

Spinnereitechnik

Autor(en): **Thompson, Alan / Schulz, Günter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa**

Band (Jahr): **80 (1973)**

Heft [8]

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-677601>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Spinnereitechnik

Das Offen-End-Spinnen von Langstapelfasern

Im Laufe der letzten zehn Jahre erlebte man in der Textilindustrie eine bemerkenswerte Aktivität beim Offen-End-Spinnen von Kurzstapelfasern. Relativ wenig Informationen gab es jedoch über den Einsatz von Offen-End-Spinnmaschinen für Langstapelfasern. Dies ist angesichts der Tatsache um so erstaunlicher, da ein Teil der früheren Bemühungen deutlich in diese Richtung wies.

Es gibt verschiedene Gründe dafür, dass mit dem Einsatz von Langstapelfasern so lange gezögert wurde. Keineswegs unbedeutend war die komplexe bzw. vielgestaltige Art des Langstapelverfahrens, und es wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass zur kommerziellen Anwendung eines beliebigen Systems erst dessen klar umrissene Vorteile unter betrieblichen, ökonomischen oder ästhetischen Aspekten gegenüber bestehenden Verfahren nachzuweisen sind. Je revolutionärer ein neues System ist, desto wichtiger wird es, dass die gebotenen Vorteile sowohl wirklich vorhanden als auch leicht nachweisbar sind.

Das Offen-End-Spinnen auf der Ringspinnmaschine

Noch heute kommt der grösste Teil gesponnener Stapelfasern von der Ringspinnmaschine und der Mulemaschine, und die Tendenz verweist zur Spezialisierung dieser Industrie. Möglicherweise gab es deshalb seit geraumer Zeit kaum grössere Veränderungen in der betreffenden Spinnertechnologie. Es wäre darauf zu verweisen, dass Mulespindeln immer noch etwa zwanzig Prozent aller Spindeln bei zwanzig Millionen in Betrieb befindlicher Spindeln für Wolle und Kammgarn darstellen, obgleich die Ringspinnmaschine seit mehr als hundert Jahren für Wolle und Kammgarn in Vorschlag gebracht wird. Um zu erkennen, wie die Offen-End-Spinnmaschine in diesen Sektor einbrechen kann, ist eine deutliche Differenzierung gewisser Aspekte der Technologie des Langstapelverfahrens sowie die Berücksichtigung von Vor- und Nachteilen der Ringspinnmaschine erforderlich.

Bei einer möglichen konkurrierenden Gegenüberstellung von Offen-End-Spinnmaschine und Ringspinnmaschine ist die letztere ein ernst zu nehmender Widerpart, denn bei der heutigen Situation der Ringspinnmaschine trifft die Offen-End-Spinnmaschine im Wettbewerb auf eine technologisch hochentwickelte und dabei vielseitige, kostengünstige Maschine. Die Ringspinnmaschine kann einen grossen Bereich von Stapellängen und -arten aufnehmen — sie kann Garne in jeder gewünschten Qualität herstellen, und sie kann leicht umgerüstet werden, um Garne mit «Spezialeffekt» zu erzeugen.

Ungeachtet ihrer Vorherrschaft unterliegt die Ringspinnmaschine jedoch gewissen Einschränkungen, die die gezielten Anstrengungen rechtfertigen, ein Alternativverfahren zum Spinnen von Stapelfasern zu entwickeln. Es scheint, dass die sich bietenden Möglichkeiten einer Weiterentwicklung der Ringspinnmaschine angesichts von

Produktionsmenge und Spulengrösse durch besagte Einschränkungen erheblich dezimiert werden. Diese Restriktionen können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Zu hoher Stromverbrauch.
2. Läuferverschleiss, Verbrennungserscheinungen und Verunreinigungen an der Faser.
3. Garnschrappen.
4. Entsprechend benötigter Garnzug zur Kontrolle des Balloons.
5. Faserverlust, Spiel und Verlaschung gerissener Enden.
6. Schwierigkeiten beim Fadenauflegen bei hoher Drehzahl und zu hohe Geschwindigkeiten.

Wegen dieser vorgenannten Punkte muss die Spulengrösse relativ kleingehalten werden, damit diese Schwierigkeiten gemindert werden; und folglich ergeben sich bei der relativ hohen Anspinnfrequenz und dem anschliessenden Verarbeiten Probleme.

Das Offen-End-Spinnsystem

Man kann das Offen-End-Spinnen wie folgt definieren: Der Trennvorgang von Stapelfasern von einem zugeführten Bündel und der Transport der Faserflocken zu einem sich drehenden offenen Ende zum Aufbau und Verzwirnen zwecks Erzeugung eines Garnes, welches anschliessend auf eine Spule gewickelt wird. Der Grundriss einer aeromechanischen Offen-End-Spinnmaschine für Langstapelfasern wird in Abbildung 2 gezeigt.

Sinn und Zweck des Speisemechanismus ist es, das eingeführte Material so weit als möglich aufzulösen, damit sich möglichst viele Einzelfasern bilden, und dann die Fasern in einen Luftstrom freizugeben, der sie zum Wiederaufbau in einen Rotor gibt. Für diese Funktion stehen zwei Alternativmöglichkeiten zur Verfügung: das herkömmliche Walzen/Schürzen-Verzugssystem oder die Schlagmaschine bzw. der Schläger. Obgleich die Walzenverzugmaschine auf den ersten Blick einige Vorteile bei der Faseröffnung zu bieten scheint, stehen diesen Vorteilen jedoch Probleme bei den erwünschten hohen Produktionsgeschwindigkeiten der Vorderzylinder gegenüber. Hinzu kommt eine Freisetzung von Faserflug sowie Effekte der Wickelbildung der Walzen. Ein weiteres gewichtiges Problem bei der Verwendung des Verzugsystems ist das Bedürfnis, die Speisung individuell stoppen zu können.

Die optimale Lösung bietet die Speisung mittels Schlagmaschine, weil diese kompakter ist und sie — da aerodynamisch umschlossen — den Rotor direkt beliefert; und es ist möglich, die Speisung in jeder beliebigen Stellung einfach durch Anhalten der Speisewalze durch beispielsweise eine Kupplung, die von einem Mikrostoppschalter betätigt wird, anzuhalten.

Der Luftsog kann auf verschiedene Art und Weise bewirkt werden, indem entweder die Sogwirkung des Rotors oder eine Saugkraft von aussen oder eine Kombination von beiden eingesetzt wird. Bei Stapelfasern ist es besonders wichtig, dass der Luftbedarf von der Saugwirkung des Rotors getrennt wird. Der Grund hierfür ist — wie man später

erkennen wird —, dass die technologischen Faktoren einen Rotor verlangen, der in einem grossen Drehzahlbereich arbeiten kann, wobei er spezifische Luftdurchflussverhältnisse beibehalten muss. Die bekannten mechanischen Ermüdungs- und Bruchsicherheitsfaktoren von den Stapelfaserrotoren mit grossem Durchmesser bei diesen hohen Drehzahlen sollten gleichfalls beachtet werden.

Die Fasern aus dem Uebergabekanal werden zum Rotor geleitet und gegen die Sammelfläche des Rotors geschleudert, damit sich an dessen grösstem Durchmesser ein Faserring bildet. Wenn ein Vor- oder Grundiergarn in den Rotor eingeführt wird, verbindet es sich mit dessen Innenfläche und nimmt Fasern vom Ring auf, wenn es zurückgezogen wird, und wird durch die Wirkung der Zentrifugalkräfte sowie die Rotation des Rotors verdreht. Bei Langstapelfasern wird noch eine weitere Kontrolle der Fasern vorgezogen. Fest montierte Rückhaltenadeln in der Spinnnut können auch von Vorteil sein.

Während des Arbeitsprozesses werden die Fasern konstant in den «nicht geschlossenen» Ring gespeist, und die aufgebauten Fasern werden als gezwirntes Garn wieder entnommen. Sobald der Faserring die Fasereinlassöffnung bei konstanter Lageneinbringung passiert, entsteht kurzfristig eine Mehrfachschichtung des Faserrings. Die Hauptaufgabe der Garnregulierung ist es, diese Erscheinung kurzfristig zu steuern.

Eine weitere noch zu berücksichtigende Prozessstufe ist der Weg des Garns während seiner Formgebung. Das neugeformte Garn wird komplexen radialen Zentrifugalkräften sowie tangentialen Zugkräften und dem erforderlichen Drehmoment unterworfen, welches die Drehung bzw. das Zwirnen verursacht. Die radialen Zentrifugalkräfte können die Garnzugfestigkeit erreichen und sogar übersteigen, wodurch ein Garnbruch verursacht wird. Aus diesem Grund sollten der Rotordurchmesser und die -drehzahl so klein bzw. niedrig wie möglich gehalten werden — obgleich sie gross bzw. hoch genug sein müssen, ausreichenden Zug abzugeben, damit eine entsprechende Garnfestigkeit erreicht wird. Sie sollten hinsichtlich des zum Antrieb des Rotors benötigten Stroms und gleichfalls in Anbetracht der mechanischen Stärke so klein wie möglich sein.

Andererseits muss das Verhältnis von Rotordurchmesser zur Faserlänge so gross wie möglich sein, damit ein guter Faserabzug vom Ring und die Garnregelmässigkeit gewährleistet wird. Wenn man bezüglich dieser Vorstellungen einen Kompromiss schliesst, sollte der Rotorumfang anteilig grösser sein als die längste darin hergestellte Faser.

