

Technisches Glas für Medizin- und Labortechnik

Präzise Komponenten für sichere Gerätefunktionen



Funktion und Einsatzbereiche von Glas in medizinischen Geräten

In vielen medizintechnischen Geräten übernehmen Glasformteile zentrale Aufgaben – etwa als Abdeckungen für Anzeige- und Bedienelemente oder als tragende Komponente für kapazitive Eingabesysteme. Die Anforderungen an diese Gläser sind hoch: Sie müssen mechanisch belastbar, chemikalienresistent, hygienisch glatt und optisch hochwertig sein. Gleichzeitig spielt die exakte Ausführung – bezogen auf Kontur, Dicke, Oberfläche und Kantenqualität – eine wesentliche Rolle für die Integration in das jeweilige Gerät.

Die Spannweite der Anwendungen reicht dabei von robusten Abdeckgläsern für Laborgeräte wie Waagen oder Magnetrührer bis hin zu optisch anspruchsvollen Frontgläsern in Diagnostikinstrumenten wie Otoskopen. In solchen Geräten schützt das Glas nicht nur empfindliche Sensorik oder Elektronik, sondern trägt auch funktional zur Lichtführung, zur Abdichtung und zur Reinigungsfähigkeit bei.

Materialwahl und Belastbarkeit

Die Auswahl des geeigneten Glastyps richtet sich nach mechanischer Belastung, optischen Anforderungen, Veredelungsschritten und Stückzahl. In den meisten Fällen kommen chemisch gehärtete Floatgläser oder Aluminosilikatgläser zum Einsatz, da sie bereits bei geringen Dicken von 0,7 bis 2,0 Millimetern eine hohe Biegefestigkeit und eine sehr kratz feste Oberfläche bieten.

Aufgrund des chemischen Vorspannverfahrens erreichen sie Härtegrade bis zu 9H und eignen sich besonders für Anwendungen, bei denen eine robuste, hygienische und optisch hochwertige Oberfläche erforderlich ist, beispielsweise bei Laboranalysegeräten oder fest installierten Bedieneinheiten. Bei größeren Bauteilflächen oder wenn Anforderungen an eine definierte

Bruchsicherheit bestehen, kann thermisch gehärtetes Glas die geeignete Wahl sein. Dieses wird bevorzugt bei Glasstärken ab etwa 3 Millimetern eingesetzt und zeichnet sich durch ein definiertes Bruchbild sowie gute Temperaturwechselbeständigkeit aus. In Bezug auf Oberflächenhärte und Biegefestigkeit bei dünnen Gläsern liegt chemisch gehärtetes Glas jedoch klar im Vorteil.

Technische Umsetzung: Schneiden, Schleifen, Kantenbearbeitung



Präzise bearbeitetes Medizinglas mit exakten Schnitten, Bohrungen und sicheren Kanten.

Ein zentrales Thema in der Umsetzung medizintechnischer Glaslösungen ist die Bearbeitung: Schnittgenauigkeit, Kanten geometrie, Bohrbilder, Passmaße und Toleranzen entscheiden darüber, ob sich ein Bauteil in der Montage reibungslos integrieren lässt. Die Glasform wird häufig per CNC-Wasserstrahl oder Laser zugeschnitten, anschließend gefräst und geschliffen. Die Kantenbearbeitung (z. B. C-Schliff, Fase oder Rundschliff) verbessert nicht nur die Bruchsicherheit, sondern reduziert auch das Verletzungsrisiko und trägt zur optischen Qualität bei.

Integration in Gerätegeometrie und Montageprozesse

Zusätzliche Aussparungen – etwa für Befestigungspunkte, Statusanzeigen oder optische Durchführungen – müssen spannungsfrei ausgeführt werden. Besonders bei kleinen Glasformaten, wie sie bei Untersuchungsgeräten zum Einsatz kommen, sind Maßhaltigkeit und reproduzierbare Bearbeitungsqualität entscheidend. Die typischen Bearbeitungstoleranzen liegen im Bereich von $\pm 0,1$ mm – bei Bedarf auch enger.

