

# Entwicklungstendenzen der Rigspinnmaschine

Werner KLEIN

Maschinenfabrik Rieter AG - SWITZERLAND

In den letzten Jahren wurde die Rigspinnmaschine immer wieder totgesagt. Sie schien gegenüber den mit viel Euphorie propagierten neuen Spinnverfahren keine Ueberlebenschancen zu haben. Die Ablösung war beschlossene Sache, lediglich das Tempo nicht eindeutig festlegbar.

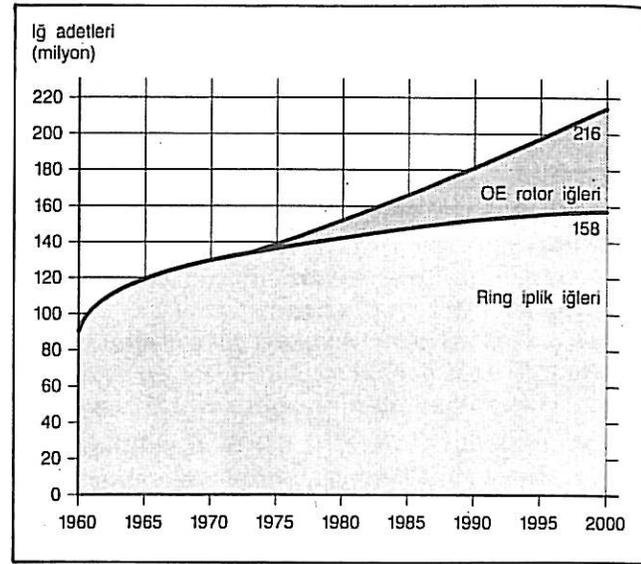
Dies alles trug dazu bei, dass viele Spinnereien nicht mehr wagten, in Rigspinnmaschinen zu investieren. Einige Maschinenhersteller gaben die Produktion von Rigspinnmaschinen auf.

Und heute? Wo stehen wir? Wieweit wurde, wie weit wird das Rigspinnen noch verdrängt? Könnte der Verdrängungswettbewerb eventuell bereits abgeschlossen und die RSM wieder auf dem Vormarsch sein?

Im Referat sollen diese Fragen beantwortet werden. Das Referat zeigt die sehr auffällige Leistungssteigerung der Rigspinnmaschine in den letzten paar wenigen Jahren auf und beschäftigt sich mit den Faktoren, die dazu geführt haben. Eingegangen wird auch auf die Problembereiche Energie, Automation, Prozessdatenerfassung usw.

Ziel des Referates ist es, den derzeitigen Stand der Entwicklung aufzuzeigen und ein klein wenig in die Zukunft zu schauen.

Ich kann Ihnen versichern: sehr gut. Letztes Jahr wurden weltweit 2,6 Mio. Spindeln verkauft. Rieter setzte in den letzten 3 Jahren ständig mehr Rigspinnmaschinen ab, denn entgegen allen Prognosen, die die Rigspinnmaschine bereits vor Jahren totgesagt hatten, behält die Rigspinnmaschine auch in Zukunft ihren Marktanteil bei. (Abb. 1)



Şekil 1. İğlerin yönelimi

Nach einer Phase der allgemeinen Verunsicherung, in der viele Rigspinnmaschinenhersteller die Fertigung solcher Maschinen aufgaben und nur die besten Hersteller überleben konnten, hat man sich wieder darauf besonnen, dass die Rigspinnmaschine nicht nur Nachteile, sondern auch beachtliche Vorteile hat:

- oft höhere Wirtschaftlichkeit im mittelfeinen bis feinen Garnnummernbereich
- universell einsetzbar, d.h. breites Anwendungsspektrum
- mengen- und dispositionsflexibel
- unproblematisch
- liefert ein Garn mit optimalen Eigenschaften, wie ein Vergleich z.B der Garnfestigkeit belegen mag. (Abb. 2)

Speziell für qualitativ hochstehende und feine Garne gibt es bis auf weiteres keine Alternative zum Rigspinnen.

Um allerdings gegenüber der Konkurrenz der neuen Spinnverfahren bestehen zu können, musste und muss weiterhin das Leistungsvermögen der Rigspinnmaschine beträchtlich gesteigert werden. Mit welchen Verbesserungen aber ist dies zu erreichen?

# Ring İplik Makinasının Gelişmesi Hakkındaki Tezler

İsmail ENGİN

Teks. Müh.

Erbel A.Ş. - İSTANBUL

Ring iplik makinası hakkında geçtiğimiz yıllarda daima "artık öldül" denildi. Birçok kimse yeni iplik metodları karşısında o kadar propaganda yaptı ki, ring iplikçiliğinin bunlar karşısında şansı olmadığı şekli belirdi.

Bu da, birçok iplik üreticisinin ring iplik makinaları konusunda yatırımı göze alamamalarına yol açtı. Makina üreticilerinden bazıları ise bu yüzden ring iplik makinası üretimine son verdiler.

Ve bugün, bugün ne durumdayız? Ne kadar ring iplik makinası saf dışı kalmıştır? Bu daha da sürecek midir? Saf dışı bırakma yönündeki çabalar son bulacak ve ring iplik makinası tekrar ilerlemeye başlayacak mıdır?

Bu konuşmada yukarıdaki sorular cevaplandırılmıştır. Geçtiğimiz son yıllar içinde ring iplik makinalarının göze batan verim artışına neden olan çeşitli etkenlerde konuşmada yer almaktadır. Enerji, otomasyon, proses bilgi kaydı konularına da değinilmiştir.

Bu konuşma, bugüne kadar olagelen gelişmeleri gösterebilmek ve az da olsa geleceğe bir bakış amacıyla hazırlanmıştır.

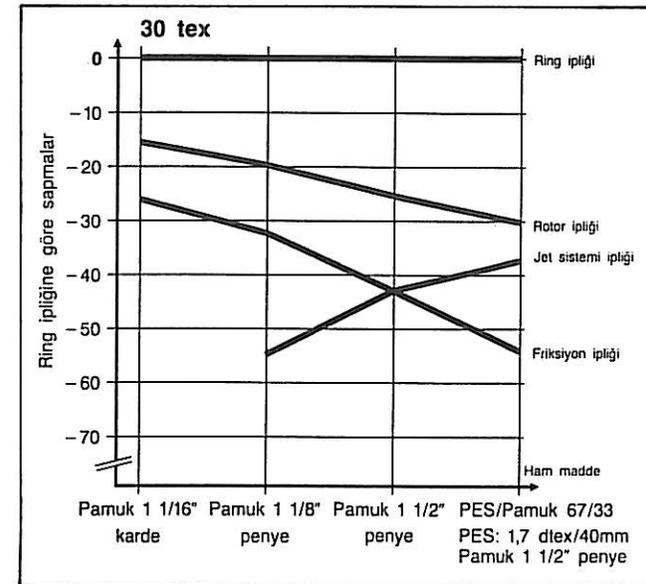
## 1. GİRİŞ

Ringiplik makinaları bugün tam 160 yaşındadır. Bu geçen süre içinde iplik üretiminde birçok yeni metod geliştirilmiştir. Bu yeni metodlardan Open End iplikçiliği ring iplikçiliğine kıyasla, diğerleri de open end iplikçiliğine kıyasla daha yüksek üretim kapasitesine sahiptirler. Her makul düşünen insanın aklına burada hemen şu soru gelmektedir, öyleyse neden hâlâ ring iplikçiliği? Ring iplikçiliğinin yerine bu yeni metodların gelmesi gerekmez miydi? Acaba hâlâ ringiplik makinası satılıyor mu?

Size kesinlikle söyleyebilirim ki, çok iyi satılıyor. Geçtiğimiz yıl bütün dünya çapında 2,6 milyon iğ satılmıştır. Daha önceki yıllarda yapılan tahminlerde ring iplikçiliği sisteminin çoktan ölmüş olması gerekmesine rağmen, Rieter'in son üç yıldaki iplik makinası satışlarındaki devamlı artışı, iplik makinalarının gelecekte de bu pazarda kendine düşen payı koruyacağını göstermektedir (Şekil 1).

