

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten  
**Band:** 86 (1979)  
**Heft:** 11

## Heft

### 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:** 11.08.2025

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

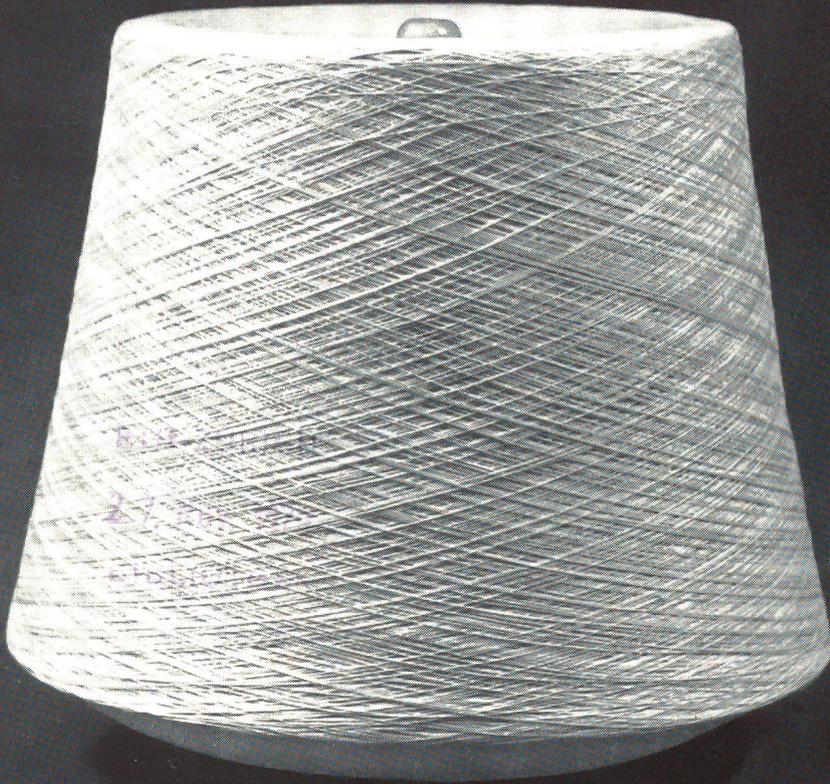
45 918  
Zürich  
November 1979

Mitteilungen  
über Textilindustrie

mit  
tex

11

Schweizerische  
Fachschrift  
für die gesamte  
Textilindustrie



# AROVA Stapelzwirne

Hochwertige Stapelzwirne  
für die Wirkerei, Strickerei und  
Weberei · aus Baumwolle  
peigniert, aus Mischgarnen und aus  
Synthetiks · Ne 10–80, zwei- und  
mehrfach · auf Konen 1,5 kg  
knopflos oder in Strangen zu 500 g ·  
roh, gasiert und mercerisiert

**AROVA RORSCHACH**

bekannt für beste Zwirne



# HERMANN VOGT



2302

## Zylinder-Grundauführungen

parallele und differentiale  
Breithalterzylinder  
FS-Ausführung  
(dichtes Nadelfeld)

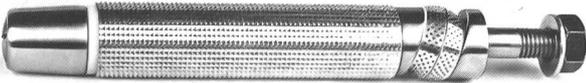
Breithalterzylinder  
mit Kuwaringen,  
Kuwa- oder Messingwalzen



2305

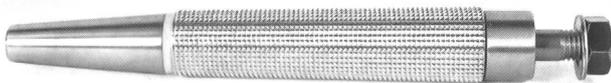
## Zylinder-Sonderausführungen

Differentialzylinder  
mit breiten Rädchen  
(speziell geeignet für  
Frottiergewebe)



2307.2.K

Zylinder mit Messingwalze  
und 2 Kantenrädchen  
Con-terschon (speziell geeignet  
für Synthetiks)



2307.0

Zylinder mit Messingwalze  
(speziell geeignet für  
Beschichtungsmaschinen)

## Automatenbreithalter für Rundstab- befestigung



770

Normalausführung Nr. 770  
kräftige Ausführung,  
Anbau eines Zusatzbreit-  
halters ist möglich  
Vorwiegend verwendet für:  
Rüti-C-Maschinen  
Saurer-Maschinen

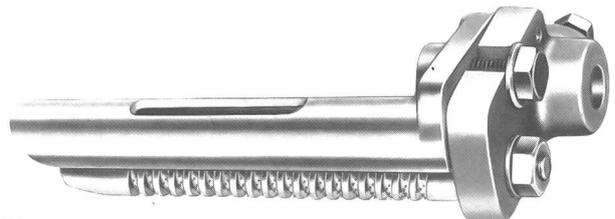
Ausführung Nr. 750  
Hackerschere rechts oder links

750

Alle Modelle lieferbar mit:  
Hackerschere (normal)  
Schneidschere (grobe Garne)  
Glühschere (für Synthetiks)

Ausführung Nr. 700  
für scherenlose Gegenseite

700



**HCH. KÜNDIG + CIE. AG. · WETZIKON ZH**

Textilmaschinen + Techn. Zubehör  
8620 Wetzikon, Postfach 57, Kratzstrasse 21  
Telefon 01 930 79 79, Telex 75 324

Hersteller: Roj electrotex s.p.a., I-13051 Biella, Italy

# Energiesparsystem.

SIGMAGYR®

die witterungsgeführte Heizungsregelung



## Heizungsregler SIGMAGYR® RVL41

Der Projektierungsfreundliche

... weil mit einem Regelgerät alle witterungsgeführten Heizungsregel-Aufgaben in allen Gebäudearten optimal gelöst werden.

- Ansteuerung von Ventilen und Mischern in allen Nennweiten und Druckklassen
- Ansteuerung von Gas- oder Ölburner
- Quarz-Schaltuhr für Tag/Nacht- oder Tag/Nacht-/Wochenprogramm mit Gangreserve über 72 Stunden
- Steckeinheit für stetige min. oder max. Begrenzung (z. B. Fernheizung)

Der Bedienungsfreundliche

... weil einfach und übersichtlich

- Wahlschalter für 6 Programme
- Klarsicht-Deckel, mit Schlüssel abschließbar
- funktionelles Design

SIGMAGYR® RVL41 einfach in Projektierung, Bestellung und Lagerhaltung

... weil ein Regelgerät für alle Anwendungen.

SIGMAGYR®, seit über 30 Jahren erfolgreich!  
SIGMAGYR®, einplanen - einbauen - vergessen.

**Problemlösungen  
für den Textiler:**  
z. B.  
**elektrostatische Aufladungen  
an der Schärmaschine  
beseitigen . . .**



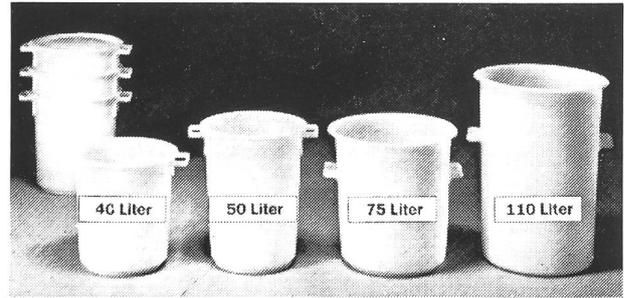
... mit HAUG-Ionisierungsstäben. Sie sind 100% berührungssicher, allseitig geschlossen, deshalb können Sie da, wo es darauf ankommt nicht verschmutzen – und deshalb sind sie auch besonders wartungsfreundlich. HAUG-Ionisierungsstäbe: für höchste Leistung und damit für größte Wirkung.

**TUV  
geprüft**   
**BEREICHSGESCHÄFT  
WZB**   
**+S** 

**Teletron AG**  
CH-8802 Kilchberg ZH  
Seestraße 42  
Tel. 017 15/21 50

**HAUG** **Das Know how  
der  
Elektrostatik**

## Tonnen aus Kunststoff



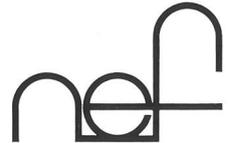
Farbe natur-weiss. Mit Deckel und Fahrgestell erhältlich. NEU! Dichtschliessender Deckel für 75 l und 110 l Tonnen. Mit aufgesetztem Deckel sind die Tonnen stapelbar.

Inhalt	40 Liter	50 Liter	75 Liter	110 Liter
Durchmesser licht oben	370 mm	370 mm	460 mm	460 mm
Durchmesser licht unten	330 mm	330 mm	400 mm	420 mm
Höhe	440 mm	555 mm	535 mm	710 mm
Gewicht	2,2 kg	2,4 kg	3 kg	6 kg

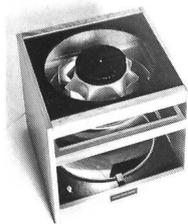
**Verlangen Sie den Katalog über unser reichhaltiges  
Behälterprogramm.**

## Emil Nef + Co.

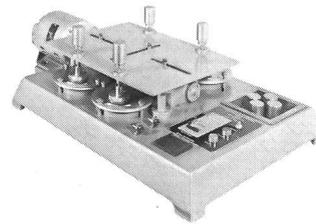
Kunststoffherzeugnisse  
**Prattelerstr. 3, 4127 Birsfelden**  
Telefon 061 52 28 00



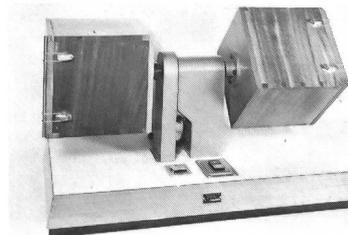
## HEAL Unentbehrliche Präzisions-Prüfgeräte für die Textilindustrie



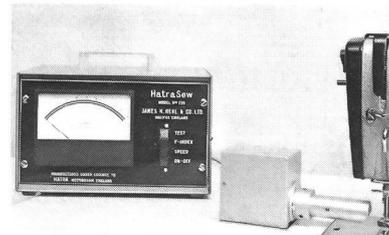
CUSICK Fallprüfgerät



MARTINDALE  
Verschleiss- und Scheuerfestigkeitsprüfer



Pilling Tester



HATRASEW Stickschaden-Prüfgerät

# CHEMIECOLOR AG

8802 Kilchberg/Zürich (Schweiz)  
Seestraße 42  
Telefon (01) 7 15 21 21 Telex 52194



## Morphologisches über die Haare der Säugetiere

### Erdgeschichte – Wirbeltiere – Keratin – Haare

Als im Laufe der Erdgeschichte die Wirbeltiere begannen, das trockene Land vom Wasser her zu erobern, ist zugleich ein Stoff entwickelt worden, der das Tier vor dem Austrocknen schützt. Dieser Stoff ist das Keratin. Das Keratin ist ein biegsames, faseriges, in Wasser nicht lösliches Protein, das in der Form einer mehr oder weniger feinen Deckschicht den ganzen Körper überzieht.

Gebildet wird das Keratin von einem besonderen Organ, der Keimschicht. Die Keimschicht liegt auf der Lederhaut. Dort entstehen durch Zellteilung laufend neue Zellen, die, von der Lederhaut her gesehen, nach aussen rücken, allmählich verhornen, dabei absterben, um schliesslich von der Haut als Schuppchen abgestossen zu werden.

Stösst die Natur auf ein derart wichtiges Prinzip, wie das der Verhornung lebender Zellen zum Keratin, so wird es so vielseitig als möglich in den Dienst des Lebens genommen. So ist die Substanz der Hufe der Pferde, der Klauen der Paarzeher, der Krallen der Raubtiere, des Horns der gehörnten Tiere, der Hornhaut des Wirbeltierauges, des Panzers der Gürteltiere und der Haare aller Säuger ein Keratin.

Die Haare sind eine späte Erwerbung in der Stammesgeschichte der Wirbeltiere: mit ihrem Auftreten beginnt das Reich der Säuger. Die Haare ermöglichen den in der Evolution wichtigen Schritt vom Wechselblüter zum Warmblüter, vom poikilothermischen zum homöothermischen Organismus.

Der Ursprung des Haares liegt in der tief in der Lederhaut verankerten Haarwurzel. Diese birgt die Zellen erzeugende Keimschicht. Die bleibende Gestalt erhält das Haar durch die Verhornung der Zellen.

Im fertig ausgebildeten Haar lassen sich drei Schichten voneinander unterscheiden:

- die Oberflächenschicht
- die Rindenschicht
- die Marksicht

### Oberflächenschicht – Kriminalistik – Abdruck-Verfahren

Die Oberflächenschicht besteht aus flachen Zellen, die wie die Ziegel eines Daches oder die Schuppen eines Fisches übereinanderliegen. Das freie Ende schaut dabei stets gegen die Spitze des Haares. Eine ungeheure Mannigfaltigkeit tritt einem bei der Untersuchung der Oberflächenschicht entgegen. Diese Vielfalt der Mustierung wird in der Kriminalistik bei der Feststellung von Spuren ausgenutzt: Haare bleiben immer irgendwo hängen, seien sie von einem wollenen Kleidungsstück oder von einem vielleicht sogar seltenen Pelz. Mit Hilfe von Atlanten ist der Mikroskopiker in vielen Fällen in der Lage, die Herkunft eines Haares zu bestimmen. Allerdings ist die Zeichnung der Oberfläche eines Haares nicht so ohne weiteres zu erkennen. Man muss dazu von der Oberfläche einen Abdruck herstellen. Als Abdruckmasse kann u. a. feuchte Gelatine dienen. Der Abdruck selbst wird unter dem Mikroskop bei schiefer Beleuchtung beobachtet.

### Rindenschicht – Querschnitt – Kortezellen

Unter der Oberflächenschicht, dem Kleid des Haares, verbirgt sich die Rindenschicht. Ueber dieses Strukturelement erfährt man etwas mehr, wenn man von den Haaren Querschnitte herstellt.

Was die Form betrifft, so ist der rundliche Querschnitt vorherrschend. Wie überall in der Natur, gibt es einige Ausnahmen. So ist etwa der Querschnitt der Haare des walachischen Zackelschafes derart eigentümlich geformt, dass er in keine Systematik passen will. Weitere Ausnahmen

trifft man vor allem da an, wo das Tier unter besonderen Verhältnissen der Umwelt zu leben hat. So sind die Haare von im Wasser tummelnden Säugern nicht rund, sondern der Hydrodynamik angepasst, abgeplattet.

Zu einem Bild vom zellularen Aufbau der Rindenschicht gelangt man mit Hilfe besonderer Präparations-Verfahren. Unter dem Einfluss quellender Agenzien, wie o-Chlorphenol, kommt schon nach wenigen Minuten die dichte Packung der Rindenzellen zum Vorschein. Auch Rudimente des Zellkerns der ehemals lebenden Zellen heben sich als dunkle Flecken im Mikrobild von der Umgebung ab. Die Rinden- oder Kortexzellen gleichen der Spindel. Dieser Ähnlichkeit verpflichtet, heissen die Kortexzellen auch etwa Spindelzellen.

#### Äussere und innere Welt – Pelz – Mark

Vom Biologen *Claude Bernard* stammt der Satz, dass jedes Tier in zwei verschiedenen Welten lebt. Da ist einmal die äussere Welt – das äussere Milieu –, deren Eigenart vor allem die Unbeständigkeit ist: wechselhaft ändern Wind und Wetter von Tag zu Tag. Zum zweiten hat jedes Tier eine eigene innere Welt – das innere Milieu –, deren Eigenart gerade der äusseren Welt entgegengesetzt ist: die Bedingungen müssen da in engen Grenzen konstant gehalten werden.

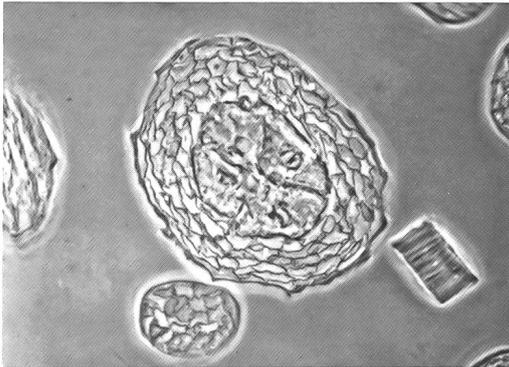
Unter den Einflüssen der äusseren Welt ist die Kälte einer der schlimmsten Feinde des Lebens. Das Säugetier besitzt aber im Pelz einen hervorragenden Schutz gegen die Unbill der Witterung. Ein in der Arktis lebender Fuchs kann mit seinem Winterpelz Temperaturen bis  $-50^{\circ}\text{C}$ , ohne dass sein Metabolismus besonders beansprucht wird, gut und ohne Schaden überleben.

Bei den in gemässigten und kalten Zonen der Erde lebenden Tieren ist das Haar mit einem die Wärme isolierenden Element, dem Mark, ausgerüstet. Bei höheren Säugern sind es besondere Markzellen, die sich im Innern der Haare zu schaumartigen Strukturen zusammenfügen. Nagetiere dagegen können keine Markzellen bilden. Die Luft wird in diesen Haaren von besonders geformten Kortexzellen eingeschlossen.

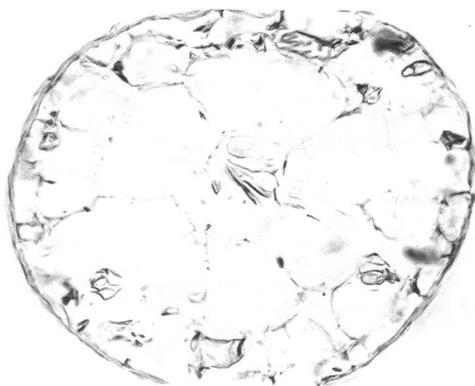
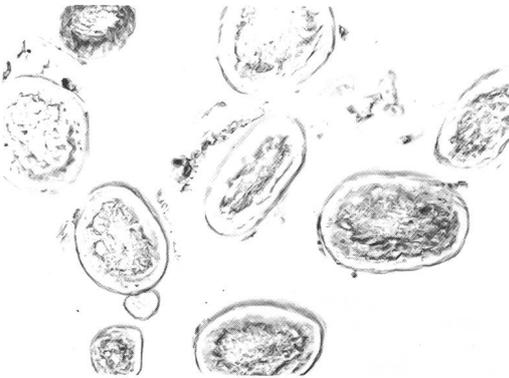
Ein recht hübsches Beispiel aus unserem, dem gemässigten Klima sei in diesem Zusammenhang angeführt. Das Rotwild, zu dem das Reh und der Hirsch zählen, wechselt im Frühling und im Herbst sein Haarkleid. Interessant ist nun, dass beim Sommerhaar des Rehs die Rindenschicht gut, das Mark dagegen wenig ausgebildet ist. Im Vergleich dazu ist das Winterhaar mächtiger und besteht fast nur aus Markzellen, die einen lufthaltigen Schaum bilden. Die unter dem Mikroskop kaum zu erkennende Rindenschicht ist gerade so dick, dass das Haar physikalisch möglich ist.

- Fig. 63 Äussere Ansicht eines Stachels von *Hystrix cristata*.  
Fig. 64 Längendurchschnitt.  
Fig. 65 Querdurchschnitt desselben Stachels.  
Fig. 66–68 Äussere Ansicht, Längendurchschnitt und Querdurchschnitt von einem Stachel der *Hystrix insidiosa*.  
Fig. 69 Ein kleines Stück der Rindensubstanz des vorigen Stachels vom Querdurchschnitte genommen und sehr stark vergrössert: a) Epithelium; b) eigentliche Rindensubstanz; c) ein Stück Marksubstanz.  
Fig. 70–71 Längen- und Querdurchschnitt des Haares von *Dasyprocta Aguti*.  
Fig. 72–74 Haare mit Querdurchschnitt von *Castor Fiber*.  
Fig. 75–76 Äussere Ansicht und Querdurchschnitt eines Stachels von *Loncheres leptosoma*.  
Fig. 77 Äussere Ansicht eines Stachels von *Mus russalus*.  
Fig. 78 Haar von *Myodes Lemmus*.  
Fig. 79–81 Haare von *Sciurus europaeus*.  
Fig. 82–83 Haare von *Hydromysch rysogasler*.  
Fig. 84 Haar von *Hemlamys caffer*.  
Fig. 85–87 Haare mit Querdurchschnitt von *Halmalurus giganteus*.  
Fig. 88–89 Haar mit Querdurchschnitt von *Bradypus didactylus*.  
Fig. 90–91 Haar mit Querdurchschnitt von *Myrmecophaga jubata*.  
Fig. 92–95 Haare mit Querdurchschnitten von *Ornithorhynchus paradoxus*.

## Markschicht im Querschnitt



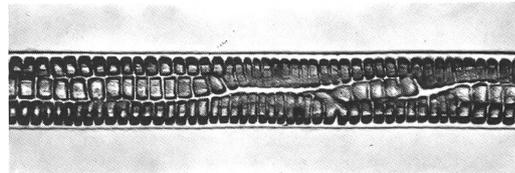
a) Schafwolle in *o*-Chlorphenol. Durch dieses Reagens tritt eine Differenzierung in Rindenzellen und Markzellen ein. Die im Inneren des Haares sich befindenden Markzellen weisen das Rudiment eines Zellkernes auf (500:1).



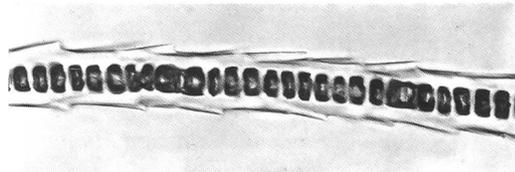
## Markschicht in der Längsansicht

a) und b)

Bei Nagetieren, die keine Markzellen bilden, ist die Luft im Haar von besonders geformten Rindenzellen eingeschlossen.



a) Hasenhaar (300:1).



b) Eichhörnchenhaar (500:1).



c) Im Rentierhaar bilden die Markzellen einen lufthaltigen Schaum (100:1).

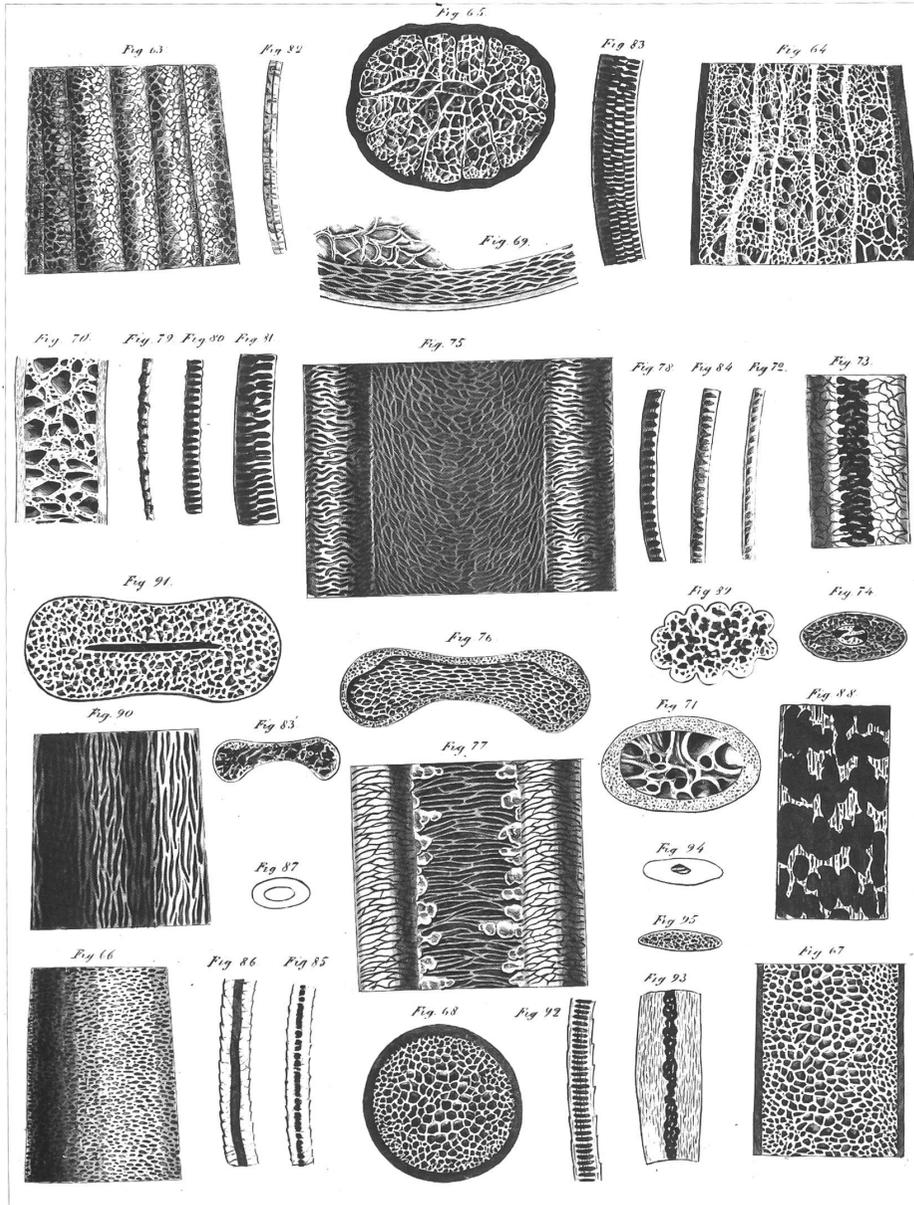
b) und c)

Vergleich von Sommer- und Winterhaaren des Rehes.

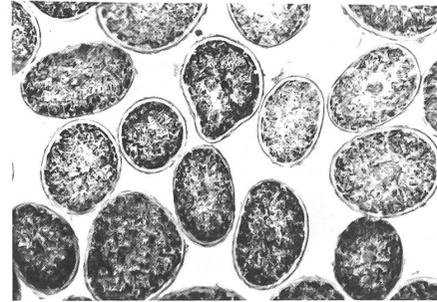
b) Sommerhaar: gut ausgebildete Rindenschicht, wenig ausgebildetes Mark (250:1).

c) Ein Winterhaar mit dem lufthaltigen Mark. Die Rindenschicht ist so dünn, dass sie kaum zu erkennen ist (250:1).

