

BladeCheck™ – Messung des Schaberanpressdruck-CD-Profiles

Kleine Sache – große Wirkung

Schaber – Blades – Doctors – es gibt viele Namen in der Papier- und Kartonindustrie für ein sehr häufig eingesetztes und doch oft nur wenig beachtetes Gerät. Zum Reinigen von beispielsweise in Papiermaschinen bzw. Kartonmaschinen oder in Druckwerken rotierenden Walzen werden an die Walzen messerartige Schaber angelegt. Die Schaber weisen eine Klinge auf, die mit einer im Berührungsbereich an die Walzenoberfläche angelegten Tangente einen Anstellwinkel von üblicherweise zwischen 10° und 30° einschließt. Je nach Beschaffenheit der Oberfläche der Walzen und deren Rotationsgeschwindigkeiten bestehen die Schaber beispielsweise aus Metall, Kunststoff oder Verbundmaterialien. Der Anpressdruck, wie in diesem Zusammenhang die Anpresskraft pro Längeneinheit des Schabers bezeichnet wird, liegt im Normalfall zwischen 80 und 400 N/m und wird durch das Eigengewicht des Schabers, des Schaberhalters und/oder durch hydraulische Einrichtungen, meist mittels Druckluft, erzeugt. Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über rund 100 inzwischen gemessene Schaberanpressdruckprofile an verschiedenen Stellen innerhalb von Papier- oder Kartonmaschinen. Teilweise werden hierbei Profile vor und nach der Optimierung gegenübergestellt. Aus der Diskussion über die zugrunde liegenden Probleme und die vorgefundenen Messkurven werden mögliche Problemfelder und Hinweise auf häufige Ursachen abgeleitet.

Prof. Dr. Stephan Kleemann, Institut für Verfahrenstechnik Papier, Schleierloh 15, D-82057 Icking, kleemann@ivp.org und J. Belle, belle@ivp.org
Vorgetragen beim 20. IMPS 2011 – Internationalen Münchner Papier Symposium

In Abb. 1 ist die Verteilung der bisherigen Messungen in Bezug auf den Ort des gemessenen Schabers dargestellt. Man kann gut erkennen, dass knapp die Hälfte der Messungen im Bereich der Pressenpartie stattfand und weitere fast 40 % im Bereich der Trockenpartie. Der Rest teilt sich recht gleichmäßig auf Kalandrier, Glättwerk und die Siebpartie auf.

Die Aufteilung der vermessenen Schaber auf verschiedene Papiersorten ist in Abb. 2 wiedergegeben. Rund ein Drittel entfällt auf Wellpappenroh-papiere, weitere 23 bzw. 24 % auf Spezialpapiere und Druckpapiere, 15 % auf Zeitungsdruckpapiere und nur 5 % auf Verpackung (Sackpapiere) und 1 % auf Tissue. Da gerade bei Tissue die optimale Funktion des (Krepp)Schabers von größter Bedeutung ist, verwundert dieser geringe Anteil. Ansonsten ist an dieser Grafik 2 nichts Ungewöhnliches zu erkennen.

Betrachtet man die den Messungen zugrunde liegenden Problemstellungen, kann man in Abb. 3 recht klar erkennen, dass „Wickler“ bzw. „Durchlasser“ sowie Fragen der Instandhaltung / Maintenance mit zwei Drittel aller Problemursachen dominieren. Dies wird gefolgt von den Themen Abrisse/Ablagerungen und Energieeinsparung und nur zu einem kleinen Teil von 4 % liegen die Fragen bei der Standzeit der jeweiligen Schaber und bei der Parallelität.

Der Aufbau der patentierten BladeCheck™ Messvorrichtung basiert auf speziellen, segmentierten Blades. Die Überprüfung des Anpressdrucks der Schaber erfolgt nach der patentierten BladeCheck™ Methode mittels Messschabern, die anstelle der reinigenden Schaber eingesetzt werden. Diese Messschaber umfassen beispielsweise Dehnungsmessstreifen, die in regelmäßigen Abständen auf den parallel zur Walzenlänge verlaufenden Messschabern angeordnet und über Leitungen mit einer Auswerteinrichtung verbunden sind.

