



DESIGN GUIDE

SILIKONSCHALTMATTEN

NH N&H Technology GmbH

Systemlieferant für HMI Bedieneinheiten

ENGINEERING | FERTIGUNG | LIEFERUNG



2001

Gründung in Krefeld mit einem Team von vier Mitarbeitenden.

2012

Neuer Firmensitz in Willich mit eigenem Testlabor und Logistiklager.

2013

Eröffnung der Niederlassung in Shanghai zur Unterstützung von Engineering und Qualitätssicherung.

2021

Erweiterung der Logistik- und Lagerkapazitäten für weiteres Wachstum.

2023

Mehrheitsbeteiligung an SNT Electronics. Eigene Fertigung von HMI-Lösungen in China.

2026

25 Jahre HMI-Kompetenz. Über 50 Mitarbeitende. Bereit für die nächste Generation innovativer Eingabesysteme.



Ihr Experte für Eingabesysteme seit 2001



Über 5.000 realisierte Kundenprojekte



Langjährige Partnerschaften mit führenden Industrieunternehmen



Engineering-Kompetenz & eigene Fertigung



Zertifizierte Prozesse für höchste Qualität



WIR BEI N&H TECHNOLOGY

Seit 2001 entwickelt und fertigt N&H Technology maßgeschneiderte HMI-Komponenten, elektromechanische Baugruppen und Formteile für industrielle Anwendungen. Als Full-Service-Partner begleiten wir unsere Kunden von der ersten Idee über Entwicklung und Konstruktion bis zur Serienfertigung.

Unser Portfolio umfasst Silikonschaltmatten, Folientastaturen, kapazitive Eingabesysteme, Kunststoffgehäuse, Kabelkonfektionen, magnetische Steckverbinder sowie komplette Bedieneinheiten. Dabei verbinden wir Engineering-Kompetenz mit wirtschaftlichen Fertigungslösungen und unterstützen unsere Kunden bereits in der Entwicklungsphase.

Mit unserem Hauptsitz in Deutschland, unserer Niederlassung in Shanghai und der eigenen Fertigung von SNT Electronics in China verbinden wir deutsche Ingenieurkompetenz mit einer leistungsfähigen, qualitätsgesicherten Produktion. Kurze Kommunikationswege, eine enge Zusammenarbeit mit unseren Fertigungsstandorten und ein konsequentes Qualitätsmanagement gewährleisten eine hohe Liefertreue und maximale Flexibilität.

Qualität ist für uns fester Bestandteil jedes Projekts. Unsere Fertigungspartner erfüllen internationale Standards wie ISO 9001, ISO 14001, IATF 16949 und ISO 13485. Ergänzend unterstützt unser eigenes Test- und Prüflabor am Standort Willich die Entwicklung, Validierung und Qualitätssicherung – von der ersten Musterphase bis zur Serienproduktion

Führende Unternehmen aus Industrieautomation, Medizintechnik, Automobilindustrie, Telekommunikation und Gebäudeautomation vertrauen auf unsere Lösungen.

N&H Technology steht für partnerschaftliche Zusammenarbeit, technische Kompetenz und maßgeschneiderte HMI-Lösungen – von der Idee bis zum fertigen Produkt.

ÜBER N&H

02 - 09

PRODUKTÜBERSICHT

10 - 11

SILIKONSCHALTMATTEN

TECHNISCHE TYPEN

12 - 13

MATERIALIEN & EIGENSCHAFTEN

14 - 17

STRUKTUR & ABMESSUNG

18 - 19

DESIGN EMPFEHLUNGEN

20 - 25

TECHNISCHE OPTIONEN & ELEKTRISCHER KONTAKT

26 - 29

STANDARDS

30 - 31

WAS WIR MACHEN

Von der ersten Idee bis zur Serienfertigung begleiten wir unsere Kunden durch den gesamten Produktentwicklungsprozess. Mit Engineering-Kompetenz, Fertigungs-Know-how und einem globalen Beschaffungsnetzwerk realisieren wir wirtschaftliche und zuverlässige Lösungen aus einer Hand.

Unser ganzheitlicher Ansatz reduziert Schnittstellen, verkürzt Entwicklungszeiten und sorgt für eine effiziente Projektabwicklung – von der Konzeptphase bis zum fertigen Produkt.

Technische Beratung



Produktentwicklung



Fertigung



Endprodukt



Montage & Integration



Globale Logistik



Pufferlager



WAS WIR BIETEN

Engineering-Beratung

- Von der Idee bis zur Serienfertigung
- Machbarkeitsanalysen
- Konstruktions- und Designoptimierung
- Materialauswahl
- Fertigungsberatung
- Kostenoptimierung

Entwicklung & Konstruktion

- Entwicklung kundenspezifischer HMI-Komponenten und Baugruppen
- Konstruktion von Kunststoffteilen und Gehäusen
- Entwicklung von Silikonschaltmatten und Folientastaturen
- 3D-CAD-Konstruktion
- Fertigungsgerechte Konstruktion (DFM)
- Technische Zeichnungen und Fertigungsunterlagen
- Funktionsmuster und Prototypen im 3D-Druck

N&H Labore

- Projektspezifische Endprüfung
- Elektromechanische Prüfungen
- Optische / Akustische Prüfungen
- Materialprüfungen
- Messungen Oberflächenwiderstand, Volumenwiderstand, Leitfähigkeit
- Technische Problemanalyse, auch für Fremdprodukte

Einkauf

- Globale Komponentenbeschaffung
- Beschaffung von Fremdkomponenten
- Supply-Chain-Optimierung

Logistik

- End-to-End-Logistikmanagement
- Pufferlager & Sicherheitsbestände
- Lagerhaltung und Logistik am Standort Willich
- Weltweiter Versand und Zollabwicklung

PRÜFLABOR & VALIDIERUNG



Zuverlässige Validierung für industrielle HMI-Komponenten

Unser hauseigenes Prüflabor unterstützt die Produktentwicklung, Qualifizierung und Qualitätssicherung mit einem breiten Spektrum mechanischer, elektrischer und klimatischer Prüfungen. Dadurch lassen sich Produkte frühzeitig validieren, Entwicklungszeiten verkürzen und eine zuverlässige Serienfertigung sicherstellen.

Die Prüfleistungen für Produkte von N&H Technology sind während der Entwicklungs- und Qualifizierungsphase kostenfrei enthalten. Auf Wunsch führen wir zudem Prüfungen und Fehleranalysen an Produkten anderer Hersteller durch.

PRÜFLEISTUNGEN

Umfassende Prüfverfahren zur Sicherstellung der Funktion, Zuverlässigkeit und Qualität Ihrer HMI-Komponenten – von der Entwicklung bis zur Serienfertigung.

ELEKTRISCHE PRÜFUNGEN

- Kontaktwiderstand
- Schaltkraft
- Strombelastbarkeit
- Kabelprüfung

MECHANISCHE PRÜFUNGEN

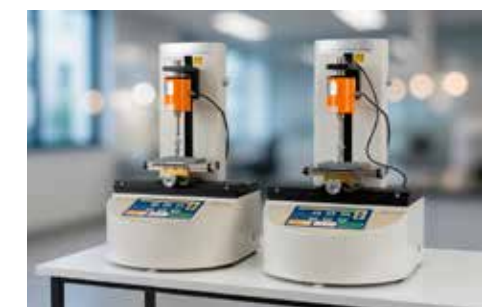
- Betätigungskraft
- Lebensdauerprüfung
- Schälfestigkeitsprüfung
- Haftfestigkeitsprüfung

OPTISCHE PRÜFUNGEN

- Mikroskopische Prüfung
- Farbmessung
- Oberflächenanalyse
- Bewertung der Hintergrundbeleuchtung

KLIMA- & FUNKTIONSPRÜFUNGEN

- Klimakammerprüfung
- Temperatur- und Feuchtigkeitsprüfung
- Akustische Messungen
- Funktionsprüfung
- Materialanalyse
- Prototypenprüfung



REFERENZEN

Zu unseren Kunden zählen führende Unternehmen aus Industrieautomation, Medizintechnik, Gebäudeautomation, Telekommunikation und Automobilindustrie.

Die gezeigten Beispiele stellen nur einen kleinen Auszug der vielfältigen kundenspezifischen HMI-Lösungen dar, die wir erfolgreich realisiert haben.



IHR PROJEKT

VON DER IDEE BIS ZUR SERIENFERTIGUNG

N&H Technology begleitet Ihr Projekt von der ersten Idee über Entwicklung und Prototypenbau bis hin zur Serienfertigung.

Unser interdisziplinäres Team verbindet Engineering-Kompetenz, globales Sourcing und Fertigungs-Know-how, um zuverlässige und wirtschaftliche HMI-Lösungen aus einer Hand zu realisieren.

