

## Multisensorische Folientastaturen

Der Schlüssel zu sicherer und effizienter Gerätebedienung in der Medizintechnik



mit Touchdisplays, eine Kombination, die in medizinischen Geräten häufig vorkommt. Diese Integration ermöglicht eine nahtlose und flexible Benutzerinteraktion, indem sie die Vorteile der direkten Touchscreen-Steuerung mit den spezifischen Eingabemöglichkeiten einer Folientastatur vereint. So können komplexe Funktionen leicht zugänglich gemacht und die Benutzerfreundlichkeit sowie die Präzision der Bedienung verbessert werden.

### Herausforderungen bei schlechten Lichtverhältnissen

Denn gerade die Gestaltung von Eingabetastaturen für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungen mit suboptimalen Lichtverhältnissen, wie sie häufig in der Medizintechnik anzutreffen sind, ist eine Herausforderung für Produktdesigner. Dies gilt zum Beispiel besonders für Geräte auf Intensivstationen, wo die Beleuchtung nachts oft gedimmt wird, um eine beruhigende Atmosphäre für die Patienten zu schaffen. Hier ist eine klare und intuitive Bedienbarkeit der Geräte unerlässlich. Folglich muss das Design der Eingabeelemente diesen speziellen Anforderungen gerecht werden, um die Funktionalität und Bediensicherheit zu gewährleisten.

In der Medizintechnik ist die Auswahl der einzelnen Komponenten entscheidend für die Sicherheit und Effizienz medizinischer Geräte. Eine Schlüsselkomponente ist dabei weiterhin die Folientastatur, die dank ihrer Flexibilität und Anpassungsfähigkeit die Interaktion zwischen Mensch und Maschine erheblich verbessert.

### Vielseitige Anpassungsmöglichkeiten

Folientastaturen bestehen aus einem vielschichtigen Verbund mehrerer Folien, der präzise auf die jeweiligen Anforderungen und Spezifikationen abgestimmt werden kann. Diese Flexibilität ermöglicht es, sich nahezu jeder Form anzupassen. Der Basisaufbau einer Folientastatur umfasst eine Dekorfolie, obere und untere Schaltfolien, die durch eine Distanzfolie getrennt sind, und eine abschließende Klebefolie. Je nach Funktion und Ausstattung der Tastatur können weitere Folien hinzugefügt werden (Bild 1).

### Kompakt und leicht

Trotz ihrer komplexen Struktur sind Folientastaturen nur wenige Millimeter dick und zeichnen sich durch ihre Kompaktheit und Leichtigkeit aus. Ihre geschlossene und glatte Oberfläche bietet effektiven Schutz gegen das Eindringen von Flüssigkeiten und ist außerordentlich beständig gegen Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

### Antimikrobielle Beschichtung

Zudem gibt es die Möglichkeit, antimikrobielle Beschichtungen in die Dekorfolie zu integrieren. Solche Beschichtungen tragen signifikant zur Reduktion der Keimverbreitung

bei und unterstützen die Einhaltung der hohen Hygienestandards, die gerade in medizinischen Einrichtungen erforderlich sind. Weiterer Pluspunkt der geschlossenen und robusten Bauweise einer Folientastatur, ist ihre hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit, auch bei intensiver Nutzung.