Zylindrische oder konische Kreuzspule

Um das Garn aus dem Rotor zu ziehen, verwendet man ein Rollenpaar, und dann wird das Garn entweder mittels einer genuteten Trommel oder durch einen Zugmechanismus auf eine Spule gewickelt. Die Spule kann entweder eine zylindrische oder eine konische Kreuzspule sein, und sie kann jede benötigte Grösse haben. Für einen Rotor

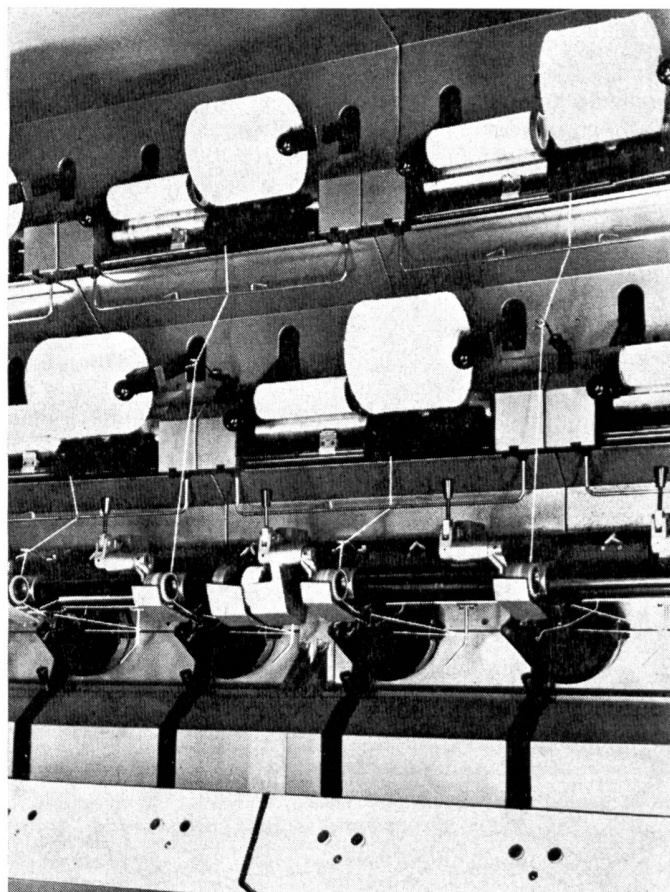


Abbildung 1 Nahaufnahme von Spinnpositionen einer Offen-End-Maschine (BFF).

mit konstanter Zufuhrsgeschwindigkeit bestehen jedoch bei der konischen Wicklung wegen des Garnzugausgleichs viele Probleme, und eine zylindrische Kreuzspule bietet sich als optimale Lösung an.

Die Anlage muss mit einer Abschaltvorrichtung ausgerüstet werden, die entweder zwischen dem Rotor und den Speisewalzen oder zwischen Zufuhr und Aufnahme installiert ist. Normalerweise besteht diese aus einem Mikroschalter, der bei Garnbrüchen die weitere Speisung abschaltet.

Zurzeit hat das Rotorspinnen die beste Chance, kommerzielle Verwendung bei den Langstapelfasern zu finden, auch wenn ernstliche Probleme hinsichtlich Garnnummer, Faserlänge und Garnarten bestehen, die zur Produktion gelangen. Ausserdem müssen auch mechanische Geschwindigkeitsgrenzen und wirtschaftliche Ueberlegungen des Systems in Betracht gezogen werden.

Unter den Faktoren, die die Wirtschaftlichkeit beim Spinnen beeinflussen, ist der Strombedarf von grosser Bedeutung; der Stromverbrauch ist ein schwieriges Problem bei dem für das Spinnen von Langstapelfasern erforderlichen Rotor mit grossem Durchmesser. Bei Rotordrehzahlen von 20 000 Umdrehungen pro Minute (UpM) kann der Läufer-

strom allein 50 Prozent des gesamten Stromverbrauchs der Maschine ausmachen und kann sich bei grösseren Drehzahlen weiter erhöhen. Während die Stromaufnahme beim Spinnen der Faser beeinflusst werden kann, so ist sie doch unbedeutend im Vergleich zum Strombedarf, den der Rotor allein für das Drehen benötigt. Sehr wichtige Faktoren sind also eine gute mechanische Konstruktion sowie geeignetste Läuferlager.

Offen-End-gesponnene Garne

Viel mehr als bei kurzstapligen Fasern sind Offen-End-gesponnene Langstapelfasern erheblich schwächer als die vergleichbaren ringgesponnenen Garne (obwohl sie stär-

ker gezwirnt werden) und im allgemeinen eine höhere Dehnbarkeit aufweisen. Was die Gleichmässigkeit anbetrifft, so sind die Offen-End-gesponnenen Garne genauso gut oder ein wenig besser als die entsprechenden ringgesponnenen Garne, und bei einer visuellen Tafelbeurteilung schneiden sie weitaus besser ab. Auf Grund ihrer einheitlichen Zwirnstruktur erscheinen sie voller und weniger haarig (siehe Abbildung 3).

Wie bereits erwähnt wurde, benötigen Offen-End-gesponnene Langstapelfasern höhere Zwirnfaktoren beim Spinnen als Garne der Ringspinnmaschine. Zum Beispiel wurde eine 50 : 50 Mischung 13 cm 15 Denier Courtelle/Evlan 380 tex mit 1,5 Verdrehungen pro Zentimeter auf einer Ringspinnmaschine für Halbkammgarn gesponnen, benötigte jedoch 2,2 Verdrehungen pro Zentimeter beim zufriedenstellenden Spinnen auf einer Offen-End-Spinnmaschine. Die vergleichbare Stärke betrug 5,8 g/tex bei dem ringgesponnenen Garn und 4,8 g/tex bei dem Offen-End-gesponnenen Garn.

Aus der Erfahrung mit langstapligem Material weiss man, dass lange Fasern mehr Verdrehungen als kurze Fasern benötigen. Beispielsweise wurden 10, 13 und 15 cm 15 Denier Acrylan unter gleichen Spinnbedingungen zu 310 tex versponnen. Um einen zufriedenstellenden Spinnablauf zu erhalten, benötigte die 10-cm-Faser 2,2 Verdrehungen/cm, die 13-cm-Faser 2,5 Verdrehungen/cm und die 15-cm-Faser 2,6 Verdrehungen/cm; dies kann den relativen Faserverlust bei Offen-End-gesponnenem Garn im Vergleich zu einem ringgesponnenen Garn erklären. Andererseits wurde eine grosse Menge von 6,3 cm Evlan (50 % 8 Denier : 50 % 15 Denier) zu 500 tex bei gleicher Verdrehung wie auch bei der Ringspinnmaschine — nämlich 1,8 Verdrehungen/cm — versponnen.

Das Vorbereiten der Bänder für das Aufsteckgatter ist von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit! Ein Versuch wurde unternommen, bei welchem verschiedene unterschiedliche Bänder von 10 cm 15 Denier Evlan gefertigt wurden, welche sich von einem Kardenband von der dritten Gillpassage bis zum verzogenen Band mit 84 Doublierungen erstreckten. Alle wurden zu 310 tex mit 2 Verdrehungen/cm versponnen, und die Eigenschaften der erhaltenen Garne wurden miteinander verglichen. Kurz gesagt, ging der Befund dahin, dass die besten Garne aus den Bändern stammten, die in der dritten Passage gegillt oder verzogen waren, und dass die Bänder mit dem geringeren Eingangsgewicht die besten Spinnergebnisse erzielten. Dies betont die Bedeutung vom Faserband beim Offen-End-Spinnen von Langstapelfasern.

Auch wenn man die Tatsache berücksichtigt, dass die Offen-End-gesponnenen Garne mehr Verdrehungen als die ringgesponnenen Garne benötigen, so führt noch die höhere Rotordrehzahl zu einer vielfachen Produktionsrate der Ringspinnmaschinenproduktion. Wenn man eine Rotordrehzahl von 25 000 UpM gegenüber einer Spindeldrehzahl von 5500 UpM annimmt und 25 Prozent mehr Verdrehungen beim Offen-End-gesponnenen Garn vorgibt, so erhöht sich die Produktionsrate um mehr als dreieinhalbmal der mit der Ringspinnmaschine erreichten Menge.

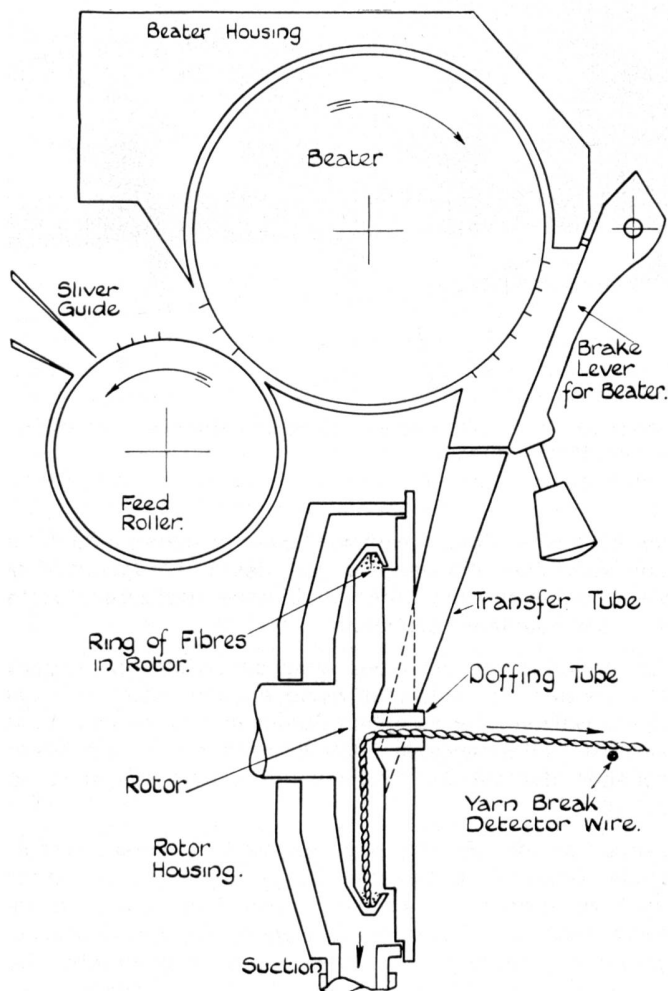


Abbildung 2 Basisstruktur einer Offen-End-Anlage für Langstapelfasern; beater housing = Gehäuse der Schlagmaschine bzw. des Schlägers; beater = Schlagmaschine bzw. Schläger; sliver guide = unverzogene Bandzuführung; feed roller = Zufuhrwalze; brake lever for beater = Bremshebel für Schlagmaschine bzw. Schläger; ring of fibres in rotor = Faserring im Rotor; transfer tube = Übergaberohr; rotor = Rotor; rotor housing = Gehäuse des Rotors; suction = Ansaugseite; doffing tube = Fadenspinnrohr; yarn break detector wire = Detektordraht zum Feststellen von Garnbrüchen (BFF).

