

# Press Release

## Einfluss der Vakuum-Kapazität auf Pressen-Entwässerung und Energieverbrauch

O. Kääpä (Dipl.-Ing.) Strategic Product Manager Pressing, Heimbach GmbH & Co. KG, [olli.kaapa@heimbach.com](mailto:olli.kaapa@heimbach.com)  
 J. Karvinen, Chairman Ecopump Oy und Runtech Systems Oy, [juha.karvinen@ecopump.fi](mailto:juha.karvinen@ecopump.fi)

Heimbach – wherever paper is made.



GROUP

## Einführung

Was sind die Voraussetzungen für eine optimale Pressen-Entwässerung? Papiermacher und Filzlieferant sollten gemeinsam eine Filzkonstruktion auswählen (oder entwickeln), bei der sie die Daten der Entwässerungs-Messung zugrunde legen.

Die Entwässerungs-Messung zeigt deutlich die Unterschiede im Verhalten der verschiedenen Filzkonstruktionen. Sie ermöglicht außerdem die Kontrolle der Vakuump-Kapazität, die einen großen Einfluss auf die Energiekosten haben kann.

Ebenso wichtig, wie eine optimale Filzkonstruktion und die Kontrolle der Vakuump-Kapazität ist, sollte auch die einwandfreie Arbeit der Walzen und Belts sein. So, wie das Wasser aus der Papierbahn entfernt wird, sollte es auch aus den Rillen und Löchern der Presswalze/des Belts sofort entfernt werden. Es muss unbedingt verhindert werden, dass Wasser in den Nip zurückfließen kann.

Wieviel Vakuump-Kapazität wird für einen Filz benötigt? Welches ist das korrekte Vakuump-Niveau? Diese Fragen werden oft von Papiermachern, Filzlieferanten und Maschinenherstellern gestellt.

## Entwässerungsleistung im Nip – theoretischer Hintergrund

Die Vakuump-Kapazität des Rohrsaugers übt einen starken Einfluss auf den Wassergehalt des Filzes aus. Der Wassergehalt des Filzes wiederum beeinflusst das gesamte Entwässerungsverhalten der Presse durch die Veränderung im hydraulischen Druck. Je höher der Wassergehalt im Filz, desto höher ist der hydraulische Druck. Abb.1 stellt diese Zusammenhänge auch in Bezug auf die Beurteilung des Filzfeuchte-Quotienten (Wassergehalt  $[g/m^2]$  : Filzgewicht  $[g/m^2]$ ) dar.

Ein reduziertes Rohrsauger-Vakuump erhöht den Filzfeuchte-Quotienten. Somit kann sich im Pressnip ein höherer hydraulischer Druck entwickeln. Ebenfalls vergrößert sich die Nip-Länge:

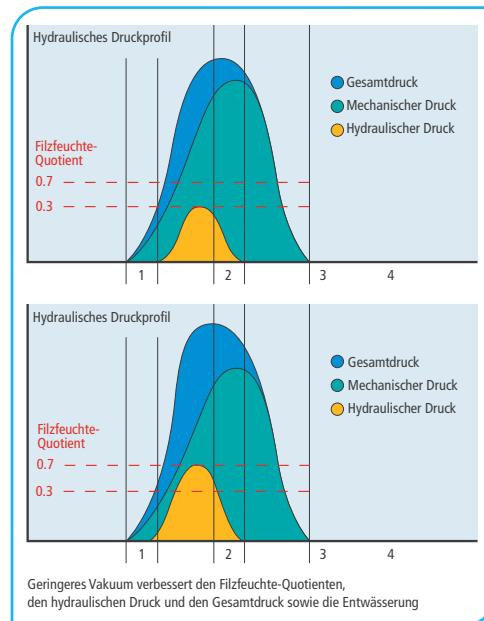


Abb.1 Filzfeuchte-Quotient (Dr. Gilles Duquette)

Ein gesättigter Filz ist innerhalb des Nips weniger kompressibel als ein Filz mit geringerem Filzfeuchte-Quotienten. Folglich kann aufgrund des früher einsetzenden höheren hydraulischen Drucks der Entwässerungsvorgang aus der Papierbahn früher beginnen, als dies bei Filzen der Fall ist, die weniger gesättigt in den Pressnip einlaufen. Denn solche Filze müssen während des Nip-Durchlaufs erst komprimiert werden, bevor der Entwässerungsvorgang einsetzen kann.