Die Dehnungsmessstreifen werden durch die in Abhängigkeit des Anpressdrucks unterschiedlich starke Verbiegung des Messschabers verschieden stark gedehnt oder gestaucht und verändern dabei ihren elektrischen Widerstand. Aus der Messung des elektrischen Widerstands und nach entsprechender Eichung kann der entsprechende Anpressdruck ermittelt werden. Die über die Länge eines Messschabers angeordnete Zahl von Dehnungsmessstreifen erlaubt die unmittelbare Messung des

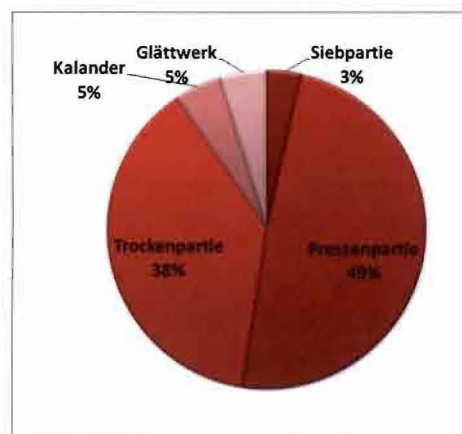


Abb. 1: Verteilung auf den Ort in der PM

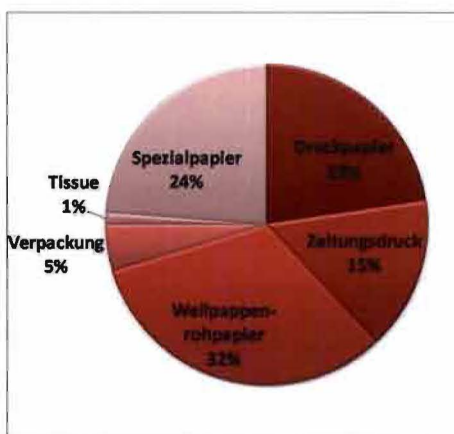


Abb. 2: Verteilung auf Produktgruppen

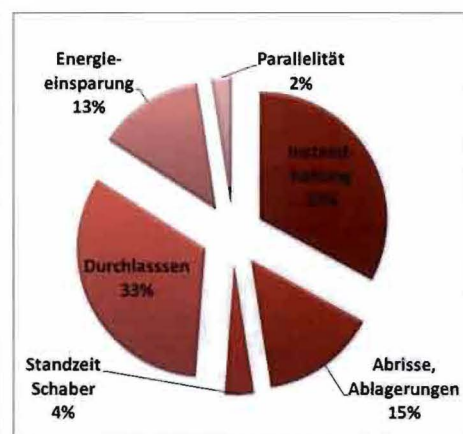


Abb. 3: Gründe für die BladeCheck Messungen



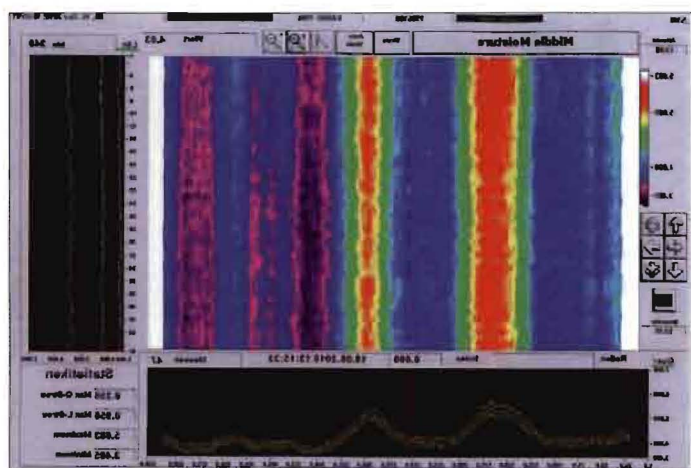
Abb. 4: Blick auf eine BladeCheck Messvorrichtung in Aktion



