

# Hygienisch, smart und intuitiv: HMIs der Zukunft



© iStock i180762528, Kauf SemsoTec GmbH

Wie profitiert die Medizintechnik von smarten optischen Bedieneinheiten? Wie werden sichere, intuitive Bedienung und optimale Ablesbarkeit von HMIs realisiert? Welche Vorteile bieten der Einsatz von Zukunftstechnologien wie 3D Displays und Optical Bonding für HMIs der Medizintechnik? All diese Fragen beantwortet der folgende Beitrag.

## Hygiene ist eine Frage der Technik

Höchste Sicherheit, Qualität und Langlebigkeit stehen bei Technologien der Medizintechnik an erster Stelle. Smarte optische Bedieneinheiten mit Touchdisplays haben den Vorteil, dass sie keine mechanischen Tasten haben. Bakterien oder Viren können sich nicht an Fugen und Oberflächen festsetzen, die schlecht gereinigt werden können. Eine Glasoberfläche lässt sich schnell und einfach säubern und desinfizieren. Touchdisplays nutzen sich auch nicht nach

einer bestimmten Anzahl von Betätigungen ab.

Die Human Machine Interface (HMI) kann auf jeden expliziten Anwendungsfall optimal angepasst werden: Beispielsweise können für verschiedene Monitoring- und Behandlungsfunktionen andere Bedienfelder im Display angezeigt werden. Das erleichtert es, Doppel- oder Fehleingaben auszuschließen. Die besonders für die Mitarbeiter im Medizinbereich wichtige Benutzerfreundlichkeit kann dadurch optimiert werden (Bild 1).

## Erlebnisse für den Anwender schaffen

Bei der Nutzung von smarten Produkten und Features geht es neben der Gewährleistung von Sicherheit auch für Anwender in der Medizintechnik um die Schaffung von Erlebnissen für den Anwender. Für die Anpassung an jeden expliziten Anwendungsfall des Kunden werden entlang der Product Journey die einzelnen Schritte der Entwicklung des Gerätes definiert. In Bezug auf smarte Bedienkonzepte kristallisiert sich mehr und mehr heraus, dass die zur Interaktion gedachten Displays gerne als schwebende Elemente montiert werden. Dies ermöglicht ein leichtes Schwenken und eine verbesserte Ablesbarkeit. Die Displays im „Portrait Mode“ verhelfen beispielsweise Überwachungs- oder Anäs-

thesiegeräten eine vertikale und beeindruckende Präsenz.

## Optimale Usability durch angepasste Software

Mit der Verbreitung von Smartphones hat sich die Bedienung von Bildschirmgeräten grundlegend gewandelt. Touchscreens, die Steuerung mit Wischen und Gesten und die intuitive Bedienung über grafische Elemente sind auch aus der Medizintechnik nicht mehr wegzudenken. Selbsterklärende Piktogramme, eine personalisierte Benutzerführung oder prozessorientierte Hilfestellungen sind nur einige der Merkmale, die sich über grafische Displays und moderne Software-Entwicklungsplattformen umsetzen lassen. Bestimmte Firmen bieten dafür entsprechende Embedded Firmware Entwicklung, inkl. Low-Level-Treiber-Entwicklung (AUTOSAR / OSEK), App-Entwicklung für mobile Endgeräte, Tool-Ketten sowie automatische Build-, Test- und Integrationsprozesse.

Neben den rein technischen Bedienaspekten und optimaler Reinigbarkeit gewinnen dabei Ergonomie und ein übersichtliches Design - Stichwort „Flat-Design“ zum besseren Hervorheben von wichtigen Informationen zunehmend an Bedeutung.

Die Bedienbarkeit mit OP-Handschuhen sind durch den Einsatz neu-

ester Touchcontroller-Technologien problemlos. Entsprechende Softwareanpassungen schließen Fehleingaben durch beispielsweise Blut oder Wassertropfen aus.

