

Druckzylinder verursacht einen Maschinenbruch

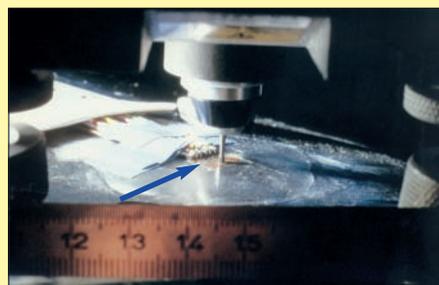
EIN GUTACHTER BERICHTET AUS DER PRAXIS (33). Eine erst sechs Monate alte Bogendruckmaschine fiel für den Betreiber völlig unerwartet einem Maschinenbruch zum Opfer. Ausgangspunkt war ein gebrochener Druckzylinder. Die Druckerei verständigte den Maschinenhersteller und die Maschinenbruchversicherung. Die erste Begutachtung durch den Maschinenhersteller ergab einen Schaden in Höhe von ungefähr 55 000 Euro. Da laut Druckerei der Maschinenbruch völlig unerwartet während einer Produktion erfolgte, beauftragte die Versicherung den Sachverständigen mit der Ursachenermittlung.

Die rasche Begutachtung der »havarierten« Druckmaschine ergab zweifelsfrei, dass der Maschinenbruch von einem Druckzylinder ausging. Die weiteren Schäden waren Folgeschäden. Der verchromte Zylindermantel war noch völlig intakt, wobei die Zylinderzapfen und die Lager sichtbar geschädigt waren. Unter Beisein des Sachverständigen wurde der Druckzylinder vom Maschinenhersteller ausgebaut.

DRUCKZYLINDER. Anhand der vom Maschinenhersteller vorgelegten Konstruktionszeichnungen des Druckzylinders und des vorliegenden Schadensbildes bestätigte sich, dass innere Verrippungen der Gusskonstruktion des Druckzylinders gebrochen sind. Am Bruchbild vor Ort war dies eindeutig zu erkennen. Der Druckzylinder hat einen gegossenen Körper aus Grauguss, die Zylinderoberfläche ist mit einer Hartchromschicht versehen. Am Bruchbild der inneren Verrippungen des Druckzylinders konnte schon mit bloßem Auge vor Ort festgestellt werden, dass an einigen dieser Verrippungen Anrisse aufgrund zu hoher Zugspannungen aufgetreten sind. Es kam zum Bruch des Zylinders und damit zum Maschinenbruch.

WIE ENTSTANDEN DIE RISSE? Der Druckzylinder ist eine Gusskonstruktion aus Grauguss. Diese Konstruktionen werden in Gießformen hergestellt. Flüssiger Grauguss fließt in die Form und erstarrt dort langsam. Beim Erstarren des heißen Graugusses kommt es aufgrund einer thermisch behinderten festen Schwindung (Material-schrumpfung nach dem Gießprozess) zu Eigenspannungen im Graugussmaterial. Dabei finden sich im oberflächennahen Bereich

des Druckzylinders, also im Bereich der Mantelfläche, charakteristische Druckeigenspannungen. Diese Druckeigenspannungen werden durch weiter im Inneren des Druckzylinders (Verrippungen) auftretende Zugeigenspannungen im Gleichgewicht gehalten. Die durchschnittliche Zugfestigkeit des Graugussmaterials liegt bei 300 MPa und ist



Bohrvorrichtung mit applizierter Dehnungsmess-Streifenrossette auf Zylinderoberfläche (blauer Pfeil).

ungefähr viermal niedriger als die Druckfestigkeit von Grauguss. Es liegt hier also die Vermutung nahe, dass die zu hohen Zugeigenspannungen in den Verrippungen der Druckzylinder zum Bruch geführt haben.

ZYLINDERMANTEL. Um diese Vermutung zu beweisen, sind Druckeigenspannungen im Bereich der Zylinderoberfläche nachzuweisen. Dies wurde vor Ort mit Hilfe des Bohrlochverfahrens durchgeführt. Mittels einer High-Speed-Drilleinrichtung werden bei einer Drehzahl von 400 000 U/min kleine Bohrlöcher in den Zylindermantel gebohrt. Hierdurch werden druckspannungsbehaftete Werkstoffbereiche entfernt, wo-

Problemfälle aus grafischen Betrieben

DD-Serie ■ Dr. Colin Sailer, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Druckmaschinen, Offset- und Tiefdruck, berichtet aus der Praxis. Er betreibt ein Ingenieur- und Sachverständigenbüro in München (Tel.: 0 89/69 38 85 94, Internet: www.print-und-maschinenbau.de).



Dr. Colin Sailer

- Folge 31 ▶ Falsche Alkoholmessung legt Druckmaschine lahm DD 22
- Folge 32 ▶ Gebrauchtmaschinenhändler ruiniert Druckerei fast DD 24
- Folge 33 ▶ Druckzylinder verursacht einen Maschinenbruch DD 26

durch sich ein neuer mechanischer Gleichgewichtszustand im Druckzylinder ausbreitet. Diese Änderung des Gleichgewichtszustandes führt zu Verformungen im Bereich des Bohrlochs, welche mit speziellen Dehnungsmess-Streifen messtechnisch erfasst werden. Die Auswertungen ergaben, dass beachtliche Druckeigenspannungen im Bereich der Zylinderoberfläche vorhanden sind, welche zwangsläufig die zu hohen Zugeigenspannungen im Bereich der inneren Verrippung des Druckzylinders hervorrufen.

SACHVERSTÄNDIGENGUTACHTEN.

Im Sachverständigengutachten steht zusammengefasst, dass die Ursache für den Maschinenbruch nicht bei der Druckerei lag, sondern in der Herstellung der Graugusszylinder. Es ist somit ein Konstruktionsmangel vorhanden, welcher eindeutig in der Verantwortung des Maschinenherstellers liegt. Der Hersteller der Druckzylinder hätte sicherstellen müssen, dass Eigenspannungen im Zylinderkörper reduziert sind. Dies kann beispielsweise ermöglicht werden durch:

- Verlängerung der »Ausleerzeit« aus der Gussform,
- Optimiertes Spannungsarmglühen nach der Erstarrung des Druckzylinders,
- Verwendung von nachgiebigeren Formteilen (Kernen).