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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 89 (1982)

Heft: 11

Rubrik: Technik

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Hier übernimmt die TESTCONTROL 85-Anlage neben dem Auswerten der Messergebnisse eine Reihe zusätzlicher Steuerfunktionen, was, insbesondere bei routinemässigen Kontrolluntersuchungen, für das Bedienungspersonal eine wesentliche Erleichterung darstellt:
z.B. das automatische Hochfahren der Maschine auf die vorgewählte Prüfgeschwindigkeit, anschliessende Einleitung der Diagrammaufzeichnung und der gleichzeitigen Auswertungsperiode; nach deren Beendigung wieder Reduzierung der Prüfgeschwindigkeit zum Anknoten der nächsten Probe usw. Das hierbei verwendete TEXTECHNO-Universal-Interface UIF 101 ist ausbaufähig und beinhaltet verschiedene Steckbaugruppen, mit denen sowohl analoge oder digitale Signale computergerecht aufbereitet als auch Befehle in jeder gewünschten Form vom Computer an angeschlossene Maschinen oder andere Peripheriegeräte erteilt werden können. Im Zusammenwirken mit der TESTCONTROL 85-Anlage lassen sich damit alle im Labor anfallenden Mess-, Steuer- und Auswertaufgaben lösen.

Von der anfänglichen Zusatzeinrichtung ist der Computer zum Hauptbestandteil eines modernen Testplatzes aufgerückt. Wirtschaftliche und aussagekräftige Prüfungen sind ohne seine Hilfe kaum noch denkbar.

Textechno Herbert Stein
D 4050 Mönchengladbach

Technik

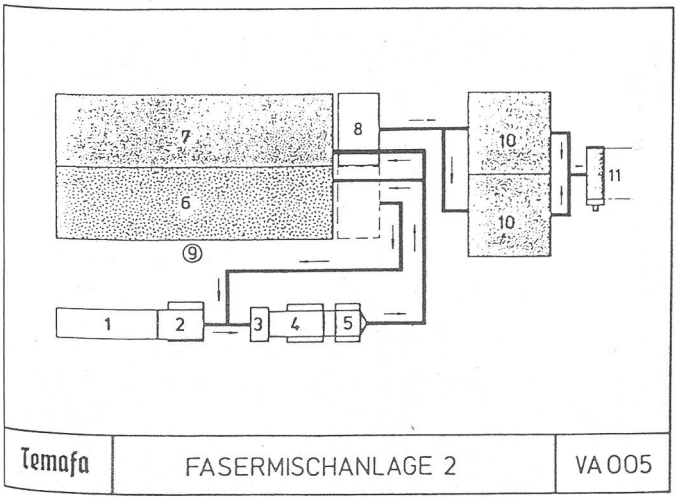
Trocknungswirkung von Mischanlagen

377

1. Einleitung

Es ist bekannt, dass in der Textilindustrie bereits heute verschiedene flockegefärbte Synthetiks ohne einen thermischen Trocknungsprozess direkt in der Mischanlage weiterverarbeitet werden. Dies geschieht, obwohl bisher keine relevanten Aussagen über die Trocknungswirkung einer Mischanlage vorliegen. Aufgabe der in Zusammenarbeit mit dem Institut für Textiltechnik, Reutlingen-Denkendorf durchgeführten Versuchsreihen war es daher, die stufenweise Reduzierung der Restfeuchtigkeit von flockegefärbten Fasermaterialien beim Durchlaufen der Mischanlage festzustellen.

Abb. 1

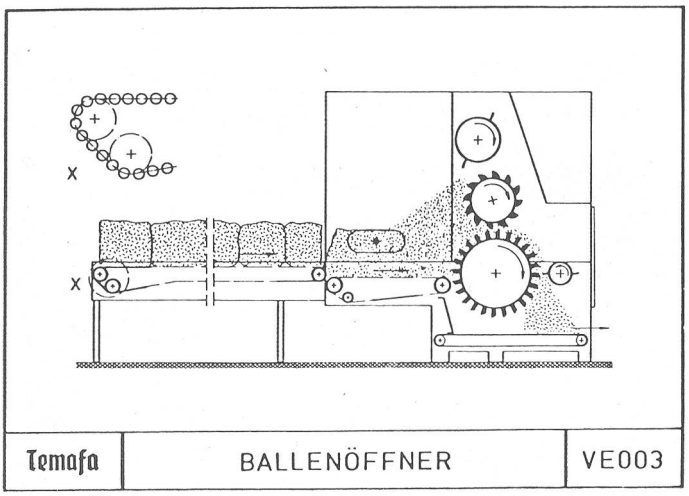


2. Mischanlage

Betrachten wir zunächst an Hand einer Systemskizze den Aufbau und die Wirkungsweise einer Mischanlage.

Die Partiekomponenten – z.B. Färbekuchen unterschiedlicher Art – werden dem schräg angeordneten Zuführtisch (1) eines Ballenöffners (2) unter Einhaltung des ungefähren Mischungsverhältnisses vorgelegt.

Abb. 2

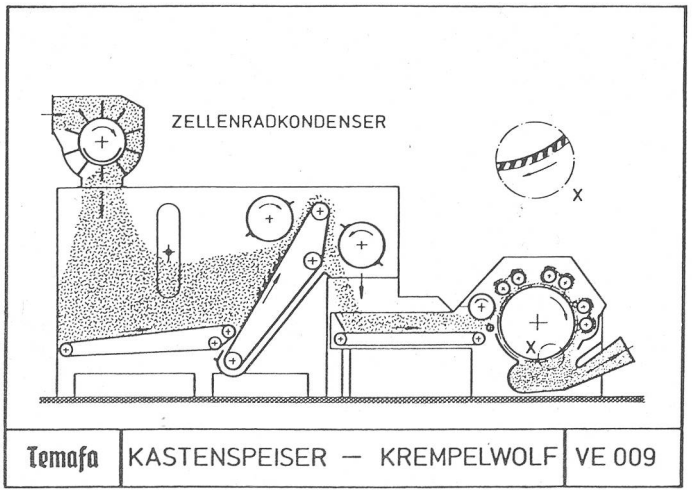


Die schräge Anordnung des Zuführtisches ermöglicht das unmittelbare Ansetzen des Materials von der Stirnseite des Tisches her.

Der Öffnungseffekt des Ballenöffners ist darauf ausgerichtet, das Material so weit zu öffnen, dass ein reibungsloser pneumatischer Transport gewährleistet ist. Der Öffnungsgrad des Materials bewegt sich noch in einem relativ groben Bereich. Durch eine Verstellung des Abstandes zwischen Grob- und Feinöffnerwalze kann dieser jedoch beeinflusst werden, wodurch sich zwangsläufig auch eine Auswirkung auf die Leistung ergibt.