Abb. 5: Blick auf ein „verstecktes“ Blade in einer Pressenpartie



Abb. 6: Blade mit einem typischen „Wickler“ bzw. „Einpacker“



lokalen Anpressdrucks, des Anpressdrucks im Bereich von Abschnitten des Messschabers oder des mittleren Anpressdrucks über die gesamte Länge der Walze. Bei entsprechender Auslegung der Messschabervorrichtung kann der Anpressdruck des Messschabers in Abhängigkeit der gemessenen Werte, beispielsweise hydraulisch, variiert werden.

In Abb. 4 ist eine eingebaute BladeCheck[®] Messvorrichtung, fertig zur Datenaufnahme, zu sehen. Man erkennt die kleinen schwarzen Kästen der Dehnmessstreifen (DMS) mit zugehöriger Elektronik und Verkabelung. Rechts ist blaugrün die zu vermessende Walze zu erkennen.

Leider sind die Einbauorte der Schaber bei modernen Papiermaschinen in manchen Positionen kaum noch zu erreichen. Die Abb. 5 zeigt den Blick durch die Stuhlung auf den Anfang eines Blades, welches zum Wechsel durch diese enge Öffnung gezogen werden muss. Dies erinnert fatal an moderne PKW's, bei denen inzwischen manchmal schon der Kotflügel und die Stoßstange demontiert werden muss, wenn man die Birne des Standlichtes wechseln will. Gerne würde man die Aufgabe in diesem Augenblick dem jeweiligen Designer und Planer übergeben.

Da vermutlich nicht jeder schon einmal einen typischen „Wickler“ bzw. „Einpacker“ an einem Schaber gesehen hat, ist ein Beispiel hierfür in der folgenden Abb. 6 zu sehen. Das Papier kann in solchen Situationen sehr schnell, sehr hart und auch sehr dick unter dem Schaber aufbauen und in ungünstigen Fällen nicht nur die Schaberhalterung verbiegen, sondern auch sehr große Schäden an der Stuhlung und Bespannung auslösen. Wir wurden schon bei Notsituationen gerufen, in denen eine Papiermaschine mehrere Tage nicht zum Laufen kam und Schäden in sechs- bis siebenstelliger Zahl auftraten.

Oft noch recht wenig beachtet sind die Auswirkungen von nicht optimal arbeitenden Schabern auf den Energieverbrauch und das Feuchtequerprofil. Ein Beispiel für ein schlechtes Feuchtequerprofil ist in Abb. 7 zu sehen. Unterschiedliche Farben bedeuten hier unterschiedliche Feuchtegehalte an diesen Stellen. Man kann gut sehen, dass die Unterschiede in engen und scharfen Bahnen auftreten. Solche Feuchteschwankungen können recht gut aus mangelhaften anpressenden Schabern resultieren, da unterschiedliche Anpressdrücke zu unterschiedlich dickem Aufbau von Ablagerungen auf Trockenzylindern führen können. Die Dicke der Ablagerungen beeinflusst direkt den Wärmeübergang an dieser Stelle zwischen Trockenzylinder und Papierbahn, so dass hieraus eine geringere Trocknungsleistung und Feuchteschwankungen resultieren können. Es macht sicher mehr Sinn und ist energiesparender, in solchen Fällen die in Frage kommenden Schaber zu vermessen, als das Feuchtequerprofil durch punktuelle Rückbefeuchtung ausgleichen zu wollen. Hier werden teilweise teure Regelungen und Geräte eingesetzt, um einen Fehler an einem eher simplen Teil in der Maschine auszugleichen.

