



Energieeffiziente Trockenpartie – Möglichkeiten zur Beeinflussung

Jubiläumstagung 2009,
Gernsbach

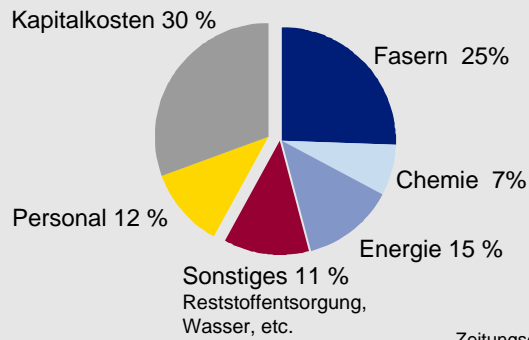
Roland Mayer

Übersicht

- Thema Energie
- Vergleich der Trocknungsverfahren
- Einflüsse auf den Energiebedarf in der Trockenpartie
- Konkrete Möglichkeiten zur Verbesserung

Über 50 % der Produktionskosten sind Ressourcen- und Energiekosten

Gesamtkosten: ~ 500 €/t, davon Energie: ~ 75 €/t



Neue ressourcenschonende Wege sind notwendig!

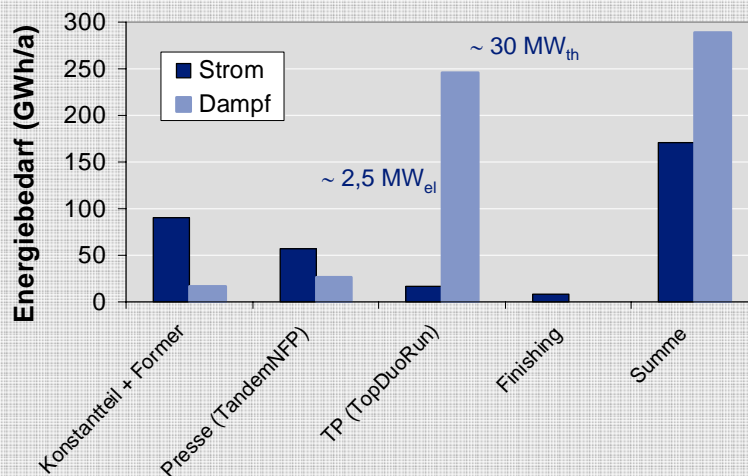
Weitere Innovationen!

Zeitungsdruck Papierfabrik 2007 (Deutschland)

Source: J.Pöyry 2007

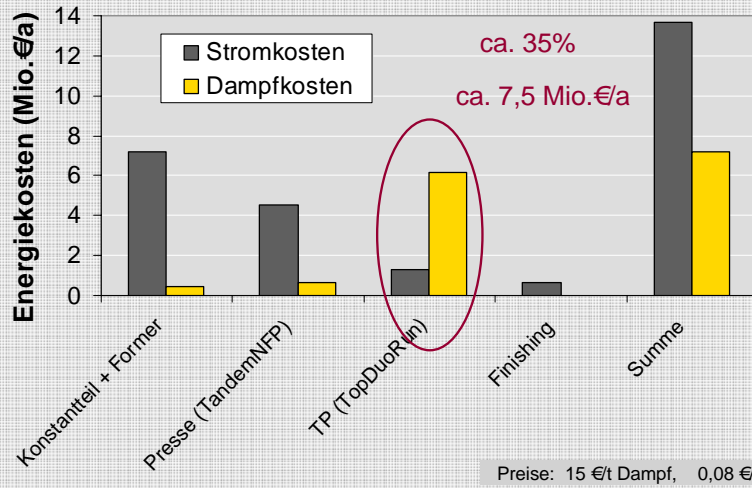
Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 3

Aufteilung des Energiebedarfs in einer PM Beispiel Zeitungsdruck-PM



Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 4

Aufteilung der Energiekosten in einer PM Beispiel Zeitungsdruck-PM



Wo geht die Wärmeenergie hin, die in der Zylinder-Trockenpartie benötigt wird ?

