

R. Knauf, P. Julien\*

# Revolutionäre Innovation für das Spiralsieb

## Die Innovation

Der Entwickler und Maschinenbauer **Wolfgang Bachmann**, ein Kenner der Spiraltuchherstellung seit 1976, befand sich mit neuer Mannschaft im neuen Umfeld und kramte seine alte Idee wieder aus, einen Spiralwickel- und Fügeautomaten zu entwickeln, der Spiralen produziert und diese gleichzeitig zum Spiraltuch fügen kann. Gerade wegen der explodierenden Kosten auf allen Gebieten war eine solche Erfindung jetzt reif.

Nach Grundlagenforschung und 3 1/2-jähriger Entwicklungszeit entstanden drei Patente. Mit den darin enthaltenen maschinentechnischen Neuerungen sind die hauptsächlichen Kostenblöcke, Energieeinsatz, Personalkosten und Produktionsfläche (um jeweils 50%) auf die Hälfte reduzierbar. Gleichfalls wird der unkontrollierbar auf allen Produktionsebenen anfallende Ausschuss um bis zu 90% verringert. Bereits 1983 machte H. Kerber im „Wochenblatt für Papierfabrikation“ die Feststellung: „Beim Spiralsieb sind die Wendeln mit den Kettfäden und die Steckdrähte mit den Schussfäden eines **gewebten** Siebes zu vergleichen“.

Deshalb ist es unverständlich, dass die Fachleute auf der Mehrschrittmethode

1) Wickeln der Spiralen 2) Ablegen in Vorratsbehältern

3) Transport der Behälter zu den Füge-

tischen 4) Fügen der Spiralen zu Roh-

sieben beharrten und niemals den

Weg zur Einschrittmethode gesucht

haben.

Die von H. Kerber damals aufgestellte

Theorie, „Dieses System macht es

möglich, auch feinste Spiralsiebe her-

zustellen und die bisherige Handarbeit ganz auszuschließen“ hat sich

als undurchführbar erwiesen. Alle Versuche, Feinstspiralen von 0,4

mm Ø automatisch zu Rohsieben zusammenzufügen sind letztendlich,

wegen der geringen Lagerstabilität, Maßungenaugigkeit und Fest-

igkeit der Einzelspiralen gescheitert. Versuche mit Automaten der

Firma Jäger oder Jürgens wurden bald eingestellt und verkaufte Ma-

schinen vom Markt genommen.

Mit der unzeitgemäßen Mehrschrittmethode sind heute keine Lei-

stungserhöhungen bzw. Steigerungen der Spiraltrohsiebproduktion zu

erreichen. Investitionen in den veralteten Maschinenpark zur Leistungs-

erhöhung sind wegen der Existenz der technischen Neuerung des Spi-

ralwebautomaten betriebswirtschaftlich nicht vertretbar (**Abb. 1**).

Spiralen „weben“ wörtlich genommen ist natürlich nicht möglich, ge-

meint ist, ein Spiraltrohsieb auf **einer** Maschine aus Monofilsträngen zu

fertigen, gleich einem Gewebe auf einem Webstuhl.

Um das Patentziel zu erlangen (DE 10 2007 052 594 B4 und PCT —

Anmeldungen), mussten zunächst drei Voraussetzungen geschaffen

werden:

1. Miniaturisierungen der gesamten Mechanik und finden einer neuen Wickeltechnik.

2. Darauf aufbauend, eine neue Heiztechnologie zu entwickeln, die es ermöglicht, dass die mit bis zu 10000 U/min gewickelten Spiralen spannungsfrei und materialschonend über einen Wickeldorn im Durchlauf fixiert werden können.

3. Finden einer neuen Technologie, mit der aus Rundmonofilen im Durchlauf Flachmonofile geformt und gleichzeitig zu Spiralen gewickelt werden (PCT/EP 2009/002990).

Diese technischen Voraussetzungen ermöglichen es, dass komplette Wickelfügeeinrichtungen von ca. 6 kg Gewicht, genau genommen komplette Wickelmaschinen, alternierend rechte und linke Spiralen produzieren, fügen und gleichzeitig weitertransportieren. Direkt nach dem Fügevorgang erfolgt das automatische Einführen des Steckdrahtes in die Kupplungskanäle der Spiralen.

