

# Press Release

Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

O. Kääpä (Dipl.-Ing.) Vice President Sales, Heimbach GmbH & Co. KG, [olli.kaapa@heimbach.com](mailto:olli.kaapa@heimbach.com)

A. Hüttner, Strategic Product Manager Pressing, Heimbach GmbH & Co. KG, [andre.huettner@heimbach.com](mailto:andre.huettner@heimbach.com)

Heimbach – wherever paper is made.



GROUP

# Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

## Einleitung

Die Anstrengungen zur Energie-Einsparung haben die gesamte Papierindustrie erfasst und werden über alle Bereiche des Produktionsprozesses hinweg umgesetzt. Dabei stehen durchaus nicht nur der größte "unmittelbare" Energie-Verbraucher, die Trockenpartie, im Mittelpunkt der Aktivitäten, sondern auch die energierelevanten Bereiche Sieb- und Pressenpartie.

Der folgende Beitrag will energiebezogene Fakten aus dem Bereich der Pressen-Entwässerung und der Pressen-Bespannungen transparent machen. Hierbei soll neben den "direkten, unmittelbaren" Einsparmöglichkeiten auch das weit verzweigte Netz der "indirekt, mittelbar" wirkenden energetischen Abhängigkeiten untersucht werden.

Dass "Energie sparen" zusätzlich zu den ökologischen heute mehr denn je auch deutliche ökonomische Vorteile zu erbringen hat, ist selbstverständlich. Dass zudem beide Faktoren gleichzeitig mit einer Optimierung der Produktionsprozesse sowie mit einer Verbesserung der Papierqualitäten umgesetzt werden können, gehört zu den zukunftsweisenden Leistungen der Heimbach Pressenfilze.

## Fakten zu Energie und Kosten in der Pressenpartie

In Relation zu den Gesamtkosten der Papierproduktion sind die Kosten der Pressenbespannungen mit < 1 % gleichsam unbedeutend. Ihre Bedeutung für den Prozessablauf, für die Papierqualität sowie für den hier thematisierten Fokus "Energie-Einsparung" geht aber technologisch wie ökonomisch weit über das zuvor genannte Kostenverhältnis hinaus. Aus diesem Faktum heraus stellt sich deshalb die Frage nicht nach dem geringsten Anschaffungspreis für die Bespannung, sondern nach dem Grad ihrer Wirtschaftlichkeit: Derjenige Filz, der sich im höchsten Maße selbst bezahlt – bei Erfüllung aller technologischen Parameter – ist der wirtschaft-

lichste, und zwar unabhängig von seinem Anschaffungspreis. Diese Kausalität soll hier für Heimbach Filze nachvollziehbar gemacht werden.

## Die Rolle der Pressenfilze bei der Reduzierung des Energieverbrauchs

### 1. Einfluss der Filz-Sättigung auf die Entwässerung

Der Sättigungsgrad der Filze vor dem Einlauf in den Pressnip beeinflusst in starkem Maße die Entwässerungsleistung: Nur ein ausreichend gesättigter Filz kann die maximale Entwässerungsleistung erbringen.

Bei ungenügender Sättigung reicht der Entwässerungsdruck im Nip nicht aus, um eine große Wassermenge (aus Sättigung und aus Papierbahn) durch den Filz hindurch unmittelbar nach dem Nip schnell abzuführen. Stattdessen wird der nicht ausreichend gesättigte Filz lediglich durch die Wassermenge aus der Papierbahn "angereichert". Diese Wassermenge verbleibt im offenen Volumen des Filzes (Abb.1) und kann deshalb nur durch die Rohrsauger entfernt werden. Somit wird eine Nip-Entwässerung hier nicht initiiert. Außerdem steigt die Gefahr der Rückbefeuchtung (Abb.1).

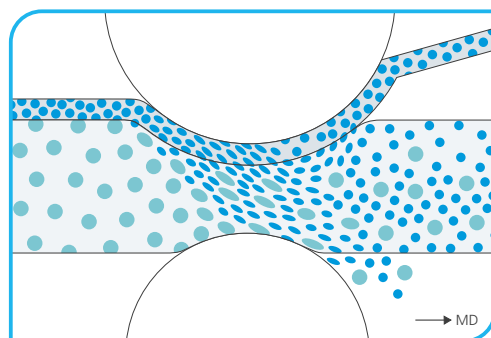


Abb.1 Ungenügende Sättigung: Rohrsauger-Entwässerung

Beim richtigen Sättigungsgrad (Abb.2) ist die Kapillarität der Filzstruktur bereits vor dem Einlauf in den Nip optimal "vor-aktiviert" – und je nach Filztyp damit bereit für die Nip-Entwässerung. Wenn diese Aktivierung erst im Pressnip beginnt,

# Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

fehlt wichtige Zeit für den eigentlichen Entwässerungsvorgang. Zeitrahmen hierfür: bei 1500 m/min und einer üblichen Walzenpresse rund eine 500stel Sekunde.

