

Die Autoren:
Hans Moser,
Volker Schmidt-Rohr,
Dr. Joachim Grabscheid,
Werner Eckl,
Papiermaschinen Grafisch

DuoFormer TQv – ein neuer Former für grafische Papiere

Wichtige Papiereigenschaften werden stark von der Formerpartie beeinflusst. Somit hat die Blattbildung einen hohen Stellenwert für Papiermacher. Ausgezeichnete Ergebnisse hinsichtlich Bedruckbarkeit und Verdruckbarkeit werden angestrebt. Mit Sorgfalt müssen Kosten für Blattbildungssysteme unter Kontrolle gehalten werden und des weiteren gilt es die Produktivität von Anlagen zur Papiererzeugung zu steigern. Steht Produktivität und Papierqualität im Vordergrund, ist der DuoFormer TQv für Papiermacher erste Wahl. Dieser Former repräsentiert den modernsten Stand der Technik und kann für alle Massenpapiere eingesetzt werden.

DuoFormer TQv (Abb. 1)

Der Stoff wird über einen ModuleJet-Stoffauflauf zum Former geführt und gleichmäßig über die Breite verteilt. Die Entwässerung beginnt auf einer Formierwalze. Dies ist vorteilhaft bezüglich Retention und Strahleinschuss. Unterschiedliche Strahlauftreffbedingungen auf der Formierwalze haben vernachlässig-

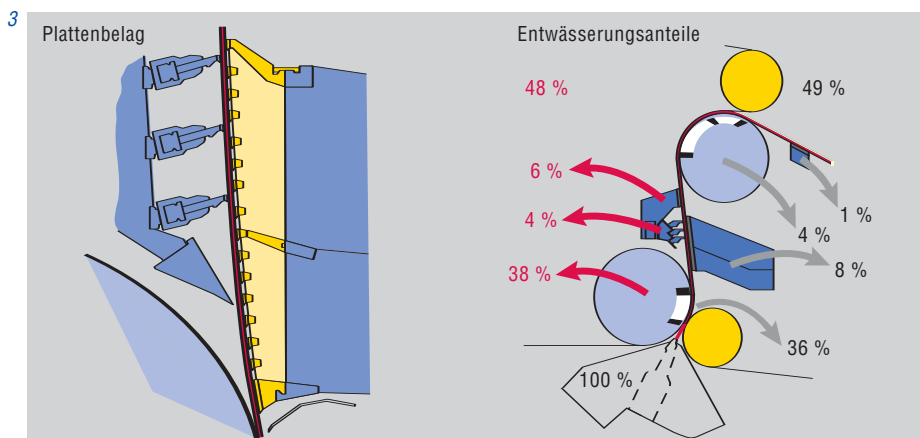
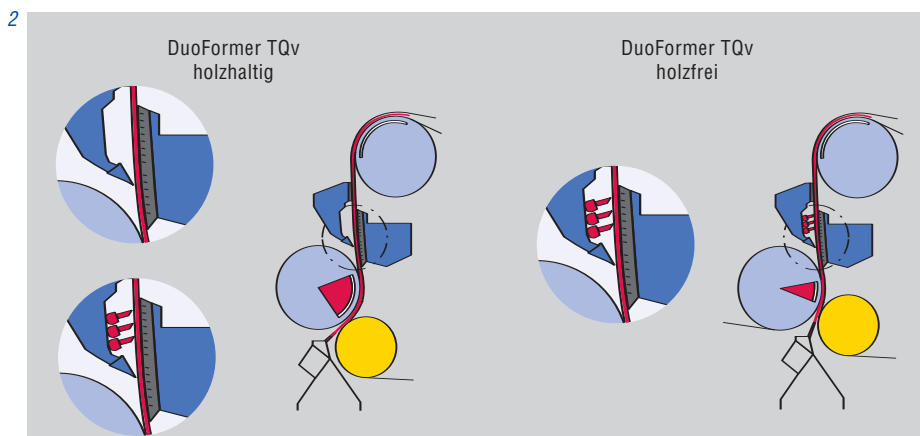
baren Einfluss auf die Papierqualität bzw. Blattstörungen sind unbekannt. Anschließend folgt ein Leistenteil, der sogenannte D-Teil. Diese Entwässerungseinheit hat große Bedeutung für wichtige Papiereigenschaften wie Formation und Blattaufbau in Z-Richtung. Voraussetzung ist jedoch ein optimal abgestimmter Formierwinkel (Entwässerungszeit) auf der Formierwalze. Ein Nasssauger liefert genügend Trockengehalt der Bahn vor der Siebsaugwalze und somit werden Schattenmarkierungen wirkungsvoll verhindert. Die Einbauposition des Saugers sorgt dafür, dass nur minimal Wasser an der Siebsaugwalze in die Obersiebschlaufe abgeschleudert wird. Somit kann auf eine aufwendige Rinnenkonstruktion über der Siebsaugwalze an der Obersieb-Umlenkwalze (Antriebswalze) verzichtet werden. Der große Umschlingungswinkel an der Siebsaugwalze und der anschließende Hochvakuumsauger führt zu guten Trockengehalten vor der Pick-up.