- Aufwärmung der Papierbahn
- Verdunstung von Wasser (Trocknung)
- Aufwärmung Prozess- und Heizwasser (Wärmerückgewinnung)
- Aufwärmung der Luft ($T_{\text{Abluft}} = 60-70^{\circ}\text{C}$ nach Wärmerückgewinnung)
- Durchströmdampf der niedrigsten Heizstufe (Kondensator)
- Hauben-Warmluftleckage
- Verluste an Luftkanälen, Dampf-Kondensat-Leitungen

➔ **ca. 20% Verluste / Mehrbedarf**
(entspricht ~ 1,2 Mio. €/a bei ZD- PM)

Trocknungsverfahren für Papiermaschinen



Kontakttrocknung
mit Zylindern
(Dampf)



Impingement-
Trocknung
(Gas)



IR – Trocknung
(Gas)

Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 7

Energetischer Vergleich verschiedener Trocknungsverfahren - Wirkungsgrad

Wirkungsgrad: genutzte Wärme bezogen auf zugeführte Wärme
bzw. Faktor für Mehrverbrauch gegenüber Verdunstung

| | | | | |
|--|---|---|-----------|---|
| <u>Kontakt auf Zylinder (incl.Haube)</u> | 85% | → | 1,2 | ✓ |
| Impingement | 50-70% | → | 1,4 - 2,0 | |
| IR | 35-60% | → | 1,7 - 2,8 | |
| | = 25-30% (Strahlung) + 10-30% (Warmluftnutzung) | | | |

Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 8

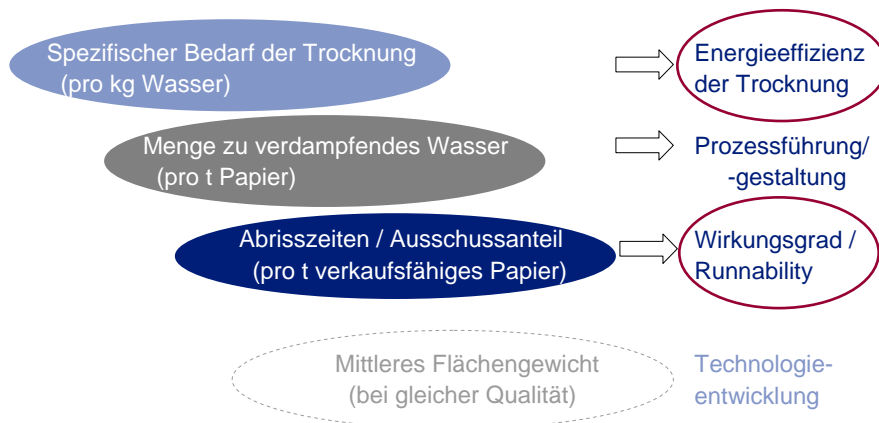
Vergleich verschiedener Trocknungsverfahren bezüglich Trocknungskosten

Energiekostenverhältnis bezogen auf:

| | Dampf 0,025 €/kWh Gas 0,045 €/kWh | Dampf aus Gas | |
|---|--------------------------------------|---------------|---|
| <u>Kontakt auf Zylinder (incl.Haube):</u> | 1 | 1 | ✓ |
| Impingement : | 2,1 - 3,1 | 1,2 - 1,7 | |
| IR: | 2,5 - 4,3 | 1,4 - 2,4 | |

Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 9

Was beeinflusst den Energiebedarf der Trockenpartie ?

