1

TissueFlex – die neue revolutionäre Technologie zur Tissue-Herstellung

Der Autor:
Thomas T. Scherb,
Voith S.A. Máquinas e Equipamentos, Brasilien

In den letzten Jahren wurde das Qualitätsmerkmal Weichheit für Tissue zu einem wichtigen Thema und einem Maß zur Produktdifferenzierung durch viele Tissue-Hersteller. Durchströmtrocknung (TAD) kann sehr weiche, hochvoluminöse Blätter erzeugen, ist aber mit erheblichen Investitionskosten sowie hohem Energieverbrauch verbunden. Die Voith Sulzer Papiertechnik stellt eine bahnbrechende Technologie zur Verbesserung der Weichheit und des spezifischen Volumens bzw. zur Produktionssteigerung vor. Im Gegensatz zur Durchströmtrocknung ist die TissueFlex-Technologie mit geringen Kosten verbunden.

Weiches Tissue auf konventionellen Tissue-Maschinen

Die Voith Sulzer Papiertechnik hat zusammen mit Andritz, dem österreichischen Partner für Tissue-Maschinen, ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeit in den letzten Jahren auf die Erzeugung von weichem Tissue konzentriert. Es wurde zur Vorgabe gemacht, die Basis herkömmlicher Tissue-Maschinen mit einem Yankee Zylinder beizubehalten. Ein sehr wichtiger Entwicklungsschritt war der Einsatz der Voith Sulzer NipcoFlex-Presse, einer Schuhpresse, die schon seit 15 Jahren für andere Papiersorten sehr erfolgreich eingesetzt wird. Die Möglichkeit, die Vorteile einer Schuhpresse auch bei der Tissue-Herstellung anzuwenden, wurde auf der Voith Sulzer-Versuchsmaschine in São Paulo geprüft. Der Einsatz einer NipcoFlex-Schuhpresse zur Tissue-Herstellung führte zur TissueFlex-Technologie, die die Produktion eines weichen und voluminösen Tissue-Blattes sicherstellt bzw. höhere Produktion zuläßt.

2

Abb. 1: Tissue Versuchsanlage.

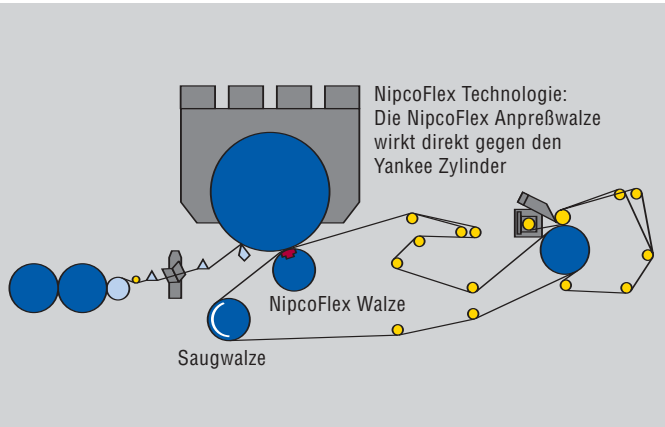
Abb. 2: NipcoFlex Walze am Yankee.

Abb. 3: Schema TissueFlex Technologie.

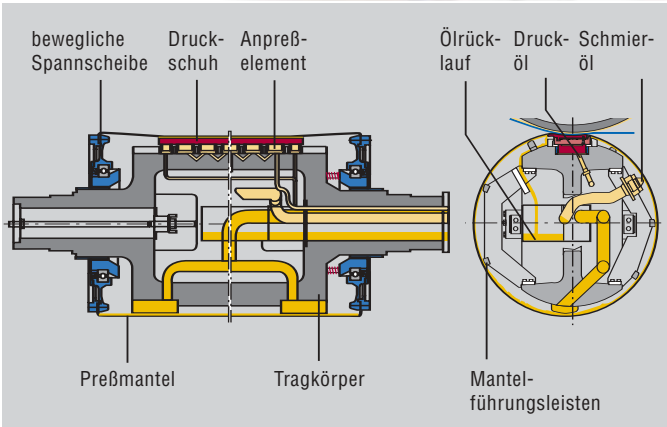
Abb. 4: NipcoFlex Walze.

