

Warum eine Druckmaschine nicht permanent plan steht

Immer wieder musste eine großformatige Bogendruckmaschine ausgerichtet werden, da sie nicht mehr hinreichend nivelliert war. Die Maschinenanlage ist für Schäden aus solchen Schiefstellungen versichert, deswegen wurde unser Sachverständiger vom Versicherer beauftragt, die Ursachen herauszufinden. **Von Dr.-Ing. Colin Sailer**

Das Zahnspiel zwischen einigen Antriebszahnradern war kleiner als 0,03 mm und lag damit deutlich unterhalb des zulässigen Grenzwertes von 0,06 mm. Beim neuerlichen Ausrichten der Maschine wurde nun vom Maschinenhersteller festgestellt, dass der Plan- und Rundlauf zweier Antriebszahnradern weit außerhalb der zulässigen Toleranz von 0,01 mm lag.

Da in der Vergangenheit seitens des Maschinenherstellers vermutet wurde, die Fundamentbodenplatte sei für den Schiefstand verantwortlich, sollte dieses Mal eine detaillierte Ursachenermittlung erfolgen.

Ortstermine

Zunächst wurden nochmals die Plan- und Rundläufe aller Antriebszahnradern vermessen. Eine kalibrierte Messuhr mit der Auflö-

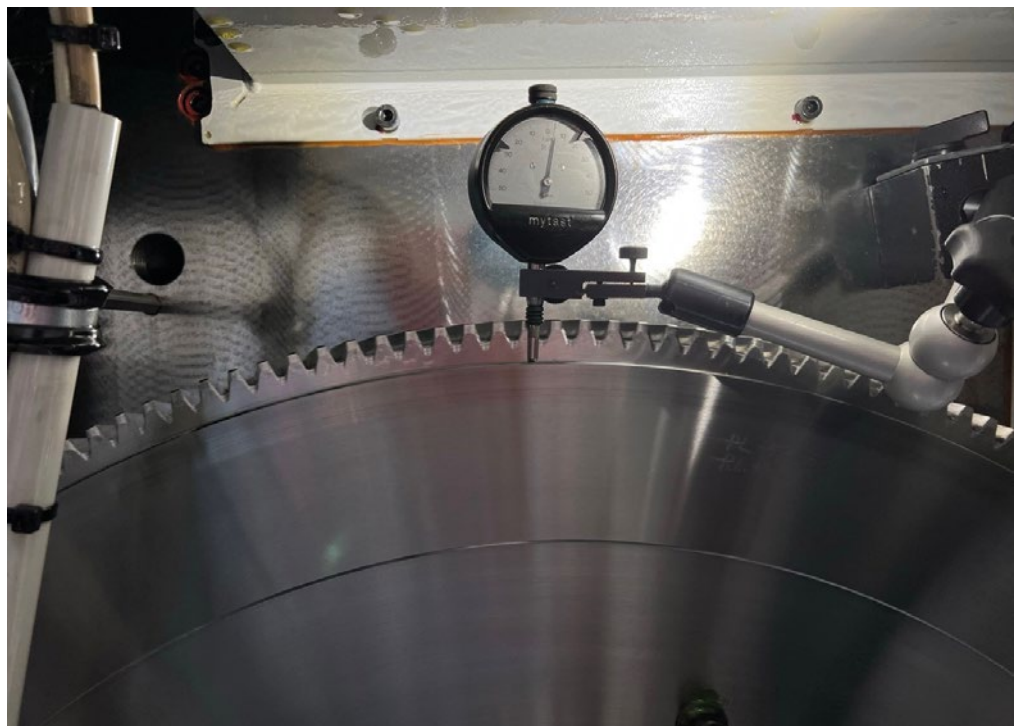


Abb. 1: Vermessung des Rundlaufs am Zahnrad des Gegendruckzylinders.

