

Spannungen im Glas von Schienenfahrzeugen

Fachgebiet: Maschinentechnik

Betreuer: Ulrich Rettenmund

Experte: Felix Scheuter

Industriepartner: Glas Trösch Rail, Ursenbach

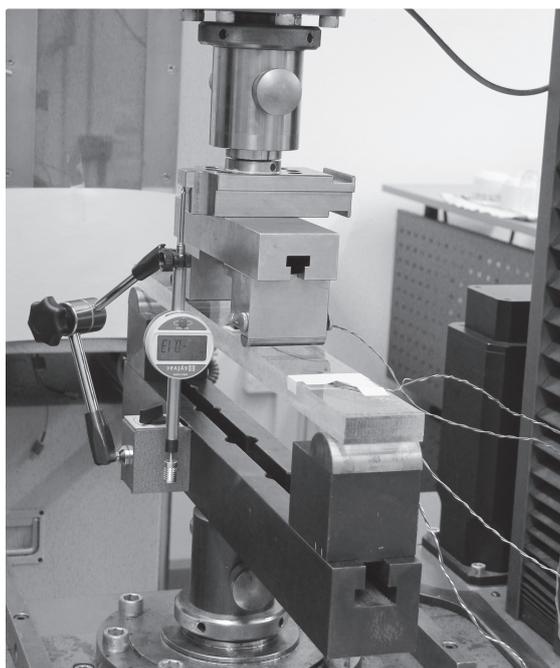
Die Firma Glas Trösch Rail ist auf die Herstellung von Frontscheiben für Schienenfahrzeuge spezialisiert. Für die Optimierung des Konstruktionsprozesses sollen die auftretenden Spannungen am Glas in Erfahrung gebracht werden. Mit Hilfe von Dehnungsmessstreifen werden die Dehnungen an planem Verbundsicherheitsglas gemessen und die Spannungen daraus berechnet. Mittels der Resultate werden Korrekturfaktoren erstellt, welche das verwendete Berechnungsmodell verbessern.

Ausgangslage

Die Firma Glas Trösch Rail verwendet für die Auslegung der Verglasungen ein Computerprogramm. Die berechneten Spannungen für plane Verbundsicherheitsgläser (VSG) sind nicht vertrauenswürdig. Für die Einhaltung der Sicherheit muss auf andere Bestimmungsmethoden zurückgegriffen werden. Um die Berechnungen zu optimieren wurden im Vorfeld bereits Druck-/Sogversuche durchgeführt. Hierbei wurde bislang nur die Durchbiegung der Scheibe gemessen.

Ziel

Im Rahmen dieser Thesis sollen Spannungsmessungen an der Glasoberfläche durchgeführt werden. Die Resultate dienen dazu, die auftretenden Spannungen bei einer bestimmten Last mit den berechneten zu vergleichen. An Hand der Erkenntnisse soll das Berechnungsmodell optimiert werden.



Vier-Punkt-Biegezugversuch

Vorgehen

Für die Messung der Spannungen werden Dehnungsmessstreifen (DMS) verwendet. Bei Biegeversuchen an Glasstreifen von 60 x 360 mm wurden sowohl der Kraftaufwand, die Durchbiegung wie auch die Dehnung/Stauchung des Glases gemessen. Mit diesen Resultaten kann analysiert werden wie sich das VSG bei Biegebelastungen verhält und nachgeprüft werden, ob das Berechnungsmodell mit den Messwerten übereinstimmt.

An der AHB in Biel wurden Versuche an Glasscheiben von 1.5 m Breite und 2 m Höhe durchgeführt. An den auf Druck und Sog belasteten Proben wurden die Durchbiegung und mit Hilfe von DMS die Dehnung/Stauchung gemessen. Anhand der Resultate kann überprüft werden, ob die Berechnungen mit dem Plattenmodell der klassischen Festigkeitslehre aus dem Maschinenbau plausibel sind.

Mittels der Messwerte wurden Korrekturfaktoren erarbeitet, welche das Berechnungsmodell optimieren.

Resultate

Die Messungen mit den DMS haben gezeigt, dass die Kunststoffolie zwischen den beiden Floatgläsern eine geringere Stützwirkung auf das Glas hat als zu Beginn angenommen. Anhand der Spannungsmessungen ist erkennbar, welches die Hauptspannungsrichtungen sind. Es geht ebenfalls hervor, dass die Hauptspannung bei einigen Proben ab einer bestimmten Last die Intensität ändert.

Mittels der durchgeführten Messungen konnten die auftretenden Spannungen bestimmt werden. Welchen Einfluss die Folie auf die Spannungsverteilung an der VSG-Scheibe hat, lässt sich nicht aus den Messdaten schliessen. Um mehr Erkenntnisse zu gewinnen, müssen weitere Versuche durchgeführt werden. Die Rahmenbedingungen sollten besser kontrolliert werden, damit das Verständnis für die Vorgänge während der Belastung verbessert werden kann.



Sandra Villiger

sandra.villiger@outlook.com