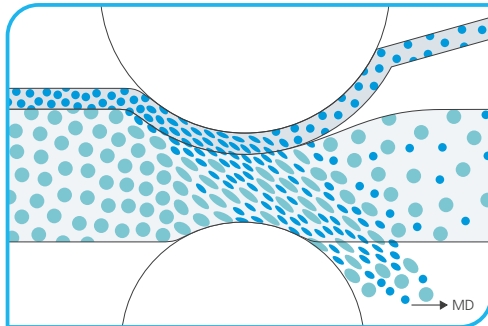


Abb.2 Optimale Sättigung: Nip-Entwässerung

## Vorteil für die Energie-Bilanz

optimale Sättigung → maximale Entwässerung  
= höhere Trockengehalte

Faustregel für die Sättigung, z.B. bei grafischen Papieren: Wasseranteil etwa 40 % des Filzgewichts, bei schwereren Filzen ggf. etwas weniger, aber auch hier auf keinen Fall zu trocken fahren.

## 2. Rohrsauger- oder Nip-Entwässerung?

Physikalische Gesetzmäßigkeiten sprechen gegen die Rohrsauger-Entwässerung bei schnellen Maschinen: Es steht nicht genügend Zeit zur Verfügung. Rechenbeispiel: Bei 1800 m/min und

zwei Rohrsaugern mit je zwei 15 mm breiten Schlitzen beträgt die Entwässerungszeit gesamt nur rund 2 Millisekunden. Zunächst nahe liegender Einwand: „...im Nip (einer Walzenpresse) ist es doch ähnlich.“ Im Gegensatz dazu soll hier aber das Wasser aus dem horizontal laufenden Filz in einem 90o-Winkel vertikal in die Rohrsaugerschlitze gezogen werden – und dies bei einem Saugluftstrom von üblicherweise nur 10-15 Metern pro Sekunde (Abb.3). Um auf diese Weise eine ausreichende Entwässerung zu realisieren, wären mehr als zwei Rohrsauger sowie jeweils extrem hohe Vakua notwendig. Folge: höherer statt reduzierter Energieverbrauch – und das auch noch ohne eine Steigerung der Entwässerung! Begründung: Bei einem Rohrsauger-Vakuum von normalerweise rund 50 kPa beläuft sich der Entwässerungsdruck auf 3 kN/m, im Nip ist er mit 75 bis 1200 kN/m rund 25 bis 400 mal so hoch.

Damit beantwortet sich die Frage nach der Entwässerungssystematik bei schnellen Maschinen zugunsten der Nip-Entwässerung. Außerdem sorgt diese durch ihre komplette "Durchspülung" der Filze für eine permanente Filzreinigung. Die Rohrsauger dienen dann – bei deutlich reduziertem Vakuum – höchstens noch der Restentwässerung sowie der Filz-Konditionierung.

