

Tastatur für rauen Einsatz im Feld

Silikontastaturen sind ideal für spezielle Kundenwünsche, wenn sie in staubige oder nasse Umgebungen eingesetzt werden sollen. Am Beispiel einer Kundenapplikation zeigen wir Ihnen die Möglichkeiten.

GUIDO KOPPING *

Tastaturen haben ein breites Anwendungsspektrum. Hersteller müssen bei der Entwicklung ihrer Produkte Lösungen suchen, die dem Gebrauch und den Anforderungen exakt entsprechen. Zugleich sollten diese Lösungen natürlich in einem gewissen Kostenrahmen liegen, um das Produkt verkaufen zu können. Dennoch sind immer die Einsatzbedingungen entscheidend für die Auswahl der geeigneten Technologie. Staubige oder nasse Umgebungsbedingungen, Kontakt mit Reinigungsmitteln oder Chemikalien, lassen die Eingabegeräte bei ungeeigneter Technologie schnell verschleifen oder zerstören diese sogar. Bei einer speziellen Kundenapplikation handelt

es sich um ein qualitativ hochwertiges Antennenmessgerät, welches häufig im Freien eingesetzt wird. Daher ist es absolut notwendig einen gewissen Grad an Nässe- und Staubschutz zu erreichen, damit der Kunde über einen langen Zeitraum hinweg problemlos mit dem robusten Gerät arbeiten kann. Eine weitere Anforderung war die Beleuchtung für das Tastenfeld, um die Eingaben selbst bei schlechten Lichtverhältnissen durchführen zu können.

Der Einsatzbereich als entscheidendes Kriterium

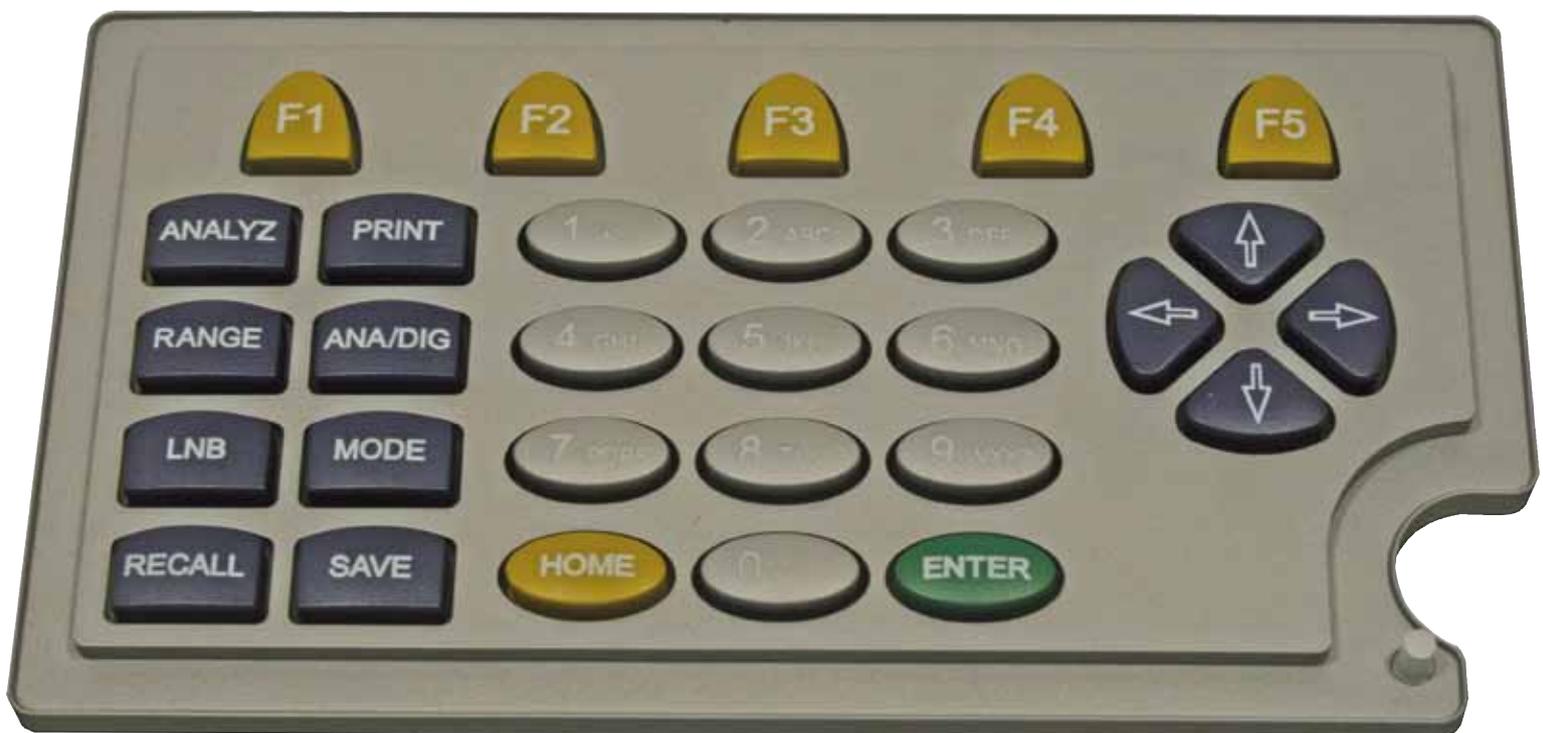
Die abschließende Entscheidung für oder gegen eine Technologie hängt weitgehend vom Einsatzbereich ab. Darüber hinaus sollte der Herstellungsprozess im Vorfeld in den einzelnen Schritten festgelegt werden, damit das Produkt für den Hersteller und den Kunden kalkulierbar wird. Zur Herstellung von Silikonschaltmatten muss eine metallische