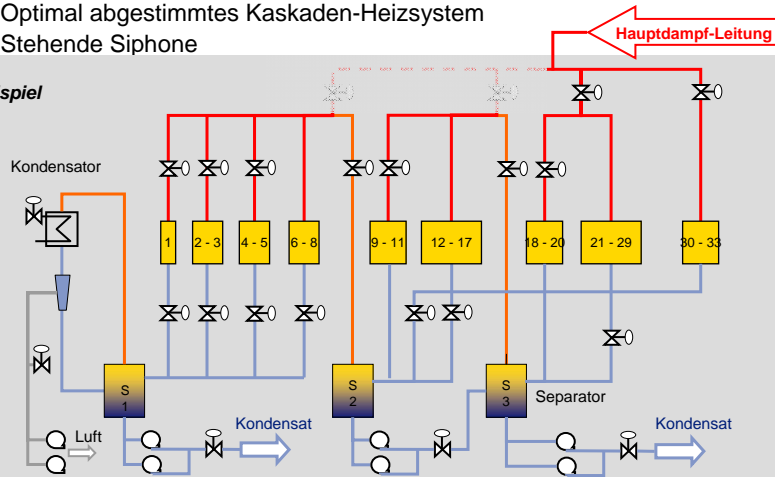


Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 10

Energieeffizienz der Trocknung erhöhen an bestehenden Anlagen

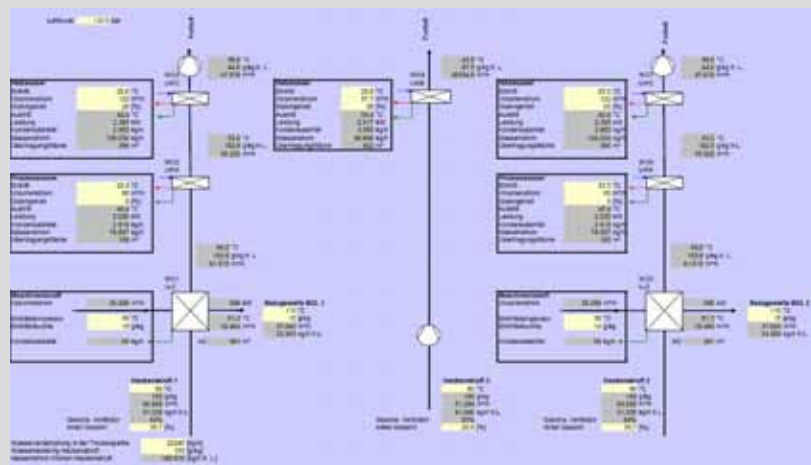
- Optimal abgestimmtes Kaskaden-Heizsystem
- Stehende Siphone

Beispiel



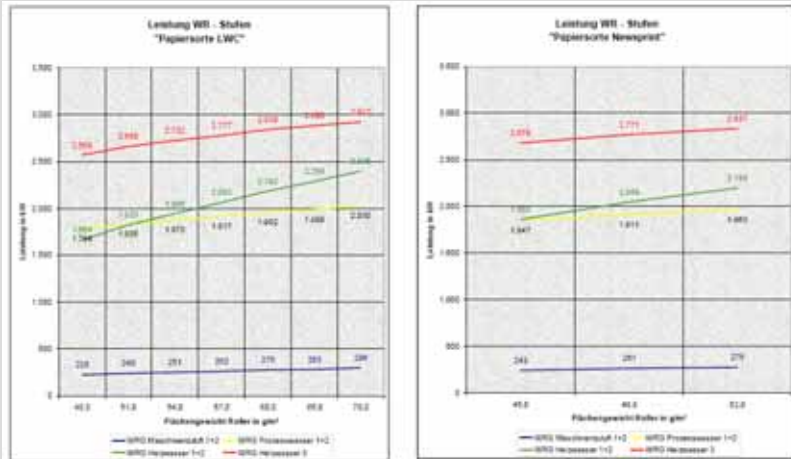
Energieeffizienz der Trocknung erhöhen an bestehenden Anlagen

- Konsequente Wärmerückgewinnung → Berechnung Istzustand

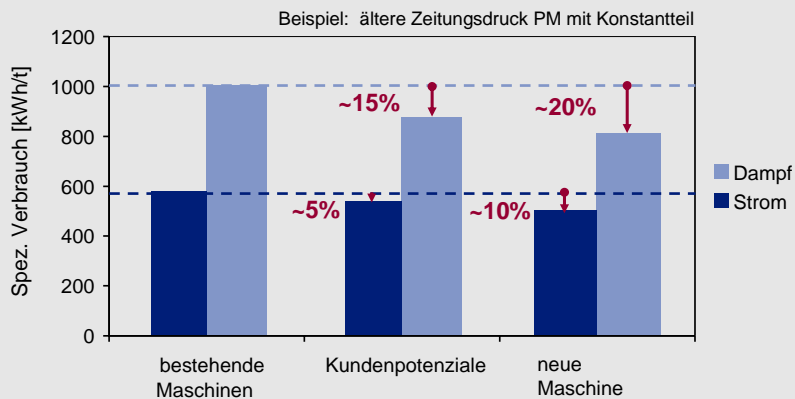


Energieeffizienz der Trocknung erhöhen an bestehenden Anlagen

- Konsequente Wärmerückgewinnung → Optimierung



Energie-Audit durch Experten Verbrauch und Einsparpotenziale lokalisieren



Basierend auf Input-Output Analyse, Energiebilanz & Untersuchung werden Lösungen aufgezeigt