IHRE ANFRAGE

Für die Erstellung eines Angebots benötigen wir in der Regel:

- Technische Zeichnungen, Skizzen oder Muster
- Technische Spezifikationen
- Gewünschte Optionen und Funktionen
- Geplante Jahresstückzahl

Auf Wunsch schließen wir bereits vor dem Austausch vertraulicher Informationen eine Geheimhaltungsvereinbarung (NDA) mit Ihnen ab.

PERSÖNLICHE BERATUNG

Ob online, telefonisch oder persönlich – unsere Ingenieure beraten Sie individuell und entwickeln gemeinsam mit Ihnen die optimale Lösung für Ihre Anwendung.

OUR SHOWROOM

Besuchen Sie unseren Showroom in Willich und entdecken Sie eine Vielzahl von HMI-Komponenten, Baugruppen und kundenspezifischen Lösungen. Erleben Sie Materialien, Funktionen und Produktqualität direkt vor Ort.

WARUM KUNDEN N&H TECHNOLOGY WÄHLEN

- Engineering-Kompetenz
- Maßgeschneiderte Lösungen
- Globales Sourcing
- Zuverlässige Serienfertigung
- Komplette HMI-Baugruppen
- Über 25 Jahre Erfahrung

PORTFOLIO

Alles für Ihr HMI – aus einer Hand.

Unser Portfolio vereint kundenspezifisch entwickelte HMI-Komponenten mit einem umfassenden Sortiment bewährter Standardprodukte. Ob Einzelkomponenten oder komplette Baugruppen – wir begleiten Ihr Projekt von der Entwicklung und Beschaffung bis zur Serienfertigung.

KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN



EINGABEKOMPONENTEN

- Silikonschaltmatten
- Folientastaturen
- Kapazitive Touchpanels
- Frontplatten
- Tasten & Schalter

FORMTEILE

- Kunststoffteile
- Elastomerformteile
- Metallteile
- Glaskomponenten
- 2K-/3K-Formteile

ELEKTROMECHANISCHE KOMPONENTEN

- Kabelkonfektionen
- Steckverbinder
- Federkontakte (Pogo Pins)
- Leiterplatten

STANDARD KOMPONENTEN



EINGABESYSTEME

- Edelstahl tastaturen
- Hygienetastaturen
- Drucktaster
- Piezo-Taster
- Kapazitive Taster
- Mikroschalter

VERBINDUNGSTECHNIK

- Federkontakte
- Hochstrom-Steckverbinder

DISPLAYS & SIGNALGEBER

- TFT-Displays
- Summer
- Schallwandler

ONLINE-KATALOG ENTDECKEN



Tausende Standardkomponenten online verfügbar. Entdecken Sie technische Daten, fordern Sie Muster an und senden Sie Ihre Anfrage direkt online.
katalog.nh-technology.de

TASTATUREN

SILIKONSCHALTMATTEN

Silikonschaltmatten sind eine unserer Kernkompetenzen. Von der Auslegung über die Materialauswahl bis hin zur vollständigen Entwicklung und Konstruktion realisieren wir passgenaue Silikontastaturen für Ihre Anwendung.



Die klassische Silikonschaltmatte ist eines der meistverwendeten Schaltelemente in der Elektronik- und Automobilindustrie. Sie steuert die Schaltfunktion auf der Leiterplatte, bestimmt Haptik und Design und übernimmt über integrierte Kontaktelemente die elektrische Kontaktierung sowie häufig auch eine Dichtfunktion.

ANWENDUNG

Silikontastaturen werden überall dort eingesetzt, wo eine zuverlässige und geräuscharme Bedienung gefordert ist – beispielsweise in Fernbedienungen, industriellen Steuerungen sowie Mess- und Prüfgeräten. Insbesondere in der Medizin- und Tontechnik bieten sie klare Vorteile.

FLEXIBILITÄT

Silikontastaturen sind äußerst flexibel und können in einer Vielzahl von Formen und Designs hergestellt werden. Darüber hinaus passen sich die Tastaturen perfekt an die Gehäusekonstruktion an.

WIDERSTANDSFÄHIG

Silikonschaltmatten sind sehr widerstandsfähig gegen Abnutzung, Kratzer und andere Beschädigungen. Zudem haben sie eine hohe Resistenz gegen Feuchtigkeit, Schmutz, Chemikalien und thermische Einflüsse.

EINFACHE REINIGUNG

Die wasserabweisenden Eigenschaften von Silikon ermöglichen eine einfache Reinigung der Silikonschaltmatten und machen sie besonders geeignet für Anwendungen mit hohen Hygieneanforderungen.

LANGLEBIGKEIT

Ihre hohe mechanische Lebensdauer mit bis zu 10 Mio. Schaltzyklen macht sie zu einer langlebigen Lösung mit geringem Wartungsrisiko.

TAKTILITÄT

Silikonschaltmatten zeichnen sich durch eine präzise taktile Rückmeldung aus. Betätigungskraft und Tastenhub sind in weiten Bereichen einstellbar und ermöglichen individuell angepasste Tastenhöhen und -konturen für eine optimierte Bedienergonomie.

ELEKTRISCHE KONTAKTIERUNG

Die elektrische Kontaktierung kann flexibel ausgeführt werden – vom Karbondruck über Metallkontaktpillen bis hin zu Metallschnappscheiben oder Tact-Switches.

BELEUCHTUNG

Punktuelle bzw. homogene Hinterleuchtung der Tastatur oder einzelner Tasten sind problemlos möglich.

GERÄUSCHARM

Silikonschaltmatten erzeugen in der Regel wenig Geräusche beim Betätigen der Tasten. Dies kann insbesondere in Umgebungen wichtig sein, in denen ein leises Arbeiten erforderlich ist.

VIelfÄLTIGE TASTENDESIGNS

Tastenfarben und -formen können individuell innerhalb einer Silikonschaltmatte umgesetzt werden. Ergänzend sind hochwertige Tastenkappen aus Metall oder Kunststoff in verschiedenen Ausführungen realisierbar.

TECHNISCHER VARIATIONEN

- Tastenfelder mit Karbonpillen und Metallpillen
- Tastenfelder mit Polydome und Metaldome
- Mehrere Farboptionen in einer Schaltmatte
- Tastenkappen mit PU- oder Epoxidbeschichtung
- Silber lackierte oder verchromte Oberflächen
- IMD-Filmtechnik
- P+R-Technik
- Tasten mit integrierter Lichtleittechnik
- Metalltasten (hinterleuchtet)
- Integrierte Hintergrundbeleuchtung
- Lasergravur für Nacht-Design
- Durchsichtige Materialien für Nacht-Design mit positiver und negativer Bedruckung

MUSTERSET

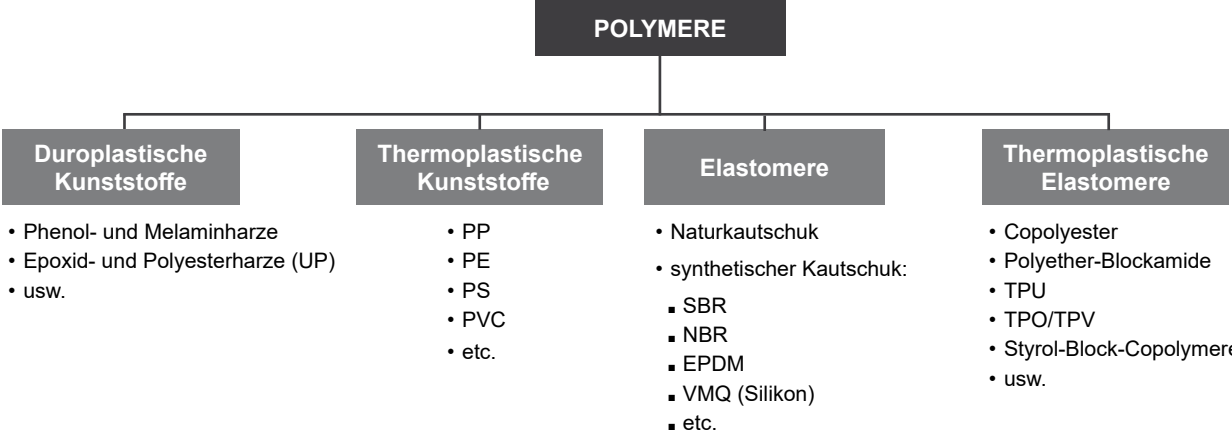
Unser Muster-set beinhaltet eine Muster-Silikonschaltmatte mit einer Vielzahl an Beispieltasten und Konstruktionen, sowie eine Muster-Folientastatur mit verschiedenen Ausstattungsoptionen. Das Set kann bei uns bestellt werden.