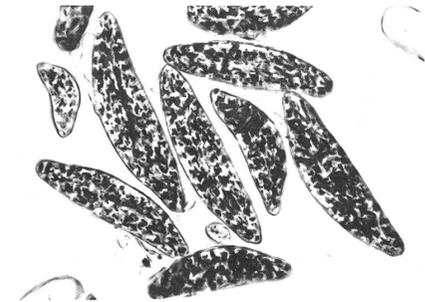
Das tierische Haar war schon sehr früh Gegenstand mikroskopischer Untersuchungen. Die abgebildete Tafel ist einer Arbeit Dr. M. Erdls entnommen, die unter dem Titel «Vergleichende Darstellung des inneren Baues der Haare» im Jahre 1843 in den Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften erschien.



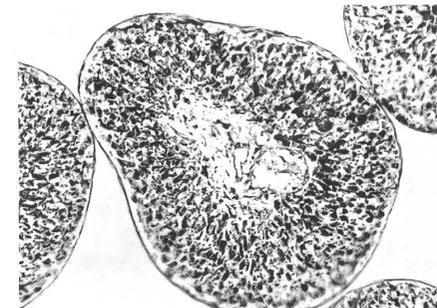
### Querschnitte von Haaren verschiedener Herkunft



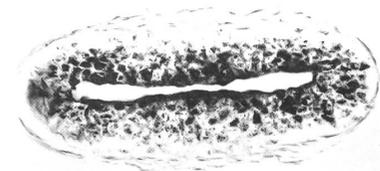
a) Dunkelbraunes Menschenhaar: die dunklen Punkte in der Rindenschicht sind Pigmentteilchen, die dem Haar die Färbung verleihen (300:1).



c) Haare der Bärenrobbe: man beachte den eigentümlich abgeflachten Querschnitt (300:1).



b) Naturfarbiges Rossschweifhaar (300:1).

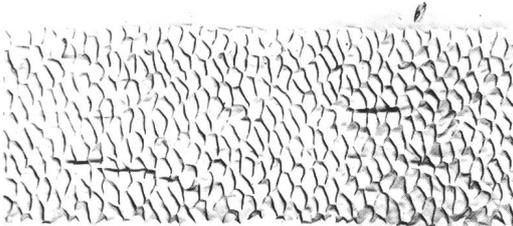


d) Grannenhaar aus dem Pelz eines Bibers (300:1).

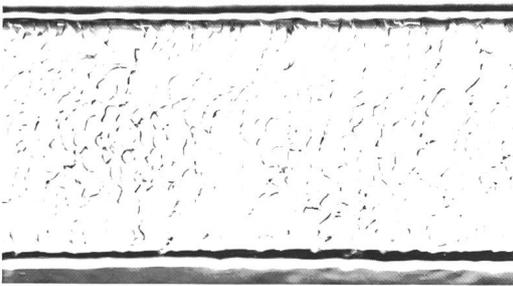


e) Grannenhaare des walachischen Zackschafs (300:1).

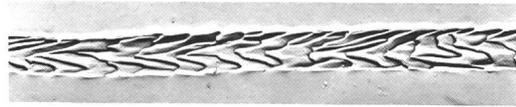
**Gelatine-Abdrucke verschiedener Haare  
zur Abbildung der Oberfläche**



*a) Rentier (100:1).*



*b) Biber (200:1).*



*c) Seehund (200:1).*



*d) Hase (350:1).*

---

Kennwörter: Keratin, Haare, Rindenschicht, Kortezellen, Mark, Querschnitt, Abdruck-Verfahren, Mikroskop.

79/11

Autor: N. Bigler, CIBA-GEIGY AG, 4002 Basel

Herausgeber: Schweiz. Vereinigung von Färbereifachleuten  
Beilage zur TEXTILVEREDLUNG für Mitglieder der SVF  
und des SVCC  
Beilage zur MITTEX für Mitglieder der SVT

## Herausgeber

Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten (SVT),  
Zürich

### Redaktion

Anton U. Trinkler, Chef-Redaktor  
G. B. Rückl, Redaktor

### Beratender Fachausschuss

Prof. Dr. P. Fink, EMPA, St. Gallen; a. Prof. Dr. E. Honegger,  
ETH, Zürich; Dir. H. Keller, Schweizerische Textilfachschule  
(Abteilung Zürich); Prof. H.W. Krause, ETH, Zürich; Dir.  
E. Wegmann, Schweizerische Textilfachschule, Wattwil.

### Adresse für redaktionelle Beiträge

«mittex», Mitteilungen über Textilindustrie  
Lindenweg 7, CH-8122 Pfaffhausen, Telefon 01 825 16 02

### Abonnemente und Adressänderungen

Administration der «mittex»  
Sekretariat SVT, Wasserwerkstrasse 119, 8037 Zürich  
Telefon 01 28 06 68  
Abonnement-Bestellungen werden auf jedem Postbüro  
entgegengenommen

### Abonnementspreise

Für die Schweiz: jährlich Fr. 50.—  
Für das Ausland: jährlich Fr. 62.—

### Annoncenregie

Orell Füssli Werbe AG, Postfach, 8022 Zürich  
Telefon 01 32 98 71  
Inseraten-Annahmeschluss: 25. des Vormonats  
und für Stelleninsetate: 4. des Erscheinungsmonats

### Druck und Spedition

Lienberger AG, Obere Zäune 22, 8001 Zürich  
Briefadresse: Postfach 1001, 8022 Zürich

### Geschäftsstelle

Sekretariat SVT, Wasserwerkstrasse 119, 8037 Zürich  
Telefon 01 28 06 68, Postcheck 80-7280

Monatliche Beilage für SVT-Mitglieder:

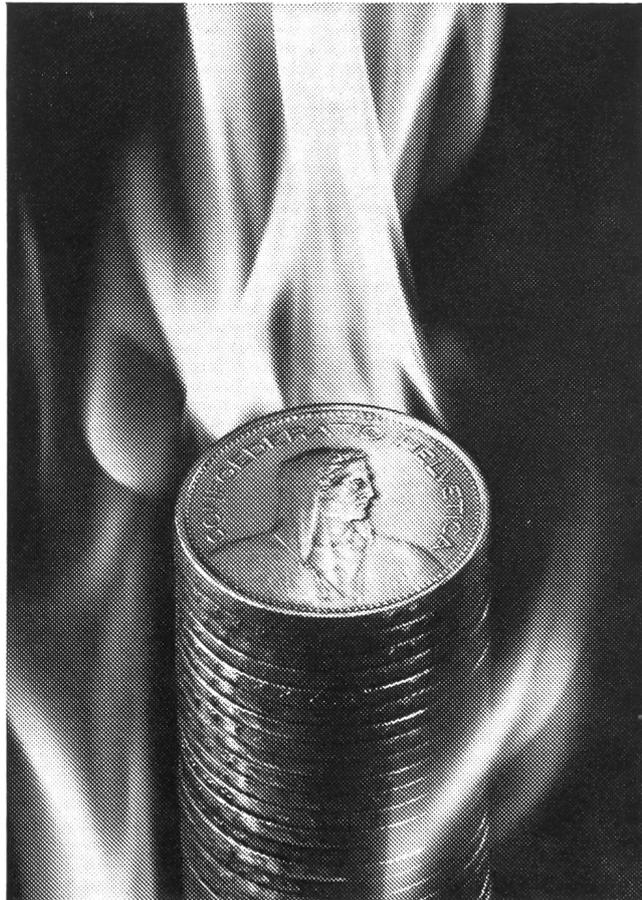
«Vom Textillabor zur Textilpraxis»



## Inhalt

<b>Energie</b>	396
HT-Erhitzer mit Wirbelschichtfeuerung	396
Thermografie — eine Hilfe zur Energieeinsparung	397
Neuer Heizungsregler Sigmagr <sup>®</sup> für mittlere bis grosse Bauten	398
Der Gasmotor in der Wärme- und Kältetechnik	399
Umweltfreundliche Energiegewinnung aus Altpneus	400
Wärmeaustauscher	404
Heissölkessel zur Beheizung von Textilmaschinen	407
Energie — aus der Luft gegriffen	408
<b>Volkswirtschaft</b>	410
Einkommen und Vermögen in der Schweiz	410
Fatale Teuerungsprognosen?	411
<b>Wirtschaftspolitik</b>	411
Maschinenbestand der Baumwollindustrie	411
<b>Mode</b>	413
Schweizer Materialien spielen eine grosse Rolle	413
<b>Technik</b>	414
Schraubenverdichter für absolut ölfreie Druckluft	414
<b>Tagungen und Messen</b>	415
IBM Köln 1979	415
ITMA 79 Hannover: Ein internationaler Erfolg	415
Ineltec 79 — Schrittmacher eines neuen technischen Fortschritts	416
Spürbare Zunahme der Ordertätigkeit an der Modexpo II/79 in Zürich	416
Erdgas spart Energie	417
Wirkungen der optischen Strahlung auf den Menschen	418
Textiltechnologisches Kolloquium der ETH	418
Frankfurter Heimtextil vom 9. bis 13. Januar 1980	419
<b>Firmennachrichten</b>	419
Neuer Gasmelder von Cerberus verhindert Explosionen	419
100 Jahre Glühlampe — wie geht es weiter? E. Schubiger & Cie. AG, Uznach	420
<b>Splitter</b>	420
EMPA, St. Gallen	420
Nachfrage nach Erdgas steigt weiter	421
Stabilisierung der Frankenaufwertung	421
<b>Marktbericht</b>	421
<b>Literatur</b>	422
<b>IFWS</b>	422
Herbsttagung der IFWS Landesektion BR Deutschland	422
<b>SVT/SVF</b> — Unterrichtskurse 1980	423

# Halon erstickt Feuer im Keim. Bevor es zu Brand- und Löschschäden kommt.



Halon-Brand-  
schutzanlagen von  
Sulzer gehören in  
Telefonzentralen,  
Computer- und Kon-  
trollräume. In histo-  
rische Bauten, Museen,  
Bibliotheken. In Ar-  
chive, Banken, Labors.  
Und in militärische  
Anlagen. Kurz: Dort-  
hin, wo es Menschen  
und grosse Werte vor  
Feuer zu schützen gilt.  
Und vor Folgeschäden  
durch Löschwasser.

Bricht ein Brand aus, schlagen die auto-  
matischen Melder sofort Alarm. Im Raum  
und bei der Feuerwehr. Auch die Löschar-  
beit beginnt umgehend: Innert zehn  
Sekunden ist die Raumluft mit  
dem gasförmigen Halon-Wirkstoff  
durchflutet, dem Feuer bleibt  
gar keine Zeit, sich aus-

zubreiten. Es fällt in  
sich zusammen.  
Solange die Halon-  
Konzentration stimmt,  
ist keine Rückzün-  
dung möglich: Zeit  
genug für Feuerwehr,  
die Sache endgültig  
in den Griff zu be-  
kommen.

Fach- und sach-  
gerecht geplant,  
installiert und gewar-  
tet, ist Halon unschäd-  
lich und hinterlässt  
praktisch keine Spuren.

Wenn Sie für den Schutz von Menschen  
und grossen Werten verantwortlich  
sind, sollten Sie sich unbedingt  
mit uns unterhalten.

## **SULZER Brandschutz**



Feuerschutz, der sich  
bezahlt macht.

**Diesen Coupon einzusenden kostet 40 Rappen.  
Ihn nicht einzusenden vielleicht Millionen.**

Name:

Unternehmen, Amt oder Organisation:

Strasse:

PLZ/Ort:

Ich bitte um den Besuch eines  
Sulzer-Brandschutz-Experten,  
der in der Lage ist, mir einen  
Richtpreis anzugeben.

Gewünschtes bitte ankreuzen und einsenden an  
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft  
Abteilung Heizung, Klima, Sanitär  
8401 Winterthur

Ich bitte vorerst um Unterlagen  
aus denen ich entnehmen  
kann, welche Sicherheit Halon  
bietet.

Telefon:

## **Alles hat seinen Preis**

Wir alle, selbst die eingefleischtesten Pragmatiker, wissen es hinlänglich: die Zeiten, wo der Webermeister seine streikende Maschine mit einem Halbpfund-Hammer wieder zum Laufen brachte, sind endgültig vorbei; diese robuste, handgreifliche Methode der Ingangsetzung gehört auch in allen andern Sparten textilmaschinentechnischer Applikation der Vergangenheit an.

Wir sind auf dem besten Weg zur geldlosen Ladenkasse, zum papierlosen Büro und zum menschenleeren Spinn- und Webstuhl. Die Befangenheit gegenüber Terminals, die Furcht vor Mikroprozessoren, die Mystik um die Elektronik schlechthin verändern unser Gesichtsfeld und unser Verhalten. Wenn wir einen klaren Kopf behalten wollen – es ist ein eindeutiges Müssen –, ist eine Entmystifizierung der Phänomene arithmetisch-logischer Fähigkeiten unumgänglich!

In dieser durch die Dritte industrielle Revolution vollständig veränderten Umwelt kann unsere Textilindustrie nur weiterleben, wenn sie sich einmal mehr in geistiger und technologischer Hinsicht der unabänderlich gegebenen neuen Situation anpasst. Das bedeutet realistisches Handeln. Insbesondere in der Schulung des Nachwuchses und in der Umschulung der bereits in der Praxis stehenden Fachleute.

Eine Handvoll tapferer Männer hat sich zusammengetan, um eine gesamtheitliche Textil-Ausbildung unter Berücksichtigung der gegenwärtigen und sich abzeichnenden neuen Technologien auf Technikumstufe sicherzustellen. Es ist zu wünschen, dass ihre Konzeptvorstellungen in der Textilwirtschaft und Politik eine echte Unterstützung finden.

Die Ziele sind erkannt, die Verfahren sind eingeleitet und die Mittel müssen selbstlos bereitgestellt werden. Hohe Ideale erfordern ein feu sacré. Wenn doch dieses Feuer möglichst viele packen würde! Die Zeit drängt!

Anton U.Trinkler

# Energie

## HT-Erhitzer mit Wirbelschichtfeuerung

In Zusammenarbeit mit der Firma Energy Equipment Company Ltd. in England hat die Bertrams AG in Basel ein Konzept geschaffen, welches hier vorgestellt wird: Eine Anlage zur indirekten Beheizung von Prozessen mit Wärmeträgern, welche durch Verbrennung von Kohle oder brennbaren Industrieabfällen betrieben wird. Wärmeträger-Erhitzer-Ofen und Wirbelbett sind in einer senkrecht stehenden Einheit integriert. Für grössere Leistungen können mehrere Erhitzer in Modulbauweise aneinandergereiht werden.

### Wirbelschichtfeuerung allgemein

Vorzüge der Wirbelschichtfeuerung:

- Hoher Umsetzungsgrad bei der Verbrennung.
- Hoher thermischer Wirkungsgrad (5—10 % Luftüberschuss).
- Kohle mit niederem Heizwert oder andere Industrieabfälle können als Brennstoff verwendet werden.
- Auch bei Verwendung von Brennstoff mit hohem Schwefelgehalt kann den Vorschriften bezüglich SO<sub>2</sub>-Gehalt im Rauchgas entsprochen werden.
- NO<sub>x</sub>-Bildung ist nahezu eliminiert.
- Ideales System für separate oder gleichzeitige Verfeuerung von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen.
- Niedere Investitionskosten.

### Stand der Technik der Wirbelschichtfeuerung

Seitdem das erste Kohlvergasungs-Wirbelbett in den zwanziger Jahren von BASF in Deutschland in Betrieb genommen wurde, sind viele solcher Anlagen zu Versuchszwecken oder für industrielle Verwendung gebaut worden. Die wesentlichen Entwicklungen wurden in England gemacht. Dort hat die Kohle auch heute noch im Verhältnis zum Heizöl mehr Bedeutung als in anderen Ländern, wie z. B. in den USA, Deutschland oder Frankreich. Die wesentliche Entwicklungsarbeit wurde mit dem Ziel «Grosskraftwerke» geleistet.

Eine andere Gruppe der Anwendung ist die Verbrennung von Klärschlamm und Flottationsbergen. Die Verbrennung von Klärschlamm ist schon weit industrialisiert, währenddem die Verbrennung von Flottationsbergen im Entwicklungsstadium steht.

Im Anwendungsbereich der Prozessheizungen für mittlere und kleinere Leistungen (2 MW bis 30 MW) sind bisher nur sehr wenige Wirbelschichtfeuerungen industriell eingesetzt worden.

Unter dem Druck seitens Umweltschutz-Vorschriften und Versorgungsproblemen hat die Anwendung des Wirbelbettes für die Verbrennung von Kohle im Kraftwerkbereich wie auch im industriellen Heizbereich stark zugenommen.

## HT-Anlagen allgemein

### Vorzüge

Die indirekte Beheizung weist gegenüber der direkten Beheizung mittels Flamme folgende Vorteile auf:

- Hohe Wirtschaftlichkeit; in einer Anlage mit indirekter Beheizung ist ein thermischer Wirkungsgrad von 85 % und mehr durchaus normal.
- Schonung des Produkts, d. h. keine Verschmutzung, keine Ueberhitzungsgefahr.
- Genaue Prozesstemperaturregulierung.
- Grosse Flexibilität, d. h. mehrere Wärmeverbraucher können an einen Erhitzer angeschlossen werden.
- Sicherheit der Anlage, da sich kein offenes Feuer in Produktionsnähe befindet.

### Vorzüge gegenüber Beheizung mit Wasserdampf

- Für Wasser oder Wasserdampf ist druckloser Betrieb nur bis 100 °C möglich; für 200 °C beträgt der benötigte Druck 17 bar, währenddem für 300 °C bereits 89 bar benötigt werden, wobei die Kesselrohrleitungen und beheizten Apparate für den entsprechenden hohen Betriebsdruck zu konstruieren sind.
- Dampfkessel und Dampfgeneratoren brauchen entthärtetes und entgastes Speisewasser, was mit zusätzlichen Kapitalkosten und höheren Betriebskosten verbunden ist.
- Die fühlbare Wärme des Kondensats geht oft verloren.
- Im weiteren sind Anlagen, die Wasser enthalten, frostgefährdet und müssen gegen Korrosion geschützt werden.
- Das Betreiben solcher Wasser- oder Wasserdampfkessel verlangt in der Regel die ständige Anwesenheit eines Kesselwartes.

### Konventionelle Feuerung zu Bertrams-HT-Anlagen

Brennstoff	Feuerungsanlage
Gas	Gasbrenner
Flüssigkeit	Ölbrenner mit rotierenden Scheiben oder mit Druckzerstäuber, modulierend oder zweistufig
Kohlestaub	Staubbrenner
Holzabfälle oder ähnliche Brennstoffe	Unterschubfeuerung

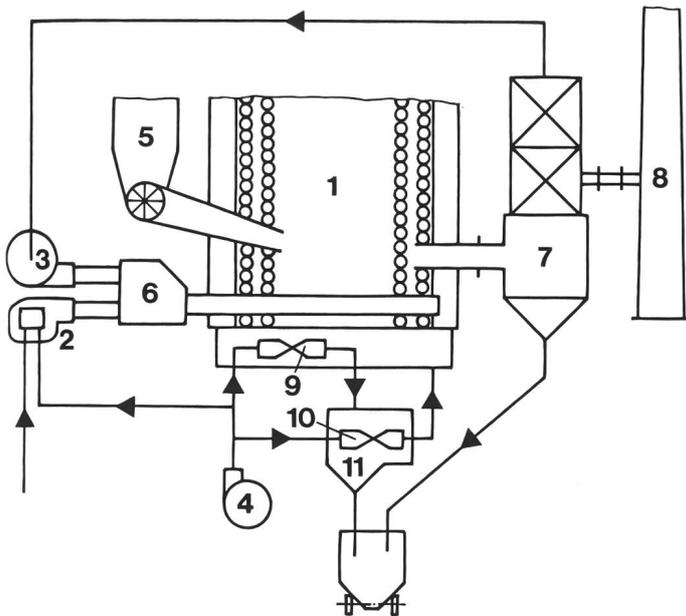
### HT-Anlage mit Wirbelschichtfeuerung

Prinzip des Bertrams-Erhitzer Typ F mit Wirbelschichtfeuerung, System EEC

#### Funktionsweise der Feuerung

Kalte Luft wird von unten durch das mit Sand gefüllte Bett geführt, bis die Sandpartikel fluten, d. h. einen flüssigkeitsähnlichen Zustand annehmen, wobei jedoch noch keine Partikel ausgetragen werden.

Die kalte Luft wird dann durch einen mit Öl befeuerten Anfahrerbrenner vorgewärmt, bis der Sand im Wirbelbett eine Temperatur von etwa 750/950 °C aufgenommen hat.



- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| 1 «Bertrams»-Erhitzer Typ F          | 7 Abscheider       |
| 2 Anfahr-Brenner mit Zündsystem      | 8 Kamin            |
| 3 Rauchgas-Ventilator, Rezirkulation | 9 Aschepumpe       |
| 4 Kompressor für Druckluft           | 10 Sandpumpe       |
| 5 Kohle-Dosier-System                | 11 Sand-/Aschesieb |
| 6 Plenum                             |                    |

Kohle oder andere Brennstoffe werden dann eingeführt. Dadurch wird eine partielle Vergasung im Bett erreicht. In der Zone über dem Wirbelbett verbrennen anschliessend die Gase vollständig. Dieser Vorgang wird kontinuierlich weiterbetrieben, wobei die Betttemperatur durch das Zufügen von Brennstoff sowie durch Rezirkulation eines Teils der Rauchgase reguliert werden kann.

#### Merkmale der Feuerung

Die Luftverteilung ist ein sehr wichtiger Parameter für eine effiziente Verbrennung. Deshalb hat Energy Equipment dieses Problem eingehend studiert und ein eigenes System entwickelt, welches einen sehr guten Umsetzungsgrad bei der Verbrennung ergibt. Abhängig von der Partikelgrösse wird die Wirbelschicht mit parallelen Säulen aufströmender Verbrennungsluft in vertikale Zonen geteilt. Ein Teil dieser Luft passiert das Bett, normalerweise ohne an der Verbrennung teilzunehmen, und zwar bis zur Zone über der Wirbelschicht, wo eine intensive Durchmischung mit dem erzeugten Gas entsprechend wirksame Verbrennung ermöglicht.

Dieser Anteil an Verbrennungsluft, welcher erst an der sekundären Verbrennung teilnimmt, wird teilweise erst als Sekundärluft über der Wirbelschicht eingeblasen. Diese Konstruktion ermöglicht eine höhere spezifische Belastung des Wirbelbettes und trägt wesentlich zu dessen Wirtschaftlichkeit bei. Auch wird dadurch erreicht, dass die Strahlungswärme durch eine einfache Anpassung des Erhitzerkessels voll ausgenutzt werden kann.

Bertrams AG  
Thermische Verfahrenstechnik  
4000 Basel

## Thermografie — eine Hilfe zur Energieeinsparung

Überall, wo Energie zu Heizzwecken oder zur Steuerung industrieller Prozesse eingesetzt wird, treten Verluste auf.

Die Verknappung und Verteuerung der Energieträger zwingt dazu, diese Verluste so gering wie möglich zu halten. Von der Erkenntnis bis zur tatsächlichen Energieeinsparung ist jedoch ein weiter Weg. Ihn mit Aussicht auf Erfolg zu beschreiten — und zwar in weiten Anwendungsbereichen — gestattet die Thermografie. Dieses einfach und schnell einsetzbare kontakt- und zerstörungsfrei arbeitende Messverfahren hat bereits in vielen Bereichen der Technik Anwendung gefunden, z. B. in der

- Gebäudetechnik  
zur Erkennung von Wärmebrücken und zum Nachweis schadhafter oder fehlender Isolierung.
- Verfahrenstechnik  
zur Feststellung von Leckagen in wärme- bzw. kälteführenden Behältern oder Rohrleitungen. Standzeitüberwachung von verschleissenden Anlagen (Hoch-, Glüh-, Trockenöfen, Stahlbläser, Winderhitzer).
- Wärmetechnik  
zum Auffinden von Isolationsschäden und Lecks an unterirdisch verlegten Fernheizsystemen; Entdecken von Totzonen in unzugänglichen Wärmetauschern; Ueberprüfung der Isolierung von Wärmeezeugern und Dampfkesseln jeder Bauart und Grösse.
- Elektrotechnik  
zur Ueberwachung von Hochspannungs-Schaltanlagen, Isolatoren, Verteilerstationen; Ermittlung von Schwachstellen in elektronischen Bauelementen und Schaltungen.
- Fertigungstechnik  
zur Qualitätskontrolle, Produktionsüberwachung und -steuerung.
- Werkstoffprüfung  
zur Erkennung von Materialfehlern, Ermüdungsbrüchen, Gefüge-Fehlstellen.

Wo bisher in mühevoller Kleinarbeit Temperaturfelder punktweise abgetastet werden mussten, genügt heute ein Blick auf den Monitor der handlichen Thermovisionskamera, um den thermischen Zustand eines Bauteils oder einer Anlage beurteilen zu können. Als weiterer Vorteil kommt hinzu, dass die zu untersuchende Anlage — z. B. ein Hochspannungsschalter — für die Messung nicht ausser Betrieb genommen werden muss, da aus sicherer Entfernung gemessen werden kann.