Der zweite Vorteil beim Offen-End-Spinnen besteht darin, dass eine grosse knotenfreie Spule erzeugt wird. Bei der Herstellung von Tuftingware wird die Spule direkt auf die Tuftingmaschine geliefert, wobei der Zwischenwickelvorgang entfällt. Dies zeigt einen klaren Vorteil aufgrund von knotenfreier Tuftbildung. Es hat sich erwiesen, dass das Garn der Offen-End-gesponnenen Spule sich beim Tuftieren zur Zufriedenheit abwickelt; tatsächlich bewiesen Prüfungen, dass die Spule sich mit einer Maximalgeschwindigkeit von 730 m/min abwickelt. Die Spule kann auf fast jedes Gewicht gewickelt werden; ungefähr 3 kg stellt aber erfahrungsgemäss die akzeptabelste Grösse dar.

Einsatzgebiete für Offen-End-gesponnene Langstapelfasern

Seine grösste Verwendung findet das hier beschriebene Garn in der Teppichindustrie, andere Einsatzmöglichkeiten sind bei der Herstellung von Polstern und Matratzen zu suchen. Die meisten Offen-End-gesponnenen Garne besitzen nicht die für Strickgarne verlangten Eigenschaften, da etwas von der ersichtlichen Voluminösität bzw. Bauschigkeit während der Fertigung verloren gehen kann. Man glaubt, dass dies auf die Konstruktion des Garns zurückzuführen ist, bei der Einzelfasern um ihren Garnkörper herum gewickelt werden, was bei Garnen mit Langstapelfasern die gegenseitige Bewegung der einzelnen Fasern behindert.

Eine Offen-End-Spinnmaschine für Langstapelfasern

Die oben zusammengefassten Faktoren führten zu der Spezifizierung und dem Bau der ersten Offen-End-Spinnmaschine für kommerzielle Langstapelfasern, die Platt-Maschine, Modell 884.

Diese Maschine wurde für die Produktion von langstapligen Garnen mit einer Garnfeinheit von 1000 bis 200 tex (1's bis 5's in metrischen Angaben) für alle üblich hergestellten Fasern entwickelt, und zwar hundertprozentig oder in Mischungen synthetischer Fasern im Stapellängenbereich 6,3—13 cm bei 8—15 Denier. Die Maschine ist einseitig, hat eine Teilung von 32 cm und wird direkt von einem Bock-Aufsteckgatter gespeist, das Kannen von maximal 61 cm im Durchmesser und 122 cm Höhe aufnehmen kann.

Es muss darauf verwiesen werden, dass das Verspinnen von Wolle oder Mischungen mit Wolle auf Grund des bekannten Fettgehaltes und den in der Wolle enthaltenen Verunreinigungen zu Verarbeitungsschwierigkeiten führt und deshalb ungeeignet ist.

Die neue Offen-End-Spinnmaschine arbeitet nach dem aeromechanischen Prinzip. Das von der dritten Streckpassage stammende Band wird verzogen aus grossen Kannentöpfen in das Teil- und Spinnsystem gespeist. Das

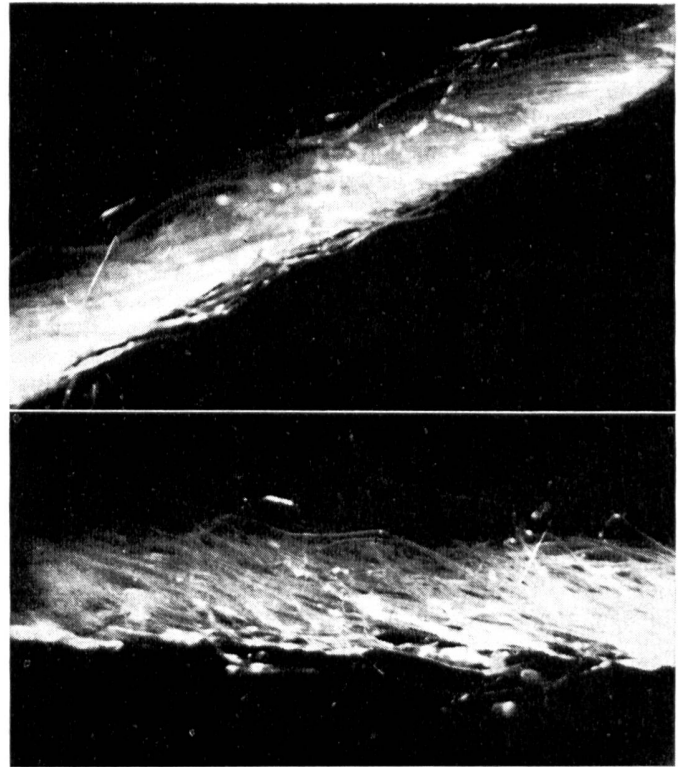


Abbildung 3 Garnstrukturen im Vergleich: Offen-End-gesponnen (oben); ringgesponnen, 30fache Vergrösserung (unten) (BFF).

Band wird über ein einfaches Aufsteckgatter nach vorn geführt und tritt in die Speisevorrichtung ein, die eine Nadelwalze enthält und vertieft ist, so dass die Flansche als Führungsorgane dienen, um das Ausbreiten der Fasern zu verhindern, kurz bevor sie in die Öffnungswalze oder die Schlagmaschine einlaufen. Im Antrieb zur Speisewalze wurde eine Kupplungs- und Bremsenheit vorgesehen, damit die Zufuhr jederzeit bei einem eventuellen Garnbruch unterbrochen werden kann.

Das Band wird dann in den Schläger gegeben, welcher für einen Drehzahlbereich von 4000 bis 8000 UpM ausgelegt wurde. Die Schlagmaschine wurde ebenfalls mit Nadeln ausgestattet und so konstruiert, dass die Luft hindurchgesogen werden kann, wodurch die Uebergabe der Fasern von und zur Schlagmaschine unterstützt wird. Die Fasern werden dann das Uebergaberohr hinunter und in den Rotor gesogen, wo sie sich in der genadelten Nut des Spinnrotors ablagern. Die Rotordrehzahl kann zwischen 12 000 und 25 000 UpM variiert werden, und das Spinnen beginnt bei Speisung eines Garnendes durch Einführen in das zentrale Fadenanspinnrohr bei normaler Betriebsgeschwindigkeit. Das Garnende sammelt dann die Fasern von der Nut des Rotors ein, und das geformte Garn wird dann durch den Kämmer der Speisewalze geführt und auf die zylindrische Kreuzspule aufgewickelt (Abbildung 1).

Das Spulengewicht kann bei 15 cm Länge und 23 cm Durchmesser bis maximal 3 kg betragen.

Kontinuierlicher Betrieb

Als der Hersteller die Maschine konzipierte, dachte er an einen kontinuierlichen Betrieb bei sehr hohen Produktionsraten von 6,8 kg/h und pro Spinnstation. Die Maschine wurde mit einem Spulenübergabemechanismus ausgestattet, damit es nicht erforderlich war, den Spinnvorgang während des Fadenanspinnens zu unterbrechen.

Auch ist es nicht erforderlich, die Maschine für periodische Wartungsarbeiten zu stoppen, da sich sämtliche Getriebe in abgedichteten Getriebekästen mit automatischer Schmierung befinden. Geplant ist ein kontinuierlicher Betrieb der Maschinen, und gestoppt wird nur beim Auswechseln der Produktionsposten und, in unregelmässigen Abständen, bei eingeplanten Wartungsarbeiten.

Ganz allgemein ausgedrückt, zeigt die Produktion pro Spinnstation der Maschine einen Verbesserungsfaktor von 3 bis 5 im Vergleich zu einer Ringspinnmaschine. Der Nettoproduktionsanstieg wird weiterhin auf Grund der viel höheren Betriebseffizienz der Offen-End-Spinnmaschine gesteigert. Dieser Produktionsanstieg resultiert aus dem Einsatz des integrierten Spuleübergabesystems, das es dem Bedienungsmann erlaubt, einen Faden anzuspinnen, ohne den Lauf der Maschine bzw. den weiteren Spinnvorgang zu unterbrechen. Der Betriebswirkungsgrad der Offen-End-Spinnmaschine für Langstapelfasern liegt in der Grössenordnung von 95 %, während der der Ringspinnmaschine bei 80 % liegt.

Die Maschine besteht aus vier wesentlichen Teilen: dem Frequenzwandler, dem Vorderbock und Endbock bzw. Headstock und Tailstock und einer Vielzahl von Rahmeneinheiten. Sie steht mit maximal 56 Spinnstationen pro Maschine zur Verfügung, und jede Rahmeneinheit enthält acht Spinnstationen, so dass die Maschine somit ein Vielfaches von acht Stationen, also bis 56 Stationen pro Maschine, enthält.

Sowohl der Schläger als auch der Rotor werden individuell durch Elektromotoren angetrieben. Die erforderliche Drehzahl für diese Anlagen erfolgt mittels Riemen an einer Frequenzwandlereinheit. Die anderen Antriebselemente der Maschine befinden sich im Vorderbock bzw. Headstock, während der Endbock bzw. Tailstock die Sauganlage mit den beiden Filtern enthält. Es wurden Doppelfilter eingebaut, damit die Anlage ohne Unterbrechung des Spinnprozesses gereinigt werden kann. Die Spuleneinheiten sind auf zwei Ebenen angeordnet; hierdurch wird die Dimension der Maschine minimal gehalten. Die Maschine ist für kontinuierlichen Betrieb ausgelegt, und dieser wird dadurch erreicht, indem eine zweite Aufnahmespule für jede Spinnanlage vorgesehen wurde. Sobald der Aufspulvorgang abgeschlossen ist, leuchtet eine Lampe auf, wenn die vorprogrammierte Länge produziert wurde. Dann braucht der Bedienungsmann nur noch den Wechselschalter zu betätigen, um mit der Bildung einer zweiten Spule zu beginnen.

Individuelle Fadenbruchdetektoren, die an jeder Spinnstelle angebracht sind, stoppen die zugehörigen Speisewalzen unmittelbar nach erfolgtem Garnbruch und vermeiden dadurch unnötigen Spinnabfall. Auf Grund dieser Konstruktion sind Flugbildung und das Entstehen von Spinnereiabfall auf ein absolutes Minimum reduziert, und es wird dadurch eine wesentlich bessere Beschaffenheit des Arbeitsplatzes möglich.

