

BEEINFLUSSUNG DER PAPIEREIGENSCHAFTEN DURCH AUFSPRÜHEN VON ADDITIVEN

Dieses Multiclient-Projekt wurde im Heidenauer Technikum der PTS durchgeführt. Beteiligte Partner waren BASF SE und Cargill Deutschland GmbH sowie interessierte Partner der Papierindustrie.

In einem Start-Up-Meeting wurden gemeinsam die Zielstellung und das Arbeitsprogramm an die spezifischen Interessen der beteiligten Partner angepasst. Entsprechend den spezifischen Anforderungen der Partner wurde das Projekt aufgeteilt:

- Teil 1: Gemeinsame Erarbeitung von grundlegenden Erkenntnissen – Die Ergebnisse sind allen Projektpartnern zugänglich
- Teil 2: Erarbeitung von speziellen anwendungstechnischen Lösungen – Die Ergebnisse sind nur den am Teil 2 beteiligten Partnern zugänglich

Dadurch wurde es möglich die Anforderungen der Partner nach kostengünstiger Bearbeitung und Wahrung der Vertraulichkeit für kundenspezifische Lösungen zu erfüllen. In diesem Beitrag sollen im Teil 1 erarbeitete allgemeingültige Erkenntnisse des Projektes vorgestellt werden.

Ziele der Untersuchungen

Ziel war die Erarbeitung grundlegender Aussagen zur Beeinflussung der Papiereigenschaften durch Sprühen in Abhängigkeit von eingesetzten Additiven (Art und Konzentration beim Auftrag) und Sprühort. Dazu gehört die Erarbeitung von Erkenntnissen zu folgenden Fragestellungen:

- Wie penetriert die Sprühlösung in Abhängigkeit von der Sprühposition in das Faservlies?
- Lässt sich die Penetration durch Wahl des Additivs und/oder der Konzentration beeinflussen?
- Kann die Penetration durch technologische Bedingungen nach dem Sprühauftrag gesteuert werden?
- Beeinflussung der Papiereigenschaften?

Durch das erarbeitete Know-how soll die zielgerichtete Er-

arbeitung von kundenspezifischen anwendungstechnischen Lösungen des Projektteils 2 unterstützt werden.

Versuchsprogramm und Methodik der Untersuchungen

Für den hier dargestellten Teil der Untersuchungen wurde nach Voruntersuchungen durch das Konsortium das Versuchsprogramm zur Durchführung der Untersuchungen erarbeitet (Abb. 1).

Dieses beinhaltet:

- Einsatz einer Stärkelösung mit unterschiedlichen Konzentrationen (5 und 10%ig)
- Einsatz einer Polymerdispersion (Latex)
- Auftragsmenge durch Sprühen von 1,5 g/m² (otro)
- Sprühauftrag an unterschiedlichen Sprühpositionen (Abb. 2)
 - o in der Siebpartie
 - o nach den Nasspressen und
 - o in der Schlussgruppe.
- Beeinflussung der Penetration der Sprühlösung durch
 - o unterschiedliche Entwässerung nach dem Sprühauftrag in der Siebpartie
 - o unterschiedliche Richtung der Trocknung mittels IR Strahler nach dem Sprühauftrag nach den Nasspressen
- Bewertung der Penetration der Sprühlösung durch Auflicht- und Querschnittsaufnahmen (das erfolgte durch die beteiligten Partner BASF SE und Cargill)
- Bewertung der Beeinflussung der Papiereigenschaften
 - o Berstfestigkeit
 - o Oberflächenfestigkeit (Dennison Wachs Test)
 - o Wasseraufnahme Cobb60
- Einsatz unterschiedlicher Stoffmodelle der beteiligten Unternehmen der Papierindustrie