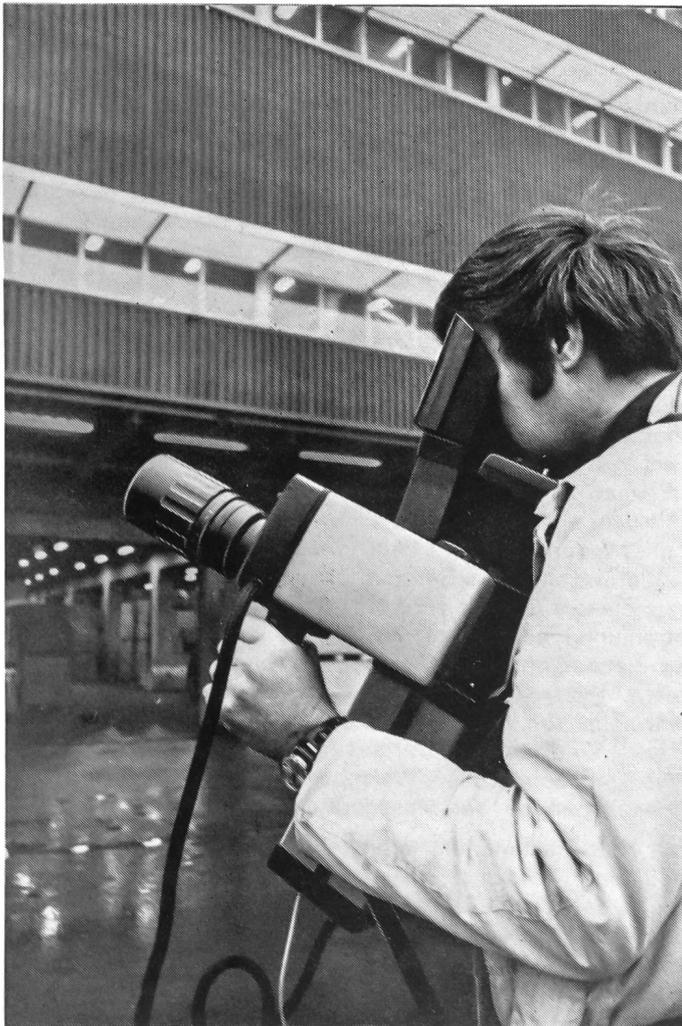
Bei der Thermografie wird die Tatsache ausgenutzt, dass jeder Körper mit einer Temperatur oberhalb des absoluten Nullpunktes, also grösser als  $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , eine elektromagnetische Wellenstrahlung aussendet, deren Intensität und Wellenlänge eine Funktion der absoluten Temperatur ist; man nennt sie deshalb Temperaturstrahlung. Sie ist mit dem sichtbaren Licht verwandt, nur hat sie eine grössere Wellenlänge und liegt in einem für das menschliche Auge unsichtbaren Bereich jenseits der Spektralfarbe rot; aus diesem Grunde wird sie auch mit Ultra- bzw. Infrarotstrahlung bezeichnet. Je wärmer ein Körper wird, umso mehr nähert sich die Infrarotstrahlung dem sichtbaren Licht. Ein «einleuchtendes» Beispiel hierfür ist das Erwärmen von Eisen: mit steigender Temperatur tritt zunächst eine fühlbare Wärmestrahlung, dann eine sichtbare Rot- und schliesslich Weissglut auf. (Temperaturempfindlichkeitsbereich der Messgeräte minus  $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ .)

Mit Hilfe bestimmter Halbleiterverbindungen, die — ähnlich einer Fozelle — gerade in dem unsichtbaren Bereich der Temperaturstrahlung sensibel sind, ist es möglich, die einfallende Temperaturstrahlung in elektrische Signale umzusetzen. Bei der Messung wird das zu prüfende Teil von der Thermovisionskamera punktweise abgetastet, und die so entstehenden elektrischen Signale erzeugen nach entsprechender Verstärkung und Modulation auf einem Monitor (Fernsehbildschirm) ein Hell-

Dunkel-Bild des betrachteten Objektes — das sogenannte Thermogramm. Dabei ist die Helligkeit des Bildes der Strahlungsintensität proportional. Zur objektiven Beurteilung der Intensitäten kann das Bild auch in Farbstufen umgesetzt werden. Ferner lassen sich über eine «Isothermensaltung» Punkte gleicher Strahlungsintensität hervorheben. Die tatsächliche Temperatur wird rechnerisch aus Intensitätswert und Emissionskoeffizient ermittelt. Je nach Temperaturbereich ist dabei eine Genauigkeit von  $0,2^\circ\text{C}$  zu erreichen. In sehr vielen Fällen ist aber schon die qualitative Aussage eines Thermogramms ausreichend, um die notwendigen Massnahmen zur Energieeinsparung zu ergreifen.

#### — Empfehlung

Die Anschaffungskosten der thermografischen Ausrüstung haben den Einsatz der Thermografie auf industriellem Gebiet um Jahre verzögert. Die steigenden Kosten und Verknappung des Brennstoffs haben aber den Einsatz der Thermografie in der Industrie begünstigt. Anstelle des Kaufs der notwendigen Ausrüstung zu einem Preis von rund Fr. 150 000.— und der Aufstellung einer eigenen Equipe für die Durchführung von thermografischen Inspektionen finden es viele Betriebe vorteilhafter, diese von einem Dienstleistungsunternehmen durchführen zu lassen. Im Laufe der letzten Jahre sind Gesellschaften gegründet worden, die sich auf die Durchführung von thermografischen Inspektionen spezialisiert haben. Die Ergebnisse solcher Inspektionen sind normalerweise für das Brennstoffprogramm sehr hilfreich.



Infrarotkamera im Einsatz



Infrarot-Messausrüstung

Wegen des bedeutsamen Informationsgewinns bei Durchführung dieser Inspektionen empfehlen die Autoren nachdrücklich die Nutzung der IR-Inspektionen als Hilfsmittel innerhalb der Energieeinsparungsprogramme.

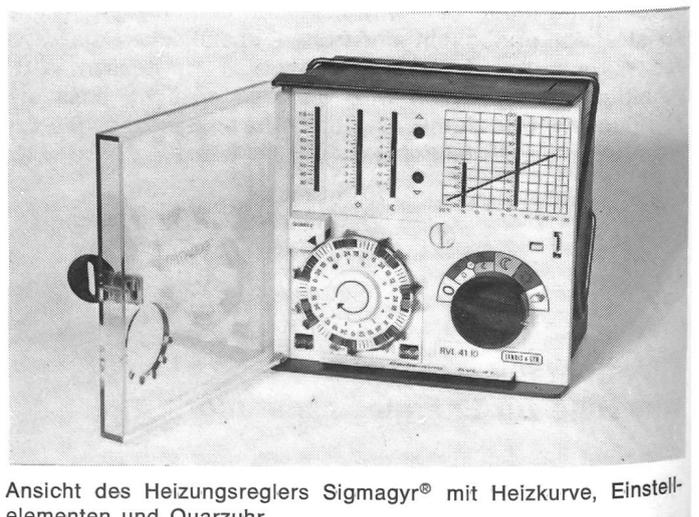
Consultherm AG, 8133 Esslingen ZH

### Neuer Heizungsregler Sigmagyr® für mittlere bis grosse Bauten

Sigmagyr ist ein neuentwickelter Regler für das witterungsgeführte Regeln von Heizungen in mittleren bis grossen Bauten aller Art: Gegenüber seinem Vorgänger sind die Anwendungsmöglichkeiten sowie — zur erhöhten Energieeinsparung — die Regel- und Steuerfunktionen erweitert worden. Die Endkontrolle jedes einzelnen Gerätes sowie die Langzeittests — beide durch Computer durchgeführt und ausgewertet — garantieren einen hohen Qualitätsstandard.

Der neue Regler eignet sich für Anlagen mit eigener Wärmeerzeugung wie auch für Anlagen, die an Fernheiznetze angeschlossen sind. Er kann elektromotorische oder elektrothermische Stellantriebe sowie atmosphärische oder Gebläsebrenner steuern.

Der Wahlschalter erlaubt sechs Heizprogramme. Eine Quarzuhr dient der Tag/Nacht-Umschaltung; ihre Gang-



Ansicht des Heizungsreglers Sigmagyr® mit Heizkurve, Einstell-elementen und Quarzuhr.

reserve beträgt 72 Stunden. Die Raumtemperatur-Korrektur kann direkt in Grad eingestellt und abgelesen werden. Eine Minimal- oder Maximalbegrenzung der Vorlauf- oder Rücklauftemperatur ist zusätzlich möglich.

Zwei Leuchtdioden zeigen die Steuerbefehle an; ein Testschalter erlaubt das Ausschalten der Rückführung. Dadurch wird die Inbetriebnahme vereinfacht.

Die Umwälzpumpe kann vom Regler gesteuert werden. Frostschutz ist durch die Heizkurve, die eine minimale Raumtemperatur von ca. 2 °C garantiert, sichergestellt.

Das Gehäuse und der Montagesockel mit den Anschlussklemmen sind aus Kunststoff. Der Anschluss erfolgt an 220 Volt Wechselspannung.

Eine weitere Neuheit ist das Messelement des Anlegefühlers. Es ist biegsam und passt sich der Rohrrundung an. Das ergibt eine sehr schnelle Temperaturübertragung.

Das Sigmagyr-Sortiment umfasst: Regler (auch ohne Schaltuhr lieferbar), Witterungsfühler, Anlegetemperaturfühler und Tauchtemperaturfühler.

Landis & Gyr Zug AG, 6301 Zug

## Der Gasmotor in der Wärme- und Kältetechnik

1938 hat Sulzer, Winterthur, mit der Inbetriebnahme der Wärmepumpe für das Rathaus in Zürich einen Meilenstein gesetzt. Nach über vierzig Jahren Erfahrung mit einigen Hundert Wärmepumpen im In- und Ausland wird nun in diesen Tagen in Luzern die erste Grosswärmepumpe mit einer Heizleistung von 800 kW unter Verwendung von zwei MWM-Gasmotoren dem Betrieb übergeben. Mit dem Einsatz dieser Gasmotoren wurde nicht nur ein neuer Meilenstein gesetzt, sondern zugleich auch die Weiche für die Zukunft gestellt. Der Gasmotor in Koppelung mit einem Kälte- oder Wärmepumpenkompressor bildet eine Alternative, die sich in der heutigen Zeit der Energieoptimierung geradezu aufdrängt. Mit einigem Stolz dürfen wir heute feststellen, dass allein von der Firma Gebr. Sulzer Aktiengesellschaft innert Jahresfrist nicht weniger als 18 Gasmotoren im Zusammenhang mit Wärme- und Kältetechnik installiert wurden.

Wo liegen nun die Anwendungsgebiete des Gasmotors in der Wärme- und Kältetechnik? Eine klare Abgrenzung des Einsatzgebietes ist leider nicht möglich, da zu viele Fakten variabel sind. Ich denke dabei in erster Linie an die Preisunstabilität der heute zur Verfügung stehenden Energien. Bei der Wärmepumpe mit Gasmotor ist eine langfristige Prognose noch wesentlich schwieriger zu stellen, da nebst den Energiepreisen auch die Umweltprobleme langfristig toleriert und akzeptiert werden müssen. So zum Beispiel die Nutzung von Grund- und Seewasser, oder der Erdwärme. Geht man davon aus, dass der Gesetzgeber das nötige Verständnis aufbringt und das Verhältnis der Energiepreise sich auf dem heutigen Stand stabilisiert, so hat der Gasmotor mit Sicherheit in der Zukunft einen noch wesentlich grösseren Marktanteil.

Bild 1 ermöglicht einen Überblick über den Markt. Der eigentliche Schwerpunkt liegt bei Objekten der öffentlichen Hand, dicht gefolgt von der Industrie und dem Handel. Mit

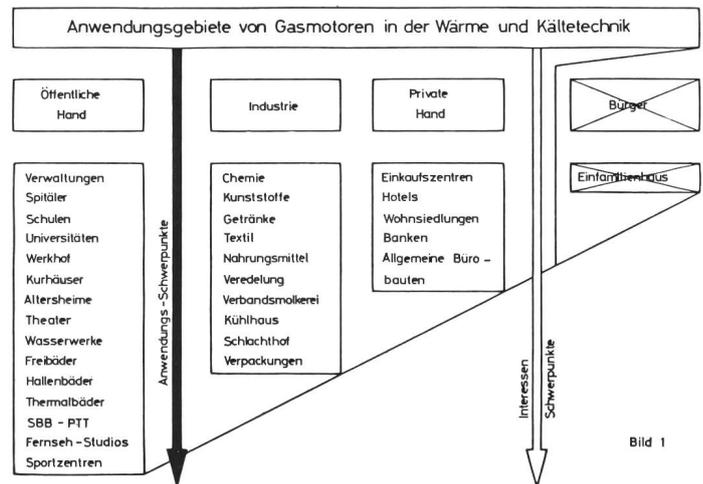


Bild 1

Sicherheit darf gesagt werden, dass der Gasmotor im Einfamilienhaus fehl am Platz ist. Vergleicht man die Einsatzschwerpunkte mit den anfallenden Interessenschwerpunkten, so ergibt sich eine wohl einmalige Diskrepanz. Das kleinste Interesse liegt beim eigentlichen Einsatzschwerpunkt, während bei den technisch und wirtschaftlich aussichtslosen Objekten das grösste Interesse vorhanden ist. Die Abstimmung und Integrierung einer mit einem Gasmotor betriebenen Wärmepumpe in ein bivalentes Heizsystem stellt höchste technische Ansprüche. Dies gilt sowohl für Neu- als auch für Altbauten. Auf individuelle Hobby-Versuche sollte unbedingt verzichtet werden.

Diese Überprüfung erfordert einiges Fachwissen. Es geht nicht darum, den Gasmotor gegen den Elektromotor auszuspielen, sondern für den jeweiligen Bedarfsfall das optimale Konzept zu erschaffen. Nicht der Antrieb fixiert das Konzept, sondern das Konzept den Antrieb. Die alteingesessene Vertrautheit mit dem Elektromotor führt immer wieder zu falschen Schlüssen, die letztlich nur dem Elektromotor dienen, aber keineswegs der Gesamtanlage. Es ist eine Angelegenheit der Erfahrung, die Stärken und Schwächen der einzelnen Alternativen zu kennen und sie in der Gesamtplanung entsprechend zu berücksichtigen. Wobei unter dem Begriff der Gesamtplanung auch die optimale Integration einer Wärmepumpe in das Heizsystem zu verstehen ist. Insbesondere gilt hier der Grundsatz: Nicht das Heizungssystem beeinflusst die Wärmepumpe, sondern die Wärmepumpe das Heizungssystem. Damit wird auch verständlich, dass alle Beteiligten sich zu einem Kollektiv zusammenschliessen müssen, damit der Bauherrschaft das individuell günstigste Gesamtkonzept unterbreitet werden kann. Das heisst, die Planung beinhaltet unter anderem auch die Prüfung der Möglichkeiten des Einsatzes von Gasmotoren.

Anhand einiger Beispiele soll versucht werden, die Vorteile des Gasmotors aufzuzeigen.

### Beispiel 1:

Weil ein Altbauobjekt mit einem Heizwasservorlauf von + 80 °C betrieben werden muss, erscheint eine Wärmepumpe als unwirtschaftlich. Die Heizflächen müssten vergrössert werden. Zudem arbeitet die Wärmepumpe mit einer Leistungsziffer von ca. 2,5, bezogen auf die Kuppelungsleistung.

Die Annahme ist falsch. Der Gasmotor anstelle des Elektromotors liefert nicht nur ca. 150% seiner Nennleistung als Heisswasser bei 80 °C, sondern verbessert auch die Leistungsziffer auf ca. 4 bis 4,5, bezogen auf die Kuppelungsleistung.

Der Gasmotor verbessert den Gesamtwirkungsgrad.

**Beispiel 2:**

Weil die Entnahme von Grundwasser bei einem Objekt beschränkt ist, liefert die Wärmepumpe eine zu kleine Heizleistung. Die Zusatzheizung muss aus diesem Grund überdimensioniert werden.

Diese Annahme ist falsch. Der Gasmotor anstelle des Elektromotors reduziert den Energiebedarf aus der Umwelt um ca. 40%.

Der Gasmotor reduziert die Energieentnahme aus der Umwelt.

**Beispiel 3:**

In einem Industriebetrieb wirken sich die Anlaufströme sehr ungünstig aus, da das Netz an der Grenze seiner Kapazität liegt. Die Abwärme fällt leider zyklisch an und würde einen intermeditierenden Betrieb der Wärmepumpe mit sich bringen, womit die zyklisch auftretenden Anlaufströme den Fabrikationsbetrieb tangieren.

Diese Annahme ist falsch. Der Gasmotor anstelle des Elektromotors entlastet das Netz.

Der Gasmotor entlastet das elektrische Netz.

**Beispiel 4:**

Weil die Elektromotor-Wärmepumpe an der Grenze der Wirtschaftlichkeit liegt, erübrigt es sich, die Var. zu prüfen mit einem Gasmotor, da letzterer ohnehin wesentlich teurer ist als der Elektromotor.

Diese Annahme ist falsch, weil sich die anderen Komponenten in der Regel wesentlich verbilligen. Es ist möglich, dass sich die Investitionskosten nur unwesentlich erhöhen, dafür aber die Betriebskosten reduzieren.

Der Gasmotor reduziert die Betriebskosten.

Dies sind einige Beispiele aus der Praxis von Projekten, bei welchen die Wahl des Elektromotors als Antrieb früher feststand, als das Gesamtkonzept ausgearbeitet wurde. Es wäre natürlich völlig falsch, als Konsequenz nur noch den Gasmotor einzusetzen. Jedes Projekt ist verschieden und muss individuell geplant werden. Die Schlussfolgerungen sind keineswegs übertragbar.

Eine Grenze bezüglich des Einsatzes von Gasmotoren ist jedoch klar ersichtlich. Für Heizleistungen unter 300 kW bei Wärmepumpen liegt der Elektromotor ganz klar im Vorteil.

Andererseits sollen aber auch wirklich potentielle Objekte nicht ohne die Überprüfung der Einsatzmöglichkeiten von Gasmotoren realisiert werden.

Bild 2 zeigt sehr eindrücklich, aus welchen Gründen grössere Zentralen, bei Wärmepumpen ab ca. 300 kW Heizleistung, in Richtung Gasmotor tendieren. Wenn auch der Vergleich mit einem Automotor etwas hinkt, so ist er für Kleinstmotoren durchaus vertretbar. Wenn ein Auto mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h an den Kilometerstand von 200 000 km gebracht würde, müsste der Motor 4000 h. in Betrieb sein. Jedermann wäre mit diesem Motor zufrieden. Zwar hätte dieser Motor im stationären Betrieb etwas länger. Eine Wärmepumpe, die jedoch im Jahr mindestens 2000 bis 3000 h. in Betrieb steht, erreicht die Lebensdauer des Motors unter Umständen trotzdem schon nach drei Jahren. Unter diesem Aspekt sieht der gleiche Motor nicht mehr so gut aus. Eine ganz andere Perspektive geben jedoch Gasmotoren grösserer Leistungen, bei welchen Standzeiten von 80 000 h. keine Seltenheit sind.

Da zudem die Unterhalts- und Servicekosten sich in erster Linie an die Betriebsstunden halten, ist ein grosser Motor von mindestens 50 kW Antriebsleistung wesentlich günstiger, bezogen auf das kW Nutzkälte oder Nutzwärme. Die untere Grenze der Einsatzmöglichkeit von Gasmotoren liegt damit bei ca. 200 kW Kälteleistung für Kälteanlagen sowie 300 kW Heizleistung für Wärmepumpen. Als Vergleich dazu sei die Heizleistung der Anlage Habitat, die von Ihnen heute besichtigt wird, nochmals angeführt mit 800 kW Heizleistung.

Zusammenfassend darf gesagt werden, dass der Gasmotor in Koppelung mit einem Kälte- oder Wärmekompressor eher zu spät den Markt eroberte. Es gibt verschiedene Gründe, die dafür verantwortlich sind. Mit einem Blick in die Zukunft können wir nur hoffen, dass die Erdgasversorgung uns nicht den gleichen Engpass beschert wie andere Alternativenergien. Unter dieser Voraussetzung wird dem Gasmotor ein voller Erfolg beschieden sein.

U. Lüthi, dipl. Ing. HTL,  
Verkaufsleiter Schweiz für Wärmepumpen  
und Standardkälte,  
Gebr. Sulzer AG, 8401 Winterthur

## Umweltfreundliche Energiegewinnung aus Altpneus

Anlage der Schweizerischen Gesellschaft für Tüllindustrie AG, Münchwilen TG

Ständerat Dr. Hans Munz, Präsident des Verwaltungsrates der Schweizerischen Gesellschaft für Tüllindustrie, konnte am 10. Oktober anlässlich einer Pressekonferenz eine Grosszahl von Vertretern der Presse begrüßen.

Er wies darauf hin, dass die Tüllindustrie — wie jedes industrielle Unternehmen — mit den Problemen der Energie und des Umweltschutzes konfrontiert werde. Diese beiden Themenkreise sind ja zum Dauergespräch in unserem Lande geworden.

Bei der Energie sind es zwei Fragen, die besonders beschäftigen, einerseits die Möglichkeit, Energie einzusparen oder umgekehrt ausgedrückt, der Energieverschwendung zu steuern, und andererseits die Abhängigkeit vom Erdöl als Energieträger zu reduzieren, die in keinem andern Lande Westeuropas so hoch ist wie in der Schweiz. Bei der Suche nach alternativen Energieträgern ist die Firma auf die Autoreifen gestossen, von denen man weiss, dass sie einen

Vor- und Nachteile von Gasmotoren in Abhängigkeit der Nennleistung im Anwendungsgebiet der Wärme- und Kältetechnik		
Forderungen	unter 50 kW	über 50 kW
Standzeit / Lebensdauer 50 000 h / 15 Jahre	ca. 10+15000 / 3-5 Jahre	ca. 15+80 000 h / 5-20 Jahre
Niedrige Investitionskosten einer Zentrale pro kW Heizleistung	1800 Fr. + 450 Fr.	450 Fr. + 200 Fr.
Niedrige Betriebs- und Unterhaltskosten	Pro kW sehr teuer	Pro kW sehr billig
Gute Service-Organisation in der Schweiz	Befriedigend bis ungenügend	gut bis sehr gut
Gute Referenzen	lückenhaft	gut
Alternative zu Elektromotor	Nein	Ja

recht hohen Energiegehalt aufweisen. Ihrem Einsatz als Energieträger stand bisher die eklatante und penetrante Umweltverschmutzung durch Abgase und Russ entgegen.

Als vor einigen Jahren von der Direktion die Idee an den Verwaltungsrat herangetragen worden ist, eine Anlage zur Energieerzeugung mittels alter Autopneus und auch anderer Abfälle zu errichten, hat dieser den Vorschlag aufgegriffen. Er konnte und durfte aber an eine Realisierung erst denken, nachdem feststand, dass Umweltbelastungen vermieden werden können. Er wurde darüber informiert, dass bei der Firma Hoval in Vaduz grosse Anstrengungen zur Erreichung dieses Zieles unternommen würden. Den entscheidenden Entschluss zur Errichtung der Anlage wurde lange vor der neuen Preishausse im Erdöl gefasst und ausserdem in einer Zeit, da das Unternehmen sich in einer prekären Ertragslage befand, die sich inzwischen allerdings verbessert hat. Das Unternehmen glaubt, dass mit der Altpneuverwertung und der Verbrennung anderer Industrieabfälle etwa 50% des bisher benötigten Öls eingespart werden kann. Man dürfe auch sagen, dass die Umweltbelastung durch Abgase nach den bisherigen Erfahrungen bei dieser neuen Art der Energiebeschaffung erheblich kleiner ist als bei der normalen Verbrennung von Öl. Abschliessend erwähnte Dr. Munz, dass sie nicht glauben, den Stein der Weisen für die Lösung der schweizerischen Energieprobleme gefunden zu haben, aber vielleicht sagen dürfen, dass sie mit der installierten Pilotanlage doch einen Weg gewiesen hätten, einerseits Altpneus und andere Industrieabfälle auf sinnvolle Weise in den Energieeinen Dienst zu leisten. Insbesondere die Altpneus bilden zyklus einzuschalten und damit zugleich dem Umweltschutz als Abfallstoff für viele Leute ein Aergernis und es ist bis heute ja nicht gelungen, sie anderweitig in grösseren Mengen auf irgend eine Weise aufzuarbeiten und einzusetzen. Dass daneben in entsprechendem Ausmasse auch Oel eingespart wird, spielt eher für den Betreiber einer solchen Anlage eine Rolle als für das nationale Problem der Reduktion der Erdölabhängigkeit.

Direktor W. P. Bachmann stellt mit einigen Worten die Firma vor, die 230 Mitarbeiter beschäftigt und je nach Produkt den Inlandmarkt beliefert, aber auch weltweit exportiert. Der Exportanteil beträgt etwa 60 Prozent. Die Schwesterfirma Weberei Walenstadt weist einen Personalbestand von 200 Mitarbeitern auf.

Zur Energiesituation der Tüllindustrie AG erläutert Herr Bachmann:

Verbrauch 1973		
Wärme	976 000 Liter Heizöl/Jahr	
Elektrizität	3 000 000 kWh/Jahr	
Kosten/Jahr 1973/74	à 22 Rp./Liter	Fr. 212 000.—
	à 6,6 Rp./kWh	Fr. 198 000.—
	Total	Fr. 410 000.—
Anteil an Gesamtkosten vor Abschreibung	3,0 % Wärme 2,8 % Strom	
Total	5,8 %	

Beurteilung der Situation Wärmeenergie 1973/74:

- Absehbare Weltreserven.
- Politischer Einsatz des Energieträgers Erdöl.
- Massive Preiserhöhungen.
- OPEC-Prognosen: Verknappung und Preissteigerungen.
- Dies bedeutet für die SGT bei einer Verdoppelung des Preises zusätzliche Kosten von Fr. 200 000.—.
- Preissteigerung des Produktes 3%.
- Diese kann wettgemacht werden durch eine zusätzliche Produktivitätssteigerung in der gleichen Grössenordnung.

- Fr. 200 000.— wegrationalisieren bedeutet Eliminierung von sieben Arbeitsplätzen. Dies kann nicht sofort, allenfalls innerhalb von fünf Jahren realisiert werden.
- Dazu benötigtes Kapital:

Anhand der Investitionsrechnung ergibt

Rentabilität (Kapitaleinsatz)	=	$\frac{\text{Nettogewinn} \times 100}{\text{Kapital} \times 0,5}$
R	=	$\frac{\text{NG} \times 100}{\frac{K}{2}}$
$\frac{K}{2}$	=	$\frac{\text{NG} \times 100}{R}$
K	=	$\frac{2 \times \text{NG} \times 100}{R}$

Soll die Rentabilität 10 % betragen, der Nettogewinn Fr. 40 000.—/Jahr, ergibt sich

K	=	$\frac{2 \times 40\,000 \times 100}{10}$	= Fr. 800 000.—
Zins (stat.) =			
5 Jahre × 5 % auf 800 000.—			= Fr. 200 000.—
Kapitaleinsatz pro Jahr			Fr. 1 000 000.—

- Um einen zusätzlichen Produktivitätszuwachs von 3 % zu erreichen, muss eine Million in ein lohnendes Projekt investiert werden, und dies fünfmal hintereinander, Jahr für Jahr.