Genel olarak kararsızlık döneminden sonra, birçok ringiplik makinası üreticisinin üretimlerine son verdiği, ve sadece en iyi üreticilerin yaşayabildiği, ring iplik makinalarının yalnız dezavantajlarının değil, bununla beraber gözle görülen önemli avantajlarının da olduğu tekrar hatırlanmıştır:

- Orta ve ince numara iplik üretiminde, yüksek ekonomik değerliliği,
- Üniversalliği, yani geniş üretim programı imkanı
- Çeşitli iplik tipleri imkanı sağlayabilmesi, işletmelerdeki adedinin fazla olması.
- Problemsiz olması.
- İstenen özelliklerde iplik üretebilmesi, örnekteki iplik mukavemeti karşılaştırmasında görüldüğü gibi (Şekil 2).



Şekil 2. Yeni iplik eğirme proseslerinde iplik mukavemeti karşılaştırması % olarak (30 tex. Ne 20)

Özellikle yüksek kaliteli ve ince iplikler için şu anda ring iplikçiliğine alternatif bulunamamıştır.

Yeni iplikçilik metodları uygulayanlara karşı durabilmek için, ringiplik makinasının üretim gücünün artırılması gerekir ve bu ileride de gerekecektir. İplik makinasını daha mükemmel hale getirmek için neler yapılabilir?

## 2. STAND DER TECHNIK 1988

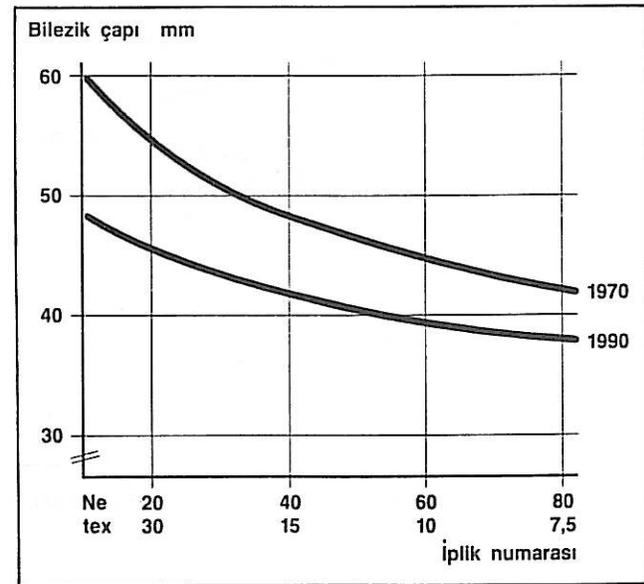
### 2.1. Leistungssteigerung durch Verkleinerung der Ringe

Die Anstrengungen der letzten Jahre bezogen sich vor allem auf die Leistungssteigerung. Dies läst sich sehr deutlich der Steigerung der Spindeldrehzahlen entnehmen, ist es doch gelungen, diese und damit auch die Lieferung in den letzten 12 Jahren um etwa 40 % zu steigern. Dies geschah in einer "stillen", unauffälligen, fast unbeachteten, aber markanten Entwicklung dank:

- Verbesserter Spindellagertechnik
- Neugestaltung von Ring und Läufer
- Materialverbesserung von Ring und Läufer
- Wahl kleiner Ringe

Wie ersichtlich liessen sich die meisten Fortschritte über Ring und Läufer erzielen.

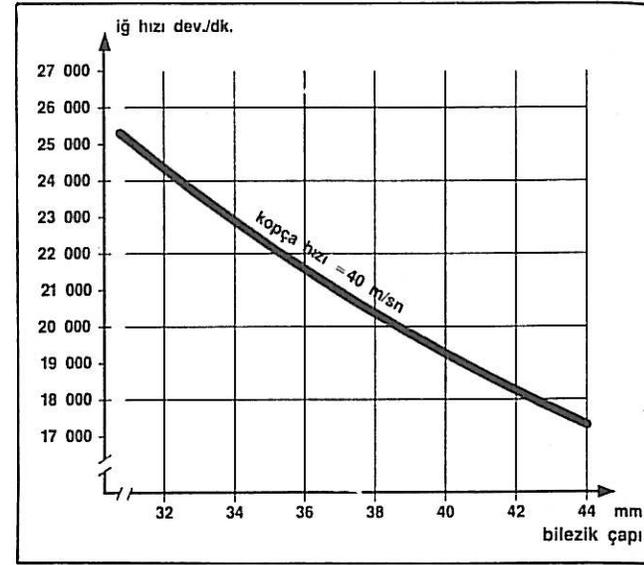
Unter anderem wurde es dank der Einführung des Spleissens in der Spulerei möglich, auf Ringspinnmaschinen mit kleineren Ringen zu spinnen. Knotenfreie Längen sind beim Einsatz von Spleissern kein Kriterium mehr. Empfehlungen der Maschinenbauer für optimale Ringe sehen daher heute anders als 1970 aus. (Abb.3)



Şekil 3. Bilezik çapındaki değişme.

Bei Ausnutzung der vorgegebenen, limitierten Läufergeschwindigkeiten bedeutet die Verkleinerung der Ringe die Möglichkeit der Steigerung der Spindeldrehzahlen und damit linear auch der Liefergeschwindigkeiten (Abb. 4). Eine Reduktion des

Durchmessers von z.B. 45 auf 42 mm ergibt eine Mehrproduktion von rund 7 % (Abb. 5).



Şekil 4. Sabit kopça hızında, bilezik çapına göre değişen iğ devri.

### 2.2. Leistungssteigerung durch Erhöhung der Läufergeschwindigkeit

Ein weiterer bedeutender Schritt, um die vorhandenen Leistungsreserven der Maschine auszunutzen, konnte durch die stetige, unauffällige Steigerung der Läufergeschwindigkeit auf heute 40m/s getan werden. Es ist dies eine Zahl, die vor wenigen Jahren noch als utopisch galt. (Abb. 6)

Dieser beachtliche Fortschritt liess sich durch die Neugestaltung der Ring-Form und des Materials erzielen, wobei auch hier Rieter mit seiner Eigenentwicklung des CR-Ringes an vorderster Front liegt. Der CR-Ring weist eine hohe Auflagefläche für den Läufer und eine spezielle Oberflächenvergütung auf. Er erlaubt den Einsatz von Läufern mit einem niedrigen Schwerpunkt. Als Verbesserung ergab sich daraus ein ruhigerer Lauf des Läufers und eine etwas geringere Wärmeentwicklung.

### 2.3. Problem der Fadenspannung

Wird über Drehzahlsteigerungen der Spindel gesprochen, sollte man die Bedeutung der Fadenspannung nicht übersehen. Diese Spannung, in einer bestimmten, nicht zu unterschreitenden Höhe, sorgt im Garn für Glätte, Geschmeidigkeit, Griffigkeit, Elastizität und Festigkeit. Eine zu niedere Spannung verschlechtert diese Eigenschaften, eine zu hohe führt zu einem Ansteigen der Fadenbruchzahlen. Mit den heute üblichen Fadenspannungen ergibt sich ein Optimum der Faserereinbindung in das Garn.