Versuchsstand

Die Untersuchungen erfolgten an der Technikumpapierma-

Additiv zum Sprühen		Sprühen Siebpartie								Sprühen nach den Nasspressen								Sprühen Schlussgruppe			
		ohne	Stärke 10%ig	Stärke 5%ig	Polymerdispersion	ohne	Stärke 10%ig	Stärke 5%ig	Polymerdispersion	ohne	Stärke 10%ig	Stärke 5%ig	Polymerdispersion	ohne	Stärke 10%ig	Stärke 5%ig	Polymerdispersion				
Versuchsreihe		OS																			
Besprühte Seite		SS																			
Trockengehalt Papier beim Sprühauftrag	%	18	18	18	18	18	18	18	18	38	38	38	38	38	38	38	38	93	93	93	93
Additiv zum Sprühen	Typ	ohne	B	B	D	ohne	B	B	D	ohne	B	B	D	ohne	B	B	D	ohne	B	B	D
Konzentration Sprühlösung	g/l	0	100	50	100	0	100	50	100	0	100	50	100	0	100	50	100	0	94	50	100
Sprühauftrag (otro) Flächenmassedifferenz	g/m ²	0	1,5	1,5	1,5	0	1,5	1,5	1,5	0	1,5	1,5	1,5	0	1,5	1,5	1,5	0	1,5	1,5	1,5
Sprühauftrag (otro)	% vom Papier	0	1,9	1,9	1,9	0	1,9	1,9	1,9	0	1,9	1,9	1,9	0	1,9	1,9	1,9	0	1,9	1,9	1,9
Öffnungsgrad Sauger nach Sprühauftrag	offen/zu	offen	offen	offen	offen	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu
Nachtrocknung mit IR (direkt nach Sprühauftrag)	ja/nein	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
IR-Trocknung	Sprühseite Rückseite	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	Sprühseite	Sprühseite	Sprühseite	Sprühseite	Rückseite	Rückseite	Rückseite	Rückseite	Sprühseite	Sprühseite	Sprühseite	Sprühseite

Abb. 1: Versuchsprogramm

schine der PTS in Heidenau. In der Abb. 2 sind die Sprühpositionen der Papiermaschine dargestellt. Es wurde mit einer Sprühdüse mit einer Sprühbreite von 40 cm (= Bahnbreite) gesprüht. Die Auftragsmenge ergibt sich aus Maschinengeschwindigkeit, Durchsatzmenge der Sprühdüse und Konzentration. Eingesetzt wurde eine Zweistoffdüse 930-33 der Fa. Düsen-Schlick GmbH mit einer Durchsatzmenge von 20 bis 500 ml/min. Diese Düse ist auch für einen industriellen Einsatz geeignet. Nach dem Sprühauftrag (Nasspresse und Schlussgruppe) war der Einsatz eines IR-Strahlers zur Vermeidung des Belegens des nachfolgenden Trockenzylinders notwendig.



Abb. 3: Sprühen nach den Nasspressen – IR-Strahler aus Richtung Rückseite

Zusammenfassung der Ergebnisse

Im hier dargestellten Teil der Ergebnisse (Abb. 6 bis 8) werden die Penetration der Sprühlösung in Abhängigkeit von der Sprühposition, der Art der Sprühlösung (Stärke oder Polymerdispersion) und den technologischen Bedingungen nach dem Sprühauftrag dargestellt.

Die Penetration der Sprühlösung in das Faservlies wird durch den Zeitpunkt der Immobilisierung der Sprühlösung beeinflusst. Unter Immobilisierungspunkt (Konzentration) wird diejenige Konzentration verstanden, bei der keine Wanderung innerhalb des Faservlieses mehr stattfinden kann. Diese ist abhängig vom Typ der Sprühlösung.

Bei genügender Annäherung der Partikel der Polymerdispersionen durch Wasserentzug bilden diese einen Film, eine Migration ist nicht mehr möglich. Demgegenüber wandert Stärke mit dem Wasser im Faservlies in Trocknungsrichtung. Die Stärke immobilisiert erst bei höherem Trockengehalt.