In vielen Fällen resultiert das auftretende Schaberproblem schlichtweg aus unzureichender Reinigung des Schaberhalters oder auch aufgrund eines falschen oder uneinheitlichen Schaberanstellwinkels. In Abb. 8 und Abb. 9 sind 2 Beispiele zu erkennen, wie Schaber in Papiermaschinen vorgefunden werden können. Der Dreck auf dem Schaber und Schaberhalter kann hierbei sowohl anorganischer Natur sein (Füllstoffe, Staub) als auch organischer (Faserreste, Biofilme). In Kombination mit der vorherrschenden Feuchtigkeit und erhöhten Temperatur kann es hierbei zu sehr fest sitzenden Verunreinigungen kommen. Dieser Dreck kann beim Wechsel in den Schaberhalter rutschen und dann dort punktuell zu deutlich erhöhtem oder auch erniedrigtem Anpressdruck führen. Zudem kann es passieren, dass stark verdreckte Schaberhalter nicht mehr kon-

Abb. 7: Schlechtes Feuchtequerprofil

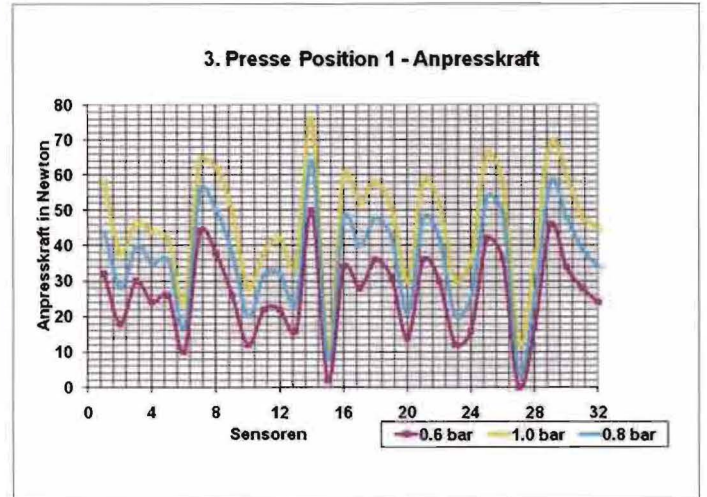


Abb. 8: Dreckiger Schaber



Abb. 10 (re.): Anpressdruckkurven in der 3. Presse bei unterschiedlicher Anpresskraft [N]

Abb. 9: Dreck am Schaber im Detail



stant beim Wiederanlegen den gleiche Anpressdruck an der Bladespitze erzeugen, da die Anklappmechanik zu stark verschmutzt ist. Die Messung des Anpressdruck-CD-Profiles erfolgt im Allgemeinen beim normalen Anpressdruck des jeweiligen Schabers sowie bei höherem und niedrigerem Anpressdruck. Eine typische Messkurve ist in der folgenden Abb. 10 für eine 3. Presse zu sehen.

Es ist gut zu erkennen, dass im vorliegenden Fall an manchen Stellen (Sensoren Nr. 6, 15, 27) auch beim Druck von 1,0 bar, also 25 % über dem