Im Beispiel Abb.1 hat sich der Filzfeuchte-Quotient von 0,3 auf 0,7 erhöht, wodurch auch der hydraulische Druck im Nip angestiegen ist und der Entwässerungsprozess zu einem früheren Zeitpunkt begonnen hat. Dies führte zu einer höheren Entwässerung. Demzufolge kann ein zu trockener Filz den Trockengehalt nach dem Nip kaum begünstigen. Auf der anderen Seite bringt ein zu nasser Filz die Gefahr von Verdrückungs-Problemen mit sich, besonders dann, wenn das Wasser nicht extrem gründlich aus den Rillen und Löchern von Walze und Belt entfernt wird.

In der Praxis bedeutet das: Wenn ein trockener Filz in den Nip einläuft, nimmt der Filz das Wasser aus der Papierbahn auf. Ein Teil des Wassers wird

# Einfluss der Vakuum-Kapazität auf Pressen-Entwässerung und Energieverbrauch

durch den Filz in die Rillen und Löcher der Walzen überführt. Der Rohrsauger reduziert schließlich den Wassergehalt des Filzes auf seinen ursprünglichen Sättigungsgrad.

Läuft ein genügend gesättigter Filz in den Nip ein, wird das Wasser aus der Papierbahn durch den Filz hindurch in die Rillen und Löcher von Walze und Belt gepresst. In diesem Falle wird die weitaus größte Wassermenge in die Auffangrinne geschleudert. Dies bedeutet, dass nur ein genügend gesättigter Filz eine wirksame Nip-Entwässerung bewirken kann.

## Entwässerungsleistung im Nip – Praxisbeispiele

Ein ungehinderter Wasserfluss im Nip durch den Filz hindurch in die Rillen oder Löcher von Presswalze und Belt ist die beste Voraussetzung für eine maximale Entwässerung. Darüber hinaus begünstigt ein solcher Wasserfluss in starkem Maße das Sauberbleiben des Filzes. Folglich ist es besonders wichtig, dass Rillen und Löcher völlig von Wasser befreit sind, bevor sie in den Nip einlaufen. Ist dies nicht der Fall, könnte das Aufnahme-Volumen für das Wasser zu gering sein und damit die Gefahr des Verdrückens entstehen. Das heißt: Zur Erzielung der maximalen Entwässerung muss eine einwandfreie Schaberfunktion die Walzen-/Beltoberfläche sowie Rillen und Löcher möglichst weitgehend von Wasser befreien.

Mit dem "Air Blade" Luftschaber-System von Runtech kann dieses Ziel noch perfekter und effizienter erreicht werden. Der Wasserfilm wird rückstandsfrei weggeblasen, Rillen und Löcher werden von "Air Blade" völlig leer und sauber geblasen. Dadurch ist sowohl ein permanent gleichmäßiges als auch ein maximales Speichervolumen über Walzen- oder Beltbreite gegeben. Positive Wirkung: gleichmäßigere Profile, gesteigerte Nip-Entwässerung, verbesserter Trockengehalt, mögliche Absenkung des Rohrsauger-Vakuums, geringerer Filz-Abrieb.

Zudem können durch die mögliche Absenkung des Vakuums deutliche Energie-Einsparungen erzielt werden, sowohl bei der Vakuum-Anlage selbst als auch bei den Pressen-Antrieben.

Abb.2 zeigt eindrucksvoll, dass mit dem Einsatz des "Air Blade" Luftschabers die Nip-Entwässerung deutlich höher liegt, als wenn dieser ausgeschaltet ist. Die Rohrsauger-Entwässerung liegt bei eingeschaltetem "Air Blade" etwas niedriger. Im Ergebnis steigt die Gesamt-Entwässerung um 6-7%. Die für einen Filz geeignete Vakuum-Kapazität kann mit Hilfe der Entwässerungsmessung und der Vakuum-Niveauekontrolle justiert werden. Dies ist die einzig taugliche Möglichkeit, ein Fahren mit zu trockenen Filzen zu vermeiden.