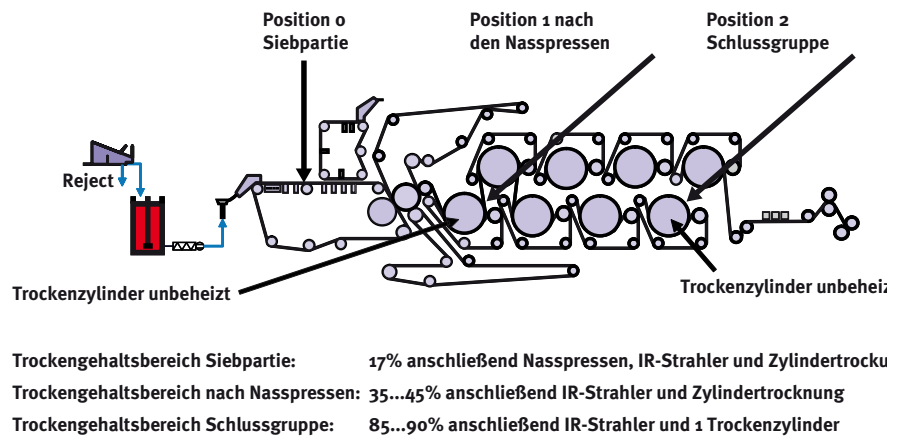


Abb. 2: Möglichkeiten zum Sprühen an der Technikumpapiermaschine

Erfolgt der Stärkeauftrag in der Siebpartie ist die Penetration der Stärke abhängig von der nachfolgenden Entwässerung (Abb. 4 und 5). Bei einer schonenden Entwässerung bleibt die Stärke an der Oberfläche und immobilisiert bei der nachfolgenden Trockengehaltserhöhung in den Nasspressen und der Trockenpartie. Es bildet sich ein mehr oder weniger geschlossener Film. Erfolgt nach dem Sprühauftrag eine Entwässerung in Richtung Sieb (starke Entwässerung), wandert die Stärke in das Faservlies.

Die Abb. 6 und 7 zeigen die Penetration der Stärke beim Auftrag nach den Nasspressen (Trocknung in Richtung Sprühseite) und in der Schlussgruppe. Beim Sprühauftrag nach den Nasspressen kann die Stärke durch das im Faservlies vorhandene Wasser nicht in das Faservlies penetrieren. Durch die nachfolgende Trocknung in Richtung Sprühseite erfolgt die Immobilisierung, es bildet sich ein Stärkefilm. Wird in der Schlussgruppe auf ein fast trockenes Papier gesprüht, dringt die Stärke bis zu einem Drittel in das Faservlies ein. Dann erfolgt die Immobilisierung. Bei einer weiteren Trocknung erfolgt keine Wanderung der Stärke.

Folgende Erkenntnisse konnten aus den durchgeführten Arbeiten gewonnen werden:

- Die Penetration ist abhängig von Typ und Konzentration der Sprühlösung:
 - o Polymerdispersionen immobilisieren kurz nach dem Auftrag durch Filmbildung eine Beeinflussung der Penetration durch nachfolgende technologische Schritte (Entwässerung, Trocknung) ist nur bedingt möglich.
 - o Stärkelösungen (und andere Lösungen) immobilisieren erst bei Erreichung eines bestimmten Trockengehaltes des Faservlieses. Bis zu diesem Zeitpunkt wandert die Stärke mit dem vorhandenen Wasser. Durch Beeinflussung der Entwässerungs-/Trocknungsrichtung kann die Verteilung der Stärke in z-Richtung gesteuert werden.
 - o Die Penetration der Stärke ist abhängig von der Konzentration beim Sprühauftrag. Je niedriger die Konzentration desto stärker die Penetration.

