

Voith Paper

**VOITH**

## **Der DF-Coater – eine Streichtechnik der neuen Generation**

**twogether Sonderausgabe „Systems for Finishing“, Hirofumi Morita**

# Der DF-Coater – eine Streichtechnik der neuen Generation

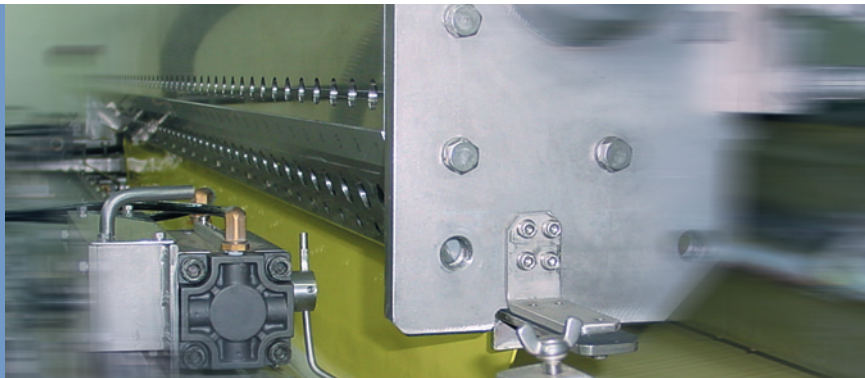


Abb. 1: Curtain Coater.

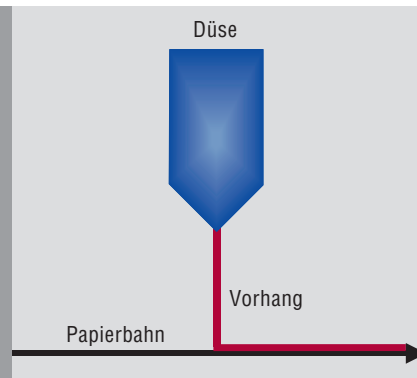


Abb. 2: DF-Streichen Auftragseinrichtung.



## Hirofumi Morita

Voith IHI Paper Technology  
Co., Ltd., Tokyo, Japan

In diesem Beitrag wird der von Voith IHI Paper Technology entwickelte DF (Direct Fountain) Coater vorgestellt. Es handelt sich dabei um einen Curtain Coater. Der DF-Coater ist eine relativ einfach aussehende Strecheinrichtung. Er bietet eine Menge Vorteile wie etwa Bedienfreundlichkeit, hohe Qualität der gestrichenen Oberfläche und hohe Produktionsleistung.

Insgesamt sind weltweit bereits 20 DF-Coater geliefert worden mit Breiten bis 5 m und max. Betriebsgeschwindigkeiten von 1.200 m/min entsprechend einer maximalen Konstruktionsgeschwindigkeit von 1.500 m/min. Konstruktions- und fertigungstechnisch sind derzeit maximale Breiten von 10m möglich. Auf dem Versuchs-Coater wurden 1.800 m/min als maximale Streichgeschwindigkeit erfolgreich bestätigt. Voith IHI ist überzeugt, dass der DF-Coater in naher Zukunft verstärkt für die Herstellung gestrichener Papiere unterschiedlicher Qualität eingesetzt werden kann.

Curtain Coating (Abb. 1 und 2) (Vorhang-Streichen) gilt als relativ neues Streichverfahren mit einer sehr hohen Leistungsfähigkeit, guter Streichqualität, ausgeprägter Bedienfreundlichkeit, großer Sauberkeit etc. Bisher wurde der Curtain Coater beim Streichen von Papier nur beschränkt eingesetzt. Dies lag daran, dass die Luftgrenzschicht, die Entgasung der Farbe und die Stabilität des Vorhangs schwierig zu beherrschen waren.

Voith IHI hat diese Probleme gelöst und die Curtain-Streichtechnik zur Marktreife entwickelt. Das beweisen die 20 in alle Welt gelieferten DF-Coater. Sie arbeiten sehr gut und genießen einen ausgezeichneten Ruf.

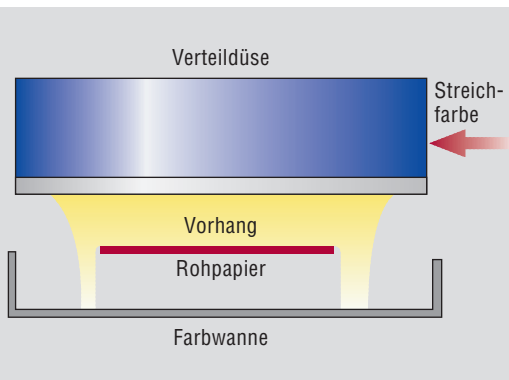


Abb. 3: DF-Streichen Querschnitt.

