebung wird bevorzugt? GELin IDE Qt Creator Eigenes Build-System _____

Wie wird die Applikation geschrieben? C/C++ Rust Qt Phyton Flutter HTML LVGL _____

5 / BESONDERE UMWELTANFORDERUNGEN

Wie lange soll das Produkt am Markt verfügbar sein? _____ Jahre für den Verkauf _____ Jahre für Ersatzteile

Ist ein Gehäuse für das HMI erforderlich? Nein Ja _____

Muss das HMI gegen raue Umweltbedingungen geschützt sein? Nein Ja (bitte entsprechende Werte in der nächsten Zeile ergänzen)

Temperaturbereich: _____ °C Staub- und wasserdicht IP Schutzklasse angeben: _____ Vibrationsbeständig Norm: _____

Welche Security Anforderungen sind zu berücksichtigen? _____

Welche Safety Anforderungen sind zu berücksichtigen? _____

Sonstige Anforderungen: _____

6 / PROJEKTPLANUNG

Wann soll die Entwicklung starten? Sofort 3-6 Monaten > 6 Monate

Wann soll die Serie starten? < 6 Monate 6-12 Monate > 12 Monate > 24 Monate

Ginzinger electronic systems unterstützt Sie gerne:

Komplettpaket: Entwicklung und Produktion des HMI

Konzept: Hardware Software Security Gehäuse Normanforderungen Testverfahren

Umsetzung: Hardwareentwicklung Plattformsoftware Applikationsentwicklung Cloud Integration Gehäuse Serienproduktion & Assemblierung

Sonstiges: _____

Jetzt den Experten kontaktieren!
office@ginzinger.com / +43 7723 54 22



Kontaktieren Sie jetzt unsere Experten.

GINZINGER
electronic systems

Gewerbegebiet Pirath 16 / 4952 Weng im Innkreis / T +43 7723 54 22 / office@ginzinger.com / www.ginzinger.com