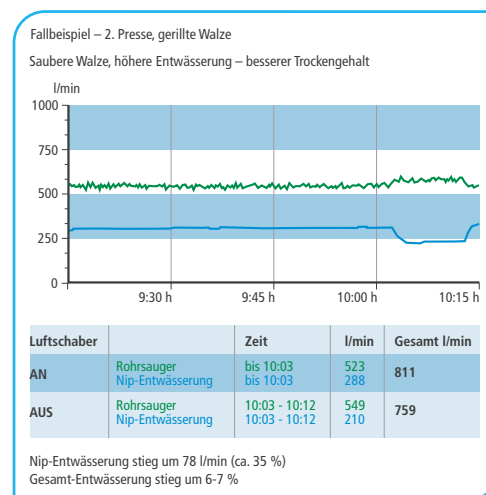


Abb.2 Luftschaber-Leistung in einer OptiPress Maschine

Abb.3 zeigt ein gutes Beispiel dafür, was passieren kann, wenn bei einem neuen Filz ein zu hohes Vakuum eingesetzt wird. Hier ist zu sehen, wie nach dem Einzug des neuen Filzes – zunächst bei gleichem Vakuum-Niveau wie bei dem zuvor gelaufenen "alten" Filz – die Entwässerung deutlich absackt. Gleichzeitig nimmt die Abriss-Häufigkeit drastisch zu. Nach der Absenkung des Vakuums gegen Ende des 5. Tages steigen Nip-Entwässerung und Gesamt-Entwässerung wieder steil an, und zwar auf ein höheres Niveau als zuvor bei dem "alten" Filz. Die Abriss-Häufigkeit geht erheblich zurück.

# Einfluss der Vakuump-Kapazität auf Pressen-Entwässerung und Energieverbrauch

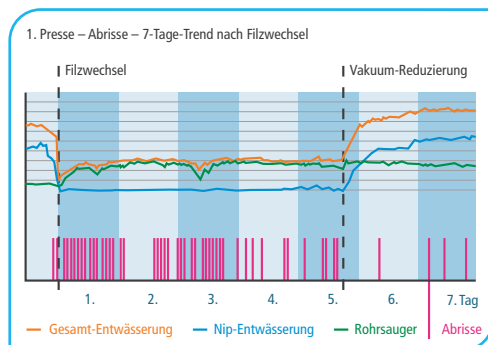


Abb.3 Einfluss der Nip-Entwässerung auf die Abriss-Häufigkeit

Aufschlussreich ist auch die Tatsache, dass nach der Absenkung des Vakuums die Entwässerungsleistung des Rohrsaugers unverändert bleibt. Dies bestätigt die im Zusammenhang mit Abb.1 gemachten Aussagen.

Die Nip-Entwässerung korreliert mit dem Filzfeuchte-Quotienten. Ohne Vakuump-Kontrolle führt der neue Filz das Wasser hauptsächlich in die Rohrsauger; die Gesamt-Entwässerung bleibt spärlich. Eine Vielzahl von Abrissen ist die Folge. Es wurden viele Beobachtungen darüber angestellt, wieviel Vakuump ein Filz während seiner Laufzeit wann braucht. Die Praxis zeigt, dass die Gesamt-Entwässerung konstant bleibt oder sich sogar reduziert, wenn das Vakuump-Niveau auf über 50 kPa angehoben wird. Das bedeutet, dass ein hohes Vakuump keinen positiven Einfluss auf einen alten Filz ausübt.

## Vakuump-Kapazität zur Konditionierung des Filzes

In den vorhergehenden Ausführungen wurde der Einfluss des Wassergehaltes im Filz beim Einlaufen in den Nip auf die Entwässerung dargestellt. Nach mehr als 200 Filz-Messungen auf allen Maschinenarten kann gesagt werden: Theorie und Praxis bestätigen, dass die Filze grundsätzlich nicht zu trocken laufen sollten.

Um die jeweils geeignete Vakuump-Kapazität für die unterschiedlichen Filze von Fall zu Fall vergleichen zu können, wurde der Wert "VACENERGY"

entwickelt. Dieser Wert ist das rechnerische Ergebnis aus der Vakuump-Leistung im Rohrsauger, multipliziert mit der Verweilzeit des Filzes über dem Rohrsaugerschlitze und dividiert durch die Schlitzlänge des Rohrsaugers (Abb.4). VACENERGY macht keine Aussagen über den Grad der Entwässerung, sondern kann nur für den Vakuump-Kapazitätsvergleich herangezogen werden.

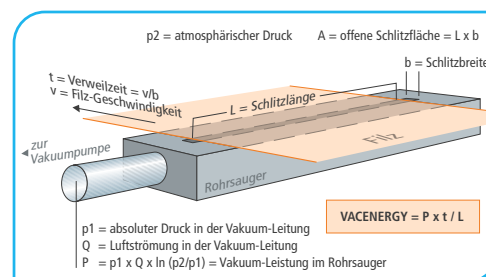


Abb.4 Vakuump-Kapazität des Filzes – VACENERGY

Abb.5 veranschaulicht die Korrelation zwischen den gemessenen Vakuump-Niveaus der Rohrsauger und den Vakuump-Kapazitäts-Werten der VACENERGY. Die Messungen wurden mit gelauenen Filzen an verschiedenen Druckpapier- und Kartonmaschinen mit einer Produktionsleistung von 10-70 t/h vorgenommen.