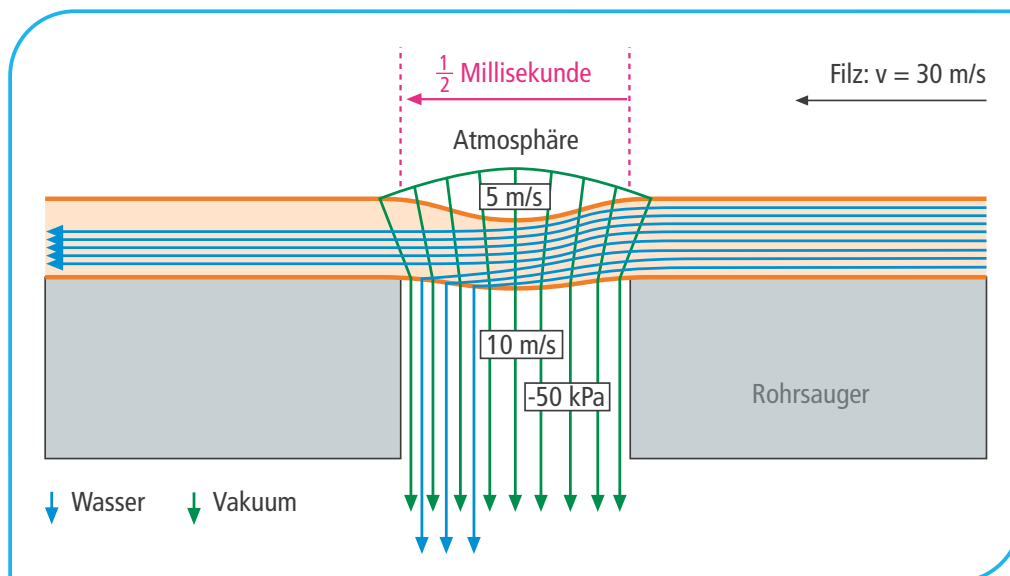


Abb.3 Rohrsauger-Entwässerung

# Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

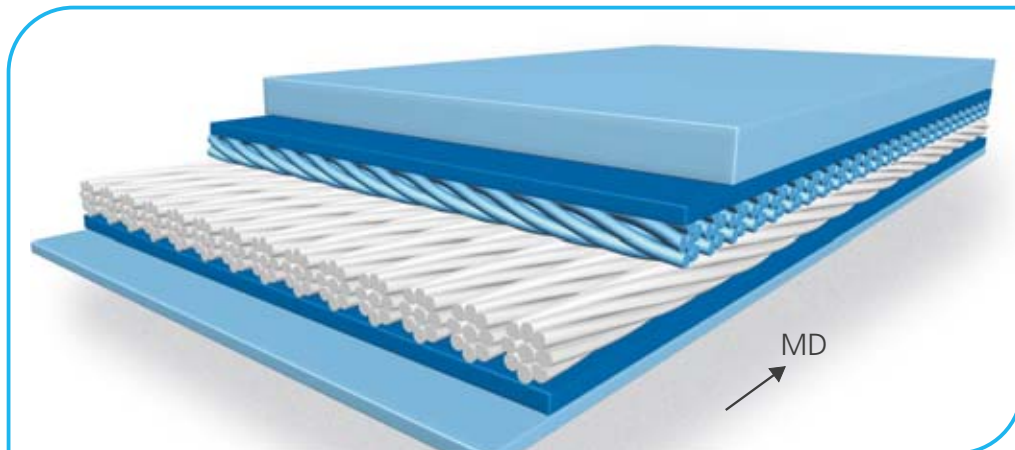


Abb.4 ATROCROSS Filz

In mehreren Praxisfällen hat sich sogar gezeigt, dass bei einer sehr guten Nip-Entwässerung die Rohrsauger ganz abgeschaltet werden können.

### 3. Nip-Entwässerung – die optimalen Besspannungen

Die Erzielung einer maximalen Nip-Entwässerung setzt speziell hierfür entwickelte Pressenfilze voraus: Die berühmten Non-woven-Filze von Heimbach (Abb.4) vereinen alle diejenigen Fähigkeiten auf sich, die eine hochkarätige Nip-Entwässerung erst möglich machen (Abb.5).

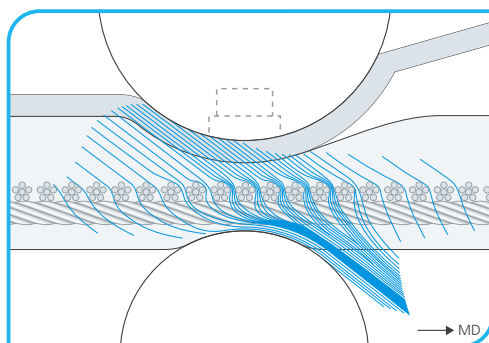


Abb.5 ATROCROSS: Nip-Entwässerung, reduzierte Rückbefeuchtung

Das haben diese Filze rund um den Globus tausendfach unter Beweis gestellt: Erst kürzlich konnte Heimbach den 7777ten ATROCROSS bei einem bedeutenden französischen Kunden erfolgreich einsetzen. Durch die Erfahrungen aus diesen vielen Einsätzen wurde die Nip-Entwässerung auf ihren heutigen hoch entwickelten Stand gebracht.

Damit hat Heimbach den Weg zu Geschwindigkeiten von 2000 m/min als Pionier beschritten.