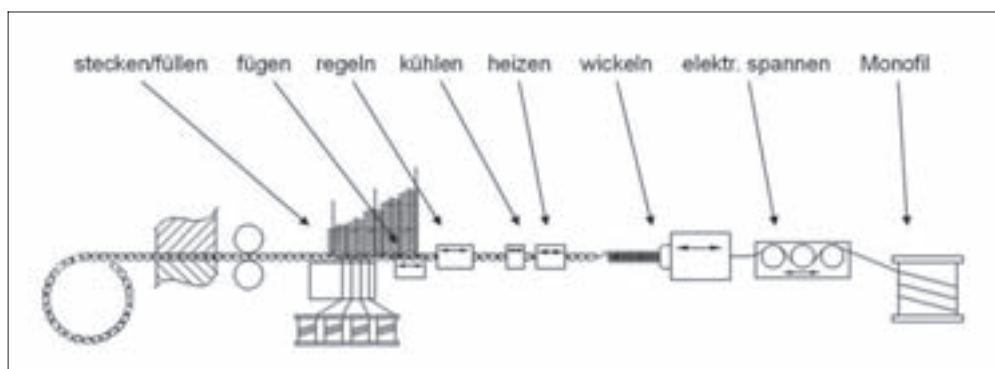


Abb. 1: Operationslayout „Spiralwebautomat“

Weitere Arbeitsschritte wie Einbringen der Fülldrähte zur Regulierung der Luft-Durchlässigkeit, Egalisieren durch Wärmebeaufschlagung und leichte Verstreckung bzw. Schrumpfung sind Optionen, die unmittelbar nach dem Fügen in der Maschine, vor dem Aufrollen des Rohsiebes ohne Leistungseinbußen erfolgen können.

Die gesamte Maschinensteuerung übernimmt ein Computer, in dem alle steuerungstechnischen Werte der Spiralsiebtypen hinterlegt sind. Ein Spiraltypen-Wechsel erfordert nur die spezifische Eingabe der Type und Monofilart. Wickeldorn und Fügeschuh werden gleichfalls getauscht. Die Rüstzeit für einen Typenwechsel inkl. Monofil nimmt nur noch 60 Minuten in Anspruch (**Abb. 2**).

## Die Leistung

Die Leistung des neuen „Spiralwebautomaten“ bei Verwendung eines Polyestermonofils von **0,4 mm Ø** und einer Rohsiebbreite von **10,40 m** beträgt **etwa 5 m<sup>2</sup>/h**. Bei 0,6 mm Ø und gleicher Breite steigt die Leistung auf 7,5 m<sup>2</sup>/h. Die Monofilstärken 0,4 mm Ø sollen zeigen, dass nur durch Hochgeschwindigkeiten beim Wickeln solche Feinsiebe wieder profitabel hergestellt werden können (**Abb. 3**).

\*Dipl. Betriebswirt R. Knauf, P. Julien, Bachmann Kunststoff Technologien GmbH, Rödermark

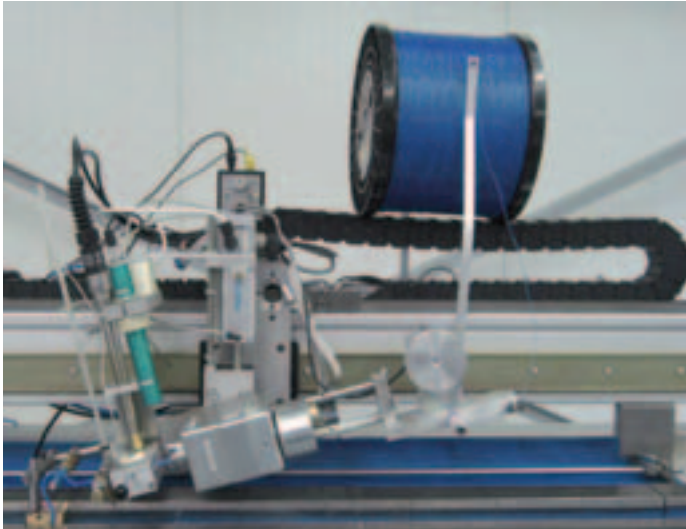


Abb. 2: Komplette Wickel-Fügeinheit neu

## Die Herstellungsmethoden seit 1975 bis heute

Der Ausdruck Spiralsieb ist im Grunde technisch falsch, da eine Spirale, von der wir hier reden, eigentlich eine Wendel (Helix) ist. Das zeigt sich vor allem auch darin, dass in der Patentliteratur von Drahtwendel, Kunststoffdrahtwendel etc. gesprochen wird.