SERIE: GUTACHTER UND IHRE PRAXISFÄLLE

Folge 190: Nicht plan-stehende Bogenoffsetdruckmaschine

sung 0,001 mm (= 1 µm) mit Magnetstativ kam zum Einsatz (Abb. 1). Dabei bestätigte sich, dass die Rundläufe bis zu 0,023 betragen, die Planläufe bis zu 0,042 mm und so-

mit weit oberhalb der zulässigen Toleranzen von 0,01 mm (=10 µm) liegen. Diese zulässige Toleranz ist nicht maschinenabhängig, sondern nach Stand der praktizierten »



GMG ColorCard:
die smarte Farbreferenz
für den Verpackungsdruck

gmg^{color}

www.gmgcolor.com

Gratis-Mustermappe bestellen:



Halle 7A, Stand 503

Technik ein Hersteller übergreifender Parameter. Diese Rund- und Planlauf toleranzen übertragen sich nämlich unmittelbar auf den Druckzylinder und somit auf das bedruckte Substrat, womit die Druckqualität negativ beeinflusst wird. Außerdem wird die Einsatzhärte tiefe der Zahnflanken beschädigt – mit einem daraus resultierenden großen wirtschaftlichen Schaden.

Nachdem die Druckwerke untereinander mechanisch getrennt wurden, zeigten sich bei den Wiederholmessungen der Rund- und Planläufe der Antriebszahnäder dieselben Ergebnisse wie zuvor in nicht getrenntem Zustand. Weitere Detailmessungen ergaben, dass auch die Lagerung eines Transfererzylinders bereits geschädigt war.

Auffällig war, dass extreme Verschmutzungen mit an der Betonbodenplatte anhaftenden Korrosionsprodukten unterhalb der Druckwerke vorhanden waren (Abb. 2). Auch die einzelnen Bodenbleche wiesen hin zum Betonboden extrem ausgeprägte Korrosionsprodukte (Abb. 3) auf, wohingegen die Blechseiten zur Maschine hin ohne Korrosionsspuren sind. Man erkennt an der Blechunterseite eindeutig den Abdruck des Stell-



Abb. 2: Extreme Verschmutzungen mit Korrosionsprodukten unterhalb der Druckwerke.

fußes eines Druckwerks (insgesamt acht Stellfüße pro Druckwerk). Es liegen hier sehr unterschiedlich ausgeprägte Korrosionserscheinungen vor.

0,68 mm. Die untere Blechoberfläche in Abb. 4 hat zur Maschine hingezigt und ist nicht beschädigt.

Bodenbleche

Im Labor wurden daraufhin mehrere charakteristische Bodenbleche vom Bereich der Stellfüße näher untersucht. Neben ausgeprägtem Eisenoxid konnte auch ausgeprägtes Zinkoxid nachgewiesen werden. Das Zinkoxid kommt von der Feuerverzinkung des unlegierten Stahlblechs. Da diese Zinkschicht durch Oxidation großflächig beschädigt bzw. zerstört wurde, kam es zur Oxidation des unlegierten Blechstahls. Im Bereich des Stellfußes eines Druckwerks ist ein Querschnitt des Bodenblechs in Abb. 4 wiedergegeben. Man erkennt ganz deutlich das extrem zerrüttete Blech mit mächtigem Eisenoxid und reduzierter Blechdicke von ursprünglich 1,0 mm auf

Oxidbildung an den Bodenblechen

Die einzelnen Stellfüße der Druckwerke konnten sich unterschiedlich im Laufe der Zeit in vertikaler Richtung bewegen aufgrund der

Korrosionsausbildung direkt unterhalb dieser Standfüße zwischen verzinktem Stahlblech und Fundamentbodenplatte. Eisenoxid und Zinkoxid haben sich hier über einen längeren Zeitraum gebildet. Diese Oxide nehmen im Volumen zu und sind sehr hart und spröde. Dies erklärt auch, dass sich ein Druckwerk vertikal verschoben hat, so dass das Zahnspiel reduziert wurde. Entstanden sind die Korrosionsprodukte sicherlich seit der Inbetriebnahme der Bogendruckmaschine vor sechs Jahren aufgrund immer wieder überlaufender Reinigungsflüssigkeiten und über-



Abb. 3: Stark korrodiertes Bodenblech hin zur Fundamentbodenplatte (roter Pfeil: Position des Stellfußes auf der Rückseite des Bleches).