Ergebnisse bei Versuchsproduktionen

Die Tabelle zeigt einige Resultate von Garnen, die auf einer Offen-End-Spinnmaschine produziert wurden. Die höhere Verdrehung hat bei keinem soweit hergestellten Stoff irgendwelche Einschränkungen auferlegt, da die Garne bauschiger als die Ringarne sind und bessere

Eigenschaften der Offen-End-gesponnenen Garne

Material	Garnnummer		Bruchlast Tex	Bruchlast Standard- abweichung %	Dehnung %	Garn- feinheit %	Garngleich- mässigkeit nach Uster (U) %
	Nm	Tex					
100 mm 15 Denier Evlan	2,4	422	5,3	9,8	8,3	3,4	11,0
100 mm 15 Denier Evlan	2,6	390	6,3	9,5	9,0	3,7	11,8
100 mm 8 Denier Evlan	5,0	197	6,3	12,3	14,3	4,4	13,9
100 mm 15 Denier Evlan/Nylon 80:20 %	1,7	595	7,2	14,7	14,7	5,4	13,0
63 mm 8/15 Denier Evlan-Fasermischung	2,2	454	5,4	8,6	10,8	3,7	11,9
100 mm 15/15/12 Denier Evlan/Courtelle/Nylon 40:40:20 %	2,7	369	5,3	12,4	15,3	7,3	12,8
63 mm 15 Denier Evlan/Courtelle 50:50 %	1,6	622	4,1	9,3	14,2	3,2	11,8
125 mm 15 Denier Nylon	1,5	656	9,1	9,9	24,5	3,1	11,3
125 mm 15 Denier Nylon	2,5	400	12,6	13,9	26,9	3,0	13,6
100 mm 15 Denier Acrylan	3,2	308	5,9	12,2	16,3	2,7	13,1
100 mm 9 Denier Trevira	3,0	333	12,3	7,6	29,3	3,8	11,9

Deckung beim fertiggestellten Teppich bieten. Umfangreiche Versuche zeigten eine mögliche Minderung der Flordichte im Teppich auf Grund des gleichen Deckungsfaktors — und damit wird auch die Wirtschaftlichkeit der Offen-End-Spinnmaschine für Landstapelfasern verbessert.

Umfangreiche Verschleissproben wurden an Teppichen durchgeführt, die aus Garnen hergestellt wurden, die auf der Offen-End-Spinnmaschine gesponnen worden waren, und hierbei wurden ähnliche Ergebnisse erzielt wie die bei herkömmlichen ringgesponnenen Teppichen. Bis heute hat der Markt viele tausend Kilo auf der Offen-End-Maschine gesponnene Teppichgarne aufgenommen, und es wurde eine ausserordentlich positive Reaktion auf die damit hergestellten Teppiche verzeichnet.

Ein bedeutender Vorteil, der sich aus dem Einsatz von auf der Offen-End-Maschine gesponnenem Garn für Teppiche ergibt, ist die Tatsache, dass das Muster klarer zum Ausdruck kommt, wenn man es mit ringgesponnenen Produkten vergleicht.

Ausserdem wurden die Offen-End-gesponnenen Langstapelgarne auch zu vielen anderen Fertigungszwecken, wie Matten, Decken, sowohl in herkömmlicher als auch in Zelluloseausführung und einer Reihe von Polsterfasern verwendet.

Unbestritten unterscheiden sich die auf einer Offen-End-Maschine gesponnenen Garne von den ringgesponnenen Garnen, und nach Ansicht von Spinnmaschinenherstellern erwartet die Teppichindustrie von ihnen neue Teppichkonzeptionen. Dies gilt insbesondere für den erweiterten Einsatz von einzelnen Garnen, welche in wirtschaftlicher Hinsicht sicherlich sehr attraktiv sind.

Schlussfolgerung

Das Offen-End-Spinnen hat sich auf dem Gebiet von hergestellten Fasern bei dem Verspinnen von Halbkammgarn bemerkbar gemacht und insbesondere wirtschaftliche Vorteile bei den groben bzw. mittleren Garnnummern erzielt. Unter den vielen Vorteilen der neuen Offen-End-Spinnmaschine sei nicht zuletzt die bedeutende Verbesserung der Arbeitsplatzbedingungen angeführt!

Bei dieser Anlage gibt es immer noch Schwierigkeiten beim Verspinnen von Wollfasern. Es werden jedoch weitere Anstrengungen unternommen, um diese Probleme endgültig zu lösen.

Technologische und ökonomische Faktoren schliessen scheinbar den Einsatz von Offen-End-Spinnmaschinen auf dem Kammgarnsektor aus. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass andere Systeme — wie beispielsweise Repco ST — dieses Gebiet in Zukunft versorgen.

Alan Thompson, BSc(Tech), ATI
Techn. Direktor, Platt International Ltd.
Accrington, Lancashire, England

Rationalisierung der Ringspinnerei durch automatische Doffeinrichtungen

Innerhalb des gesamten Spinnprozesses ist die Ringspinnerei die lohn- und kostenintensivste Abteilung. Deshalb lohnen sich Ueberlegungen hier besonders, ob durch Rationalisierung oder Automatisierung eingespart oder mehr produziert werden kann. Allein durch die Wahl kleinerer Ringdurchmesser und damit kleinerer Kopsformate kann die Produktion der Ringspinnmaschine gesteigert werden. Aber dies erfordert mehr Abziehpersonal. Im Zeichen der ständig hochkletternden Löhne und der Arbeitskräfteverknappung, vor allem für die schwere und stupide Arbeit des Handabziehens, war der Zeitpunkt gekommen, automatische Abziehanlagen zu entwickeln, zumal auch von der technischen Seite dem Konstrukteur Möglichkeiten gegeben waren. So nimmt es nicht Wunder, dass Anfang der 60er Jahre eine Vielzahl von Doffer-Prototypen entwickelt wurden. Erinnern wir uns nur an die von Whiting gebaute Audomac-Anlage von Deering Milliken, sie automatisierte das Abziehen wohl am umfassendsten von der zentralen Hülsenaufbereitung bis zur zentralen Kopsablieferung. Oder auch das Docomac-Verfahren, eine gemeinsame Entwicklung der Firmen Glastra-Zinser-Mettler sollte das Spinnen und Kreuzspulen über eine automatische Abziehanlage in einen Prozess gliedern. Auf der Textilmaschinenausstellung in Hannover 1963 wurden auch halbautomatische Lösungen ausgestellt, wie zum Beispiel SACM mit seiner Lizenz von Canadell oder Jacotex nach der Lösung von der Mechanischen Baumwollspinnerei Augsburg. Diese Entwicklungen konnten sich entweder wegen ihrer zu grossen Komplexität oder wegen ihrer Halbheit nicht durchsetzen, sicherlich aber waren sie Wegbereiter der heutigen Ausführungen.

Welche Systeme haben sich durchgesetzt?

In der Tabelle 1 sind die verschiedenen Abziehsysteme in 3 Hauptgruppen eingeordnet. Und nachdem man inzwischen das Stadium der Versuchsausführungen überwunden hat, kann man schnell die wenigen Typen herauslesen, die sich in der Praxis durchgesetzt haben. Das ist von der ersten Kategorie der Einzelabzugswagen. Prädestiniert für den feineren Garnnummernbereich bietet er Vorteile auf Grund der niedrigsten Investitionsrate. Weitere Vorteile sind seine Teilungs- und Hülsenlängenunabhängigkeit. Als Hauptnachteil hat sich aber die Störanfälligkeit auf Grund der Vielzahl von Kopsabzügen herausgestellt. Gruppenabzugswagen konnten sich bis heute wegen ihrer Unhandlichkeit durch Baugrösse und Gewicht nicht durchsetzen. Ausserdem sind sie teilungsabhängig, und die Spindelzahl der Maschine muss ein geradzahlig Vielfaches der abgezogenen Kopsgruppe sein. So ist der gedachte Vorteil, Ringspinnmaschinen schneller zu doffen, ohne effektiven Nutzen geblieben.

Bleibt noch die Gruppe der stationären Abziehvorrichtungen. Hier ist der Zinser CO-WE-MAT der typische und überhaupt einzige Vertreter, der sich in der Praxis in gros-

sem Massstab durchsetzen konnte. Seit seiner Einführung im Jahre 1967 sind rund 1500 Ringspinnmaschinen mit CO-WE-MAT in aller Welt in Betrieb.

Die stationäre Abziehvorrichtung ist fest an die Ringspinnmaschine angebaut. Das ergibt für den Konstrukteur die Aufgabe, mit einfachen Elementen zu bauen, da sonst der Aufwand pro Spindel zu teuer wird. Ausserdem muss sich die stationäre Anlage so in die Ringspinnmaschine einfügen, dass sie die Bedienung nicht oder kaum behindert und auch der Verflutung wenig Ansatzpunkte liefert. In Abbildung 1 erkennt man eine Ringspinnmaschine während der Spinnphase mit in Ruhestellung befindlichem CO-WE-MAT.