### Integration mit Touchdisplays

Ein weiterer Vorteil von Folientastaturen ist ihre Kompatibilität

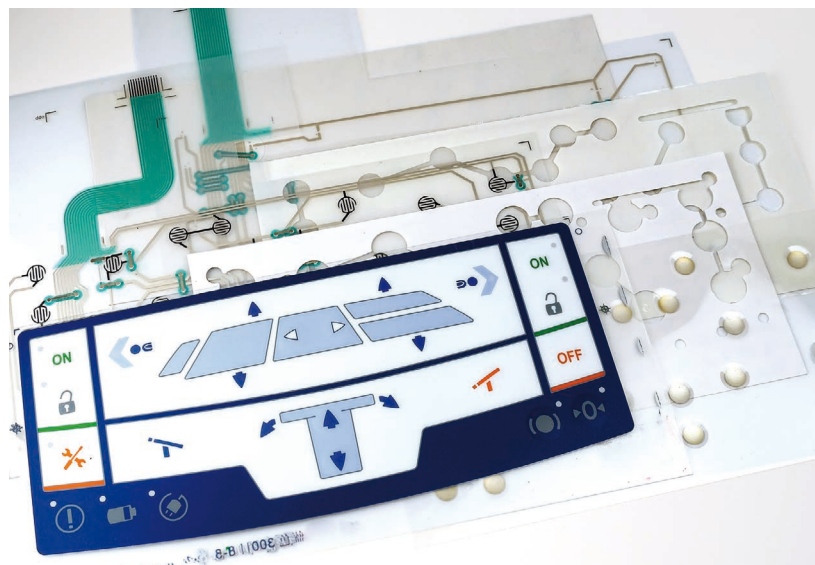


Bild 1: Eine Folientastatur besteht aus einem Folienverbund

Autorin:  
Julia Beusch,  
Marketingleitung  
N&H Technology GmbH  
www.nh-technology.de

## Bediensicherheit erhöhen

Multisensorische Eingabehilfen, die dem Benutzer visuelle, taktile und akustische Rückmeldungen geben, können die Bediensicherheit und die intuitive Nutzung der Geräte deutlich verbessern. Diese Eingabehilfen erleichtern die schnelle Identifizierung von Funktionen und reduzieren Fehler, indem sie dem Benutzer unmittelbare und eindeutige Rückmeldungen zur Aktion bieten.

## Lösung durch beleuchtete Folientastaturen

Beleuchtete Folientastaturen erlauben es dem medizinischen Personal, lebenswichtige Geräte auch bei minimaler Umgebungsbeleuchtung präzise zu bedienen, ohne auf zusätzliche Lichtquellen zurückgreifen zu müssen. Die Integration von LEDs und Light Guide Film (LGF) ermöglicht eine deutliche Statusanzeige und eine gleichmäßige Hintergrundbeleuchtung, die die Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit wesentlich verbessert.

## Verbesserte Interaktion durch visuelles Feedback

Ein weiterer Vorteil beleuchteter Folientastaturen ist ihr präzises visuelles Feedback. In Situationen, die eine schnelle und sichere Reaktion erfordern, unterstützen klar differenzierte Beleuchtungsoptionen das Personal effektiv. Die Möglichkeit, wichtige Tasten oder Funktionen durch unterschiedliche Farben und Beleuchtungsintensitäten hervorzuheben, erhöht die Zuverlässigkeit der Gerätebedienung, indem sie die Wahrscheinlichkeit von Bedienfehlern reduziert.

## Integration von LEDs in Folientastaturen

LEDs sind aufgrund ihrer Langlebigkeit, Energieeffizienz und Vielseitigkeit sehr gut für die Integration in Folientastaturen geeignet. Sie ermöglichen es, spezifische Bereiche oder Funktionen hervorzuheben, den Betriebsstatus anzuzeigen oder Alarme und Warnungen visuell zu kommunizieren (Bild 2). Durch verschiedene Farben und Blinkmuster können komplexe Informationen einfach und direkt vermittelt werden, was die Sicherheit und Effizienz medizinischer Verfahren erhöht. Die flachen LEDs werden dafür direkt in die Schalt-

folie integriert und bleiben durch den Einsatz spezieller Klebstoffe und Abdichtungen selbst in Umgebungen mit starken Vibrationen voll funktionsfähig.

## LGF-Technologie für eine gleichmäßige Hinterleuchtung

Die LGF-Technologie stellt eine weitere Lösung für die Beleuchtung von Folientastaturen dar (Bild 3). Sie nutzt eine spezielle, lichtbrechende Folie, die das Licht von an den Rändern platzierten LEDs gleichmäßig über die gesamte Oberfläche verteilt. Dies ermöglicht eine flächige Beleuchtung der Tastatur, die nicht nur die Lesbarkeit von Beschriftungen und Symbolen verbessert, sondern auch ein modernes und ästhetisches Design ermöglicht.