Nach Passieren des Ballenöffners wird das Material pneumatisch zum Maschinensatz Kastenspeiser/Kompaktkrempelwolf gefördert.

Abb. 3



Langenbach-Spezial (6)

Die Spezialhülse für den Postversand.*

* mit PTT-Gütezeichen

PTT-konform, mit den von der PTT geforderten Qualitätsnormen für sicheren und risikolosen Versand von Kalendern, Posters, Plakaten, Zeichnungen, Prospekten und anderen Papiererzeugnissen. Mit einem Plastikverschluss, der den Inhalt bis zum Empfänger schützt.

Ab Auslieferlager Zürich genormt ab Lager lieferbar. Und übrigens auf Wunsch mit farbigem Deckblatt (über 120 verschiedene Farbtöne) und Aufdruck Ihres Signets auf der Aussenseite.

Versandhülsen kauft man beim Spezialisten.

J. Langenbach AG, Hülsenfabrik, CH-5600 Lenzburg 1
Tel. 064 51 20 21, Telex 68 978

Garndämpfanlagen Welker

H. & A. Egli AG
Telefon 01 923 14 47
Postfach 86, 8706 Meilen

Testen Sie unsere Zuverlässigkeit.

Wir liefern an Fabrikanten von Maschinen, Textilien, Kunststoffen, Papier und vielen anderen Erzeugnissen in allen Kontinenten. Und Zuverlässigkeit spielt in jedem Falle die ausschlaggebende Rolle. Christoph Burckhardt & Co. ist eine Spezialfabrik für benadeltes Zubehör wie:
Auflösewalzen für OE-Spinnmaschinen,
Nadelstäbe und Nadelwalzen für Gillstrecken,
Benadelung von Kämmen für Kämmaschinen,
Kirschnerflügel und Gitterstäbe aus Holz,
Nadelleisten für Appreturmaschinen,
Fibrillier-Nadelwalzen, Perforier-Nadelwalzen,
Spezialanfertigungen von Kämmen und Nadelwalzen.

CHRISTOPH BURCKHARDT & CO.
CH-4019 Basel, Schweiz, Pfarrgasse 11, Tel. 061 / 65 44 55, Telex 63 867

Man kann viel machen mit den Spiralhülsen der Spiralhülsenfabrik

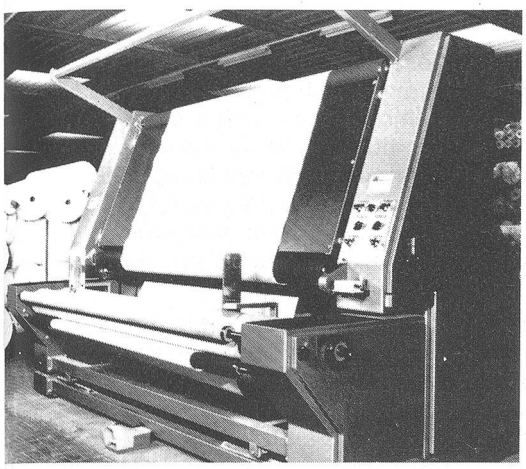
brüggen ag

CH-6418 Rothenthurm Tel: 043-45 12 52

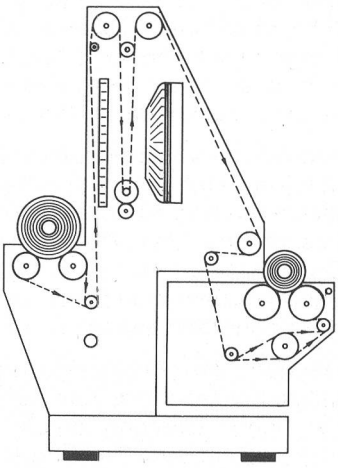
Darum lösen wir auch Ihr Problem denn was immer Sie aufwickeln der gute Kern ist eine Spiralhülse der

brüggen ag

LA MECCANICA



Kompakte Warenschaumaschine für zugempfindliche Ware



- für Maschenware und Gewebe, speziell für elastische Stoffe
- kontrollierte Warenspannung zwischen Ab- und Aufrollung mittels optischer Warenschleifenkontrolle
- Steigdockenaufrollung mit gesteuertem Kantenaufbau
- stufenlos einstellbare Bewicklungshärte ohne Veränderung der Warenbreite

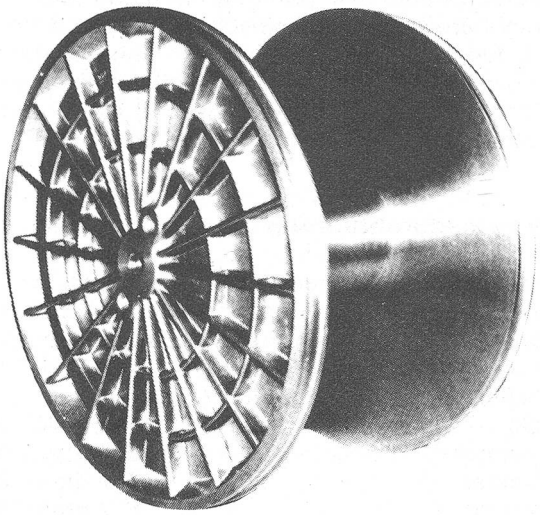
Vorlage: Grosskaulen oder Rollen sowie getafelte Ware
Max. Warenbreiten: 2000/3000/4000 mm
Warengeschwindigkeit: 0 bis 60 m/min. stufenlos einstellbar
Elektronische Steuerung über Wirbelstrommotoren mit Vor- und Rücklauf der Ware, progressive Warenbeschleunigung
Exakter Kantenaufbau über Umkehrgetriebe mit leisem Lauf

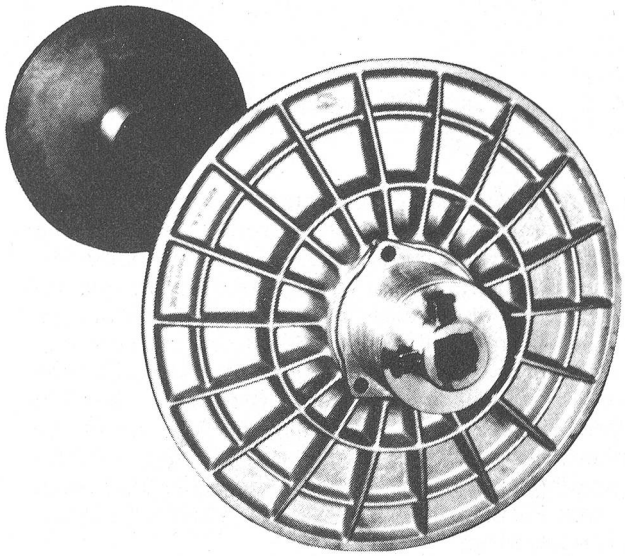
La Meccanica: Der kompetente Partner für die Rationalisierung Ihrer Warenkontrolle und Verpackung