Abb. 5: Vergleich von Druckprofilen.

3



4



Merkmale der Versuchsanlage

Die Versuchsanlage in Sao Paulo kann theoretisch 30 tato Tissue erzeugen. Sie ist 1000 mm breit, die Maximalgeschwindigkeit beträgt 2000 m/min und der Yankee Zylinder hat einen Durchmesser von 3660 mm. Die Maschine kann in verschiedenen Konfigurationen, z.B. als Crescent Former oder mit dem Voith Sulzer Doppelsiebkonzept, dem DuoFormer T, gefahren werden.

Der Mehrschicht-Stoffauflauf kann ein-, zwei- oder dreilagig betrieben werden. Die Anlage ist mit einem Roller ausgerüstet, der die Aufrollung von Mutterrollen ermöglicht, die dann zur Verarbeitung versandt werden können *(Abb. 1)*. Nach umfangreicher Versuchsarbeit zur Herstellung von weichem Tissue hat sich eine Konfiguration mit einer NipcoFlex-Walze, die unmittelbar gegen den Yankee Zylinder drückt und somit die konventionelle Saugpreßwalze ersetzt, als die beste Lösung erwiesen. Dieses Verfahren ist heute als TissueFlex-Technologie bekannt. Der Wassergehalt des Filzes eines Crescent Formers bzw. eines Doppelsiebes muß vor dem Einlauf in den Nip der NipcoFlex-Walze vermindert werden, eine Aufgabe, die durch eine Saugumkehrwalze erledigt wird *(Abb. 3)*.

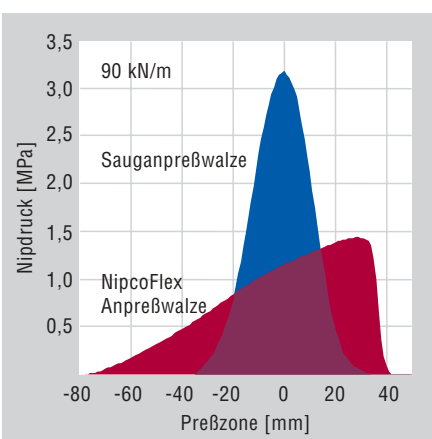
Die NipcoFlex-Walze ist vollständig geschlossen. Ein konkaver Druckschuh stützt sich auf einem starren, feststehenden Tragkörper ab und wird mittels einzelner Anpreßelemente mit Drucköl direkt gegen den Yankee Zylinder gepreßt. Der flexible QualiFlex Preßmantel ist an rotierenden Spannscheiben eingespannt und bildet ein öldichtes Anpreßsystem. Die NipcoFlex-Walze wird nicht angetrieben *(Abb.4)*.

Der Schuh der NipcoFlex-Walze ist in Längsrichtung sehr flexibel, was den Vorteil hat, daß er sich jeder Form der Yankee Zylinder-Oberfläche anpassen kann, wenn diese durch die Linienkraft des Preßspaltes verformt wird. Eine Bombierung des Yankee Zylinders ist daher nicht mehr erforderlich; dadurch wird auch die Lauffähigket der Tissue-Maschine verbessert. Auch die Kreppqualität wird erhöht, weil das Blatt gleichmäßiger gegen den Yankee Zylinder gepreßt wird und ein gutes Feuchteprofil erhalten bleibt.

Das Druckprofil wird durch die Schuhform beeinflußt. Die Fläche unterhalb dieser Kurve stellt die Linienkraft dar. Die NipcoFlex-Presse kann im Vergleich zu einer herkömmlichen Presse dieselbe Linienkraft bei einem niedrigeren Maximaldruck in Nip erzeugen *(Abb. 5)*.