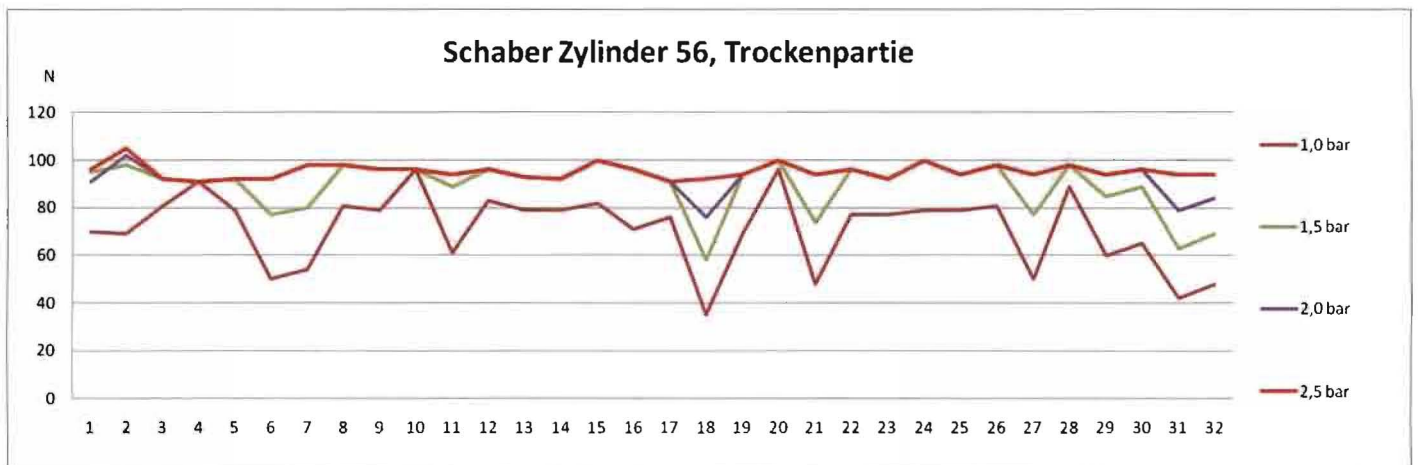


Abb. 11: Anpressdruckkurven in der Trockenpartie bei unterschiedlicher Anpresskraft [N]

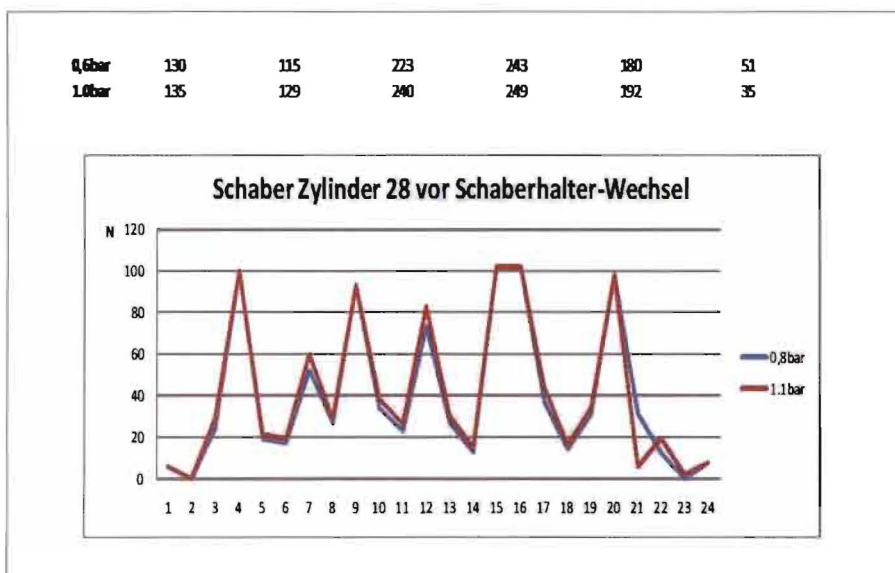


Abb. 12: Anpressdruckkurven in der Trockenpartie bei unterschiedlicher Anpresskraft [N]