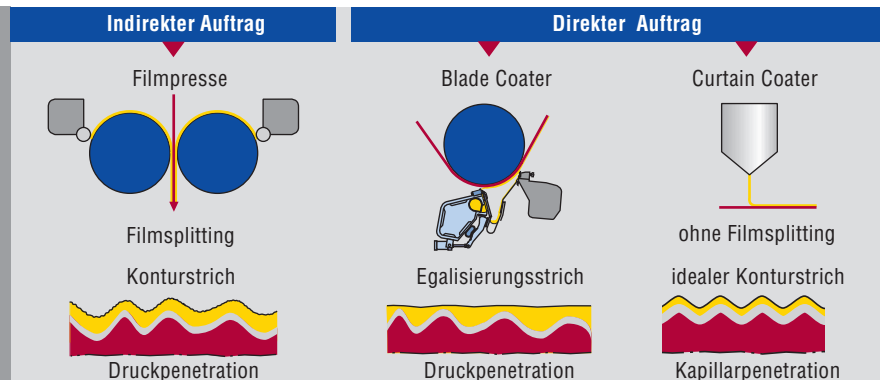


Abb. 4: Grundverfahren der Auftragstechnik.

### Streichvorgang beim DF-Coater (Abb. 3)

Die dem Verteiler-Kopf (Curtain Düse) zugeführte, entlüftete Streichfarbe fließt weiter zum Düsenbereich, wo sie gleichmäßig verteilt wird und dann gleichmäßig auf die laufende Bahn fällt. Die Geschwindigkeit des Curtain-Films, der aus dem Düsen-schlitz austritt, wird durch die Schwerkraft beschleunigt. Unmittelbar nach dem Auftreffen auf die Bahn wird der Curtain-Film weiter beschleunigt und gestreckt, wodurch eine einwandfreie Strichqualität erreicht wird.

Bei dieser Streichmethode ist nach dem Auftragen der Streichfarbe kein Egalisiererelement mehr erforderlich. Somit kann ein sehr gleichmäßiges Strichprofil und ein hochgenaues Auftragsgewicht erreicht werden. Eine stabile Auftragsgewichteinstellung ist ebenfalls möglich.

### Vergleich der Streichmethoden

Die Abb. 4 zeigt einen Vergleich mit den derzeit gängigsten Streichmethoden, d. h. dem Blade-Streichen und dem Streichen mit einer Filmpresse.

Für das Streichen mit dem Curtain Coater und mit der Filmpresse kommt die sogenannte Vordosiermethode zur Anwendung. Dabei wird die Farbe vor dem Auftragen fertig dosiert.

Blade-Streichen ist demgegenüber eine Nachdosiermethode, bei der die Farbe nach dem Auftragen fertig dosiert wird.

Da das Streichen mit dem Curtain Coater unter die Vordosiermethode fällt, kann unabhängig vom Zustand der Bahnoberfläche eine sehr gleichmäßige, gestrichene Oberfläche erzielt werden.

Beim Blade-Streichen wird die Penetration der Streichfarbe in die Bahn durch die Klingenkraft und durch eine große Auftragsmenge während der Verweilzeit herbeigeführt.

Beim Streichen mit der Filmpresse findet ebenfalls eine starke Penetration durch den Nipdruck der Walzen statt.

Beim Streichen mit dem Curtain Coater kann im Vergleich mit anderen Streichmethoden eine gleichmäßigere Dicke des Streichfilms und eine viel geringere Farbpenetration allein durch die Kapillarkraft erzielt werden. Deshalb entspricht das Vorhang-Streichen einem idealen Konturstrich.

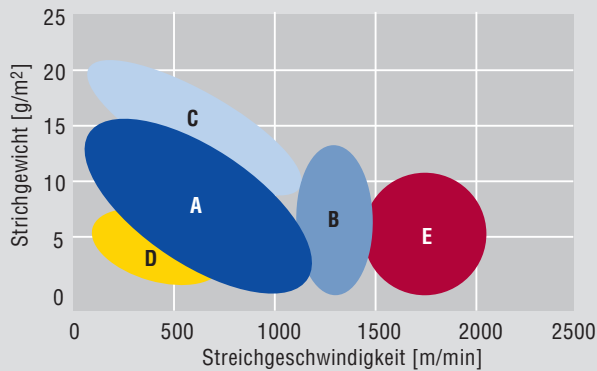


Abb. 5: Fenster des DF-Coaters.