#### Vorteil für die Energie-Bilanz

maximale Entwässerung, reduzierte Rückbefeuchtung = höhere Trockengehalte, Minderung / Wegfall der Energie für Rohrsauger-Vakua

#### Praxisbeispiel "Start- und Laufzeitverhalten"

Bereits in der Startphase eines Filzes kann in erheblichem Umfang Energie gespart werden. In sehr vielen Fällen benötigen Pressenfilze 2-3 Tage zur vollen Aktivierung ihrer Entwässerungsleistung. Im Fall der in Abb.6A gezeigten Messung (Zeitungsdruck) entwickelt sich aufgrund der langen Aktivierungszeit des Filzes erst verspätet eine Nip-Entwässerung, die zudem über die Laufzeit hinweg nur mittelmäßig bleibt. Der zögerliche Anstieg der Gesamtentwässerung verursacht ein "Kosten-Dreieck", das sich in mangelnder Energie-Nutzung sowie in fehlender Papierproduktion niederschlägt. Darüber hinaus kann durch die anteilig verbleibende ebenfalls relativ geringe Wasserabführung über die Rohrsauger die Gesamtentwässerung während der gesamten Laufzeit nicht den notwendigen Höchststand erreichen.

In der Messung derselben Position – nach dem Einzug des als "Schnellstarter" bekannten

# Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

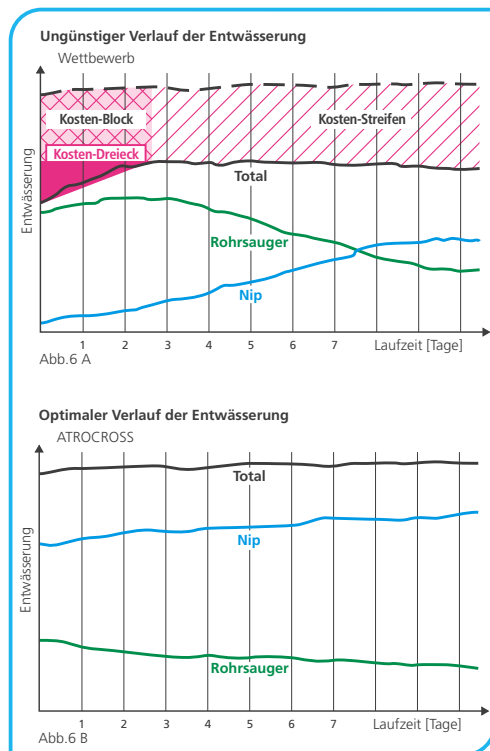


Abb.6 Entstehung und Wegfall des "Kosten-Dreiecks"

ATROCROSS Filzes (Abb.6B) – setzt unmittelbar nach dem Start die Nip-Entwässerung direkt auf hohem Niveau ein. Nach stetiger Steigerung hält sie sich dort während nahezu der gesamten Laufzeit. Die Rohrsauger bleiben auf niedrigem Niveau und besorgen die Restentwässerung.

Berechnung der wirtschaftlichen Vorteile:

Messung 6A: Während der 2,75 Tage dauernden Startphase blieb die durchschnittliche Geschwindigkeit mit 1632 m/min genau 66 m/min unter der später mit diesem Filz erreichten Maximalgeschwindigkeit von 1698 m/min. Dies verursachte eine Minderproduktion von 115 Tonnen in diesen 2,75 Tagen mit einem Verkaufswert von rund 63.000 EUR.

Messung 6B: Hier blieb während des gleichen Zeitraums mit ATROCROSS die durchschnittliche Geschwindigkeit von 1713 m/min nur 12 m/min unter der danach erreichten Maximalgeschwindigkeit von 1725 m/min. Dadurch ergab sich eine Minderproduktion von lediglich 21 Tonnen im

Wert von rund 11.500 EUR während der 2,75tägigen Startphase. Das bedeutet im Vergleich, dass der Heimbach Filz allein durch die sofort fast auf Maximal-Niveau einsetzende Gesamtentwässerung in den 2,75 Tagen der Startphase eine Mehrproduktion von 94 Tonnen mit einem Wert von rund 51.500 EUR erwirtschaftet hat = "Wegfall des Kosten-Dreiecks".