„Auslaufende Flüssigkeiten sind zukünftig unmittelbar nach dem Austritt auf der Fundamentplatte zu entfernen.“

DR.-ING. COLIN
SAILER

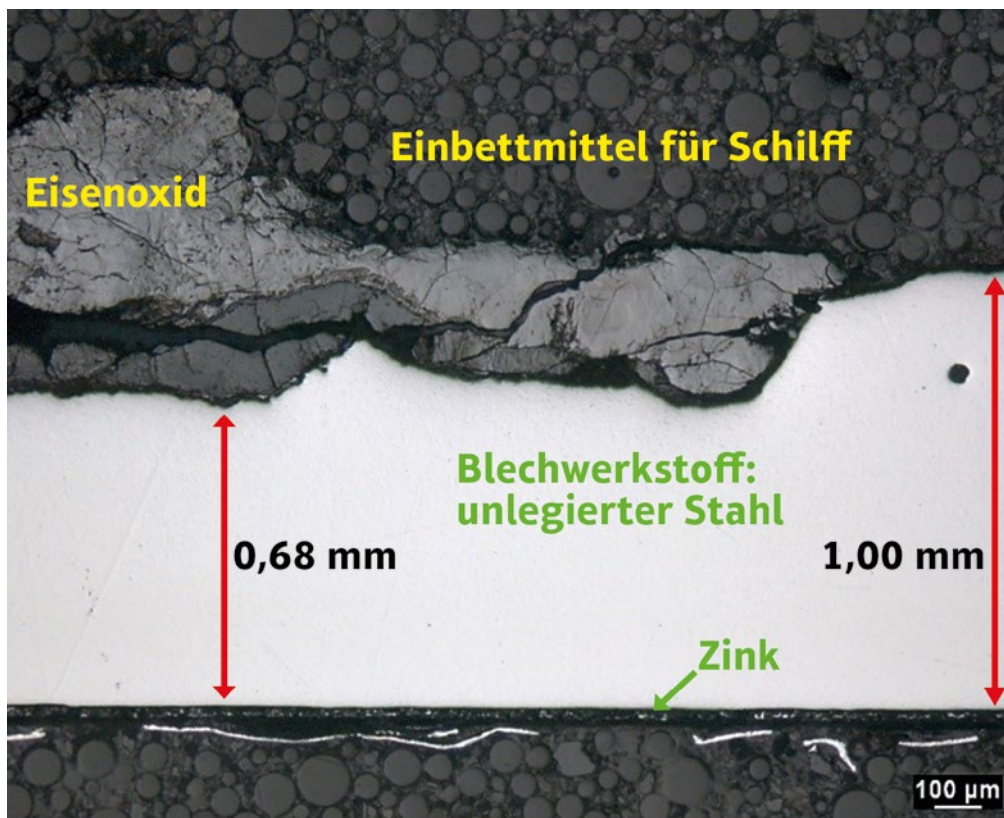


Abb. 4: Querschliff durch verzinktes Bodenblech mit ausgeprägten Korrosionsprodukten.

laufenden Feuchtwassers, welche als flüssige Medien unterhalb der am Fundamentboden liegenden Bleche eindringen und dadurch die Korrosionsprodukte an den feuerverzinkten Stahlblechen bilden.

Zwischen den Blechen und der Fundamentbodenplatte bildet sich ein Mikroklima, da die Fluide nicht verdampfen können, wie dies oberhalb der Bleche zur Maschine hin möglich ist. Somit kommt es zwischen den Blechunterseiten und der Fundamentbodenplatte zu ausgeprägter Korrosion.