Hauptelement dieser fest in die Ringspinnmaschine eingebauten Abziehvorrichtung sind die durchlaufenden Abziehbalken auf beiden Seiten unter der Spindelbank. Ein unter der Ringspinnmaschinenmitte liegender Elektromotor verschiebt über Gewindespindelantriebe die Schubstangen horizontal entlang der Maschine. Daran parallel angelenkt sind die Hubhebelgestänge, die nun diese horizontale Bewegung in senkrechte Hubbewegung der Abziehbalken umlenken. Zwei entscheidende Vorteile erzielt diese Anord-

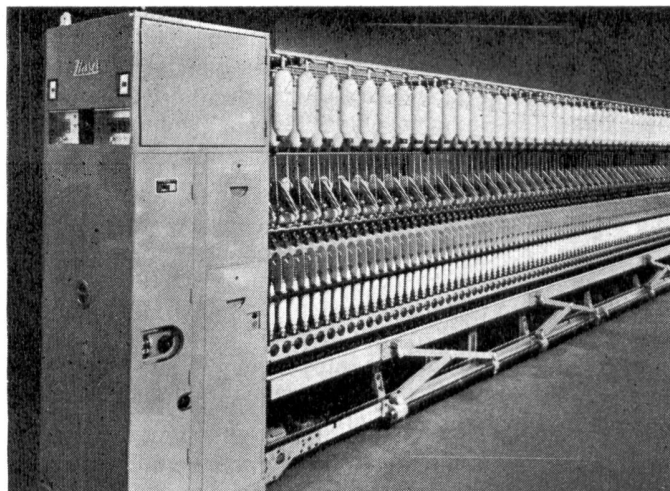


Abbildung 1

nung gegenüber dem früheren CO-WE-MAT, erstens bleibt die Höhentoleranz des Abziehbalkens, auch bei sehr lan-

Tabelle 1 Zusammenstellung über Abzieheinrichtungen

Bewegliche Doffer		Stationäre Doffer		Stationäre Doffer kombiniert mit Spulautomat
1. Einzelabzug von Cops:		1. Cops von 1 Maschinenseite gleichzeitig abgezogen:		Docomac Industrial Research N. V., Enschede Lizenz Zinser und Mettler
Doffomat	Deutscher Spinnereimaschinenbau, Ingolstadt	Augsburg Doffer	Mechan. Baumwollspinnerei Augsburg Lizenz bei Jakotex Augsburg	
Maier-Doffer	C. E. Maier, Fellbach/Stuttgart Lizenz Whitin			
Automatik-Doffer	Willcox und Gibbs, London Lizenz Platt Bros., Oldham/England			
Diamond-Doffer	Draper Corp., Hopedale/USA			
4 verschiedene Doffer	Japan			
2. Gruppenabzug von 2, 6 oder 8 Cops gleichzeitig:		2. Cops von 2 Maschinenseiten gleichzeitig abgezogen:		
Twin Automatik-Doffer	Toyobo Osaka Japan Lizenz Saco Lowell, Greenville/USA	Hispa-Doffer	Hispano Suiza, Genf	
1 weiterer Doffer	Japan	Pneuma-Doffer	Nuova San Giorgio, Genua	
Doffercit	Carelli Ind. Tessili Milano	CO-WE-MAT	Zinser Textilmaschinen, Ebersbach-Fils Lizenz Saco Lowell, Greenville/USA Liz. Ishikawa Seisakusho, Kanazawa/Japan	
		Rieter-Doffer	Rieter, Schweiz	
3. Gruppenabzug von 2 Maschinenseiten gleichzeitig:				
Audomac	Deering Milliken Lizenz Whitin/USA			

gen Maschinen, bedingt durch die geringe Dehnung der sehr stabilen Schubstange garantiert Null, und zum zweiten behindern keinerlei vor der Maschine stehende Säulen die Bedienung der Maschine. Denn die Hubgestänge verschwinden unter der Maschine, so dass zum Beispiel auch Anspinnwagen unbehindert an den Spindeln entlangfahren können.

Pneumatische Antriebe haben sich im Spinnereibetrieb wegen ihrer Zuverlässigkeit bewährt, und so hat man auch das Aus- und Einschwenken der Abziehbalken über Druckluftzylinder verwirklicht. Durch diese einfache Art des Ausschwenkens können die von den Spindeln abgezogenen Kopse um die Spindelbank herum auf das wieder in Spindelenebene laufende Stahltransportband gefahren werden.

Ebenfalls mit Druckluft erfolgt das Erfassen der Kopse und der leeren HülSEN. Für den Betrieb ist Druckluft von 6 Atü nötig, wobei ein Abzug etwa 0,36 Normkubikmeter erfordert.

Die Arbeitsweise des CO-WE-MAT

Sind die Kopse vollgesponnen, unterwindet die Ringspinnmaschine automatisch; gegebenenfalls kann vorher noch

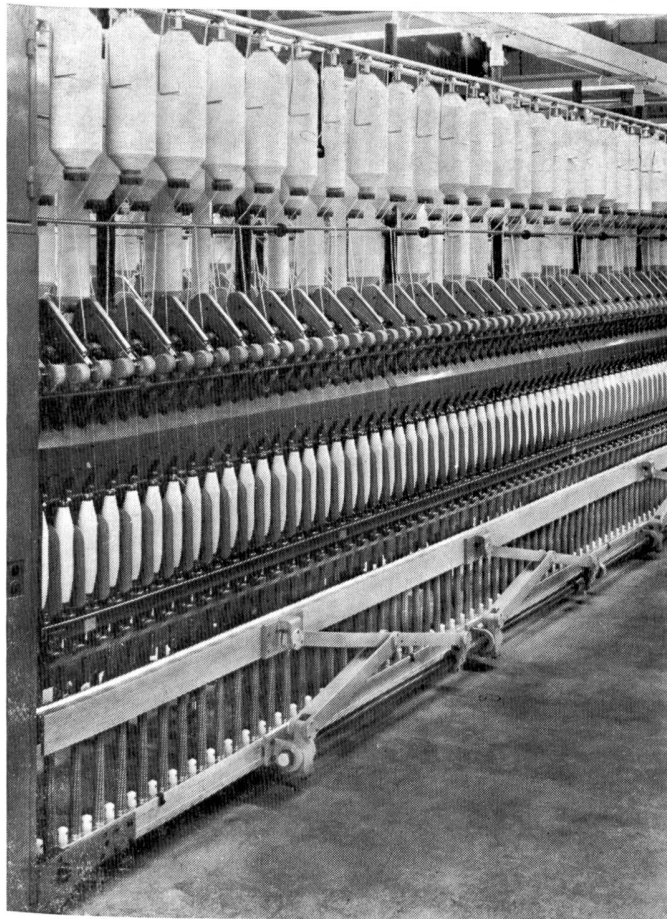


Abbildung 2

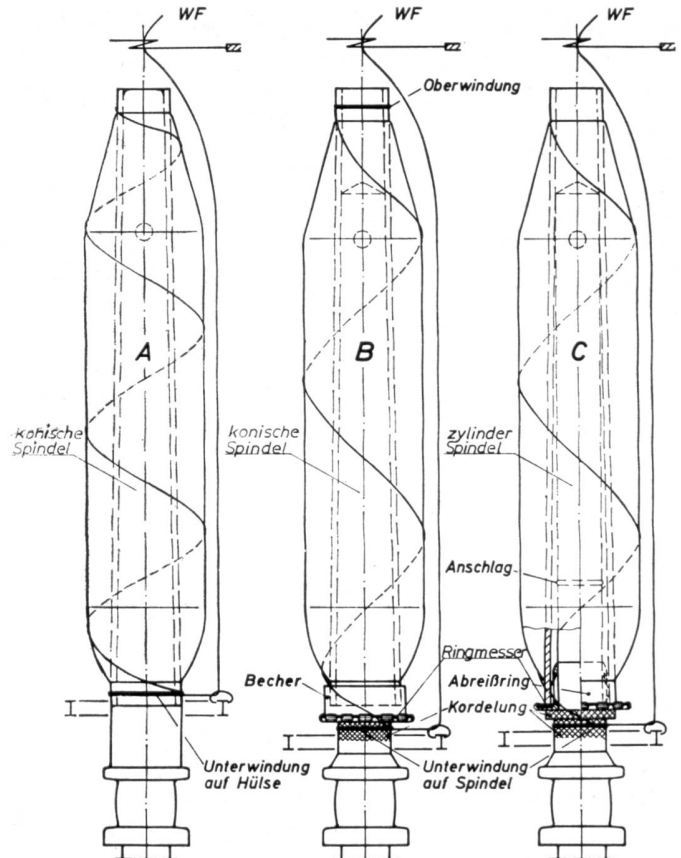


Abbildung 3 Unterwindeformen

eine Oberwindung auf die HülSENSpitze erfolgen (Abbildung 2). Hier beginnt der eigentliche Doffvorgang, dessen Programmablauf von einem elektrischen Schrittwähler gesteuert wird. An einem Glimmlampentableau wird jeweils der ablaufende Schaltschritt optisch signalisiert, und die automatische Fortschaltung zum nächsten Arbeitsgang kann nur nach erfolgreicher elektrischer Rückmeldung des vorangegangenen geschehen.

Im vollautomatischen Programmablauf schwenkt das Hubgestänge aus, der Abziehbalken fährt hoch, um die Kopse abzuführen. Hierbei werden die HülSEN innen von den sternförmigen Greifzapfen am Abziehbalken pneumatisch erfasst. Eine Besonderheit der Maschine ist darum die 40 mm kürzere Spindel. Beim Abziehen der Kopse von den Spindeln wird der Faden mit Hilfe eines Messers, das entweder in einem festen Becher oder beweglichen Ring sitzt, vom Garnkörper getrennt. Abbildung 3 zeigt die zweite Besonderheit an der Spindel, nämlich den kordierten Unterwindeabsatz. Entgegen dem Handabzug, siehe Abbildung 3A wird nicht auf dem HülSEnfuss unterwunden, sondern auf die Spindel. Beim Abziehen reisst der auf dem Kops steil unterwundene Faden am Messer im genuteten Abreißring (Abbildung 3B). Die Nuten sollen ein Fadenablaufen vom Spindelwirl verhindern. Für hochelastische synthetische Garne, beispielsweise Polyester, muss ein beweglicher Abreißring gemäss Abbildung 3C eingesetzt

