Zugscherfestigkeit – weder Kennwert noch Vergleichswert

Liebe Leserin, lieber Leser,

Werkstoffe oder Bauteile benötigen Werte zur Berechnung oder zum Vergleich. So sind mit der Streckgrenze statisch belastete Metallkonstruktionen jeder Art berechenbar. Tragzahlen eignen sich nur zum Vergleich von Wälzlagern und nicht zur Dimensionierung anderer Bauteile. Doch welcher Wert kennzeichnet die Klebtechnik? Hier kommt vor allem die in den 1940er-Jahren mit dem Metallkleben in England entstandene Zugscherfestigkeit ins Spiel. Die Maße der genormten Prüflinge verraten die Herkunft und die willkürliche Festlegung: Breite 25 mm = 1 Zoll, Dicke 1,6 mm = 1/16 Zoll, geklebte Überlappungslänge 12,5 mm = 1/2 Zoll.

Die Zugscherfestigkeit konnte jedoch nicht auf andere Gegebenheiten übertragen werden. Deshalb entstanden Zug-, Druckscher- und Torsionsscherversuche in unterschiedlichen Varianten – alles nicht miteinander vergleichbare Klebfestigkeiten. Außerdem beeinflussen beim Zugscherversuch die mechanischen Eigenschaften der Fügeteile, ihre Geometrie und die Klebschichtdicke die Klebfestigkeit. Die Fügeteile verformen sich bei höheren Klebfestigkeiten (etwa ab 10 MPa) plastisch, was das Ergebnis für die Praxis uninteressant macht, da Bauteile so nicht belastet werden dürfen. Darüber hinaus ist die Duktilität des Klebstoffs nicht messbar, und es ergeben sich vor allem keine Rückschlüsse auf Langzeitbelastbarkeiten. Schließlich sind die ermittelten Auswirkungen der

Alterung nur begrenzt brauchbar und die Klebfestigkeiten gaukeln zu hohe Belastbarkeiten der Verbindungen vor.

Trotz allem und ohne wissenschaftliche Absicherung des Zugscherversuchs wurden damit unzählige Klebverbindungen geprüft, weil er so einfach durchführbar ist. In Publikationen und Klebstoffbeschreibungen werden Zugscherfestigkeiten aufgeführt, womit sie praktisch zu Qualitätswerten für Klebstoffe geworden sind. Sie gelten jedoch nur für die geprüfte Probe und sind weder Kenn- noch Vergleichswerte für Klebstoffe.

Die Berechnung von Metallen geht von der Streckgrenze aus und nicht mehr von der Bruchfestigkeit. Die Klebtechnik prüft hingegen immer noch bis zum Bruch. Warum? Weil andere Prüfungen aufwendiger und teurer sind. Wenn Klebstoffhersteller nicht mehr prüfen oder angeben, so tun sie das, weil es den Kunden offensichtlich genügt. Über die Gründe, warum diese mit den Zugscherfestigkeiten zufrieden sind, will ich hier nicht spekulieren. Dabei wären Werte wichtig, die die Leistungsfähigkeit von Klebstoffen beschreiben und mit denen man sie vergleichen kann. Dann wäre Kleben viel leichter.

Ihr

Prof. Dr.-Ing. Manfred Rasche,
beratender Ingenieur