

**Zeitschrift:** Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

**Herausgeber:** Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

**Band:** 75 (1968)

**Heft:** 10

**Rubrik:** Spinnerei, Weberei

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.03.2025

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

## Polynosc – Fasereigenschaften

Aus der Reihe «Technische Broschüren» der Viscosuisse liegt bereits die zweite Schrift vor: «Polynosc — Fasereigenschaften». Wie die erste Nummer, die Polyesterfasern in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften umschrieb, befasst sich auch die zweite mit ähnlichen Erkenntnissen — doch diesmal der Polynosc-Fasern, ihrer Identifikation und (was den Textilpraktiker besonders interessieren dürfte) mit allgemeinen Hinweisen auf die

wichtigsten Eigenschaften der aus Polynosc hergestellten Textilien. Eleganter Glanz, baumwollähnlicher Griff, gute Waschbeständigkeit, normale Färbbarkeit sind dabei die vorstehendsten Merkmale der ausgezeichneten Gebrauchseigenschaften aufweisenden Polynosc-Endprodukte. Wiederum wird die Broschüre allfälligen Interessenten auf Wunsch gerne und kostenlos zugestellt; man wende sich an die Marketing-Abteilung der Viscosuisse, Emmenbrücke.

K 628.8

## Spinnerei, Weberei

### Grundlagen der Luft- und Klimatechnik I

(1. Fortsetzung des Lehrganges «Lufttechnik in der Textilindustrie»)

Friedrich Stoll, Dipl.-Ing., c/o Luwa AG, Zürich

#### 1. Einführung

Nachfolgendes Brevier ist kein Lehrbuch. Zum Zweck einer vereinfachten Darstellung sind z. T. nähere Präzisionen weggelassen. Die Angaben bezwecken die Vermittlung von Grundlagenkenntnissen zur Erkennung der Anforderungen und Möglichkeiten lufttechnischer Anlagen und Einrichtungen bei der Bearbeitung von Planungsaufgaben.

#### 2. Darstellung der Luftzustandsänderung

Die für die Textilklimatisierung gebräuchlichsten Luftzustandsänderungen können unter Zuhilfenahme der Psychrometertafel wie folgt dargestellt werden:

##### 2.1. Verdunstungskühlung (befeuchten)

Adiabatischer Verlauf, Wärmeinhalt  $i_L = \text{konstant}$ . Wasserverdunstung durch die Luftwärme, d. h. Umwandlung

von sensibler Wärme in latente Wärme, Lufttemperatur nimmt ab, absoluter Wassergehalt steigt (Abb. 1).

##### 2.2. Verdunstungskühlung mit Uebersättigung

Gleicher Prozess wie zuvor, dazu wird nicht verdunstetes Wasser im Luftstrom mitgetragen. Verdunstung des in flüssiger Form vorhandenen Wassers infolge der Wärmeentwicklung im zu klimatisierenden Raum (Abb. 2).

##### 2.3. Verdunstungskühlung mit Zusatzbefeuchtung

Gesättigte Luft (Trockenkanal) wird in den Raum geblasen. Zusätzlich in den Raum mittels Druckluft-Spritzdüsen versprühtes Wasser verdunstet infolge Wärmeentwicklung im Raum (Abb. 3).

##### 2.4. Kühlen und entfeuchten

Ein Gemisch von Aussenluft und Rückluft wird «unterkühlt». Infolge Unterschreitens der Taupunkttemperatur der Luft scheidet Wasser aus (kondensieren) (Abb. 4).

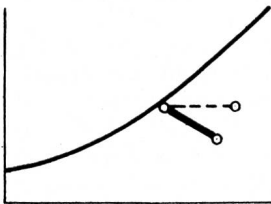


Abb. 1

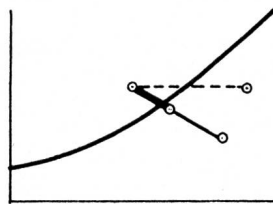


Abb. 2

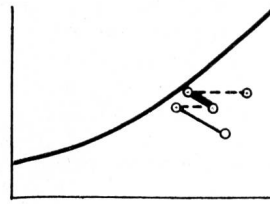


Abb. 3

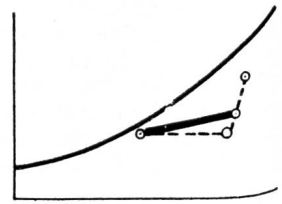
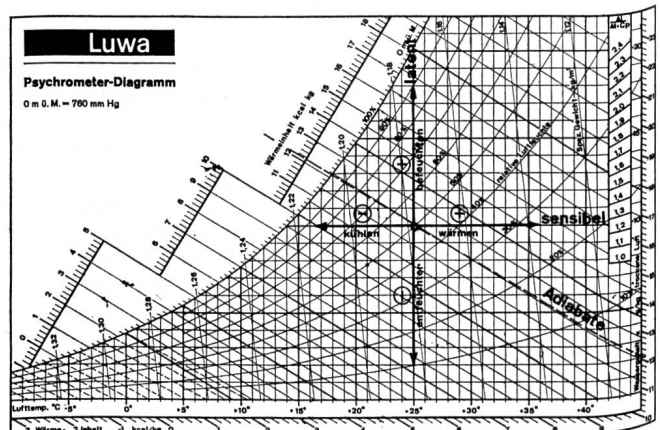
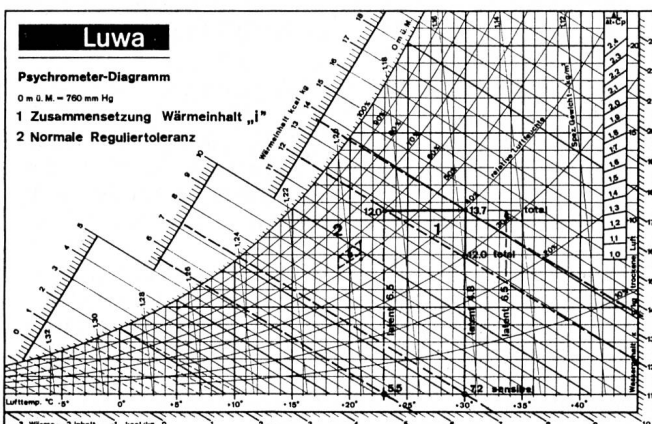