## Gewährleistung der Bildqualität

Viele medizinische Anwendungen stellen hohe Anforderungen an die Bildqualität. Bei der Nutzung von bildgebenden Verfahren für die Diagnostik, kommt es auf eine hohe Auflösung, exzellenten Kontrast und optimale Farbwiedergabe an. Beispielsweise erfolgt in der Ultraschalldiagnostik die Bildausgabe meist nicht in Farbe, sondern über fein aufgelöste Graustufenwerte. Die darin enthaltenen medizinisch relevanten Informationen erfordern eine sehr hohe Wiedergabequalität.

## Gesteigerte Ablesbarkeit mit Optical Bonding

Durch Optical Bonding, das Verkleben von Display und Deckglas, wird die Ablesbarkeit deutlich verbessert, vor allem bei hellem Umgebungslicht. Die Frontscheiben werden durch einen speziellen Klebstoff mit dem Display verbunden. Dadurch werden unerwünschte Reflexionen beispielsweise in hell ausgeleuchteten OP-Sälen vermieden. Wichtig für die medizinische Diagnose ist



Bild 1: Hygiene ist eine Frage der Technik  
© iStock 1225240961, Kauf SemsoTec GmbH

Autoren:  
Michael Stützel,  
Head of Development,  
Displays & Illumination  
Oliver Gropp, Marketing Manager

SemsoTec GmbH  
www.semsotec.de



**Bild 2: Autostereoskopische 3D-Displays ermöglichen gestochen scharfe, lebensgroße 3D-Bilder auf Monitoren ganz ohne Brille**

© 3D Global Solutions: Bildrechte wurden SemsoTec zur Verfügung gestellt

eine differenzierte Darstellung von Graustufen, die durch den hohen Kontrast, der durch das Optical Bonding unterstützt wird, erreicht wird. Zusätzlich steigert das Optical Bonding die mechanische Stabilität des HMI und es ist vor Feuchtigkeit und Staub geschützt.

SemsoTec verfügt über langjährige Erfahrungen in der Entwicklung von Optical Bondingprozessen, insbesondere für das 2-Komponenten-OCR-Silicon-Bonding. Auf der hauseigenen Fertigungsline können Displays bis zu 32" – abhängig vom Bildseitenverhältnis – gebondet werden. Andere Konfigurationen, wie Multi-Displays auf einem Glas, sind ebenfalls möglich. Kurze Fertigungszyklen werden durch integrierte Prozesse wie UV- und Temperaturhärtung erreicht.

### Intuitive Bedienung durch 3D Displays

Professionelle 3D-Bildschirme stehen im medizinischen Bereich für chirurgische Genauigkeit und präzises Arbeiten mit ultrahochoflösenden Monitoren. Autostereoskopische 3D-Displays ermöglichen gestochen scharfe, lebensgroße 3D-Bilder auf Monitoren ganz ohne Brille.

3D-Displays erleichtern die Befundung und Diagnose enorm und verbessern die intuitive Bedienung. Komplexe Informationen können leichter erfasst werden. Überfrachtete Bildschirme mit vielen Informationen können „aufgeräumt“ werden, indem wichtige oder relevante Informationen vorne angezeigt werden, weniger wichtige oder gerade nicht

relevante eine Ebene nach hinten rutschen.

Sofern zwei Ansichten (Stereo) aus einem Röntgensystem erzeugt werden können, so können jene Inhalte auch in Auto-Stereo-3D dargestellt werden.

3D-Displays ermöglichen die Wiedergabe stereoskopischer Bilder im Original, dadurch lassen sich minimal-invasive Eingriffe deutlich einfacher ausführen. Die Aufnahme und Wiedergabe von 3D bietet eine sehr realistische Tiefenschärfe und ermöglicht enorm plastische Bilder von Strukturen bei mikroskopischen oder endoskopischen Arbeiten, die den Chirurgen durch den Eingriff leitet.

### Realisierung des 3D-Effektes

Zur Realisierung des 3D-Effektes werden in das TFT-Display oder davor optische Filterelemente integriert. Die Filter sorgen dafür, dass die auf dem Display dargestellten Bildinhalte von den Betrachtern räumlich wahrgenommen werden.