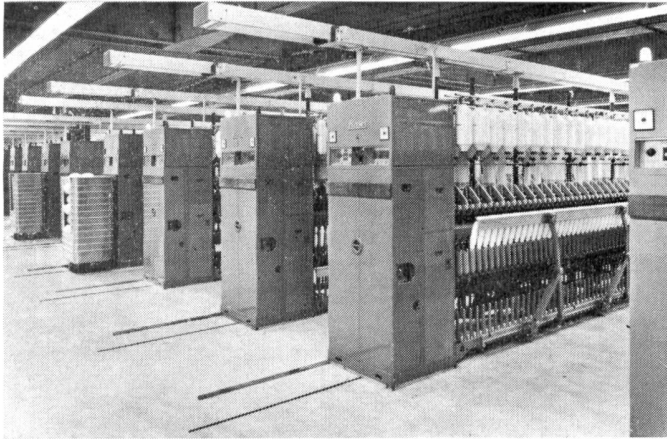


Abbildung 4

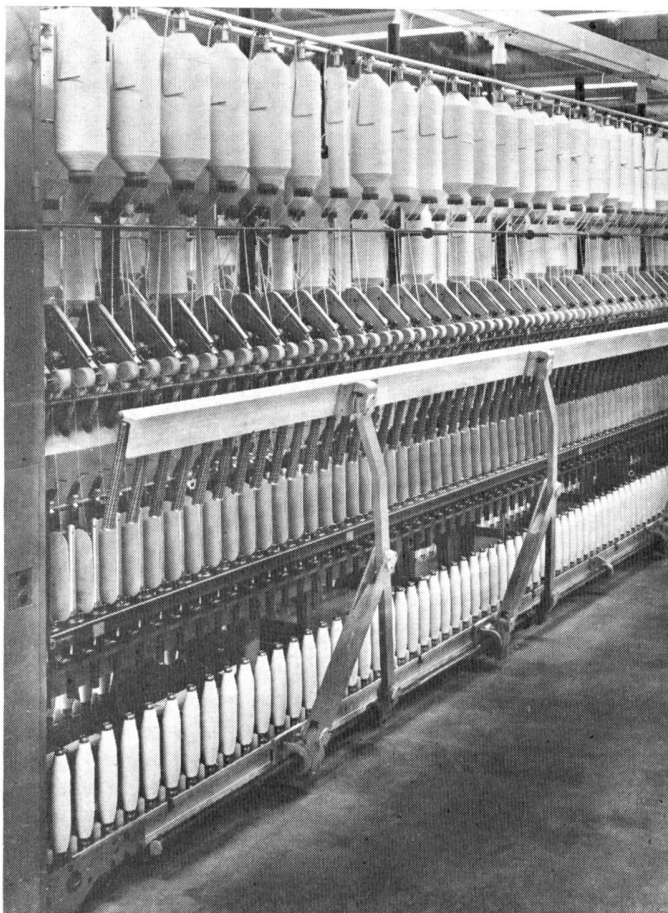


Abbildung 5

werden, um den Garnbruch definiert zwischen den Abreissring mit Messer und den gekordelten Wirtel zu begrenzen. Dazu nimmt die Hülse den federnd in ihrem Fusse sitzenden Ring auf dem zylindrischen Spindelschaft bis zum Anschlagring mit hoch.

In Abbildung 4 erkennt man, wie der Abziehbalken mit den vollen Kopsen ausgeschwenkt und gerade am Abwärtsfahren ist. Die Kops werden nun auf die Aufnahmezapfen abgesetzt, die Transportbänder, welche in den Bandführungsprofilen endlos laufen, verfahren um eine halbe Teilung und bringen so, die schon vor dem Abzug bereitgestellte Hülse in Aufnahmestellung unter den Abziehbalken. Voraussetzung der Spinnmaschinenauslegung ist also, dass Kops plus Hülse innerhalb der Spindelteilung Platz finden. Die leere Hülse wird nun vom Abziehbalken auf die Spindel aufgesetzt und über den elastischen Greifzapfen bis zum Anschlag aufgedrückt (Abbildung 5). Erfahrungsgemäss benötigt das Aufdrücken der Hülsen weit grössere Kräfte als das Kopsabziehen. Jeder Abziehbalken muss Kräfte über 1000 kg aufbringen können.

Nach Beendigung des eigentlichen Abziehvorganges, ca. 2,5 min, spinnst die Ringspinnmaschine über die Startautomatik wieder an. Dazu gehört das WF-Abklappen, Hochziehen der Ringbank mit Wippbewegung im Moment des Spindelanlaufes zur Ballonstraffung und Bildung des Kopsansatzes mit verringerter Anspinnndrehzahl.

Am Ringspinnmaschinenende und vorteilhaft auf der Transportgangseite ist die Hülsenspeisung sowie die Kopsablieferung angeordnet (Abbildung 6). Durch ein Vorsignal von der Spinnmaschine, ca. 20 min vor Abzugsende, beginnt die Hülsenspeisung mit dem Aufsetzen der Hülsen auf das Stahltransportband, siehe Abbildung 7. Aus paralleler, aber nicht spitzensortierter Hülsenvorlage in den Hülsenkästen werden die Hülsen mittels Vereinzelungsschieber entnommen, gerichtet, und durch das ausgeschwenkte Fallrohr auf den Aufnahmezapfen geleitet. Dabei werden am Hülsenfuss verbogene Hülsen seitlich ausgeworfen. Bei anderen Stauungen, z. B. durch bewickelte Hülsen, erfolgt Stopp mit optischer Blinkanzeige.

Ein Wort noch zu den Hülsen. Sie sind eine entscheidende Voraussetzung zum störungsfreien maschinellen Abziehen. Es gibt keine gesonderten Gütevorschriften, es genügt die

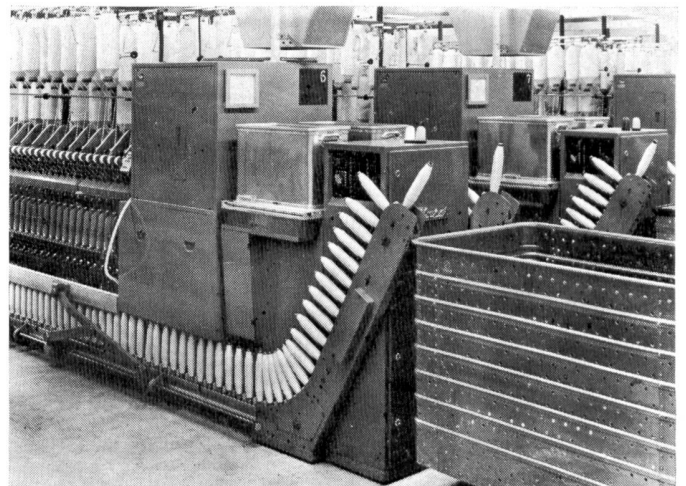


Abbildung 6

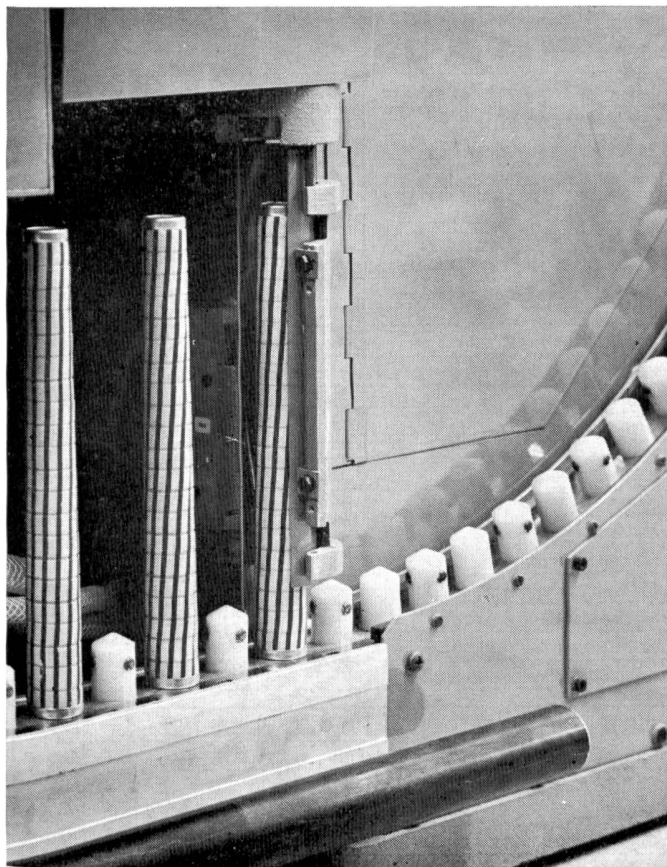


Abbildung 7

Einhaltung der Toleranzen nach der üblichen Hülsennorm. Zur Verwendung kommen durchweg schwere Hülsen oben und unten mit Blech beschlagen. Es laufen jedoch auch Anlagen mit Kunststoffhülsen. Reine Verlusthülsen sind nicht verwendbar. Nur der Maierwagen ist heute in der Lage, oben eingebördelte Hülsen abzu ziehen.

Heute kann man in Spinnereien vereinzelt schon maschinelle Einrichtungen antreffen, mit denen die Hülsen abgezählt und spitzensortiert in Kästen eingelegt werden. Organisatorisch richtig dürfte das Füllen der Hülsenkästen, gleich ob von Hand oder maschinell, im zentralen Hülsenlager sein. Deshalb müssen die Hülsenkästen abnehmbar, stapelbar und transportfähig sein.

Bei stationären Abziehvorrichtungen kommen die Hülsen vor dem eigentlichen Abziehvorgang in eine Bereitschaftsstellung. Sie werden während des Spinnens auf ein Transportband gespeist. Man hat hier zum Hülsenvereinzeln etwas mehr Zeit. Deshalb ist es ohne weiteres möglich, das Hülsenmagazin nur mit paralleler, nicht spitzensortierter Vorlage zu füllen. Dies ist kein unwichtiger Punkt, wenn die Frage nach Personaleinsparung geprüft wird, macht doch das Füllen von Hand für nicht spitzensortierte Vorlage 38 % Zeitersparnis aus. Eine Spinnerei mit 20 000 Spindeln und 3stündigem Abzugsturnus spart pro Schicht nur beim Hülsen speisen über 5 Arbeitsstunden ein.

Das Ablegen der Kopse

Es gibt Ausführungen, die die Kopse spitzensortiert und parallel in Spezialkopskästen einlegen und zwar jede Seite für sich. Die geordnete Ablage bietet sich darum an, weil die Kopse schon von der Ringspinnmaschine geordnet anfallen.

Aber die allgemein angewandte Ablage ist die ungeordnete Kopsablage in Behälter oder Wagen, in die teils bis zu 3 Abzüge abgeliefert werden. Sie ist konstruktiv sehr einfach. Man zieht das Stahltransportband bis zum Kopsabstreifpunkt hinauf, damit ist diese Lösung unempfindlich im rauen Betrieb.

Welches sind nun die Vor- und Nachteile der geordneten oder ungeordneten Kopsablage?

Die Kosten der Abzieheinrichtung für geordnete Ablage werden höher. Für die Vielzahl an Kopskästen entstehen bei einer geordneten Ablage ebenfalls Mehrkosten. Die Kästen erhalten eine besondere Form und sind dann jeweils nur so gross, dass sie die Kopse von einer Maschinenseite fassen. Der Transport dieser ca. 30 kp schweren Kopskästen kann Schwierigkeiten bereiten, wenn sie von nur einer Bedienung auf Palettenwagen gesetzt werden müssen.