SILIKONSCHALTMATTE

MATERIAL
Silikon

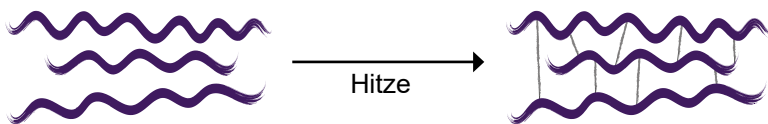
Silikon, das grundlegende Material von Gummischaltmatten, gehört zu den Elastomeren, einer Untergruppe von Polymeren. Elastomere können sowohl Naturkautschuk als auch synthetischer Kautschuk sein. Lange Zeit war Naturkautschuk das einzige grundlegende Rohmaterial der Kautschukindustrie. Er wird hauptsächlich aus dem Saft des Gummibaums hergestellt. Synthetischer Kautschuk ist ein Produkt der organischen Chemie. Ausgangsmaterial ist Rohöl.



KAUTSCHUK / ELASTISCHER GUMMI

Kautschuk ist ein klebriges, robustes und biegsames Material, das aus langen, flexiblen und dehnbaren Molekülketten besteht. Bei Krafteinwirkung verschieben sich diese Molekülketten relativ zueinander, wodurch sich Kautschuk verformt. Wenn die Kraft nachlässt, behält das Material im Allgemeinen seine veränderte Form bei.

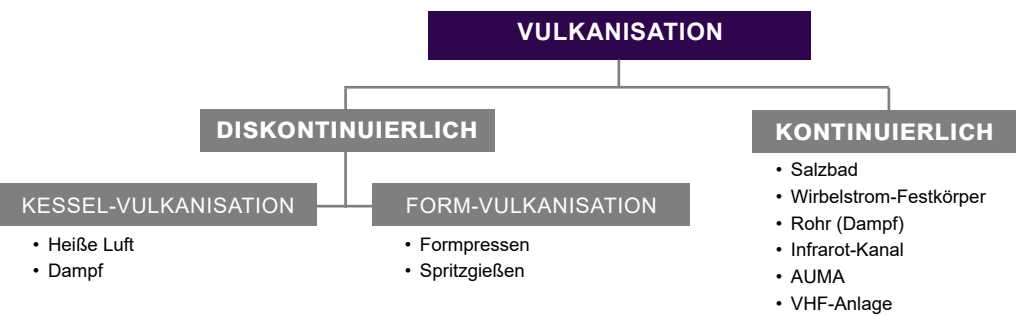
Durch die Vulkanisation und das Einbringen bestimmter Komponenten verbinden sich diese Molekülketten jedoch und werden dauerhaft. Infolgedessen verwandelt sich der ursprünglich plastische Kautschuk in Gummi mit elastischen Eigenschaften. In diesem Zustand verändern die Molekülketten unter Krafteinwirkung ihre Form, ohne aneinander vorbeizugleiten. Nach Wegnahme der Kraft kehren sie weitgehend in ihren ursprünglichen Zustand zurück.



Vulkanisation ist ein Prozess, der synthetischen und natürlichen Kautschuk in vernetzte Polymere umwandelt.

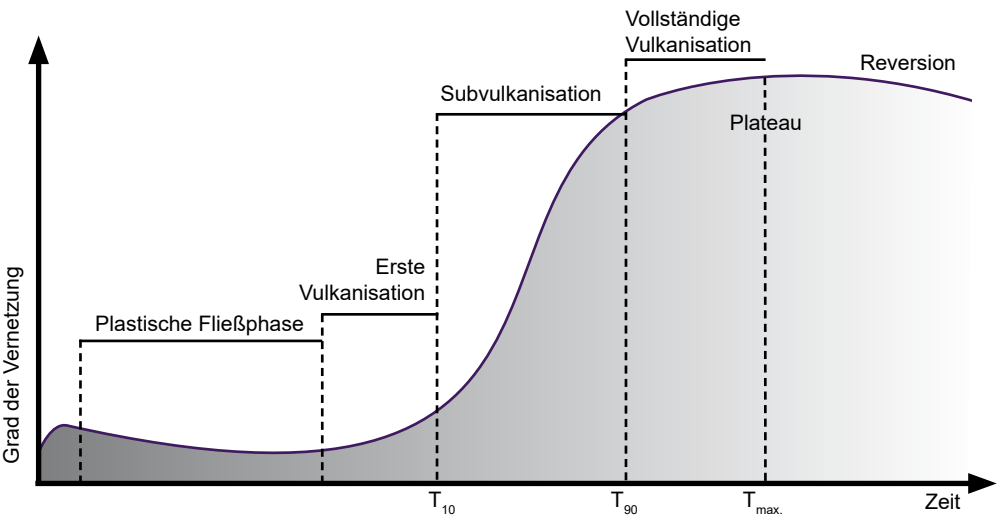
ELASTOMERE

Die Wärmeeinwirkung auf die Kunststoffrohstoffe löst die Vernetzung aus, die als Vulkanisation bezeichnet wird. Bei diesem chemischen Prozess werden die Molekülketten miteinander verbunden, wodurch das Material seine dauerhafte hohe Elastizität erhält. Ist Gummi einmal vulkanisiert, kann er nicht mehr umgeformt oder durch Wiedererwärmung recycelt werden. Zu den wichtigsten Vorteilen von vulkanisiertem Kautschuk gehören seine bemerkenswerte Elastizität und Haltbarkeit, selbst bei längerer thermischer und mechanischer Beanspruchung. Außerdem bleiben seine viskoelastischen Eigenschaften über einen breiten Temperaturbereich erhalten.



Die wichtigsten Parameter bei der **Vulkanisation** sind Temperatur und Zeit, und sie müssen aufeinander abgestimmt werden, um eine optimale Vulkanisation für bestimmte Teile zu erreichen. Höhere Vulkanisationstemperaturen führen zu kürzeren Aushärtezeiten, die letztlich die Herstellungskosten senken. Zu hohe Temperaturen können jedoch zu einer Umkehrung des Prozesses führen, insbesondere wenn eine präzise Zeitsteuerung schwierig ist. Außerdem wird die Entformung bei höheren Temperaturen schwieriger. Die Art und Größe der Tastatur sind ebenfalls von entscheidender Bedeutung.

Dickere Teile erfordern längere Vulkanisationszeiten bei relativ niedrigen Temperaturen, um eine vollständige und gleichmäßige Vulkanisation zu gewährleisten. Um Tastaturen wirtschaftlich zu produzieren und gleichzeitig eine optimale Gummivulkanisation zu gewährleisten, wird ein Nachvulkanisationsverfahren in das Standardverfahren für Silikonschaltmatten integriert. Die Nachvulkanisation dient auch dazu, ungebundene Bestandteile zu entfernen und Gummifarben zu eliminieren.



SILIKONSCHALTMATTE

EIGENSCHAFTEN

Silikon

Silikon ist ein Hochleistungswerkstoff, der sich durch seine außergewöhnliche Temperaturbeständigkeit, hohe Flexibilität, chemische Resistenz, hervorragende elektrische Isoliereigenschaften sowie Biokompatibilität auszeichnet. Es ist ein sicheres, ungiftiges Material, das Flüssigkeiten abweist, äußerst langlebig ist und bei Bedarf transparent hergestellt werden kann. Dank dieser vielseitigen Eigenschaften hat sich Silikon als unverzichtbarer Werkstoff in zahlreichen Branchen etabliert – von der Luft- und Raumfahrt über die Automobilindustrie bis hin zur Medizintechnik und Konsumgüterproduktion –, wo es sich in unterschiedlichsten Anwendungen bewährt.

Silikon kann transparent oder lichtdurchlässig gemacht werden und eignet sich für beleuchtungstechnische Komponenten.

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

	Leiter	Isolator
Dichte (g/cm³) DIN 53479	1.2	1.1 - 1.4
Härte (Shore A) DIN 53505	65 ± 5	30 - 85 ± 5 (55 ± 5 typisch)
Zugfestigkeit (N/mm²) DIN 53504	6.0	5.0 - 9.0
Bruchdehnung (%) DIN 53504	170	115 - 600
Stauchung (%) DIN 53517	20	11 - 22

ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

Isolationswiderstand bei 250 V (MΩ) DIN 53482	> 100
Durchschlagsfestigkeit (kV/mm) DIN 53481	23 - 27
Prellzeit (ms)	≤ 12
Volumenwiderstand des Leiters (Ω•cm)	2.5 - 5.0
Volumenwiderstand des Isolators (Ω•cm)	> 2 x 10 ¹⁴

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Betätigungskraft (cN)	20 - 500	180 ± 50 typisch
Schnappeffekt (%)	< 80	50 ± 10 typisch
Hub (mm)	0.3 - 5.0	1.1 ± 0.1 typisch
Lebensdauer (Zyklen)	1 x 10 ⁵ - 3 x 10 ⁷	2 x 10 ⁶ typisch
Betriebstemperatur (°C)	- 40 ~ + 85	typisch
Lagertemperatur (°C)	- 60 ~ + 120	typisch
UL-Entflammbarkeit	HB und 94V-0	HB typisch

RESISTENZ

Silikonkautschuk ist zwar kurzfristig beständig gegenüber Chemikalien und Lebensmitteln, jedoch kann längerer Kontakt mit hohen Temperaturen ihm schaden. Er korrodiert nicht, da er keine aggressiven Substanzen wie Schwefel oder Weichmacher enthält. Ein kurzer Kontakt mit Ölen und Kraftstoffen beeinträchtigt seine Eigenschaften nur minimal. Durch die Anpassung der Silikonformel kann eine dauerhafte Exposition gegenüber diesen Substanzen vermieden werden. Darüber hinaus behält Silikonkautschuk seine Farbe und seine physikalischen Eigenschaften bei, wenn er Sonnenlicht und Witterungseinflüssen ausgesetzt ist.