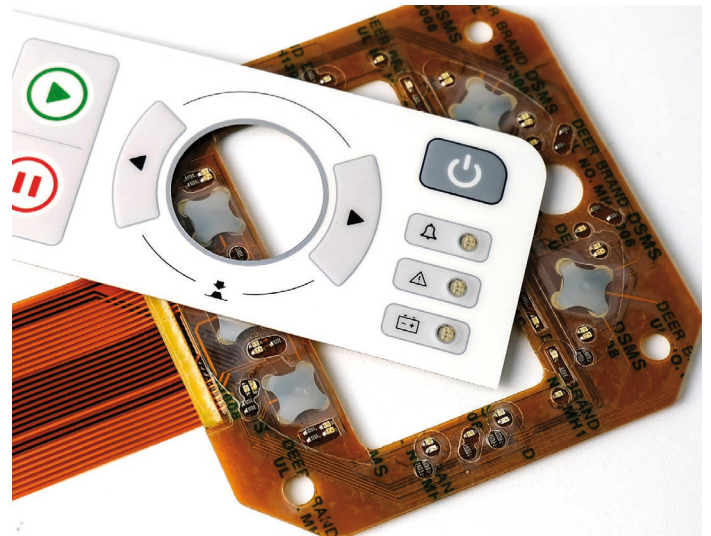
Die LGF-Technologie eignet sich besonders für die Erstellung von beleuchteten Tasten mit Verschwindeffekt, bei denen die Beschriftung nur bei Aktivierung sichtbar ist, was eine klare und unmissverständliche Rückmeldung gewährleistet (Bild 4).

## Farbcodierungen und kontrastreiche Designs

Ein visuelles Feedback wird aber nicht nur durch Beleuchtung, sondern auch durch die Gestaltung der Tastatur selbst verstärkt. Durch den Einsatz von Farbcodierungen und kontrastreichen Designs können wichtige Tasten oder Funktionen schnell visuell erfasst werden, was die Bedienung intuitiver macht. Folientastaturen bieten in dieser Hinsicht nahezu unbegrenzte Designmöglichkeiten.

## Multisensorisches Feedback

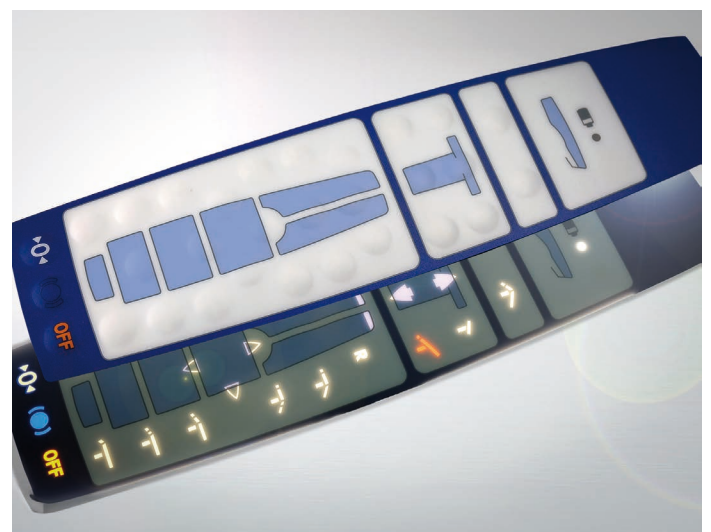
Eine Kombination von Metallschnappscheiben in beleuchteten Folientastaturen schafft ein multisensorisches Feedback, das die Benutzererfahrung wesentlich bereichert. Metallschnappscheiben ergänzen das visuelle Feedback durch eine fühl- und hörbare Rückmeldung. In anspruchsvollen medizinischen Umgebungen, wo Lärmpegel die Konzentration beeinträchtigen können, signalisiert ein deutliches „Klicken“ jede korrekte Tastenaktivierung. Es unterstützt die Genauigkeit der Bedienung und fördert die Aufmerksamkeit des Bedieners.