Hinzu kommt noch der Wegfall des "Kosten-Blocks" (siehe Abb 6A): Dies wurde erreicht durch das generell höhere Niveau der Start-Entwässerung und damit des Trockengehaltes beim Filz in Abb.6B. Hierdurch erzielte dieser Filz von Anfang an eine um 81 m/min höhere durchschnittliche Start-Geschwindigkeit während der 2,75 Tage. Daraus entstand eine Mehrproduktion von 140 Tonnen mit einem Wert von ca.77.000 EUR.

Zusammen genommen steht hinter den Fakten der Abb.6B nur für die Startphase eine vergleichsweise Mehrproduktion von 234 Tonnen bzw. 128.500 EUR. Und schließlich bewirkte der Filz auch den Wegfall des "Kosten-Streifens", d.h. des laufzeitlang geringeren Entwässerungs-Niveaus (siehe Abb.6A). Im Vergleich dazu erbringt das hohe Entwässerungs-Niveau in Abb.6B eine permanente Mehrgeschwindigkeit von rund 27 m/min und damit eine Mehrproduktion von täglich etwa 16 Tonnen bzw. 9.000 EUR.

Rekapitulierend: Diese eindrucksvollen wirtschaftlichen Vorteile basieren auf den vier bisher beschriebenen technologischen Verbesserungen des Produktionsprozesses: richtige Filz-Sättigung – Umstellung auf Nip-Entwässerung – hierfür die entsprechende Bespannung, d.h. Schnellstart sowie Maximierung der Entwässerung durch ATROCROSS.

## Vorteile für die Energie-Bilanz

schneller Start auf höchstem Niveau → mehr Entwässerung = optimale Nutzung der Start-Energie und eine Mehrproduktion in der

# Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

Startphase von 234 t bzw. 128.500 EUR, insgesamt höheres Entwässerungs-Niveau während der Laufzeit sowie reduzierte Rohrsauger-Vakua = permanent geringerer Energieverbrauch bzw. Mehrproduktion von täglich rund 16 t bzw. 9.000 EUR

## Praxisbeispiel "Gesamtentwässerung"

Die Trockenpartie entfernt den weitaus geringsten Wasseranteil aus der Papierbahn. Dennoch verbraucht sie den weitaus größten Anteil an Energie. Dass dieser kostenintensive Anteil bereits in der Pressenpartie erheblich gesenkt werden kann, beweist das folgende Einsatzbeispiel eines Non-woven Filzes von Heimbach auf einer Maschine, die 45 g/m<sup>2</sup> holzhaltig produziert (Abb.7): Nach dem Einzug dieses Filzes wurde eine Trockengehalts-Steigerung von 1 % (= Steigerung um 2,04 %) nach der Pressenpartie gemessen.

Diese gering erscheinende Steigerung – aufgrund der Bespannungs-Änderung in einer einzigen Position – erzielte im Verlauf eines Jahres eine enorme Dampf-Einsparung, quantifiziert in Abb.7.

## Vorteile für die Energie-Bilanz

Dampf-Einsparung in der Trockenpartie von 5 %  
= pro Tag 46,2 t bzw. 2.079 EUR  
= Dampf-Einsparung pro Jahr von 16.632 t bzw. 748.440 EUR

Im Umkehrschluss gilt aber auch: Wenn die bisherige Dampfleistung eingesetzt wird, dann bringt dieses 1 % höherer Trockengehalt etwa 4 % mehr Produktion. Das kann einen Mehrumsatz von rund 8 Mio EUR ausmachen.

## Praxisbeispiel "Abriss-Quote"

Je schneller die Papiermaschine läuft, desto bedeutsamer wird die Rolle der Nip-Entwässerung mit der hierfür am besten geeigneten Bespannung – sehr gut sichtbar gemacht in der Messung Abb.8: Der Langzeit-Trend auf der im vorherigen Beispiel genannten Maschine zeigt über mehrere Einsätze anderer Filze hinweg verhältnismäßig gleich bleibende Kurven für Zugspannung, Total-Entwässerung, Rohrsauger- und Nip-Entwässerung. Während des Einsatzes von ATROCROSS, der überwiegend im Nip entwässerte, erreichte man

Produktion: 45g/m<sup>2</sup> holzhaltig, Breite 10m, 1700m/min

Tagesproduktion (effektiv)	936 t
Dampfverbrauch/Tag	924 t
Dampfkosten/Tag (45 EUR/t)	41.580 EUR