Die vertikale Anordnung der Entwässerungselemente vereinfacht die Wasserabfuhr im Former. Saugdeflektoren sind nicht notwendig.

Abb. 1: DuoFormer TQv.

Abb. 2: DuoFormer TQv für unterschiedliche Anwendungsfälle.

Abb. 3: D-Teil und Entwässerung im Former.



DuoFormer TQv, unterschiedliche Papiersorten (Abb. 2)

Stoff für holzhaltige Papiere ist schwer zu entwässern und besitzt niedrigen Scherwiderstand. Für Papiere mit einem erheblichen Anteil an Holzstoff (Feinstoff) besitzt der DuoFormer TQv einen großen Umschlingungswinkel und keine bzw. nur wenige flexible Formierleisten. Mit einem starken Langfaseranteil kann es jedoch wieder notwendig werden, mehrere Formierleisten einzusetzen um gute Blattformation zu erhalten. Stoff für holzfreie

Sorten entwässert schnell und besitzt im Gegenteil zu holzhaltigen Stoffen einen hohen Scherwiderstand. Der Umschlingungswinkel wird an der Formierwalze stark reduziert, um noch genügend Wasser in den Leistenteil zu bekommen. Die Formierleisten sorgen für kräftige Druckimpulse (Scherkräfte) zur Formationsverbesserung. Eine zusätzliche vierte bzw. fünfte Formierleiste bringt nur wenig zusätzlichen Formationsgewinn, der Siebverschleiß würde jedoch merkbar ansteigen.

DuoFormer TQv, Vorteile

Papiereigenschaften

Ein gekrümmter Formierschuh mit flexiblen Formierleisten, auch D-Teil genannt, ist Voraussetzung für gute Formation (Abb. 3, linke Hälfte). Der Formierschuh besitzt zwei Zonen, welche mit Vakuum beaufschlagt werden. Mit dem Vakuum kann die Papierstruktur in z-Richtung gesteuert werden. Die Formierleisten werden mit einem pneumatischen Anpresssystem flexibel an den Formierschuh gepresst.

Hydrodynamische Kräfte steigen mit der Maschinengeschwindigkeit deutlich an. Um trotzdem das anfallende Wasser ohne Störung abführen zu können und um exzellente Papierqualität zu erreichen, muss die Geometrie der Leisten möglichst perfekt sein. Bei konventionellen Leisten mit T-Halterungen ist zum Aufschieben und Abziehen der Keramikleisten ein gewisses Spiel nötig. Dieses Spiel führt zu Ungenauigkeiten in der Geometrie, z.B. streifen die Leisten das Wasser nicht mehr sauber ab. Daher wird eine Tragkonstruktion mit integrierten Keramikleisten verwendet. Die Einzelleisten sind dabei fest in eine Stützkonstruktion eingebettet, so dass eine Entwässerungsstrecke mit maximaler Präzision bezüglich Geometrie entsteht. Der sogenannte Plattenbelag wird über einen Klemmmechanismus mit dem Formiersauger verbunden.

Die rechte Seite der Abb. 3 zeigt die Entwässerungsmengen entlang der Entwässerungsstrecke. Dabei sind alle Volumenströme auf den Volumenstrom des Stoffauflaufes bezogen, der zu 100% gesetzt wurde. Die Entwässerung ist symme-

trisch, 48% des Wassers wird durch das Obersieb entfernt und 49% durch das Untersieb, und somit ist ein gleichmäßiger Blattaufbau in z-Richtung gewährleistet.