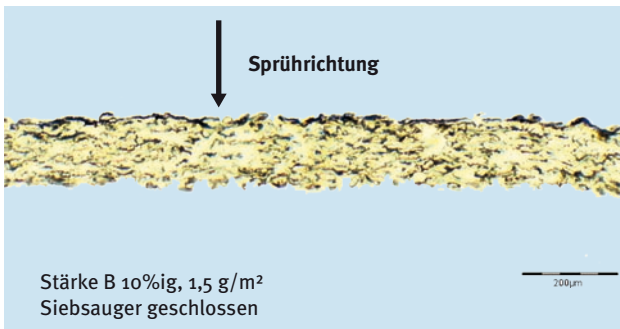


Abb. 4: Stärkepenetration Sprühauftrag Siebpartie – schonende Entwässerung

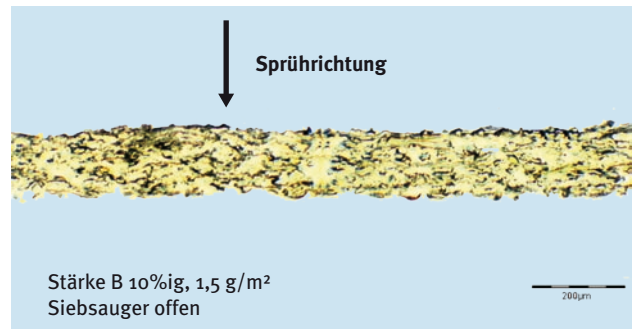


Abb. 5: Stärkepenetration Sprühauftrag Siebpartie – starke Entwässerung

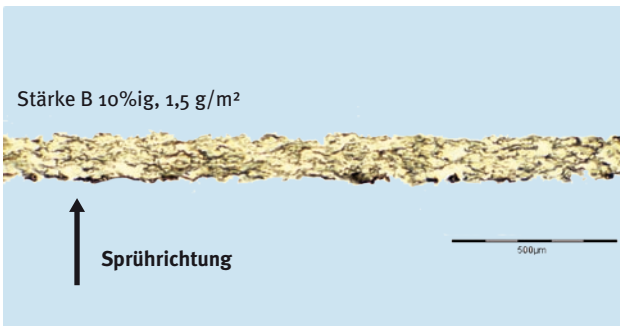


Abb. 6.: Stärkepenetration Sprühauftrag nach Nasspressen

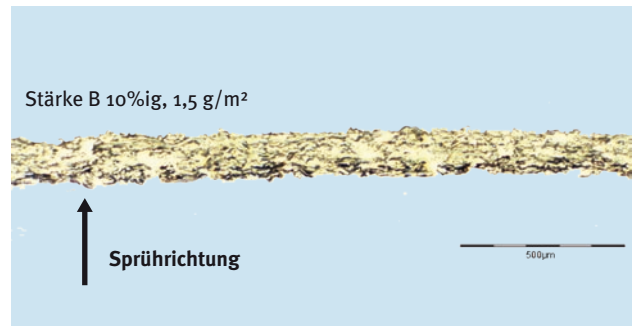


Abb. 7: Stärkepenetration Sprühauftrag Schlussgruppe

- Die ermittelten Festigkeitseigenschaften, Berstfestigkeit und Oberflächenfestigkeit korrespondieren tendenziell mit der Penetration der Sprühlösung in Z-Richtung. Die Festigkeitsentwicklung wird jedoch noch durch weitere Faktoren, wie z.B. Filmbildung durch Trocknungstemperaturen (insbesondere bei Polymerdispersionen) beeinflusst.

Schlussfolgerungen aus den durchgeführten Arbeiten

Die im Projekt gewonnen Erkenntnisse zeigen, dass es möglich ist mittels Sprühtechnologie zielgerichtet die Festigkeit, die Oberflächenfestigkeit und die Wasseraufnahme zu beeinflussen. In Abhängigkeit von dem eingesetzten Additiv, der Sprühposition und den nachfolgenden technologischen Bedingungen (Entwässerung und Trocknung) können die Penetration der Sprühlösung in das Faservlies, und damit die Eigenschaften des Papiers, beeinflusst werden.

Die im Projekt erarbeiteten Erkenntnisse ermöglichen es den Projektpartnern aus der Industrie Entscheidungen für zukünftige Technologien zur Verbesserung der Qualität vorzubereiten.

Die Sprühtechnologie ist eine weitere, bisher wenig genutzte Möglichkeit (neben Masseinsatz, Oberflächenauftrag mittels Leimpresse, Filmpresse usw.), zum Einbringen/Auftragen von funktionellen Additiven in das Faservlies für die Papierherstellung. Ein Vorteil der Sprühtechnologie ist der berührungslose Auftrag, d.h. es können Additive aufgetragen werden, die unverträglich mit der Faserstoffsuspension sind und erst bei Kontakt mit dem Faservlies reagieren. ■

Beteiligte Projektpartner

Dr. Detlev Glittenberg
Cargill Deutschland GmbH
 Mail: detlef_glittenberg@cargill.com

Hr. Christian Brand
BASF SA
 Mail: christian.a.brand@basf.com

KONTAKT

Dr. Herbert Berger
 ☎ 0049 3529 551 660
 ✉ herbert.berger@ptspaper.de