Sonderausrüstung:
- Elektronische Datenerfassung sowie computergesteuerte Fehlerregistrierung (kann an bestehende EDV-Systeme angepasst werden)
  La Meccanica liefert auch komplette Verpackungsanlagen für die vollautomatische Verpackung der kontrollierten Ware.
- Automatische Fehlermarkierung mittels Etiketten auf laufende Ware
- Integrierte Wiegestellen
- Eingebaute mechanisch-pneumatische Belade- und Auswurfvorrichtungen
- Unterschiedliche Schauflächen-Neigungen und -Grössen

Verkauf durch:

ATI AG, Poststrasse 14, CH-6300 Zug, Telefon 042/21 99 56, Telex 868820





Gewinde-Kettbäume

aus Stahlrohr und Aluminiumrohr

- für alle Maschinentypen vierkant geschmiedet und geräumt
- für alle Materialien
- für höchste Ansprüche
- zu günstigen Preisen

sowie

- automatische Kettbaumbremsen
- Kettbaumgestelle
- Tuchbäume
- Bandspulen
- Endrollen-Apparate
- Warenbaum-Sammelwagen mit Umlaufsystem für direkten Abzug und Tuchschautisch
- weitere Transportgeräte

GROB

W. Grob AG
8733 Eschenbach
Telefon 055 86 23 23, Telex 75 464

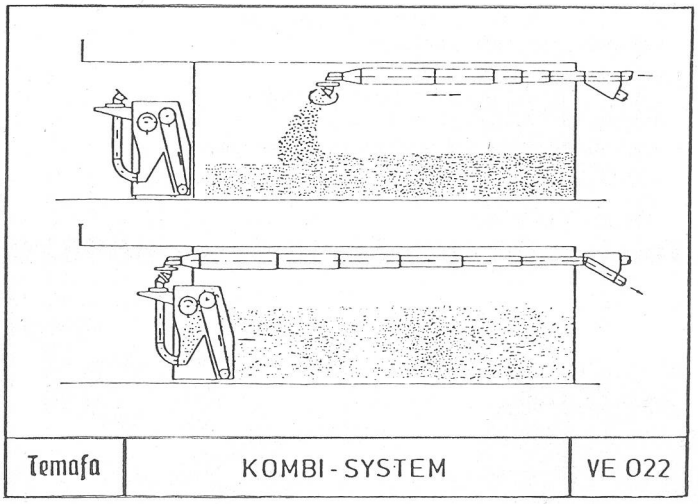
Die Materialabscheidung in den Kastenspeiser (4) erfolgt über einen Zellenradkondenser (3), der sowohl im Druck- wie im Saugsystem arbeiten kann. Die Förderluft wird in ein Filter geleitet und gelangt über die Staubsäkke gereinigt wieder in den Arbeitsraum.

Aufgabe des Kastenspeisers ist es, als Vorratspuffer für den Kompakt-Krempelwolf zu fungieren und durch seine gleichmässige Materialvorlage eine optimale Leistungsausnutzung des Öffnungsaggregates sicherzustellen. Daneben wird im Kastenspeiser durch den Umwälzvorgang vor dem ansteigenden Nadellattenband ein partieller Mischeffekt erzielt.

Der nach dem Krempelprinzip mit Arbeiter- und Wenderwalze ausgerüstete Kompakt-Krempelwolf zeichnet sich bei hoher Leistung durch einen hervorragenden Öffnungseffekt aus. Die Eingrifftiefe von Tambour- und Arbeiter-/Wenderwalzen kann stufenlos eingestellt und damit die Grösse der Faserflocken – unter Einflussnahme auf die Leistung – bestimmt werden.

Vom Kompakt-Krempelwolf wird das Material pneumatisch in eine Mischkammer (6) eingespeist.

Abb. 4



Die horizontale Materialaufschichtung erfolgt in dünnen Lagen über ein hin- und herwanderndes Teleskoprohr mit festem oder rotierendem Abscheider. Je höher die Anzahl der Materiallagen ist, desto bessere Voraussetzung sind zur Erzielung einer homogenen Mischung gegeben. Das Kammervolumen ist dabei stets auf die maximale Partiegrösse abgestimmt. Bei der Verarbeitung stark voneinander abweichender Partiegrössen besteht durch den Einsatz einer verstellbaren Rückwand die Möglichkeit, das Kammervolumen der jeweiligen Partiegrösse anzupassen. Damit ist sichergestellt, dass auch bei kleineren Partien die erforderliche Anzahl von Materiallagen gegeben ist.

Nachdem die gesamte Partie in der Mischkammer aufgeschichtet worden ist, erfolgt die Entleerung durch den Mischräumer. Diese Maschine fährt in die Kammer hinein und entnimmt dabei das Material über die gesamte Kammerbreite im Querausgleich von unten nach oben. Die vorher horizontal aufgeschichteten Materiallagen werden also vertikal entnommen, wodurch sich bereits eine relativ homogene Mischung ergibt.

Zur Steigerung des Mischeffektes wird die Partie mit oder ohne zweite Krempelwolfpassage in eine weitere Mischkammer umgesetzt, die mit einer Schiebewand oder einem Rolltor verschlossen ist. Während der Materialabscheidung erfolgt gleichzeitig die Einschmälzung des Materials durch Düsen im Zyklon. Die Aufbereitung des Schmälzmittels wird in einem Schmälzapparat vorgenommen.

Mit dem sich anschliessenden Entleerungsprozess durch den Mischräumer ist ein nochmaliges intensives Durchmischen der Partiekomponenten sowie eine Verteilung des Schmälzmittels verbunden. Während der Entleerung der zweiten Mischkammer und Einspeisung in die Krempelvorratskammern kann die nachfolgende Partie bereits in die erste Mischkammer eingegeben werden. Aus den Vorratskammern wird der Füllschacht auf dem Kastenspeiser der Krempel gespeist.

Der Transport des Fasermaterials findet in Rohrleitungen statt, deren Durchmesser üblicherweise bei 300 oder 350 mm liegt. Diese Rohre sind aus verzinktem Feinblech hergestellt und über Flansche oder ähliches miteinander verschraubt oder zusammengefalzt.

Das Fasermaterial wird mit Hilfe von Förderventilatoren durch die Rohrleitungen geblasen oder gesaugt. Die Luftgeschwindigkeit ist abhängig vom Fasermaterial, seinem Öffnungsgrad, von der Konstruktion der abgesaugten Maschine und schliesslich auch von der Gleichmässigkeit, mit der das Fasermaterial in die Rohrleitungen eingespeist wird. Die Förderluftgeschwindigkeiten liegen in der Regel zwischen 12 und 25 m/s, was je nach Rohrdurchmesser einer Luftmenge von 3000–8600 m^3/h entspricht.