Fragen:

- Welches Projekt?
- Welche neuen Produkte, Märkte, Technologien, Maschinen?
- Wie gross sind die Erfolgsaussichten?

Beschlüsse:

- Sparen ist am sichersten, am billigsten.
- Investitionen besser im Beschaffungsmarkt als im Absatzmarkt.
- Dem Kostendruck dort ausweichen, wo er entsteht.
- Lösungen suchen.
- Planen.

Diese Einsicht hatte die Schweizerische Gesellschaft für Tüllindustrie bewogen, in Zielrichtung Energiesparmassnahmen physikalische Studien zur Analyse ihrer Wärmebilanz ausführen zu lassen. Sie verfolgte damit den Zweck, das Ausmass der möglichen Verbesserungen ihrer Heizölabhängigkeit zu berechnen und Vorschläge für Sofortmassnahmen sowie für ein mittelfristiges Investitionsprogramm auszuarbeiten.

Bei den Sofortmassnahmen standen Eingriffe in die Verbrauchslage im Vordergrund, also Einsparungen zur Beseitigung der Verschwendung, durch Prozess- und Maschinenveränderungen, durch Einsatz von Regelkreisen im Wärmehaushalt. Der mittelfristige Plan dagegen sah vor, Einsparungen auf dem Gebiet der Trocknung, durch Wärmerückgewinnung und durch Übertragung aus anderen Quellen als Erdöl vorzunehmen. Dazu gehören die Verbrennung eigener industrieller Abfälle, die Benützung der Sonnenbestrahlung, der Bodenwärme. Auf dem Gebiet der Verschwendung konnten die einfachsten Einsparungen erzielt werden. Angefangen mit einer psychologischen Aufklärung des Betriebspersonals durch das Anbringen von Wärmeisolierungen, Einbau von Regelkreisen und anderer optimalisierender technischer Massnahmen.

Auf diese Weise konnten 8 bis 10 Prozent des Energiebedarfs eingespart werden. Es zeigte sich aber rasch, dass ein entscheidender Erfolg zur Erlangung einer relativen Erdölunabhängigkeit nur in der Substitution des Heizmaterials zu finden wäre. Dies führte in der Folge dazu, dass eine Verbrennungsanlage für eigene Abfälle ins Auge gefasst und deren Entwicklung durch die Spezialfirma Hoval AG, Vaduz, 1975 in Auftrag gegeben wurde.

### Pyrolytische Abfallverbrennungsanlage Hoval-Kelly/Petersen

Das Quantum der eigenen industriellen Abfälle genügte nicht, um eine umweltfreundliche Verbrennungsanlage zu betreiben, wie dies von Hoval nach bewährtem Baumuster unter Lizenz Kelley USA entwickelt worden war. Die Beschaffung entsprechender Mengen aus der Umgebung der Tüllindustrie stiess auf den Widerstand der öffentlichen Anlagen, die nicht ausgelastet sind. Entsprechende amtliche Bewilligungen waren aus diesem Grunde nicht zu erwirken. Eine systematische Suche nach einem billigen Brennstoff mit hohem Heizwert und problemloser Beschaffungs- und Lagerungsmöglichkeit führte zum Gedanken an den für die Deponie bestimmten, nicht mehr exportierbaren oder aufbereitungswürdigen Altpneu. Entsprechende Nachforschungen ergaben beschaffungsseitig ideale Voraussetzungen. Nachdem aber allgemein bekannt ist, dass eine gewöhnliche Pneuverbrennung ausserordentliche Umweltbelastungen impliziert, musste dieses Problem in bezug auf den technischen Aufwand und gemessen an schweizerischen Normen der Umweltschutz-Behörden studiert und gelöst werden. Nach Kenntnis des anzuwendenden Verfahrens bei der *Reinigung der Abgase und Aufbereitung des Wassers*, durch Spezialfirma Hugo Petersen, wurde eine betriebswirtschaftliche Berechnung der Investition mit dem Ziel angesetzt, einen Kapitalrückfluss von nicht über sechs Jahren zu erreichen.

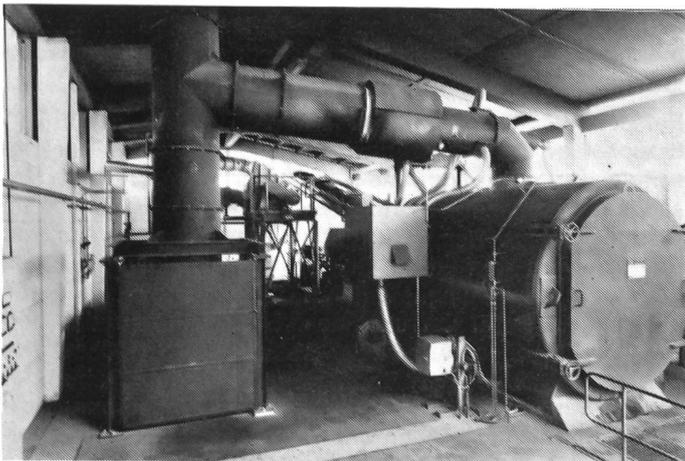
### Anlagebeschreibung

Die im April 1979 in Betrieb genommene Energieerzeugungsanlage besteht im wesentlichen aus folgenden Elementen:

Altpneus-Depot im Freien

Basislager für ca. 800 t Altpneus. Bedarf für 10—12 Monate. Mechanische Förderanlage vom Depot zur Verbrennungsanlage

— Firma Kempf & Co. AG, Herisau



Reifenverbrennung, Pyrolyse-Anlage: Rechts Pyrolyseofen, Mitte Thermoreaktor, links Wärmetauscher.

Hoval-Kelley-Pyrolyse-Kammer mit hydraulischer Beschickung

— Firma Hoval AG, Vaduz

Erste Verbrennungsstufe:

Pyrolyse: Thermische Zersetzung von organischen Stoffen in einer sauerstoffarmen Umgebung.

Umsetzung in brennbare Gase (Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe).

Kohlenstoffreiche Rückstände.

Temperatur bis 600 ° C.

Thermoreaktor

— Firma Hoval AG, Vaduz

Zweite Verbrennungsstufe:

Vollständige Oxydation der erzeugten Gase zu Kohlendioxyd und Wasserdampf.

Temperatur über 1200 ° C (Geruchsschwelle 800 ° C).

Wärmetauscher (Economiser)

— Firma Jäggi AG, Bern

Wärmeübertragung von heissen Gasen an Heisswassersystem zur Erzeugung von Warmwasser, Heisswasser und Dampf sowie zur Luftheritzung.

Geschlossener Kreislauf mit Wärmespeicher und Heizungssystem.

Wärmespeicher und Heizungssystem (vorhanden)

— Firma Gebr. Sulzer AG, Winterthur

im geschlossenen Kreislauf mit Wärmetauscher

Rauchgaswäscher

— Firma Hugo Petersen GmbH & Co. KG, Wiesbaden

Abkühlung der heissen Gase auf ca. 60 ° C

Auswaschen von festen Schadstoffen, wie Zinkoxyd, Schwefeldioxyd, Russ und Asche sowie von Salzsäure

Abwasseraufbereitungsanlage

— Firma Hugo Petersen GmbH & Co. KG, Wiesbaden

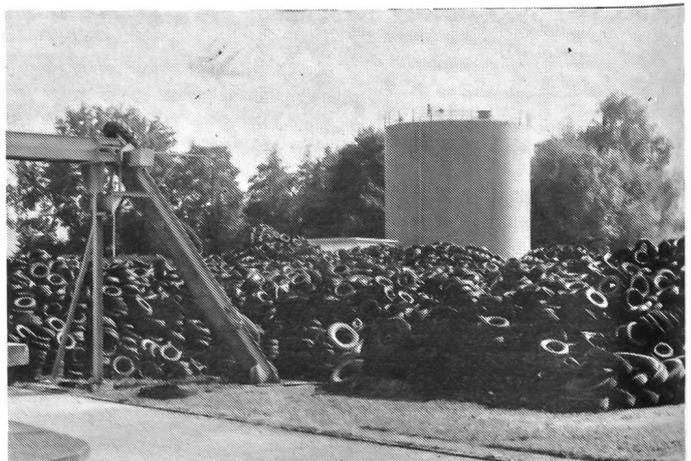
Ausfiltrierung der ausgewaschenen festen Schadstoffe

Neutralisierung und Anreicherung mit Sauerstoff

Bauliche Vorleistungen

bei der Tüllindustrie AG vorhanden

Als weiterer Referent sprach Dr. Hans Kauer vom Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern. Er wies auf das internationale, speziell aber auf das schweizerische Energieproblem hin.



Reifenlager im Freien: Links Reifenförderanlage

Zur neuen Anlage der SGT führte Dr. Kauer aus:

«Wir sind besonders froh, dass es der Schweizerischen Gesellschaft für Tüllindustrie mit ihrer Pneuverbrennungsanlage gelungen ist, auch auf dem Gebiet der Alternativenergien einige «Öl-Zisternenwagen» abzuhängen. Naturgemäss sind die Kapazitäten der Müllnutzung und der Pneuverbrennung im besonderen landesweit begrenzt. Der Anteil von Müll an der Energie beläuft sich auf 0,6 % und die für diese Zwecke nutzbaren Pneus könnten maximal etwa 0,5 % des gegenwärtigen Energiebedarfes betragen. Dazu wären allerdings etwa 10 Anlagen der hier realisierten Grösse erforderlich. Solche Installationen sind aber nicht nur vom Gesichtspunkt des Erdölersatzes, sondern ebenfalls aus Gründen der Umweltgestaltung sehr erwünscht.»

Zum Thema Erzeugung von Energie aus Altreifen mit der Hoval-Pyrolyse-Anlage referierte P. Hwald, Dipl. Ing. ETH, Hoval AG, Vaduz.

Die Energiegewinnung aus Abfallstoffen ist nicht neu; bis vor kurzem beschränkte sie sich jedoch auf Grossanlagen mit Leistungen von mehr als zwei Tonnen pro Stunde. Diese boten eine Gewähr, dass bei genügend hoher Betriebssicherheit umweltfreundlich und wirtschaftlich Energie erzeugt werden konnte.

Kleinanlagen mit Leistungen bis maximal einer Tonne pro Stunde wurden vor allem eingesetzt zur Beseitigung spezieller Abfälle, zum Beispiel in Spitälern, wo oft die Beseitigung gegenüber der Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit Vorrang hatte. Niedrige Energiepreise machten die Energiegewinnung aus Abfällen nicht attraktiv genug.

Heute hat sich die Situation jedoch geändert, und man ist sich bewusst, dass alternative Energieträger zu Erdöl, Erdgas und Strom vermehrt zur Deckung des Bedarfes herangezogen werden müssen. Damit sind auch kleinere Anlagen zur Erzeugung von Energie aus Abfallstoffen wieder interessant geworden. Die Vorteile solcher kleiner Einheiten liegen darin, dass sie häufig dort, wo Abfallstoffe anfallen, auch zugleich ein Energiebedarf besteht; damit entfallen teure Infrastrukturkosten für den Transport der Abfallstoffe und die Verteilung der zurückgewonnenen Energie. Die Anwendung neuer Technologien ermöglichte es, umweltfreundliche, betriebssichere und wirtschaftliche Kleinanlagen herzustellen und zu betreiben. Hoval verwendet für ihre Anlagen das Pyrolyse-Prinzip, das sich dadurch auszeichnet, dass bei weitgehender Unempfindlichkeit gegenüber schwankenden Heizwerten des Abfalles gleichbleibend gute Emissionswerte gewährleistet. Pyrolyse bedeutet die Zersetzung von organischen Stoffen in einer sauerstoffarmen Umgebung in brennbare Gase und Kohlenstoffe. Im Vergleich zu herkömmlicher Verbrennung erfolgt eine pyrolytische Verbrennung wie bei den Hoval-Anlagen in zwei Stufen:

- In der ersten Stufe wird in der Pyrolysekammer unter gedrosselter Luftzufuhr ein geringer Teil der Abfälle, beziehungsweise des entstehenden Kohlenstoffes verbrannt und die dadurch erzeugte Wärme dazu verwendet, den Hauptteil der Abfälle in brennbare Gase und Kohlenstoff zu zersetzen.
- In der zweiten Stufe, im Thermoreaktor, werden die entstandenen brennbaren Gase mit Luft gemischt, gezündet und vollständig verbrannt. Dabei treten Temperaturen von 800—1200 ° auf, wodurch gewährleistet ist, dass keine Geruchsemissionen durch aromatische Kohlenwasserstoff-Verbindungen auftreten können. Die heissen Rauchgase werden in einem Wärmetauscher abgekühlt und die dadurch freiwerdende Wärme zur Erzeugung von Warmwasser, Heisswasser oder Dampf verwendet.

Die Schweizerische Tüllindustrie AG in Münchwilen wählte als Alternativ-Energie-Träger Altreifen, deren Heizwert ca. 85 % desjenigen von Öl entspricht und die in genügender Menge zu günstigen Bedingungen erhältlich sind.

Die Hoval-Pyrolyse-Anlage, die hier im Einsatz ist, hat eine Verbrennungsleistung von ca. 270 kg Reifen pro Stunde, entsprechend 675 Tonnen pro Jahr im einschichtigen Betrieb. Die Heizöleinsparung entspricht 485 000 Litern pro Jahr.

Die Anlage besteht aus:

- einem Förderband zum Transport der Reifen vom Deponieplatz zur Pyrolyse-Anlage
- der Pyrolyse-Anlage mit Beschickungseinrichtung, durch welche die Reifen chargenweise über ein Schleusensystem in die Pyrolysekammer geschoben werden und mit Thermoreaktor zum Ausbrand der entstandenen Pyrolyse-Gase
- dem Röhrenwärmetauscher zur Erzeugung von Heisswasser
- der Rauchgaswaschanlage, Fabrikat Petersen, mit Kühlturm als erste Abscheidestufe, wo die Rauchgase auf den Sättigungspunkt gekühlt und ein Teil der Schadstoffe absorbiert und ausgewaschen wird, mit Feingasreiniger (Zentrifugal-Aglomerator) als zweite Abscheidestufe und mit Lamellentropfenfänger zum Abtrennen mitgerissener Wassertropfen.

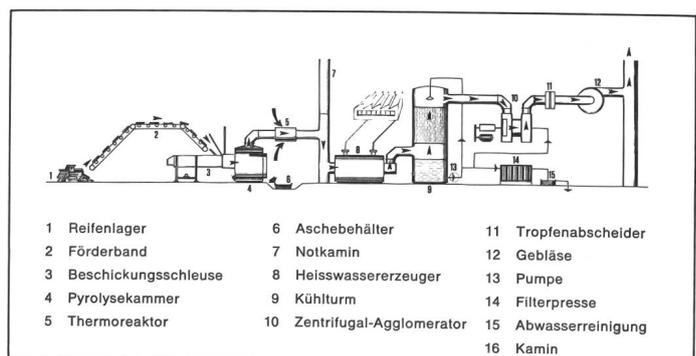
Das nunmehr gereinigte Gas wird von einem Gebläse zum Hochkamin befördert, wobei das Gebläse für die Überwindung der Anlagenwiderstände von Brennkammer, Heisswassererzeuger, Gasreinigung und Abgasleistung ausgelegt ist.

Das Waschwasser wird in einer Filterpresse von festen Schadstoffen befreit und in der Neutralisations- und Oxidationsstufe entgiftet, bevor es in das Betriebswasser geleitet wird.

Der Einsatz einer Rauchgaswaschanlage ist bei der Reifenverbrennung nötig, um das entstehende gasförmige Schwefeldioxyd und den entstehenden Zink-Oxyd-Staub zurückzuhalten.

Die gesamte Anlage zur Erzeugung von Energie aus Altreifen erforderte in diesem Fall Investitionen von ca. 600 000 Franken. Darin inbegriffen ist die komplette Pyrolyse-Anlage mit Heisswassererzeuger, Rauchgaswaschanlage, Förderband, Einspeisung in das bestehende Netz, Wärmezähler, bauliche Vorbereitungen usw., aber ohne Gebäude, da dieses schon bestand.

Die Betriebskosten belaufen sich bei einschichtigem Betrieb ohne Zins und Amortisation auf ca. Fr. 74 000.— pro Jahr. Die Einsparung an Heizöl beträgt ca. Fr. 204 000.— pro Jahr, dazu kommt noch der Erlös aus der Reifenanlie-



Schemazeichnung der Anlage.

ferung von ca. Fr. 13 500.— pro Jahr. Die Netto-Einsparung beläuft sich somit auf Fr. 143 500.— pro Jahr, was zu einer Kapitalrückflussdauer von 4,2 Jahren führt.

Über die Rauchgasreinigung referierte K. Lehmann, Ingenieur der Firma Hugo Petersen GmbH & Co. KG, Wiesbaden.

Die Problemlösung der Pyrolysegas-Reinigung in München war eine Aufgabe, der wir uns gerne stellten. Heisse Abgase, staub- und gasförmige Schadstoffe sind Komplexe, die uns von den grossen Sondermüllverbrennungsanlagen der chemischen Industrie bekannt sind. Hier wurden wir mit der Tatsache konfrontiert, dass nicht, wie im Chemiebetrieb, das erforderliche Fachpersonal zur Verfügung steht, das die Reinigungsanlage nach eigenen Erfahrungen betreibt und überwacht. Die Aufgabestellung war damit für den genannten Anwendungsfall: Falls Chemie, dann bitte auch für Laien durchführbar, bzw. möglichst selbst kontrollierend und korrigierend.

Nach dem Wärmeaustauscher tritt das ca. 250 bis max. 350 °C heisse Abgas über eine Vorbedüsungszone in den Kühl- und Absorptionsturm ein. Durch Wasserverdampfung auf rund 60 °C abgekühlt und durch den intensiven Kontakt mit der Flüssigkeitsbedüsung ist das Gas vorgereinigt. Die Feinstreinigung erfolgt im Petersen-Zentrifugal-Agglomerator, einem Hochleistungsabscheider für feinste Nebel und Stäube.

Weitgehend frei von Stäuben und gasförmigen Komponenten wird das Abgas nach dem Abtrennen der Waschwasertropfen vom Gebläse in den Kamin befördert.

Der Energiebedarf der gesamten Nassabscheideranlage, gas- wie flüssigkeitsseitig, beträgt 29,9 kWh, entsprechend 4,46 kWh/pro 1000 Betriebs-m<sup>3</sup>-Gas.

Nassabscheideranlagen werden von Fall zu Fall für den Durchlauf- oder Kreislaufbetrieb ausgelegt. Wir wählten hier den Kreislauf mit seiner Anreicherung von Schadstoffkomponenten im Waschwasser. Ein Teilstrom von 0,7 m<sup>3</sup>/h wird ausgekreist, filtriert, oxidiert und umweltfreundlich in den Vorfluter des Betriebes abgegeben.

Abwassermengenminimierung und möglichst geringer Aufwand für die Abwassereinrichtung bei Erfüllung der behördlichen Aufgabewerte, sind in der geschilderten Anlage optimal gelöst. Bü.

## Wärmeaustauscher

### Einleitung

Wärmeaustauscher sind keine spektakulären Apparate, sondern eher Mauerblümchen der Technik. In Anlagen der Verfahrenstechnik, eingebaut in Maschinen, Apparaten, Klimaanlage, finden sie wenig Beachtung, trotzdem ihre Funktion für den Betrieb der betreffenden Anlage eine primäre Voraussetzung darstellen kann. Obwohl Wärmeaustauscher vielfach als statische Bauteile bezeichnet werden, sind es im Grunde genommen sensible dynamische Apparate analog Transformatoren und elektronischen Schaltungen. Sie reagieren unbestechlich bei Veränderung von Strömung, Stoffmenge, Temperatur, Aggregatzustand und Medium.

### Definition

Wärmeaustauscher sind Vorrichtungen und Apparate, die von flüssigen oder gasförmigen Medien durchströmt werden und dabei einen Teil der Wärmemengen von den wärmeren an die kälteren Medien abgeben. Die Wärmeübertragung erfolgt indirekt über Trennwände. Demgegenüber kann eine Wärmemenge aber auch ohne Trennwand direkt übertragen werden, indem man z. B. Wasserdampf in aufzuheizendes Wasser einleitet. Im folgenden sollen die Zusammenhänge beim Wärmeaustausch zweier strömender Medien über eine Trennwand erläutert werden.

### Wärme – Kälte

Bekanntlich ist Wärme ein Energiezustand, ein Schwingungszustand der Atome bzw. Moleküle. Durch Temperaturänderungen der Stoffe verändern sich auch deren physikalische Eigenschaften, wie z. B. Strömungsverhalten, spezifische Wärme, Wärmeleitfähigkeit, Raumgewicht, Zähigkeit und Aggregatzustand.

Alle diese Eigenschaften und deren Veränderungen sind bei der Berechnung von Wärmeaustauschern zu berücksichtigen.

Beispiele von Aggregatzustands-Änderungen:

- Dampf kondensiert zu Flüssigkeit oder umgekehrt, indem Kondensationswärme abgeführt oder Verdampfungswärme zugeführt wird.
- Flüssigkeit geht in den festen Zustand über oder umgekehrt durch abführen oder zuführen von Schmelzwärme.
- Unter gewissen Bedingungen kann ein fester Stoff ohne Flüssigphase verdampfen. Man nennt diesen Vorgang sublimieren.  
Beispiel: Gefriertrocknung unter Vakuum.

### Wärmeübertragung

Wärme kann auf mehrere Arten befördert werden, die durch unterschiedliche Gesetzmässigkeiten gekennzeichnet sind und damit relativ komplizierte Berechnungen erfordern. Im allgemeinen sind drei Arten von Wärmeübertragungen zu unterscheiden:

- Wärmeleitung durch Stoffe;
- Wärmemitführung oder Konvektion in bewegten flüssigen oder gasförmigen Stoffen;
- Wärmestrahlung ohne materielle Wärmeträger, in Form elektromagnetischer Wellen.

Der Wärmeaustausch zwischen zwei strömenden Medien über eine Trennwand unterteilt sich in drei Phasen:

#### Phase 1

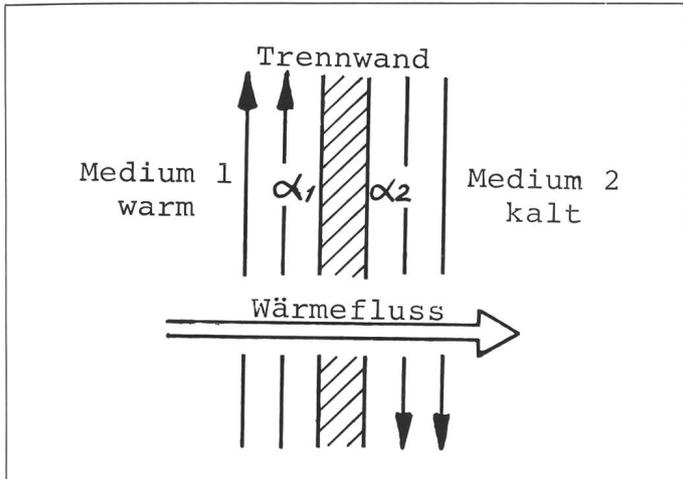
Abgabe von Wärmeenergie des wärmeren Mediums an die Trennwand durch Konvektion. Die Wärmeübergangszahl  $\alpha_1$  (Leitwert) ist abhängig von den physikalischen Eigenschaften und dem Strömungsverhalten von Medium 1. Turbulente oder verwirbelte Strömung ergibt wesentlich höhere  $\alpha$ -Werte als laminare oder wirbelfreie Strömung. Man wird deshalb bei der Auslegung von Wärmeaustauschern möglichst turbulente Strömung anstreben. Das Strömungsverhalten wird rechnerisch ermittelt.

**Phase 2**

Wärmeleitung durch die Trennwand, abhängig von der Wärmeleitfähigkeit und der Wanddicke des Trennwandwerkstoffes. Dünne Wandstärken eines gut wärmeleitenden Werkstoffes ergeben hohen Wärmedurchgang.

**Phase 3**

Abgabe der Wärmeenergie von der Trennwand an das kältere Medium. Die Wärmeübergangszahl  $\alpha_2$  ist analog Phase 1 abhängig von den Stoffwerten und dem Strömungsverhalten.



Der Gesamtleitwert der drei Phasen wird als Wärmedurchgangszahl  $k$  bezeichnet.

Die übertragene Wärmeleistung errechnet sich wie folgt:

$$Q = k \times F \times \Delta tm$$

Q: Wärmeleistung

k: Wärmedurchgangszahl

F: Fläche der Trennwand

$\Delta tm$ : mittlere Temperaturdifferenz (logarithmisch) der zwei Medien.

**Berippte Oberflächen**

Die Wärmeübergangszahlen  $\alpha$  an einer Trennwand sind je nach Aggregatzustand sehr verschieden.

- Strömende-Flüssigkeiten und kondensierende Dämpfe ergeben hohe  $\alpha$  Werte.
- Strömende-Gase ergeben niedrige  $\alpha$ -Werte.

Um nun die Wirksamkeit auf der Seite mit dem niedrigen  $\alpha$ -Wert (z. B. Gasseite) zu erhöhen, wird die zugehörige Trennwandseite mit einer Berippung versehen. Durch diese Massnahme lässt sich eine wesentlich grössere Wärmeleistung übertragen.

In der Praxis finden sich viele Beispiele, wo Wärmetauscher mit Rippenrohren zum Einsatz gelangen. Luftherhitzer, Luftkühler, Autokühler usw.

In Klimaanlage von Textilbetrieben muss wegen der Verstopfungsgefahr durch Textilfasern bei Luftherhitzern und Luftkühlern oftmals auf eine Berippung verzichtet werden.