Kurzfristige Exposition gegenüber diesen Stoffe hat keine schädlichen Auswirkungen:

Lösungsmittel:	Säuren:
Aceton	Essigsäure 5%
Butylalkohol	Chlorwasserstoffsäure 10%
Äthylalkohol	Salpetersäure 10%
Isopropyl-Alkohol	Phosphorsäure 10%
Mineralalkohol	Schwefelsäure 20%
Basen:	Lebensmittel:
Ammoniumhydroxid	Bier, Wein, Liköre
Kaliumhydroxid	Cola Sirup
Natriumhydroxid	Kaffee
	Essig
	Wasser und Dampf

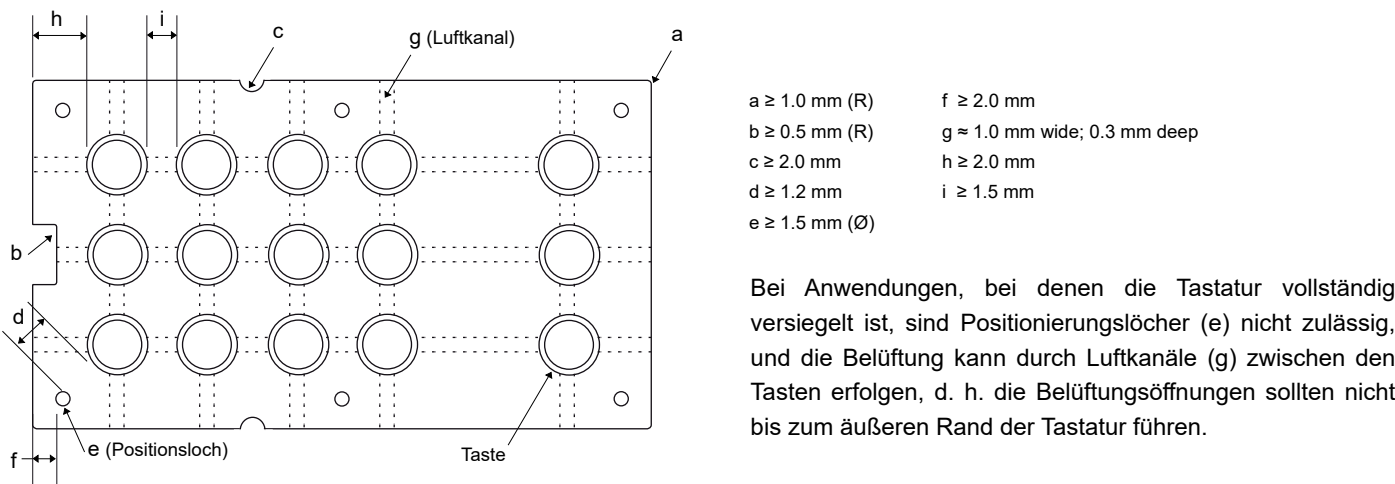
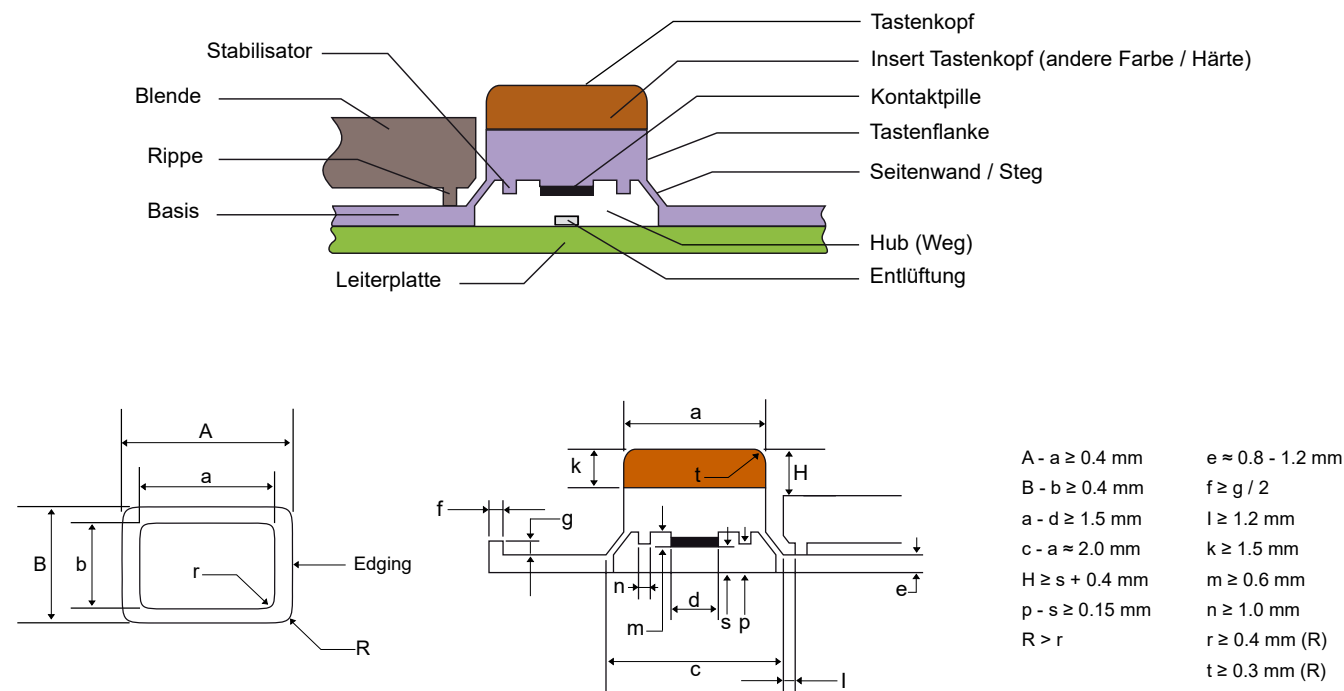
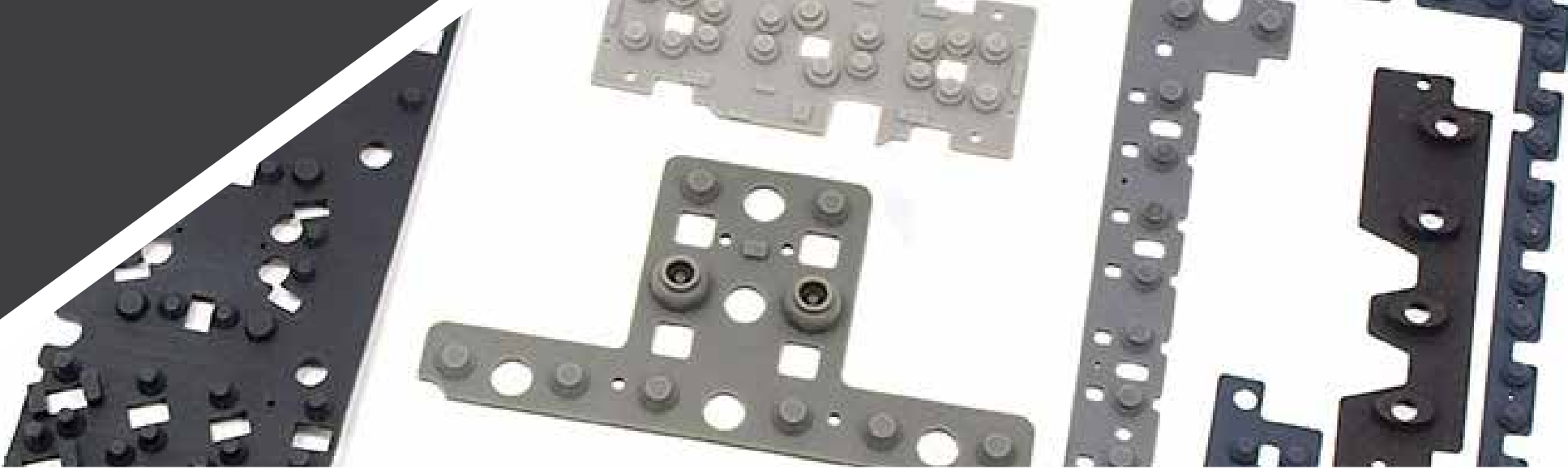


Silikonstaturen passen sich der gewünschten Konstruktion an.