Als Förderventilatoren werden Radialgebläse mit offenem Laufrad sowie rückwärts gekrümmten Schaufeln in Verbindung mit einem gewölbten Luftteller eingesetzt. Diese Ausführung garantiert einen faserschonenden Materialtransport. Sie minimiert die Stossbelastung des Laufrades, die durch das zu transportierende Fasermaterial hervorgerufen wird und verbessert gleichzeitig den Wirkungsgrad des Ventilators.

Die Konstruktion des patentierten Laufrades erfolgte teils rechnerisch, teils empirisch durch Versuche. Seine Entwicklung erstreckte sich über einen mehrjährigen Zeitraum, wobei nicht nur der Ventilator, sondern auch alle Komponenten der pneumatischen Förderung in die Betrachtungen eingeschlossen wurden.

3. Versuchsdurchführung

Wenden wir uns jetzt den Versuchen zu, die in zwei getrennten Versuchsreihen und für jede Materialart separat durchgeführt wurden. Für den ersten Versuch stand je ein nicht voll ausgeschleuderter Färbekuchen folgender Materialien zur Verfügung:

– Wolle	30–38µ/45–95 mm
– Polyamid	6,7 dtex/150 mm
– Polyester	6,7 dtex/150 mm
– Polyacryl	6,7 dtex/150 mm

Um – statistisch gesehen – gesicherte Werte zu erhalten, wurden im zweiten Versuch jeweils 2 Färbekuchen des gleichen Materials verarbeitet, die diesmal voll ausgeschleudert waren.

Im Hinblick auf den damit verbundenen Aufwand und die zur Verfügung stehende Zeit musste gleichzeitig eine Reduzierung auf 2 Materialien vorgenommen werden. Hierbei handelte es sich um:

– Wolle	30–38µ/45–95 mm
– Polyamid	11 dtex/105–160 mm

Die Färbekuchen wurden über die eingangs skizzierte Mischanlage verarbeitet. Die Leistung lag bei allen Versuchen bei ca. 2000 kg/h. Das Umsetzen bzw. Um-

mischen des Materials von der ersten in die zweite Mischkammer erfolgte ohne Einschaltung des Kompakt-Krempelwolfes. Dieser zusätzliche Öffnungsprozess kommt nicht für alle Materialien in Betracht und wurde daher für die Versuche nicht berücksichtigt. Damit verbleiben innerhalb der Mischanlage 4 Passagen über Förderventilatoren und zwar im Anschluss an

- den Ballenöffner und Kompakt-Krempelwolf (FV1 + FV2)
- den Mischräumer beim Ummischen von Kammer zu Kammer bzw. Transport zu den Vorratskammern (FV3 + FV4).

Vor und nach der Verarbeitung in der Mischanlage wurde das Material gewogen, womit die jeweiligen Grenzwerte festlagen. In der ersten Versuchsreihe erfolgte die Bestimmung der Restfeuchte mittels eines Leitfähigkeitsmessgerätes und zwar auf dem Zuführtisch des Ballenöffners sowie nach jeder Ventilatorpassage. Bereits während der Versuche ergaben sich hier widerspruchsvolle Messwerte. Es wurden daher zur Kontrolle Proben in einem Gewichtsbereich von 200–300 g genommen und diese später konditioniert.

Dabei zeigte sich, dass
- die tatsächlichen Feuchtigkeitswerte sehr viel höher lagen als vom Leitfähigkeitsmessgerät angezeigt und
- das Gerät die hohen Feuchtigkeitswerte überhaupt nicht anzeigen konnte.

Aufgrund dieser Gegebenheiten wurden in der zweiten Versuchsreihe die Werte ausschliesslich über die Konditionierung der Proben ermittelt. Diese wurden analog zur ersten Versuchsreihe vor dem Ballenöffner sowie nach jeder Ventilatorpassage genommen und gewogen. In Anbetracht des mit der Konditionierung verbundenen Aufwandes wurde nur die Restfeuchtigkeit der letzten Proben, d.h. nach der 4. Ventilatorpassage, ermittelt. Ausgehend von diesen Werten konnte jetzt über die vorliegenden Probengewichte sowie die Anfangs- und Endgewichte auf die einzelnen Zwischenwerte zurückgerechnet und damit die stufenweise Reduzierung der Feuchtigkeit festgestellt werden.

Mit dieser Methode war es nunmehr auch möglich, die erste Versuchsreihe nachträglich auszuwerten. Da jedoch – im Gegensatz zur zweiten Versuchsreihe – die einzelnen Proben nach jeder Ventilatorpassage nicht gewogen worden waren und damit keine Zwischenwerte vorlagen, musste ein linearer Feuchtigkeitsverlust von Arbeitsstufe zu Arbeitsstufe angenommen werden. Ein Vergleich mit der zweiten Versuchsreihe zeigt, dass die dadurch gegebenen Abweichungen vom tatsächlichen Feuchtigkeitsverlust nur sehr gering sein können.

4. Versuchsergebnisse

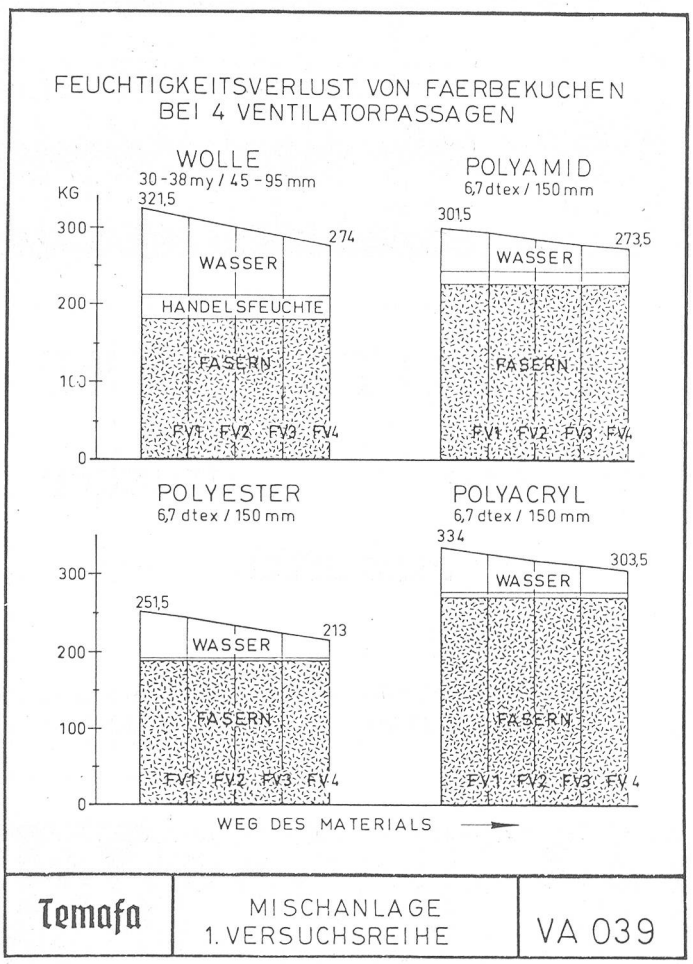
Zu den Versuchsergebnissen ist einleitend anzumerken, dass die Versuche bei einer Raumtemperatur von ca. 20 Grad Celsius und einer relativen Luftfeuchtigkeit von durchschnittlich 48% stattfanden. Im übrigen blieben diese Werte jedoch für die Auswertung der Versuche ausserhalb der Betrachtung. Als Beispiel sei hier aber erwähnt, dass die relative Luftfeuchtigkeit während einer Versuchsdauer von ca. 6 Stunden und bei einer Raumgrösse von 4200 m³ von 50% auf 68% anstieg.