Da sich die Begriffe „Spiralsieb, Spiralwinder oder Spiralwagen“ in der Siebtuchbranche etabliert haben, soll hier ebenfalls von Spiralen und Spiralsieben die Rede sein, obwohl natürlich eine Wendel (Helix) gemeint ist.

Der wichtigste Industriezweig für den Einsatz von Spiralsieben ist die Papier- und Pappeproduktion. Hier kommen sie als Trockensiebe in Papiermaschinen zum Einsatz und haben sich mittlerweile trotz ihrer verhältnismäßig teuren Herstellungsmethode einen hohen Marktanteil von ca. 27 %, mit steigender Tendenz, erobert und sind aus der Trockenpartie einer Papiermaschine nicht mehr wegzudenken. Andere Einsatzgebiete als Filterbänder, Transportbänder, Pressbänder für die Schlammwässerung sind noch zu erwähnen, spielen jedoch marktanteilig keine sehr große Rolle.

Hersteller der Spiralsiebe sind alle Filztuchfabriken bzw. die Hersteller von Papiermaschinenbespannungen. Sie sind international tätig, d. h. operieren weltweit.

In den 70-iger Jahren, als die Idee, Flächegebilde aus Spiralen zu fertigen, geboren wurde, benutzte man dazu modifizierte Kunststoffspiralen aus der Reißverschlussfertigung. Die Spiralen wurden kiloweise bei Reißverschluss-Fabriken eingekauft und von den Siebtuchherstellern per Hand auf sogenannten Fügertischen, alternierend rechts- und linksgewickelte Spiralen, aneinander gefügt und im weiteren Arbeitsschritt mit Steckdrähten zwischen den einzelnen Spiralen verbunden.

Dieser Arbeitsvorgang wiederholte sich so oft, bis die gewünschte Sieblänge erreicht war. Ein Endlosmachen des Fertigproduktes mittels Naht, wie es bei gewebten Sieben notwendig ist, entfällt bei Spiralsieben, da die erste und letzte Spirale des konfektionierten Siebes mit einem auswechselbaren Steckdraht verbunden werden, um so jederzeit geöffnet und geschlossen werden zu können. Es entsteht so ein endloses Sieb ohne Verdickungen oder Übergängen, wodurch Markierungen in der Papierbahn vermieden werden.

Nach dem Fügen ist das Spiralsieb noch nicht fertig, sondern erst ein

„Rohsieb“. Das Rohsieb wird auf Kalandern fixiert, d. h. erhitzt, um gestreckt und/oder geschrumpft zu werden und dann mit einer Randverfestigung, vorwiegend aus dem flüssigen speziellen PU FLEXONAL®, versehen. Aus dem fixierten Rohsieb mit Randbeschichtung ist nun ein Trockensieb für die Papierherstellung geworden. Die Siebhersteller haben auch für die Konfektionierung jeweils ihre eigenen Verfahren und Methoden entwickelt, um ihr individuelles Qualitätsmerkmal einzubringen.

Beim Fixieren kam es anfänglich häufig zu Problemen. Wegen Verwerfungen, Verzug oder Faltenwurf wurde manch teures Halbfertigprodukt zu Ausschuss.

Ein wesentlicher Grund für diese Probleme lag im Ausgangsprodukt: Die zugekaufte, modifizierte Reißverschlussspirale. Das hierbei verwendete Kunststoffmonofil und die Herstellung der Spirale selbst unterliegen im späteren Gebrauch als Reißverschluss anderen Kriterien als eine Spirale, die zum Trockensieb für eine Papiermaschine verarbeitet werden soll.

In der Filztuchindustrie entstand Mitte der 70-iger Jahre der Wunsch nach der autarken Produktion, also Spiralsiebe von Anfang bis Ende in eigener Regie zu fertigen, ohne die vielen Unbekannten eines zugekauften Halbfabrikates. Auf dem Maschinenmarkt reagierte EHVAK, Heusenstamm. Sie lieferte die erste Spiralenwickelmaschine im Jahr 1979 an die Firma Heimbach, Düren. Andere Siebtuchhersteller folgten, wie auch weitere Maschinenbauer.

Die Wickelmaschinen arbeiteten bereits damals mit Wickelgeschwindigkeiten von etwa 1600 U/min, was gegenüber einer Reißverschlusswickelmaschine mit 900 U/min eine erhebliche Leistungssteigerung darstellte. Jetzt waren die Siebtuchhersteller in der Lage, Formen und Abmessungen der Spiralen nach eigenen Vorstellungen zu variieren und zu gestalten, eine Kontinuität im Produktionsprozess zu erreichen und somit die Qualität der Spiralen selbst zu überwachen und zu steuern. Die ständig verbesserte Qualität der Spiralsiebe führte zum Durchbruch (Abb. 4).