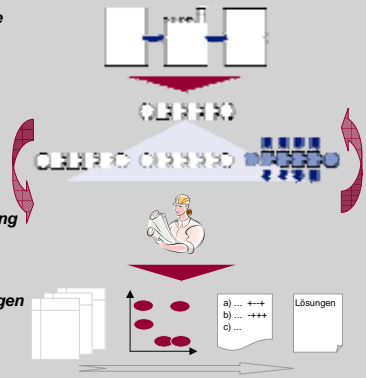
1. Input-output-Analyse

- Mill Ebene

- Prozess Ebene

2. Vor Ort - Untersuchung

3. Definition der Lösungen



- Zusammenfassung der lokalisierten Kostentreiber
- Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit
- Definition von möglichen Lösungen
- **Vorschläge zum weiteren Vorgehen**

Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 15

Wirkungsgrad- und Runnability-Verbesserungen sind nebenbei auch direkte Energie-Einsparungen

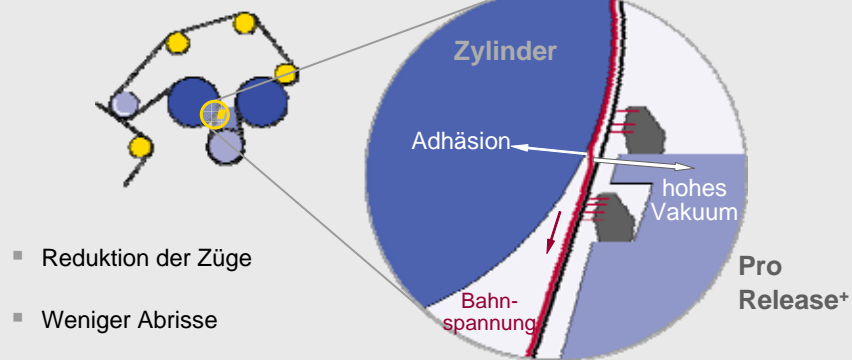
- **ProRelease+** – optimale Bahnstabilisierung
- **DryStar** – Umbaukonzept zur Verbesserung des Bahnlaufs in der Trockenpartie
- **SafeTailing** – bedienerunabhängiges Überführen
- **TailBlade** – seillos Überführen in zweireihigen Gruppen
- **TurboDryerS** – modulare Heisslufttrockner

Je 1% erhöhter Wirkungsgrad → ca. 150.000 EUR/a
(nicht verlorene Energie)

Beispiel Zeitungsdruck-PM

Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 16

ProRelease+ Bahnstabilisator für beste Runnability



Energieeffiziente TP_GernsachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 17

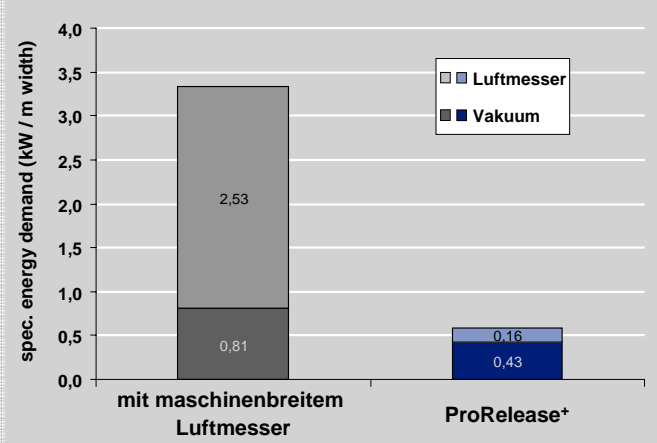
MultiSeal siebschonende und energiesparende Dichtung

- Teflon Klingen
- absolut kein Siebverschleiß
- mehrstufige, sehr effiziente Dichtung
- MultiSeal ist auch Standard für DuoStabilisatoren