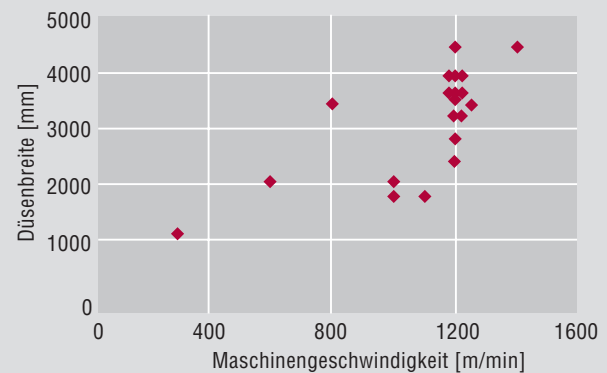


Abb. 6: Referenzen von gelieferten DF-Coatern. Aktuelle Maximalbreite 5.000 mm; Gesamt: 20 kommerzielle Einheiten.

## Bedienfenster eines Direct Fountain-Coaters

Für einen stabilen Betrieb des DF-Coaters sind folgende Bedingungen erforderlich:

- Stabiler Curtain-Film
- Geeignete Streichfarbe, die sich nach dem Auftreffen auf die Bahn gleichmäßig verteilt.

Diese Anforderungen werden durch das mechanische Laufverhalten und die rheologische Charakteristik der Streichfarbe erfüllt.

- Mechanischer Teil: Optimale Form des Verteilers, stabiles Farbzuführsystem, effiziente Luftgrenzschicht-Trennvorrichtung
- Streichfarbe: Streichfähige Streichfarbe, luftblasenfreie Streichfarbe, geeigneter Viskositätsbereich.

Das Bedienfenster (Abb. 5) des DF-Coaters wird wesentlich durch die rheologischen Eigenschaften der Streichfarbe beeinflusst, das allgemeine Fenster ist jedoch wie unten dargestellt:

- Fenster A: geeignetster Bereich
- Fenster B: potenzieller Bereich abhängig von rheologischen Eigenschaften
- Fenster C: potenzieller Bereich durch Änderung der Streichparameter
- Fenster D: potenzieller Bereich im Falle eines relativ niedrigen Feststoffgehalts der Streichfarbe
- Fenster E: potenzieller Bereich, mechanische Verbesserung und Streichfarbenverbesserung erforderlich.

Beim Probelauf wurde die Möglichkeit des Streichens mit dem DF-Coater in Fenster E nachgewiesen.

## Vorteile des DF-Coaters

Der DF-Coater hat viele Vorteile, wie weiter unten dem Vergleich mit einem herkömmlichen Coater zu entnehmen ist. Der Hauptgrund ist die sehr einfache Streicheinrichtung und der ideale Konturstrich des DF-Coaters.

### Hohe Streichqualität

- Verbesserte Quer- und Längsprofile
- Keine Kratzer, keine Streifen, kein Filmsplitting
- Gute Opazität und Abdeckung (idealer Konturstrich).

### Einfacher Betrieb

- Kein Spritzen, kein Misting
- Kein Dosierelement, kein Klingen- oder Stabwechsel
- Kein Auftragswalzenwechsel
- Einfache Einstellung des Auftraggewichts.

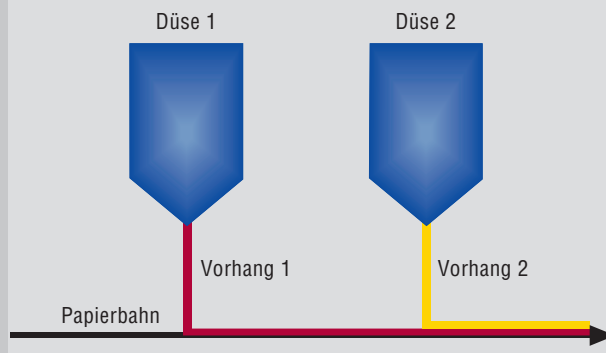


Abb. 7: Doppelstrich durch Einfach-DF in Tandemposition.