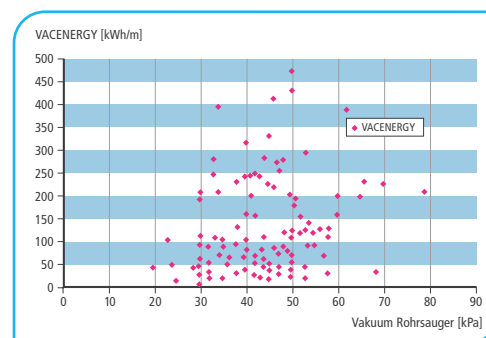


Abb.5 Gemessene Vakuump-Niveaus versus VACENERGY

Es bestehen große Abweichungen beim Vakuump-Niveau und bei den Vakuump-Kapazitäten (VACENERGY-Werte). Langsame Maschinen haben typischerweise eine höhere Vakuump-Kapazität (VACENERGY-Wert) aufgrund der größeren Verweilzeit des Filzes über den Rohrsauger-Schlitzten. Ganz offensichtlich ist jedoch, dass die Vakuump-Kapazität im Rohrsauger sehr stark variieren kann,

ohne dabei Einfluss auf die Produktionsmenge zu nehmen. Abb.6 zeigt die Testergebnisse aus der Korrelation zwischen dem Wassergehalt des Filzes vor dem Nip und den VACENERGY-Werten der Vakuum-Kapazität. Die Maschinengeschwindigkeit betrug rund 500 m/min. Bei der Anhebung der Vakuum-Kapazität von 50 kWh/m auf 100 kWh/m nahm der Wassergehalt im Filz lediglich um 60 g/m<sup>2</sup> ab. Diese Reduzierung wirkte nur marginal auf die Filzleistung. Bei einer Vakuum-Kapazität von über 100 kWh/m lag die zusätzlich erreichte Reduzierung des Wassergehaltes sogar bei null. In diesem Versuch entsprachen 140 kWh/m in etwa der 200 kW-Leistung des Wasserringpumpen-Motors.

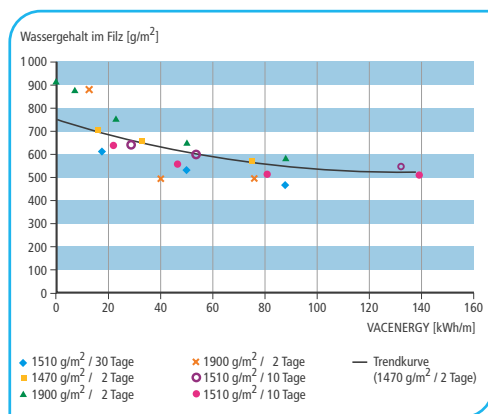


Abb.6 VACENERGY versus Wassergehalt im Filz vor dem Nip

Es ist zu beachten, dass es möglich war, den Filz in diesem Versuch völlig ohne Rohrsauger laufen zu lassen. Dabei ergab sich keinerlei Einfluss auf den Trockengehalt. Das gesamte Wasser wurde durch die Nip-Entwässerung über die Auffangrinne abgeführt. Ohne Rohrsauger lag der Filzfeuchte-Quotient etwa bei 0,5 – d.h. weit unter dem theoretischen Maximum von 0,7.

Bei Maschinen mit geringer Geschwindigkeit und mit glatten Presswalzen muss das Wasser durch die Rohrsauger entfernt werden. Wenn der Filz zu nass ist, läuft der Nip über. Abb.7 zeigt eine solche Situation in einer Zellstoff-Entwässerungsmaschine. Bei diesem Fallbeispiel lief der Nip bei einem Vakuum-Niveau von 10 kPa über.