Energieeffiziente TP_GernsachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 18

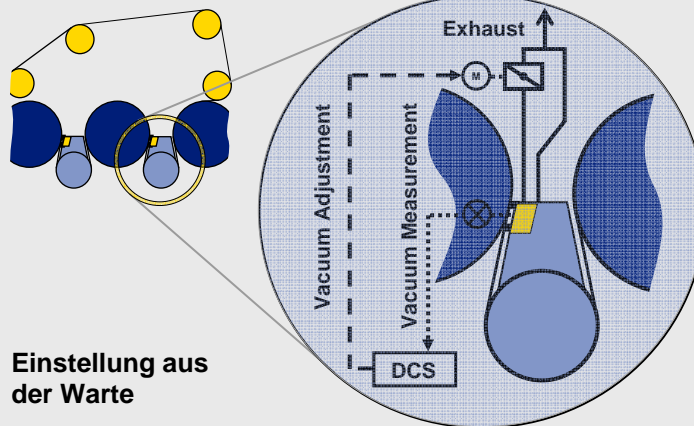
ProRelease+ - sehr geringer Energiebedarf durch optimale Abdichtung



Nur 20 %
Energiebedarf
im Vergleich

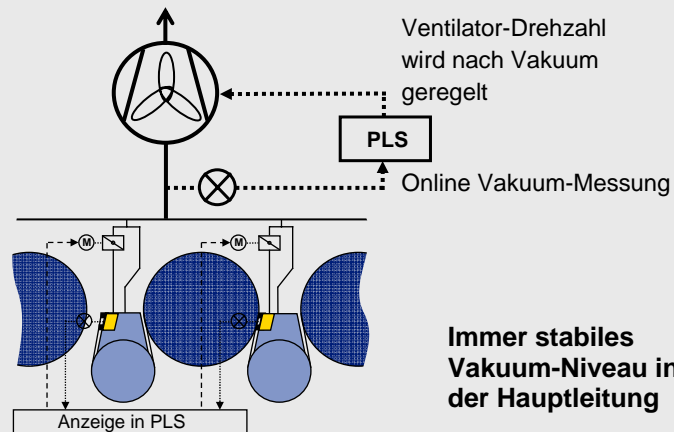
Energieeffiziente TP_GernsachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 19

ProRelease+ Vakuumsteuerung für Abnahmezone



Energieeffiziente TP_GernsachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 20

ProRelease+ Regelung des Vakuum-Ventilators



Energieeffiziente TP_GernsachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 21

ProRelease+ konstant optimale Bedingungen

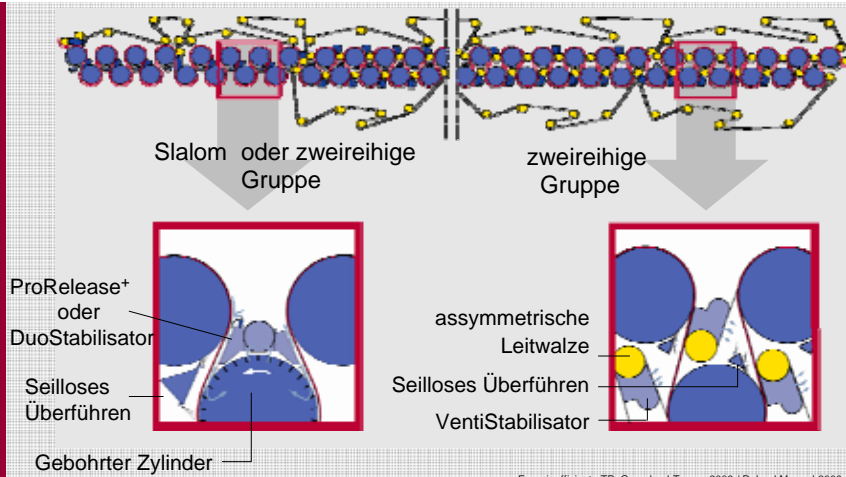
- Beste Runnability
- Vakuumsteuerung aus der Warte ohne Nebeneinfluss auf andere Stabilisatoren
- Einfacher und sicherer für die Bediener
- Sehr geringer Energiebedarf
- Kein Siebverschleiß