**Gleichstrom, Gegenstrom, Kreuzstrom**

Die Strömungsrichtungen zweier Medien im Wärmetauschersystem beeinflussen die übertragene Wärmeleistung ganz

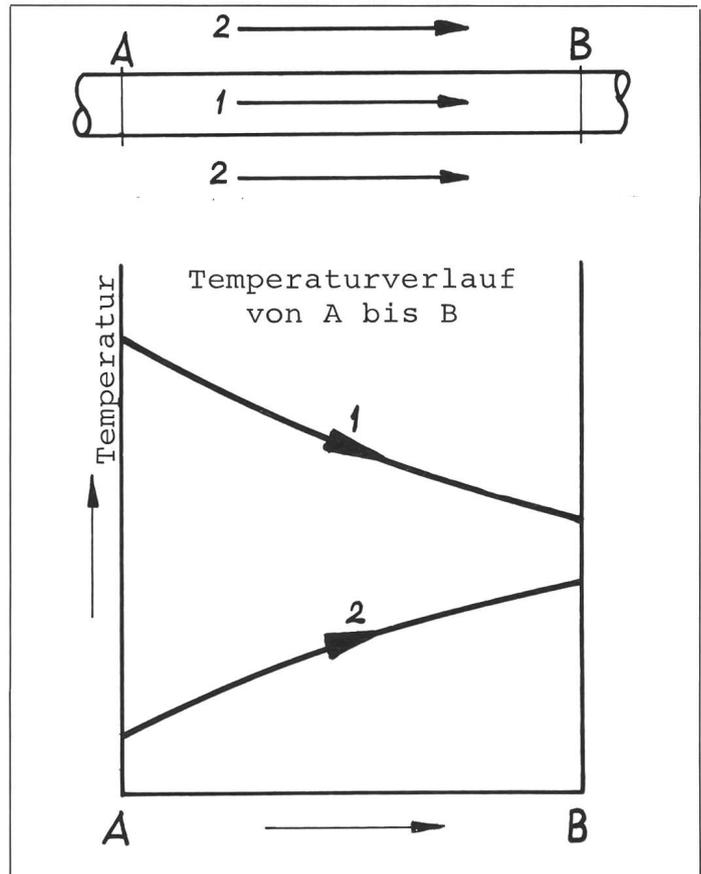
wesentlich. Die diesbezüglichen Zusammenhänge sollen in nachfolgenden Beispielen erläutert werden.

Medium 1 (warm) strömt durch ein Rohr.

Medium 2 (kalt) strömt ausserhalb vom Rohr.

**Gleichstrom**

Parallelströmung mit gleicher Strömungsrichtung. Im Strömungsabschnitt A bis B nähern sich die beiden Temperaturen von Medium 1 und 2. Beim Punkt B liegt die Austrittstemperatur von 2 stets tiefer als diejenige von 1.

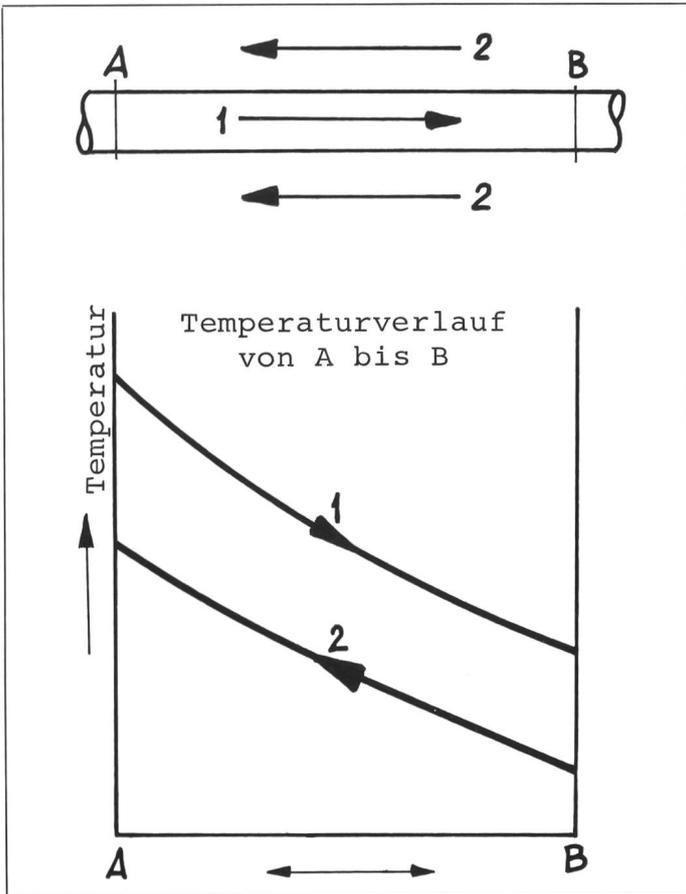


**Gegenstrom**

Parallelströmung mit entgegengesetzter Strömungsrichtung.

Die Austrittstemperatur von 2 bei Punkt A liegt höher als diejenige von 1 bei Punkt B. Die Erwärmung von Medium 2 und damit die übertragene Wärmeleistung ist demzufolge bei Gegenstromschaltung grösser als bei Gleichstromschaltung.

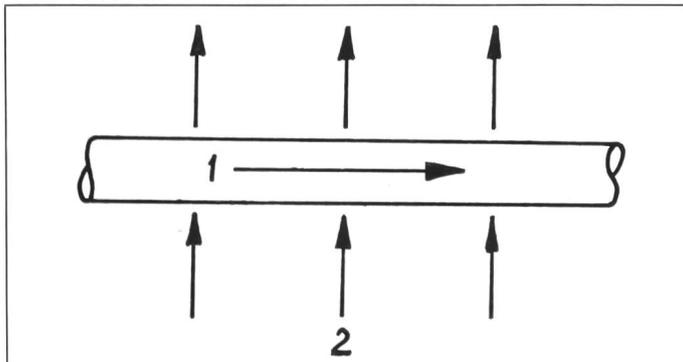
Die mittex werden monatlich in alle Welt verschickt. Technik und fachliche Integrität überwinden selbst ideologische Grenzen: 13 % aller nichtschweizerischen mittex-Abonnenten sind von Wissenschaftlern, Textilkaufläuten und textiltechnischen Fachleuten in Ostblock-Ländern bestellt. Auch sie schätzen die klare Darstellung und das gehobene, aber trotzdem verständliche Niveau ihrer Schweizerischen Fachschrift für die gesamte Textilindustrie.



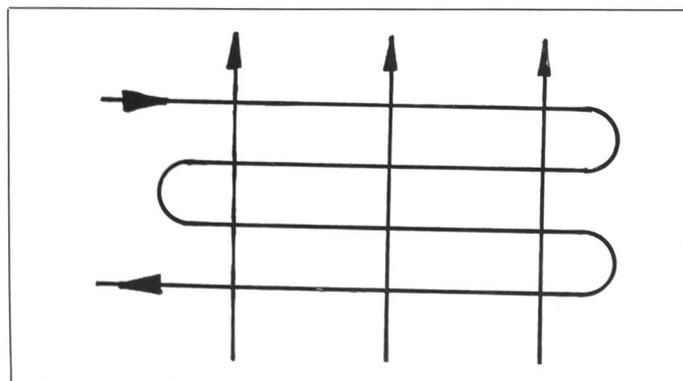
**Kreuzstrom**

Aeusseres Medium 2 strömt rechtwinklig zum inneren Medium 1.

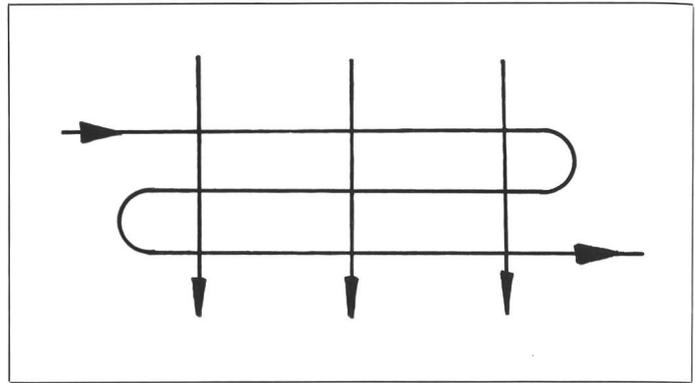
Die Charakteristik dieser Anordnung liegt zwischen Gleich- und Gegenstrom und wird als einfacher Kreuzstrom bezeichnet.



Beispiel von mehrfachem Kreuzstrom:  
Vierfacher Kreuz-Gegenstrom



**Dreifacher Kreuz-Gleichstrom**



Bei Kreuzstrom-Schaltungen dominiert je nach Anzahl der Durchgänge und der resultierenden Strömungskomponente der Gegenstrom- oder der Gleichstromcharakter. Wird beispielsweise ein für Gegenstrom berechneter Luftheritzer fälschlicherweise im Gleichstrom angeschlossen, so wird die kalorische Nennleistung des Apparates nicht erreicht.

**Auslegung von Wärmeaustauschern**

Die kalorische Berechnung basiert auf den physikalischen Grundlagen, auf die bereits andeutungsweise hingewiesen wurde. Für die konstruktive Gestaltung sind die mechanischen Beanspruchungen — hervorgerufen durch Überdruck und Wärmedehungen usw. — ausschlaggebend. Die Auswahl von chemisch beständigem Werkstoff setzt Kenntnisse über die chemische Zusammensetzung und die Temperaturen der am Wärmeaustausch beteiligten Medien voraus.

Speziell bei Rippenrohr-Wärmeaustauschern hat der Rippenwerkstoff einen wesentlichen kalorischen Einfluss. Je besser die Wärmeleitfähigkeit des Rippenmaterials, umso wirksamer ist die Berippung.

Einige Beispiele von Wärmeleitzahlen in W/m K (Richtwerte)

Guter Wärmeleiter:	Kupfer	390
	Aluminium	220
	Stahl	50
Schlechter Wärmeleiter:	Rostfreier Stahl V2A	20

Aus Gründen von Werkstoffkosten, Warmfestigkeit, Erosions- und Korrosionsverhalten, Anforderungen aus der Sicht des Chemikers usw. kann oftmals nicht unbedingt der Werkstoff mit den besten Wärmeleiteigenschaften für Rohre und Rippen eingesetzt werden.

**Allgemeine Hinweise**

Korrosionsdefekte in Systemen mit Dampf- oder Wasserbetrieb lassen sich durch zweckmässige Wasseraufbereitung verhindern. Falls eine Aufbereitungsmöglichkeit nicht besteht, hat die Werkstoffwahl aufgrund einer Wasseranalyse zu erfolgen. Der Einbau von Apparaten und Bohrleitungen aus verschiedenen Metallen oder Legierungen in demselben Wasser- oder Dampfsystem ist aus Korrosionsgründen tunlichst zu vermeiden.

Der Wärmeübergang verbessert sich mit wachsender Strömungsgeschwindigkeit des Mediums. Gleichzeitig steigt

aber der Strömungswiderstand fast quadratisch mit der Geschwindigkeitszunahme an und damit erhöht sich im gleichen Masse die erforderliche Antriebsleistung für Ventilatoren und Pumpen.

Hohe Strömungsgeschwindigkeiten gestatten zwar kleinere Bauart der Wärmeaustauscher und demzufolge geringere Anschaffungskosten, aber — die Betriebskosten für die aufzuwendende Antriebsenergie sind grösser. Beim Anlagekosten-Vergleich ist es empfehlenswert, nebst dem Preis auch folgende Kriterien in die Beurteilung miteinzubeziehen: verwendete Werkstoffe, Druckverluste, Gewicht. Letzteres kann Hinweise bezüglich Robustheit der Bauart beinhalten.

Strömungsgeschwindigkeiten von Flüssigkeiten und Dämpfen dürfen nicht beliebig erhöht werden! Beim Ueberschreiten der werkstoff- und temperaturbedingten oberen Grenzwerte besteht Erosionsgefahr, was schliesslich zu Lecklagen führt. Beispielsweise neigen Kupferrohre bei Wassergeschwindigkeiten ab 1,5 m/s zu Erosions-Korrosion, zudem sollte Kupfer aus ähnlichen Gründen in Dampf- und Heisswasseranlagen nicht eingesetzt werden.

In Dampfanlagen ist erstes Gebot, dass das anfallende Kondensat einwandfrei und rasch abgeleitet wird. Mängel an der Funktion von Kondensatableitern und unzuverlässige Leitungsführung können Leistungsreduktion und Defekte verursachen. Bei Kondensatrückstau treten hauptsächlich in der Aufheizphase schädliche Dampfschläge auf. Diese sind als Knistern und Knattern feststellbar und müssen als Alarmzeichen gewertet werden. Kondensataraturen sind periodisch zu kontrollieren und zu warten. Ein schonendes Anfahren bei Erhitzern erspart dem Wärmeaustauscher den gefürchteten Wärmeshock und verlängert sein Leben!

#### In eigener Sache

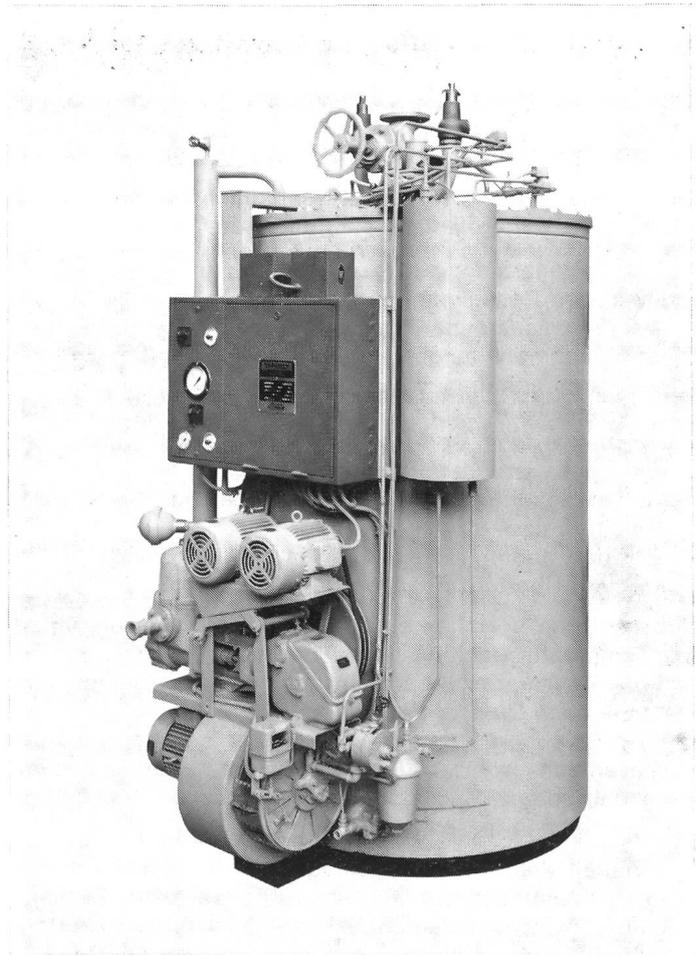
Seit 1949 konzentriert sich unser Fabrikationsprogramm ausschliesslich auf Wärmetauscher. Auslegung, Konstruktion und Herstellung basieren auf grosser Erfahrung und den stets angepassten neuesten Erkenntnissen und Fabrikationsmethoden. Bestausgewiesene langjährige Mitarbeiter sind uns Gewähr für funktionell und qualitativ optimale Erzeugnisse. Die Zulassung vom eidg. Kesselinspektorat SVDB ermöglicht es uns, auch kontrollpflichtige Objekte herzustellen. Unsere Serviceverpflichtungen nehmen wir ernst. Wir sind aber auch gerne bereit, an Fremdfabrikaten Reparaturen auszuführen, Aenderungen vorzunehmen oder Ersatzelemente herzustellen. Unsere weit über die Landesgrenze hinausreichende Konkurrenzfähigkeit, aber auch jahrzehntelange Kundentreue, sind für uns Befriedigung und Selbstbestätigung zugleich.

W. Ott  
c/o Brunner AG  
Fabrik für Wärmeaustauscher  
8636 Wald

### Heissölkessel zur Beheizung von Textilmaschinen

Drucklose Wärme mit Thermo-Öl

Die industrielle Wärmetechnik steigt immer mehr auf die indirekte Wärmeübertragungsmethode um und bedient sich



Wärmeträgerölen, auch Thermoöle genannt, die in vielen Fällen Wasser oder Dampf als Heizmedium ablösen. In Temperaturbereichen bis 320°C verwendet man speziell behandelte Mineralöle, die aufgrund ihres hohen Siedepunktes von 360°C einen drucklosen und damit gefahrlosen Heizbetrieb sicherstellen. Die feinfühligste Temperatursteuerung, die leichte Pumpfähigkeit auch bei Frost und die Vermeidung von Korrosionsschäden sind weitere Vorzüge von Thermoöl. Bei einer richtig ausgelegten Anlage hat das Thermoöl eine jahrelange Verwendbarkeit.

Als Anwendungsbeispiel im Textilbereich nehmen wir die Beheizung eines Spannrahmens:

Von den verschiedenen Beheizungsmöglichkeiten für Spannrahmen bietet sich immer mehr die Beheizung mit Wärmeträgerölen an. Diese Tatsache findet ihre Erklärung in der Vielfalt der Anwendung dieses Beheizungssystems, mit dem die Firma Kapp Schnellmann AG, Urdorf, über ausgiebige Erfahrungen verfügt.

Abgesehen von der Wirtschaftlichkeit, ist die Umrüstung bestehender dampfheizter Systeme häufig ohne konstruktive Änderungen am Spannrahmen möglich. Die Umstellung hat lediglich zur Folge, dass das Rohrleitungssystem zum Transport des Wärmeträgers auf die speziellen Eigenschaften von Wärmeträgeröl umgebaut werden muss.

Bereits hier zeichnen sich deutliche Vorteile ab gegenüber einem Hochdruckdampfkessel, der zur Erzeugung von Lufttemperaturen von 200°C in jedem Fall eingesetzt werden muss. Wenn man bedenkt, dass der Dampfkessel mit einem Druck von ca. 30 atü (bei Sattedampf) arbeiten muss, um die erforderlichen Lufttemperaturen zu erzeugen, während Wärmeträgeröl bis zu einer Temperatur von 320°C drucklos geführt wird, so sind allein bei der Rohrleitungsverlegung erhebliche Einsparungen die Folge.

Die Konsequenz, die eine Beheizung mit Wärmeträgeröl bei einer Neukonstruktion von Spannrahmen nach sich zieht, ist die Auslegung der Luftheritzer auf einen Betriebsdruck von ca. 6 atü. Dieser «Betriebsdruck» entsteht lediglich durch die Förderung des Wärmeträgeröles und nicht durch die Dampfspannung dieses Mediums.

Ein weiterer Beweis für die wirtschaftliche Überlegenheit einer Wärmeträgerölanlage sind folgende Tatsachen:

- Wärmeträgerölaggregate unterliegen in ihrem Betrieb nicht den Bestimmungen des SVDB.
- Der Wärmeerzeuger kann in unmittelbarer Nähe des Spannrahmens aufgestellt werden, so dass lange Rohrleitungen entfallen.
- Eine spezielle Überwachung des Gerätes durch einen Kesselwärter ist weder vorgeschrieben noch notwendig, der Kessel arbeitet automatisch.
- Schwierigkeiten mit Wasseraufbereitung, Kondensatableitern usw. gibt es nicht.
- Bei den andern Heizmedien häufig auftretende punktförmige Überhitzungen werden vermieden.

Neben diesen Vorteilen einer Wärmeträgerölheizung muss die Temperaturregelung derartiger Anlagen erwähnt werden, die äusserst exakt arbeitet. Es werden Regelgenauigkeiten je nach Qualität der Regler mit Toleranzgrenzen von  $\pm 1\%$  garantiert. Bei hochwertigen motorgesteuerten Mischventilen werden diese Temperaturgenauigkeiten noch überboten, so dass sich Genauigkeiten von 0,6 bis 0,8 % erreichen lassen.

Die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten von Wärmeträgerölen macht industrielle Beheizung attraktiv. Es kann z.B. über Zwischenschaltung eines mit Thermoöl beheizten Dampfumformers zusätzlich eine Dampfmenge mit Drücken bis 20 atü erzeugt werden. Wenn man jetzt noch die stufenlose Regelbarkeit der Vorlauftemperatur bis  $320^{\circ}\text{C}$  gegenüber der herkömmlichen Beheizung vergleicht, so ist der Einsatz von Thermoöl-Heizaggregaten in jedem Fall berechtigt und ökonomisch vertretbar.

Bei den Anlagekosten ist zu bemerken, dass bei Thermoöl-Beheizung die für Dampfanlagen erforderlichen Apparaturen für Wasseraufbereitung, Entgasung des Frischwassers und Kondensatrückführung entfallen. Weiterhin haben Thermoöle den Vorteil, dass sie nicht gefrieren und in allen Temperaturbereichen thermisch stabil genug sind, um die Bildung von Gas, Koks oder Schlamm zu verhindern. Ferner vermeiden sie Korrosionen, weil sie chemisch neutral sind.

### **Einrohr-Dampferzeuger als wirtschaftliche Dampfversorgung**

Mit diesem Dampferzeugungssystem steht bereits innert zwei bis drei Minuten nach dem Kaltstart die volle Dampfleistung zur Verfügung. Diese Wärmeerzeugung ist besonders wirtschaftlich, da sie zugeführte Heizenergie durch die kurze Anheizzeit fast restlos für die Dampferzeugung genutzt wird.

Alle wichtigen Bedienungs- und Überwachungsorgane sind an der Stirnseite des Dampfautomaten übersichtlich in einem Schaltschrank eingebaut. Die Bedienung ist denkbar einfach und kann von jeder angelernten Kraft übernommen werden. Sämtliche Bauelemente des VAPORAX-Dampfkessels sind so angeordnet, dass sie leicht zugänglich sind und die Inspektion und Überwachung erleichtert wird. Die eingebauten Überwachungs- und Sicherheitsarmaturen schützen den Kessel, selbst bei Fehlmanipulationen.

Der Einrohrdampferzeuger liefert Dampf mit einem Restfeuchtigkeitsgehalt von ca. 3—5 % am Austritt der Heizschlange. Diese Restfeuchtigkeit wird im angeschlossenen Zyklon-Dampf-Wasserabscheider entzogen, so dass trockener Sattdampf zur Verfügung steht.

Die Heizschlange ist aus hochwertigen nahtlosen Dampfrohren hergestellt, und die Abmessungen sind grosszügig dimensioniert. Dank den sich daraus ergebenden grossen Rohrwandstärken haben diese Heizschlangen eine sehr lange Lebensdauer.

Der Vaporax-Dampfkessel wird als kompakte, anschlussfertige Baueinheit geliefert. Diese Einheit enthält alle für den Betrieb des Kessels notwendigen Aggregate wie: Speisewasserpumpe, Kesselarmaturen, Öl-, bzw. Gasbrenner mit Verbrennungsluftgebläse und die komplette, vollautomatische Steuerung. Der Dampferzeuger arbeitet nach dem Benson-Einrohrdurchlaufprinzip und wird für Dampfleistungen von 100—2000 kg/h gebaut. Der Kessel ist von allen Aufstellungsbeschränkungen für Dampfkesselanlagen befreit und kann in, unter, über und neben bewohnten Räumen direkt beim Verbraucher aufgestellt werden. Alle Modelle haben kleinstmögliche Abmessungen, so kann z.B. ein Kessel mit einer Leistung von 600 kg/h Dampf noch durch eine Türöffnung von 90 cm gebracht werden. Eine Aufstellungsfläche von  $2,5 \times 2,5$  m ist für diesen Kessel ausreichend.

Alle Dampferzeugungsanlagen werden mit einer den Umständen angepassten Wasseraufbereitung ausgerüstet.

Die Firma Kapp Schnellmann AG, Urdorf, stellt Interessenten detaillierte Unterlagen zur Verfügung. Bü.

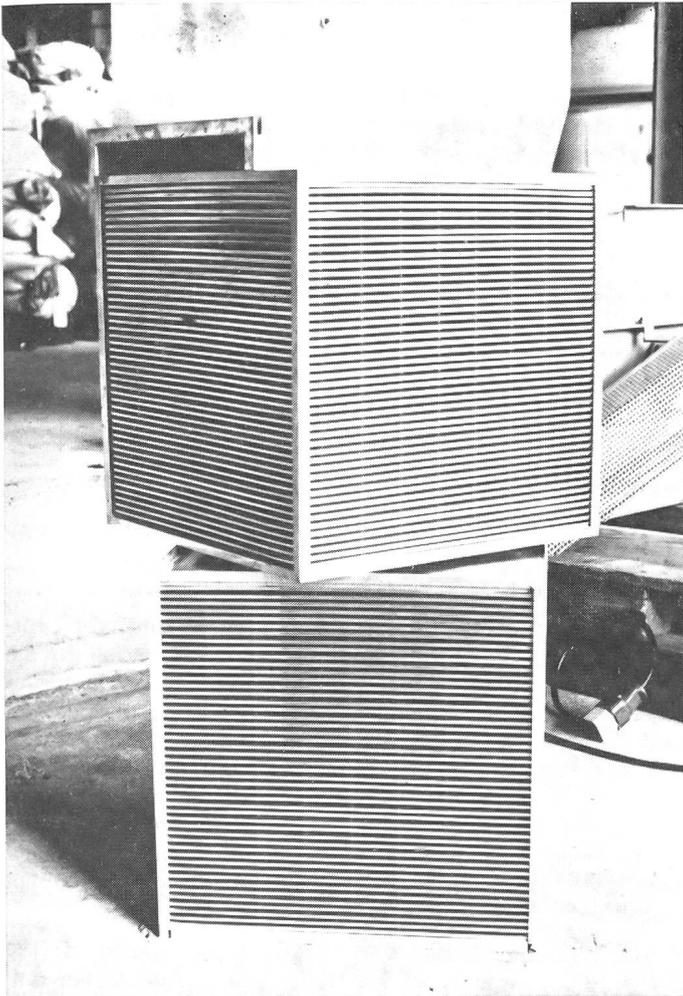
## **Energie — aus der Luft gegriffen**

### **Neue Möglichkeit bei der Wärmerückgewinnung aus verschmutzter Abluft**

Unzählige Industrieanlagen wie Einbrennöfen, Trocknungs- und Glühkanäle, aber auch Gewerbebetriebe aller Art (z.B. Druckereien, Textilveredler) und Grossküchen leiten grosse Mengen heisser und verschmutzter Abluft ins Freie, wodurch deren Wärmeinhalt verloren geht. Oft ist diese Energie sogar noch auf einem hohen Niveau, arbeiten doch z.B. Druckmaschinen in der Verpackungsindustrie mit Trocknungsluft von etwa  $220^{\circ}\text{C}$ . Durch Rückgewinnung der damit in der Abluft enthaltenen Wärme könnten grosse Energiemengen eingespart werden. In vielen Fällen haben jedoch die Inhaltsstoffe der verschmutzten Abluft den Einsatz von Wärmetauschern unmöglich erscheinen lassen, weil die bisherigen Wärmetauscher-Systeme wegen mangelnder Reinigungsmöglichkeiten nach längerer oder kürzerer Einsatzdauer durch Ablagerungen an den Austauschflächen ihre Wirksamkeit verloren oder gar ganz verstopft wurden.