Fundamentbodenplatte

Parallel zu den Untersuchungen durch unseren Sachverständigen wurde ein Baugutachter, spezialisiert auf Beton, beauftragt. Dieser hat die Werte der Chloridionenkonzentration im Beton gemessen mit dem Ergebnis, dass im Laufe der Jahre ein deutlicher Chlorideintrag stattgefunden hat. Offensichtlich durch ausgelaufene, nicht weiter definierbare Flüssigkeiten aus der Maschine. In der Fachliteratur geht man davon aus, dass ab einem Wert von 0,5 Mas.-% ((Massenprozent – d. Red.)) zur Zementmenge Bedingungen im Beton vorherrschen, welche eine Korrosion des eingelegten Bewehrungsstahls auslösen können. Im vorliegenden Fall liegt eine Betondeckung

gem. Bestandsplan von ca. 4,0 cm vor, was durch einen Bewehrungstreffer im Bohrkern 1 bestätigt werden konnte. Dabei wurde ein Bewehrungsstahl in einer Tiefe von 4,5 cm festgestellt. Die Ergebnisse der Chloridproben zeigen in der Tiefe deutlich abnehmende

Parallel zu den Untersuchungen wurde ein auf Beton spezialisierter Baugutachter beauftragt.

Werte. Zudem sind die Werte bis zur Tiefe von 3,0 cm mit max. 0,21 Mas.-% noch als unbedenklich einzustufen, was den Korrosionsangriff auf den Bewehrungsstahl betrifft. Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit des Bauteils können diese Werte ebenfalls als unbedenklich eingestuft werden, wenn folgende Maßnahmen zukünftig beachtet werden:

- Die Aufstellflächen der Standfüße werden mit einem entsprechenden Schutzanstrich versehen.
- Auslaufende Flüssigkeiten sind zukünftig unmittelbar nach dem Austritt auf der Fundamentplatte zu entfernen.

Im Zuge der Untersuchungen wurde durch

das beauftragte Baustofflabor auch eine Betondruckfestigkeitsprüfung an den beiden Bohrkernen durchgeführt. Im Ergebnis werden dabei Zylinderdruckfestigkeiten von 51,4 N/mm² bei Bohrkern 1 und 45,0 N/mm² bei Bohrkern 2 festgestellt. Die Ergebnisse erlauben eine Einordnung in die Druckfestigkeitsklasse C30/37 gemäß EC2. In den Ausführungs-Planunterlagen der Fundamentplatte wurde eine Betongüte C25/30 gefordert. Damit besitzt der vorliegende Beton eine höhere Festigkeitsklasse als ursprünglich gefordert, was sich eher als Vorteil für das vorliegende Bauteil erweist.

Die Ergebnisse der Betonuntersuchungen konnten die erforderliche Qualität des Betongefüges an der Oberfläche und der erforderlichen Druckfestigkeit bestätigen. Die Erhebungen, welche sich durch die Korrosionsbildung auf der Betonoberfläche einstellten, wurden mechanisch aufwendig beseitigt und anschließend die Oberfläche mit einem geeigneten Schutzanstrich versiegelt.

Zusammenfassung

Es konnte erst jetzt durch aufwendige Untersuchungen gezeigt werden, dass der Betonboden unterhalb der Bogendruckmaschine nicht für die Beschädigungen, verursacht durch Schiefstellungen der Maschine, die Ursache ist. Ursache waren definitiv die ungeeigneten Bodenbleche, welche stark ausgeprägte Korrosionsprodukte bildeten mit dem Resultat der unterschiedlichen vertikalen Verschiebungen der Maschinenstellfüße.

Der Maschinenhersteller ist hier zum Handeln aufgefordert, um solche oder ähnliche Schäden künftig zu vermeiden. Insgesamt sind in diesem Schadensfall nahezu 400.000 Euro angefallen.

@ DR.-ING. COLIN SAILER
 ist von der IHK öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Druckmaschinen, Offset- und Tiefdruckverfahren. Vorstufen- und Weiterverarbeitungsanlagen gehören ebenso wie Digitaldruckmaschinen zu den Randgebieten seiner Bestellung. Dr. Sailer ist Mitglied im BTE e.V. sowie FUEDI European Loss Adjusting Expert.
 colin.sailer@web.de
 Tel. 0 89/69 38 85 94