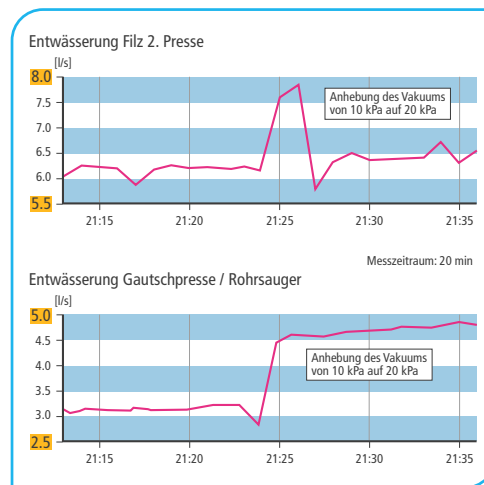


Abb.7 Einfluss der Anhebung des Vakuum-Niveaus auf die Entwässerung (Zellstoff-Entwässerungsmaschine)

Nach der Anhebung des Vakuum-Niveaus auf 20 kPa verstärkte sich die Entwässerung durch die Rohrsauger deutlich und die Nip-Überflutung verschwand wieder.

## Rohrsauger-Leistung bei Hochgeschwindigkeits-Maschinen

Wir erinnern uns: In Abb.3 wurde das typische Verhalten eines alten und eines neuen Filzes unter dem Einfluss unterschiedlicher Vakuum-Einstellungen aufgezeigt. Der alte Filz tendierte eher zur Nip-Entwässerung, der neue Filz beförderte das Wasser (zunächst) hauptsächlich zum Rohrsauger. Erst nach der Absenkung des Vakuums entwässerte auch der neue Filz über den Nip. Wenn ein Filz älter wird, erscheint es unmöglich zu sein, eine Entwässerung über die Rohrsauger zu erreichen, selbst dann, wenn das Vakuum-Niveau bei 80 kPa liegt.

Das Problem stellt sich wie folgt dar: Die Geschwindigkeit eines Filzes beträgt z.B. 25 m/s. Der Filz enthält Wasser, das bekanntlich eine Dichte von 1000 kg/m<sup>3</sup> hat. Es ist in der Tat unmöglich, das Wasser im Filz lediglich durch die Kraft eines Saugluftstromes mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 5-15 m/s und einer Dichte von nur 1,1 kg/m<sup>3</sup> quasi im 90°-Winkel in den Schlitz des Rohrsaugers zu leiten.

In Abb.8 wird das Verhalten eines neuen Filzes über dem Rohrsauger-Schlitz veranschaulicht. Das Vakuum beträgt hier 20 kPa. Die Druckdifferenz zwischen dem atmosphärischen Druck über dem Rohrsauger-Schlitz und dem Vakuum im Rohrsauger presst die Filzstruktur etwas zusammen. Diese Volumen-Minderung im Filz drückt das Wasser zu einem gewissen Anteil in den unteren Bereich des Filzes bis an seine Laufseite und von dort in den Rohrsauger-Schlitz – und bewirkt so die Rohrsauger-Entwässerung.

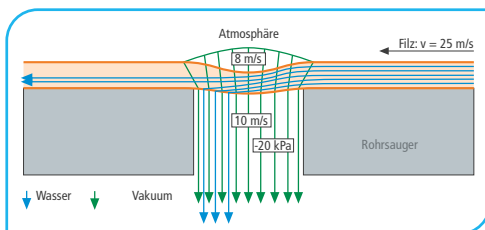


Abb.8 Verhalten eines neuen Filzes bei einem Vakuum von 20 kPa

Wenn der Filz bereits länger gelaufen ist und seine ursprüngliche Offenheit und vor allem sein Relaxationsvermögen weitgehend verloren hat, ändert sich die Situation wie folgt: Der Pressnip wirkt mit dem 10-100-fachen des Drucks auf den Filz, den das Vakuum im Rohrsauger ausüben kann.

Im Laufe der Zeit ist der Filz aufgrund des Nipdrucks so sehr zusammen gedrückt, dass die Druckdifferenz zwischen atmosphärischem Druck und Rohrsauger-Vakuum den Filz nicht mehr "dünner" pressen kann.

Abb.9 zeigt das Verhalten eines alten Filzes über dem Rohrsauger-Schlitz. Sogar der Saugstrom eines Rohrsauger-Vakuums von 50 kPa ist alleine nicht in der Lage, das Wasser aus dem Filz in den Rohrsauger-Schlitz zu ziehen. Dies ist der Grund dafür, dass mit älteren oder alten Filzen nur eine schlechtere oder gar keine Rohrsauger-Entwässerung zu erreichen ist. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang noch, dass die Luftgeschwindigkeit über dem Rohrsauger-Schlitz mit zunehmendem Vakuum abnimmt (vergleiche Abb.8 und 9): Luft ist weniger dicht, wenn das Vakuum höher ist.