Ungefähr 74% des Wassers wird an der Formierwalze entfernt, wobei 36% durch das Untersieb entweichen und 38% durch das Obersieb in das Hohlvolumen der Formierwalze eindringen. Der gekrümmte Formiersauger und die Formierleisten entfernen zusammen etwa 12% des Wassers. Am Nasssauger wird der Trockengehalt weiter erhöht, ungefähr 6% des Wassers entfernt dieses Element. Der große Umschlingungswinkel an der Siebsaugwalze führt zu einem relativ hohen Entwässerungsanteil dieses Elements, ungefähr 4%. Bevor das Papier in die Pressenpartie weitergeführt wird, entfernt der Hochvakuumsauger noch einmal bis zu 1% des Stoffauflaufvolumenstroms.

Trockengehalt an der Übergabe zur Pressenpartie (Pick-up)

Der große Umschlingungswinkel an der Siebsaugwalze ist zusammen mit dem Hochvakuumsauger ein probates Mittel zur Trockengehaltssteigerung (Abb. 4, links). 60 kPa am Hochvakuumsauger lassen den Trockengehalt von 14% auf 18% hochschnellen, wie an SC-Papier beobachtet werden konnte. Eine zweite Siebsaugwalze wäre weit weniger effektiv. Allerdings steigt mit einem Hochvakuumsauger auch der Siebverschleiß.

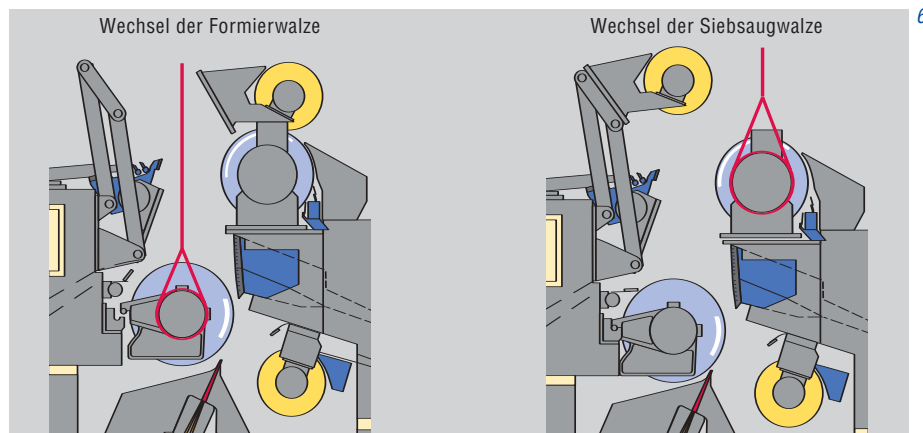
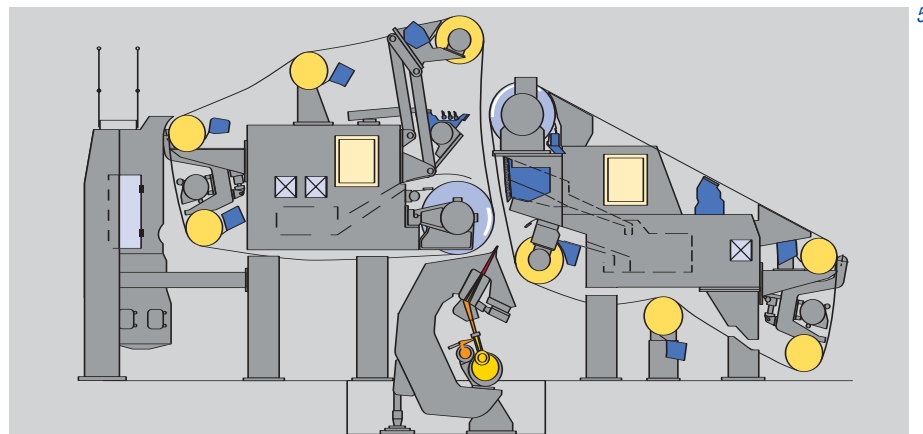
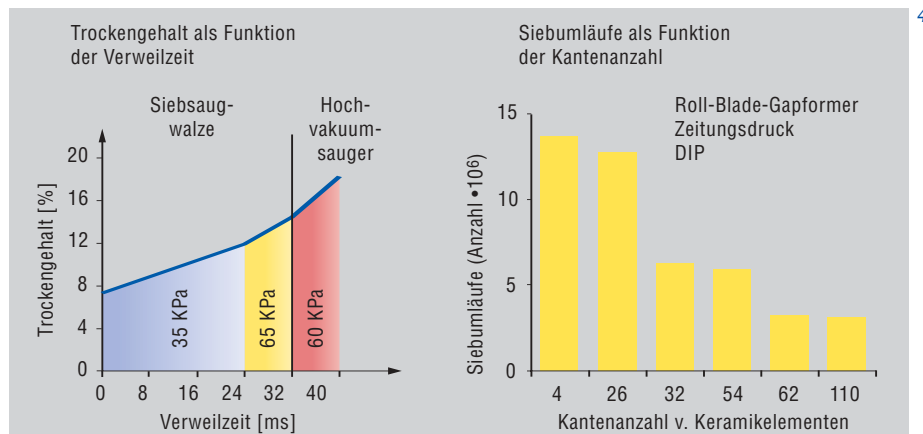
Siebstandzeiten

