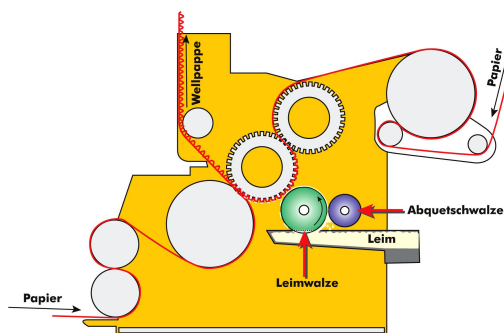


Leimauftrag in der WPA (Teil 1)

Optimierungspotenziale aus der Sicht eines Dosierwalzenherstellers.
 Ein Beitrag von Georg Selders, Apex Deutschland GmbH

Eine gute Bedruckbarkeit der Wellpappe gewinnt in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung. Insbesondere durch die mechanischen Grenzen der konventionellen Leimauftragssysteme kommt es oft zu überhöhtem und ungleichmäßigem Leimauftrag, der die Bedruckbarkeit der Wellpappe negativ beeinflussen kann. Hier kommt der Leim- und Abquetschwalze eine ganz besondere Bedeutung zu. Als Dosierwalzenhersteller verstehen wir die Leim- und Abquetschwalze nicht nur als bloßes Auftrags-, sondern als sehr exaktes Dosiersystem. Aus diesem Blickwinkel betrachtet, liegt schon allein bei der Leim- und Abquetschwalze ein hohes Potenzial zur Optimierung des Leimauftrags.



Positionierung des Leimsatzes im Single Facer

Abquetschwalze

Die Bedeutung der Abquetschwalze wird oft deutlich unterschätzt. Ob in Dokumentationen oder im Gespräch mit dem Kunden – im Vordergrund steht eigentlich immer die Leimwalze. Die Abquetschwalze ist jedoch auch ein bestimmender Faktor für den exakten Leimauftrag. Standardmäßig wurden bisher die konventionellen Leimwerke mit Chromwalzen ausgerüstet. In der Regel wird die Abquetschwalze mit abstreifern, die aus verschiedensten Materialien bestehen können, gerakelt. Dies führt bei den Abquetschwalzen unwillkürlich zu Streifenbildung und damit verbundenen Höhenunterschieden, die im eingebauten Zustand meistens nicht erkennbar sind. Diese Höhenunterschiede führen jedoch letztendlich zu unterschiedlichen Filmschichtdicken im Leimspalt. Dadurch verändern sich während der gesamten Einsatzdauer die Dosiereigenschaften der Walze. Im Gegenteil werden diese Höhenunterschiede deutlich sichtbar. **(siehe Abbildung oben)**



In der Praxis werden die Walzen jedoch oft erst bei deutlich sichtbaren und tiefen Beschädigungen ersetzt. Vor diesem Hintergrund führten wir bereits im Jahr 1996 erstmals keramische Abquetschwalzen in der

Wellpappenindustrie ein, deren hoch verschleißfeste Chromoxidschicht die Streifenbildung verhindert. Durch die gestiegenen Qualitätsansprüche der letzten Jahre fertigen wir heute fast ausschließlich keramische Abquetschwalzen. Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Chromwalzen sind:

Vorteile von keramischen Abquetschwalzen:

- Oberflächenhärte HV 1450-1550
- Oberflächenrauheit max. RA 0,8 /RZ 6,3 mit günstigerer Oberflächencharakteristik (Oberflächenspannung)
- Rundlauf toleranzen T.I.R. max. 10 µm
- Formabweichung über die gesamte Walze max. 10 µm
- Durchmesser toleranz laut Spezifikationen des Maschinenherstellers

Sowohl neue Walzen als auch bestehende Chromwalzen können mit keramischen Oberflächen ausgeführt werden. Neben dem gleichmäßigen Leimfilm garantiert diese Ausführung eine längere und vor allem konstantere Standzeit.