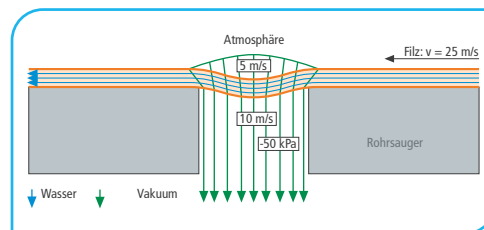


Abb.9 Verhalten eines alten Filzes bei einem Vakuum von 50 kPa

In mehreren Praxis-Studien haben viele Kunden die Erfahrung gemacht, dass eine hohe Nip-Entwässerung den Filz sauberer hält (– das Wasser fließt durch den Filz in den Nip –) und zugleich eine höhere Gesamt-Entwässerung bewirkt. Der Rohrsauger dient vor allem dazu, die Oberfläche des Filzes sauber zu halten. In manchen Fällen führte ein Betrieb ohne Rohrsauger sogar zu den besseren Ergebnissen.

Die Fakten: Hohe Vakuum-Kapazität erbrachte bei Hochgeschwindigkeits-Maschinen bezüglich der Filzreinigung keine Vorteile, sondern führte zu vermehrtem Filzverschleiß (Laufzeit-Reduzierung). Die Energiekosten für Vakuum-Pumpen und Pressenantrieb nehmen mit der Höhe des Vakuums zu, ohne zusätzliche Vorteile zu bringen.

Zur Erzielung einer hohen Nip-Entwässerung ist eine gute Funktion der entwässernden und wasserabführenden Elemente Voraussetzung. So macht es keinen Sinn, das Wasser zuerst im Nip aus dem Filz zu entfernen und es dann (aus Rillen und Löchern) in den Nip zurück fließen zu lassen.

Das "Air Blade" Luftschaber-System ist das einzige Produkt, das die Rillen und Löcher von Walzen und Belts hochgradig reinigen und restfrei entleeren kann. Ebenfalls wichtig bei hoher Nip-Entwässerung ist die funktionell optimale Gestaltung der Auffangrinne.

Ein Zurück-Spritzen des Wassers sowie ein Überlaufen durch mangelhafte Aufnahme- oder Abflusskapazität muss unter allen Umständen vermieden werden.

## Kosten der Filz-Konditionierung

Die Filzkonditionierung ist ein bedeutender Kostenfaktor bei der Papierherstellung. So entstehen Kosten für folgende wesentliche Aufwendungen: Energie für Vakuumpumpen, Schmier- und Dichtwasser für Vakuumpumpen, Wartung von Vakuumpumpen, Energie für den Pressenantrieb (je höher das Rohrsauger-Vakuum, desto größer der Reibungswiderstand in der Pressenpartie), die Menge des Spritzwassers und der Chemikalien zur Filzwäsche.

Durch einen abgestimmten Einsatz des Rohrsauger-Vakuums können alle Kosten, die damit verbunden sind, reduziert werden. Es wurde bereits ausgeführt, dass es unter Beachtung der genannten Voraussetzungen möglich ist, Filze während ihrer gesamten Laufzeit und auf fast allen Papiermaschinen bei einem Vakuum-Niveau von 20-40 kPa einzusetzen.

Wenn das Vakuum-Niveau bei 20-40 kPa liegt, statt bei 40-70 kPa, ergeben sich daraus folgende Vorteile: geringerer Filzverschleiß, reduzierter Energieaufwand für den Pressenantrieb (etwa 50-150 kW pro Filz), geringerer Energieaufwand für den Betrieb der Vakuumpumpen (etwa 50-300 kW pro Filz) sowie die schwer quantifizierbaren Einsparwerte des (mittel- oder langfristig) geringeren Pumpen-Verschleißes, des geringeren Wartungsaufwandes und des reduzierten Schmier- und Dichtwasser-Verbrauchs.

Diese Einsparungen können am besten erreicht werden durch die Verwendung drehzahlregulierter Vakuumpumpen und durch den Einsatz eines Filzdesigns, das in der Lage ist, sofort mit einer hohen Nip-Entwässerung zu starten.

## Fallstudie: Zeitungspapier bei 1500 m/min mit Non-woven-Filzen von Heimbach

Die Pressenpartie besteht aus einer Metso SymPress 2 mit 4. freistehender Presse. Der Kunde installierte das Air-Blade Luftschaber-System für

die Saugpresswalze und die 3. Presse. Zur gleichen Zeit wurde die Auffangrinne an der 2. Presse umgebaut.

