

GREIFERBRÜCKE LÖST SICH MIT WEITREICHENDEN FOLGEN

Nach einer umfangreichen Reparatur an einer großformatigen Bogendruckmaschine löst sich plötzlich bei Produktionsgeschwindigkeit eine Greiferbrücke von der Kette in der Bogenauslage und verursacht einen immensen Maschinenschaden. Es gab vorab keinerlei Anzeichen beziehungsweise Fehlermeldungen am Leitstand. Auffällig ist nur, dass ganz kurze Zeit vor diesem Bruch eine umfangreiche Überholung an der Bogenauslage durch den Maschinenhersteller vorgenommen wurde.

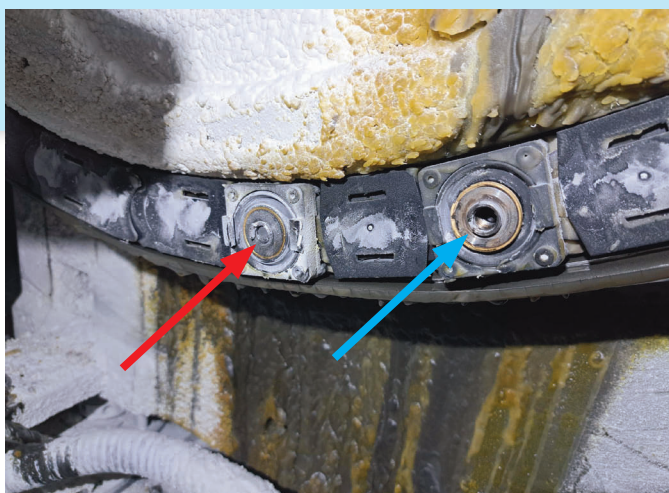


Abbildung 1: Greiferkette mit herausgedrehter Schraube (blauer Pfeil) und gebrochener Schraube (roter Pfeil).



Abbildung 2: Zwei abgescherte Schrauben einer Greiferbrücke (antriebsseitig) und eine abgescherte Schraube (bediensseitig) sowie eine herausgedrehte Schraube (bediensseitig).

Unser Sachverständiger wurde vom Maschinenbruch-Versicherer der Druckerei beauftragt, die Ursache(n) für diesen Bruch herauszufinden und die Reparatur durch den Maschinenhersteller gutachterlich zu begleiten.

Vorausgehende Überholung

Wenige Tage vor dem Maschinenbruch wurden die Ketten der Bogenauslage durch den Maschinenhersteller erneuert. Dabei wurden zwangsweise die Greiferbrücken aus- und wieder eingebaut. Da der Bruch an der Bogenauslage verursacht wurde, konnte bei den gutachterlichen Untersuchungen vor Ort der Schwerpunkt auf die Ketten und Greiferbrücken gelegt werden.

Ketten der Bogenauslage

Augenscheinlich war nach den durchgeführten, umfangreichen Untersuchungen, dass eine Schraube einer Greiferbrücke in der

Kettenaufnahme abgebrochen und die zweite Befestigungsschraube komplett herausgedreht war. Man beachte hierzu Abbildung 1. An der gegenüberliegenden Antriebsseite waren beide Schrauben abgebrochen. Nach weiteren Untersuchungen vor Ort konnten die drei abgebrochenen Schrauben und die herausgedrehte Schraube gefunden werden (siehe Abbildung 2). Allein durch das Aufsetzen der abgebrochenen drei Schrauben auf die in der Kettenbefestigung verbliebenen Restgewindebolzen konnten die Zuordnungen eindeutig getroffen werden. Jetzt noch die Frage zu beantworten, warum eine Schraube komplett herausgedreht ist und die anderen drei Schrauben dieser Greiferbrücke gewaltsam gebrochen sind.