SILIKONSCHALTMATTE
TECHNOLOGIE

STRUKTUR & DIMENSION

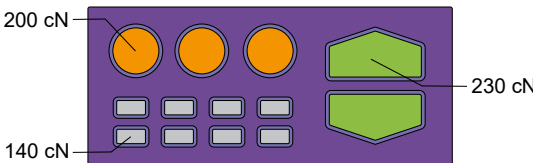
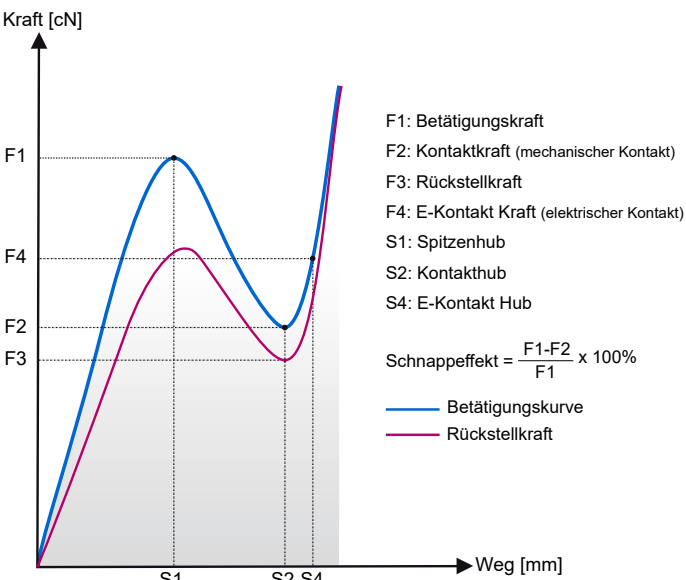


KRAFT-WEG DIAGRAMM

Der Kraftabfall von F1 auf F2 ergibt das taktile Gefühl. Je höher dieses Verhältnis, desto stärker das taktile Gefühl. Auf der anderen Seite bedeutet ein höheres Schnappverhältnis eine geringere Rückstellkraft F3, was zu Tastenverklemmungen führen kann.

Im Falle von Polydomen oder Metalldomen ist das taktile Gefühl prägnant und stark, obwohl das Schnappverhältnis nominal niedrig ist, da der Kraftabfall schnell und die Kurve des Kraftabfalls steil ist.

Die Betätigungskraft sollte im Verhältnis zur Größe der Tasten definiert werden, insbesondere wenn die Tasten sehr unterschiedlich groß sind. In unserem Labor können wir Kraft-Weg Diagramme erstellen.



TASTENFORMEN & MERKMALE



Typ	Steiler Kegel	Flacher Kegel	Glocke	Doppelter Kegel	Doppelte Glocke	Flache Glocke
Kurve						
Kraftbereich	30 - 350 g	30 - 250 g	30 - 200 g	30 - 90 g	30 - 250 g	20 - 80 g
Hubbereich	0.5 - 3.0 mm	0.7 - 2.0 mm	0.5 - 3.0 mm	2.0 - 4.0 mm	1.0 - 2.5 mm	0.3 - 1.0 mm
Lebenszyklen (x10³)	200 - 2,000	200 - 2,000	1,000 - 5,000	5,000 - 20,000	1,000 - 20,000	1,000 - 30,000
Typische Anwendung	Telefon, Fernbedienung, Cockpit, Taschenrechner	Telefon, Fernbedienung, Cockpit, Taschenrechner	Telefon, Fernbedienung, Cockpit, Messinstrumente	Computer	Telefon, Prüfgeräte	Computer, Taschenrechner, Fernbedienung

DESIGN EMPFEHLUNGEN

SPEZIFIKATIONEN IN DER ZEICHNUNG

ERFORDERLICHE SPEZIFIKATIONEN

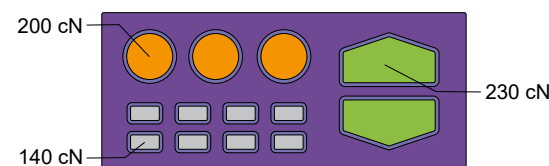
Zusätzlich zu den Maßangaben der Tastatur sollte die Zeichnung die folgenden Angaben enthalten:

1. Betätigungskraft (F1) in cN mit angegebener Toleranz.
2. Schnappverhältnis (%) mit einer Toleranz von $\pm 10\%$.
3. Mindestrückstellkraft (F3) in cN.
4. Hub (S2) in mm mit einer Toleranz von $\pm 0,1$ mm.
5. Erwartete Mindestlebensdauer in Zyklen.
6. Kontaktart.
7. Materialfarbe(n) in RAL, Pantone oder NCS.
8. Beschriftungsfarbe(n) in RAL, Pantone oder NCS.

Die Form und die Abmessungen des Stegs werden vom Werkzeugkonstrukteur festgelegt.

KRAFTDEFINITION

Die Betätigungskraft sollte im Verhältnis zur Größe der Tasten festgelegt werden, insbesondere wenn die Tasten sehr unterschiedlich groß sind.



DOPPELTE SCHNAPP-TASTEN

Wenn Sie Beratung und Lösungen für die Gestaltung von doppelten Schnappschlüsseln benötigen, wenden Sie sich bitte an N&H Technology.

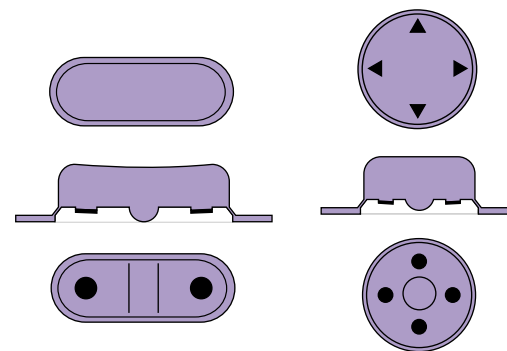
LANGE TASTEN

Längere Tasten bergen im Vergleich zu runden und rechteckigen Tasten ein höheres Risiko des Wackelns und Verklemmens. N&H bietet Lösungen an, um diese Probleme zu mildern.



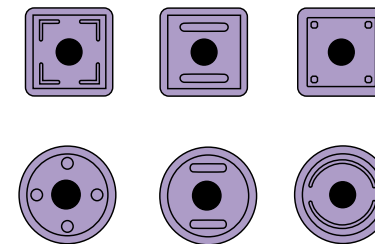
WIPP-TASTEN

Für Wipp- und Cursortasten reichen Sie bitte die PCB-Kontaktschaltung bei N&H Technology ein.



STABILISATOREN

Wenn die Kontaktgröße deutlich kleiner ist als die Tastengröße, müssen Stabilisatoren verwendet werden. Dadurch wird das Wackeln der Tastenoberseite reduziert.



DEHNUNGSFUGE

Die Dehnungsfuge ist für Gummitastaturen mit größeren Abmessungen unerlässlich, da sie hilft, Montagetoleranzen auszugleichen.



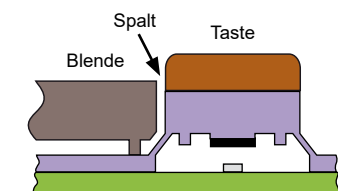
TRENNRILLE

Mit der Trennrille lässt sich die Gummitastatur leicht in Abschnitte unterteilen.



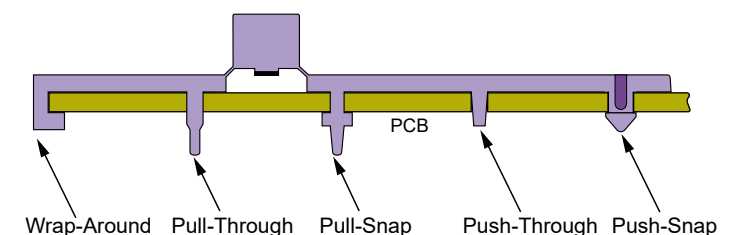
SPALT ZWISCHEN TASTE & BLENDE

Wenn die anfängliche Definition des Spaltes zwischen der Taste und der Blende unsicher ist und während des Projektes geklärt werden muss, wird N&H spezifische Verfahrensdetails zur Verfügung stellen.



MONTAGE

Für Fertigungszwecke ist es von Vorteil, den Durchmesser des Befestigungsansatzes zu maximieren.



Wrap-Around & Push-Through

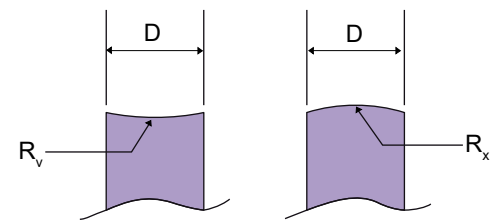
DESIGN EMPFEHLUNGEN

SPEZIFIKATIONEN
IN DER ZEICHNUNG



DRUCKRADIUS (SIEBDRUCK)

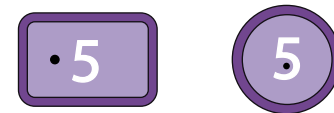
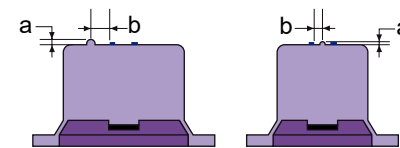
Der Druck kann sowohl auf konkaven als auch auf konvexen Tastenkappen angebracht werden.



$$R_v = D + 1 \text{ mm, } R_{30} \text{ min.} \quad R_x = D + 1 \text{ mm, } R_{20} \text{ min.}$$

KEYTOP "5" MIT ORIENTIERUNGSMULDE

Die Orientierungsmulde kann die Qualität des Siebdrucks beeinträchtigen. Für die Definition der Maße a und b sowie der Form der Vertiefung setzen Sie sich bitte mit N&H in Verbindung.