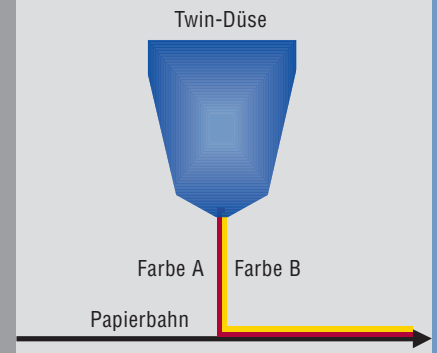


Abb. 8: Doppelstrich mit Twin-DF.

### Niedrige Betriebskosten und hohe Produktivität

- Einsparung Streichfarben
- Kompaktes Streichfarbenteil- bzw. Umlaufsystem
- Keine Verschleißteile
- Keine Stillstandszeiten wegen Klingen-, Stab- oder Walzenwechsel
- Weniger Betriebsausfälle wegen Bahnabrissen.

### Referenzen der in Betrieb befindlichen DF-Coater

Weltweit sind insgesamt 20 DF-Coater in Betrieb (Abb. 6), darunter Anlagen in Japan, Asien, Europa und den USA. Die Arbeitsbreite dieser Anlagen liegt meist zwischen 3 m und 4 m und die Arbeitsgeschwindigkeit zwischen 1.000 und 1.200 m/min; die maximale Konstruktionsgeschwindigkeit beträgt derzeit 1.500 m/min. Fertigungs- und konstruktionstechnisch ist eine maximale Arbeitsbreite von 10 m möglich. Auf dem Versuchscoater wurden 1.800 m/min als maximale Streichgeschwindigkeit erfolgreich bestätigt.

### Zukünftige Entwicklung bei DF-Coatern

Durch Anpassung der Streichfarben an das Curtain-Prinzip sollen zukünftig auch Pigmentfarben mit hohen Feststoffgehalten für graphische Papiere anwendbar sein. Insbesondere bei der Herstellung von holzhaltigem LWC-Papier mit sehr geringer Nassfestigkeit könnte ein DF-Coater wirkungsvoll sein.

Wegen Schmutz- und Lärmproblemen wird es zunehmend erforderlich sein, für die Herstellung von Karton bestehende Luftmesser-Coater durch DF-Coater zu ersetzen.

In naher Zukunft wird der Doppelstrich – nass auf nass – mit einem System bestehend aus zwei DF-Coatern in Tandemposition oder Doppelverteiler verwirklicht werden (Abb. 7 und 8).



### **Masahiro Murakami**

Director/Mill manager,  
Nippon Paper Industries Co., Ltd.,  
Nakoso Mill

Wir sind angenehm überrascht von den ausgezeichneten Betriebsergebnissen des DF Streichwerkes, das von Voith IHI geliefert wurde und in unserem Coater Nr. 4 in unserer Papierfabrik Nakoso seit 2001 installiert ist.

Wir sind zuversichtlich, dass das DF Streichwerk unser Ansehen und unsere Wettbewerbsfähigkeit steigern wird, da die von uns erbrachten Betriebs- und Qualitätsanforderungen zur vollsten Zufriedenheit unserer Kunden erfüllt sind.



### **Shinichi Suzuki**

General Manager, Production  
Dept., Mitsubishi Paper Mills Ltd.,  
Takasago Mill

Die Streichmaschine Takasago SM 12 (Mitsubishi Paper Mills) wurde als Hochgeschwindigkeitsstreichmaschine für selbstdurchschreibendes Papier konstruiert. Die Inbetriebnahme mit der derzeitig verwendeten Streichfarbe erfolgte am 16. Oktober 1998, und bald danach wurde der Produktionsbetrieb ohne Probleme aufgenommen.

Wir hatten bereits Erfahrungen mit dem DF-Streichverfahren im mittleren Geschwindigkeitsbereich (700 m/min), aber es war schon eine Herausforderung für uns, höhere Geschwindigkeiten (1.200 m/min) und eine breitere Maschine in den Griff zu bekommen. Daher untersuchten wir die technischen Probleme sehr gründlich, indem wir die Versuchsstreichmaschine von Voith IHI mehrmals einsetzten. Dabei wurden die am besten geeigneten Einrichtungen zum Entfernen der

Luftgrenzschicht und zur Streichfarben-Aufbereitung festgelegt, die wir dann erfolgreich und problemlos in die Praxis umsetzen und in Betrieb nahmen.

Schon kurz nach Inbetriebnahme erreichten wir die geforderte Betriebsgeschwindigkeit von 1.200 m/min. Wir haben auch schon erfolgreich den DF-Coater mit der Konstruktionsgeschwindigkeit von 1.500 m/min gefahren. Heute sind wir in der Lage, mit einem der weltweit höchsten Wirkungsgrade selbstdurchschreibende Papiere zu produzieren.