Die Trocknungswirkung einer Mischanlage beruht auf der mehr oder weniger intensiven Übertragung der Materialfeuchtigkeit in die sie umgebende Luft. Diesen Prozess beeinflussen folgende Faktoren:

- das zu verarbeitende Material;
- das Verhältnis von Luft- und Fasermenge während der pneumatischen Förderung;
- der Öffnungsgrad des Fasermaterials;
- das Feuchtigkeitsaufnahmevermögen der Luft in- und ausserhalb der Mischanlage;

Die für den Materialtransport benötigte Luft wird aus dem Arbeitsraum entnommen und auch in diesen wieder zurückgeführt. Daraus ergibt sich, dass der Trocknungseffekt um so grösser ist, je mehr und je wärmere Luft zur Feuchtigkeitsaufnahme in der Mischerei zur Verfügung steht. Gegebenenfalls können auch umliegende Räume hier miteinbezogen werden.

Die nachfolgenden Diagramme zeigen eine Zusammenfassung aller Versuchsergebnisse, welche jeweils gewichts- und feuchtigkeitsbezogen dargestellt sind.



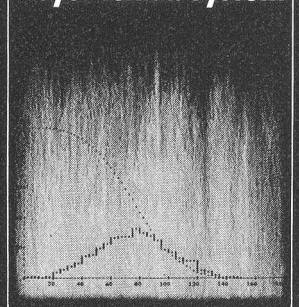
Zur besseren Beurteilung der Restfeuchte wurde in die gewichtsbezogenen Diagramme auch die für das Flokkenmaterial übliche Handelsfeuchte aufgenommen.

Wolle – deren hoher Feuchtigkeitsgehalt in ihrer Struktur begründet ist – und Polyester wird absolut gesehen die meiste Feuchtigkeit entzogen, was sich bereits in dem Anstieg der Kurven dokumentiert. Bezogen auf die Ausgangsfeuchte der Färbekuchen ergeben sich jedoch folgende Werte für die Feuchtigkeitsabnahme und damit für die Trocknungswirkung der Mischanlage:

81/04

von der Faser zum Garn...

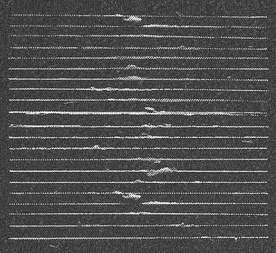
Peyer Texlab System



Messtechnik
für Spinnfasern

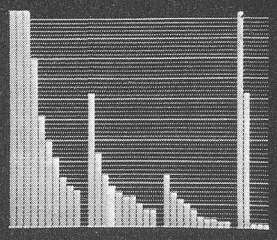
Peyer Turocon

Peyer EC-36/PI-120



Opto-elektronische
Garnreinigung

Peyer Digimat



Der opto-elektronische
Garnprozessor

...Ihr Partner für die Optimierung von Spinnprozess und Garnqualität

peyer ELECTRONICS

SIEGFRIED PEYER AG
CH-8832 Wollerau
(Schweiz)
Tel. 01 784 46 46
Telex 875 570 peyr ch

TRICOTSTOFFE

bleichen drucken
ausrüsten

E. SCHELLENBERG TEXTILDRUCK AG
8320 FEHRALTORF TEL. 01-954 12 12

uznaberg

SPLEISSGARN von SPU
+ Qualität von SPU
= **optimaler Nutzeffekt**

Spinnerei am Uznaberg
8730 Uznach
Tel. 055 / 72 21 41 Telex 875 693

FÄRBEREI AG FZ ZOFINGEN

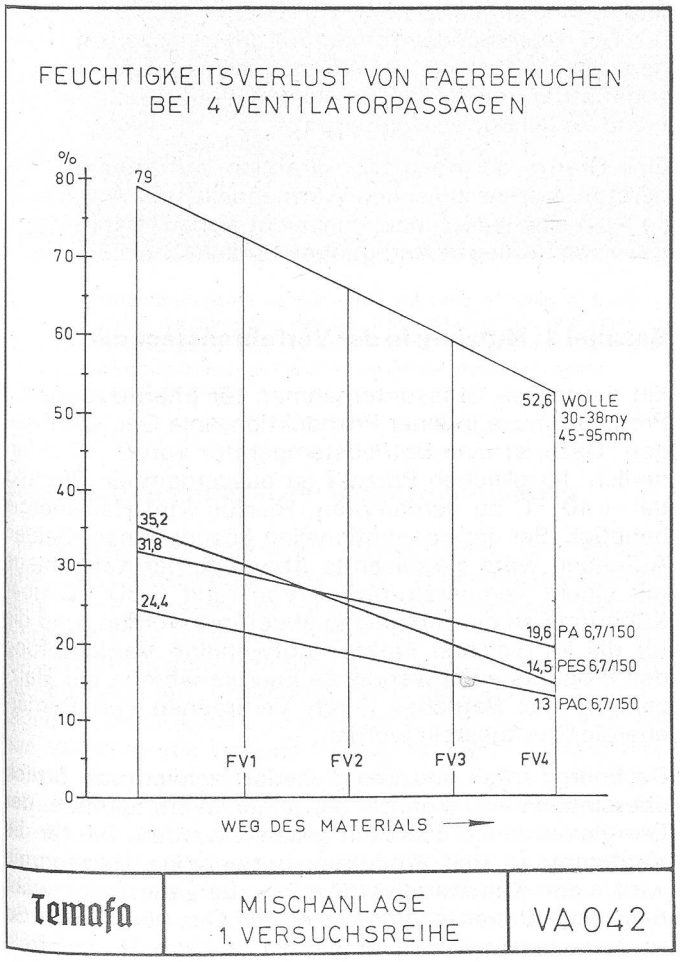
Färberei AG, CH-4800 Zofingen,
Telefon 062 52 12 12, Telex 68472