Die Vorteile der Trockensiebe aus Spiralen gegenüber den gewebten Trockensieben waren jedoch getrübt. Die ungenügende Hydrolysestabilität verkürzte die Lebensdauer des Spiralsiebes erheblich.

Der Mangel wurde von den Monofilherstellern durch Bereitstellung immer besserer Monofiltypen, speziell den Bedürfnissen der Spiralerstellung angepasst, abgestellt. Heute stehen Monofile zur Verfügung, die den Ansprüchen an Lebensdauer und Beständigkeit gerecht werden.

In diesem chemisch-physikalischen Bereich fand also durch gezielte Forschung und Entwicklung eine Anpassung an die Marktbedürfnisse statt. Wie verlief nun die mechanisch-technische Entwicklung seit 1979 bei den Herstellern von Wickel- und Fügemaschinen? Welche **neuen modernen, material- und energiesparenden Spiralenwickelmaschinen und Fügemethoden** stehen den Siebtuchherstellern

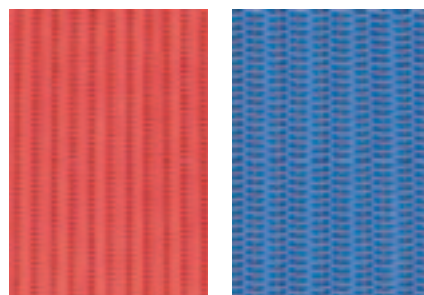


Abb. 3: rechts Rohspirale 0,4 mm Ø; links Rohspirale 0,55 mm Ø



Abb. 4: Die erste  
Spiralwickel-  
maschine 1979 der  
Firma EHVAK

heute zur Fertigung von Rohsieben aus Spiralen zur Verfügung?

#### KEINE !!

Alle bis heute angebotenen Spiralwickelmaschinen basieren auf dem technischen Stand der Jahre 1979 bis 1984. **Danach haben keine bahnbrechenden Neuentwicklungen bei den Maschinenbauern stattgefunden.** Im Vergleich der technischen Daten der Spiralwickelmaschinen von 1984 mit den Daten von 2009 analog zu den technischen Daten z. B. des VW Golfs über die gleiche Zeitspanne lässt die gesamte Tragik einer Branche erkennen. Das Spiralsieb mit seinen Ei-

genschaften zählt zweifellos heute noch zu der Gruppe von High-Tech-Produkten mit weiterem Entwicklungspotential. Um so erstaunlich rückständig ist die Herstellung: Sie findet auf Oldtimern statt.

### Gründe für den technischen Rückstand

Die Gründe für den technischen Rückstand sind spekulativ. Lag es an der Marktstellung der Maschinenbauer, die keine Notwendigkeit in Neuentwicklungen sahen, waren sie finanziell nicht in der Lage, Entwicklungsarbeit zu leisten? Oder lag es auf der Seite der Abnehmer? Waren die Filztuchfabriken mit den erzielten Ergebnissen zufrieden und drängten nicht auf mehr technischen Fortschritt? Mit der Verteuerung von **Energie, Rohstoffen** und **Personal** tat sich die Frage nach der Reduzierung der Gestehungskosten auf. Die Antwort war die Verlagerung der Siebproduktion in Billiglohnländer mit späterem Reimport. Ein anderer Schritt wäre die Forderung an die Maschinenbauer gewesen, ihre Produkte zu optimieren. Es geschah nichts.

### Fazit

Die Erfindung des Spiralsiebes hat seit 1974 eine bemerkenswerte Entwicklung in der Papierindustrie ausgelöst, die auch bis heute keinem Stillstand unterliegt. Die Techniken der Herstellungsverfahren des Rohsiebes sind leider im Jahr 1984 stehen geblieben. Jetzt ist es an der Zeit, mit der neu verfügbaren Maschinenteknik den Schritt in die Zukunft einer Energie- und Rohstoffsparenden Spiralsiebproduktion zu gehen und gleichzeitig der Kreativität der Branche neue Impulse zu geben.

**Info:** Bachmann Kunststoff Technologien GmbH, Rudolf-Diesel-Str. 2, 63322 Rödermark, w.bachmann@bktgermany.com