Mehr als 450 Stabilisatoren mit MultiSeal

Mehr als 10 PMs mit Vakuumregelung

Energieeffiziente TP_GernsachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 22

DryStar – Umbaukonzept für verbesserte Runnability in der Trockenpartie



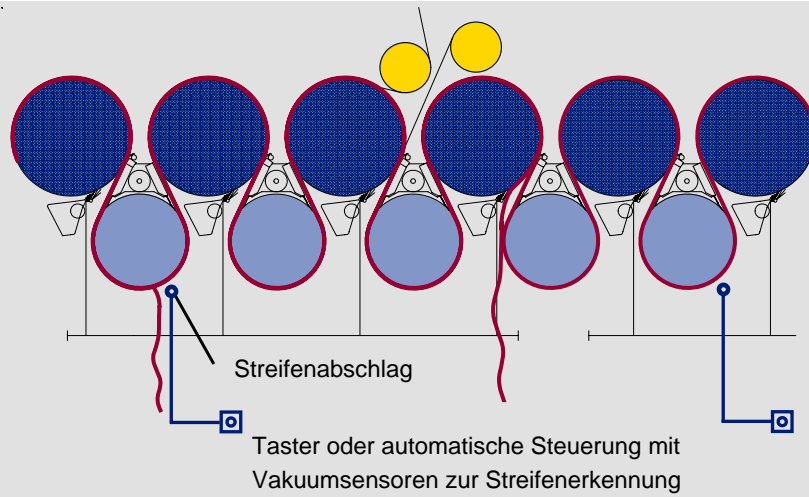
SafeTailing – bedienerunabhängiges Überführen



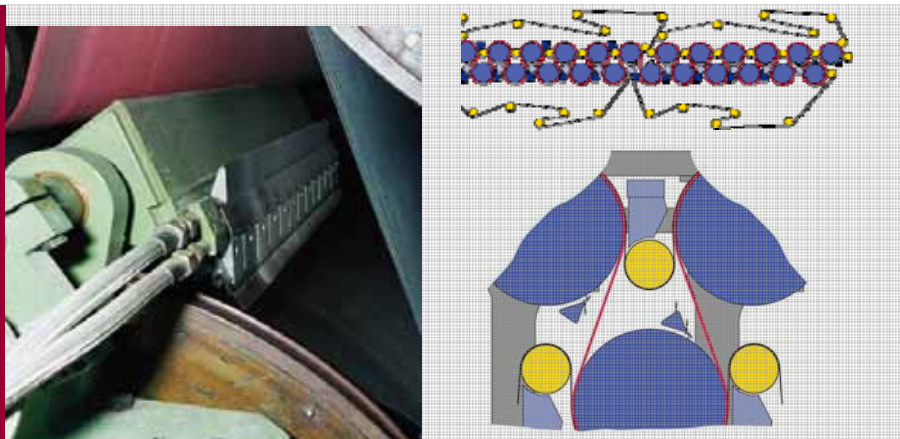
- Druckluft-Einsparung (bis zu 50%)
- Auch nach EN 1034 Sicherheitsstandard (Zugangssicherung) bleibt PM bedienbar
- Mit Vakuumsensor für Abriss- und Streifenerkennung