Abb. 4

#### 3. Klimatechnik (s. Psychrometertafeln)

##### 3.1. Grundbegriffe (metrisches Masssystem)



Bezeichnung	Definition	Symbol	Einheit
Trocken- temperatur	Temperatur (der Luft) an einem strahlungsgeschützten Thermometer abgelesen.	t	°C
Feucht- temperatur	Stationärer Messwert an einem Thermometer, dessen Fühler mit einer benetzten Stoffhülle umwunden sind. Die Temperatur, welche die Luft annimmt, falls sie ohne Zufuhr oder Abfuhr von Wärme mit Wasserdampf gesättigt wird.	t'	°C
Taupunkt- temperatur	Die Temperatur, bei welcher ohne Zufuhr oder Abfuhr von Wasser aus einem gegebenen Luftzustand der darin enthaltene Wasserdampf anfängt zu kondensieren, d. h. in flüssigem Aggregatzustand anfällt.	t''	°C
Relativ Luftfeuchte	Prozentverhältnis des tatsächlichen Wassergehaltes zum bei voller Sättigung maximal möglichen Wassergehalt eines gegebenen Luftgewichtes bei unveränderter Trockentemperatur.	% r. F.	g/kg
Psychrometer- Diagramm	Graphische Darstellung der thermodynamischen Eigenschaften von feuchter Luft, die Zusammenhänge zwischen $t - t' - t'' - \% \text{ r. F.}$ (s. oben) aufzeigend. Der Luftzustand ist mit der Angabe von mind. zwei beliebigen der vorgenannten Werte fixiert. Häufigste Angabe sind Trockentemperatur t und rel. Feuchte % r. F. Das Diagramm gestattet das Auffinden der restlichen Grössen, die Bestimmung von Betriebspunkten sowie einen bestimmten Verlauf erforderliche Heiz- und Kühlleistung, Be- oder Entfeuchtung durch Eintragung der gewünschten Zustandsänderung der Luft.		
Wassergehalt (absol. Feuchte)	Gewicht des in einer gegebenen Luftmenge (Gemisch Luft/Wasserdampf) in verdunsteter Form enthaltenen Wassers.	x	g/kg
Wärmeeinheit	Wärme, um 1 kg Wasser um 1 °C zu erwärmen.	q	kcal
Wärmeleistung (Kälteleistung)	Wärmezufuhr oder Wärmeentzug für Veränderung des Zustandes einer gegebenen Luftmenge pro Zeiteinheit. Letztere in der Klimatechnik in der Regel 1 Stunde.	Q	kcal/h
Sensible Wärme	Erforderliche Wärme zur Veränderung der Temperatur eines Mediums. Bei Luft eine Differenz der Trockentemperatur, d. h. das, was fühlbar ist.	index <sub>s</sub>	kcal pro Zeit- oder Gewichtseinh.
Latente Wärme	Erforderliche Wärme zur Veränderung des Zustandes der Luft, d. h. Aenderung der Taupunkttemperatur, aber nicht der Trockentemperatur, d. h. das, was nicht fühlbar ist.	index <sub>l</sub>	kcal pro Zeit- oder Gewichtseinh.
Wärmeinhalt Enthalpie (totale Wärme)	Die Summe der in 1 kg Luft enthaltenen sensiblen (fühlbaren) Wärme + latente Wärme, d. h. der Verdunstungswärme des in der Luft befindlichen Wassers. Grundlagen aller klimatechnischen Wärme — Stoffaustauschberechnungen.	i index <sub>t</sub>	kcal/kg kcal
Adiabate	Linie konstanten Wärmeinhalts. Adiabatische Luftzustandsänderung oder adiabatischer Kühlung der Luft, verläuft entlang der Linie gleichen Wärmeinhaltes, d. h. ohne Zu- oder Abfuhr von Wärme, z. B. Befeuchtung der Luft mit Wasser in Sprühkammer — Verdunstungskühlung.		
Klimaanlage	Anlage zur Behandlung von Luft derart, dass Temperatur (wärmen/kühlen), rel. Luftfeuchte (befeuchten/entfeuchten) und die Reinheit (filtrieren) der Luft gleichzeitig beeinflusst werden.		