Druck, Farbe und Licht: Veredelungstechniken im Überblick



Abdeckglas mit transluzentem Siebdruck zur LED-Hinterleuchtung

Für viele Anwendungen ist die Rückseitenbedruckung des Glases vorgesehen. Sie ermöglicht eine dauerhafte, abriebfeste Kennzeichnung – z. B. von Funktionssymbolen, Skalen oder hinterleuchteten Flächen. Hierfür kommen keramische Farben oder UV-härtende Drucksysteme zum Einsatz. Je nach Geräteumfeld sind diese Aufdrucke chemikalienbeständig gegen alkoholische Desinfektionsmittel, Reinigungsmittel und in einigen Fällen auch gegen Säuren oder Laugen.

Kapazitive Glaslösungen: Anforderungen an Material und System



Kapazitives Glas für hygienische, fugenlose Touch-Bedienung in medizintechnischen Geräten.

Kapazitive Gläser stellen eine etablierte Möglichkeit dar, Eingabeoberflächen in stationären medizintechnischen Geräten hygienisch und verschleißfrei zu gestalten. Sie kommen insbesondere

dort zum Einsatz, wo eine fugenfreie, leicht zu desinfizierende Bedienung gefordert ist, etwa bei Laboranalysegeräten oder Patientenmonitoren. Anders als bei mechanischen Tasten erfolgt die Bedienung über das elektrische Feld eines Sensors, das durch die Annäherung oder Berührung der Glasoberfläche beeinflusst wird. Die Funktion basiert auf einer Messung der kapazitiven Änderung, die durch den Benutzer ausgelöst wird.

Für eine zuverlässige Funktion ist die Materialauswahl und Auslegung des Glases entscheidend. Typischerweise werden chemisch gehärtete Gläser eingesetzt, die bei einer Dicke von 0,7 bis 3,0 Millimetern eine optimale Kombination aus mechanischer Robustheit und Empfindlichkeit für kapazitive Erfassung bieten. Dielektrische Eigenschaften wie die Permittivität des Glases beeinflussen die Signalstärke direkt. Eine homogene Materialstruktur ohne Einschlüsse oder Inhomogenitäten ist Voraussetzung für eine stabile Touch-Erkennung.

Kapazitive Eingabesysteme auf Glas lassen sich flexibel gestalten. Neben klassischen Touchfeldern können Tastenfelder, Schieberegler, Drehringe oder Kombinationen mehrerer Eingabemethoden umgesetzt werden. Die Bedruckung auf der Rückseite des Glases ermöglicht die Gestaltung klar definierter Tastenfelder, Icons oder Funktionsflächen. Auch die Integration von LED-Hinterleuchtung für einzelne Tasten oder Symbole ist möglich, sodass Statusanzeigen oder aktivierte Funktionen sofort optisch rückgemeldet werden können.

Ein zentrales Thema in der medizinischen Anwendung ist die Bedienbarkeit mit Schutzhandschuhen. Um die kapazitive Erkennung auch bei reduzierter Signaländerung, etwa durch Latex- oder Nitrilhandschuhe, sicherzustellen, werden die Sensorelektronik und die Glasparameter sorgfältig aufeinander abgestimmt. Durch entsprechende Controller-Settings und Glasdickenoptimierung ist eine zuverlässige Bedienung auch mit Schutzhandschuhen möglich.

Praxisanforderungen bei individuellen Projekten

In Entwicklungsprojekten für medizinische Gerätefronten zeigt sich häufig, dass Standardgläser den spezifischen Anforderungen nicht gerecht werden – etwa in Bezug auf Maßtoleranzen, optische Zonen, Bohrungen oder Dichtflächen. Bereits in frühen Projektphasen müssen Geometrie, Glasauswahl und Bearbeitungsfolge exakt abgestimmt werden, um eine spätere Serienintegration ohne Nacharbeit zu gewährleisten. Typische Aufgabenstellungen betreffen beispielsweise die Integration transparenter Fenster für LED-Anzeigen, die exakte Positionierung hinterleuchtbarer Symbole oder die Abstimmung mit umlaufenden Dichtungskonzepten. Je nach Anwendung werden Gläser im Format von wenigen Zentimetern bis hin zu großflächigen, konturgefrästen Fronten realisiert – auch bei kleinen Stückzahlen. Die frühe Einbindung von Glasformteilen in das Gerätekonzept ist damit ein wesentlicher Faktor für eine technisch und wirtschaftlich überzeugende Produktlösung.