→ Zuverlässiges Überführen ohne manuellen Eingriff der Bediener

SafeTailing – bedienerunabhängiges Überführen



Seilloses Überführen in zweireihigen Gruppen

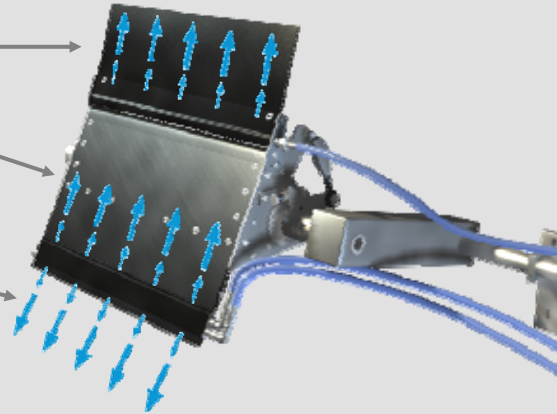


TailBlade für optimale Stabilität des Überförhbändels

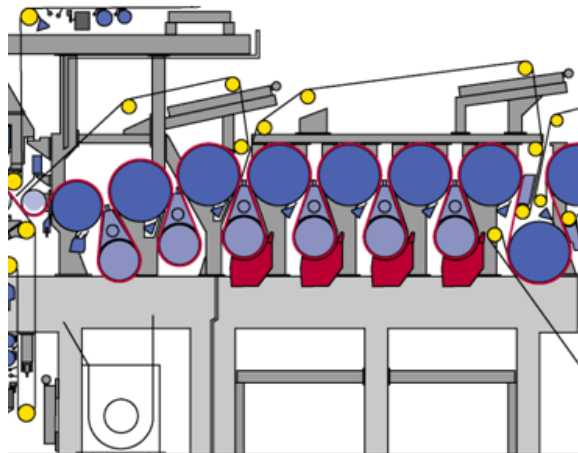
3. Leitdüse

2. Injektor-Düse

1. Abnahmedüse



TurboDryer S zur Kapazitätserhöhung bei Umbauten



- Kleine Heisslufthauben mit Umluftbetrieb
- Abschwengbar bei Abrissen und zum Überführen
- Modulares System ideal anpassbar

Nur soviel Heissluft-Trocknung wie unbedingt nötig!

Erfolgreiche Installation von TurboDryer S in einer Kopierpapiermaschine



- 4 Hauben
- Start-up 2006
- 400°C Lufttemperatur
- 100 m/s Blas-
geschwindigkeit
- Beste Runnability

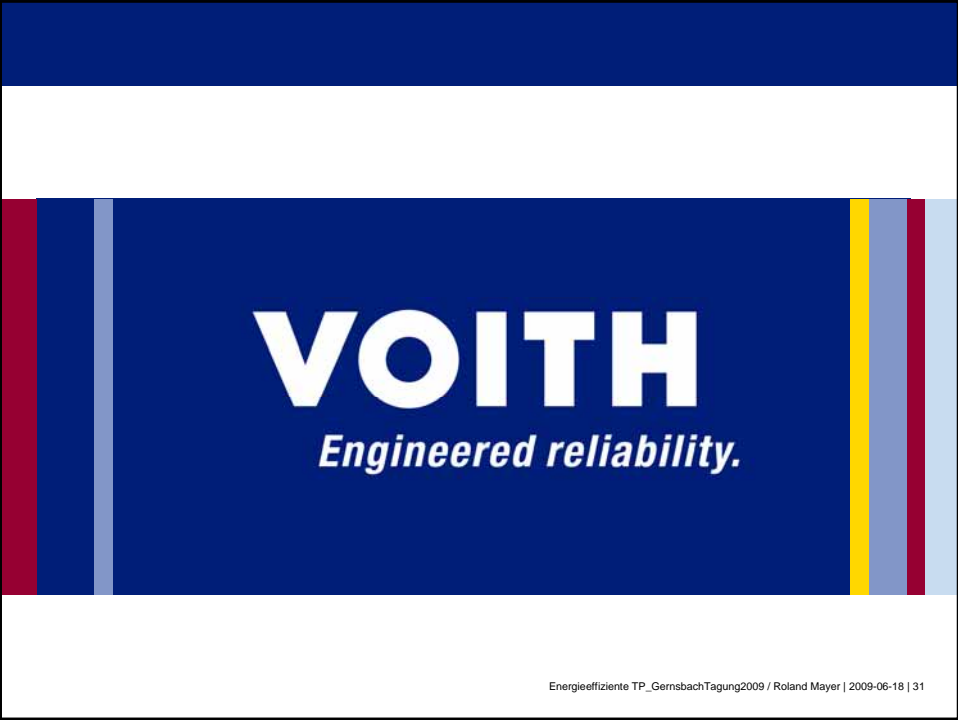
➔ **+ 5 % Trocken-
kapazität**

Zusammenfassung

- Energieeffizienz der Trocknung
- Prozessführung
- Wirkungsgrad und Runnability
- Technologieentwicklung

**Energie-Audit
und Optimierung**

Umbauten



VOITH
Engineered reliability.

Energieeffiziente TP_GernsbachTagung2009 / Roland Mayer | 2009-06-18 | 31