Eine optimale Funktion der Schaber und eine einwandfreie Wasserabführung ermöglichen den Einsatz von Filzen, die eine große Menge von Wasser in die Auffangrinne transportieren. Wie bereits erwähnt, zeigen Theorie und Praxis, dass Filze mit hoher Nip-Entwässerung bessere Trockengehalte erzielen und gleichzeitig in gesteigertem Maße für ihr eigenes Sauberbleiben sorgen.

Während der Laufzeit von ATROCROSS-Filzen wurden Versuche mit hohem und geringem Vakuum durchgeführt. Die Rohrsauger-Entwässerung lag wegen der besonderen Filzstruktur nur bei geringen Werten. Nach einer Woche erfolgte die Entwässerung fast ausschließlich über den Nip (Abb.10) – unabhängig vom Vakuum-Niveau. Die Presse konnte ohne irgendwelche Probleme permanent mit hoher Nip-Entwässerung bei niedrigem Vakuum-Niveau gefahren werden.

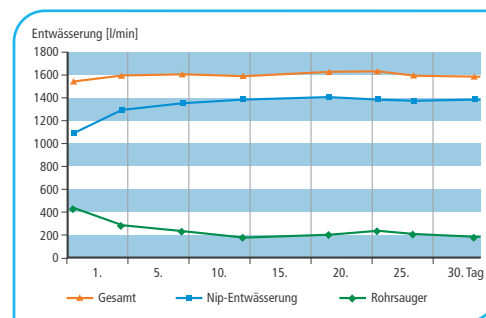


Abb.10 Pick-up-Filz Entwässerung während der Laufzeit

Das Filzdesign von Heimbach erreicht mit seinem ungewebten Träger-Aufbau in kürzester Zeit eine maximale Nip-Entwässerung und bietet damit dem Papiermacher einen besonders schnellen Start. Voraussetzung für die grundsätzlichen Vorzüge dieser Technologie ist die Tatsache, dass es hierbei keine Faden-Systeme in Z-Richtung und somit auch keine Gewebekröpfungen gibt.

Vielmehr setzt sich der Träger aus ungewebten Trägerschichten zusammen, den Faden-Gelegen,



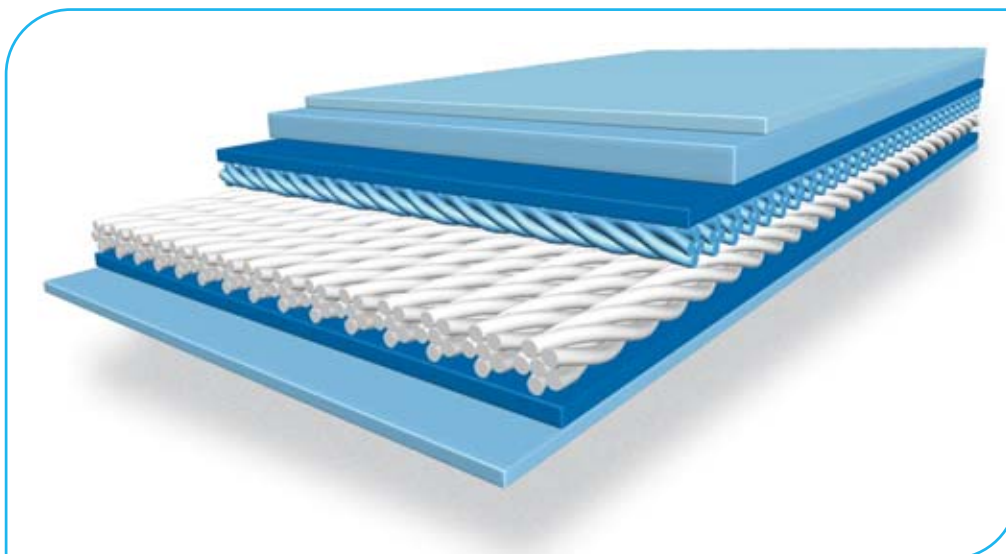


Abb.11 Non-woven Filz von Heimbach

die in Querrichtung sowie in Maschinenlaufrichtung flach übereinander liegend angeordnet sind. Jedem Faden-Gelege ist ein Gelege-Vlies zugeordnet. Mittels eines besonderen Fertigungsverfahrens werden die einzelnen, parallel laufenden Fäden der Faden-Gelege mit größter Gleichmäßigkeit fixiert.