Form hergestellt werden. Dieses Herstellungsverfahren ist relativ teuer, die daraus hergestellten Produkte eignen sich jedoch sehr gut für die Massenproduktion. Das Grundmaterial aus Silikonkautschuk wird im Werkzeug in der präzisen Menge eingebracht und anschließend unter hohem Druck und mit hoher, definierter Temperatur in dem Werkzeug derart gepresst, dass es sich in der gesamten Form verteilt und zu einem einheitlichen Werkstück verschmilzt.

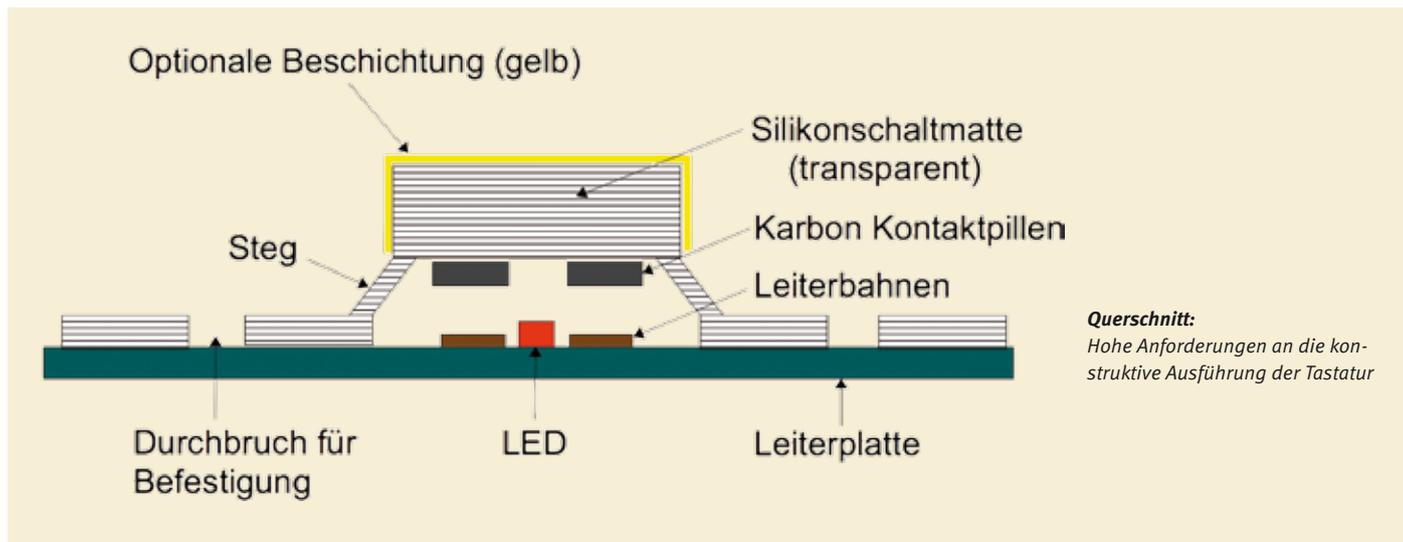
Auf Grund der hohen Elastizität des Materials sind leichte Hinterschneidungen in der Konstruktion möglich, das Produkt lässt sich dennoch problemlos entformen. In dem Herstellungsprozess lassen sich auch andere Metall- und Kunststoffteile in die Matte integrieren. Die anschließende Beschriftung geschieht meistens mit Siebdruck. Damit eine abriebfeste Legende entsteht, wird die Farbe in einem thermischen Verfahren in das Silikon eingebrannt.



* Guido Kopping
...ist als Produktmanager für den Ausbau des kundenspezifischen Bereiches bei GeBE Computer & Peripherie tätig.