Hier springt nun der «Austausch-Austauscher» von Aluisse in die Lücke!

Die Problemlösung besteht darin, dass die eigentlichen Wärmetauscher-Elemente in extrem kostengünstiger Ausführung so gestaltet sind, dass sie nach Erreichen eines bestimmten Verschmutzungsgrades mit wenigen Handgrif-



fen der Anlage entnommen und durch neue, saubere ersetzt werden können; eine Arbeitspause von wenigen Minuten genügt dafür.

Durch dieses neue Konzept steht der wirtschaftlichen Wärmerückgewinnung aus verschmutzter Abluft nichts mehr im Wege. Die Abluft ist in den seltensten Fällen so schmutzig, dass die Tauscherelemente zu häufig gewechselt werden müssten. Ein langsames Verstopfen (durch Lackbestandteile, Weichmacher, Flusen, Gebäckkrümeln, Küchenfett usw.) wird erwartet und in Kauf genommen; während dieser Zeit wird aber ein Mehrfaches an Tauscher-Anschaffungskosten an Energie eingespart. Die verschmutzten Elemente können in aller Ruhe gereinigt und für den nächsten Austausch bereitgestellt werden. Werden die Rückstände auf den Tauscherflächen eingebakken (Lacke, hohe Temperaturen), so können die Plattenwärmetauscher-Würfel als Schrott dem Recycling zugeführt werden.

#### Technische Daten

Dimension:	500 × 500 × 500 mm
Oberfläche pro Luftstrom:	25 m <sup>2</sup>
Plattenabstand:	5 mm
Plattenmaterial:	hochwertige Aluminiumlegierung
Oberfläche:	blank, auch lackiert lieferbar
Gewicht:	16 kg
Zulässige maximale Ablufttemperatur:	250 °C
Luftmenge pro Würfel:	1000—3500 m <sup>3</sup> /h (20 °C, 760 mm Hg)

Die Wärme wird mit einem Wirkungsgrad von etwa 45 % zurückgewonnen. Der Wirkungsgrad einer Anlage kann durch Hintereinanderschalten von zwei bis drei Würfeln

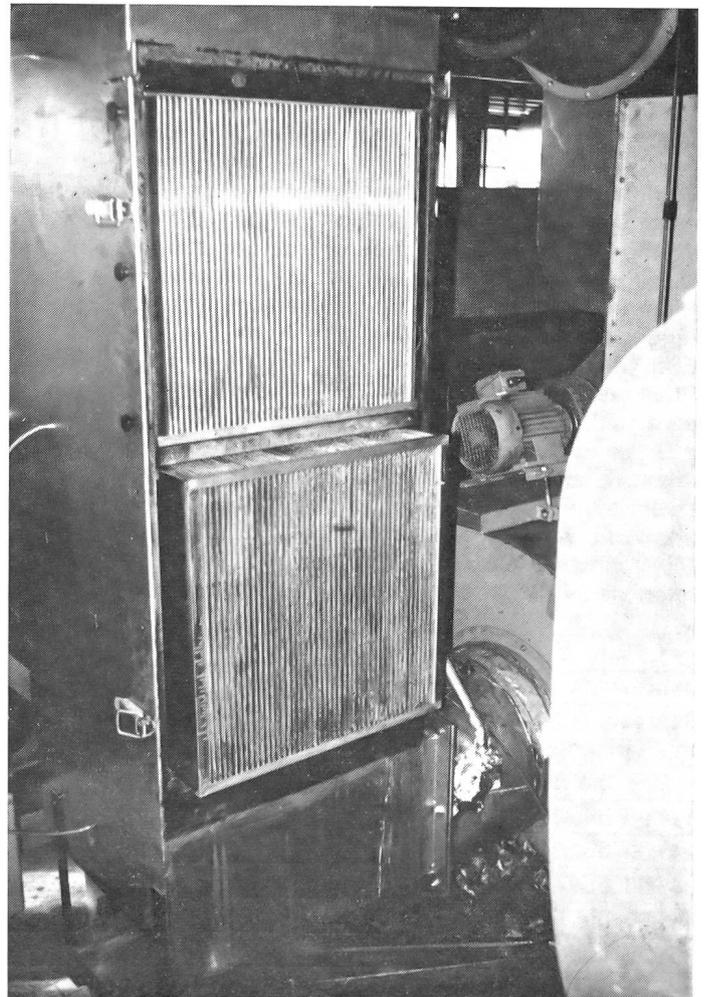
auf bis ca. 80 % erhöht werden; durch Nebeneinanderbauen von Tauschern kann selbstverständlich auch die Leistungsfähigkeit im Bezug auf das Luftvolumen vergrößert werden. Die Grenze dürfte durch ein noch einfaches Auswechseln der Tauscherelemente gesetzt werden und dürfte etwa bei vier bis sechs Würfeln parallel und zwei bis drei Würfeln in Serie liegen.

Damit lässt sich aber ein Abluftvolumen von ca. 15 000 m<sup>3</sup> pro Stunde mit einem Wirkungsgrad von 60—80 % «verarbeiten». Damit ergibt sich eine sehr gute Aufgabenteilung zwischen Plattenwärmetauschern bei kleineren und Wärmerädern bei grösseren und grossen Anlagen für den Luft/Luft-Wärmeaustausch.

Heute, wo der Konkurrenzkampf harte Kalkulationen einfach vorschreibt, sind leider (leider für die Energiesituation!) nur Investitionen zu vertreten, die «wirtschaftlich» sind, d.h. die sich innert nützlicher Frist amortisieren. Diese Pay-back-Zeit beträgt heute in der Industrie etwa zwei Jahre. Hier nun einige Zahlen zu diesem Thema, zusammengetragen aus Anlagen, die mit dem «Austausch-Austauscher» ausgerüstet sind oder werden:

— Anlage «Folienbedruckung»	
Investition für Gehäuse, Rahmen, Würfel	Fr. 14 616.—
Energieeinsparung pro Jahr	Fr. 16 392.—
— Anlage «Grossbäckerei»	
Investition für Gehäuse, Rahmen, Würfel	Fr. 14 448.—
Energieeinsparung pro Jahr	Fr. 7 300.—
— Anlage «Bandlackierung» (in Planung)	
Investition für Gehäuse, Kanäle, Rahmen und Würfel	Fr. 48 972.—
Energieeinsparungen pro Jahr (aufgrund der Erfahrungen errechnet)	Fr. 52 282.—

(Die Einsparungen wurden aufgrund der Energiepreise 1978 kalkuliert!)



Eine ansehnliche Anzahl von Tauscher-Würfeln sind bereits erfolgreich im Einsatz, und gegenwärtig werden in der Schweiz, in der Bundesrepublik Deutschland, in Österreich, Frankreich, Dänemark, Schweden und in den Niederlanden weitere Projekte erstellt und neue Anwendungen geprüft — kein Wunder bei diesen Pay-back-Zeiten von ein bis zwei Jahren für die Start-Investition! Man kann also mit dem «Austausch-Austauscher» von Alusuisse nicht nur Energie, sondern auch Geld sparen, Kosten reduzieren, und das dürfte bei vielen Unternehmen und Unternehmern verschiedenster Branchen den Entschluss leicht machen, die Wärmerückgewinnung mit hoher Priorität zu behandeln und die Aus- oder Nachrüstung mancher Anlage nochmals durchzurechnen, bei der es noch vor kurzer Zeit unwirtschaftlich war, Energie und Geld aus der Luft zu greifen.

Max A. Luther,  
Product-Manager Energieprodukte und Systeme  
bei der Schweiz. Aluminium AG (Alusuisse),  
8034 Zürich

## Volkswirtschaft

### Einkommen und Vermögen in der Schweiz

#### Fakten und irreführende Behauptungen

Zugleich mit der Erhebung über die Lage der Altersrentner wurde eine Erhebung über die Einkommen und Vermögen aller Schweizerbürger durchgeführt. Nach dem Urteil unabhängiger Experten ist die Erhebung zuverlässig. Sie erfasst die steuerpflichtigen Personen, ob sie Erwerbstätige, Lehrlinge, Studenten oder Rentner sind.

Ermittelt wurde der Stand 1976, und zwar auf Grund der Steuerunterlagen. Das Einkommen umfasst Arbeitsverdienst, Vermögensertrag, Renten und Pensionen, aber z. B. nicht Stipendien. Die Erhebungszahlen geben das effektive und nicht nur das steuerbare Einkommen (nach steuerlichen Abzügen) an. Lediglich Gewinnungskosten und AHV-Beiträge wurden in Abzug gebracht.

Die Jahreseinkommen der Alleinstehenden und Verheirateten gehen aus der folgenden Aufstellung hervor:

Jahreseinkommen		
Jahreseinkommen in Franken	Alleinstehende Prozent	Verheiratete Prozent
bis 11 900	24	2
12 000 bis 23 900	38	15
24 000 bis 35 900	27	34
36 000 bis 47 900	7	24
48 000 bis 59 900	2	13
60 000 und mehr	2	12
	100	100

1976 hatten von den Alleinstehenden (Rentner, Personen in Ausbildung und Arbeitslose eingeschlossen) 62 % ein Einkommen unter 24 000 Franken, während 83 % der Verheirateten auf 24 000 Franken und mehr gelangten. Die Hälfte der Verheirateten hatte ein Einkommen von über 36 000 Franken.

Nach Altersklassen sind ebenfalls wichtige Einkommensunterschiede feststellbar.

Einkommensverteilung nach Alter	19 bis 29			30 bis 59			über 60		
	Jahre			Jahre			Jahre		
Jahreseinkommen in Franken	Prozent			Prozent			Prozent		
bis 23 900	57			23			52		
24 000 bis 47 900	39			56			34		
48 000 bis 99 900	4			19			11		
100 000 und mehr	0			2			3		
	100			100			100		

Es liegt auf der Hand, dass die Jungen — darunter Lehrlinge und Studenten — weniger Einkommen haben als die mittlere Generation. Ueber die Hälfte der Schweizerbürger im Alter von 30 bis 59 Jahren, Alleinstehende und Verheiratete, kamen 1976 auf Einkommen zwischen 24 000 und 48 000 Franken und ein Fünftel auf mehr als 48 000 Franken. Die Altersgeneration weist mehr kleine Einkommen auf als die mittlere Generation, unter anderem wegen zahlreichen verwitweten Personen und über 74jährigen Rentnern, die z. B. in geringerem Ausmass pensionsberechtigt sind als die neuen Rentnerjahrgänge.

Würde man die Zahlen von 1976 auf 1979 aufwerten, so dürfte heute annähernd die Hälfte der Verheirateten Einkommen von über 40 000 Franken beziehen (nach Abzug der AHV-Prämien). Für mehr als die Hälfte der Alleinstehenden dürfte heute das Einkommen 20 000 Franken und mehr betragen. Die Behauptung in SP-Publikationen, dass die Hälfte der Schweizer Einkommen von weniger als 19 000 Franken hätten, ist eindeutig falsch. Sie stammt aus der Wehrsteuerstatistik für die Einkommensjahre 1971/1972. Seither ist das Lohnniveau um rund 60 Prozent gestiegen, infolge Teuerungsausgleich und Reallohnzunahme. Ferner wurden die AHV-Renten mehr als verdoppelt.

Die Erhebung orientiert auch über das Vermögen (ohne Hausrat).

Vermögen in Franken	Vermögensverteilung nach Alter			
	19—29 Jahre	30—44 Jahre	45—59 Jahre	über 60 Jahre
	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent
keines	37	23	18	10
— 49 900	56	47	38	30
50 000—100 000	5	16	18	18
100 000 und mehr	2	14	26	42
	100	100	100	100

Infolge vermehrter Spartätigkeit und vermehrtem Erbanfall wachsen die Vermögen mit zunehmendem Alter. 1976 besaßen 44 Prozent der 45—59jährigen ein Vermögen von über 50 000 Franken gegenüber 60 Prozent der über 59jährigen.

Die Verteilung der Einkommen und Vermögen in der Schweiz ist relativ ausgeglichen. Eine freiheitliche Ordnung hat in Verbindung mit Sozialwerken eine im grossen und ganzen annehmbare Verteilung der materiellen Güter bewirkt.

H.G.B.

## Fatale Teuerungsprognosen?

«Was die zunehmenden Teuerungserwartungen für die Schweiz betrifft, so kommt man nicht umhin, die oftmals fatale Konsequenz rein extrapolativer Prognosen herauszustreichen.» Der Satz steht in einem kürzlichen Bericht des Direktoriums der Nationalbank. Sie wollte damit auf die Gefahr einer erneuten Inflationsmentalität aufmerksam machen, wenn die Medien unablässig den Inflationsteufel an die Wand malten. Aus der Sicht der Nationalbank ist die Äusserung verständlich, stellt doch die Sicherung der Preisstabilität eine Hauptaufgabe einer jeden Zentralbank dar.

### Prognosen richtig deuten

Unsere Währungshüter können ausserdem auf die Tatsache verweisen, dass oft selbst professionelle Prognostiker im nachhinein schief gelegen sind. Vielfach werden Voraussagen aber auch falsch interpretiert, indem die Informationsmedien dem Publikum lediglich die Resultate vermitteln, die der Schätzung zugrundeliegenden Bedingungen aber übergehen. Jede seriöse Prognose ist nämlich «bedingt», das heisst ihre Ergebnisse treten allenfalls dann ein, wenn sich die damit verknüpften Annahmen und Voraussetzungen nicht ändern. Noch heute hört man Witze über «die zehn Millionen Schweizer des Professor Kneschaurek», obwohl der ehemalige Konjunkturdelegierte die Zahl an bestimmte Bedingungen knüpfte. Diese wandelten sich aber im folgenden, worauf automatisch auch der Prognosewert von zehn Millionen hinfällig wurde.

### Inflationsursache nicht vergessen

Doch zurück zur Äusserung der Nationalbank. Die erwähnte Gefahr einer wachsenden Inflationsmentalität durch stete Meldungen und Kommentare in den Massenmedien soll gewiss nicht verniedlicht werden. Auf der anderen Seite kann eine entsprechende Publizistik aber auch prophylaktisch wirken, indem sie die zuständigen Behörden und Organisationen zu erhöhter Aufmerksamkeit anhält. Nicht dass damit der Nationalbank der Vorwurf gemacht werden soll, sie vernachlässige das Ziel der Preisstabilität. Im Gegenteil: Unsere Notenbank hat auf ihrer bisherigen Gratwanderung auch im Vergleich zum Ausland nicht glücklos operiert. Schliesslich sind die gegenwärtigen Teuerungsraten grösstenteils durch die importierte Inflation erklärbar, wie die Indexaufschlüsselung zeigt.

Nur — und diese fundamentale Erkenntnis der Wirtschaftstheorie ist nicht so neu — kann die Inflationsmentalität zwar einer der auslösenden Faktoren sein, die das Preiskarussell zum Drehen bringen. Niemals aber ist sie die eigentliche Ursache der Teuerung. Wenn zwar nicht unmittelbar auslösendes, so doch notwendiges Element dazu bleibt stets die überreichliche Versorgung der Wirtschaft mit Tauschmitteln, also das Wachstum der Geldmenge. Daraus müsste man hart folgern, dass der Schlüssel und die Verantwortung für Preisstabilität immer bei der Notenbank liegen. Freilich kann die Nationalbank nicht autonom ein einziges Ziel verfolgen. Vor allem zwei andere «Umweltbedingungen» — die Wechselkurs- und die Zinsentwicklung — engen zumindest politisch den Handlungsspielraum ein. Hoffen wir, dass die kombinierten Hüter von Preisen, Zinsen und Währung auch in Zukunft nicht an der Quadratur des Kreises scheitern. Ea.

## Wirtschaftspolitik

### Maschinenbestand der Baumwollindustrie

Von der International Textile Manufacturers Federation (ITMF), der internationalen Vereinigung der Baumwollindustrie, liegen die Weltzahlen über den Textilmaschinenbestand (Spinnspindeln, Rotoren, Webmaschinen) der Baumwollindustrie 1977 vor.

#### Die weltweite Entwicklung von 1967–1977

Weltweit haben sich die Maschinenbestände innert einem Jahrzehnt wie folgt verändert (wobei für Rotorturbinen naturgemäss 1967 noch keine Angaben vorliegen):

Tausend Spinnspindeln	1967	Anteil in %	1977	Anteil in %	in % Veränderung
EWG	18 722	13,9	12 618	8,3	—32,6
EFTA	3 176	2,4	3 136	2,1	— 1,3
Übriges					
Westeuropa	3 718	2,8	6 258	4,1	+68,3
Europa ohne UdSSR	34 789	25,9	31 062	20,5	—10,7
Osteuropa ohne UdSSR	9 173	6,8	9 050	6,0	— 1,3
UdSSR	14 173	10,6	16 000	10,5	+12,9
Nordamerika	21 453	16,0	18 443	12,1	—14,0
Lateinamerika	9 297	6,9	12 120	8,0	+30,0
Afrika	3 113	2,3	5 856	3,8	+88,1
Asien ohne UdSSR und Ozeanien	51 511	38,3	67 513	45,1	+33,0
Welttotal	134 336	100,0	151 994	100,0	+13,1

#### Rotorturbinen

	1977	Anteil in %
EWG	248 913	12,2
EFTA	23 116	1,1
Übriges Westeuropa	96 000	4,7
Osteuropa ohne UdSSR	374 270	18,3
Europa ohne UdSSR	742 299	36,3
UdSSR	660 000	32,3
Nordamerika	193 900	9,5
Lateinamerika	80 900	4,0
Afrika	14 592	0,7
Asien (ohne UdSSR) und Ozeanien	350 337	17,2
Welttotal	2 042 028	100,0

Webmaschinen	1967 Anteil in %		1977 Anteil in %		in % Veränderung
EWG	368 788	13,7	197 408	6,4	—46,5
EFTA	65 837	2,5	50 742	1,7	—22,9
Übriges					
Westeuropa	92 500	3,5	89 044	2,9	— 3,7
Osteuropa ohne UdSSR	189 059	7,0	169 960	5,5	—10,1
Europa ohne UdSSR	716 184	26,7	507 154	16,5	—29,2
UdSSR	274 240	10,2	425 000	13,8	+55,0
Nordamerika	251 146	9,3	293 208	9,5	+16,7
Lateinamerika	206 259	7,7	285 915	9,3	+38,6
Afrika	66 222	2,5	109 797	3,6	+65,8
Asien (ohne UdSSR) und Ozeanien	1 170 932	43,6	1 452 686	47,3	+24,1
Welttotal	2 684 983	100,0	3 073 760	100,0	+14,5

Der Welttextilmaschinen-Bestand hat also in zehn Jahren um rund 14 % zugenommen. Im gleichen Zeitraum hat sich die Weltrohstoffproduktion und die Weltnachfrage nach Textilien um rund 40 % erhöht.

Der Vergleich Entwicklung der Weltnachfrage nach Textilien und Weltbevölkerung zeigt, dass der Zuwachs der Nachfrage etwa zur Hälfte auf die Zunahme der Bevölkerung und zur Hälfte auf die Zunahme des allgemeinen Wohlstandes und des damit verbundenen höheren Textilverbrauchs entfällt. Diese gestiegene Nachfrage bewirkte eine Zunahme der Weltmaschinenbestände. Diese liegt aber weit unter der Zunahme des Verbrauchs. Das bedeutet nichts anderes als eine stark angestiegene Produktivität der eingesetzten Maschinen, und zwar in der Spinnerei wie in der Weberei.

### Der Anteil Europas am Weltmarkt und der Aufstieg der Entwicklungsländer

Das an sich positive Weltbild über die Entwicklung der Textilproduktion und der Textilnachfrage erfährt bei näherer Betrachtung deutliche Verschiebungen: Der Anteil der Industriestaaten, vor allem Westeuropas, nimmt stark ab; die Staatshandelsländer sind weitgehend Selbstversorger und decken den Zusatzbedarf durch höhere Eigenproduktion; der Anteil der Entwicklungsländer ist stark ansteigend, da sie nicht nur ihre Produktion im Rahmen der gestiegenen Binnennachfrage erhöhen, sondern darüberhinaus zunehmend nach den Industriestaaten exportieren.

Der Anteil der EG/EFTA am Welttextilmaschinen-Bestand ist in den letzten zehn Jahren von 16 % auf 10 % in der Spinnerei und von 16 % auf 8 % in der Weberei zurückgegangen. Interessant ist, diese Zahlen auch mit der Entwicklung der Bevölkerung zu vergleichen. 1967 lebten in der EG/EFTA etwa 280 Mio Menschen, zehn Jahre später waren es rund 295 Mio. Der Anteil «unserer» europäischen Bevölkerung an der Weltbevölkerung ist von 8,1 % auf 7,1 % gesunken. Vergleicht man die Textilmaschinenbestands-Veränderung mit der Veränderung der Bevölkerung, so kann daraus geschlossen werden, dass die rück-

läufige Bedeutung der EG/EFTA als Textilproduzent nur zu einem geringen Teil auf das niedrigere Bevölkerungswachstum im Vergleich zur Entwicklung der Weltbevölkerung zurückzuführen ist. Massgeblicher sind andere Ursachen. Diese anderen Ursachen können sein: unterdurchschnittliche Zunahme des Konsums in Europa, grösserer technischer Fortschritt und damit grössere Produktivitätszunahme der europäischen Textilindustrie, steigende Importe aus aussereuropäischen Ländern.

Die Veränderungen innerhalb Europas sind auch von Land zu Land sehr gross. So sind in Schweden, Grossbritannien und den Niederlanden die Maschinenbestände um 40 bis 80 % zurückgegangen. In der BRD betrug der Rückgang in der Spinnerei 35 % und in der Weberei 49 %. In der Schweiz haben die Maschinenbestände in der Spinnerei um 18 % und in der Weberei um 33 % abgenommen.

Ganz anders ist die Entwicklung in nicht industrialisierten Ländern verlaufen. Vor allem die Türkei und Griechenland weisen sehr starke Zunahmen der Maschinenbestände aus.

Ähnlich wie im industrialisierten Europa verlief die Entwicklung in Nordamerika und in Japan. Auch in diesen Ländern sind rückläufige Maschinenbestände, wenn auch weniger ausgeprägt als in Europa, zu verzeichnen.

In den Entwicklungsländern (Lateinamerika, Asien und Afrika), vor allem in den noch nicht so bedeutenden Textilproduzentenländern, sind starke Maschinenbestands-Zunahmen zu verzeichnen. Auffallend ist vor allem die Zunahme der Produktion in Peru, Nigeria, im Sudan, in Indonesien, Südkorea, Taiwan, Thailand und im Irak. Die grösseren Produzentenländer unter den Entwicklungsländern, wie Indien, Brasilien und Argentinien, haben Zuwachsraten zu verzeichnen, die sich im Rahmen des Durchschnitts anderer Entwicklungsländer halten.

In den Staatshandelsländern schliesslich fällt auf, dass die traditionellen Textilproduzenten in Osteuropa ebenfalls eher rückläufige Maschinenbestandszahlen kennen. Diese Rückstände werden aber mehr als kompensiert durch die Zunahmen der Produktion in der UdSSR und in China.

### Konsequenzen

Die Veränderung des Weltmaschinenbestandes zeigt die Aenderung der Produktionsbedingungen der letzten zehn Jahre. Sie ist zum geringsten Teil auf die unterschiedliche Wachstumsrate der Bevölkerung zurückzuführen. Ursache der Veränderungen sind zur Hauptsache die unterschiedliche Handelspolitik in den Industriestaaten und vor allem in Europa und in den Entwicklungsländern. Während wir unseren Markt für alle Textilien aus allen Ländern offenhalten, schützen die Entwicklungsländer ihren einheimischen Markt und fördern den Export ihrer eigenen Textilindustrie auf mannigfaltige Weise. Solange diese Bedingungen anhalten, werden sich unsere Unternehmer in harter und oft unfairer Konkurrenz messen müssen. Nur wer bereit und in der Lage ist, überdurchschnittliche Leistungen zu erbringen, wird aus diesem ungleichen Wettbewerb erfolgreich hervorgehen. Die Stichworte dazu lauten: rationelle Produktion, wenn immer möglich im Vierschichtenbetrieb, hohe Anpassungsfähigkeit an Marktveränderungen, überdurchschnittliche Qualität, Liefer- und Vertragstreue und Innovationsfreudigkeit.

## Mode

### Schweizer Materialien spielen eine grosse Rolle

#### Herrenmode-Sommer 1980

Die neue Herrenmode vermittelt ein harmonisches Gleichgewicht zwischen City-Eleganz und Sportswear. Der Uebergang zu einer gepflegteren Interpretation ist offensichtlich: Wir erleben eine Renaissance der Eleganz mit, wo es auf korrektes Aussehen und die richtige Passform wieder verstärkt ankommt. Im Zuge der V-Silhouette setzt die breiter modellierte Schulter Akzente, wobei Wert auf weiche Verarbeitung gelegt wird.

Der Stil hat sich sichtlich geändert: elegante, komplette Anzüge zieren nächsten Sommer das Strassenbild, nicht nur getragen vom Bankmanager, sondern ebenso vom jungen und jugendlichen Angestellten. Feine oder glatte Garne (Seide, Viscose usw.) verbunden mit stärkeren Garnen (Wolle, Leinen usw.) ergeben die raffinierten Kon-

traste und Bindungsstrukturen, die die wertvollen Schweizer Materialien charakterisieren.