Die Standzeiten von Sieben hängen sehr stark von der Leistenanzahl in der entsprechenden Siebschlaufe ab (Abb. 4, rechts). Die in Abb. 4 aufgetragenen Werte wurden an Maschinen für Zeitungs-

Abb. 4: Trockengehalte und Siebstandzeiten.

Abb. 5: Siebwechsel.

Abb. 6: Instandhaltung.



4

5

6

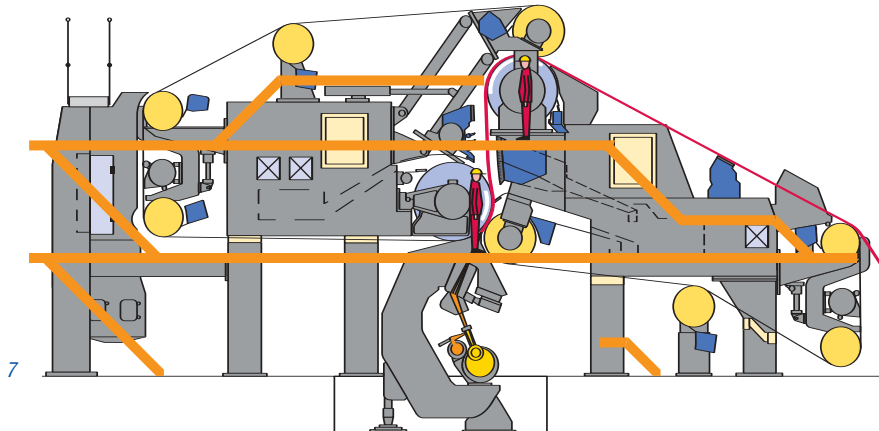
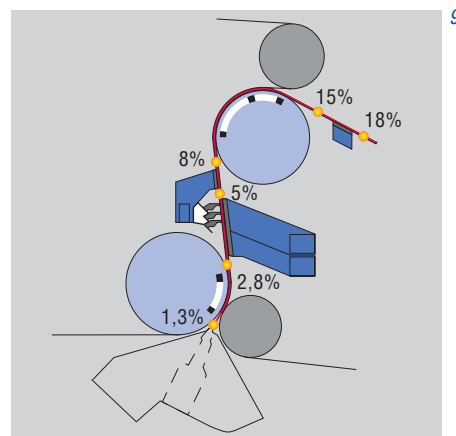
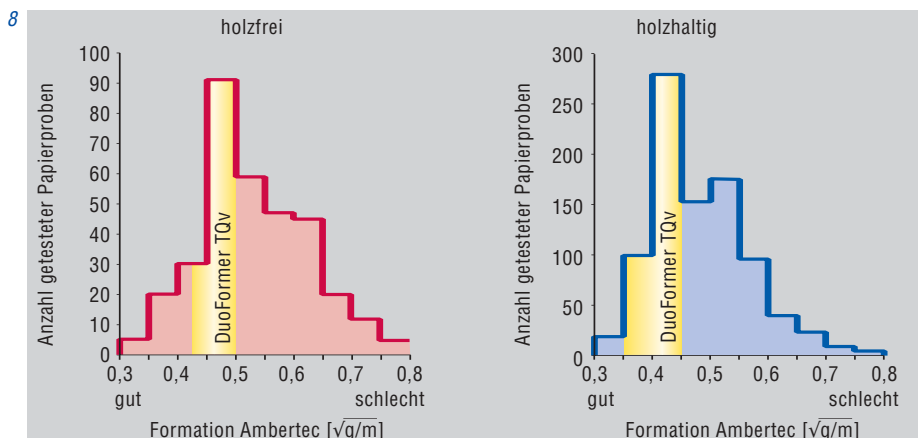


Abb. 7: Inspektion der Formierzone.

Abb. 8: Grafische Papiere Formation.