Praktisch bei allen Abziehverfahren können grosse Spulenwagen oder preisgünstige, stapelbare Kästen Verwendung finden, die sich mit Staplern leicht transportieren, dämpfen oder auskippen lassen. Nachdem die automatische Kreuzspulerei den Kops sowieso erst wegen des Fadenendes vorbereiten muss, sollte der ungeordneten Vorlage aus heutiger Sicht der Vorzug gegeben werden.

Die Bedienung und Ueberwachung maschineller Abzieheinrichtungen

Signalisiert die Ringspinnmaschine den nahenden Abzug, so müssen die Hülsenkästen und Spulenwagen bereitgestellt sein. Allerdings braucht dies nicht im Moment des Abzuges zu geschehen. Die Abziehbedienung kann sich die Arbeit während des Spinnvorganges einteilen. Heute verfahren Betriebe, die in grösserem Umfang mit stationären Abziehanlagen arbeiten so, dass die Abziehbedienung nach automatisch erfolgter Unterwindung durch ein optisches Signal aufmerksam gemacht wird und kontrolliert, ob in den Gängen auch keine Spulenwagen mehr stehen. Danach löst sie über einen Drucktaster den automatisch ablaufenden Abziehvorgang aus. Auch während des Programmablaufes ist nach dem Abziehen ein Sicherheitsstopp eingebaut. Dieser dient zur Kontrolle, ob alle Kopse abgezogen und alle Fäden gerissen sind. Ein erneuter Knopfdruck löst die Fortsetzung des Abziehvorganges aus. So werden Schäden vermieden, die hauptsächlich durch deformierte Hülsen oder mangelhaftes Anspinnen auf den Spindelschaft entstehen können. Sofort nach Wiederanlaufen der Maschine kann das Bedienungspersonal die An-

spinnfadenbrüche beheben. Die Ueberwachungszeit pro Abzug beträgt 2,4 min. Die Bedienungsperson sollte dann ohne Hülenschichten ca. 10 Abzüge pro Stunde bewältigen. Ob man diese kurze menschliche Ueberwachung durch elektrische Ueberwachungsgeräte auch noch eliminieren soll, bleibt eine offene Frage, zudem dies mit hohen Kosten erkauft werden muss.

Welche Voraussetzungen müssen an den Spinnmaschinen getroffen werden, um automatisch zu doffen?

Wir setzen voraus, dass Ringspinnmaschinen mit modernen Streckwerken, günstigem Fadenablauf und hohen Spindeldrehzahlen wirklich maximale Produktion fahren können. Elektrische Verriegelungen sollten den Bläser am Ueberlaufen abzuziehender Maschinen stoppen. Dazu sollte jede Maschine eine Abstell- und Unterwindeautomatik sowie eine Anfahrautomatik besitzen. Es wird nicht mehr auf die Hülse unterwunden wie beim Handabzug, sondern auf den gekordelten Spindelschaft. Der Fadenzug kann sich deshalb beim Kopsabziehen nicht mehr über den Ringläufer bis zum Streckwerk fortpflanzen. So begründen sich die geringeren Anspinnfadenbrüche.

Die Wirtschaftlichkeit automatischer Abziehanlagen

Neben der positiven technischen Beurteilung wird die wirtschaftliche bei der Anschaffung von Doffeinrichtungen von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Für eine Baumwollspinnerei wurden die Anzahl Abzieher pro Schicht, die Spinn- und Abziehkosten, die Amortisation für die verschiedenen Abzieharten, Handabzug, Zinser CO-WE-MAT und Einzelabzugswagen über einen breiten Garnnummernbereich in Schaubildern dargestellt. Die angenommenen Eingabewerte für diese Rechnung sind in der Tabelle 2 zusammengestellt. Für eine mittelgrosse Spinnerei mit über 20 000 Spindeln wurden in Abbildung 8 die nötigen Abzieher pro Schicht, entsprechend den einzelnen Abziehverfahren, aufgeführt. Je feiner die Garnnummer, umso weniger Abzüge fallen pro Schicht an, und daraus resultiert die stark fallende Zahl an Abziehern. Aber, obwohl das Abziehen eine reine Nebenarbeit ist, kann im groben Garnnummernbereich die Anzahl der Handabzieher fast so hoch werden wie die der Spinnerinnen. Gelingt es nicht, die Arbeitskräfte für die Abziehkolonne, eine der schwersten Arbeiten in der Spinnerei, herbeizubringen, so steht ein Teil der Spinnerei.

Wie weit nun die Einsparung von Abziehern durch automatische Abziehanlagen gehen kann, zeigen die beiden unteren Kurven. Bleiben auch die prozentualen Personaleinsparungen mit über 63 % für den CO-WE-MAT und 48 % für den Wagen etwa gleich, so wird die absolute Einsparung mit feiner werdender Garnnummer immer kleiner.

In Abbildung 9 wird in Säulenform die Summe der Kostenanteile für das Spinnen, Abziehen und Spulen von den verschiedenen Abziehverfahren gegenübergestellt. Allerdings

Tabelle 2 Eingabewerte zur Berechnung von Spinn- und Abziehkosten

Garnqualität		BW kardiert	
Garnnummer	GNM	40	m/p
Theoretische Produktion bei Ringdurchmesser	PT	22,2	p/Sp·h
Drehung pro Meter	DRF	50	mm
Läufergewicht	T	758	1/m
Feuchtezuschlag zum Spinntrockengew.	GL	60	mp
Spezifisches Copsgegewicht	F	1023	
	GAMA	0,5	p/cm ²
Spinnmaschinenstillstand pro 1 Woche	PU	3	h
Copsabziehleistung pro 1 Abzieher	X	1000	Copse/h
Anzahl Copsabzieher in 1 Abziehkolonne	AABK	4	
Stillstand zwischen 2 Abzügen	TU	0,166	h
Ringdurchmesser	DR	50	mm
Spindelteilung	GAGE	82,5	mm
Hülsenlänge	HU	260	mm
Hülsen-Normreihe	NR	2	
unterer, äußerer Hülsen ϕ	DHMAX	29,34	mm
Hülseninventar pro Spindel	L	7	
Spindelzahl pro Maschine	ZRM	420	
Anzahl Spinnmaschinen	RM	50	
Ringspindelpreis	OSPI	180,—	DM/Spil
CO-WE-MAT-Preis pro Spindel	OCO	60,—	DM/Spil
Abziehwagenpreis	OW	120000,—	DM/Pär
Ersatzwagenpreis	OWR	80000,—	DM/Pär
Wagen-Anbaupreis pro Spindel	QANB	12,50	DM/Spil
Hülsenpreis	OH	22,10	DM/100
Abschreibungsjahre Abziehwagen	AJ	5	Jahre
Jahresarbeitsstunden 3-Schicht	STD	5800	h
Jahresarbeitsstunden 2-Schicht	STD2A	4000	h
Lohnkosten Spinnerin mit Soziallast	SLSPI	9,—	DM/h
Lohnkosten Abzieher mit Soziallast	SLA	9,—	DM/h

ist das Minimum der Spinn- und Abziehkosten nicht allein entscheidender Faktor für die Ring- und Kopsformatwahl. Denn einmal wird in einer Spinnerei ein Garnnummernbereich versponnen, der insgesamt gesehen günstig liegen sollte, und zum anderen sind auch die Spulkosten vom Kopsgegewicht abhängig. Beim heute üblichen Spulen auf Kreuzspulautomaten erhöht das kleinere Kopsformat den Spulpreis nicht mehr wesentlich wie bei früheren Spulmaschinen, wo von Hand geknotet werden musste. Die Automatisierung der Spulerei befreit den Spinner also etwas von dem Zwang des Grosskopsformates, so dass er unter Verwendung stationär eingebauter Abziehrichtungen mit ihren kurzen Abzieh- und Stillstandsüberdeckungszeiten kostengünstiger Spinnen kann. Zugleich bekommt man auf den gleichen Raum mehr Spindeln.

Eine interessante Vergleichsmöglichkeit zwischen den drei verschiedenen Abziehverfahren, bezüglich der Kosten, bietet die Abbildung 10. Als Bezugsbasis gelten die Spinn- und Abziehkosten für den Handabzug. So gesehen wurde der Handabzug auf 0 Pfg/kp gesetzt. Die sich ergebenden

Differenzen zu dem Abziehwagen und der stationären Abziehanlage wurden als Einsparung oder Mehrkosten aufgezeichnet. Klar zu erkennen ist die höhere, fast doppelt so grosse Einsparung einer vollautomatisierten Abziehanlage bis Nm 50. Gleiche Kosteneinsparung bei Nm 70 und Kostengleichheit dann bei Nm 80 bzw. Nm 90. Uebrigens hängt der eigenartige Kurvenverlauf hier am Anfang mit Sprüngen im Kopsformat zusammen. Die stationäre Abziehanlage wurde wie die Ringspinnmaschine mit 10 % abgeschrieben, denn sie ist ja nicht stark beansprucht mit ca. 2000 Abzügen pro Jahr.