Aus der Theorie ist bekannt, daß durch Rückbefeuchtung bei einer konventionel-

5



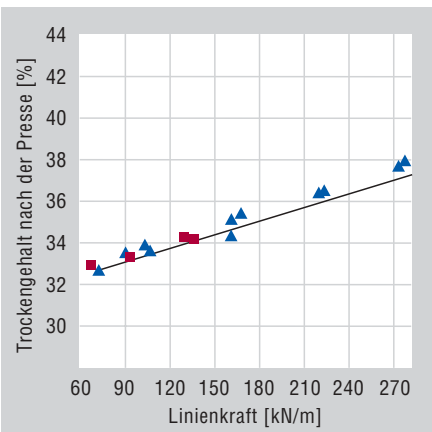
Versuchsergebnisse: TissueFlex Technologie
● NipcoFlex Anpreßwalze
■ Sauganpreßwalze

Abb. 6: Trockengehalt nach der Presse in Abhängigkeit von der Linienkraft. FG = 13,8 g/m², Mahlgrad 23 SR, unbeheizte Trockenhaube, flache Proben.

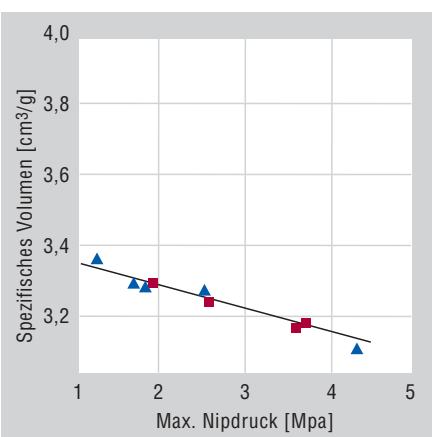
Abb. 7: Spezifisches Volumen in Abhängigkeit vom max. Nipdruck. FG = 13,8 g/m², Mahlgrad 23 SR, unbeheizte Trockenhaube, flache Proben.

Abb. 8: Spezifisches Volumen in Abhängigkeit von der Linienkraft. Toilettenpapier, FG = 20 g/m², ungemahlen, gekreppte Proben.

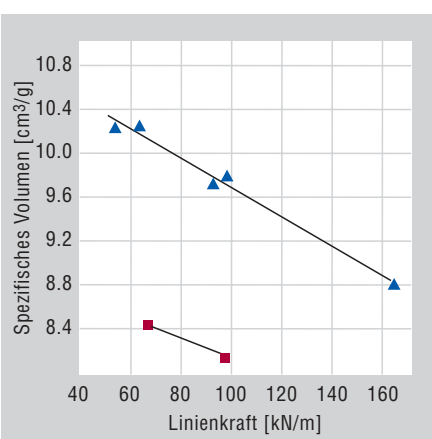
6



7



8



len Saugpreßwalzen-Konfiguration 10 % Trockengehalt verloren gehen. Bei einem NipcoFlex-System wird die Rückbefeuchtung der Bahn durch den asymmetrischen Preßnip und dem schnellen Druckabfall am Schuhauslauf auf ein Minimum reduziert. Der Druckschuh in der Versuchsanlage kann leicht gewechselt werden, um unterschiedliche Schuhformen mit unterschiedlichen Druckprofilen hinsichtlich ihrer technologischen Einflüsse testen zu können. Es ist somit möglich, die Schuhform für höhere Trockengehalte bzw. für ein besseres spezifisches Volumen zu optimieren.