Leimwalze

Bei näherer Betrachtung stellen sich im Zusammenhang mit der Leimwalze verschiedene Problematiken dar. Hier sind insbesondere zu nennen: Durchmesser, Korrosion, mechanische Beanspruchung, Rundlauf toleranzen im Zusammenhang mit der Abquetschwalze, zuviel bzw. ungleichmäßiger Leimauftrag, Reinigungsproblematiken und viele weitere situationsbedingte Themen wie z. B. Erhöhung der Maschinengeschwindigkeit, hydraulischer Staudruck im Spalt, Aquaplaning, Luftprobleme, Spritzen, Abdichtung, etc.

Walzendurchmesser

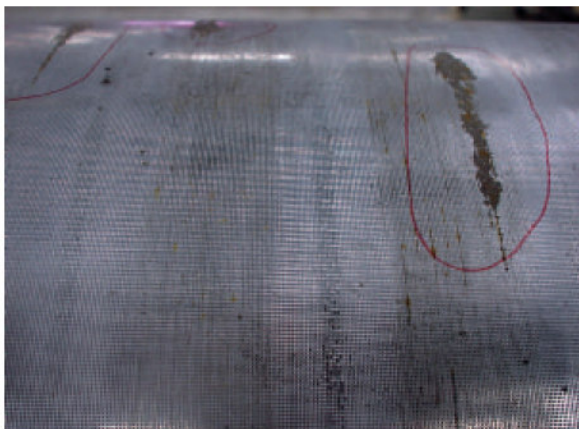
Bei der Überarbeitung von Leimwalzen bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Die Leimwalze kann beispielsweise bis zur tiefsten Beschädigung abgedreht, neu strukturiert oder gerastert und anschließend verchromt werden. Dies führt aber bei mehrfacher Bearbeitung zu einem deutlichen Untermaß der Walze. Das ist sehr kritisch zu sehen, da Walzen mit abweichenden Durchmessern die Dosiersituation unwillkürlich beeinflussen. Die Praxis zeigt, dass dies zu unvorhersehbaren Problemen bei der Spalteinstellung führen kann und dass sich selbst bei gleicher Spalteinstellung durch die Änderung der Differenzgeschwindigkeit der Walzen zueinander die Leimauftragsmenge verändert. Darüber hinaus ist diese Art der Neubearbeitung von Walzen eine Art „Einbahnstraße“, die zu einem bestimmten Zeitpunkt dazu führt, dass ein Neuwalzenkörper angefertigt werden muss.

Die zweite Möglichkeit Leimwalzen zu bearbeiten besteht darin, diese bis auf die tiefste Beschädigung abzdrehen, den Durchmesser mit Kupfer, Stahl oder Edelstahl auf Originaldurchmesser aufzubauen und die Walze erst dann zu strukturieren oder zu rastern und gegebenenfalls zu verchromen. Dies hat den Vorteil, dass sich die Einstell- und Dosiersituation in der Maschine durch den Austausch der Walze nicht verändert. Unser Unternehmen lehnt den Aufbau der Leimwalzen mit Kupfer grundsätzlich ab, da dieser weiche Aufbau zu einer verkürzten Lebensdauer führt. Hier kommt vielmehr das speziell entwickelte AST-Stahlfusionsverfahren zum Einsatz, bei dem der Originaldurchmesser der Walzen mit Stahl oder Edelstahl wieder hergestellt wird. (**siehe Abbildung unten**). Die Oberflächengüte und Standzeit einer mit diesem Verfahren bearbeiteten Walze entspricht der einer Neuwalze. Darüber hinaus ist bei einer guten Körperkonstruktion dieses Verfahren beliebig oft anwendbar.



Edelstahl-Leimwalzen

Aufgrund der gestiegenen Qualitätsanforderungen und der Weiterentwicklung von Oberflächenstrukturen (Rastern) werden heute die Leimwalzen überwiegend in Edelstahl gefertigt. Der Grund hierfür kann anhand **des folgenden Fallbeispiels** sehr gut verdeutlicht werden: Eine verchromte Leimwalze wird nach 9 Monaten ausgebaut und vom Kunden mit der Bemerkung, die Walze sei schlecht verchromt, zur Überprüfung zurückgeschickt. Man weist im Begleitschreiben darauf hin, dass das Raster nicht mechanisch beschädigt ist, die Zellstruktur optisch als gut erhalten zu erkennen ist, jedoch die Verchromung anscheinend schlecht ausgeführt sei, da die Walze bereits Korrosionserscheinungen zeigt.