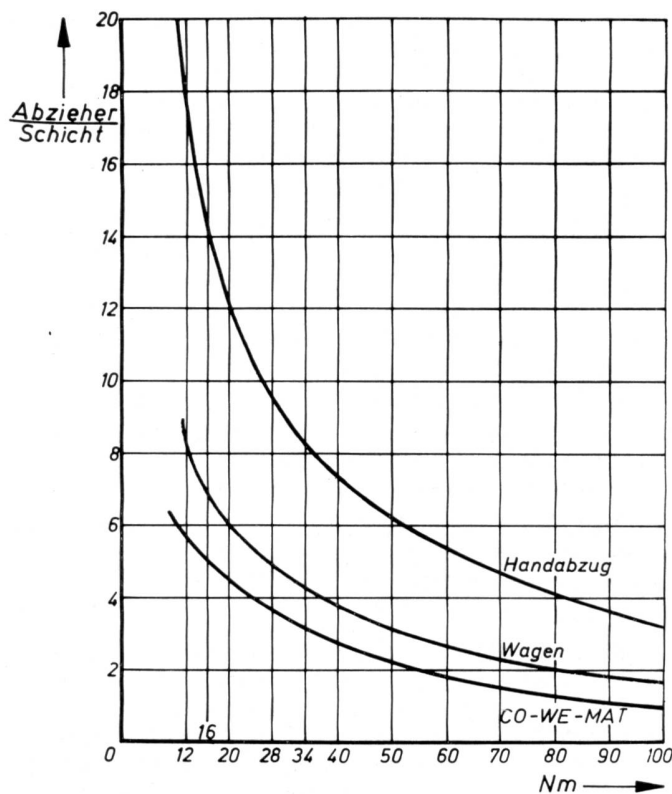


Abbildung 8 Abzieharbeiter für 2000 Spindeln (3-Schicht-Betrieb)

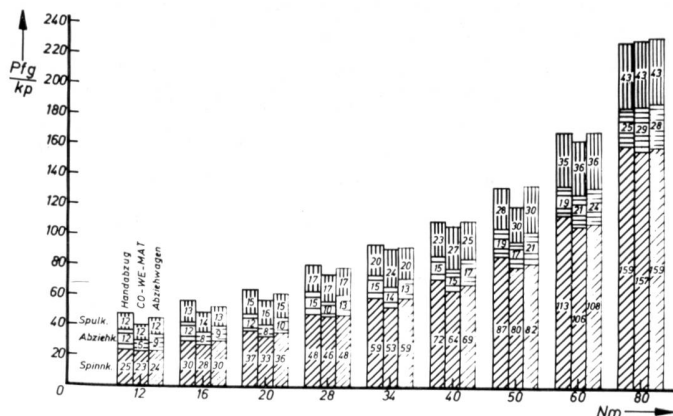


Abbildung 9 Spinn-, Abzieh- und Spulkosten für verschiedene Abzieharten bei optimaler Copsauslegung (3-Schicht-Betrieb)

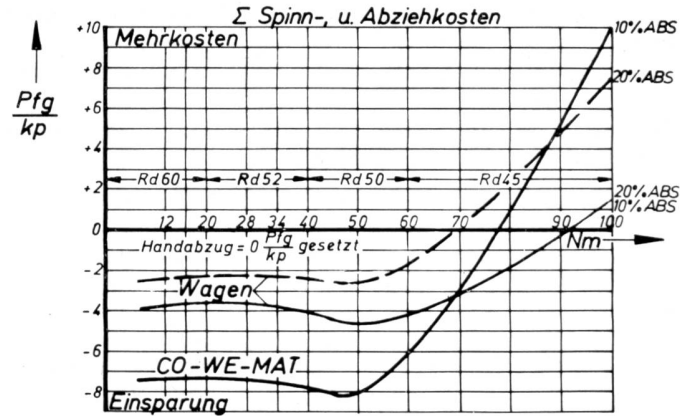


Abbildung 10 Automatische Abziehanlagen im Vergleich zum Handabzug (3-Schicht-Betrieb)

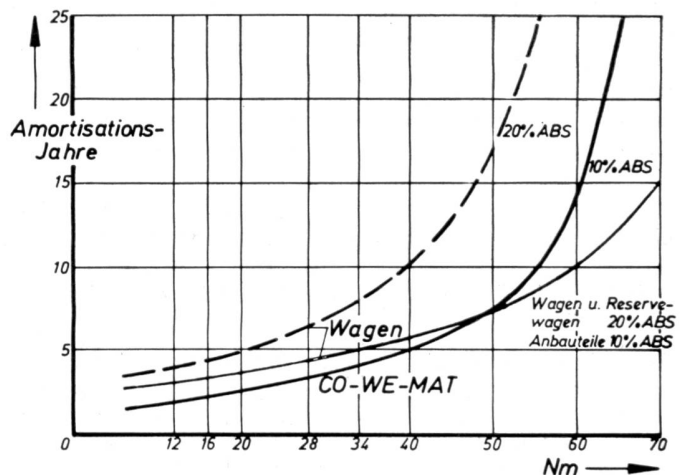


Abbildung 11 Amortisation (3-Schicht-Betrieb)

Anders der Abziehwagen, wo jede Wagenpaarhälfte 7,5 Millionen Kopsabzüge pro Jahr aushalten muss. Deshalb wurde er vergleichsweise mit 10 %- und 20 %iger Abschreibung und doppelt so hohen jährlichen Ersatzteilkosten (1 % pro Schicht vom Neuwert) belastet. Diese Einsparungen in Pfg/kp besagen leider nicht viel, da sie als absolute Kosteneinsparung erst in dem Moment Gültigkeit erhalten, wenn alle Investitionen voll abgeschrieben sind.

Entscheidender ist die Amortisation der Abziehanlage, die in Kurvenform in Abbildung 11 dargestellt ist. Setzt man Amortisationsjahre gleich Lebensdauer, z. B. 10 Jahre, dann ist mit der stationären Anlage bis Garnnummer Nm 55 rentabel zu arbeiten, mit dem Abziehwagen bis Nm 60 bei 10 % ABS, für 20 % ABS aber nur bis Nm 40. Viele Spinner betrachten nur 5—7 Jahre als zulässigen Amortisationszeitraum, dann sinken die wirtschaftlichen Garnnummernbereiche bei CO-WE-MAT auf Nm 40 und beim Wagen auf Nm 34 (Nm 20) herab. Dies gilt für den 3-Schicht-Betrieb, bei 2-Schichten verschiebt es sich noch zur größeren Garnnummer.

Aber die Frage der Rentabilität ist nicht nur sehr eng mit den Lohnkosten verknüpft, sondern Fakten wie Arbeitskräftemangel und Qualität können mitbestimmend wirken. Die Zeit arbeitet für die Automatik, nicht nur, dass das Lohnniveau ständig steigt, auch die leichtere und interessantere Arbeit stellt ein Positivum dar.

Je mehr man das Abziehen automatisiert, umso höher steigen die Investitionskosten, da beim Handabzug die Kostenbelastung fast ausschliesslich aus reinen Lohnkosten besteht. Rein finanziell betrachtet liegen die Vorteile für Abziehmaschinen im größeren Garnnummernbereich, wobei ein Abziehwagen mehr zur feineren Nm hin Vorteile hat. Sein Anschaffungspreis und die Kosten eines Reservewagens verteilen sich einfach auf mehr Spindeln.

Die Amortisationskurve des Wagens wird günstiger, wenn man die Kosten von 80 000.— DM für den Reservewagen nicht einsetzt. Aber ist dies richtig? Fällt der Abziehwagen aus, steht nach kurzer Zeit die gesamte Spinnerei, denn die zwei Abziehbedienungskräfte müssen ja teils für die Reparatur des Wagens aufkommen, können andererseits sowieso die übrigen Abzüge nicht bewältigen. Und eine Reserveabziehkolonne kann es nicht geben. Hier ist die stationäre Abziehmaschine im Vorteil. Bei einem Schaden steht nur eine Spinnmaschine und nicht der ganze Saal. Allerdings, und das sollte man nicht verkennen, ist der Abziehwagen die einzig mögliche Alternative zur Automatisierung des Handabzuges an alten Spinnmaschinen. Vorausgesetzt, die Säle sind ebenerdig. Der nachträgliche Anbau stationärer Einrichtungen an alte Maschinen ist fragwürdig.

Aber einen Spinnraum oder eine Spinnerei mit der kleinstmöglichen Zahl, oder anders gesagt, mit voll ausgelasteten Abziehmaschinen auszurüsten, wird selten gelingen. Schon Partie- und Nm-Wechsel bringen Verschiebungen in der Zahl der Abzüge pro Stunde. Hier bietet die stationäre Anlage stets das Optimum. Natürlich verlangen diese komplizierteren Maschinen eine gewisse Wartung, worauf sich erfahrungsgemäss solche Spinnereien, die grössere Anlagen betreiben, schnell einstellen.

Eines hat uns die Vergangenheit klar gelehrt, Teilautomatisierungen, wo z. B. mit Handsteuerungen nur die Kopse abgezogen werden, die Hülsen aber von Hand in Vorbereitungsstellungen gesteckt werden müssen, haben keine Chancen, der Trend geht zur Vollautomatisierung.

Dipl.-Ing. Günter Schulz, D-7333 Ebersbach/Fils

Erhöhtes Rendement mit Self-Twist-Spinnsystem

Bei einer Reihe von Vergleichsausspinnungen hat das International Wool Secretariat (IWS) festgestellt, dass mit zahlreichen Reinwoll-Mischungen unterschiedlicher Provenienz mit gutem Mittelstapel bei der Ausspinnung auf der Self-Twist-Spinnmaschine ein besseres Rendement und eine höhere Ausspinnung als beim klassischen Spinnprozess erzielt werden können.

Die bessere Wirtschaftlichkeit, mit der sich der Rohstoff hier einsetzen lässt, beruht auf der von der Spinnentechnik her möglichen, individuell verschiedenen, feineren Ausspinnung, wie auch darauf, dass der Spinnabgang merklich zurückgeht. Nach jüngsten Erfahrungen ist diese Nutzeffekt-Erhöhung insbesondere bei Mischungen aus unterschiedlichen Wollprovenienzen beachtlich.

Mit dem Self-Twist-Spinnsystem existiert ein neuartiges Spinnverfahren, das eine hervorragende Spinnleistung erbringt. Die hohe Maschinenproduktion, verbunden mit geringem Personalaufwand sowie gesteigerter Spinnabbeute, führt in der Praxis zu einer wesentlichen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Spinnprozesses und damit zu einer bedeutenden Senkung der Produktionskosten.

Das IWS hat die Entwicklung dieses Verfahrens, das vorrangig für Wolle und Wollmischungen konzipiert wurde, massgeblich unterstützt.

Zur Zeit befindet sich das Spinnverfahren in der Phase der industriellen Einführung, wobei bereits zahlreiche Spinnmaschinen erfolgreich in die Produktion eingegliedert wurden.

Im Rahmen seiner spinnentechnischen Beratung bietet das IWS umfassende Informationen über die Verfahrenstechnik und den derzeitigen Stand der praktischen Entwicklung. Die Unterstützung der Kammgarnindustrie erstreckt sich weiter auf Versuchsausspinnungen im Technischen Zentrum Ilkley des IWS. Hier können auf einer IWS-eigenen ST-Anlage die unterschiedlichsten Kammgarnmischungen individuell ausgesponnen werden. Die Möglichkeit für interessierte Firmen, eigene Spinnversuche an einer neutralen Stelle durchzuführen, ist somit gegeben.

Darüber hinaus bietet das IWS Unterstützung bei der Entwicklung von Garnen und Stoffen, sowie bei der Planung von ST-Spinnanlagen.

IWS