Abb. 9: SC-Papier Trockengehalt. DuoFormer TQv, 52 g/m², 30-34 % Filler.

druckpapier auf Altpapierbasis ermittelt. Jede Keramikleiste besitzt zwei Kanten, eine An- und eine Ablaufkante. An beiden Kanten wird das Sieb beansprucht und abgerieben. Daher hat die Anzahl dieser Leisten massiven Einfluss auf die Siebensdauer oder vielmehr die Anzahl der Umläufe eines Siebes. Um die Siebstandzeiten am DuoFormer TQv zu optimieren wurde folglich die Anzahl der Leisten sowohl im Ober- als auch im Untersieb auf ein Minimum reduziert.

Siebwechsel

Ober- und Untersieb sind voll cantileverbar ausgeführt (Abb. 5). Zur Vorbereitung eines Siebwechsels wird die Brustwalze von der Formierwalze abgefahren. Sodann wird über einen gemeinsamen Mechanismus die Obersiebtriebswalze mit dem Nasssaugkasten und den Formierleisten abgeschwenkt. Der gekrümmte Formiersauger wird von der Untersieb-schleife in Richtung Pressenpartie bewegt. Diese Maßnahmen erlauben nun freien Zugang zum Einziehen des Ober- und Untersiebes im Bereich der Blattbildungszone. Des weiteren werden die

beiden Spannwalzen auf minimale Sieblänge gestellt. Durch die nun erreichte, weitgehend runde Form der Siebschleifen wird der eigentliche Siebwechsel zu einer äußerst einfachen Tätigkeit.

Instandhaltung, Walzenwechsel

Formierwalze und Siebsaugwalze sind wichtige Entwässerungselemente eines modernen Formers. In Vorbereitung eines Formierwalzenwechsels wird der Schwenkmechanismus der Obersiebtriebswalze vom Lagergehäuse getrennt, die Walze ruht auf dem Lagergehäuse der Siebsaugwalze. Der Nasssauger mit Formierleisten wird weggeschwenkt (Abb. 6, linke Seite).

Der gekrümmte Formiersauger und die Brustwalze werden in Siebwechselstellung gefahren. Nun ist der direkte Zugang vom Kran zur Formierwalze möglich, die Walze kann an den Kran gehängt und aus der Maschine gefahren werden.

Die Siebsaugwalze ist in Siebwechselkonfiguration für einen Austausch direkt zugänglich (Abb. 6, rechte Seite).

Inspektion der Formierzone

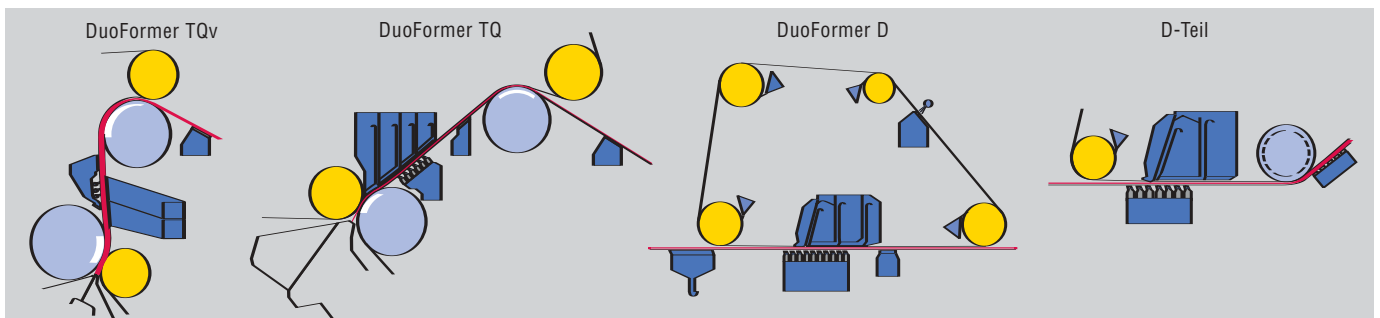
Der gekrümmte Formiersauger und der Nasssauger können zur Inspektion vom Sieb abgeschwenkt werden, während die Maschine im Kriechgang betrieben wird oder still steht (Abb. 7). Die Siebe müssen dabei nicht entspannt werden, so dass das Risiko einer Beschädigung der Siebe, z.B. Faltenbildung, minimiert wird.