Die Filter bestehen aus einem dünnen Trägermaterial (0,1 mm Film oder 0,1 – 3 mm dickes Glas), auf welches eine oder mehrere optisch wirksame Schichten aufgebracht werden. Die Parameter der optisch wirksamen Schicht(en) und der Schichtaufbau hängen dabei u. a. vom zugrundeliegenden TFT und den gewünschten Eigenschaften des 3D-Displays wie bspw. der Anzahl der Ansichten, des Betrachtungsabstandes und des Bildtrennungsgrades ab (Bild 2).

Bei der brillenlosen 3D-Technologie werden optische Lentikular-

linsen in Verbindung gebracht mit (ultra)hochauflösenden LCD- oder auch LED-Bildschirmen. Dabei werden die sogenannten „Lenticular Lenses“ unter Reinraumbedingungen subpixel-passgenau mit dem LCD-/LED-Element vereint. Dass dann in einer hohen Auflösung ohne Brillen 3D gesehen werden kann, funktioniert im Zusammenspiel der besonderen 3D-Hardware (ausgestattet mit Linsenraster), den entsprechenden 3D-Inhalten und dazu gehöriger 3D-Software.

### Multi-View 3D-Displays

Bei den sogenannten Multi-View 3D-Displays können viele Personen vor dem 3D-Screen freies 3D erleben, insofern dass gleich mehrere Perspektiven (meist 5 oder 8 leicht versetzte Ansichten der gleichen Szene) über die Lentikularlinsen vor dem Monitor in horizontal angeordnete Ansichten-Zonen getrennt voneinander dargestellt werden. Das jeweils linke und das rechte Auge eines jeden Zusehers bekommt so eine leicht versetzte Ansicht zu sehen – dadurch kann das Gehirn ein räumliches Bild wahrnehmen. Bei den autostereoskopischen 3D-Displays basierend auf lediglich zwei Ansichten, wird der Single-User über ein Infrarot User-Tracking-System stets komfortabel in der korrekten 3D-Zone gehalten. Jene Variante erlaubt es mit jeglichem Stereo-Content zusammenspielen und dies bei im Vergleich zu „Multi-View“ bei erhöhter Pixelauflösung für das jeweilige Auge. Mit

dieser Erfindung ist die 3D-Brille so wie die bekannte Shutterbrille oder auch Polarisationsbrillen nunmehr obsolet.

Eindeutige Darstellungen und reduzierte, aber kontrastreiche Farbigkeit sind für die Anwender von smarten optischen Bedieneinheiten in der Medizintechnik essenziell. Ein 3D-Bildschirm erfüllt die strengsten medizinischen Standards (Bild 2).

### Display-Trends

Moderne Displays zeichnen sich immer mehr durch hohe Kontraste, bessere Ablesbarkeit, hohe Auflösungen - bis 4K und anspruchsvolles Design aus. Neue Technologien wie OLEDs und MicroLEDs sind auf dem Vormarsch. Die Stärken der OLEDs kommen bei Augmented-Reality (AR-) und Virtual-Reality-(VR-)Anwendungen auch in der Medizintechnik voll zum Tragen. Micro-LEDs sind mit ihrer sehr hohen Leuchtdichte (bis 10.000 cd/m<sup>2</sup>) und ihren kleinen Abmessungen (ca. 10 µm x 10 µm) ideal für die in der Medizintechnik weiter wachsende Beliebtheit von Wearables: vom Fitness-Armband zum Blutdruckmesser bis zum Herzschrittmacher (Bild 3).

4K-Displays bringen für das klinische Personal erhebliche Erleichterungen mit. Die hochauflösten Bilder verbessern die Tiefenwahrnehmung der Chirurgen und sind bestens geeignet für den Einsatz bei minimal-invasiven, mikrochirurgischen Eingriffen wie beispielsweise der Augenheilkunde oder der Neurologie. ◀



**Bild 3: Energieeffizienter als OLED, höhere maximale Helligkeit, farbtreue Darstellung: Micro LED-Displays sind die Zukunft**

© iStock 1129901495, Kauf SemsoTec GmbH