«High Style» und «Clean Chic» sind die Stichwörter für alle. Die Revers werden schlank und lang; die Knöpfe werden tiefplaziert; auf sportliche Jacken sind die ziemlich grossen Taschen aufgesetzt. Ebenso auf den Bundfaltenhosen, die je nach Geschmack gegen unten schmaler werden und in einem kleinen Aufschlag enden. Auch hier ist ein weiches und geschmeidiges Material wie der Schweizer Satin aus reiner Schurwolle unbedingt notwendig. Die Farbpalette ist für die elegante Mode eher dezent und wird für die unkonventionellere und Freizeitmode durch Effektgarne oder feine Drucke etwas farbiger. Jedoch herrschen die Mineralfarben vor.

Die Hemden aus feinstem Schweizer Baumwollvoile, Baumwollgeorgette oder Baumwoll-Single-Jersey sind für den eleganten, korrekten Stil eher klassisch, mit kleinen spitzen Kragen und sehr feinen und dezenten Drucken.

Unkonventionelle Hemden sind bequem geschnitten, mit breitmodellierten Schultern, manchmal Achselgöller mit Falten und meistens mit tiefplazierten Brusttaschen, die den Schweizer Stoffherstellern viele Möglichkeiten der Dessinkombination schaffen.

Um diesen «Clean Chic» zu vervollständigen, gehört ein Schal oder ein Foulard aus reiner Schweizer Seide oder aus Baumwollbatist unbedingt zum Bild, ebenso wie die modische Krawatte. Auch am Abend reden die Schweizer



Modell: Rittex of Switzerland. Stoff: Bleiche AG, Zofingen, feinststrukturierter Stoff aus Wolle/Seide. Krawatte: Modell «Mylord», Richard Kuster AG, Frauenfeld; Material: Tersuisse der Viscosuisse AG, Emmenbrücke. Hemd: Modell Diamants, Balerna TI. Stoff: Hausammann & Moos AG, Weisslingen, Baumwolle-Voile «Vera».



Modell: «Riccardo» — Lavelli, Viganello-Lugano. Stoff: Mettler & Co. AG, St. Gallen, «Sadelia» — Single-Jersey (100% Baumwolle). Schal: Fisba-Stoffels, Chr. Fischbacher Co. AG, St. Gallen, Seidenjacquard (reine Seide). Foto: Dave Brüllmann, Zürich.

Stoffhersteller ein Wörtchen mit: Der Smoking wird aus feiner reiner Schurwolle konfektioniert, manchmal auch aus reiner Seide... Das lange Revers oder der Schal-kragen lassen einen freien Blick auf das elegante Hemd zu, dezent plissiert und mit versteckter Knopfleiste aus feinstem Schweizer Baumwollbatist.

Die Schweiz hat den modischen Wandel für Sommer 1980 richtig dosiert! Die oft übertriebenen internationalen Tendenzen wurden gekonnt für die anspruchsvolle Kundschaft «moderiert» und geschmacklich angepasst. Das ergibt ein qualitativ überzeugendes Bild, in dem Schweizer Stoffe eine grosse Rolle spielen.

## Technik

### Schraubenverdichter für absolut ölfreie Druckluft

#### Ölfreie Druckluft

Die ständige Weiterentwicklung der Technik bringt es mit sich, dass in den meisten Anwendungsfällen von Druckluft die Anforderungen an die Druckluftqualität immer höher gesetzt werden müssen. Die Hersteller von Druckluftanlagen bemühen sich, den Anteil des von der Druckluft im Verdichter mitgerissenen Schmieröls gering zu halten. Die Filterhersteller entwickeln ihre Produkte weiter, so dass sie immer höheren Anforderungen gerecht werden und der Anteil des ins Druckluftnetz gelangenden Schmieröls immer geringer wird. Trotzdem sind in dieser Hinsicht den konstruktiven Möglichkeiten Grenzen gesetzt, sowohl beim Verdichter als auch bei den Filtern. Es lässt sich nicht vermeiden, dass bei den herkömmlichen Druckluftanlagen trotz aufwendiger Filterung minimale Spuren von Schmieröl in das Druckluftnetz gelangen, wo sie sich, je nach Verwendungszweck der Druckluft, störend bemerkbar machen, auch wenn diese Spuren so gering sind, dass sie in ppm (parts per million) ausgedrückt werden müssen. Solche Druckluftverbraucher sind z. B. Luftdüsen-Webmaschinen. In derartigen Anwendungsfällen bleibt keine andere Möglichkeit als der Einsatz von ölfreien oder trockenlaufenden Verdichtern, die im Verdichtungsraum keine Schmierung erfordern. Die komprimierte Luft ist frei von Öelpartikeln.

#### Trockenlaufende Verdichter

##### Turboverdichter

Als trockenlaufende Kompressoren, die absolut ölfreie Druckluft erzeugen, kommen verschiedene Verdichtungssysteme in Frage. Für sehr grosse Luftmengen kommt z. B. der Turboverdichter in Betracht, doch liegt seine unterste Fördermenge bei ca. 10 000 m<sup>3</sup>/h, in gewissen Fällen bei ca. 3000 m<sup>3</sup>/h. Kleinere Turboverdichter sind für einen wirt-

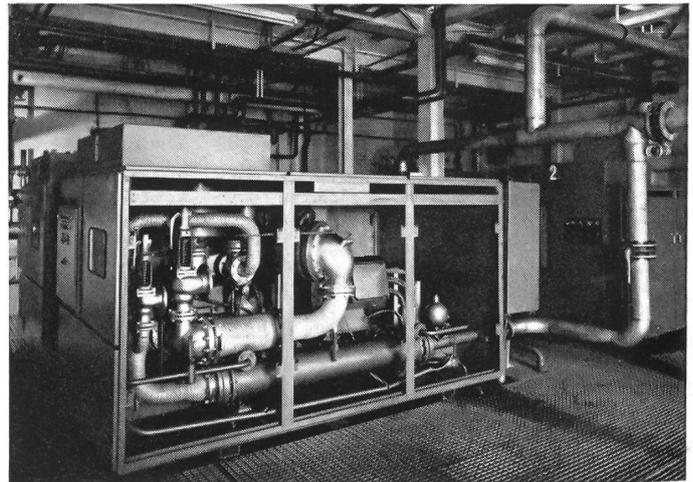
schaftlichen Dauerbetrieb in einer Produktionsanlage nicht geeignet.

##### Kolbenverdichter

Am weitesten verbreitet sind trockenlaufende Kolbenverdichter. Für Luftmengen bis ca. 500 m<sup>3</sup>/h gibt es dazu kaum eine Alternative. Um einen ölfreien Betrieb zu ermöglichen, werden die Kolbenringe bei dieser Ausführung aus speziell geeigneten Materialien hergestellt, in den meisten Fällen Teflon, das auch ohne Schmierfilm ausreichende Gleiteigenschaften aufweist. Ferner werden trockenlaufende Kolbenverdichter meist als sogenannte Kreuzkopfmotoren konzipiert, deren konzentrisch laufende Kolbenstange ein Abdichten des Kurbelgehäuses gegen den Verdichtungsraum ermöglicht. Trotz aller Fortschritte bei der Entwicklung geeigneter Werkstoffe müssen bei der Herstellung trockenlaufender Kolbenverdichter Kompromisse eingegangen werden, die eine begrenzte Lebensdauer einzelner Komponenten zur Folge haben, so dass Revisionen häufiger erforderlich werden als bei anderen Verdichterarten.

##### Schraubenverdichter

Als drittes System für die Erzeugung absolut ölfreier Druckluft eignen sich Schraubenverdichter, insbesondere im Bereich von ca. 600—14 000 m<sup>3</sup>/h.



GHH-Schraubenverdichtungsanlage des Typs SKT (ölfrei). Anlage Müller-Brunner AG, Rheinfelden.

Schraubenverdichter gehören zur Klasse der zweiwelligen Drehkolbenmaschinen. Sie bestehen aus zwei gegenläufigen Rotoren, die mit spiralförmigen, ineinandergreifenden Profilläznen versehen sind. Die Rotoren drehen sich in einem geschlossenen Gehäuse, das nur an den beiden Stirnseiten je eine Ansaug- resp. Austrittsöffnung aufweist. Wenn die Profillücken die Ansaugöffnung passieren, füllen sie sich mit Luft, bis die Profilläznen die Ansaugöffnung wieder verschliessen. Durch das Weiterdrehen verringert sich das Volumen der Profillücke, so dass die darin eingeschlossene Luft komprimiert wird, bis die Profillücke die Austrittsöffnung an der gegenüberliegenden Stirnseite erreicht. Die komprimierte Luft kann nun auf der Druckseite ausströmen. Durch die hohe Folge von Verdichtungszyklen ergibt sich eine kontinuierliche Strömung.

Das Prinzip des Schraubenverdichters ist seit rund 100 Jahren bekannt; der Durchbruch wurde jedoch erst vor ca.

30 Jahren möglich. Schraubenverdichter sind heute als Druckluftherzeuger weit verbreitet. Dabei handelt es sich hauptsächlich um die ölgeschmierte Ausführung, bei der im Ansaugschacht Schmieröl eingespritzt wird. Angetrieben wird nur einer der beiden Rotoren, der sogenannte Hauptläufer. Über die Profilzähne nimmt er den Nebenläufer mit. Das Schmieröl verhindert eine unzulässige Reibung zwischen den treibenden und angetriebenen Profilzähnen, zudem nimmt es einen grossen Teil der entstehenden Verdichtungswärme auf und führt sie ab. Die Druckluft erreicht bei diesem System nur eine Temperatur von ca. 80 °C. Für diese ölgeschmierten Schraubenverdichter gilt vollumfänglich die im ersten Abschnitt gemachte Bemerkung bezüglich Restölgehalt im Druckluftsystem.

Diese Variante des ölgeschmierten Schraubenverdichters wurde jedoch erst in einem späteren Entwicklungsstadium «entdeckt», die ursprüngliche Entwicklung konzentrierte sich auf die trockenlaufende Ausführung. Bei dieser befindet sich gegenüber der Antriebsseite der Rotoren ein Zahnradpaar, über welches der Hauptläufer den Nebenläufer antreibt. Die Profilnuten haben unter sich und gegenüber dem Verdichtergehäuse keine Berührung; sie rotieren mit Laufspielen in der Grössenordnung von wenigen Hundertstel Millimetern, wodurch im Verdichtungsraum keine Schmierung erforderlich ist. Somit ist es möglich, Luft und andere Gase absolut ölfrei zu komprimieren. Die Wellenzapfen-Abdichtungen an beiden Stirnseiten der Rotoren verhindern das Eindringen von Schmieröl. Bei der Konstruktion war folgendes zu beachten: um ein Überströmen der komprimierten Luft von einer Profilnut in die nachfolgende zu vermeiden, müssen die Rotoren mit sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten drehen; das Optimum liegt bei 85—95 m/sec. Ferner bleibt die gesamte Kompressionswärme im Medium enthalten. Zusammen mit den erforderlichen minimalen Laufspielen sind deshalb in einer Verdichtungsstufe nur Drucksteigerungen von ca. 1:3 möglich. Um den in der Industrie vorwiegend benötigten Luftdruck von 6—10 bar zu erreichen, müssen zweistufige Anlagen gebaut werden.

Aus obigen Ausführungen ist ersichtlich, dass der Bau von trockenlaufenden Schraubenverdichtern wesentlich höhere Anforderungen stellt als der von ölgeschmierten Anlagen. Dies mag unter anderem mit ein Grund sein, weshalb sich nur wenige Hersteller mit dem Bau von ölfrei arbeitenden Schraubenverdichtern befassen. Für den Verbraucher, der auf absolut ölfreie Druckluft angewiesen ist, bieten Schraubenverdichter folgende Vorteile:

da die Maschinen nur aus rotierenden Teilen bestehen, ergibt sich bei zweckmässiger Lagerung und Abdichtung eine überdurchschnittliche Lebensdauer, bei minimalem Aufwand für Wartung und Unterhalt. Die vom Hersteller GHH gebaute Ausführung verfügt bei der stärker belasteten zweiten Stufe über Gleitlager, die für eine theoretisch unbegrenzte Lebensdauer ausgelegt sind. Ferner bietet dieser Hersteller einen Diagnose-Service, bei dem der Zustand der Maschinen zuverlässig ermittelt werden kann. Eventuell erforderlich werdende Unterhaltsarbeiten können dadurch frühzeitig festgelegt und eingeplant werden.

Moderne Schraubenverdichter-Anlagen werden heute als komplette, anschlussfertige Kompaktanlagen geliefert, mit optimaler Schalldämmung. Sie können ohne Fundamente aufgestellt werden; der Käufer hat lediglich die Anschlüsse für Strom, Kühlwasser und Druckluftabnahme zu installieren. Die gesamte Überwachung und Steuerung ist in der Anlage integriert.

H. Hermann,  
MAN-GHH (Schweiz) GmbH, 4005 Basel

## Tagungen und Messen

### IMB Köln 1979

Als die bisher erfolgreichste und vom Angebot wie auch vom Fachbesuch her eindrucksvollste Veranstaltung erwies sich nach dem übereinstimmenden Urteil der ausstellenden Industrie und der Fachleute aus der Bekleidungsindustrie die Internationale Messe für Bekleidungsmaschinen, IMB Köln 1979, die am 30. September 1979 nach vier-tägiger Dauer zu Ende ging und das Angebot von 392 Firmen aus 19 Ländern präsentierte. Aus 76 Ländern aller Kontinente kamen insgesamt 27 300 Fachinteressenten, davon 15 600 aus dem Ausland, nach Köln, das sind 57 % des Gesamtbesuches. Der Gesamtbesuch stieg um 16 %, der Auslandsbesuch um 25 %. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, dass sich die Zahl der Fachinteressenten aus Übersee weiter erhöhte. Der gute Verlauf der Internationalen Messe für Bekleidungsmaschinen basiert nach Ansicht der Fachleute vor allem auf der Bereitschaft der Bekleidungsbetriebe zu grösseren Rationalisierungs-Investitionen, die schon während der Messe zu Verkaufsabschlüssen führte.

Aus der Schweiz zeigten 9 Aussteller und 4 zusätzlich vertretene Firmen Zeitmessgeräte, Falt- und Legemaschinen, Betriebs- und Lagereinrichtungen, Ansetzmaschinen für Druckknöpfe, Nieten, Nähaggregate, Bügelpressen und -geräte, Fixiereinlagen und Reinigungsgeräte. Der Besuch war nach Auskunft von Standsprechern bei einigen Ausstellern überwältigend. Andere hoben zwar die starke Internationalität der Besucher positiv hervor, hätten aber gern mehr deutsche Interessenten gesehen. Alle berichteten von guten Kontakten.

### ITMA 79 Hannover: Ein internationaler Erfolg

Für die 1087 Aussteller aus 30 Staaten hat sich die konzentrierte Beteiligung an der ITMA 79 Hannover, der 8. Internationalen Textilmaschinen-Ausstellung, gelohnt. An den zehn Ausstellungstagen bis zum 11. Oktober konnten sie rund 158 000 Besucher aus 118 Abnehmerländern der ganzen Welt über ihr Angebot informieren. Damit sind die recht hoch gespannten Erwartungen noch übertroffen worden.

Der Verlauf dieser mit Abstand grössten Textilmaschinen-Ausstellung der Welt hat die Zuversicht der Branche für einen weiterhin positiven Verlauf der Konjunktur gestärkt. Zwei Faktoren untermauern diesen Optimismus:

Der Besuch der ITMA 79 Hannover ist in dem erhofften Ausmass eingetroffen, hat aber hinsichtlich seiner Internationalität und qualifizierten Zusammensetzung die Erwartungen weit übertroffen. 72 % aller Besucher kamen von ausserhalb der Bundesrepublik Deutschland. Mit dieser nur alle vier Jahre an wechselnden Standorten in Europa stattfindenden Ausstellung wurde die Kundschaft des ganzen

Erdballs erreicht. Übereinstimmend berichten die Aussteller, dass es sich dabei ausschliesslich um ein fachkundiges Publikum gehandelt hat, dessen textiltechnische Qualifikation ausserordentlich hoch war.

Folge dieser Besucherstruktur war eine erfreuliche Intensität der Gespräche und Verhandlungen an den Ständen in allen 15 Ausstellungshallen, in denen auf einer Nettofläche von 120 248 m<sup>2</sup> alle Maschinen unter betriebsgerechten Bedingungen vorgeführt wurden. Das Informationsbedürfnis der Ausstellungsgäste konnte voll erfüllt werden. In einem bei Investitionsgütern ungewöhnlichen Masse kam es in allen Sparten des Textilmaschinenbaus noch während der Ausstellung zu direkten Kaufabschlüssen. Die ernsthaften Verkaufsgespräche lassen auch für die nähere Zukunft einen verstärkten Auftragseingang erwarten. Die gezeigten Neu- und Weiterentwicklungen zur Steigerung der Leistung, Verbesserung der Qualität und Humanisierung der Arbeitswelt untermauern die Zuversicht der Textilmaschinenbauer auf eine gute Beschäftigungslage.

Die Fachgemeinschaft Textilmaschinen im VDMA, die vom Europäischen Textilmaschinenverband CEMATEX mit der Durchführung der ITMA 79 Hannover beauftragt worden war, fasst die Erfahrung vieler Aussteller zusammen: «Im Gegensatz zu den vergangenen ITMAs ist es zu sehr umfangreichen Verkäufen ab Messestand gekommen. Wir schätzen, dass sich der Auftragsbestand unserer Mitgliedsfirmen durchschnittlich um zwei Monate erhöht hat. Entsprechend dürften auch die Lieferfristen etwas länger geworden sein.»

Der Verein Schweizerischer Maschinen-Industrieller bestätigt die auch vom deutschen Herstellerverband vertretene Feststellung: «Preise unbefriedigend, da die Konkurrenz bei den niedrigen Preisen bleibt», fügt jedoch hinzu, dass mit einem Anziehen der Preise zu rechnen sei, da «Auftragseingang sehr befriedigend.»

Der Verband der französischen Textilmaschinenhersteller sieht wie seine belgischen, britischen, italienischen und niederländischen Kollegen für ein gutes Nachmessegeschäft viele aussichtsreiche Anbahnungen, merkt allerdings an, dass die langfristigen wirtschaftlichen Aussichten schwierig zu beurteilen sind. Die Schweizer Aussteller sind sich nach Aussage ihres Verbandes darüber «im klaren, dass sich der Markt in absehbarer Zeit wieder beruhigen wird». Kurzfristig jedoch wird die Situation von allen beteiligten Verbänden optimistisch beurteilt.

Das CEMATEX (Comité Européen des Constructeurs de Matériel Textile) veranstaltet die nächste ITMA in Grossbritannien. Diese ITMA 83 wird in Birmingham stattfinden.

## **Ineltec 79 – Schrittmacher eines neuen technischen Fortschritts**

Am 13. Oktober 1979 schloss in den Hallen der Schweizer Mustermesse in Basel die Ineltec 79, Fachmesse für industrielle Elektronik und Elektrotechnik, nach fünftägiger Dauer ihre Tore. Mit 834 Ausstellern (1977 743) aus neunzehn Ländern, die auf 25 590 m<sup>2</sup> Nettostandfläche (1977 22 699 m<sup>2</sup>) insgesamt 1899 Lieferwerke aus 26 Ländern vertraten, sowie mit 37 718 verkauften Eintrittskarten (1977 36 105) verzeichnete sie sowohl auf der Angebots- als auch der Nachfrageseite einen erheblichen Zuwachs.

Als Hauptgrund für die erfreuliche quantitative Zunahme darf sicher die enorme Bedeutung dieser hochinteressanten und ausgeprägt zukunftsgerichteten Branchen für immer weitere Bereiche der modernen Wirtschaft hervorgehoben werden. Ihre Technologien beeinflussen und verändern wie kaum ein anderes Gebiet unser Leben, unsere Arbeit und unsere Umwelt. Ohne Elektrotechnik und Elektronik ist heute, und erst recht in Zukunft, ein komplexer Arbeitsprozess kaum mehr denkbar. Neue Berufe und Arbeitsplätze entstehen, andere verändern sich oder fallen der Rationalisierung zum Opfer.

Im Bewusstsein der drohenden Konsequenzen einer zunehmenden Automatisierung wurde der fachliche Gedankenaustausch an der Ineltec 79 zum Schrittmacher eines Lern- und Denkprozesses, der vor dem Hintergrund einer Humanisierung der Arbeitswelt und einer generellen Verbesserung der Lebensqualität zu sehen ist. Jene neuen Entwicklungen standen dabei im Vordergrund, die nicht einfach um der Technik, sondern vielmehr um der menschengerechten Anwendung willen ihren Sinn haben. So seien als nur ein Beispiel die zahlreichen Möglichkeiten genannt, welche die moderne Elektronik zu einer optimaleren Energienutzung, d. h. zum Energiesparen, bietet.

Fortschritt in Wirtschaft und Technik, Wissenschaft und Forschung, verbunden mit einem Lern- und Denkprozess, mit einer Durchdringung des Materiellen vom Geistigen, bietet die einzige realistische Chance, mit den vielfältigen Problemen unserer Zeit fertig zu werden.

Die nächste Ineltec wird im Jahre 1981 wieder in Basel stattfinden.

## **Spürbare Zunahme der Ordertätigkeit an der MODEXPO II/79 in Zürich**

Obwohl die Zahl der Einkäufer anlässlich der MODEXPO II/79 Internationale Messe für Damenmode — die vom 14. bis 16. Oktober in den Züspa-Hallen in Zürich stattfand — nur gering zunahm (4347 Eintritte), konnte eine spürbare Zunahme der Orderfreudigkeit festgestellt werden. Dies, wenngleich die Lager des Detailhandels noch nahezu voll sind.

Die rund 200 Aussteller mit Produkten aus 24 Ländern zeigten sich über den geschäftlichen Erfolg darum sehr positiv. Bei 14 Prozent wurden die Erwartungen sogar übertroffen und 554 Prozent meldeten einen Verkauf nach ihren Erwartungen.

In einer Umfrage zeigten sich auch die Einkäufer, mehrheitlich aus Mittel- und Kleinbetrieben, über das Angebot befriedigt.

Guten Anklang fand die modern gestaltete Modeschau des Choreographen Orlando Geremia.

Die MODEXPO II/79 lag (trotz dem Zusammenfallen mit dem Prêt-à-Porter in Paris) in der Tendenz der anderen Modemessen dieses Herbstes. Sie war eine normale Messe ohne Superlative, aber mit einem deutlichen Aufwärtstrend.

Die nächste MODEXPO findet vom 13. bis 15. April 1980 in den Züspa-Hallen in Zürich statt.

## Erdgas spart Energie

### Die erste Gaswärmepumpe der Schweiz

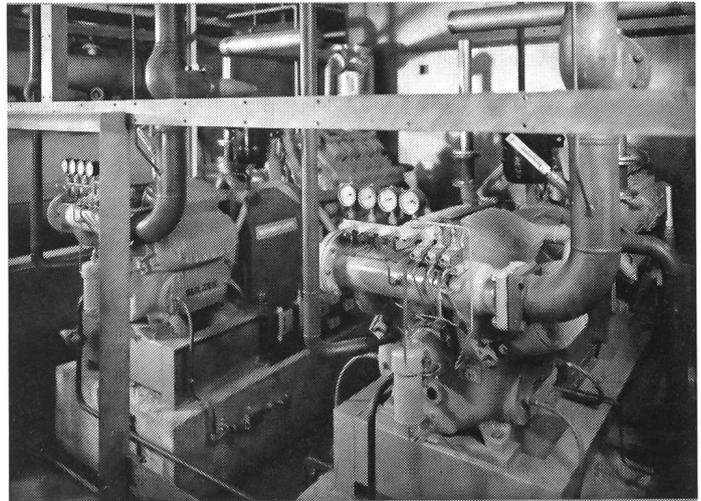
Mit der Hälfte des Energieaufwandes einer normalen Heizanlage versorgt die erste Gaswärmepumpe der Schweiz die Luzerner Habitat-Überbauung sowie eine bestehende Terrassensiedlung mit Wärme. Die neue Anlage dient nicht nur dem Ziel des Energiesparens, sondern hilft zugleich Erdöl substituieren, stellte Regierungsrat Dr. Carl Mugglin, Luzern, bei seiner Begrüssung zur Energiespar-Pressesfahrt der Schweizerischen Gasindustrie vom 16. Oktober 1979 fest. «In der Region Luzern wird zunehmend Heizöl durch Erdgas substituiert und besonders bei Grossverbrauchern gleichzeitig Energie gespart. Die Substitution zur Verringerung der einseitigen Abhängigkeit von Erdöl und zu einer breiteren Fächerung der Energieträger ist — ausser dem Sparen — eines der Hauptpostulate des Berichtes der Kommission für eine Gesamtenergie-Konzeption.»

Erdgas spart nicht nur beim Verbrauch Energie, stellte Martin Stadelmann von der Usogas Zürich, anschliessend fest: Über 90 Prozent des Gases aus dem Bohrloch hat der Verbraucher an seinem Gasgerät zur Verfügung, weil Erdgas als einzige Energie in seiner ursprünglichen Form verwendet werden kann. Damit hat das Erdgas den höchsten Primär-Energie-Wirkungsgrad aller Energieträger ausser der nicht mehr vermehrbaren Wasserkraft. Beim Verbraucher hilft die Umweltfreundlichkeit des Erdgases — die Abgase enthalten weder Russ- noch Schwefeldioxid — Energie sparen.

Weil der Kessel bei Gasfeuerung innen nicht verrusst wie bei Oel, spart schon eine normale Gasheizung etwas Energie. Zudem lässt sich die Abgaswärme problemlos zurückgewinnen, und zwar bis zum Taupunkt von etwa 50 °C, was bei Oel zu Schwefelsäureproduktion führen würde. Das erlaubt Energieeinsparungen bis zu 25 Prozent. Noch mehr Energie lässt sich durch Gaswärmepumpen sparen.