### 3.2. Wirkungsweise — Anlageteile

Prinzip der Verdunstungskühlung. Die Differenz zwischen Trockentemperatur der Luft und der gleichzeitig gemessenen Feuchttemperatur stellt das Sättigungsdefizit dar. Wenn Luft eines beliebigen Zustandes mit Wasser befeuchtet wird, nähert sich die Trockentemperatur der konstant bleibenden Feuchttemperatur; wird letztere erreicht, dann ist die Luft voll gesättigt. Diese Kühlung wird verursacht durch die Verdunstung des eingeführten Wassers, wofür sensible Wärme benötigt wird, d. h. der Totalwärmeinhalt bleibt sich gleich, aber es erfolgt eine Umwandlung sensibler Wärme in latente Wärme. Diese Verwandlung im Moment, in welchem die Luft mit der Summe aller Tröpfchenoberflächen in Berührung gerät. Je feiner die Zerstäubung einer bestimmten Wassermenge, desto grösser die Summe der Wärmeaustauschflächen, um so wirkungsvoller die Befeuchtung.

Wirkungsweise von Verdunstungskühlanlagen. Die im Raum gewünschte rel. Luftfeuchte wird dadurch erstellt, indem die (je nach Projektberechnung) partiell vollgesättigte oder übersättigte Zuluft sich mit der Raumluft vermischt und dabei die im Raum anfallende sensible Wärme (Gebäudekühllast, Motoren, Maschinen, Beleuchtung usw.) absorbiert.

Luftaufbereitung. Was die Befeuchtung der Luft als wichtigste Luftbehandlung anbetrifft, so erfolgt diese in sog. Luftwaschern in Form gemauerter oder vorfabrizierter Sprühkammern sowie in entsprechend konzipierten Geräten. Immer ist ein Ventilator dabei, welcher die zu-hilfegenommene Aussenluft bzw. ein Aussenluft/Rückluftgemisch in der errechneten Menge zwangsweise durch das System fördert und über Verteilkanäle gleichmässig im Raume verteilt. In der Sprühkammer wird die Luft befeuchtet, d. h. der Luft Wasser zugegeben, oder entfeucht-

tet, d. h. der Luft durch Auskondensieren Wasser entzogen (Nasskühlung, Kombination mit Kältemaschinen, offenes Wassersystem). Das Wasser wird mittels ein- oder mehrreihiger Düsenstöcke oder aber mittels Zerstäuberscheiben versprüht, wobei die durch den Sprühnebel geförderte Luft einen Teil der mikroskopisch kleinen Tröpfchen absorbiert (verdunstet), ohne Fremdwärme aufzunehmen oder an Wärmeinhalt zu verlieren. Der Wirkungsgrad der Befeuchtung hängt ab von der Kontakt- oder Verweilzeit (Geschwindigkeit des Luftstroms bzw. Länge der Sprühkammer), ferner von der Feinheit der Zerstäubung, der Gleichmässigkeit der einzelnen Tropfengrössen, der Relation Wassermenge/Luftmenge (Wasser/Luftzahl) und deren Verteilung auf den Querschnitt. Der Hauptanteil des versprühten Wassers wird von der Luft nicht aufgenommen und muss im die Befeuchtungsstrecke abschliessenden Wasserabscheider aus dem Luftstrom wieder abgetrennt werden. Die abrupten Richtungswechsel der Luft innerhalb des Abscheiders wirken ähnlich einer Zentrifuge, d. h. das nicht verdunstete Wasser wird ausgeschleudert, wobei die an den Abscheiderblechen angebrachten Rippen als Ableiter funktionieren. Natürlich ist auch gleichmässige Geschwindigkeit der Luft über die Querschnittsfläche von ausschlaggebender Bedeutung, was über Gleichrichter am Kammereintritt angestrebt wird.

Zusatzbefeuchtung (sog. Split-System). Für Erreichung hoher rel. Raumluftfeuchten mit geringerer Luftmenge. Druckluftdüsen sprühen an einzelnen Punkten zusätzliches Wasser direkt in den Raum. Respektable Druckluftkompressoren.

Uebersättigungsanlagen. Gleicher Zweck wie zuvor; das zusätzliche Wasser wird gleichmässig verteilt dem Raume indirekt zugeführt. Tröpfchen von Zuluft «getragen» und im Raum verdunstend (Aerosole).

#### 4. Lastanpassung (Regulierung)

In der Textilindustrie hat sich bis dato das pneumatische Regelsystem bewährt, welches, wie schon die Bezeichnung besagt, Druckluft als Hilfsenergie verwendet. Das System ist relativ einfach im Aufbau und bei bescheidenem Wartungsaufwand von geringer Störungsanfälligkeit. Auftretende Störungen können meist von hiefür ausgebildetem werkeigenem Wartungspersonal gefunden und behoben werden, ohne gleich auf Anrieb nicht immer anwesende Spezialisten in Anspruch nehmen zu müssen.

Das Regelsystem dient dazu, Abweichungen von der dem Anlagensystem vorgegebenen tatsächlichen Kapazität zu messen und über Regelorgane, wie z. B. Luftklappen oder Ventile, die erforderlichen Korrekturen vorzunehmen (Störgrössen, Aenderungen).