## 2. 1988'in TEKNİK DURUMU

### 2.1. Bilezik Çapının Küçültülmesi ile Kazanılan Üretim Artışı

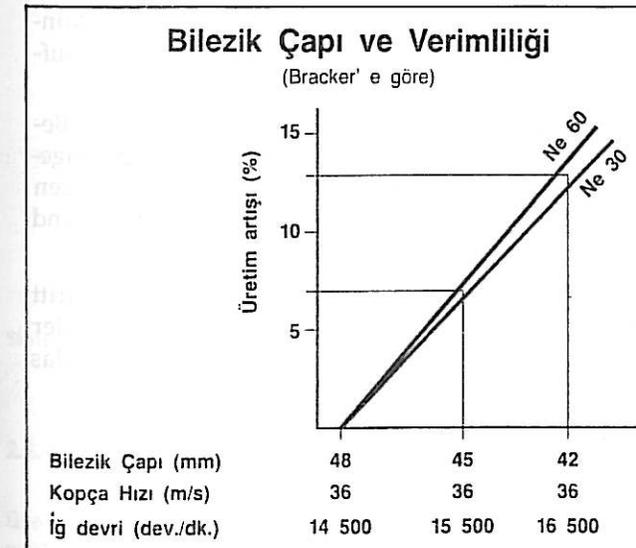
Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar her şeyden önce üretim artışına yönelik olmuştur. Bu iğ devrindeki artışta da açıkça görülmektedir. İğ devrindeki artışın beraberinde getirdiği üretim artışı son 12 yılda % 40'a varan bir rakama ulaşmıştır. Bu sessiz, dikkati çekmeyen, göze batmayan fakat kesin bir gelişme;

- Geliştirilmiş iğ yatağı teknolojisi,
  - Bilezik ve kopçadaki yeni düzenlemeler,
  - Bilezik ve kopçada kullanılan materyaldeki gelişmeler,
  - Küçük çapta bilezik seçimi,
- sayesinde kazanılmıştır.

Görüldüğü gibi esas atılımlar bilezik ve kopça'daki uyum ve gelişme çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Bununla beraber bobin makinalarında spleicer kullanılması küçük bilezikle iplik makinalarında çalışmayı mümkün hale getirmiştir. Düğümsüz iplik konusu spleicer ile gündem dışı kalmıştır. 1970'deki görüşe göre bugün iplik makina üreticilerinin tavsiyeleri uygun bilezik çapı hakkında farklılık göstermektedir (Şekil 3).

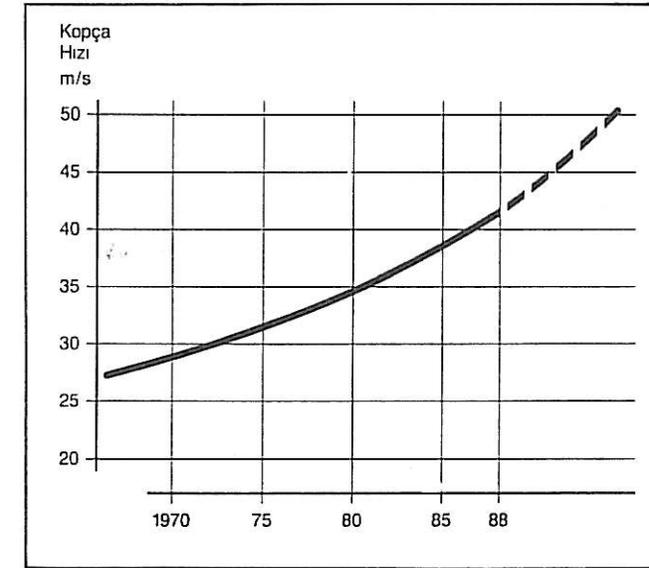
Kısıtlanmış kopça hızı ile, iğ devrinin artırılması, dolayısıyla buna bağlı olarak iplik üretim hızının artırılabilmesi, ancak küçültülmüş bilezik çapı ile mümkün olabilmektedir (Şekil 4). Örneğin 45 mm'den 42 mm'ye indirilmiş bilezik çapında üretim kazancı yaklaşık % 7 civarındadır (Şekil 5).



Şekil 5. Bilezik çapı ve verimliliği (Bracker'e göre).

### 2.2 Kopça Hızının Artırılması ile Kazanılan Üretim Artışı

Ringiplik makinalarında mevcut, henüz tamamı kullanılmamış üretimi artıracak önemli etkenlerden biri de, birkaç yıl öncesine kadar hayal bile edilemeyen, ancak bugün ulaşılmış olan 40 m/saniyelik kopça hızıdır (Şekil 6).



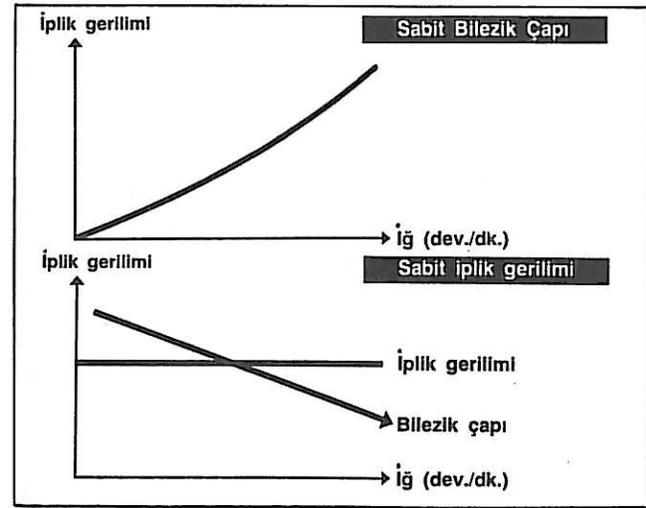
Şekil 6. Arban kopça hızları

Bu gözle görülür gelişmeye bilezik formundaki değişiklikler ve bilezik hammaddesi olarak kullanılan malzemelerin seçimindeki hassas çalışma sayesinde gelinebilmiştir. Rieter de kendi çabalarıyla geliştirmiş olduğu CR Tipi Bileziklerle en ön sıralarda yer almaktadır. CR-Bilezikleri, kopçalara geniş, uygun ve özel finisajlı bir çalışma yüzeyi imkanı sağlamakta, ayrıca yüksek devirlere çıkabilen düşük ağırlıkta kopça kullanımına imkan sağlamaktadır. Getirdiği gelişme olarak da, kopçaların daha sessiz çalıştığı ve daha az ısındıkları tesbit edilmiştir.

### 2.3. İplik Gerginliğinin Getirdiği Sorunlar

İğ devir sayılarının artışlarından bahsedildiği zaman iplik gerginliğinin önemi de gözden kaçırılmamalıdır. Bu gerginlik iplikte belli bir ölçüde düzgünlük, kayganlık, kopmazlık, sağlamlık ve elastikiyet sağlamaktadır. Çok düşük bir gerginlik bütün temel özelliklerin bozulmasına, çok yüksek bir gerginlik ise iplik kopuş adedindeki artışlara yol açmaktadır. Bugünkü kullanılan iplik gerginlikleri iplik içindeki elyafların birbirleri ile en iyi bağlantıyı kurabilmelerine imkan sağlamaktadır.

Steigert man nun aber die Spindeldrehzahl, d.h. letztlich die Rotationsgeschwindigkeit des Fadenballons, steigt die Spinnspannung normalerweise stark an, das Optimum wird verlassen. Um dies zu verhindern ist es unerlässlich, bei Erhöhung der Spindeldrehzahlen Ringdurchmesser und Hülshöhe zu verkleinern. (Abb. 7)



Şekil 7. İplik gerilimi, iğ devri ve bilezik çapı.

Geht man von einer vorgegebenen maximalen Fadenspannung aus, ergibt sich für jeden Ringdurchmesser auch eine maximale Spindeldrehzahl.