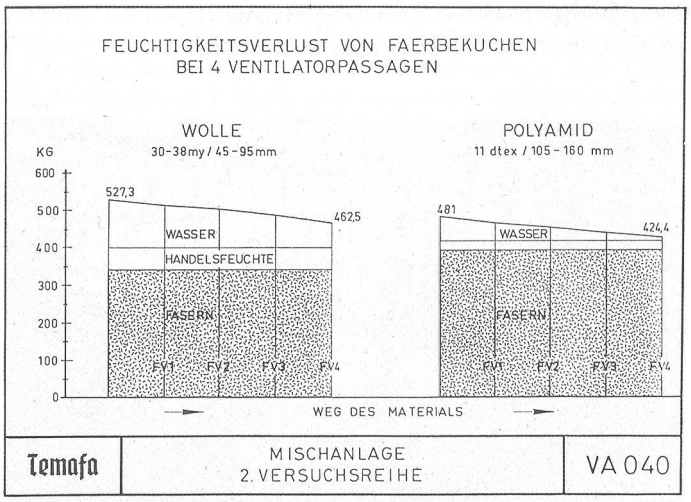
Von der kleinsten bis zur grössten Partie –
in Garnen färben wir schlichtweg alles.

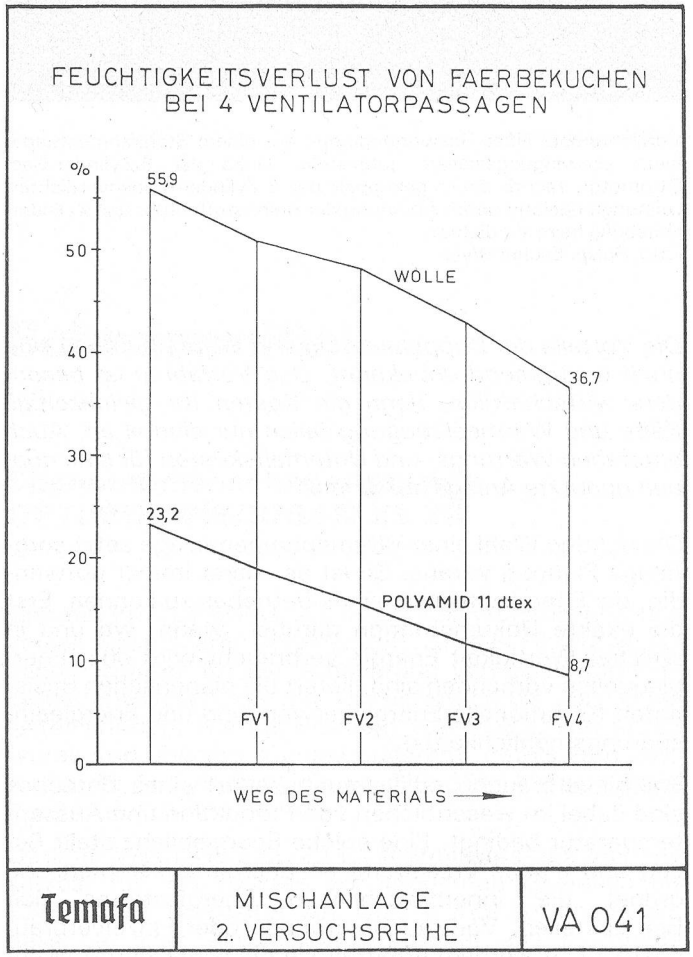
Da liegt der kleine, grosse Unterschied!

Material	Feuchtigkeitsabnahme Mischanlage % 1. Versuchsreihe	2. Versuchsreihe
Wolle	33,4	34,3
Polyamid	38,4	62,5
Polyester	58,8	–
Polyacril	46,7	–

Bei dieser Gegenüberstellung der Versuchsreihen ist die unterschiedliche Ausgangsfeuchte der Färbekuchen zu beachten. Es steht zweifelsfrei fest, dass die mechanisch besser entwässerten Färbekuchen der zweiten Versuchsreihe in jeder Beziehung zu einer geringeren Restfeuchte führen. Die Trocknungswirkung der Mischanlage für Polyamid weist in diesem Zusammenhang mit 38,4% zu 62,5% eine erhebliche Steigerung auf, während diese für Wolle mit 33,4% zu 34,3% relativ gering ausfällt. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass die hohe Ausgangsfeuchtigkeit – wie sie für Wolle in beiden und für Polyamid in der ersten Versuchsreihe gegeben war – nicht in dem Masse auf die Luft innerhalb des Mischereiraumes übertragen werden konnte. Andere Faktoren sind hier ebenfalls in Betracht zu ziehen. Leider war es aus den bereits erwähnten Gründen nicht möglich, diese und andere offene Punkte durch Versuche eindeutig zu klären. So muss auch offen bleiben, welchen Einfluss die gemeinsame Verarbeitung von Färbekuchen und trockenem Material, was in der Praxis durchaus üblich ist, auf die Höhe der Restfeuchtigkeit nimmt.





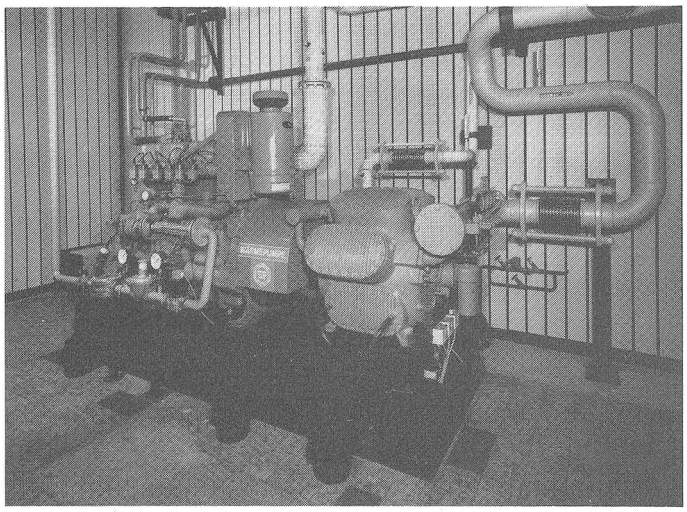


5. Zusammenfassung

Aufgabe der Untersuchungen war es, Aussagen über die Trocknungswirkung einer Mischanlage zu machen. Trotz gewisser Einschränkungen ist auf Grund der Ergebnisse eindeutig festzustellen, dass den Färbekuchen eine beträchtliche Menge Feuchtigkeit entzogen wird. Ob dies ausreicht, um gewisse Fasermaterialien ohne thermischen Trocknungsprozess direkt in der Mischerei weiterverarbeiten zu können, kann und soll damit nicht gesagt sein. Diese Entscheidung muss von den angesprochenen Firmen getroffen werden, wobei auch der Aspekt der Energieeinsparung zu berücksichtigen ist. Wenn dabei die hier festgehaltenen Daten eine Entscheidungshilfe sind, so wäre der Zweck der Untersuchungen bereits erreicht.