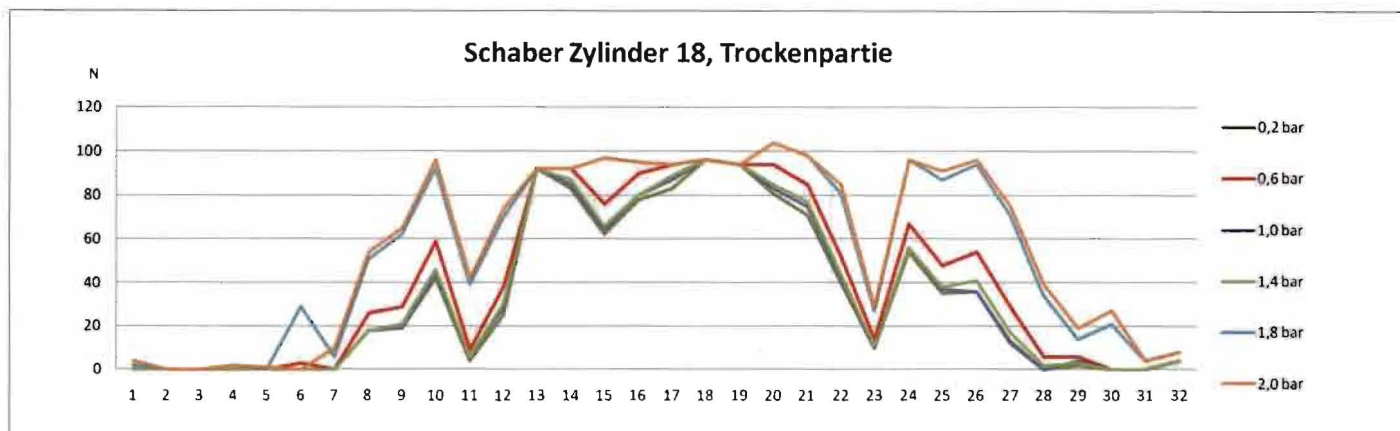


Abb. 13: Sehr schlechtes Anpressdruckprofil

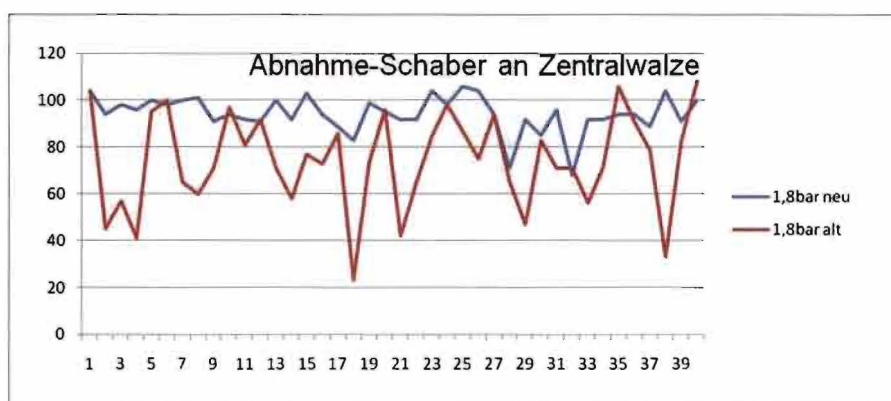


Abb. 14: Anpressdruckprofil vor (rot) und nach der Reparatur (blau)

dort bisher üblichen Anpressdruck von 0,8 bar, kein ausreichender Anpressdruck zur Vermeidung von „Wicklern“ aufgebaut wird. Hier besteht ein hohes Gefahrenpotenzial und man muss erst einmal den Halter sehr gut reinigen und dann erneut vermessen. Bleibt das Problem erhalten, hilft nur der Wechsel des Schaberhalters bzw. dessen Reparatur, falls einzelne Anpressfinger gebrochen sein sollten.

Eine vergleichbare Kurve für einen Trockenzylinder ist in Abb. 11 zu sehen. Hier lag der übliche Anpressdruck bei 2,5 bar und es ist gut zu erkennen,

dass dies auch gute Ergebnisse gibt. Eine Absenkung des Anpressdruckes auf unter 2,0 bar ist hier aber nicht geraten.

Schaut man sich eine vergleichbare Kurve bei einem schlechten Schaber in einer Trockenpartie an, so kann man in der Abb. 12 erkennen, dass eine Änderung des Druckluft-Anpressdruckes zu keiner Änderung des real an der Spitze des Blades ankommenden Anpressdruckes führt. Auch liegen hier massive Schwankungen im Anpressdruck-CD-Profil vor, die im vorliegenden Fall auf mehrere gebrochene Anpressfinger zurückzuführen waren.