#### 2.4. Energie

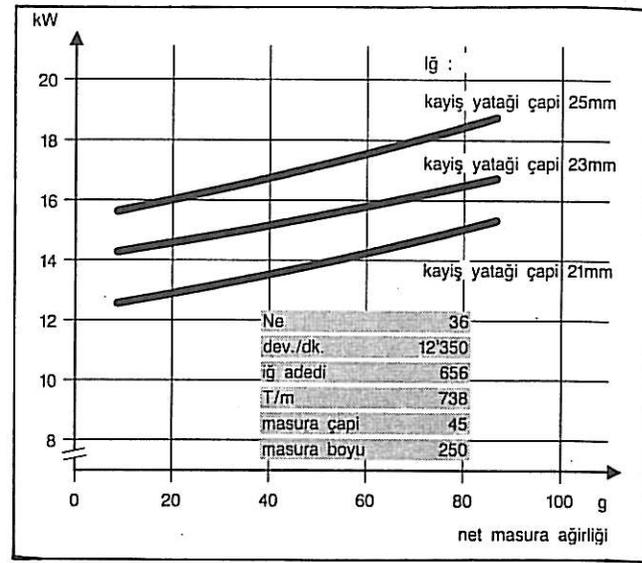
Drehzahlsteigerungen ohne gravierende Sonder-Massnahmen führen zu einem merkbaren Anstieg des Energieverbrauchs. Da aber der Energiebedarf zu einem immer schwerwiegenderen Problem wird, ist die Verbesserung des Energiehaushaltes von Spinnemaschinen heute für die Maschinenhersteller eine zentrale Aufgabe. Erreichen lässt sich dies durch die Konstruktion energiesparender Maschinenteile und den Einsatz optimaler Antriebssysteme.

Als Beispiel für das erstere kann hier die von Rieter durchgeführte Reduktion des Spindelwärtels im Laufe der letzten Jahre von 25 mm über 23 mm auf 21 mm angegeben werden. Sie brachte eine Stromesparung von 10-15 %. (Abb. 8)

Von noch grösserem Einfluss ist die Antriebsart. Daher verwendet Rieter auch weiterhin den energiesparendesten aller Antriebe, nämlich den 4-Spindel-Bandantrieb. Dieser Antrieb hat darüber hinaus noch weitere Vorteile:

- Kleinste Lärmentwicklung
- Leichtes Auswechseln der Bänder
- Keine Maschinenstillstände beim Wechseln
- Gerinste Betriebskosten.

Rieter wird von diesem System erst abweichen, wenn der Antrieb der Zukunft gefunden ist.



Şekil 8. G 5/1 İplik makinalarının, iğ tahriği için güç gereksinimi.

#### 2.5. Die Spinngeometrie

Ein immer stärkeres Ausschöpfen der Leistungsreserven bedeutet zwangsläufig aber auch eine immer stärkere Belastung der Maschinen und speziell auch des Rohstoffs. Allen Maschinenteilen, ihrer Ausbildung und Anordnung, kommt daher auch eines immer grössere Bedeutung zu, vor allem in dem Bereich, der vom Material durchlaufen wird, d.h. zwischen Gatter und Kops.

Die extreme Wichtigkeit des Streckwerks, die Rieter veranlasst, als noch fast einziger Ringspinnmaschinenhersteller ein eigenes Streckwerk zu konstruieren und sich ein entsprechendes Know-how aufzubauen, ist bekannt.

Weniger bekannt und noch nicht voll ins Bewusstsein gedungen ist die Bedeutung der Spinngeometrie, d.h. Winkel, Umlenkungen und Distanzen des Fadendurchlaufs zwischen Vorderzylinder und Ringläufer. (Abb. 9)

Von Bedeutung sind hier vor allem der Austritt des Faserbändchens, seine Breite, seine Länge, der Umschlingungsbogen am Unterzylinder, d.h. das sogenannte Spinnendreieck. Es beeinflusst:

- das Fasereindrehungsgeschehen
- somit die Garnqualität
- Haaringkeit
- die Verflugung
- die Fadenbruchzahl

İğ devir sayısı, yani iplik balonunun dönüş hızı artırıldığında iplik gerilimi de buna bağlı olarak artmaktadır. Bu da ideal değerlerden uzaklaşmaya neden olur. Bu durumu önleyebilmek için iğ devir sayıları artırıldığında bilezik çaplarının ve dolayısıyla masura ölçülerinin küçültülmesi gerekmektedir (Şekil 7).

Maksimum bir iplik gerginliği göz önünde tutularak değişik ölçülerdeki bilezik çapları için maksimum iğ devri tesbit edilebilir.

#### 2.4. Enerji

Ciddi tedbirler alınmadan önce iğ devirlerindeki artışlar enerji tüketiminin bariz bir şekilde hızla artmasına neden olmaktadır. Enerji sarfının her zaman ciddi bir sorun olması, bugün ringiplik makinelerindeki enerji kullanımının geliştirilmesine yönelik çalışmaların, makina üreticileri için başta gelen ilk görev olmasına neden olmuştur. Buna ancak enerji tasarrufuna uygun makina aksamaları ve optimal hareket sistemleri ile erişilebilir.

Örnek olarak son yıllarda Rieter'in, iğ kayışının iğde çalıştığı çaplarda uyguladığı 25 mm'den 23 mm'ye ve ondan da 21 mm'ye çap düşürülüşü verilebilir. Uygulanan bu yöntem sayesinde % 10-15 oranında enerji tasarrufu sağlanmıştır (Şekil 8).

Makinaya hareket veren sistemlerde enerji tasarrufu bakımından en önemli etkenlerden biridir. Bu nedenle Rieter halen bütün hareket sistemleri içinde enerji tasarrufu açısından en iyi olanını kullanmaktadır ki; bunlar 4-iğ'e hareket veren iğ hareket tertibatı ve aşağıda belirtilen diğer avantajlardır.

- Minimum gürültü seviyesi teminindeki gelişmeler,
- İğ şeritlerinin kolayca değiştirilebilmesi avantajı,
- Kopan iğ şeridinin değiştirilmesinde makinanın durmasının gerekmemesi,
- Çok cüzi işletme masrafları,

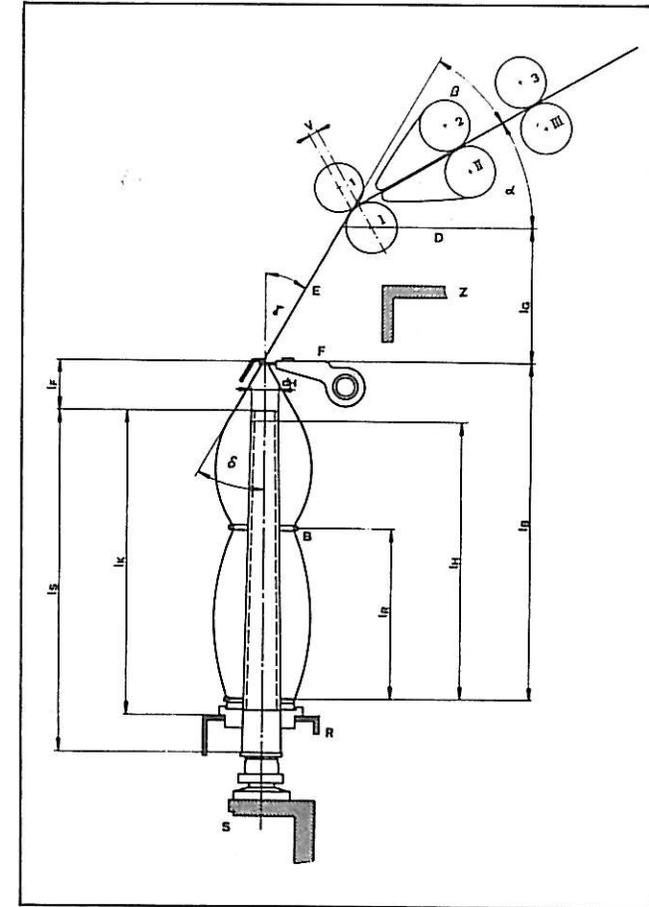
Rieter bu sistemi, ancak "Geleceğin iğ hareket sistemleri" bulunduğu an terkedecektir.

#### 2.5. İplik Eğirme Geometrisi

Makinalar daima kullanıcılar tarafından üretim ve kapasite olarak zorlanmaktadır. Bu zorlanma ile hammaddenin de karşı karşıya kalmaktadır. Makina kısımlarına, bilhassa, çalıktan

iplik masurasına kadar olan hammaddenin geçtiği yola verilen önem artmaktadır. Çekim sisteminin önemi, kendi çekim sistemini üreten Rieter için ayrı bir değer taşır. Rieter bu konudaki bilgi birikimi ile de tanınmıştır.