Textilmaschinenfabrik Meissner Morgner & Co. GmbH
D 5060 Bergisch Gladbach 2

Doppelgenutzte Wärmepumpen in der Industrie (Energiesparen)



Verdichtersatz einer Gaswärmepumpe auf einem Stahlrahmenfundament schwingungsisoliert aufgestellt. Links der 6-Zylinder-Gas-Ottomotor, rechts direkt gekuppelt der 8-Zylinder-Kolbenverdichter. Leistungsregelung durch Änderung der Brennstoffzufuhr und Zylinderabhebung beim Verdichter.
Foto: Sulzer Escher Wyss

Die Vorteile der Doppelnutzung von Wärmepumpen sind noch weitgehend unbekannt. Das Verfahren ist besonders wirtschaftlich, denn die Kosten für gleichzeitige Kälte und Wärmeerzeugung fallen nur einmal an. Auch entstehen Wartungs- und Unterhaltskosten für eine doppelt genutzte Anlage nur einmal.

Die richtige Wahl einer Wärmepumpenanlage setzt sorgfältige Planung voraus. So ist es zuerst immer notwendig, die Energiesituation eines Betriebes zu kennen. Erst die exakte Dokumentation darüber, wann, wo und in welcher Wertigkeit Energie verbraucht wird oder Energiequellen vorhanden sind, liefert die planerischen Basisdaten für rationelle Energieverwendung und Energieeinsparungsmöglichkeiten.

Energieverbrauch und Leistungsbedarf eines Betriebes sind dabei im wesentlichen von Produktion und Aussentemperatur bedingt. Eine solche Energiebilanz stellt Bezug und eigene Erzeugung an Energie zusammen und ordnet die innerbetrieblichen Energieströme den Betriebsteilen, Verbrauchergruppen oder Einzelverbrauchern zu. Auserdem ermittelt sie die jeweiligen Anwendungsbereiche (Prozesswärme, Heizwärme, Prozesskälte, Klimakälte, Kraft- und Lichtbedarf). Aus dieser Energiebilanz sind dann alle jene Anwendungsbereiche zu ermitteln, in denen der spezifische Energieverbrauch verringert, die eingesetzte Energie rationeller genutzt oder eine Wärmepumpe eingesetzt werden kann.

Wärmepumpen «pumpen» Energie niedriger, nicht nutzbarer Temperatur (z.B. 10 bis 20 °C) auf eine höhere, verwertbare Temperatur (z.B. 60 bis 80 °C). Sie erreichen ein hohes Mass an rationeller Energienutzung durch Doppelnutzung. Denn die Investitionskosten lassen sich bedeutend verringern, wenn eine Wärmepumpenanlage gleichzeitig oder auch zeitlich verschoben in verschiedenen Anwendungsbereichen sowohl zur Kälte- als auch zur Wärmeerzeugung eingesetzt wird. Bei der Kälteerzeugung entsteht zwangsläufig Abwärme, die auf verschiedene Weise entweder im eigenen Prozess oder als Nah- und Fernwärme nutzbar gemacht werden kann. Ob eine derartige «Abfallenergie» rückgewinnbar ist oder nicht, sollte auch in dieser Reihenfolge, also zuerst für den eigenen Bedarf und dann für Nah- und Fernwärme, geprüft werden.

Nutzung im eigenen Prozess

Im eigenen Prozess besteht im allgemeinen die günstigste Nutzungsmöglichkeit der Abfallenergie. Es entstehen keine Probleme der zeitlichen und örtlichen Übereinstimmung von Energieanfall und Energiebedarf. Ist die Aufnahmefähigkeit des Prozesses begrenzt, so können Speicher zeitliche Differenzen ausgleichen.

Nutzung als Nahwärme

Diese Möglichkeit der Einspeisung von Wärme in ein eigenes Wärmenetz wird bereits am häufigsten mit Wärmepumpen genutzt. Eine 100%ige Abwärmenutzung ist jedoch meist auf die Dauer der Heizperiode beschränkt. Im Sommer wird die Abfallenergie zur Brauchwassererwärmung verwendet. (Überschusswärme gelangt über Kühltürme an die Umwelt.)

Nutzung als Fernwärme

Grosse Abwärmemengen mit niederem Temperaturniveau, die nicht betriebsintern Verwendung finden, lassen sich auch als Fernwärme in einem kommunalen Versorgungsnetz nutzen. Dabei handelt es sich vornehmlich um sehr grosse Wärmepumpenanlagen im Leistungsbereich mehrerer Megawatt thermischer Leistung.

Ein weiterer wesentlicher Massstab zur wirtschaftlichen und rationellen Einsparung von Energie ist die Temperatur. Bei zunehmender Temperaturdifferenz zwischen angebotener Abfallenergie (Wärmequelle) und der Nutzung zugeführter Energie (Wärmesenke) nimmt auch der Aufwand für die Rückgewinnung zu.

Eine Grenze der noch wirtschaftlich vertretbaren Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke lässt sich jedoch pauschal nicht ziehen. Nachfolgend geben drei Anlagen Anregungen für ähnliche Fälle.

Beispiel 1: Nutzung in der Verfahrenstechnik

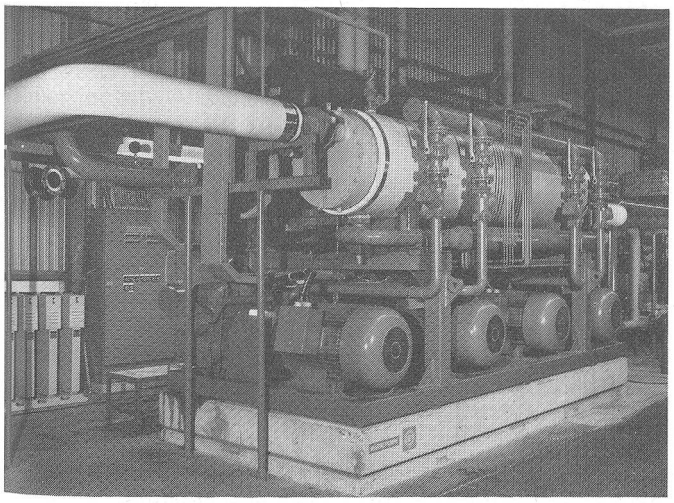
Ein deutsches Grossunternehmen für pharmazeutische Produkte muss in einer Prrroduktionslinie Gas verflüssigen. Dazu ist eine Betriebstemperatur von 0 °C erforderlich. Im gleichen Prozess ist ausserdem ein Produkt bei +40 °C zu verdampfen. Hierfür wird Heizenergie benötigt. Bei der konventionellen Lösung dieser beiden Aufgaben wäre die gesamte Abwärme der Kälteanlage mit einem Temperaturniveau von rund +30 °C über Kühltürme an die Umgebung abgeführt worden, und die für die im gleichen Prozess notwendige Verdampfung des Produkts aufzuwendende Energie wäre in der Heizzentrale des Betriebes durch Verbrennen von Primärenergie bereitgestellt worden.