Es ist nicht die Aufgabe des Regelsystems, die Differenz zwischen der theoretisch errechneten Leistung und dem tatsächlichen Maximalbedarf auszugleichen, also die Anlage auf andere Betriebsbedingungen zu trimmen und dazu die last- und witterungsbedingten Abweichungen auch noch zu korrigieren. Ist eine Anlage entsprechend den Projektgrundlagen ausgelegt worden und erweist sie sich dann im praktischen Betrieb als überdimensioniert, dann haben sich grundlegende Voraussetzungen geändert, und die Leistung der Anlage ist zuallererst den wahren Betriebsbedingungen anzupassen.

Nach der Gleichung

$$Q_L = \frac{W \cdot f}{c \cdot \Delta t_L}$$

ergeben sich zwei Hauptarten der Lastanpassung von Klimaanlage.

- $Q_L$  = Luftmenge  $m^3/h$
- $W$  = Kühllast  $kcal/h$
- $f$  = Zuschlagfaktor
- $c$  = Spez. Luftwärme  $kcal/m^3 \cdot ^\circ C$

#### 4.1. Luftmenge variabel, Temperaturdifferenz der Luft konstant

Die Lastanpassung erfolgt entweder durch Veränderung der Ventilatorzahl oder durch Leitschaufelverstellung, eventuell auch durch eine Aenderung des Schaufelanstellwinkels am Ventilatorlaufrad oder gar durch einfaches Abrosseln des Luftstromes mittels Regulierklappen. Bei Erreichen einer vorbestimmten Minimalluftmenge treten Luftnachwärmer in Aktion.

Die Vorteile dieses besonders in den Anfängen der Klimatisierung angewandten Prinzips sind Einfachheit des Anlagensystems und Energieersparnis bei Teillastbetrieb. Demgegenüber stehen aber bedeutende Nachteile. Es ergeben sich komplizierte Regelsysteme bei Anlagen neuerer Konzeption, welche mit Rückluftventilatoren ausgerüstet sind, die natürlich synchron mit den Zuluftventilatoren reguliert werden müssen. Sonst stellt sich in der klimatisierten Zone ein Unterdruck ein, d. h. es machen sich äussere Einflüsse als Störgrössen geltend. Da Teillastbetrieb eine ausgesprochene Erscheinung während der kalten Jahreszeit ist, also zu einer Zeit, in welcher der Anteil an Rückluft im Aussenluft/Rückluftgemisch am grössten ist, reduziert sich die Entstaubungswirkung infolge der gedrosselten Luftmenge gerade dann, wenn sie am meisten benötigt wird. Auch entsteht eine unkontrollierte Luftführung, weil sich die Anlagencharakteristik (Dimensionierung des Luftverteilnetzes und der Luftauslässe) verändert.

#### 4.2. Luftmenge konstant, Temperaturdifferenz der Luft variabel

Hierfür stehen drei Methoden zur Verfügung. Allen Möglichkeiten ist der grosse Vorteil gemeinsam, dass sich infolge der Konstanthaltung der umgewälzten Luftmenge praktisch keine Veränderungen der Luftströmung innerhalb der klimatisierten Zone und vor allem keine — für den modernen Betrieb eminent wichtige — Einbusse der Entstaubungswirkung einstellt.

##### 4.2.1. Nachwärmen gesättigter Zuluft

Mittels in der Anlage eingebauter Wärmetauscher oder örtlich im Raum verteilter Luftheizapparate. Im System eingebaute Wärmetauscher (Lamellen- oder Glatrohrheizflächen) sind wegen der Staubverschmutzung von lokalen Luftheizapparaten (Lamellenheizkörper) zu bevorzugen. Nachteil ist der je nach Verhältnis von Teillast zu Vollast erforderliche Wärmebedarf. Dagegen steht der Vorteil, dass der Rückluftfiltrierung keine grossen Probleme erwachsen, weil die volle Luftmenge immer durch die in vollem Betrieb stehende Spritzkammer geleitet wird. Häufiges Abschlämmen oder entsprechende Wasserfiltrierung ist zwingend.

##### 4.2.2. Partielle Sättigung der Zuluft

Die Spritzwassermenge wird reduziert, womit ein geringerer Sättigungsgrad erreicht wird. Infolge der Charakteristik der Sprühdüsen ist der Bereich der erreichbaren Teilsättigung limitiert, und meist ist es bei zu kleiner Teillast unumgänglich, Nachwärmer in Betrieb zu nehmen. Für Anlagen mit Entfeuchtungsbetrieb, d. h. wenn den Anlagen eine Kältegruppe beigelegt ist, fällt diese Art von Regelung praktisch ausser Betracht, da sonst die gewünschte Taupunkttemperatur nicht gehalten werden kann.

##### 4.2.3. Volle Sättigung — Regelung über Bypass

Die klassische Methode der Lastanpassung. Als Nachwärmung der Luft wird die von der Rückluft aufgenommene Abwärme der Maschinen ausgenutzt; sie braucht also nicht durch Fremdwärme simuliert zu werden. Es sind umfangreichere bauliche Aufwendungen und gute Rückluftfiltrierung erforderlich, da die zu Heizzwecken herangezogene verstaubte Rückluft nicht durch die Spritzkammer geführt wird. Der Mehraufwand macht sich in kurzer Zeit dank geringerer Wärmekosten bestimmt be-

zahl. Laständerungen haben keine negativen Auswirkungen auf kontrollierte Luftführung und Entstaubungswirkung.