Versuchsergebnisse

Spezifisches Volumen

Die Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß der Trockengehalt nach der Presse von der Linienkraft im Preßnip abhängt, während das spezifische Blattvolumen vom maximalen spezifischen Nipdruck abhängig ist *(Abb. 6 und 7)*. Die NipcoFlex-Presse hat bei gleichen Linienkräften einen um 50% niedrigeren Maximaldruck im Vergleich zu einer Saugpreßwalzen-Konfiguration. Die TissueFlex-Technologie erzielt den gleichen Trockengehalt bei einem um 50% niedrigeren Maximaldruck, wodurch sich ein voluminöseres Blatt ergibt *(Abb. 8)*. Mit der Tissue-Flex-Technologie wurde bei gleichen Betriebsparametern eine 15 bis 30%-ige Volumenzunahme erreicht im Vergleich zu einer Saugpreßwalzen-Konfiguration ohne bedeutenden Festigkeitsverlust. Der Gewinn an spezifischem Volumen hängt auch von den Zellstoffeigenschaften ab. Bei einem voluminöseren Papier ist der Gewinn höher. Diese Ergebnisse können durch den Einsatz eines zweilagigen Stoffauflaufes mit einer festen Trennwand zwischen den Lagen zusätzlich verbessert werden. Die feste Trennwand ermöglicht unterschiedliche Strahl/Sieb-Verhältnisse für jede Lage, was ebenfalls zu einem höheren Volumen beiträgt. Das mit der TissueFlex-Technologie auf der Versuchsmaschine erzielte spezifische Volumen im Vergleich zu anderen Maschinen wird in *Abb. 9* gezeigt. Da die Betriebsparameter nicht 100%-ig optimiert wurden, können zusätzliche Volumengewinne erwartet werden. Trotzdem war die Weichheit und die Wasseraufnahmefähigkeit der TissueBahn vortrefflich. Die Blattmerkmale der mit TissueFlex-Technologie hergestellten Blätter liegen dicht an denjenigen von durchströmgetrockneten (TAD) Blättern.

Trockengehalt

Zur Erzielung höherer Trockengehalte wird die TissueFlex-Presse mit höheren Linienkräften als üblich betrieben *(Abb. 10)*. Ein neuer T-förmiger gerippter Yankee Zylinder, der diese Kräfte sicher ertragen kann, wurde speziell für diesen Zweck entwickelt und wird Yankee Zylinder T genannt. Im Vergleich zu den gegenwärtig verwendeten rechteckigen Rippen kann ein Yankee Zylinder mit T-förmigen Rippen einer höheren Belastung unterzogen werden und Linienkräften bis 200 kN/m widerstehen. Da mehr Werkstoff auf der Wandinnenseite vorhanden ist, weist der Mantel wegen des T-Träger-Prinzips eine höhere Festigkeit auf *(Abb. 11)*. Dadurch wird es möglich, den Maximaldruck im Nip in gleicher Höhe wie bei einer herkömmlichen Saugpreßwalzen-Konfiguration einzustellen. Als Vorteil ergibt sich dabei, daß das Blattvolumen (welches durch den Maximaldruck im Nip beeinflußt wird) trotz

einer 3- bis 5%-igen Trockengehaltserhöhung aufrecht erhalten werden kann. Darüber hinaus hat dieser Yankee Zylinder, dank der neuen Rippenform, einen größeren Wärmeübertragungsbereich, der eine niedrigere Kondensatfilmdicke erlaubt. Daraus resultiert eine um 5% höhere Trocknungsleistung im Vergleich zu einem konventionellen Yankee Zylinder desselben Durchmessers. Aus der Kombination – höherer Trockengehalt durch TissueFlex verbunden mit einer höheren Leistungsfähigkeit des Yankee Zylinders – ergibt sich eine 10 bis 20%-ige Produktionssteigerung ohne Volumenverminderung.

Wirtschaftlichkeit

Außer den Vorteilen des erhöhten Volumens bzw. der höheren Produktion, weist die TissueFlex-Technologie gegenüber konventionellen Saugpreßwalzen-Anlagen noch weitere wirtschaftliche Vorteile auf: Die NipcoFlex-Schuhpresse erfordert keine vollständige Ersatzwalze, lediglich ein Ersatzschuh ist erforderlich. Die erwartete Lebensdauer des QualiFlex-Mantels beträgt ca. 3 Monate bei hohen Maschinengeschwindigkeiten. Die Zeit zum Mantelwechsel beträgt weniger als 2 Stunden. Die Investitionskosten für eine mit der TissueFlex-Technologie ausgerüstete Tissue-Maschine sind nur unwesentlich höher als diejenigen für eine herkömmliche Tissue-Maschine. Selbst bei dem etwas höheren Anlagekapital, zahlt sich das letztere durch die bessere Tissue-Qualität bzw. höhere Produktivitätsraten sehr schnell wieder aus.

