

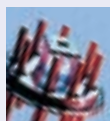
# GUTE VERBINDUNG

In der Mikrosystemtechnik sind komplexe elektronische und mechanische Strukturen auf minimalem Raum vereint. Auch Spezialgläser von Schott kommen bei dieser Zukunftstechnologie zum Einsatz: als Stabilisatoren und Isolatoren.

**B**asis der Mikrosystemtechnik sind die Mikroelektronik und die Siliziumtechnologie: Der Mikrochip wird ergänzt durch Sensoren, die ihm Umwelteindrücke vermitteln, und von Aktoren, die ihm die Einwirkung auf die Umwelt gestatten.

Verglichen mit einem Prozessor, der allein auf elektronischen Vorgängen beruht und bislang nur den Fluss von Elektronen durch winzige Drähte schaltet, ist ein Mikrosystem weitaus leistungsfähiger. Indem man sich zusätzlich mechanische, optische, chemische, biochemische oder andere Vorgänge zunutze macht, stellen mikromechanische Geräte sozusagen den Kontakt zwischen der Mikroelektronik und der physikalischen Welt her: Bewegung, Klang, Wärme und physikalische Kräfte lassen sich messen und steuern.

Im „intelligenten“ Automobil sorgen Sensoren für mehr Sicherheit und Komfort. Bei den winzigen Bauelementen kommen auch qualitativ hochwertige Glassubstrate und Glas-Metall-Verbindungen zum Einsatz.



Mikro-elektromechanische Systeme (MEMS) unterliegen einem kontinuierlichen Trend zur Miniaturisierung. Winzige elektronische, mechanische und optische Bauelemente werden im Abstand von wenigen Millimetern auf einem Siliziumchip vereint, um auf diese Weise intelligente Sensoren oder Aktoren entstehen zu lassen, die für das menschliche Auge unsichtbar sind.

Der Einsatzbereich für diese mikroskopisch kleinen „Maschinen“ ist vielfältig. Als Schalter, Pumpen und Sensoren finden sie Verwendung in Airbags, Gurtstraffern oder Druckköpfen. Und auch in die Medizin könnten sie in Zukunft Einzug halten: als winzige Ventile, die die Abgabe lebenswichtiger Medikamente in den Blutkreislauf regeln.

## Mikro-Bauteile aus Glas

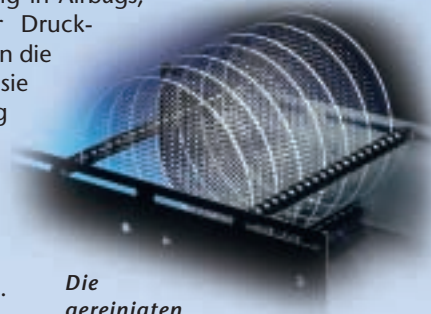
Bei der Herstellung solcher MEMS kommen auch Komponenten aus Glas zum Einsatz, die als Stabilisatoren und Isolatoren dienen. An die Oberfläche dieser Glassubstrate werden hohe Qualitätsanforderungen hinsichtlich Planität, Parallelität und Rauigkeit gestellt. Diesen Ansprüchen werden das alkalifreie AF 45 und das alkaliarme D 263 T Borosilikatglas von Schott Displayglas gerecht.

Gerade für Beschleunigungssensoren in Airbagsystemen sind Zuverlässigkeit und Effizienz entscheidende Kriterien. Im Ernstfall müssen sie auch nach Jahren in Sekundenbruchteilen zuverlässig funktionieren. Umgekehrt muss natürlich auch der Fall einer verfrühten Fehlzündung ausgeschlossen sein. Ihre extreme Widerstandsfähigkeit gegen chemische, thermische und mechanische Einflüsse sowie ihre elektrische Isolationswirkung machen Spezialgläser wie „Borofloat“ zu geeigneten Trägermaterialien für diesen Anwendungsbereich.