İplik eğirme geometrisinin anlamı, yani ön silindir ve kopça arasındaki ipliğin geçtiği açılar, dönüşkonumları ve uzaklıklar henüz zihinlere yerleşmemiş ve tam bilinmemektedir (Şekil 9).



Şekil 9. İplik eğirme geometrisi.

İplik eğirme üçgeni diye adlandırılan, elyaf kümesinin çekim silindirinden çıkışı, genişliği, uzunluğu, alt silindirle olan kavisi, büyük anlam taşımakta olup, aşağıda belirtilen etkenleri ortaya çıkarmaktadır.

- Elyafın büküm olayını gerçekleştirebilmesini,
- Bununla ilgili olarak, iplik kalitesini,
- İplik tüylenmesini,
- Elyaf uçuşmasını,
- İplik kopuş sayısını,

Weiter zu beachten ist der Garnabknickwinkel an der Fadenführöse. Es ist dies eine Staustelle mit sowohl positivem wie negativem Aspekt. Eine starke Abknickung (grosser Winkel) bremst das Hochsteigen der Drehungen vom Läufer zum Spindreich ab. Bei reissarmen Garnen können dadurch vermehrt Fadenbrüche entstehen. Andererseits werden aber auch die vom Ringläufer ausgehende Fadenspannungen, die Spannungsschwankungen und Laufstöße des Läufers abgebremst, was wiederum das Laufverhalten verbessert.

Ebenfalls wichtig ist die sogenannte Spinnstrecke, die Distanz vom Auslaufzylinder zur Fadenführöse. Sie darf nicht zu kurz sein, da sonst die Unregelmässigkeiten im gesamten Spinnengeschehen nicht mehr aufgefangen und die Fasern im Spindreich nicht gleichmässig eingebunden werden können.

Je nach Ausbildung der Spinngeometrie verstärken sich die negativen oder die positiven Aspekte. Allerdings sollte man im Zusammenhang mit der Spinngeometrie stets bedenken, dass hier stark interpendente Abhängigkeiten bestehen, die eine Beurteilung durch Personal ohne fundiertes Wissen sehr schwer machen.

## 2.6. Die Automation

Zufriedenstellend realisiert sind heute zwei Automations stufen:

- das automatische Abziehen (Doffen), ein System, das als bekannt vorausgesetzt werden kann und
- der transportmässige Zusammenschluss von Ringspinnmaschine und Spulmaschine (Link).

Dieser Zusammenschluss zweier Maschinen hat zwar den Nachteil, etwas unflexibler als das normale System der getrennten Maschinen zu sein, bietet aber beträchtliche andere Vorteile wie:

- Reduktion manueller Arbeit
- Personaleinsparung
- Reduktion an Garn im Zwischenlager (Reduktion an gebundenem Kapital)
- Reduktion an Zwischenlagerfläche (Platzbedarf)
- Reduktion des Hülsenbedarfs auf etwa 20 - 25 % des Normalen
- Qualitätsverbesserung, da keine Materialbeeinträchtigung durch Lagern und manuellen Transport
- Keine Garnverwechslungen
- Allgemein einfachere Organisation und Ueberwachung

## 2.7. Prozessdatenerfassung

Die Ring-Data-Anlage von Zellweger, Uster mit der Anschlussmöglichkeit an übergeordnete Systeme wie z.B. MillData ist ein sehr gutes System der Ueberwachung, der Fehlerermittlung und der Optimierung des Betriebsgeschehens und damit bei richtigem Einsatz ein hervorragendes Instrument der Betriebsführung (Abb. 10). Es liefert dafür u.a. folgende Daten:

- Fadenbruchzahl
- Stillstandszeiten pro Spindel
- Liefergeschwindigkeiten
- Maschinenstillstandszeiten
- Anzahl Abzüge und deren Dauer
- Nummer der Spindeln mit erhöhten Fadenbruchwerten.

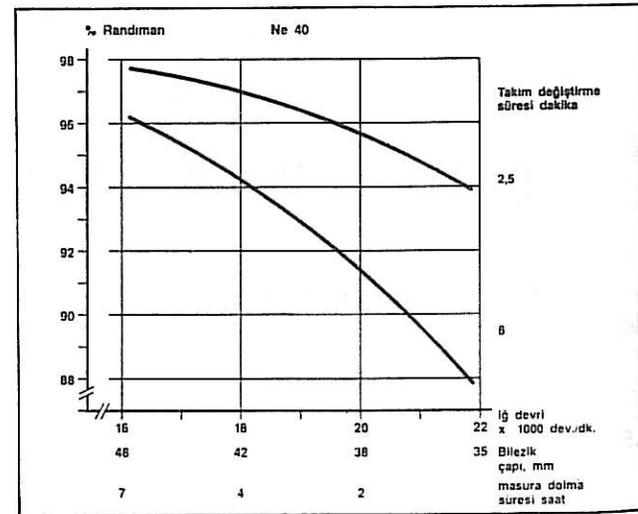
Neben der Ueberwachung kann das System der Beurteilung des Laufverhaltens unterschiedliche Rohstoffe und unterschiedliche Maschinenteile wie Riemchen, Läufer, Ring usw. dienen.

## 3. ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

### 3.1. Weitere Leistungssteigerung

Glaubte man noch vor ein paar Jahren mit Läufergeschwindigkeiten von 36 m/s am Ende der Entwicklung zu sein, so ist man heute überzeugt, auch die bereits erreichten 40 m/s sind nicht die letzte Grenze. Die Geschwindigkeit lässt sich mit Sicherheit noch weiter erhöhen.

Auch der Trend zu kleineren Ringen wird noch etwas anhalten, allerdings muss der Abfall des Wirkungsgrades mitberücksichtigt werden. Dieser fällt bei Doffzeiten von 8 Min. bei kleinen Ringen undiskutabel stark ab. (Abb. 11)



Şekil 11. Masura dolma ve takım değiştirme sürelerine bağlı olarak iplik makina randımanları.

İpliğin, iplik kılavuzu ile meydana getirdiği açı pozitif ve negatif etkileriyle önemle takip edilecek noktalardan biridir. İpliğin, iplik rehberinden sert bir açı ile geçmesi, kopçada başlayan ipliğin büküm alma olayının, çekim silindirlilerinin hemen altında teşekkül eden iplik eğirme üçgenine kadar gelmesini frenler. Bükümün yukarıda bahsedilen nedenle iplik eğirme üçgenine kadar gelememesi mukavemet bakımından zayıf özellikteki ipliklerde çalışma esnasındaki kopuş miktarlarını artırır. Diğer taraftan ise kopçadan başlayan iplik gerilimindeki gerilim farklılıklarını, kopçanın çalışması sırasında değişik gerilimler altında kalarak titreşmesini önleyerek çalışma şartlarını daha iyileştirir.

Önemli noktalardan biri de çıkış silindiri ile iplik kılavuzu arasındaki uzaklık, yani iplik eğirme mesafesidir. Bu mesafenin çok kısa olmaması gerekir. Aksi takdirde bükümün düzensiz bir dağılım göstermesine ve elyafların iplik eğirme üçgeninde düzensiz bir şekilde büküm almalarına neden olur.

İplik eğirme geometrisi alanındaki araştırmalarda pozitif ve negatif bulgular zaman zaman kuvvet kazanmaktadır. Ancak bu konuda yeterli bilgisi bulunmayanlara, iplik eğirme geometrisini tam genişliği ile görememeleri nedeniyle bu konuyu zor görünümüne sokmaktadır.

## 2.6. Otomasyon

Bugün başarıyla çalışan iki otomasyon bulunmaktadır.

- Artık tanınmış bir sistem olan otomatik takım değiştirme, ve
- İplik masuralarının takım değiştirmeden sonra otomatik olarak bobin makinasına taşınmasına imkan sağlayan link sistemi.