Die typische Besonderheit des Non-woven-Trägers von Heimbach ist seine in Querrichtung verlaufende papierseitige Fadenlage (Abb.11). Dabei wirken die Fäden als "Micro Foils", die das Wasser aus der Papierbahn sehr schnell und intensiv in das Innere des Filzes "schaufeln". Dies führt zu einer hohen Sättigung des Filzes auch bei niedrigen spezifischen Drücken und vermindert zudem eine Rückbefeuchtung. Nur ein gesättigter Filz ermöglicht eine effektive Entwässerung.

Aus allen diesen Gründen hat sich ATROCROSS als ein extrem schneller Starter und ein ausgesprochener "Nip-Entwässerer" bewiesen.

Besonders für schnelle Maschinen ist der Start eines Filzes von großer Bedeutung. Eine hohe Startgeschwindigkeit bedeutet immer einen erheblichen Produktionszuwachs (Abb.12 „Kosten-Dreieck“). Wenn eine 10 Meter breite Zeitung

druck-Papiermaschine (45 g/m<sup>2</sup>) aufgrund optimaler Anlauf-Entwässerung 100m/min schneller laufen kann, bedeutet dies einen Produktionsgewinn von etwa 65 Tonnen pro Tag.

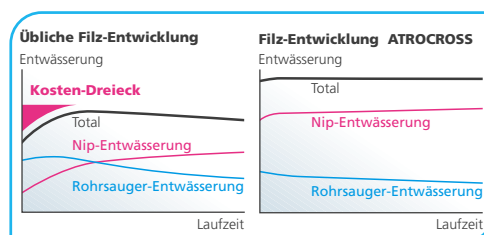


Abb.12 Vergleichsbeispiel: "Kosten-Dreieck"

## Energiekosten-Einsparungen

Eine hohe Nip-Entwässerung, eine zuverlässige Schaber-Leistung sowie eine gut funktionierende Auffangrinne sorgen dafür, dass kein hohes Vakuum benötigt wird.

Bei diesen Voraussetzungen kann der Filz während seiner gesamten Laufzeit mit 20–40 kPa Vakuum betrieben werden.

## Energie-Verbrauch der Vakuumpumpen

Bei dem hier beschriebenen Beispiel war dem Rohrsauger eine alte Wasserring-Pumpe zugeordnet, deren Motor 350 kW Leistungsaufnahme hatte und die rund 200 000 m<sup>3</sup>/Jahr Dichtwasser verbrauchte.



Zum Vergleich sei hier eine Kalkulation aufgezeigt, bei der der Filz mit einem Ecopump Turbo Blower (drehzahlreguliert) betrieben wird und dessen Vakuum-Bereich 0 bis 70 kPa umfasst. Bei einem Vakuum-Niveau unter 40 kPa während der gesamten Filz-Laufzeit können auf diese Weise enorme Kosteneinsparungen erzielt werden (Abb.13).

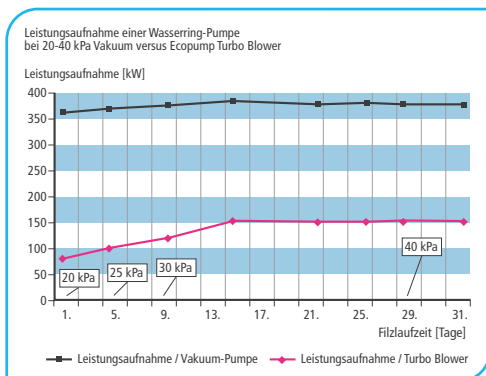


Abb.13 Energie-Einsparungen bei abgesenktem Vakuum-Niveau

## Jährliche Einsparungen

Vakuum Energie 2256 MWh (~ 0,06 EURO/kWh)  
Einsparungen beim Energieverbrauch EURO 135 000 €

## Zusätzliche Einsparungen

- Wasser 200 000 m<sup>3</sup>  
(kein Dichtwasser-Verbrauch)
- geringere Bespannungskosten  
(verminderter Filzverschleiß)
- weniger Filzwechsel
- verminderter Stromverbrauch für Pressenantrieb  
(durch geringeres Vakuum)

## Zusammenfassung

Wirklich große Einsparungen sind nur durch eine Optimierung der Entwässerung in der Pressenpartie realisierbar, wie sie hier in wesentlichen Punkten beschrieben wurde. Dabei ist ein zuverlässiges Entwässerungs-Messsystem sowie die Wahl der geeigneten Bespannung unverzichtbar.

Air Blade Luftschaber von Runtech, Turbo Blower von Ecopump und Non-woven- ATROCROSS Filze von Heimbach können einen wichtigen Beitrag leisten zu einer wirksamen und ökonomisch sinnvollen Optimierung der Pressenpartie.