Die TissueFlex-Technologie läßt sich auch leicht auf bestehende Maschinen anwenden. Die vorhandene Saugpreßwalze wird an neuer Stelle als Saugumkehrwalze mit dem selben Antrieb wiederverwendet. Den frei gewordenen Platz nimmt die NipcoFlex-Walze ein, die unmittelbar gegen den Yankee Zylinder wirkt.

Laufende Versuche

Einige Faktoren, die die Leistung der TissueFlex-Technologie erheblich beeinflussen können, sind die Filzqualität, die Zellstoffart und die Verwendung von prägenden Filzen. Zur Zeit werden diese Parameter optimiert, um noch dichter an die Leistung einer TAD-Anlage heranzukommen. In einem ersten Schritt wird die Qualität und Ausführung der Filze für die TissueFlex-Technologie optimiert und angepaßt, denn bisher wurden sämtliche Versuche mit dem gleichen Filz, sowohl für die TissueFlex-Technologie als auch für die Saugpreßwalzen-Konfiguration durchgeführt. Der zweite Schritt wird darin bestehen, Rohstoffe aus speziellen, voluminösen Fasern, z.B. curled Fasern, zu verwenden. Versuche haben gezeigt, daß voluminösere Blätter durch Einsatz der TissueFlex-Technologie einen noch höheren Gewinn an Volumen ergeben. Zuletzt werden Versuche mit prägenden Filzen gefahren. Diese Filze haben, wie aus dem Namen erkennbar, eine prägende Wirkung auf die Bahn, die das spezifische Volumen noch weiter steigern kann.

Zusammenfassung

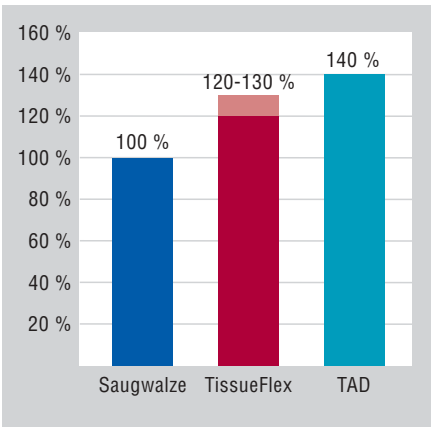
Die TissueFlex-Technologie ermöglicht die Herstellung einer Tissue-Bahn, die einer durchströmgetrockneten Bahn gleich kommt, hat aber den Vorteil, einfacher, kostengünstiger und energiesparender zu sein. Darüber hinaus wird die Produktion erhöht. Die TissueFlex-Technologie ist damit eine ernst zu nehmende Alternative zur aufwendigen Durchströmtechnik.

Abb. 9: Volumen-Entwicklung; Basis: nicht verarbeitetes Tissue.

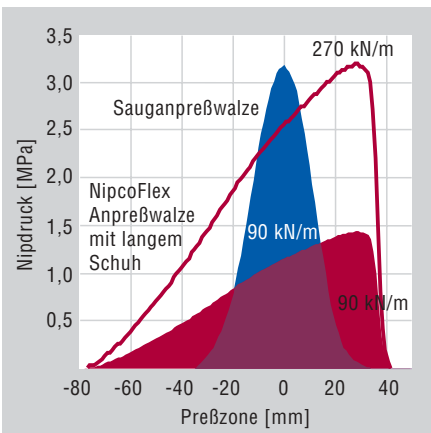
Abb. 10: Vergleich von Druckprofilen.

Abb. 11: Yankee Zylinder T.

9



10



11