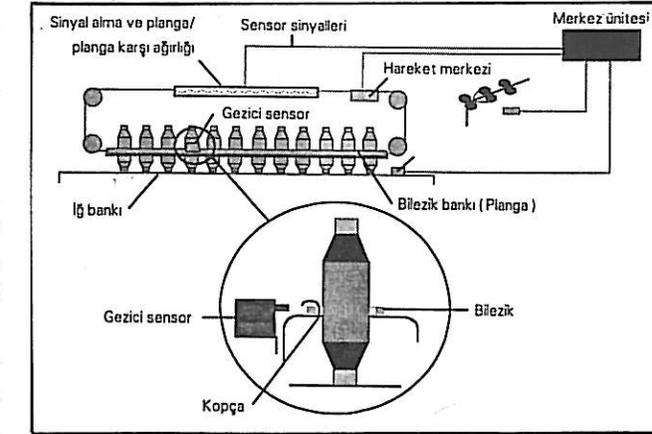
İki makinanın bu şekilde bağlanmasının, normal sistemdeki ayrı çalışan makinalara göre daha az esnek olmalarına karşın, diğer bazı avantajları da vardır.

- İşçinin müdahalesindeki azalma,
- İşçiden tasarruf,
- Ara stokta bulunan iplik miktarındaki azalma, (buna bağlı olan paradaki azalma),
- Kullanılan alandan (m<sup>2</sup>) tasarruf,
- İplik masurası adetlerinde % 20-25'e varan azalma,
- Masura stoklama ve taşınması sırasında olan kalite problemlerine kesin çözüm,
- Bobin makinasında iplik numaraları karışması tehlikesinin tamamen ortadan kalkması,

- Genel olarak kolay bir organizasyon ve denetleme.

## 2.7. Proses Bilgi Kaydı

Zellweger Uster'in Ring-Data sistemi, Mill-Data sistemine bağlanmaya elverişli olması bakımından, denetleme, hata bildirme, işletme durumunun optimal hale getirilmesinde çok iyi bir sistemdir. İşletme idaresinde mükemmel bir alet özelliğine sahiptir ve bize aşağıda belirtilen bilgileri verir (Şekil 10):



Şekil 10. Zellweger Uster'in Ring Data'sı.

- İplik kopuş adedi,
- İğ başına düşen duruş zamanları,
- İstihsal hızı, (m/dakika),
- Makina duruş zamanları,
- Duruşlar ve süreleri,
- İplik kopuşu fazla olan iğ numaraları,

Denetlemenin yanı sıra bu sistem, çeşitli hammaddelerle, apronlar, bilezikler, kopçalar v.s. gibi çeşitli makina parçalarının durumlarını tespit etmeye yarar.

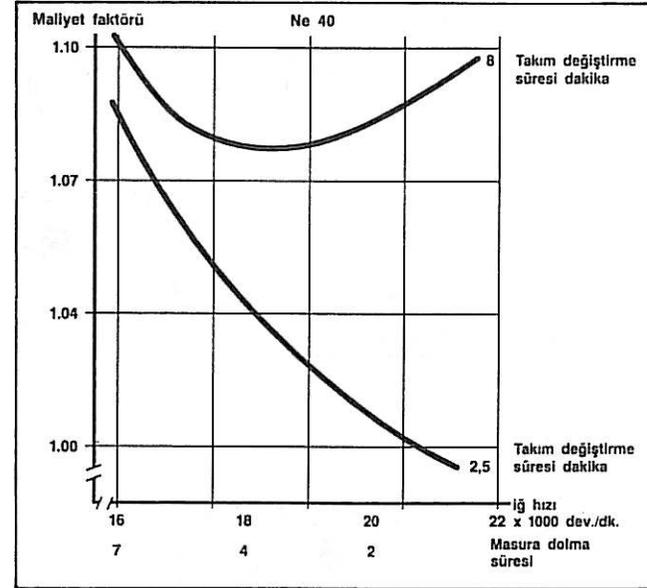
## 3. GELECEĞE YÖNELİK GÖRÜŞLER

### 3.1. Diğer Gelişmeler

Birkaç yıl öncesine kadar kopçalardaki 36 m/saniye'lik hızın gelişmesinin en son aşaması olduğu kabul edilmişse de, günümüzde erişilen 40 m/saniye'lik hızın da son sınır olmadığı bilinmektedir. Bu hız kesin kez daha da artırılabilecektir. Bileziklerin çapını küçültmedeki yönelim de bir müddet sonra, randımanlardaki düşüşleri de göz önüne alarak, durdurulacaktır. Küçük çaplı bileziklerde, 8 dakikalık takım değiştirme zamanına daha sık gerek duyulacağından işletme randımanı da buna bağlı olarak düşecektir.

Sadece kısa takım değiştirme zamanlarında; örneğin, 2 dakikada, işletme maliyetinde kesin azaltma olduğu Şekil 11'de görülmektedir.

Nur bei kurzen Doffzeiten von z.B. 2 Min. reduzieren sich die Kosten wirklich. Bei längeren Doffzeiten zeigt sich immer irgendwo ein Optimum. (Abb. 12)



Şekil 12. Takım değiştirme ve masura dolma sürelerine bağlı olarak değişen üretim maliyetleri.

### 3.2. Der Antrieb

#### 3.2.1. Spindelantrieb

Der Spindelantrieb der Zukunft ist wahrscheinlich der Einzelspindelantrieb, d.h. es wird jede Spindel durch einen eigenen Motor angetrieben, wobei der Spindeldorn den Rotor des Motors darstellt. Ein solches Spindelantriebssystem erbringt eine Energieeinsparung von 30 % und mehr (Abb. 13). Ausserdem senkt sich der Lärmpegel beträchtlich. Vor seiner Einführung sind allerdings noch einige Probleme zu lösen.

#### 3.2.2. Einzelantrieb des Streckwerks

Ebenso interessant wie der Einzelantrieb der Spindel ist der Einzelantrieb der Streckwerkszylinder. Durch den Druck auf einen Knopf lässt sich so nicht nur die Spindeldrehzahl, sondern auch die Drehzahl jedes einzelnen Zylinders stufenlos verstellen und damit:

- Vorverzug
- Hauptverzug
- Lieferung
- Garndrehungen

Der Wunschtraum des Spinners, nämlich die Knopfdruckmaschine wird hier zur Wirklichkeit. Allerdings ist hier anzufügen, dass es zur Realisierung noch einiger Zeit bedarf.

### 3.3. Automatisierung

#### 3.3.1. Begriffe

Die Automatisierung der Ringspinnerei ist sicher die grosse Herausforderung für die Maschinenhersteller. Rieter entwickelt unter der Bezeichnung CIS ein Konzept, das auf den drei Pfeilern

- Robotik
- Logistik
- Informatik

ruht (Abb. 14). Unter Robotik verstehen wir die Bedienungsautomaten, während unter den Begriff Logistik die automatischen Transportsysteme fallen. Die Informatik wiederum umfasst sowohl die Prozessleitsysteme als auch die integrierte Kommunikation.

Robotik	Logistik	Informatik
Hizmetteki otomasyon	Otomatik Transport Sistemleri	Proses kontrol sistemleri ve bağlantılı komünikasyon
Robotlar		

Şekil 14. Rieter C.I.S.

#### 3.3.2. Robotik

Robotik bedeutet, manuelle Operationen durch Roboter ausführen zu lassen, wobei sich an der Ring-spinnmaschine vor allem anbieten:

- Vorgarnspulen wechseln
- Vorgarne ansetzen
- Vorgarnstop bei Lüntenbruch
- Fadenbrüche beheben

Zwar sind solche Bedienungsautomaten bereits vorhanden - wenn auch oft nur als Prototyp - wirklich durchsetzen konnten sie sich aber nicht. Die Betriebssicherheit und die Operationserfolgsquote lassen noch viele Wünsche offen. Trotzdem wird man in Zukunft vermehrt solche Automaten zu sehen bekommen - und zwar für alle vier vorher erwähnten Operationen speziell für das Fadenbruchbeheben.