Beständig: Die transparente Matte wurde an allen Tasten farblich passend beschichtet



Um die Widerstandsfähigkeit weiter zu erhöhen, gibt es zusätzlich Methoden zur Beschichtung bis hin zum Aufbringen von Tastenkappen aus Kunststoff oder Metall. Je nach Einsatzbereich muss die Tastatur verschiedenste Umweltbedingungen wie Kälte, Wärme, Sonneneinstrahlung oder Regen verkraften, sie darf keine Beschädigung durch Substanzen wie Reinigungsmittel, Säuren oder ähnliche aggressive Stoffe erleiden und muss ein hohes Schreibaufkommen, wie ein geringer Abrieb, verkraften. In speziellen Fällen in denen die Hygiene eine große Rolle spielt, wie zum Beispiel in der Medizintechnik, gibt es auch antimikrobielle Beschichtungen, die Bakterienwachstum verhindern oder eindämmen. Die Anforderungen zur Hintergrundbeleuchtung sowie

das „Feeling“ der Tastatur gaben schließlich den Ausschlag für die Technik einer Silikonschaltmatte. Die alternative Technik einer Folientastatur wurde auf Grund der schwierigen Beleuchtungsmöglichkeit und dem subjektiv besseren Anfühlen verworfen. Zur Realisierung der Beleuchtung ist die Grundmatte als transparentes Teil erstellt worden.

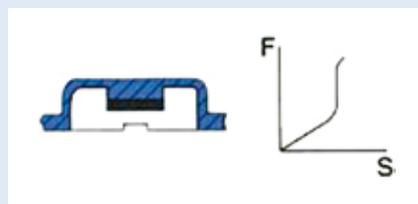
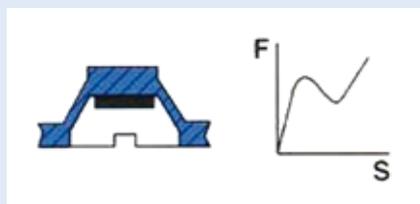
Bedienfreundliche Tastatursysteme nach Kundenwunsch

Hierdurch wird gewährleistet, dass eine unter der Matte angebrachte Lichtquelle durch die Matte hindurch leuchten kann. Zur Erleichterung der Bedienbarkeit sollten zusätzlich Bereiche und Tasten farblich unterschiedlich ausgeführt werden, damit der Benutzer nicht nach einer benötigten Taste

„suchen“ muss. Daher ist die Matte dem Kundenwunsch entsprechend farblich beschichtet worden. Diese zusätzliche Beschichtung gewährleistet dem Kunden ein maximal widerstandsfähiges Gerät. Um die Legende und Beschriftung sichtbar zu machen, ist die Beschichtung anschließend an den Symbol- und Zeichenpositionen mit einem Laser entfernt worden. Die transparente Matte wurde an allen Tasten farblich passend beschichtet.

Dieses kundenspezifische Projekt stellte hohe Anforderungen an die konstruktive Ausführung der Matte und die Lage der Lichtquelle, da es unter ungünstigen Bedingungen zu ungewünschter Schattenbildung an der Oberfläche kommen kann. Die leitfähigen Kontaktpillen, zwei bis vier je nach Größe und Form der Taste, sind bei dieser Applikation jeweils an den Eckpunkten der einzelnen Taste angebracht. Dies gewährleistet den Lichtaustritt im Zentrum der Taste, genau an der Stelle, wo er gewünscht wird.

Unterschiedliches Kraft-Weg-Verhalten



In den beiden Bildern sind zwei Beispiele für sehr unterschiedliches Kraft-Weg-Verhalten beschrieben. Anhand der beiden Bilder wird deutlich, wie sich die Konstruktion auf das Verhalten der Schaltmatte auswirkt und wie mit der Gestaltung Einfluss auf die Taktilität genommen werden kann. Ist das Werkzeug fertiggestellt, können solche konstruktiven Änderungen nur noch bedingt ausgeführt werden. Anders sieht es mit der Härte des Materials aus. Hier kann auch nach Fertigstellung der Werkzeuge Einfluss auf die Taktilität genommen werden.