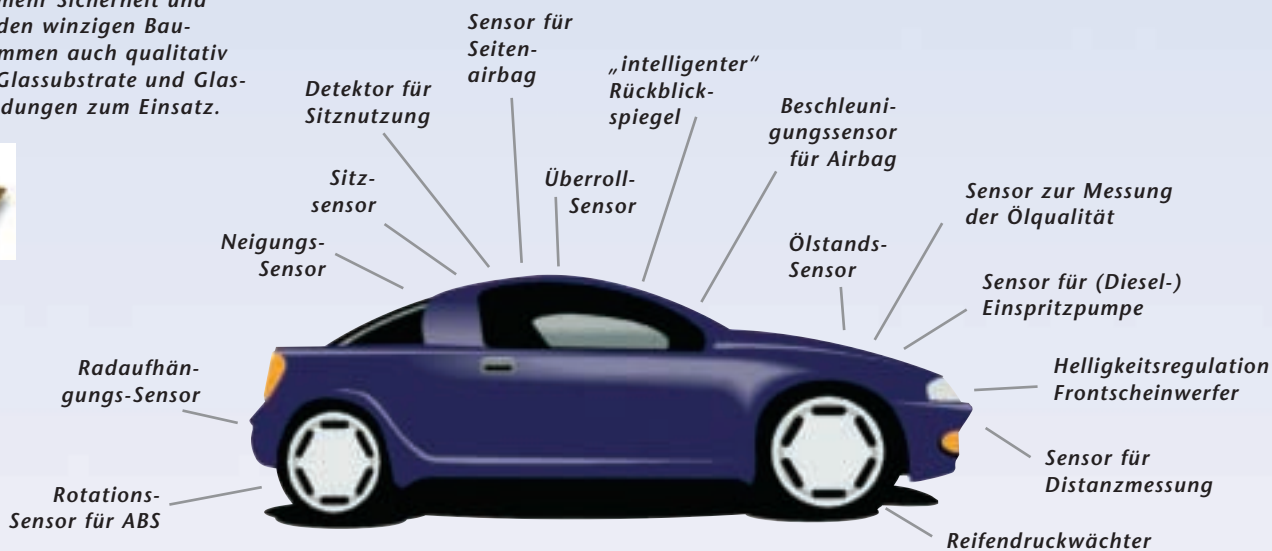
## Mikrotechnik unter Extrembedingungen

Für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise zur Messung des Ansaugdrucks in Verbrennungsmotoren, sind integrierte Silizium-Drucksensoren besonders geeignet. Bei deren Herstellung wird ein

Siliziumwafer, auf dem sich eine Vielzahl von Sensorelementen befinden, auf eine Glasplatte aufgebracht, die zur Isolation und Stabilisierung dient. Durch dieses sogenannte anodische Bonden werden beide Materialien durch Ionenaustausch fest miteinander verbunden. Da sie nun als eine Einheit reagieren, muss sich das Material bei Temperaturschwankungen nahezu identisch verhalten. Hier wird das bei Schott Jenaer Glas GmbH



Die gereinigten Glassubstrate werden in speziellen Trays geliefert und können vom Kunden direkt in den Produktionsablauf integriert werden.



hergestellte Spezialglas „Borofloat“ 33 eingesetzt, da seine thermische Ausdehnung weitgehend der des Siliziums entspricht.

Gerade im Fahrzeugbau werden Mikrosysteme in Zukunft eine immer bedeutendere Rolle spielen. Bedingt durch die steigenden Anforderungen an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Komfort

wächst der Bedarf an Sensor-, Kontroll- und Regelementen: Airbag, elektronische Sitzverstellung, Klimaanlage oder die digitale Straßenkarte mit Satellitenortung benötigen zahlreiche elektronische, mechanische und optische Bauelemente.

Aber auch in der Biologie – beispielsweise in der Biosensorik – und der Medizin sind die Miniaturmaschinen auf dem Vormarsch und werden bei zukünftigen Entwicklungen eine entscheidende Rolle spielen ■

*Das gebohrte Glassubstrat hat einen Durchmesser von 150 Millimetern. Der Silizium-Glaswürfel im Endprodukt, einem Drucksensor für Dieselmotoren, misst gerade einmal 5 Kubikmillimeter.*

## **G l a s s u b s t r a t e** **Top-Qualität für Mini-Bauteile**

Um im Mikrosystem-Bereich eingesetzt zu werden, müssen Glassubstrate sehr hohe Qualitätsstandards erfüllen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, verfügt Schott Desag über spezielle Herstellungs- und Bearbeitungstechnologien. Beidseitig arbeitende Schleif- und Polieranlagen werden eingesetzt, um die kritischen Ansprüche hinsichtlich Parallelität, Planität und Rauigkeit zu realisieren. Die Ultraschall-Schwinglappentechnologie ermöglicht die Herstellung vorgegebener Bohrlayouts; auch eng tolerierte Bohrungen in fast beliebiger Anzahl und Konfiguration sind möglich.

Um die Sauberkeit der Glassubstrate sicherzustellen, werden die gereinigten Gläser unter Reinraumbedingungen kontrolliert (Reinraumklasse 1.000). Die Lieferung an den Kunden erfolgt in speziellen Trays, so dass die Substrate unmittelbar in den Produktionsanlagen eingesetzt werden können.