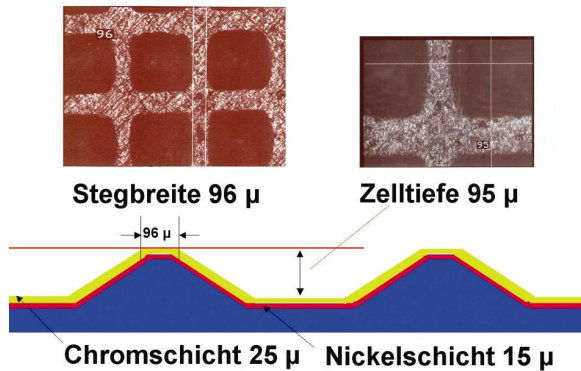


Auf den ersten Blick könnte man diese Meinung teilen, doch die nähere Untersuchung der Walzenoberfläche führt zu anderen Erkenntnissen: Mit bloßem Auge sind auf der Oberfläche sowohl optische Bahnen in Laufrichtung, als auch Markierungen, die sich als Parallellinien gestalten, zu erkennen. In den unterschiedlichen Bereichen gibt es Korrosionserscheinungen.

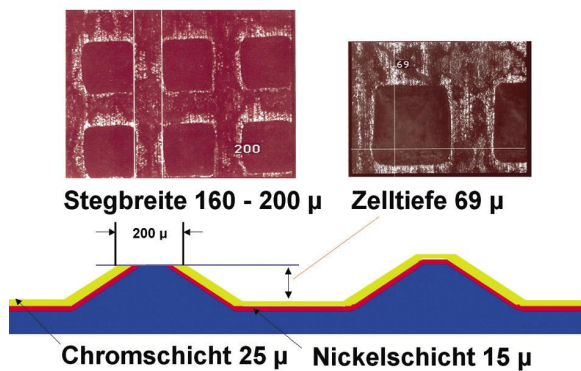
Genauere Vermessungen des Rasters mit dem Mikroskop ergaben auf der einen Seite Stegbreiten wie im Originalraster ($96\ \mu\text{m}$) und in den Bereichen, wo anfängliche Korrosionserscheinungen zu finden waren, Stegbreiten von 160 bis $200\ \mu\text{m}$. Was bedeutet das? Anhand der folgenden Abbildung wird der Aufbau der Walze deutlich. Nach dem Einbringen des Rasters wurde die Walze mit ca. $15\ \mu\text{m}$ vernickelt und $25\ \mu\text{m}$ verchromt. Daraus ergibt sich in diesem Fall bei der Neuwalze eine Stegbreite von $96\ \mu\text{m}$ und eine Zelltiefe

von 95 μm . An den stark beanspruchten Stellen konnte eine Zelltiefe von nur noch 69 μm und eine Stegbreite von bereits 200 μm gemessen werden.

Intaktes Raster



Stark beanspruchtes Raster



Dies bedeutet, dass die Oberfläche an diesen Stellen bereits so stark mechanisch beansprucht wurde, dass hier also kein ausreichender Korrosionsschutz mehr vorhanden ist. Auf den Fotos wird ebenfalls deutlich, dass man schon eine offene Struktur in der verbleibenden Chrom-/Nickelschicht erkennen kann. Vor diesem Hintergrund ist es als völlig normal anzusehen, dass Korrosionserscheinungen auftreten. In diesem Fall hat die normale mechanische Beanspruchung der Oberfläche bereits nach kurzer Zeit dazu geführt, dass die Walze durch erste Korrosionserscheinungen nicht mehr einsatzfähig war. In den Bereichen, wo die Walze korrodiert, beeinflussen die veränderten Oberflächeneigenschaften auch das Auftragsverhalten der Walze. Bedingt durch Durchmesserunterschiede der Riffelwalzen mit zunehmendem Verschleiß und durch Verschmutzungsproblematiken durch gehärteten Leim wird der oft wenig genutzte Randbereich meist besonders beansprucht.