### 5. Luftverteilung

Unter diesen Sammelbegriff fallen alle Arten der Förderung von Luft von einem Punkt zu einem andern mittels geschlossener Systeme, wie Kanäle, Schächte und Kammern, sowie die räumliche Verteilung der Luft in den zu versorgenden Produktionszonen mittels besonderer Einrichtungen, wie Luftauslässe, Prallplatten usw., d. h. der freie oder gelenkte Strahl und schliesslich die örtliche Erfassung von Luft durch Absaugöffnungen.

In der Textilindustrie oder, genauer ausgedrückt, in den Faserverarbeitenden Betrieben dieser Branche werden die Luftverteilssysteme in drei Hauptgruppen unterteilt, die sich — obwohl den gleichen aerodynamischen Gesetzen unterworfen — bezüglich der technischen Anforderungen und ihrer Bauart voneinander unterscheiden.

#### 5.1. Reinluftsysteme

Darunter sind zu verstehen die Luftverteilssysteme für filtrierte (faserfreie) und/oder aufbereitete (klimatisierte) Luft, wie z. B. Zuluft. Solche Luftverteilnetze dienen der Verbindung zwischen der Luftaufbereitungsstelle und den Ausblasöffnungen. Man bedient sich hierfür der konventionellen Kanalbauart, d. h. der standardisierten Bauweise, bestehend aus galvanisiertem Eisenblech oder Aluminium mit Rahmen- oder Falzverbindungen, oder der in den Baukörper integrierten Bauart, wobei verputztes Mauerwerk, Decken oder Betonträger die Umfassungsflächen bilden. Das hauptsächlichste Augenmerk richtet sich auf die thermische Qualität der Kanalwandung, da die Temperatur der geförderten Luft immer entweder tiefer (kühlen) oder höher (heizen) liegt als die Umgebungsluft, und die im Kanalinnern geförderte Luft meist auch voll bzw. hoch mit Wasserdampf gesättigt ist. Ausserhalb der zu klimatisierenden Zone geführte Zuluftkanäle bedürfen daher einer besonderen Isolierung (Abb. 5).

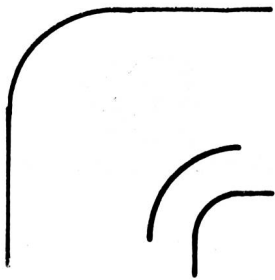


Abb. 5

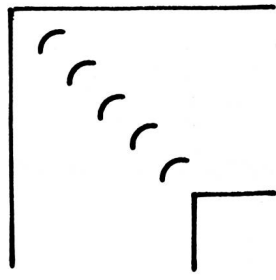


Abb. 6

In Anbetracht der geringen statischen Druckhöhe in den Systemen erübrigt sich bei der Blechdurchführung in der Regel eine besonders verstärkte Konstruktion, es sei denn, sie werde infolge der grossen Abmessungen aus statischen Gründen zwingend. Ausser der werknormgerechten Abdichtung der Verbindungsstellen werden aus Preisgründen normalerweise keine besonderen Massnahmen zur Sicherstellung einer absoluten Dichtigkeit angeordnet, soweit diese nicht aus technischen Gründen als angezeigt erachtet werden. Da es sich bei der Anwendung um den Transport von filtrierter Luft handelt, sind zur Tiefhaltung des Druckverlustes alle technischen Möglichkeiten, wie beispielsweise der Einbau von Schikanen oder Leitblechen in Bogen, im Prinzip gestattet, sofern die meist erheblichen Kosten für deren technisch korrekte Ausführung in Kauf genommen werden. Eine Ausnahme hiervon bildet aus bekannten Gründen der sogenannte Nasskanal einer Uebersättigungsanlage, welcher ab Einbauort des Aggregates in Richtung gegen das Kanalende keine Richtungswechsel erlaubt (Abb. 6).

#### 5.2. Staubluftsysteme

Hierbei handelt es sich entweder um Rückluftwege, welche nebst dem eigentlichen Zweck der Zurückführung grosser Luftmengen noch der allgemeinen Raumentstaubung nutzbar gemacht werden, oder aber um einen Bestandteil eines Systems mit integrierter Luftführung. Letzterer unterscheidet sich gegenüber dem konventionellen System vor allem dadurch, dass die Luft einen wesentlich höheren Staubgehalt aufweisen kann.

Da diese Systeme baulich wohl in den meisten Fällen in die Gebäudekonstruktion einbezogen werden, ist zu beachten, dass die Rauigkeit bzw. Glätte der luftseitigen Umfassungsflächen entscheidend ist für die zu erwartenden Unterhaltskosten. Die Anforderung lautet auf Anbringung eines Zementglattstriches (auf Mauerwerk) und sogenannte Flaschenkehlung in Ecken und an Kanten (Abb. 7).