Laboruntersuchungen der vier Schrauben

Aufgrund der im Labor durchgeführten, umfangreichen Untersuchungen kann davon

ausgegangen werden, dass das Versagen der Greiferbrückenbefestigung während des Betriebs der Maschine durch die nicht gebrochene Schraube M10 x 60 eingeleitet wurde. Bei hochfesten Schrauben (wie hier vorliegend) ist es sehr wichtig, dass das aus dem Oberflächenzustand und dem Schmierzustand resultierende Anzugsmoment jeder Schraube in Höhe von 75 Nm keinesfalls unterschritten und in vollem Umfang auf das Befestigungsgewinde (Gewindebolzen) in Form von Zugspannungen übertragen wird. So steht es auch im Installationshandbuch des Maschinenherstellers. Nur dadurch entsteht dann eine Vorspannkraft, welche zur Klemmkraft im Befestigungsgewinde wird. In vorliegendem Fall wurde zwar das Anzugsmoment zwischen Schraubenkopf und dessen Auflagefläche erreicht, durch das Fressen (adhäsiver Verschleiß) des Schraubenkopfes an der Auflagefläche (siehe Abbildung 3) aber nicht beziehungsweise unzureichend in Form

Dr. COLIN SAILER

Der Autor ist von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bogen- und Rollendruckmaschinen, Offset- und Tiefdruckverfahren. Er zeichnet für eine Vielzahl von Bewertungen und Expertisen verantwortlich.

WWW.PRINT-UND-MASCHINENBAU.DE



AUS DER PRAXIS

von Zugspannungen (Klemmkräfte) auf das Gewinde der herausgedrehten Schraube übertragen. Bestätigt wird dies noch durch die vorhandenen plastischen Verformungen von zirka acht Gewindespitzen nahe dem Schraubenkopf. Durch die jetzt zu niedrige Vorspannung am Gewindebolzen war die Schraube locker und drehte sich während des Betriebes (Vibrationen) der Anlage langsam heraus. Die Befestigung der Greiferbrücke wurde dadurch geschwächt, was in kurzer Folge zum Bruch der drei restlichen Befestigungsschrauben durch hohe einseitige statische Biegebelastungen führte.

Reparaturumfang

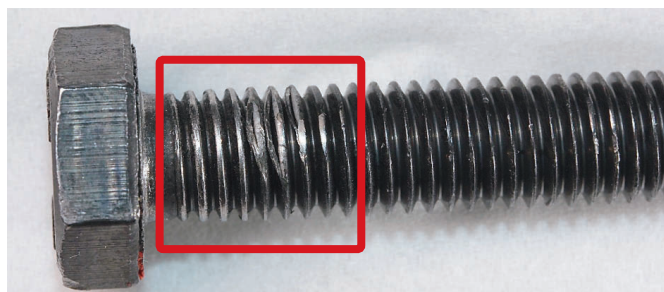
Schadenbedingt wurde die großformatige Bogendruckmaschine durch den Maschinenhersteller umfangreich repariert. Hierfür wurden zirka sechs Monate benötigt, da sehr große Folgeschäden verursacht wurden. Alleine die Reparaturkosten belaufen sich auf rund 1,35 Millionen Euro und die Betriebsunterbrechungskosten schlagen mit etwa 700.000 Euro zu Buche.

Zusammenfassung

Dieser umfangreiche und kostenaufwändige Schaden wurde dadurch verursacht, dass nur eine Schraube einer Greiferbrücke nicht genügend Vorspannung im Gewindebolzen hatte. Diese Vorspannung wird alleine durch das



Abbildung 3: Herausgedrehte Schraube mit ausgeprägten, adhäsiven Fressspuren an der Kopfauflage.



Plastisch verformte Gewindespitzen nahe dem Schraubenkopf der herausgedrehten Schraube.

Anzugsmoment der Schraube erreicht, aber nur dann, wenn dieses Moment vollständig als Zugspannung homogen in den Gewindebolzen eingeleitet werden kann. Beim Anziehen der Schraube mit dem Drehmomentschlüssel können durchaus die erforderlichen 75 Nm am Schraubenkopf angelegen haben, diese jedoch nicht in Form einer homogenen Zugspannung auf den Gewindebolzen übertragen worden sein. Die Ursache hierfür ist ein sehr hoher Reibwert zwischen Kopfauflage und Gegenfläche, die dazu führt, dass

zwar das Anzugsmoment im Schraubenkopf erreicht ist, jedoch nicht in Form einer Vorspannkraft (Klemmkraft) auf den Gewindebolzen der Schraube übertragen wird. Somit ist es in vorliegendem Fall sicherlich sinnvoller, Schrauben nach Zeichnungsvorgabe zu fertigen, um sicherzustellen, dass das geforderte Anzugsmoment auch in die notwendige Vorspannkraft (Klemmkraft) im Gewindebolzen übertragen wird. Schmierhinweise bei der Montage sollten ergänzend festgelegt sein. ●