



Programm: SJ MEPLA

Frage:

Worin liegt der Unterschied zwischen der maximalen Hauptzugspannung und der effektiven Glasspannung?

Antwort:

Die maximalen Hauptzugspannungen werden aus den 3 Spannungskomponenten s_{xx} , s_{yy} und s_{xy} berechnet. Diese Spannungskomponenten werden in den 9 Gaußpunkten eines jeden Elementes durch numerische Integration (FE -Verfahren) ermittelt. Somit basieren diese Spannungen auf der direkten Lösung des Gleichungssystems. Sie werden beim Nachweiskonzept über zul. Hauptzugspannungen verwendet.

Die effektive Glasspannung wird aus dieser Lösung speziell für den Baustoff Glas hergeleitet. Dieser Spannung liegt der Ansatz zugrunde, dass Glas um so schneller bricht, je größer die hochbelastete Glasfläche ist und damit ein darin liegender Oberflächenfehler (Kratzer) zum Bruch der Scheibe führen wird. Ist nur ein kleiner Bereich stark belastet, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich darin ein Oberflächenfehler befindet sehr gering und die Scheibe wird dieser Belastung eher standhalten. Dieser Ansatz ergibt sich aus der molekularen Festigkeit von Glas (ca. 8000 N/mm²), die erst durch Kerben und Kratzer stark herabgesetzt wird.

Das Verfahren zur Berechnung von effektiven Spannungen gewichtet somit die Gaußpunkt-Spannungen mit der zum Gaußpunkt gehörigen Glasfläche, wodurch ein auf der Wahrscheinlichkeitstheorie beruhender Spannungswert geschaffen wird, der für die gesamte Scheibe gilt. Hierbei werden nur positive Hauptzugspannungen mit ihrer zugehörigen Fläche berücksichtigt. Spannungen kleiner Null werden nicht als risstreibend und somit als unschädlich betrachtet (hohe Druckfestigkeit von Glas). Ist das Glas vorgespannt, werden die Spannungen infolge Belastung nur dann in der effektiven Spannungsberechnung berücksichtigt, wenn sie die Vorspannung überwinden und sich damit eine Zugspannung auf der Glasoberfläche bildet. Daraus ergibt sich, dass es wenn alle Spannungen unter der Vorspannung liegen (z.B. bei ESG), die effektive Spannung Null ist, obwohl Hauptzugspannungen berechnet wurden (die Berechnung geht immer von einem unvorgespannten System aus). Da die Effekte aus der Vorspannung der Scheiben bereits in der Formel berücksichtigt sind, kann diese eff. Spannung natürlich höchstens mit den zul. Spannungen für Float-Glas verglichen werden. Richtig durchgesetzt hat sich dieses Bemessungskonzept bisher nicht und kann daher nur begleitend oder bei leichten Überschreitungen der zul. Spannung (Konzept der zul. Hauptzugspannungen) verwendet werden.

Mit freundlichen Grüßen aus Aachen
SJ Software GmbH