Es fragt sich allerdings, ob bei den immer kleineren Kopslaufzeiten auf das Beheben von Fadenbrüchen nicht ganz verzichtet werden kann. Nun, man kann, vorausgesetzt der Produktionsverlust beträgt nicht mehr als 1 %.

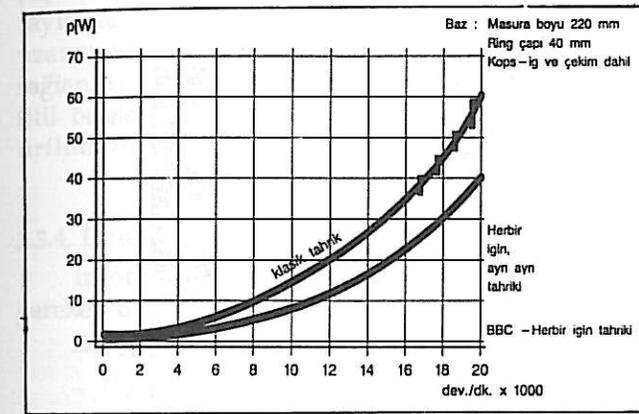
Wie das Bild 15 zeigt, ist dieser Wert nur erreichbar, wenn die Kopslaufzeit unter 4 Stunden und die Fadenbruchzahl unter 10/1000 Spindelstunden sinkt.

Uzun takım değiştirme sürelerinde ise bu işin optimumunun bulunma imkanı mutlaka vardır (Şekil 12).

### 3.2. Hareket Tertibatı

#### 3.2.1. İğ Hareket Tertibatı

Gelecekte, iğ hareket tertibatı, her iğine kendine hareket veren bir motorun rotoru pozisyonunda olarak, hareketini bu motordan alması şeklinde olacaktır. Bu şekildeki bir iğ hareket sistemi % 30 ve daha fazlalara varan enerji tasarrufu sağlamaktadır (Şekil 13). Bunun dışında gürültü seviyesi de oldukça azalmıştır. Bu sistemin piyasayla tanışmadan önce çözüm isteyen birkaç küçük problemi daha kalmıştır.



Şekil 13. Elde edilen sonuçlar.

#### 3.2.2. Çekim Sisteminin Bağımsız Hareket Tertibatı

Çekim sisteminin bağımsız hareket tertibatı da, iğine bağımsız hareket tertibatı kadar ilginçtir. Bir düğmeye basma ile yalnızca iğlerin devirleri değil çekim sisteminde mevcut silindirlerin hareketleri ayrı ayrı ve kesintisiz olarak değiştirilebilmektedir. Bunlar;

- ön çekim
- Ana çekim
- İstihsal hızı
- İplik bükümü

'nün değiştirilebilmesi gibidir.

İplikçilerin rüyası, düğmelerle kumanda edilecek çalışan makina artık gerçek olmaktadır. İlave edilecek hususlardan biri ise bunun gerçekleşmesi için biraz daha zamana ihtiyaç olduğudur.

### 3.3. Otomatizasyon

#### 3.3.1. Konuyla İlgili Düşünceler

Ring iplikçiliğinin otomatizasyonu, makina üreticileri için elbette büyük bir teşviktir. Rieter CIS

adı altında aşağıdaki üç maddeyi kapsayan bir taslak geliştirmiştir (Şekil 14):

- Robotik
- Lojistik
- İnformatik

Robotik, adı altında hizmet otomatlarını, robotları, lojistik adı altında da otomatik transport sistemlerini anlıyoruz. Informatik ise proses kontrol sistemlerini ve bağlantılı iletişimini içermektedir.

#### 3.3.2. Robotik

Robotik, elle yürütülen işlemlerin robotlar tarafından yönetilmesi anlamına gelir ve iplik makinasına her şeyden önce aşağıdaki maddeleri hizmet olarak sunar:

- Fital bobinlerinin (kovarya) değiştirilmesi,
- Fital bobinlerinin takılması,
- Fital kopması halinde, fitillerin durdurulması,
- İplik kopuşlarının bağlanması,

Her ne kadar bu işleri yapan otomatlar, günümüzde yalnız prototip olarak mevcut olmalarına rağmen, varlıklarını işletme emniyetleri, kullanım kolaylıkları gibi henüz cevabı açık olan sorular nedeniyle koruyamamışlardır. Buna rağmen, yakın gelecekte, artan miktarlarda bu otomatlara, bilhassa yukarıda belirtilen dört maddedeki işleri yapanlara ve özellikle de iplik kopuşlarını bağlamak konusunda çalışanlara rastlanacaktır.

Devamlı azalan masura dolma süresi, iplik kopuşlarının bağlanmasından tamamiyle vazgeçilip geçilmeyeceği sorusunu da beraberinde getirmektedir. Nitekim % 1'i aşmayan üretim kaybı neticesinde iplik kopuşlarının bağlanması işleminden vazgeçilebilir.

Şekil 15'de görüldüğü gibi bu değerler ancak, masura dolma süresinin 4 saatin altına düşmesi ve iplik kopuş adedinin 1000 iğ saette 10 kopuşun altına düşürülmesi kaydı ile geçerlidir.

Masura dolma süresi / Kopuşlar/1000 iğ-saat	2 saat	4 saat	8 saat	16 saat
20	2 %	4 %	8 %	16 %
10	1 %	2 %	4 %	8 %
5	0,5 %	1 %	2 %	4 %

Şekil 15. İplik makinalarındaki teorik üretim kayıpları.

Diese Forderungen dürften insofern schwierig zu erreichen sein, als einerseits bei hohen Drehzahlen mit einer Zunahme der Fadenbrüche zu rechnen ist (zeitbezogen), andererseits sich die Fadenbrüche nicht gleichmässig über die Zeit verteilen. Als Beispiel seien lediglich die Anfahrfadenbrüche nach dem Doffen erwähnt.

### 3.3.3. Logistik

Eine noch höhere Priorität als der Robotik an der Ringspinnmaschine messen wir der Logistik, d.h. in diesem Falle der Transportautomation zu. Für die Transportautomation zur Spulmaschine sind gute, bewährte Konzepte vorhanden, für die Verbindung vom Flyer her werden solche in naher Zukunft bereits genauso selbstverständlich sein. Allerdings bieten sich hier verschiedene Lösungen mit unterschiedlichen Automatisierungsgraden an. Die Palette reicht von der einfachen und auch bei alten Anlagen zu realisierenden Schleuderschiene bis zum vollautomatischen Handling. Beim einen geschieht das Umstecken von Hand, beim letzteren ist Transport, Umstecken und Vorgarnansetzen automatisiert.

### 3.3.4. Informatik

Auf der Informatikseite gilt es zu unterscheiden zwischen

- Prozesssteuerung
- Betriebsdatenerfassung und -auswertung

Auf beiden Gebieten befinden wir uns erst am Anfang der Entwicklung. Die Verwendung von Mikroprozessoren wird es einem erlauben, die Maschinen besser auf die unterschiedlichen bzw. sich ändernden Betriebsbedingungen abzustimmen. Als Beispiel sei lediglich das Programmieren der Drehzahlkurven erwähnt.