Energiekosten senken durch Contracting.

Innovativ, standortsichernd,
wirtschaftlich und umweltfreundlich.

www.getec.de

GETEC

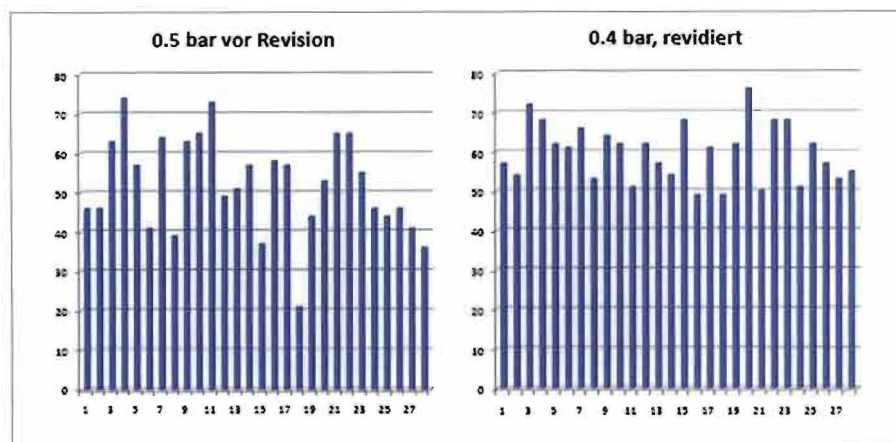


Abb. 15: Anpressdruckprofil vor (links) und nach der Revision (rechts)

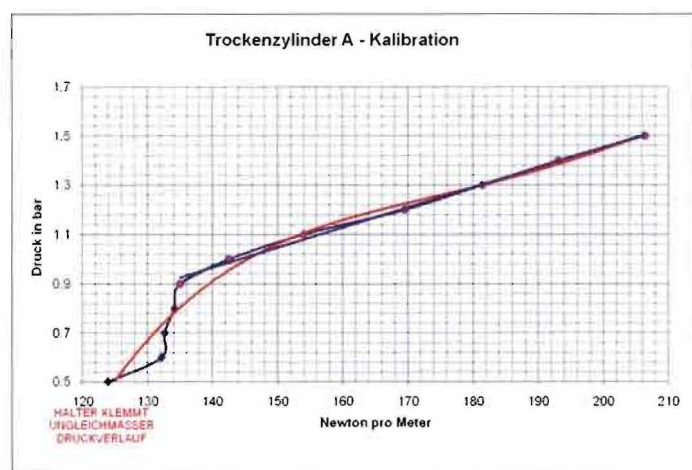


Abb. 16: Anpressdruckverlauf bei klemmendem Schaberhalter

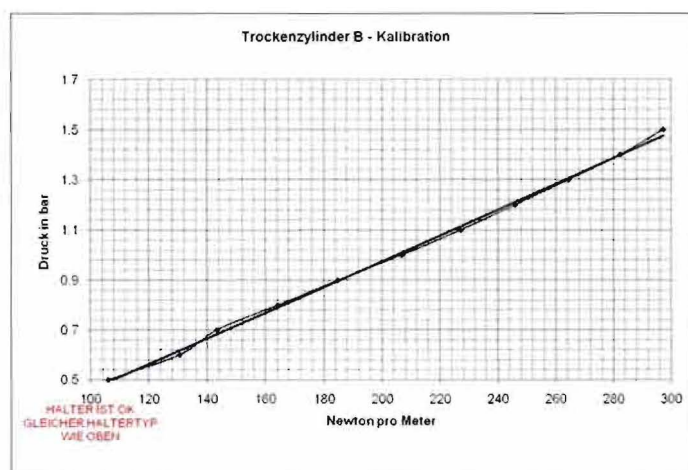


Abb. 17: Anpressdruckverlauf bei funktionierendem Schaberhalter

Ein katastrophales Bild für ein CD-Anpressdruckprofil ist in Abb. 13 zu erkennen. Hier wird an den Rändern so gut wie kein Druck mehr an der Schaberspitze aufgebracht, was unweigerlich zu Problemen mit Ablagerungen und der Runnability führt.