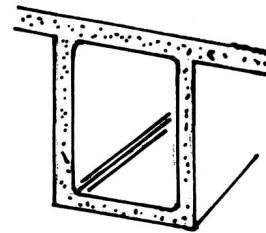


Abb. 7

Bei Betonwänden sind die Schalungsbrauen zu kappen und zu verstreichen. Alle scharfen und abrupten Richtungswechsel sollen vermieden werden — nicht so sehr wegen des Druckverlustes des Systems — die Luftgeschwindigkeit ist relativ niedrig und auch die Rauigkeit wirkt sich nicht besonders aus im Druckverlusttotal —, sondern wegen der Unmöglichkeit, Leitbleche anbringen zu können. Das Fasermaterial würde an solchen Einrichtungen hängen bleiben und sich aufstauen, so dass es zur Verstopfung eines Kanals führen kann. Besonderes Augenmerk ist auf gute Zugänglichkeit des ganzen Systems zu richten. Es gilt hier der Grundsatz oder konsequenter ausgedrückt die Alternative: entweder pflegeleichte begehbare Bodenkanäle, aus welchen die Ablagerungen mit geringem Aufwand periodisch entfernt werden können, oder ein Materialtransportsystem, welches keine Faserdepots zulässt. Der Vollständigkeit halber sei hier auch noch die Abschirmung gegen das Eindringen von Grundwasser erwähnt.

Als Förderaggregate werden Axial- oder Zentrifugalventilatoren eingesetzt, die fast immer durch ein vorgeschaltetes Faserfilter vor Verschmutzung geschützt sind.

#### 5.3. Fasertransportsysteme

Solche Systeme dienen primär dem Transport von Material von einem Punkt zum anderen unter Verwendung von Luft als Treibmittel. Die hierfür benötigte Luftmenge erreicht zuweilen Werte, die — falls die Luft nicht filtriert wieder zurückgeführt wird — in der Bilanz des Luftaushaltes berücksichtigt werden müssen (Putzereianlagen).

Wegen der relativ hohen Drücke resp. Unterdrücke wird eine verstärkte Konstruktion aus Blech oder Kunststoff gewählt, welche nicht nur bezüglich Dichtheit, sondern auch der innenseitigen Glätte hohen Anforderungen zu entsprechen hat. Praktisch wird für solche Anlagen ausschliesslich von der aerodynamisch günstigsten Form des kreisrunden Querschnittes Gebrauch gemacht. Da keine Leitvorrichtungen eingebaut werden dürfen und für den Transport des Materials hohe Luftgeschwindigkeiten erforderlich sind, erscheinen bei solchen Systemen die grossen Bogenradien charakteristisch.

Es gibt drei prinzipiell voneinander abweichende Systembauarten, nämlich

5.3.1. Saug- und Blassystem

Typische Anwendung sind Absauganlagen an automatischen Filtern. Das Material wird durch einen Ventilator spezieller Bauart hindurchtransportiert und kann auf der Druckseite, falls nötig, pneumatisch in luftdurchlässige Behälter gestopft werden. Funkensichere Ausführung des Fördergebläses ist Voraussetzung (Abb. 8).



Abb. 8



Abb. 9

5.3.2. Unterdrucksystem

Typische Anwendung sind Fadenbruchabsauganlagen. Das System bedingt, dass sowohl der Sammelbehälter als auch das Filter derart konstruiert werden, dass sie dem Saugdruck widerstehen können. Jedes Leck hat eine beträchtliche Einbusse der Anlageleistung an den Saugöffnungen zur Folge (Abb. 9).

5.3.3. Ejektorsystem (Strahlpumpe)

Für die Erzeugung hoher Drücke ungeeignet. Schonende Materialbehandlung. Typische Anwendung bei der Absaugung giftiger oder stark korrosiver Dämpfe (Kunstseide-Industrie) (Abb. 10).

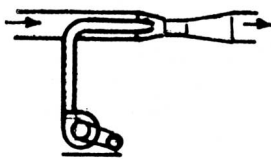


Abb. 10

5.4. Ausblasen von Luft

Die Art der Lufteinführung in die zu klimatisierende Zone, sei es mittels besonders geformter Zuluftauslässe oder mittels Deckendiffusoren von irgendwelcher Form, ist von mitentscheidender Bedeutung für die Wirksamkeit und Gleichmässigkeit der Anlage.

Grundsätzlich geht es darum, innerhalb des vorgegebenen Wirkungsbereiches eine durch Mischung der kühlen Zuluft mit der infolge der Maschinenabwärme erwärmten Raumluft zu erzielen und dadurch einen Wärmeaustausch zu vollziehen. Der eingeblasene Luftstrom soll durch seine Geschwindigkeit möglichst viel der in unmittelbarer Nähe des Strahls befindlichen Raumluft mitreissen (Sekundärströmung). Die Vermischung erfolgt am Strahlrande; sie ist rein turbulent. Infolge der zunehmenden Vermischung wird ein Geschwindigkeitsabfall des Strahls gegen Null erzwungen (sogenannte Wurfweite). Der Vorgang wird mit Induktion bezeichnet, deren Verhältnis in gleichem Masse zunimmt, wie die durchschnittliche Geschwindigkeit des Mischluftstroms abfällt (Abb. 11).

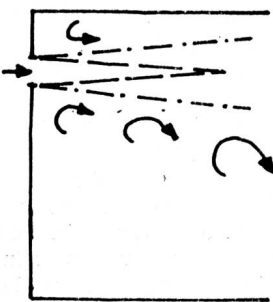


Abb. 11



Abb. 12

Durch entsprechende Einstellung der Auslasslamellen kann der Streuwinkel beeinflusst, bzw. korrigiert werden. Trifft der Luftstrom auf ein bauliches Hindernis, wie z. B.