FARBAUSWAHL

Das Hinzufügen einer weiteren Gummifarbe ist einfach und kosteneffizient, während die Einführung einer zusätzlichen Druckfarbe ein völlig neues Druckverfahren erfordert, was es teurer macht. Daher ist die Entscheidung für eine zusätzliche Gummifarbe die günstigere Wahl als das Hinzufügen einer weiteren Legendenfarbe.

OBERFLÄCHENBESCHICHTUNG

Die Haltbarkeit der gedruckten Legenden kann durch eine Oberflächenbeschichtung verbessert werden. Die PU-Beschichtung bietet eine matte Haptik und sorgt für optimale Griffbarkeit. Die Epoxidbeschichtung hingegen bietet ein kunststoffähnliches Aussehen mit 3D-Effekt und kann entweder matt oder glänzend sein.

- Mattes Silikonspray (MSS)
- PU-Beschichtung
- Epoxid (Standard / UV-beständig)
- Andere



SILIKONSCHALTMATTE

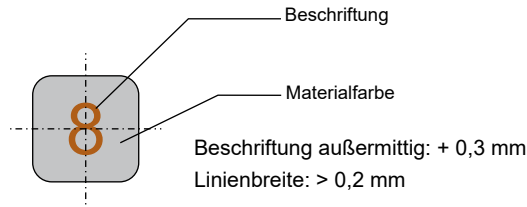
DESIGN EMPFEHLUNGEN

BESCHRIFTUNG & NACHT-DESIGN
BELEUCHTUNGSOPTIONEN



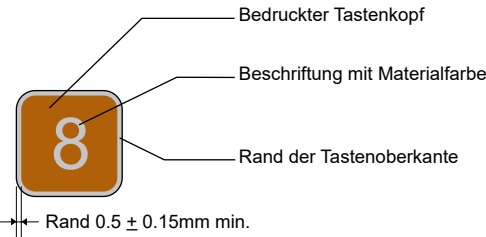
POSITIV-DRUCK

Die Tastenoberseite und die Tastenflanke können durch die Verwendung transmissiver Materialien hinterleuchtet werden.



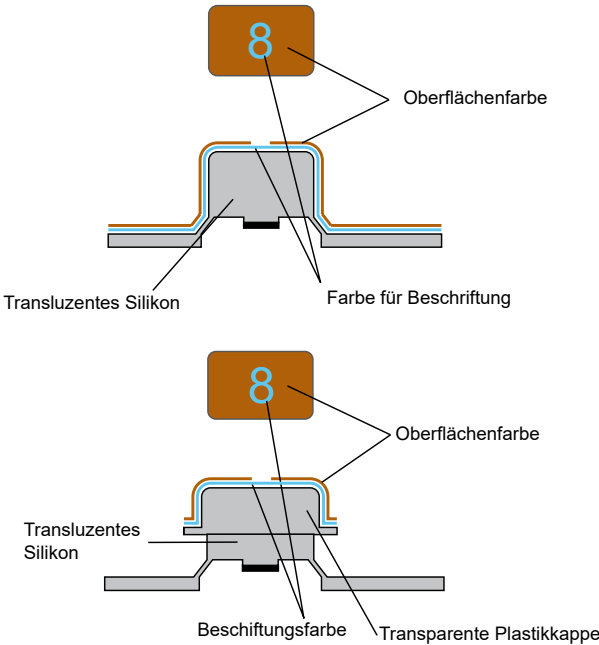
NEGATIV-DRUCK

Transmissives Material wird verwendet, um die Legende, den Rand des Tastenfelds und die Tastenflanke zu beleuchten.

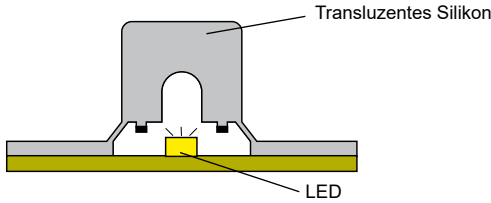


LASERGRAVUR

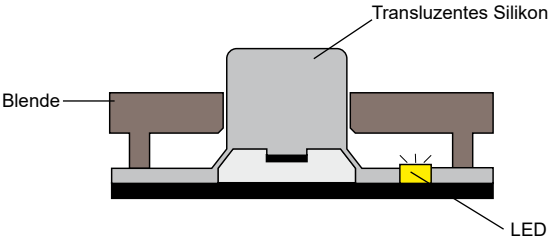
Die Oberflächenfarbe im Bereich der Beschriftung wird entfernt, indem ein Laserstrahl auf sie gerichtet wird. Die Grundfarbe, die für die Legendenfarbe verantwortlich ist, dient als Schicht, die das Licht durchlässt, während die Oberflächenfarbe als Lichtbarriere wirkt. Wenn die Grundfarbe ausgelassen wird, bestimmt die Farbe des Tastenmaterials selbst die Legendenfarbe.



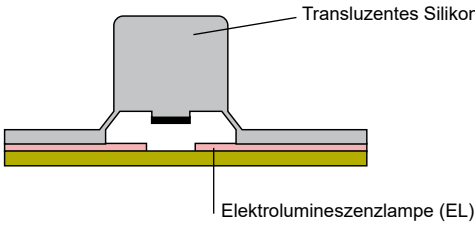
ZENTRALE LED-BELEUCHTUNG



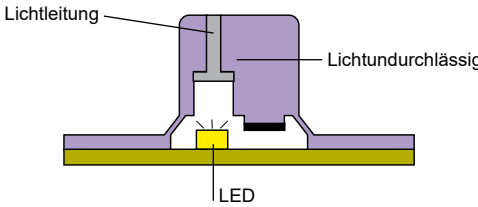
SEITLICHE LED-BELEUCHTUNG



EL-HINTERGRUNDBELEUCHTUNG



LICHTLEITER INTEGRATION



i Um zu verhindern, dass die dunkle Farbe des Karbonkontakts durch den transparenten Silikonkautschuk sichtbar wird, kann der Kontaktbereich vor dem Karbondruck mit einer weißen Vorbeschichtung versehen werden. Alternativ kommen Karbonpillen mit einseitigem weißem Aufdruck zum Einsatz.



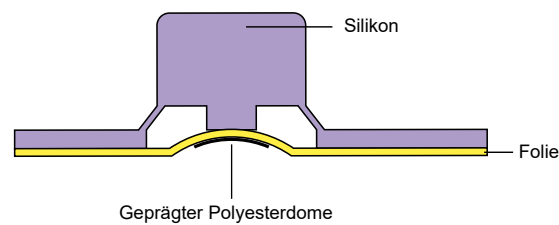
SILIKONSCHALTMATTE

TECHNISCHE OPTIONEN

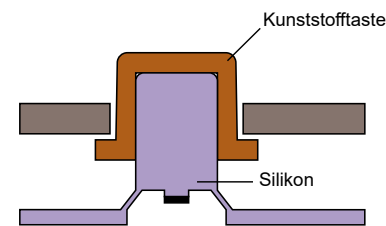
Silikonschaltmatten bieten verschiedene technische Optionen und Merkmale für die individuelle Anpassung und Funktionalität. Diese technischen Optionen können kombiniert oder angepasst werden, um spezifische Design- und Funktionsanforderungen für verschiedene Anwendungen zu erfüllen.