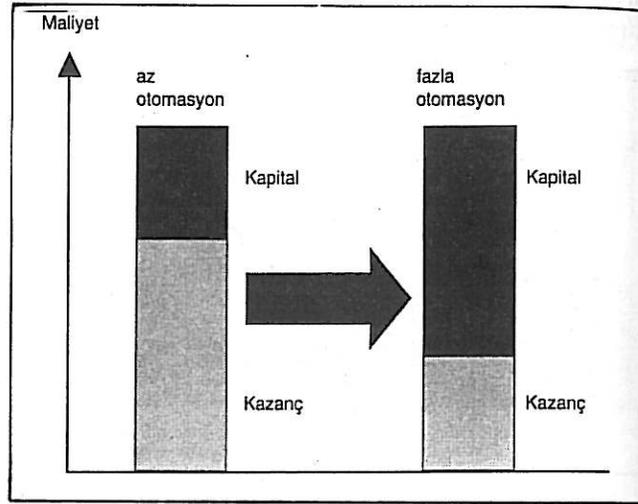
Je höher der Verkettungsgrad zwischen den einzelnen Maschinen, um so komplexer wird auch deren Steuerung. Dies kann aber nur von einer übergeordneten Prozesssteuerungsebene aus erfolgen. Gleichzeitig wird für die Zukunft auch eine bessere Transparenz über das Betriebsverhalten erwartet. Die Einzelspindelüberwachung z.B. ermöglicht die Auswertung der Fadenbrüche auf die Spinnstelle und damit ein gezieltes Eingreifen. Eine derartige systematische Erfassung der fehlerhaften Spinnstellen ermöglicht es, die Garnqualität zu verbessern und vor allem die gefährlichen Ausreisser in der Qualität zu vermeiden.

Durch den Einsatz der Elektronik vereinfacht sich die Bedienbarkeit der Maschine. Umgekehrt ergeben sich aber mehr Eingriffsmöglichkeiten, die es dem Spinner erlauben, sein ganzes spezifisches

Know-how vermehrt in den Prozess umzusetzen. Allerdings wird dies auch die Anforderungen an den Spinner um einiges erhöhen.

### 3.3.5. Auswirkungen der Automation

Die Automation bringt der Textilindustrie immens viele Vorteile, einige Gegebenheiten und Zusammenhänge sollte man allerdings nicht ausser acht lassen. Da ist zum einen die Kostenstruktur, denn Automation bedeutet nichts weiter als eine Substitution von Lohnkosten durch Kapitalkosten, wobei man sicher sein sollte, dass dabei die Gesamtkosten auf Dauer nicht höher zu liegen kommen. (Abb. 16)



Şekil 16. Sermaye maliyetine karşın kazancın değişimi.

Zum anderen geht zwar der Personalbedarf zurück, die Anforderungen an die Qualifikation des weiterhin benötigten Personals steigen aber linear mit dem Automationsgrad (Abb. 17). Darüber hinaus steigt die Störanfälligkeit und die Flexibilität sinkt.

## 4. AUSSICHTEN

Meine Damen und Herren, das Ringspinnen bleibt dank:

- des noch vorhandenen Entwicklungspotentials
- der Innovationskapazität und
- der grossen Universalität

für weitere Jahre das verbreitetste Spinnverfahren der Kurzstapelspinnerei. Eine Investition in Ringspinnen wird daher auch weiterhin in den meisten Fällen eine gute und sichere Investition sein.

## LİTERATUR

- LUCCA, A. Die Renaissance der Ringspinnmaschine
- STÖRI, H. Die Renaissance der Ringspinnmaschine

İplik kopuşlarının yukarıda belirtilen değerlerin altına düşmesi yüksek iğ devirleri nedeniyle ve de takım değiştirmeden sonra olan kopuklar nedeniyle zor olabilir.

### 3.3.3. Lojistik

İplik makinasında Robotikten, daha öncelikli olarak, transport otomasyonu ile ilgili Lojistiği görüyoruz. İplik makinasından, bobin makinasına transport otomasyonu konusunda iyi ve denenmiş tasarılar mevcuttur. Fitol makinası ile yapılacak bağlantılar için, bu tip tasarıların yakın gelecekte olması tabiidir. Bu alanda değişik otomatizasyon dereceleriyle çeşitli çözümler sunulmuştur. Uygunun seçimi ise eski işletmelerde görülen basit transport raylarından tam otomatik çalışma stiline kadar uzanmaktadır. Birinde değiştirme insan gücü ile sağlanmakta; diğesinde ise transport, değiştirme ve fitil bobinlerinin takılması tamamen otomatikleştirilmiştir.

### 3.3.4. İnformatik

İnformatikte ise birbirinden ayırt edilmesi gereken iki nokta vardır:

- Proses kontrol sistemleri
- Üretim kontrol bilgi sayıtları ve değerlendirilmesi

Bu iki alanda kendimizi ilk önce gelişmenin başında buluyoruz. Entegre devrelerin (Mikro prosesor) kullanımına ancak makinaları farklı, yani değişen işletme talimatları açısından tanıyabilmek amacıyla izin verilebilmektedir. Örnek olarak da devir sayılarının grafikte oluşturduğu eğrilerin programlanması gösterilmiştir.

Aynı zamanda geleceğe yönelik işletme durumu ile ilgili açıklıklarda beklenmektedir.

Aynı zamanda geleceğe yönelik işletme durumu ile ilgili açıklıklarda beklenmektedir.

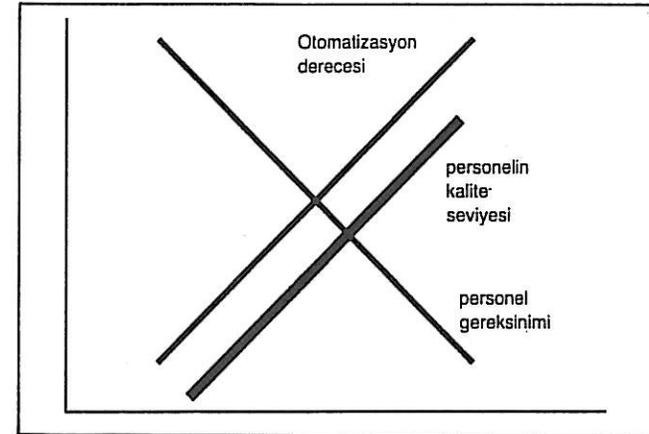
Tek bir iğde yapılan kontrol bize, örneğin iplik kopuşlarının nedenlerinin, yerinde değerlendirilmesi ve bununla beraber duruma bilinçli bir şekilde müdahale edilmesi olanaklarını sağlar. Hatalı üretim ünitelerinin böylesine sistemli bir şekilde tespit edilmesi, iplik kalitesinin düzeltilmesinde ve her şeyden önce de kalitedeki problem olan, tehlikeli miktarlardaki kopuşların önüne geçilmesinde kolaylıklar sağlar.

Elektronik sayesinde makinaların kullanımı daha da basitleştirilmiştir. Bu aynı zamanda işletmecinin bilgisi dahilinde olan tüm değişiklikleri uygulamasına imkan tanır. Ancak bu işle ilgili çalışanların eğitim kalitesinin aynı şekilde yüksek olması gerekir.

### 3.3.5. Otomasyonun Sonuçları

Otomasyon tekstil sanayiine birçok avantajlar getirmiştir. Bazı gerekli durumlar ve ilişkileri de gözden kaçırmamak gerekir. Bir tarafta otomasyon, ücret masraflarının sermaye masrafları ile yer değiştirmesinden başka hiçbir şey değildir ve masraflar bünyesi diye adlandırılır. Burada emin olmamız gereken bir nokta da, bütün masrafların daimi surette artış kaydetmemeleridir (Şekil 16).

Diğer bir tarafta ise personel ihtiyacı azalmaktadır. İhtiyaç duyulan personelin kabiliyeti, otomasyon derecesiyle doğru orantılı olarak artar (Şekil 17). Bunun yanında arızaya geçme ihtimali artmakta, işletmedeki kullanım esnekliği azalmaktadır.



Şekil 17. Otomatizasyon ve kalite düzeyi.

## DÜŞÜNCELER

Bayanlar ve baylar!

- Daha mevcut olan gelişme potansiyeli,
- Geliştirme kapasitesi ve
- Çok çeşitlilik,

sayesinde Ring İplikçiliği gelecek yıllarda da kısa elyaf iplikçiliğinde yeni geliştirilmiş metodlarıyla yerini koruyacaktır. Ring iplikçiliği alanında yapılacak olan yatırım bundan sonra da çoğu kez iyi ve garantili bir yatırım olacaktır.