

Bedienungsanleitung für metallverschmolzene Schaugläser

Produktbeschreibung

Metallverschmolzene Schaugläser bestehen aus einer Sichtscheibe (Glas), die in einen Metallring eingeschmolzen ist. Bei der Herstellung metallverschmolzener Schaugläser werden Stahlring und Glas gemeinsam auf eine Temperatur erhitzt, bei der das Glas flüssig wird und an den Stahlring heranläuft. Danach folgt eine kontrollierte Abkühlung der Teile. Dabei erstarrt das Glas und wird vom Metallring eingespannt. Die abgekühlten Schaugläser werden anschließend geschliffen und poliert.

Durch die mechanische Vorspannung verhält sich ein metallverschmolzenes Schauglas wie ein zäher Werkstoff und bietet ein Plus an Sicherheit gegenüber einem thermisch vorgespannten Schauglas. Deshalb sollten besonders bei gefährlichen Medien metallverschmolzene Schaugläser den thermisch vorgespannten Schaugläsern aus Borosilikatglas oder Natron-Kalk-Glas vorgezogen werden.

Anwendungen

Metallverschmolzene Schaugläser werden überall dort eingesetzt, wo die visuelle Kontrolle eines Prozesses, der in einem abgeschlossenen Raum stattfindet, notwendig ist; z.B. in Druckbehältern, in Rohrleitungen, in elektrischen Schaltanlagen, in der Kältetechnik usw.

Sie eignen sich zum Einbau in Schauglasfassungen (z.B. nach DIN 28120 oder DIN 28121), zum Montieren auf Blockflansche oder Vorschweißflansche mit oder ohne Dichtleiste, zum Einschrauben in Gewindebohrungen u.a.

Faktoren, die zur Beschädigung oder Zerstörung des Schauglases führen können, sind

Druck

Der maximal zulässige Betriebsüberdruck wird durch die Geometrie (Abmessungen) und die Werkstoffkombination des Schauglases bestimmt. Bei Überschreiten dieses Druckes entstehen in der druckabgewandten Seite des Schauglases konzentrische (oder netzförmige) Risse in der Glasoberfläche. Diese verstärken sich bei weiterer Erhöhung des Druckes, das Glas splittert schichtweise ab, und letztendlich wird das Schauglas zerstört.

Temperatur

- Die minimale Einsatztemperatur wird durch den Ringwerkstoff bestimmt. Ein Unterschreiten dieser Temperatur kann eine Zerstörung des Schauglases durch Versprödung des Ringwerkstoffes und/oder durch Überschreitung seiner Zugfestigkeit bewirken.
- Die maximale Einsatztemperatur wird durch die mechanische Vorspannung des Glases und/oder durch den Ringwerkstoff bestimmt. Ein nur geringfügiges Überschreiten dieser Temperatur führt zur Zerstörung des Schauglases.

Temperaturschock

Ein schnelles Aufheizen oder Abkühlen des Schauglases ist zu vermeiden.

Bei metallverschmolzenen Schaugläsern steht der Stahlring unter Zugspannung, der Glaseinsatz unter Druckspannung. Die Spannungsverteilung in den beiden Werkstoffen ist nicht homogen. In der Glasoberfläche, nahe der Trennfläche Glas-Metall, findet eine Spannungskonzentration statt.

Wird das Schauglas Temperaturschocks unterworfen, können in diesem Bereich konzentrische Oberflächenrisse auftreten oder sogar Glasabsplittierungen. Diese beeinträchtigen die Dichtheit des Schauglases nicht, bedeuten auch kein direktes Sicherheitsrisiko, solange sie unter 10% der ursprünglichen Glasdicke liegen. Das Schauglas muß aber sorgfältig beobachtet und gegebenenfalls ausgetauscht werden. Gleiches gilt auch für die chemische Korrosion des Glases.

Chemische Korrosion

Die chemische Beständigkeit der Schaugläser wird durch die beiden Werkstoffe Glas und Metall bestimmt.

Glas

Allgemein zeichnet sich Glas durch eine sehr gute Beständigkeit gegenüber Wasser, Salzlösungen, Säuren und organischen Substanzen aus und übertrifft damit die meisten Metalle und Kunststoffe. Es wird nur durch Flusssäure, starke Laugen und konzentrierte Phosphorsäure bei hohen Temperaturen merklich angegriffen.

Ein chemischer Abtrag findet aber auch durch Kondensat oder Salzlösungen statt. Verstärkt wird die Korrosion durch einen hohen pH-Wert, steigende Konzentration und durch erhöhte Temperatur. Die dem Glas am wenigsten zuträgliche chemische Beanspruchung ist die wechselnde Behandlung mit Säuren und Laugen. Wasserfreie (organische) Lösungen treten praktisch nicht in Wechselwirkung mit dem Glas.

Chemische Wechselwirkungen an Glasoberflächen führen zu Trübungen, Flecken, dünnen Schichten mit Interferenzfarben, narbigem oder glattem Abtrag u.a. Diese Veränderungen können auf die Oberfläche beschränkt bleiben, im Extremfall das Glas aber auch vollständig zerstören oder auflösen.

Vollentsalztes Wasser kann Glas ganz auflösen, so dass es zum Totalversagen des Glases führen kann.

Glasart, Beanspruchungsmedium und Einsatzbedingungen entscheiden, inwieweit solche chemischen Wechselwirkungen technisch von Bedeutung sind.

Metall

Es muß vom Anwender geprüft werden, ob der verwendete Ringwerkstoff im Anwendungsfall ausreichend korrosionsfest ist.

Einbau

Obwohl metallverschmolzene Schaugläser gegen nicht korrekten Einbau wesentlich unempfindlicher sind als andere Schaugläser, kann ein falscher Einbau ihre Funktion beeinträchtigen, die Schaugläser beschädigen oder sogar zerstören.

Schaugläser dürfen nur von Personen eingebaut werden, die über folgende Notwendigkeit eingehend informiert sind:

- pflegliche Behandlung der Schaugläser
- Reinigung der Fassungen, Schaugläser, Dichtungen und Beilagen vor dem Einbau, d.h. Beseitigung von Fremdkörpern (z.B. Spänen)
- gleichmäßiger Anzug der Befestigungsschrauben.

Beim Einbau sollten keine zusätzlichen Spannungen ins Schauglas eingebracht werden. Schlagartige mechanische Belastungen sollten vermieden werden.

Alle spezielle Einbauvorschriften, die in der mitgelieferten Dokumentation angegeben sind, müssen eingehalten werden.

Metallverschmolzene Schaugläser müssen in die geplante Instandhaltung aufgenommen werden und periodisch durch eine Sichtkontrolle oder eine Ultraschall-Wanddickenmessung überprüft werden. Bei Beschädigungen muß durch eine sorgfältige Beobachtung des Schauglases eine dem individuellen Behälter angepasste Standzeit ermittelt werden. Dadurch wird eine praxisbezogene Glaswechselroutine ermöglicht.