Formation grafische Papiere

Bei grafischen Papieren steht Formation immer im Mittelpunkt des Interesses. Abb. 8 zeigt die Verteilung von Formationswerten bei grafischen Papieren, wobei sowohl Messungen von Papieren von Langsiebmaschinen als auch von Hybrid- und Gapformern in die Auswertung eingeflossen sind. Hohe normalisierte Ambertec-Werte stehen für mangelhafte, niedrige Werte für gute Formation.

Bei holzfreien Papieren traten am häufigsten Ambertec-Werte zwischen 0,45 und $0,50 + (\sqrt{g/m^2})$ auf. Dies entspricht einer durchschnittlichen Qualität holzfreier Pa-

Abb. 10: Voith Sulzer Former Familie.



piere. Der DuoFormer TQv liefert Papiere mit Ambertec-Werten kleiner $0,5 \text{ t}(\text{g}/\text{m}^2)$. Dieses gute Ergebnis ist auf den formationsverbessernden Einfluss des D-Teils zurückzuführen.

Bei holzhaltigen Papieren stehen Ambertec-Werte von $0,4$ bis $0,45 \text{ t}(\text{g}/\text{m}^2)$ für durchschnittliche Qualität. Mit dem DuoFormer TQv werden Werte zwischen $0,35$ und $0,45 \text{ t}(\text{g}/\text{m}^2)$ erreicht.

Die vorgestellten Formationswerte wurden an Papieren gemessen, die im Rahmen von Versuchen auf der neuen Versuchspapiermaschine 4 von Voith Sulzer hergestellt wurden. Da Faserstoffe sehr unterschiedlich reagieren, sind individuelle Kundenversuche meist unumgänglich um Blatteigenschaften zu bestimmen.

DuoFormer TQv, Trockengehalte entlang der Entwässerungsstrecke

Für SC-Papier wurden an der Versuchspapiermaschine zahlreiche Versuche durchgeführt. Massenbilanzen und Messungen mit dem Gammastrahler führen zu folgenden Trockengehalten entlang der Entwässerungsstrecke (Abb. 9). Bei einer Stoffauflaufkonsistenz von 1,3% wurde

vor dem D-Teil eine Konsistenz von 2,8% erreicht. Der Nasssauger erhöht den Trockengehalt von vorher 5 auf nachher 8%. Der große Umschlingungswinkel der Siebsaugwalze ist ein wichtiger Parameter für die ausgezeichnete Trockengehaltssteigerung der Siebsaugwalze, die den Trockengehalt auf 15% zu erhöhen vermag. Werden am nun folgenden Hochvakuumsauger 60 kPa Vakuum angelegt, so wird am Beginn der Pressenpartie ein Trockengehalt von 18% erreicht.

Die Voith Sulzer Former Familie (Abb. 10)

Der DuoFormer TQv ist der Former für höchste Produktivitätsanforderungen und wird maßgeschneidert für holzfreie und holzhaltige grafische Papiere.

Für Maschinengeschwindigkeiten über 1200 m/min, und vor allem für Umbauten, ist der DuoFormer TQ das bevorzugte Formerkonzept. Der DuoFormer TQ bietet die Möglichkeit viele Bauteile eines Langsiebs oder Hybridformers wiederzuverwenden, so dass bei einem Umbau Kosten eingespart werden können. So entstehen Formerkonzepte mit horizontaler oder ansteigender Entwässerungsstrecke welche überzeugende Ergebnisse liefern.

Für Spezialpapiere, aber auch für Standardpapiere, die bei Geschwindigkeiten unter 1200 m/min produziert werden sollen, ist ein Hybridformer zu empfehlen. Standardkonzept ist dafür der DuoFormer D, dessen Herzstück ein Obersiebsaugkasten mit flexibel belastbare Formierleisten (D-Teil) darstellen. Zum heutigen Datum sind fast 190 DuoFormer D im Einsatz.

Der D-Teil kann auch in bereits existierende Former integriert werden. In den meisten Fällen wird diese Entwässerungseinheit vor einer bereits existierenden Formierwalze im Doppelsiebteil eingebaut. Ergebnis einer derartigen Erweiterung ist eine oft drastische Formationsverbesserung bei geringen Investitionskosten.

Zusammenfassung

Voith Sulzer Papiertechnik liefert Former für jeden Anwendungsfall. Auf der Basis dieser Technik kann jede Papierfabrik das optimale Werkzeug bezüglich technologischer Leistungsfähigkeit, Produktivität und Kosten erhalten. Dies ist Voraussetzung für einen nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg einer Investition.