**Trockengehalt plus** (nach Pressenpartie) **+1%** (= Steigerung um 2,04%)

**Dampfverbrauch minus** (Trockenpartie) **-5%**

Dampfverbrauch minus/Tag	46,2 t
Dampfkosten minus/Tag	2.079 EUR

**Einsparung Dampfverbrauch / Jahr** **16.632 t**

**Einsparung Dampfkosten / Jahr** **748.440 EUR**

Abb.7 Energie-Einsparung: Höherer Trockengehalt, geringerer Dampfverbrauch

# Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

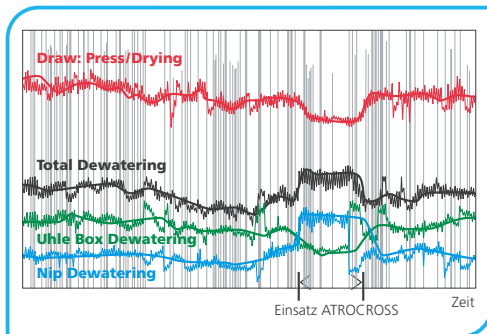


Abb.8 Vergleich: Entwässerung – Zugspannung

aufgrund der höheren Total-Entwässerung eine Trockengehalts-Steigerung (siehe Abb.7) und infolge dessen eine größere Bahnfestigkeit. Weiterer Vorteil: die bessere Nutzung der Energien, z.B. des Dampf-Einsatzes in in der Trockenpartie (siehe vorheriges Praxisbeispiel und Abb.7).

Die gemessene Trockengehalts-Steigerung von 1% (Abb.9) entspricht einer Steigerung um 2,04 % und bewirkte die Zunahme der Nassfestigkeit der Papierbahn um 6 %. Gleichzeitig ging die Zugspannung zurück. Aufgrund dieser Verbesserungen konnte die Abriss-Quote um 97 Abrisse pro Jahr gesenkt werden (Abb.9).

## Vorteile für die Energie-Bilanz

gewonnene Produktionszeit = 32,33 Stunden pro Jahr mehr volle Energie-Nutzung der aufgeheizten Trockenzylinder, Mehrproduktion pro Jahr von 1.260 t bzw. 781.200 EUR

Selbstverständlich gibt es bei Heimbach noch zahlreiche weitere Beispiele zum Thema "Energie sparen im Bereich Pressen-Entwässerung und Pressen-Bespannungen". Darüber soll in weiteren Beiträgen berichtet werden.

## Resumé

Die hier beschriebenen Fakten und ihre Zusammenhänge zeigen die hochgradige Komplexität des Energie-Themas. Neben den einzelnen Aussagen zur Energie-Einsparung dokumentiert dieser Beitrag zudem zwei übergeordnete Ergebnisse:

Zum Einen: Positive Antworten auf Fragen zur Reduzierung des Energieverbrauchs in der Pressenpartie werden wesentlich von den geeigneten Bespannungen bestimmt – und von

Produktion: 45g/m<sup>2</sup> holzhaltig, Breite 10m, 1700m/min

Produktion pro Stunde (effektiv)	39 t
Dampfverbrauch/Stunde	38,5 t
Dampfkosten/Stunde (45 EUR/t)	1.733 EUR

**Trockengehalt plus** (nach Pressenpartie) **+1%** (= Steigerung um 2,04%)

**Nassfestigkeit** **Steigerung um 6%**

**Abrisse minus** **97/Jahr**

Zeitgewinn (20 min/Abriss) 32,33 Stunden/Jahr

**Mehrproduktion** (39t/Stunde) **1.260t/Jahr**

**Mehrumsatz** (620 EUR/t) **781.200 EUR/Jahr**

Abb.9 Energie-Vorteil: Geringere Abriss-Quote, Mehrproduktion

## Wie kann "Energie sparen" durch Pressenfilze gesteigert werden?

der durch sie ermöglichten Optimierung der Entwässerungssystematiken.

Zum Anderen: Die durch Bespannungen ausgelösten Leistungen zur Energie-Einsparung stehen im krassen Gegensatz zu dem Kostendruck, der zuweilen auf die Bespannungshersteller als Lieferanten dieser Leistungen ausgeübt wird. Dieser Kostendruck birgt die Gefahr des "Ausbremsens" neuer Entwicklungen, die zugunsten weiterer Reduzierungen von Energieverbrauch und Kosten unabdingbar notwendig sind. Heimbach ist dankbar dafür, mit den vorstehenden Ausführungen einen Beitrag zur Energie- und Kosten-Einsparung leisten zu dürfen.