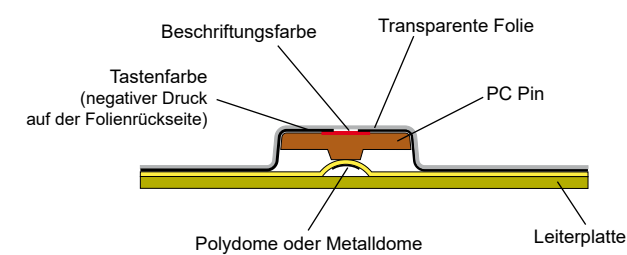
MIT POLYDOME



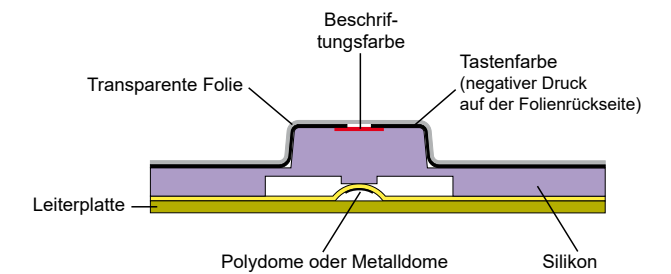
EINRASTENDE KUNSTSTOFFTASTEN



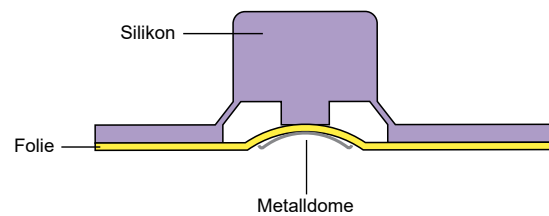
IMD-FOLIE MIT POLYKARBONATE PIN



IMD-FOLIE

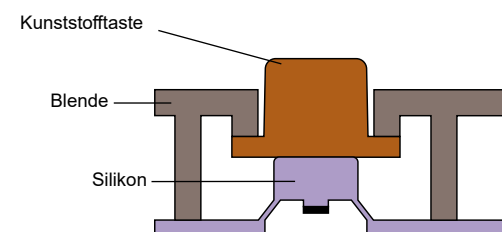


MIT METALLDOME

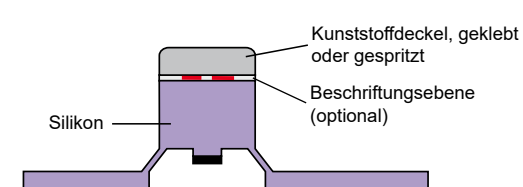


AUFGESETZTE KUNSTSTOFFTASTEN

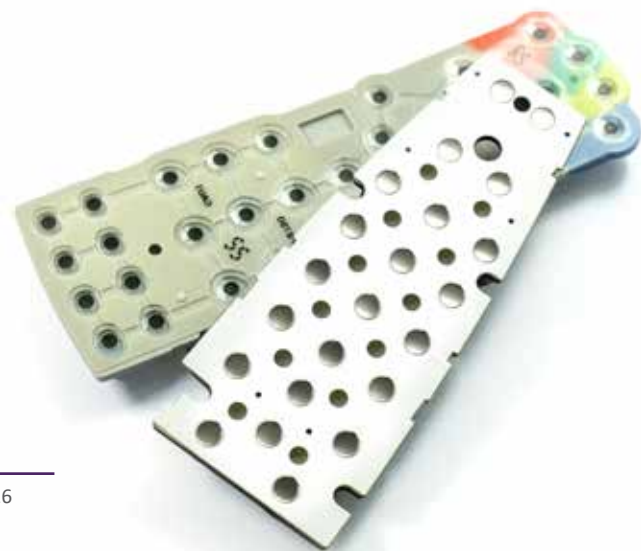
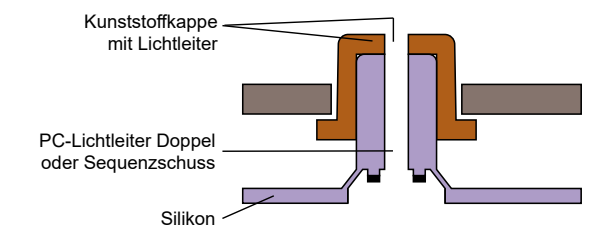
Erforderliche Vorspannung der Tastenkappe: 0,1-0,2 mm



P+R TECHNIK



KUNSTSTOFFKAPPE MIT LICHTLEITER



SILIKONSCHALTMATTE

ELEKTRISCHER KONTAKT

Silikonschaltmatten bieten eine Vielzahl von elektrischen Kontaktmöglichkeiten, um Tastendrücke zu erfassen und die elektrische Verbindung in elektronischen Geräten zu ermöglichen. Die Auswahl dieser elektrischen Kontaktvarianten kann auf Basis von Kosteneffizienz, Langlebigkeit, taktiler Reaktion und den spezifischen Anforderungen der Anwendung erfolgen.



KONTAKT TYP

Der Kontaktwiderstandswert hängt von der Größe der Kontaktpille, den Abmessungen der Leiterplattenschaltung und der beim Schließen des Kontakts aufgebracht Kraft ab.

Kontaktfläche der Leiterplatte:		Gold	Karbon	Gold	
Typ	Kontaktform	Kontaktwiderstand		Max. Nennwert	Lebensdauer
Karbondruck	unbegrenzt	150 - 300 Ω	< 600 Ω	30 V _{DC} / 3 mA	1-3 Mio
Karbonpille	rund	< 100 Ω	< 200 Ω	30 V _{DC} / 5 mA	> 5 Mio
Karbon, niedriger Widerstand	rund	< 10 Ω	< 30 Ω	30 V _{DC} / 5 mA	> 5 Mio
Polydom	rund	1 - 10 Ω	< 30 Ω	42 V _{DC} / 20 mA	> 1 Mio
Metall-Pulver-Pille	rund	10 - 50 Ω	< 100 Ω	30 V _{DC} / 30 mA	1 - 5 Mio
Metallpille	rund	1 - 5 Ω	< 20 Ω	100 V _{DC} / 100 mA	> 5 Mio
Metaldom	rund, oval, quadratisch	1 - 5 Ω	< 30 Ω	42 V _{DC} / 30 mA	> 1 Mio

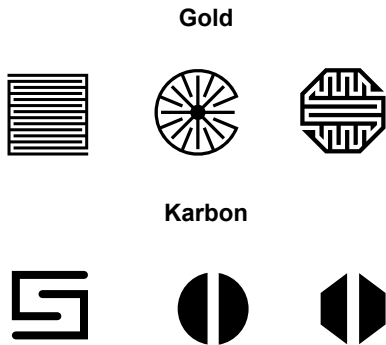
KONTAKTFLÄCHEN-OPTIONEN

Bei Anwendungen mit hoher Zuverlässigkeit wird vergoldeten Kontaktflächen der Vorzug gegeben. Siebgedrucktes Karbon wird wegen seiner Kosteneffizienz und starken chemischen Beständigkeit häufig verwendet.

PCB Kontaktfläche	Material	Kontaktfläche
Starr	FR4, CEM1, etc.	Gold, Nickel, Karbon
Flexibel	Polyimide	Gold, Nickel
Flexibel	Polyester	Karbon, Silber, Karbon-Silber-Mix

PCB SCHALTUNGSTYP

Die Kontaktfläche der Leiterplatte sollte in jeder Richtung mindestens 0,5 mm größer sein als die Kontaktfläche der Tastatur. Für Wipptasten und Tasten mit Metaldomen reichen Sie bitte die Leiterplattenkontaktschaltung bei N&H ein.



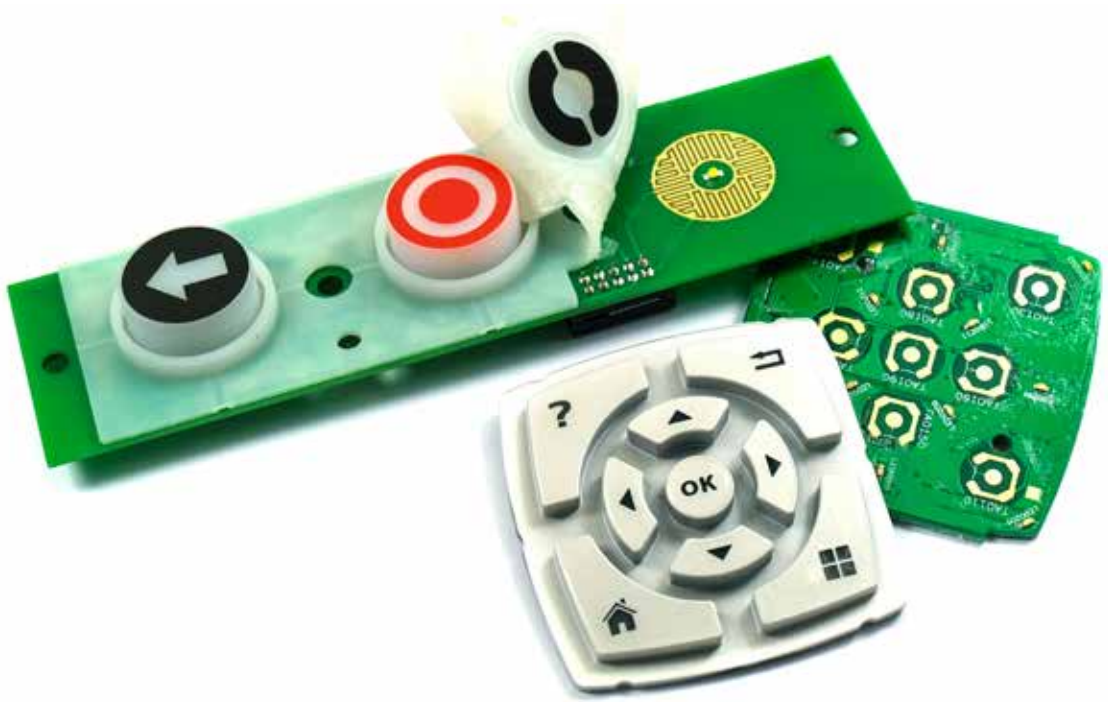
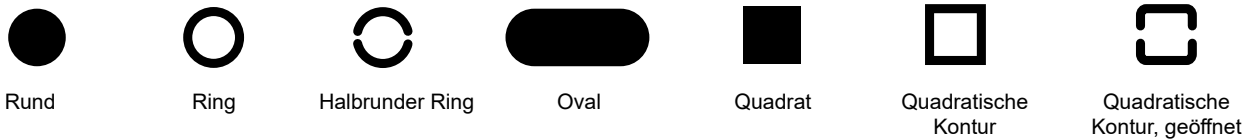
STANDARD KARBONPILLE

Karbonpillen sind in der Regel kreisförmig und reichen von Ø 2,5 mm bis Ø 8,0 mm in 0,5 mm-Schritten. Andere Durchmesser und Formen sind möglich, können aber zusätzliche Kosten verursachen.