**Bild 2: LEDs heben spezifische Funktionen hervor**



**Bild 3: Die LGF-Technologie ermöglicht eine flächige Beleuchtung**



**Bild 4: Beim Verschwindeffekt ist die Beschriftung nur bei Hinterleuchtung sichtbar**

# Komponenten

## Benutzererlebnis weiter optimieren

Durch individuelle Anpassungen wie die Veränderung der Betätigungskraft, die Feinabstimmung der Takthöhe und die Auswahl spezifischer Materialien für die Metallschnappscheiben kann das Benutzererlebnis weiter optimiert werden. Ergänzende Elemente, wie gummierte Oberflächen oder Prägungen einzelner Tasten verbessern ebenfalls das Bediengefühl. Neben den klassischen Dome- und Rahmenprägungen sind auch Textur- oder Symbolprägungen auf den einzelnen Tasten, wie Rillen, Wellen oder Punkt, eine gute Option zur Verbesserung eines haptischen Feedbacks (Bild 5).

## Schutz vor Störungen

Zuletzt ist natürlich auch der Schutz vor elektrischen und elektromagnetischen Störungen, insbesondere in technisch anspruchsvollen Umgebungen wie Operationsälen, zu beachten. Eine zusätzliche Beschichtung der Folientastaturen mit aluminium- oder kupferbeschichtetem Polyester sorgt für eine effektive elektromagnetische Verträglichkeitsabschirmung. Diese schützt das medizinische Gerät nicht nur vor unerwünschten Signalen, sondern minimiert auch die Beeinträchtigungen durch elektromagnetische Interferenzen, was die zuverlässige Funktionalität in allen medizinischen Anwendungen sicherstellt.



**Bild 5: Verschiedene Tastendesigns verbessern die haptische Rückmeldung**

## Die Schnittstelle von Innovation und Wirtschaftlichkeit

Folientastaturen entwickeln sich durch diese Kombination aus visuellem, taktilem und akustischem Feedback zu intuitiven und zuverlässigen Schnittstellen in der Medizintechnik.

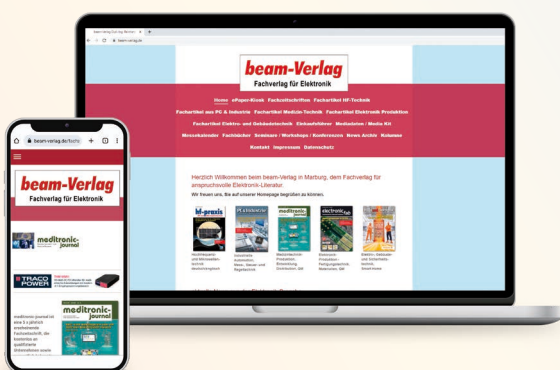
Diese multisensorische Integration steigert nicht nur die Bedienfreundlichkeit durch klare Rückmeldungen, sondern erhöht auch die Effizienz und Sicherheit in kri-

tischen medizinischen Anwendungen. Die wirtschaftlichen Vorteile von Folientastaturen, einschließlich der, im Vergleich zu anderen individuellen Tastaturen, geringeren Einmalkosten und minimaler Wartungsanforderungen, unterstreichen ihre Kosteneffizienz. Damit positionieren sich Folientastaturen an der Schnittstelle von technologischer Innovation und wirtschaftlicher Effizienz und bleiben ein unverzichtbarer Bestandteil der modernen Medizintechnik.

## Wer schreibt:

Seit über 20 Jahren entwickelt und fertigt die N&H Technology GmbH kundenspezifische Baugruppen und Komponenten für die unterschiedlichsten Branchen und Anwendungen. Mit dem anfänglichen Schwerpunkt auf elektromechanischen Eingabeeinheiten, liefert das mittelständische Unternehmen mittlerweile alle Komponenten für HMI Bedieneinheiten und bietet den entsprechenden technischen Support an. ◀

[www.beam-verlag.de](http://www.beam-verlag.de)



## MIT EINEM KLICK SCHNELL INFORMIERT!

- Umfangreiches Fachartikel-Archiv zum kostenlosen Download
- Aktuelle Produkt-News aus der Elektronikbranche
- Unsere Zeitschriften und Einkaufsführer als E-Paper
- Messekalender
- Ausgewählte Workshops und Seminare