Unterzüge quer zum Luftstrom, Stützen oder Beleuchtungskörper, so wird der Luftstrahl abgelenkt und es können je nach Heftigkeit dieser Ablenkung unerwünschte und oftmals auch lästige Querströmungen auftreten (Abbildung 12).

Die Verschmutzung von Luftauslässen oder deren unmittelbarer Umgebung ist fast ausschliesslich auf den Aufprall von Sekundärströmungen (Umkehrpunkt der staubhaltigen Raumluft) zurückzuführen. Sie ist um so deutlicher und ihre Erscheinung um so kurzfristiger, je höher der Staubgehalt der Raumluft und je höher die Anfangsgeschwindigkeit des Luftstrahls am Luftauslass ist. Einseitig geführter Luftstrahl, z. B. bei Begrenzung durch eine flache Decke oder Dach, resultiert in grösserer Reichweite des Strahls. Die Induktionswirkung ist geringer.

5.5. Absaugung von Luft

Die Luftabsaugung hat räumlich gesehen fast keine Tiefenwirkung. Je nach Anordnung und Form der Absaugöffnung ist die Geschwindigkeitverteilung (Ansaugenspektrum) mehr oder weniger ausgeprägt kugelförmig oder flacher. Die Tiefenwirkung wird nicht so sehr nur durch die Ansauggeschwindigkeit allein (hoher Unterdruck), sondern auch durch die Menge der von der einzelnen Absaugstelle abgesaugten Luft beeinflusst (Prinzip der integralen Luftführung) (Abb. 13, 14, 15).

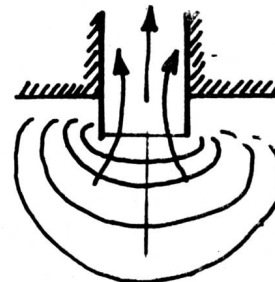
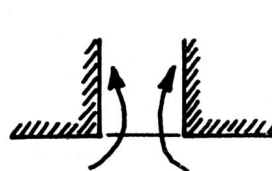


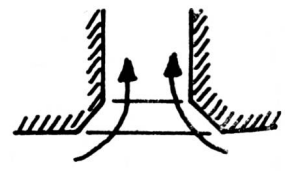
Abb. 13

$C_L = \text{konst.}$



ca. zweimal besser als oben

Abb. 14



ca. drei- bis viermal besser als oben

Abb. 15

6. Geräuschdämpfung

In Anbetracht der Tatsache, dass sich Textilmaschinen — von wenigen Ausnahmen abgesehen — bis dato noch nicht durch eine extrem hohe Laufruhe auszeichnen, ist die Geräuschdämpfung, soweit es die Produktionsräume anbelangt, von sekundärer Bedeutung. Bei der Auslegung von Ventilatoren z. B., als die bedeutendste Lärmquelle in einer Klimaanlage, wird darauf geachtet, dass das Eigengeräusch der Anlage den mutmasslichen Geräuschpegel der Produktionszone bei in Betrieb befindlichen Maschinen nicht übersteigt. Da Ventilatorengeräusche höhere Frequenzen aufweisen, sind sie oft gleichwohl vom normalen Maschinengeräusch deutlich zu unterscheiden.

Technisch gesehen ist Geräuschdämpfung ohne grosse Schwierigkeiten realisierbar, das Problem liegt auf der finanziellen Seite, und zwar sowohl bezüglich Investition als auch betriebskostenmässig. Ein Schalldämpfer bildet physikalisch betrachtet eine Energievernichtungseinrichtung, d. h. er ist betriebswirtschaftlichen Anforderungen entgegengesetzt.

Lärmbelästigung wird meist ausserhalb des Betriebes infolge der Fortpflanzung des Geräusches durch die Ausenluft-Ansaugschächte und Emission in die Umgebung empfunden. Man behilft sich in solchen Fällen mit dem Mittel der Auskleidung der Schächte mit Schallschluckplatten und dem Einbau von entsprechend ausgebildeten Schallblenden.

### 7. Entnebelung

Das Spezialgebiet der Entnebelungsanlagen, welches nicht zur eigentlichen Textillufttechnik gezählt werden kann, umfasst auf die Branche bezogen die Installationen in Ausrüstereibetrieben.

Der moderne Maschinenpark weist mehr und mehr Einrichtungen in geschlossener Bauweise mit in die Maschinen eingebauten Wrasenabsaugungen auf.

Das besondere Merkmal offener Absauganlagen, der sogenannten Dunsthauben u. ä., ist die enorme Luftmenge, die für eine wirksame Absaugung der Dämpfe benötigt wird. Eine Luftmenge, die sehr oft aus technischen Gründen — Bewahrung der Zugänglichkeit zu den Maschinen — nahe der unwirtschaftlichen Grenze liegen kann oder diese gar überschreitet. Der kontinuierliche Betrieb solcher Anlagen wird zu einem wirklichen Problem, besonders dann, wenn keine wegen der Korrosionsgefahr in den Gesteungskosten sehr teure Wärmerecuperationsanlagen verfügbar sind.