Da Energieanfall und Energiebedarf zeitlich und örtlich übereinstimmen, könnte mit einer Wärmepumpe der Energieverbrauch drastisch gesenkt werden. Die für die Verdampfung des Produktes notwendige Heizenergie wird vom Kältemittelverflüssiger bereitgestellt, während der Kältemittelverdampfer das Gas verflüssigt. So ist keine zusätzliche Heizenergie aus der Heizzentrale

mehr erforderlich. Die notwendige Kälteleistung von 1123 kW für die Gasverflüssigung wird von einem Schraubenverdichter mit Elektromotor erbracht.

Beispiel 2: Nutzung in der Kunststoffindustrie

In der Kunststoffindustrie werden in zunehmendem Masse die Werkzeuge und Maschinen mit Wasser zwischen +12 und +18 °C gekühlt. So wird auch in einem kunststoffverarbeitenden Unternehmen in Pappenheim die Abwärme der Extruder im geschlossenen Kreislauf über einen Kältemittelverdampfer abgeführt. Die Anlage läuft Sommer wie Winter durchgehend. Die notwendigen 837 kW Kälteleistung erbringen offene Kolbenverdichter im Kompakt-Wärmepumpensatz «Liquifrigor». Im Winterbetrieb gelangt die Abwärme (865 kW) dieser Anlage über den Kältemittelverflüssiger in das werksinterne Wärmenetz (+70 °C). Im Sommer kann weder im Prozess noch im Nah- oder Fernbereich die Abwärme genutzt werden. In diesem Fall wird die Temperaturdifferenz zwischen dem zur Kühlung notwendigen Kaltwasser von +18 °C und der Abwärme so weit als möglich gesenkt, um den Energieaufwand für das im Sommerbetrieb arbeitende Wärmepumpenaggregat minimal zu halten. Kühltürme führen die Abwärme mit rund 30 °C Temperatur ab.



Elektro-Wärmepumpensatz «Liquifrigor» mit vier offenen Kolbenverdichtern für den ganzjährigen Betrieb. Kälteleistung 837 kW, Heizleistung im Winterbetrieb 865 kW bei 70 °C Heizwassertemperatur. Umschalten von Sommer- auf Winterbetrieb durch Handschalter.
Foto: Sulzer Escher Wyss

Beispiel 3: Nutzung in der Metallverarbeitung

Die Ausgangsbedingungen dieses Falles sind ähnlich dem vorhergehenden Beispiel. Schweissmaschinen einer Fertigungsstrasse für Radiatoren müssen gekühlt werden. Dies geschah bisher durch Kühltürme. Die Schweissmaschinen werden ganzjährig im Zweischichtbetrieb gefahren, und damit steht für rund 17 Stunden täglich eine nutzbare Wärmequelle zur Verfügung. Da das Werk an die Erdgasversorgung angeschlossen ist, wurde nach eingehenden Untersuchungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen ein Gasmotorantrieb für den Kolbenkompressor ausgewählt. Der Rohrbündelverdampfer der Wärmepumpenanlage kühlt das mit einer Temperatur von +20 °C von den Schweissmaschinen kommende Wasser über ein offenes Sammelbecken auf +17 °C. Die dabei vom Kältemittel aufgenommene Wärme «pumpt» der Kompressor auf eine Arbeitstemperatur von +60 °C. Mit dem Rohrbündelverflüssiger wird nun diese Wärme und das Wärmeäquivalent der Verdichterarbeit in das Wärmenetz des Betriebes eingespeist. Der Vorteil des Gasmotorantriebes liegt darin, dass die Wassertemperatur nach dem Verflüssiger und vor der Einspeisung in das Wärmenetz über die Kühlwasser- und Abgaswärme des Motors erhöht wird. Dieser Gewinn an Abwärmeleistung beträgt rund ⅓ der Gesamtleistung von 680 kW. Der Erdgasverbrauch der Gaswärmepumpe beträgt 42,5 m³/h. Um die gleiche Wärmeleistung zu erbringen, würde bei einer Ausführung als konventionelle Gasheizung mit 80% Wirkungsgrad der Gasverbrauch 93 m³/h betragen. Die Anlage ist als bivalente Wärmepumpe zur Grundlastdeckung der Gebäudeheizung ausgelegt. Dadurch ergeben sich viele Vollastbetriebsstunden bei entsprechend optimalem Wirkungsgrad. Wird ausserhalb der Heizperiode nur das Brauchwasser erwärmt, fährt die Anlage mit reduzierter Leistung. Für die Kühlung der Schweissmaschinen übernimmt der bestehende Kühlturm die dann zusätzlich notwendige Rückkühlleistung.

Hermann Kling

Schmiermittel

Spannrahmenschmierung mit OPTIMOL VISCOGEN KL 23

Optimal VISCOGEN KL 23 ist ein vollsynthetischer, universell einsetzbarer Schmierstoff. Dieses Öl wurde vor Jahren speziell für die Schmierung von Spannrahmenketten entwickelt, die mit Temperaturen bis 250°C belastet werden. Die Entwicklung von VISCOGEN KL 23 wurde von unseren Kunden angeregt, da bis zum Zeitpunkt der Entwicklung dieses Öles kein feststofffreies Produkt auf dem Markt war.

Optimol VISCOGEN KL 23 ist thermisch stabil und einsetzbar für das Fixieren von modernen Geweben bis 250°C. Die Viskosität des Öles wurde so eingestellt, dass bei allen Zentralschmieranlagen, die in Spannmaschinen für die Kettenschmierung verwendet werden, eine gute Förderbarkeit gewährleistet ist.

Optimol VISCOGEN KL 23 ergibt einen farblosen, nicht toxischen und geruchsneutralen Schmierfilm. Die Verträglichkeit mit den aus der Ware ausdampfenden Behandlungsmitteln wie z.B. Spinn- und Weböl, Appreturen etc., die an der Spannkette kondensieren können, wurden in vielen Praxistest's überprüft und mit besseren Ergebnissen beurteilt als alle vorher verwendeten Wettbewerbsprodukte. Auch bei sehr hohen Temperaturen verhindert dieses temperaturstabile Öl ein Verkrusten und Verkleben der Kluppen. Eine Kettenreinigung ist somit sehr einfach möglich.

Optimol VISCOGEN KL 23 ist mit allen auf dem Markt befindlichen Wettbewerbsprodukten ohne Einschränkung bei jeder Mischungsphase und Temperatur voll verträglich. Falls eine Umstellung bei einer älteren Anlage vorgenommen wird, sollte der Behälter der Zentral-