Schaltkraft: ca. 20 bis 80 g
Schaltweg: ca. 0,2 - 1,0 mm
Schaltzyklen: ca. 500.000 bis 10.000.000

Silikontastaturen sind für viele Anwendungen interessant

Als Alternative wäre noch eine ringförmige Kontaktpille möglich gewesen, die allerdings meist extra angefertigt werden muss, während bei kreisförmigen Kontaktpillen sehr oft auf Standardprodukte zurückgegriffen werden kann. Die Anordnung der Pillen ist auf Seite 41 unten dargestellt. So lässt sich erreichen, dass das Licht sehr gut und ohne störende Schatten an der Oberfläche der Taste durchdringen kann: Generell sind Silikontastaturen für die unterschiedlichsten Anwendungen interessant. Bedingt durch die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten und der Widerstandsfähigkeit des Materials eignen sie sich für eine große Anzahl von Applika-

tionen aus Industrie, Medizin, Telekommunikation, Mess- und Steuerungstechnik, Automotive bis hin zu Consumer Produkten, beispielsweise für Fernbedienungen.

Silikonschaltmatte garantiert direkte Schaltfunktion

Die Silikonschaltmatte wird verwendet, um eine direkte Schaltfunktion auf einer darunter liegenden Leiterplatte auszulösen. An der Unterseite der Tasten sind leitfähige Kontaktpillen aus Karbon angebracht. Das lässt sich im mittleren Bild auf Seite 41 sehr gut erkennen. Diese drücken beim Betätigen der Taste auf die mäanderförmig ausgeprägten Leiterbahnen der Leiterplatte und lösen somit den Schluss des Kontaktes und letztlich den Tastendruck elektrisch aus.

Um die Tastatur für das Messgerät herzustellen, ist es notwendig eine Leiterplatte zu entwickeln, bei der die Ausführung der Mäanderstruktur an die in der Matte verwendeten Kontakte angepasst wird. Das gewährleistet einen sicheren Schaltvorgang.

Die geometrischen Dimensionen der Tastatur

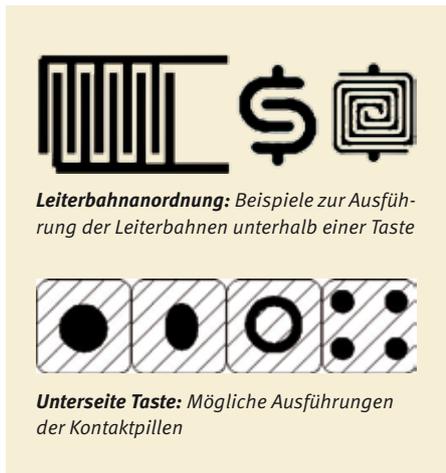
In unserem konkreten Fall wurden die Leiterbahnen an relativ kleine, am Rande platzierte Kontaktpillen, angepasst. In den beiden unteren Abbildungen auf Seite 42 sind weitere denkbare Ausführungen der Leiterbahnstruktur und Kontaktpillenformen abgebildet, die hier nur exemplarisch für andere mögliche Formen stehen. Wichtig bei der geometrischen Gestaltung sind aber ebenso Faktoren wie Größe oder Länge der Taste, wie bei der Leertaste, eine eventuelle Hintergrundbeleuchtung, Taktilität oder Hub der Tasten und vieles mehr. Die Leiterbahn kann beispielsweise als einfacher Mäander, Mäander und kammförmig ausgeführt sein.



Beispiel Kundenapplikation: Das Messgerät muss staubige und feuchte Umgebungen überstehen



Die Anordnung der Pillen: Sie lassen das Licht sehr gut und ohne störende Schatten an der Oberfläche der Taste erscheinen



Leiterbahnanordnung: Beispiele zur Ausführung der Leiterbahnen unterhalb einer Taste

Unterseite Taste: Mögliche Ausführungen der Kontaktpillen

Je nach Material der Kontaktpille lassen sich die elektrischen und manuellen Parameter, wie Kontaktwiderstand, maximale Stromzufuhr und Lebensdauer, entscheidend beeinflussen.

Der Einfluss des Kraft-Weg-Verhaltens

Durch die geometrische Gestaltung der Tasten, im speziellen des Stegs, und die Härte des Materials, lassen sich auch die taktilen Eigenschaften der Tastatur effektiv bestimmen. Das Kraft-Weg-Verhalten kann ebenfalls sehr gut an die Anforderungen der Applikation angepasst werden. Der Abstand der Kontaktpille zur Leiterplatte definiert den Weg oder besser Hub, die Konstruktion des Stegs und das verwendete Material beeinflussen maßgeblich die Kraftkomponente.

Im Laufe der Projektphasen sind mehrere Änderungen an der Beschichtung vorgenommen worden, um der Oberfläche ein besseres Tastgefühl und eine bessere Durchleuchtung zu geben. Nach abschließender Klärung aller technischen Details und der Freigabe durch den Kunden, konnte das Produkt dann in Serie gehen. //HEH

GeBE: +49(0)89 8943990

InfoClick

- Kundenspezifische Silikontastaturen von GeBE

www.elektronikpraxis.de

InfoClick 2539063

00211725-017
190.0 mm x 66.0 mm