Dass sich Maßnahmen zur Optimierung von Schabersystemen lohnen und auch möglich sind, ist in Abb. 14 gut zu sehen. Hier sind die Anpressdruckprofile am Abnahmeschaber einer Zentralwalze vor der Reparatur (rot) und nach der Reparatur direkt gegenübergestellt. Das Profil nach der Reparatur hat zwar im Bereich der Sensoren 28 und 32 noch leichte Schwächen, ist aber deutlich besser als vor der Reparatur und gut genug für einen normalen Papiermaschinenbetrieb.

Eine analoge Verbesserung ist in Abb. 15 wiedergegeben. Auch hier ist klar zu erkennen, dass sich das Anpressdruckprofil durch die erfolgte Reparatur deutlich verbessert hat.

Ob die Probleme aus der Anklappmechanik des Schaberhalters resultieren, kann man bei Betrachtung des Gesamtanpressdrucks bei steigenden oder fallenden Drucklufteinstellungen erkennen. In Abb. 16 ist der Druckverlauf für einen klemmenden Schaberhalter abgebildet und in der Abb. 17 für einen problemlos funktionierenden Schaberhalter.

Zusammenfassend kann aus über 100 Messungen an verschiedenen Schabern in diversen Positionen festgestellt werden, dass bei den BladeCheck[®] Messungen in weniger als 10 % der Fälle wirklich gute CD-Anpressdruckprofile vorgefunden wurden. Die Messungen können dabei helfen, die aufgetretenen Fehler an den Schabern manchmal sofort zu beheben. Dies ist beispielsweise bei nachgewiesenem zu geringem Anpressdruck der Fall, wenn dieser nur aufgrund von Anpressdrucktabellen des Schaberhalterherstellers eingestellt wurde. In diesem Fall genügt oft schon die Anpassung

der Druckluft zur Erreichung des gewünschten Anpressdrucks. In vielen Fällen sind jedoch Reparaturen oder sogar der Austausch ganzer Schaberhalter notwendig. Hier macht es dann Sinn, die Messung nach der Reparatur zu wiederholen, um damit a) den Erfolg zu der Maßnahme zu beweisen und b) einen Vergleich für später eventuell auftretende Veränderungen zu haben. Vergleichbar zur medizinischen Diagnose kann man Veränderungen am leichtesten dann erkennen, wenn zwei zeitlich auseinanderliegende Zustände direkt miteinander verglichen können.

Schaberhalter an sich sind keine sehr komplizierte Systeme und mit Kosten im unteren fünfstelligen Bereich auch keine sehr teure Sache. Dies wird spätestens dann sehr deutlich, wenn man die oft sechs- bis siebenstelligen Folgekosten eines schlecht funktionierenden Schabers mit den Anschaffungskosten vergleicht.

Die häufigsten Problemursachen, neben der erwähnten Verunreinigung, sind:

- defekte Halterplatte
- defekte Halterschläuche
- verbogene oder gebrochene Haltefinger
- fehlende Parallelität
- Lager ausgeschlagen, klemmt
- Oszillation defekt
- Pneumatik defekt.

Eine schnelle Messung im Rahmen von wenigen Stunden kann dabei helfen, die Schaberlaufzeit zu verlängern, das Feuchtequersprofil zu verbessern, die Zahl der „Wickler“ zu reduzieren und damit die Runnability und Verfügbarkeit der Papier- und Kartonmaschine deutlich zu verbessern.