Der DF-Coater bringt uns eine höhere Leistung im Vergleich zu allen anderen Streichmaschinen in unserem Werk, sowohl hinsichtlich Qualität als auch Produktivität. Und was den Betrieb anbelangt, können wir versichern, dass das DF-Streichverfahren anderen Streichmethoden aufgrund von geringerem Lärm, weniger Nebel und leichterer Bedienbarkeit weit überlegen ist.



### **Michael Boschert**

Spartenleiter Produktion SD und Produktionsleiter für Thermo- und Selbstdurchschreibpapiere der August Koehler AG

Die August Koehler AG mit Hauptsitz in Oberkirch/Deutschland wurde 1807 gegründet. Das Familienunternehmen gehört heute zu den weltweit führenden Herstellern von grafischen Spezialpapieren. In der Koehler-Gruppe werden neben Dekorpapieren hauptsächlich auch gestrichene Papiere wie Selbstdurchschreib- und Thermopapiere hergestellt. Unsere Firma ist seit jeher mit der Voith AG als Prozesslieferant für unsere Anlagen partnerschaftlich verbunden.

Auf dem Gebiet des Streichens haben wir zusammen mit Voith wieder einmal bahnbrechende Innovationen verwirklicht. Da im Marktsegment Thermopapiere an die Funktionsstriche höchste Ansprüche an Funktionalität und Gleichmäßigkeit in Längs- und Querrichtung gestellt werden, haben wir uns entschlossen, voll auf die Neuentwicklung „Curtain Coating“ zu setzen. Zuerst

wurde unsere SM 1 auf dieses Verfahren umgerüstet und parallel dazu gleich die neue SM 2 mit DF-Coater (Direct Fountain) projektiert und bei Voith bestellt.

Nach Vorversuchen in Japan bei Voith IHI wurde uns sehr schnell klar, dass nur der DF-Coater unsere hohen Ansprüche an die Thermopapier-Beschichtung erfüllen kann. Was an der Versuchsstreichmaschine so einfach aussah, musste dann in den Produktionsanlagen umgesetzt werden.

Die DF-Coater sind heute an unseren beiden Streichmaschinen im Einsatz, und für uns bei Koehler hat eine neue Ära begonnen. Die bis zum jetzigen Zeitpunkt erreichte Qualitätskonstanz ist unserer Meinung nach mit anderen Streichtechnologien nicht zu erreichen.

An all unseren Streichaggregaten hatten wir in den zurückliegenden Jahren mit der Streichfarbenkonstanz zu kämpfen. Mit dem DF-Coater haben wir dagegen jetzt etwas erreicht, was für uns bisher

nicht vorstellbar war. Wir beginnen mit einer Streichmassen-Rezeptur und müssen bis zum Fertigungsende keine Korrektur an dieser Streichmasse mehr vornehmen. Durch diese Konstanz fragen wir uns heute: brauchen wir noch eine Qualitätsprüfung am fertigen Papier?

Da die DF-Coater berührungslos arbeiten, gibt es am Streichwerk keine Abrisse mehr. Und weil beim Curtain Coating keine Verschleißteile wie Blades oder Rakel zum Einsatz kommen, sind dafür auch keine Wechsel mehr erforderlich.

Nach über einem halben Jahr Einsatz dieser neuen und innovativen Streichtechnologie sind wir sehr zufrieden und haben die Qualität unserer Papiere entscheidend verbessert. Ich bin sicher, dass dem Curtain Coating noch eine große Zukunft bevorsteht. Wir bei Koehler haben mit Spezialpapieren erst den entscheidenden Anfang gemacht. Ich kann mir gut vorstellen, dass diese Technologie auch bei Masspapieren wie LWC zu verwirklichen ist.

Voith Paper GmbH & Co. KG  
St. Pöltener Straße 43  
89522 Heidenheim/Germany  
Tel. +49 7321 372752  
Fax +49 7321 377000

Voith IHI Paper Technology Co. Ltd.  
Kyobashi Bldg., 3rd floor, 2-9-14 Yaesu,  
Chu-ku  
Tokyo 104-0028  
Japan  
Tel. ++81 3 3277 4104  
Fax ++81 3 3277 4127

[www.voithpaper.com](http://www.voithpaper.com)

**VOITH**  
*Engineered reliability.*