Schaltmatte mit Karbonpillen & Goldkontakten

KONTAKTIERUNGS-FORMEN



SILIKONSCHALTMATTE
STANDARDS

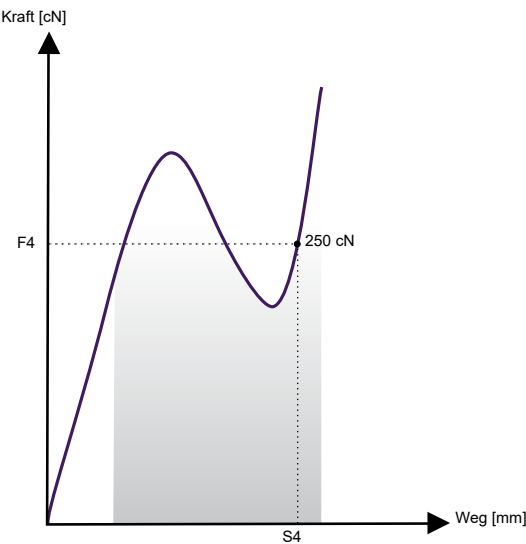
Silikonschaltmatten werden in der Regel nach festgelegten Standards bewertet und entwickelt, die Faktoren wie Haltbarkeit, Betätigungskraft, Abriebfestigkeit, Zuverlässigkeit der elektrischen Kontakte und Nachhärtungsprozesse berücksichtigen. Diese Normen sind entscheidend, um die Leistungsfähigkeit und Langlebigkeit der Tastenfelder in unterschiedlichen Anwendungen sicherzustellen.



LEBENSDAUER

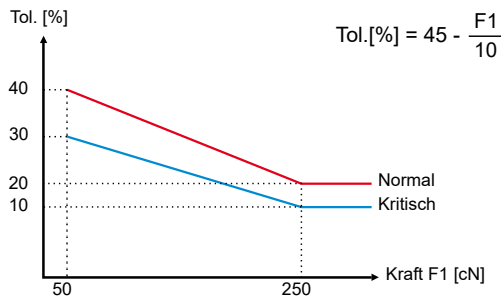
Zuerst wird die Taste mit einer Überhubkraft (F4) von 250 cN belastet. Daraufhin wird der resultierende Überhub (S4) gemessen. Anschließend wird der Schlüssel mit dem Druckkopf eines Lebensdauertesters bei einem konstanten Weg von S4 und einer Frequenz von 3,3 Hz belastet.

Die mechanische Lebensdauerbewertung erfolgt, sobald Risse im Steg auftreten oder wenn die Betätigungskraft (F1) um mehr als die Hälfte abnimmt. Die Lebensdauer wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, darunter die Materialhärte, die Betätigungskraft, der Pressweg und das Schnappverhältnis. Je höher diese Faktoren sind, desto kürzer ist die Lebensdauer der Tastatur.



TOLERANZ BETÄTIGUNGSKRAFT (CN)

Das normale Kriterium stellt die Standardtoleranz dar, während das kritische Kriterium erst nach der Bewertung der Zeichnung durch N&H festgelegt wird.



Hinweis: Kraftmessung nach 10 Betätigungen..

	≤ 50	≤ 80	≤ 100	≤ 120	≤ 150
Normal	± 20	± 30	± 35	± 40	± 45
Kritisch	± 15	± 20	± 25	± 30	± 35

	≤ 180	≤ 210	≤ 250	> 250
Normal	± 50	± 50	± 50	± 20
Kritisch	± 35	± 40	± 40	± 15

ABMESSUNGSTOLERANZ DIN ISO 3302-1 M2

	≤ 4	≤ 6,3	≤ 10	≤ 16	≤ 25
F	± 0.10	± 0.15	± 0.20	± 0.20	± 0.25
C	± 0.15	± 0.20	± 0.20	± 0.25	± 0.35

	≤ 40	≤ 63	≤ 100	≤ 160	> 160
F	± 0.35	± 0.40	± 0.50	± 0.70	± 0.50
C	± 0.40	± 0.50	± 0.70	± 0.80	± 0.70

Abmessung: mm
F = werkzeuggebundenes Maß
C = werkzeuggebundene Maße
Hinweis: Maßtoleranz Standard nach DIN ISO 16901

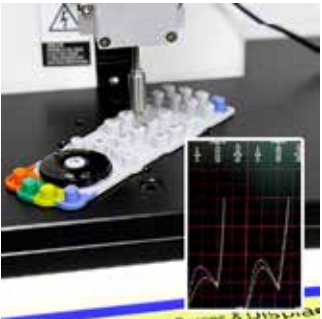
ABRIEBFESTIGKEIT

Die Abriebfestigkeit der Beschriftung wird mit verschiedenen Methoden bewertet. Zu den Standardtests bei N&H gehören:

- Norman Tester
- STO Tester
- Wazau Tester APG

Bei diesen Tests wird ein Papierstreifen kontinuierlich über ein bedrucktes oder lackiertes Muster gezogen. Ein bestimmtes Gewicht übt Druck auf den Papierstreifen auf der Probe aus. Das Testergebnis wird entweder durch die Länge des Papiers (STO und Wazau Tester) oder die Anzahl der Radzyklen (Norman Tester) bestimmt, die erforderlich sind, um maximal 0,25 mm² der Beschriftungsfläche abzutragen.

In unserem hauseigenen **Prüflabor** können wir Silikonschaltmatten umfangreich testen.



ELEKTRISCHER KONTAKTWIDERSTAND

Der Kontaktwiderstand wird von mehreren Faktoren beeinflusst, darunter das Kontaktmaterial, die Größe, das Design der Tastatur und der Leiterplattenschaltung, das Kraft-Weg-Verhalten und die angewandte Kraft. Um den Vergleich der Ergebnisse zu erleichtern, verwenden wir die folgende Standardmessmethode:

Die Gummitastatur befindet sich auf einer vergoldeten Leiterplatte mit einem Kamm-Layout mit 0,3 mm Zeilenbreite und 0,3 mm Zeilenabstand. Der Kontaktwiderstand wird gemessen, wenn die Taste einer Überhubkraft (F4) von 250 cN ausgesetzt ist.

NACHHÄRTUNG

Um sicherzustellen, dass die Silikontastatur eine ausreichende Nachhärtung erfahren hat, führen wir den Gewichtsverlusttest gemäß ETR-2 Teil 2 vom Oktober 1992 durch. Das Verfahren umfasst:

- Lagerung der Gummitastatur bei Raumbedingungen für 24 Stunden.
- Messung des Gewichts.
- Lagerung der Tastatur bei 200°C für 24 Stunden.
- Sofortige erneute Messung des Gewichts.

Der Gewichtsverlust darf 2 % nicht überschreiten, um die vorgegebenen Kriterien zu erfüllen.



STARTEN SIE IHR NÄCHSTES PROJEKT

Ob Einzelkomponente oder komplette HMI-Bedieneinheit – wir begleiten Sie von der ersten Idee über die Entwicklung und Musterfertigung bis zur Serienproduktion. Gemeinsam entwickeln wir wirtschaftliche, fertigungsgerechte und zuverlässige Lösungen, die exakt auf Ihre Anwendung abgestimmt sind.

N&H Technology GmbH
Gießerallee 21
D-47877 Willich

T. +49 (0)2154 - 8125 0
F. +49 (0)2154 - 8125 22

info@nh-technology.de
www.nh-technology.de

V-Card



 N&H Technology GmbH

**NO STANDARD SOLUTION.
YOUR SOLUTION.**



N&H Technology GmbH
Gießerallee 21
D-47877 Willich

T. +49 (0)2154 - 8125 0
F. +49 (0)2154 - 8125 22

info@nh-technology.de
www.nh-technology.de



V-Card



Follow us