Aus den unzähligen Anwendungsbeispielen seien nachfolgend drei typische Beispiele örtlicher Entnebelungsanlagen dargestellt:

#### 7.1. Dunsthaube — offenes System

Die Abmessungen der Haube richten sich nach den Massen der darunter befindlichen, die Dämpfe abgebenden Wasserfläche und der Distanz zwischen dieser Wasserfläche und dem unteren Haubenrand. Je kürzer die Distanz, um so wirksamer und kleiner die Haubenabmes-

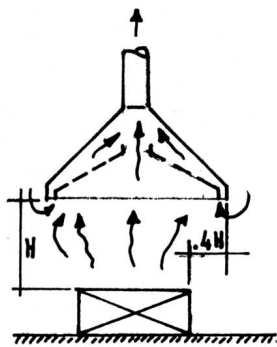


Abb. 16

sungen. Zu bevorzugen sind Hauben mit Einsätzen in der Form, dass diese am Haubenperimeter einen Schlitz von 2—3 cm bilden und daselbst zur sicheren Erfassung ausweichender Dämpfe eine Art Luftriigel bilden. Es wird empfohlen, in der vom Haubenrand umgrenzten Querschnittsfläche eine durchschnittliche Luftgeschwindigkeit von nicht unter 0,75—1,0 m/s zu wählen. Der Wert hängt ab vom Auftrieb der Dampfschwaden aus offenen Behältern oder dem plötzlichen Anfall relativ grosser Dampfmengen bei sich öffnenden Behältern (Abb. 16).

#### 7.2. Seitliche Schlitzabsaugung

Wesentlich ist, auf wieviel der vier Seiten eine örtliche Absaugung mit Rücksicht auf die Zugänglichkeit angeordnet werden kann. Behälterbreiten von über 1,5 m bieten Schwierigkeiten insofern, als eine gleichmässige Beaufschlagung meist nicht mehr gewährleistet werden kann, ohne ein Mehrfaches an Platzbedarf für die lufttechnischen Installationen zu beanspruchen. Ebenso sind Horizontaltiefen von 1,0 m problematisch. Die Schlitzbreiten werden etwa 4—5 cm angelegt, die Luftmenge gemäss einer Faustregel auf 4000 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> Bassinfläche veranschlagt (Abb. 17).

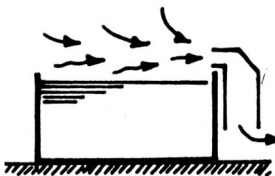


Abb. 17



Abb. 18

#### 7.3. Spülung und Absaugung

Vorgewärmte, möglichst trockene Luft wird in Richtung der Absaugung geblasen. Es sind sehr umfangreiche Installationen erforderlich. Die Spülluftmenge beträgt etwa ein Viertel der Absaugluftmenge, wobei letztere auf der Faustregelbasis berechnet mindestens 3500 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> Wasserfläche betragen sollte. Gleichmässige Geschwindigkeitsverteilung am Ausblas durch entsprechende Bauart der Spüldüsen von 1—4 cm Weite ist Voraussetzung für optimale Wirksamkeit der Anlage. Je nach Turbulenzgrad des Strahls können sich jedoch erhebliche Abweichungen von den Faustregelwerten ergeben (Abb. 18).

Grundsätzlich sind für konkrete Bedarfsfälle sorgfältige Untersuchungen über zweckmässige Wahl des Systems und ein genaues Berechnungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung der betriebswirtschaftlichen Aspekte unerlässlich. Die grösste Schwierigkeit bereitet dabei die Festlegung der voraussichtlichen anfallenden Dampfmenge. (Fortsetzung folgt)

## Messen

### ILMAC 68 — ein erneuter Erfolg

Die ILMAC 68, 4. Internationale Fachmesse für Laboratoriums- und Verfahrenstechnik, Messtechnik und Automatik in der Chemie, die vom 9. bis 14. September 1968 in den Hallen der Schweizer Mustermesse in Basel stattfand, hat die stetig aufsteigende Linie der bisherigen Veranstaltungen von 1959, 1962 und 1966 erfolgreich fortgesetzt: Wie sich im Vergleich zur ILMAC 66 die Zahl der Aussteller und die belegte Standfläche erhöhten, so hat auch die Zahl der Besucher mit 23 000 Eintritten jene von 1966 überschritten.

Die Konzeption der ILMAC als leicht überschaubare Veranstaltung mit Hauptgewicht auf dem Gebiet der Laboratoriumstechnik, nunmehr erweitert auf die Verfahrenstechnik, hat damit erneut ihre Gültigkeit bewiesen.

Aussteller und Besucher zeigten sich sehr befriedigt von dem allseits lebhaften Messegespräch, das in allen Bereichen des Angebots zu erfreulichen Geschäftsanbahnungen und Abschlüssen führte.

Das parallel zur Fachmesse durchgeführte 2. Schweizerische Treffen für Chemie, an dem sich acht schweizerische Fachorganisationen mit Vortragsreihen über Themen ihres Fachgebietes und die Schweizerische Gesellschaft für Chemische Industrie mit dem Eröffnungsvortrag beteiligten, wurde von 1200 Teilnehmern aus 24 Ländern besucht.

Die 5. ILMAC wird — wiederum in Verbindung mit Vortrags tagungen — im Herbst 1971 in Basel durchgeführt werden.