Bei einer Ausführung in Edelstahl wird die Walze genauso beansprucht, es tritt jedoch keine Korrosion auf. Das Dosierverhalten bleibt länger konstant und Edelstahlwalzen weisen aus diesem Grund eine wesentlich längere Standzeit auf.

Keramische Leimwalzen

Auf Grund der hohen mechanischen Beanspruchung, der Leimwalzen immer wieder ausgesetzt sind, könnte man zu der Überlegung kommen: Warum empfiehlt man nicht auch für die Leimwalze an Stelle von Edelstahl grundsätzlich hochverschleißfeste Keramiksichten wie z.B. bei der Abquetschwalze? Für die meisten Riffelwalzen werden Oberflächenmaterialien wie Chrom oder eine Keramiksicht aus Wolframkarbid eingesetzt. Gleiches oder härteres Oberflächenmaterial als das der Riffelwalze ist aus unserer Sicht für Leimwalzen nicht geeignet. Denn hier stellt sich die Frage, welche Walzenoberfläche beim Kontakt von Riffel- und Leimwalze zuerst beschädigt wird. Die Kostensituation eines Riffelwalzensatzes im Verhältnis zu der Reparatur einer Leimwalze spricht hier eine deutliche Sprache, die wohl keiner weiteren Erläuterung bedarf.

Rundlauf toleranzen

Um eine gleichmäßige Dosierung zu erhalten, muss man bei kleiner werdendem Spalt eine höhere Rundlaufgenauigkeit erreichen. Hier liegt vor allem bei vorhandenen Maschinen, teilweise aber auch bei Neuanlagen ein großes Optimierungspotenzial. Bei der Eingangskontrolle von mehr als 270 Leimsätzen haben wir im vergangenen Jahr eine durchschnittliche Rundlauf toleranz von 0,03 mm zum Lagersitz ermittelt.

Beim Einsatz von 2 Walzen mit einer Rundlaufgenauigkeit von jeweils 3 Hundertstel Millimeter bedeutet dies bei der Einstellung des Leimspaltes von einem Zehntel Millimeter bei maximalem Ausschlag der Walzen zum Spalt hin, einen sich bis auf 1,6 Zehntel Millimeter ändernden Spalt. Diese Spalterhöhung von bis zu 60 % wird sich auch unwillkürlich im Leimfilm wiederfinden. Um die Leimauftragsschwankungen so gering wie möglich zu halten, ist es in dieser Situation zwangsweise erforderlich, einen höheren Leimspalt zu fahren. Dies unabhängig von der tatsächlich zur Verklebung benötigten Leimmenge.

Die Rundlauf toleranz einer keramischen Abquetschwalze liegt innerhalb von 10 µm. Edelstahlleimwalzen werden standardmäßig mit einer Rundlauf toleranz unter 20 µm gefertigt. Eine Rundlauf toleranz der Leimwalze innerhalb von 10 µm ist technisch möglich, jedoch mit einem deutlich höheren Aufwand verbunden. Hier gelangt man sicherlich auch in einen Grenzbereich, denn auch die Lagerungen der Walzen und deren Toleranzen sind nicht zu vernachlässigen.

Informationen und Beratung:

Apex Deutschland GmbH, Venloer Str. 67-69, 47623 Kevelaer
Tel. 02832/9783-0, Fax. 02832/9783-10
E-Mail: info@apex-deutschland.de / www.apex-groupofcompanies.com

Apex Asia	Telefon: +65 (0) 6270 7182
Apex Europe	Telefon: +31 (0) 497 36 11 11
Apex Italy	Telefon: +39 0331 379 063
Apex North America	Telefon: + 1 (0) 724 379 88 80