### Gaswärmepumpe Luzern: 50 % Energieeinsparung

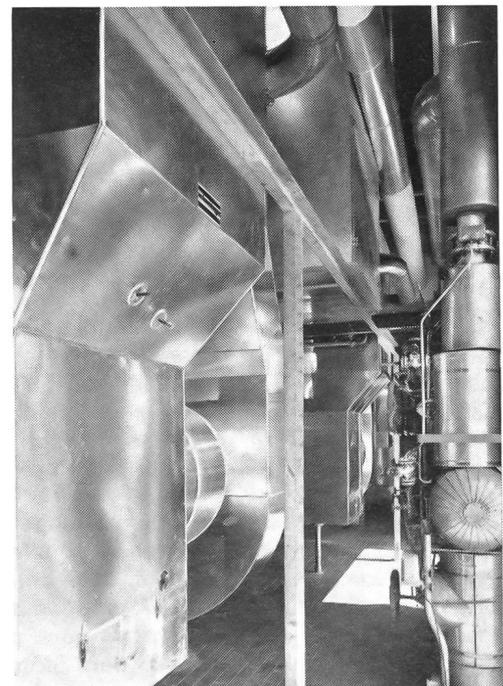
Mit dem Einsatz der ersten Schweizer Gaswärmepumpe in Luzern, Leistung 800 kW, wurde nicht nur ein Meilenstein gesetzt, sondern die Weiche für die Zukunft gestellt, sagte Ulrich Lüthi, Verkaufsleiter der Gebrüder Sulzer AG, Winterthur. Der Gasmotor als Antrieb für einen Kälte- oder Wärmepumpenkompressor bildet eine echte Alternative — allein von Sulzer wurden innert Jahresfrist nicht weniger als achtzehn solcher Motoren installiert. Der Marktanteil der Gaswärmepumpe wird in Zukunft noch weiter zunehmen. Im Einfamilienhaus ist der Gasmotor jedoch fehl am Platz. Die Wirtschaftlichkeit beginnt bei rund 300 kW. Darunter hat der Elektromotor klare Vorteile. Es gibt aber keine Patentlösungen, denn nicht die Antriebsart soll das Heizkonzept fixieren, sondern umgekehrt. Anhand einiger Beispiele zeigte Ulrich Lüthi die wesentlichen Vorteile der Gaswärmepumpe: Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades der Heizanlage, Reduktion der Energieaufnahme aus der Umwelt, Entlastung des elektrischen Netzes, Senkung der Betriebskosten. «Die Abstimmungen und Integration einer Gasmotor-Wärmepumpe in ein bivalentes Heizsystem stellt jedoch höchste technische Ansprüche. Deshalb müssen solche Anlagen von Fachleuten geplant werden. Auf Hobbyversuche sollte unbedingt verzichtet werden. Unter diesen Voraussetzungen wird dem Gasmotor ein voller Erfolg beschieden sein.»



Bei der Wahl des Heizsystems für die Habitat-Wohnüberbauung fiel zugunsten der Gaswärmepumpe vor allem ins Gewicht, dass die zurückgewonnene Abwärme des Gasmotors auf einem interessanten Temperaturniveau anfällt, führte Ingenieur Walter Künzle vom Ingenieurbüro Künzle & Spitzli als Planer der Anlage aus. Dadurch konnte eine gestaffelte Temperaturnutzung, zuerst für die Radiatorheizung der bestehenden Terrassensiedlung und anschliessend in der Niedertemperaturheizung des Neubaus, realisiert werden. Die 800 kW-Gaswärmepumpe, die aus zwei Gasmotor-Kompressorgruppen besteht, entnimmt die Umweltwärme dem Grundwasser — hier unfiltriertes Seewasser. Bei Aussentemperaturen unter minus 10 °C wird ein Heizkessel zugeschaltet. Die Anlage zeigte sich bei Kostenvergleich trotz höheren Investitions- und Unterhaltskosten dank ihrer Energieeinsparung wirtschaftlicher als andere Heizsysteme.

### Viscosuisse spart mit Gas 6 % Energie

Die Viscosuisse Emmenbrücke hat Energiesparen seit längerem gross geschrieben. 7 % vom Wert der Endprodukte sind Energiekosten, so Direktor Dr. Hermann Riedle. Von 1975 bis 1985 sollen 20 % Wärmeenergie und 10 % Strom gespart werden. Die Einsparung an Wärme ist technisch einfacher als diejenige von Strom.



Dies zeigte Hans Grob, Viscosuisse, am Beispiel der Abgaswärme-Rückgewinnungsanlage der drei Viscosuisse-Dampfkessel: Sie entnimmt den Abgasen Energie, die normalerweise in die Atmosphäre gehen würde. Mit der zurückgewonnenen Wärme werden Verbrennungsluft und Speisewasser für die Dampfkessel vorgewärmt. Insgesamt ergibt sich eine Energieeinsparung von 6 %, wodurch die Investition innert 2,2 Jahren amortisiert ist. Während des Oelbetriebs — die Kessel sind mit Erdgas/Schweröl-Zweistoffbrennern ausgerüstet — wird die Abgasrückgewinnung abgeschaltet und die Abgase direkt ins Freie geleitet, um Korrosion am Rekuperator sowie Auswurf schwefelsaurer Russflocken zu vermeiden. Die Abgaswärme-Rückgewinnung ist deshalb nur bei Gasfeuerung möglich.

### Feuerwehrgebäude Lenzburg: 20 % Energieeinsparung

In der Heizanlage des Feuerwehrgebäudes Lenzburg wird auch die Kondensationswärme des bei der Verbrennung entstehenden Wasserdampfes zurückgewonnen. Dem Gasheizkessel ist ein Abgaswäscher nachgeschaltet, der die Abgase von ursprünglich 220 °C bei Austritt aus dem Kessel auf 50 bis 60 °C abkühlt.

Die zusätzlich gewonnene Wärme — etwa ein Sechstel der Kesselleistung — wird für die Warmwasserbereitung verwendet. Ingenieur Bernd Kannevischer, Zug, glich den Nachteil, dass die Kesselwärme nicht gleichzeitig mit dem Warmwasserbedarf anfällt, dadurch aus, dass die Abwärme zuerst in einen 1600 Liter fassenden Warmwasser-Pufferspeicher und von dort über einen 380-Liter-Gasboiler in die Warmwasserverteilung gelangt. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung für diese Anlage wurde im Jahre 1977 erstellt, bei einem relativ hohen Zinsfuß. Unter Berücksichtigung der heute vielerorts gewährten zinsgünstigen Darlehen für Energiesparmassnahmen wie den voraussichtlich steigenden Energiekosten, so Ingenieur Kannevischer, ergibt sich eine wesentlich höhere Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen: Energiesparen lohnt sich, ob schon der Schwerpunkt heute nicht auf der kaufmännischen Wirtschaftlichkeit, sondern auf der Energieeinsparung liegen sollte. Und dafür eignet sich Erdgas ausgezeichnet.

### Wirkungen der optischen Strahlung auf den Menschen

Das künstliche Licht ist als sichtbarster Energieeinsatz oft das Musterbeispiel, wenn vom Energiesparen gesprochen wird. Dabei ist sein Stellenwert im Bereich des gesamten Energieverbrauchs wirklich klein. Von Bedeutung sind indessen die Wirkungen des Lichtes auf den Menschen.

Oft gibt die Beleuchtung Anlass zu Klagen, besonders am Arbeitsplatz. Wenn den Ursachen solcher Klagen nachgegangen wird, ist festzustellen, dass bereits bei der Planung der Beleuchtungsanlage Fehler gemacht wurden. Den Gesetzmässigkeiten des Sehens, den physischen und psychischen Wirkungen sowie den Störungen, wie zum

Beispiel Blendung oder schlechte Farbwiedergabe, wird dabei oft zu wenig Beachtung geschenkt.

Die neuesten Erkenntnisse über die Zusammenhänge von physikalischen und technischen Eigenschaften des Lichtes und den physiologischen und psychologischen Aspekten sowie der Lichtbewertung und Anwendung zu vermitteln, war Ziel der Tagung der Schweizerischen Lichttechnischen Gesellschaft (SLG) vom 18. Oktober 1979 an der ETH Zürich.

Nahezu 200 an den Problemen des Tageslichtes und der künstlichen Beleuchtung interessierte Teilnehmer liessen sich von Experten der entsprechenden Wissensgebiete über die Aspekte des Fragenkomplexes «Mensch und Licht» orientieren. Behandelt wurden Probleme der Physiologie und Psychologie der optischen Wahrnehmung und der Ergonomie am Arbeitsplatz sowie die Haupteigenschaften und biologischen Wirkungen des Tageslichtes und der künstlichen Beleuchtung. Von berufener Seite wurde aufgezeigt, dass neben den rein optischen Wirkungen auch Einflüsse des Lichtes auf den Stoffwechsel und Hormonhaushalt bestehen, die für den Menschen von lebenswichtiger Bedeutung sind. Durch praktische Beispiele wurden die quantitative Erfassung und qualitative Beurteilung der Eigenschaften von Beleuchtungsanlagen aufgezeigt. Auch der emotionale Einfluss von Licht und Farbe wurde berücksichtigt.

## Textiltechnologisches Kolloquium der ETH

Wintersemester 1979/80

### Gesamthema: Betriebswissenschaftliche Aspekte

Referenten des Betriebswissenschaftlichen Institutes (BWI) der ETH

jeweils Donnerstag, 17.15 bis 18.45 Uhr

Hörsaal D 45, Chemiegebäude der ETH, Universitätsstrasse 6

29. November und 13. Dezember 1979

Herr Witschi, Unternehmensplanung unter restriktiven Bedingungen. Finanzen, Anlagensatz

17. Januar 1980

Herr Witschi, Betriebsvergleiche  
Erfahrungen bei der Auswertung der Statistiken der Textilindustrie

31. Januar und 7. Februar 1980

Herr Kappel, Arbeitsplatzgestaltung  
Ergonomische und arbeitspsychologische Idealvorstellung, technische und wirtschaftliche Zwänge

Eintritt zu allen Vorträgen frei

Eidgenössische technische Hochschule Zürich  
Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie  
und  
Technisch-Chemisches Laboratorium

## Frankfurter Heimtextil vom 9. bis 13. Januar 1980

### Wohnen nicht nur im Wohnzimmer

Ein grosser Teil der Bevölkerung möchte es sich nicht nur im Wohnzimmer gemütlich machen, sondern auch die anderen Räume der Wohnung sollen Wärme und Geborgenheit ausstrahlen. Hersteller und Fachhandel für Wohntextilien kennen diese Wünsche und rüsten sich in diesem Bewusstsein bereits heute auf ihre grösste Internationale Messe der Welt, die Frankfurter Heimtextil vom 9. bis 13. Januar 1980.

Über tausend Aussteller werden auch diesmal zu dem internationalen Schaufenster der Wohntextilbranche kommen, um den etwa 60 000 Facheinkäufern aus aller Welt ihre neuesten Kreationen an Teppichen, Dekorationsstoffen, Gardinen, Bett-, Küchen- und Tischwäsche, Frottierwaren, Bettwaren und Decken vorzustellen. Die Wohnung von morgen wird, das lässt sich schon jetzt vorhersagen, in jedem Fall mit mehr Textilien ausgestattet und bunter werden.

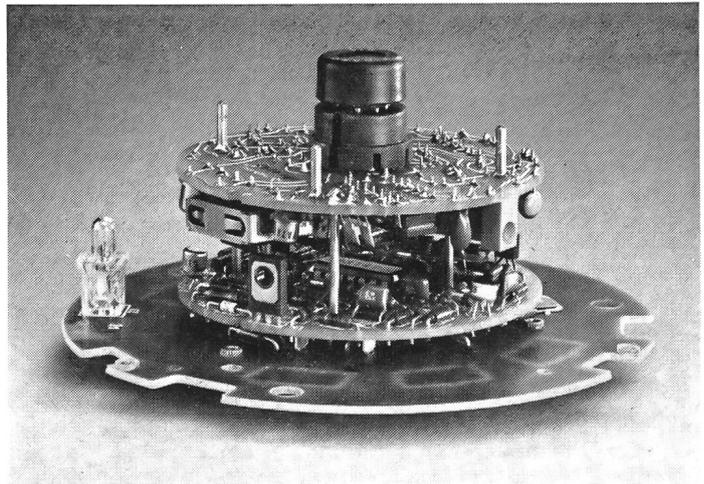
International sind übrigens nicht nur die Facheinkäufer, von denen etwa 30 Prozent aus dem Ausland kommen; international sind vor allem die Aussteller, die zu über 50 Prozent jenseits der deutschen Grenzen beheimatet sind.

## Firmennachrichten

### Neuer Gasmelder von Cerberus verhindert Explosionen

Ein neuer Gasmelder von Cerberus erkennt gefährlich explosive Gase bereits bei einer Konzentration, die 10 Prozent der unteren Explosionsgrenze darstellt. Das Signal löst über eine elektronische Signalzentrale zuverlässig eine Frühwarnung aus und erlaubt damit, die den Umständen angemessenen Massnahmen automatisch oder manuell einzuleiten, um die Gefahr einer Explosion mit den oft tragischen Folgen und massiven Sachschäden abzuwenden.

Die breite Einführung des Erdgases unter Verwendung des bestehenden Verteilnetzes für Stadtgas hat wohl die grösste Gasgefährdung der neueren Zeit hervorgerufen. Es vergeht kaum ein Tag, an dem sich nicht eine kleine oder gar grössere Explosion ereignet. Diese entstehen oft als Folge undichter Rohrleitungen im Verteilnetz oder in Apparaten in Wohnungen oder Geschäftshäusern, aber auch in Gewerbe- und Industriebetrieben. Oft bilden solche Explosionen die Ursache von Bränden, welche die Schäden noch erheblich vergrössern und namentlich die Rettung eingeschlossener Menschen erschweren.



Inneres eines Cerberus-Gasmelders. Der empfindliche Halbleiter-Sensor in der Bildmitte ist nur ca. 4 mm lang. Sein Signal wird durch die darunterliegende elektronische Schaltung differenziert ausgewertet.

Bauliche und betriebliche Massnahmen sind meist erste Voraussetzung für einen wirksamen Explosionsschutz. Sie sind jedoch selten ausreichend. Für den primären Schutz gilt es deshalb, die Konzentration gefährlich explosibler Gase, Dämpfe aus Lösungsmitteln oder Stäube so frühzeitig und zuverlässig zu erkennen, dass noch rechtzeitig entsprechende Gegenmassnahmen eingeleitet werden können.

Mit dem neuen Cerberus-Gasmelder wird diese Aufgabe rund um die Uhr automatisch und zuverlässig erfüllt. Er arbeitet mit einem Halbleiter-Sensor. Trifft eine genügende Konzentration eines brennbaren Gas-Luft-Gemisches auf diesen Sensor, so ändert sich sein elektrischer Widerstand. Durch eine elektronische Schaltung wird diese Veränderung ausgewertet. Da die Anzeige digital erfolgt, kann der neue Melder direkt und stufenweise die erwünschten, dem Grad der Gefährdung entsprechenden Funktionen ansteuern.

Bei einer vorbestimmten, geringen Gaskonzentration, zum Beispiel 10 Prozent der unteren Explosionsgrenze (UEG), setzt die Auswertezentrale zum Beispiel automatisch die Ventilation des überwachten Bereiches in Betrieb. Eine optische Anzeigelampe erlaubt, den Alarmort rasch zu lokalisieren. Steigt die Gaskonzentration weiter an, so löst der Melder automatisch die nächst höhere Alarmstufe aus. Nach einem vorbereiteten Alarmplan wird das Signal optisch und akustisch an die instruierten Interventionskräfte weitergeleitet und mahnt diese zum sofortigen Eingreifen. Selbstverständlich sind in jeder Alarmstufe weitere elektrische Funktionen ansteuerbar, wie z. B. Schliessen von Gasventilen, Unterbrechen von explosionsträchtigen Arbeitsprozessen usw. Analog einer modernen Brandalarmanlage können auch hier Warnung und Alarm differenziert und nach Tageszeit programmiert ausgewertet, eingesetzt und weitergeleitet werden.

Der neue Melder hat sich nun bereits in weit über 150 Anlagen im praktischen Betrieb für das rasche Erkennen gefährlicher Konzentrationen von Erdgas, Methan, Propan, Butan, Spaltgas usw. bewährt. Er wird auch zur Warnung bei Konzentrationen von Wasserstoff in Akkuanlagen usw. verwendet. Der Einsatz erfolgte bisher namentlich in Kabelkanälen, Laboratorien, Heizräumen für Gasheizung und in der chemischen Industrie. Die gewählten Sensoren und ihre Kombination mit einer sinnreichen Elektronik lassen aber für die Zukunft eine bedeutende Ausdehnung des Anwendungsbereiches als realistisch erscheinen.

W. G. Peissard  
Cerberus AG, 8708 Männedorf

## 100 Jahre Glühlampe – wie geht es weiter?

### Wirtschaftlichere Energienutzung bei Lampen dank neuer Technologien

Vor genau 100 Jahren stellte Thomas Alva Edison die erste, wirklich brauchbare und marktfähige Glühlampe vor — und leitete so eine neue, die zweifellos wichtigste Ära in der Geschichte des künstlichen Lichts ein. Eng damit verbunden ist der Werdegang von Osram, einem der heute bedeutendsten Lampenhersteller der Welt: Gleichzeitig mit Edisons Jubiläum feiert dieses Unternehmen denn auch sein 60jähriges Bestehen. Es war stets massgeblich an der Entwicklung neuer Lampentechnologien beteiligt. So präsentierte es beispielsweise 1936 an der Weltausstellung in Paris die erste marktfähige Leuchtstofflampe. Und vor kurzem machte es in diesem Zusammenhang wieder von sich reden, indem es unter der Bezeichnung «Lumilux» eine neue Fluoreszenzlampe-Generation mit zehn Prozent weniger Stromverbrauch lancierte.

Das Stichwort wirtschaftliche Energienutzung ist heute natürlich ein in der Lampenindustrie ganz allgemein aktuelles Thema. Unter diesem Aspekt muss man auch die grossen Anstrengungen um eine weitere Verbesserung der Lichtausbeute sehen. Freilich konnte man im Verlauf der letzten hundert Jahre auch hier die für die meisten technischen Produkte typische S-Kurve beobachten. Sie strebt bei allen Lampen einem für sie charakteristischen Grenzwert zu, der jedoch erst nach dem Jahr 2000 erreicht sein dürfte.

Selbst beim ältesten Produkt, der Glühlampe, sind heute noch nicht alle technischen Probleme gelöst. Der kritische Punkt liegt hier bei der Wendel aus Wolfram. Dieses Metall wurde ja nach weniger erfolgreichen Versuchen mit Kohlefäden, Tantal und Osmium ausgewählt, weil es den höchsten Schmelzpunkt und den niedrigsten Dampfdruck im Periodischen System besitzt. Daher lässt sich der Draht in der Lampe höher erhitzen und strahlt so auch mehr Licht aus. Allerdings liefert das Wolfram mit zunehmender Temperatur nicht nur einen höheren Lichtstrom, sondern auch einen stark ansteigenden Strom von Wolframatomen, die den Lampenkolben je nach Temperatur mehr oder weniger schnell schwärzen. Wenn man nun aber den Draht mit einer Atmosphäre von Halogenatomen, z. B. Jod oder Brom, umgibt, lassen sich die Wolframatomene von der Kol-

benwand fernhalten. Es besteht Aussicht, den Halogenprozess, der die Schwärzung der Lampe verhindert, einmal auch bei ganz gewöhnlichen Glühlampen anwenden zu können. Gegenwärtig wird zudem versucht, einen Teil der Wärmestrahlung durch Reflexionsschichten auf der Kolbeninnenwand wieder auf den Wendelkörper zurückzuwerfen. Damit dürfte sich in Zukunft die Lichtausbeute bei der Glühlampe um immerhin 20 bis 40 Prozent verbessern lassen.

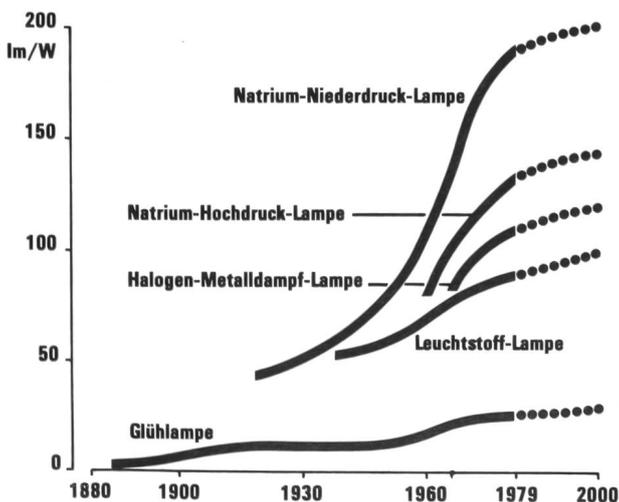
Höchste Lichtausbeute erreicht man bereits heute mit reinen Natrium-Metalllampen — Niederdrucklampen mit 200 lm/W und Hochdrucklampen mit 120 und bald einmal 140 bis 150 lm/W, deren Hüllkolben aus Aluminiumoxydkeramik anstatt Glas oder Quarzglas bestehen. Allerdings besitzen diese Lampen eine schlechte Farbwiedergabe. Wesentlich besser verhalten sich diesbezüglich Leuchtstofflampen. Bei den von Osram entwickelten Lumilux-Typen konnten aufgrund des Dreibandprinzipes sogar Farbwiedergabe und Lichtausbeute optimiert werden — dies im übrigen mit 10 Prozent weniger Strom. Der Trend geht hier dahin, dass man durch die bereits erfolgte Verringerung des Lampendurchmessers auf 26 mm, welche zusätzlich die Entladungsparameter verbessert, bald einmal die für Leuchtstofflampen magische Grenze von 100 lm/W überschreiten, ja möglicherweise später gar einen Wert von 110 bis 120 lm/W erreichen wird.

Der komplizierteste Lampentyp ist gegenwärtig die Halogen-Metallampendrucklampe. Bei ihr wird der notwendige Dampfdruck der für die Lichtemission wichtigen «Seltene Erdmetalle» durch Halogen-Verbindungen erzeugt. Im Innern der Lampe laufen bei Temperaturen um 6000 K chemische Prozesse ab, die zur Lichtemission in fast allen Spektralbereichen führen. Zurzeit wird intensiv an Modellen mit warmer Lichtfarbe (glühlampenähnlich) und kleiner Leistung gearbeitet. Sie könnten in Zukunft einmal die in der Innenbeleuchtung verwendeten Glühlampen energiesparend ersetzen — und damit ein weiteres wichtiges Kapitel in der Geschichte des künstlichen Lichts schreiben.

### E. Schubiger & Cie. AG, Uznach

Der Verwaltungsrat hat per 1. Januar 1980 Hans S. Bischof zum neuen Direktor der Schubiger-Gruppe ernannt. Dieser gehören nebst dem Stammhaus die Handelsfirmen Hans Fierz, mech. Feinweberei AG, Rayonseta AG und Seidenweberei Winterthur AG an.

Entwicklung der Lichtausbeute bei elektrischen Lampen von 1880 bis zum Jahr 2000



Quelle: Osram

## Splitter

### EMPA, St. Gallen

Nach langjähriger erfolgreicher Tätigkeit trat Herr Dr. Guido Stamm infolge Erreichens der Altersgrenze auf Ende August aus dem Dienste der EMPA St. Gallen aus. Seine reiche Erfahrung und die vielen Kontakte, welche er zu breitesten

Kreisen schaffen konnte, halfen ihm, das Amt kompetent und sicher auch zum Nutzen der Wirtschaft zu versehen.

Auf 1. September 1979 übernahm Herr Dr. Werner Krucker die Leitung der Abteilung Textilchemie, nachdem er seit seinem Eintritt in die EMPA St. Gallen vor einigen Jahren als Adjunkt und Stellvertreter von Herrn Dr. Stamm in dieser Abteilung tätig war. Diese Mitarbeit, seine Ausbildung als Ingenieur-Chemiker sowie seine langjährige Praxiserfahrung in leitenden Stellungen werden es Herrn Dr. Krucker gestatten, die Abteilung ebenfalls kompetent zu führen.

## Nachfrage nach Erdgas steigt weiter

Nachdem im Frühjahr für 1978 eine Zunahme des Erdgas-konsums um 10,6 % gegenüber dem Vorjahr (bei einem Zuwachs des Gesamtenergieverbrauchs von lediglich 5,5 %) gemeldet werden konnte, zeigt das laufende Jahr einen weiteren, deutlichen Aufwärtstrend:

In den ersten 6 Monaten 1979 hat die schweizerische Gaswirtschaft 4 575 Mio Mcal Erdgas von ihren Lieferpartnern bezogen — das sind 12,9 % mehr als die 4 051 Mio Mcal im 1. September 1978.

Diese Zunahme von einer halben Milliarde Megakalorien, die 50 Millionen kg Heizöl extra leicht entsprechen, widerspiegelt die stark gesteigerte Verwendung von Erdgas — vor allem zu Heizzwecken und in der Industrie. Damit leistet der umweltfreundliche und rationelle Energieträger Gas bereits einen wesentlichen Beitrag an die Substitution des Erdöls.

Die in der Berichtsperiode eingetretenen Versorgungsengpässe auf dem internationalen Erdölmarkt und die enormen Preissteigerungen, besonders für Heizöl, haben zu einem Nachfrage-Boom nach Gasheizungen geführt. Manche Gasversorgungsunternehmen melden eine Zunahme der Anschlussbegehren um bis zu 200 % gegenüber dem Vorjahr. Überlegungen der langfristigen Versorgungssicherheit und die Tatsache, dass Erdgas im Kostenvergleich zu anderen Energieträgern günstig geworden ist, dürften dafür die Hauptgründe sein.

## Stabilisierung der Frankenaufwertung

Bezogen auf Anfang Mai 1971, als der Schweizer Franken noch unter dem im Jahre 1973 dahingefallenen Regime fester Wechselkurse eine Aufwertung um 7 % erfahren hatte, ist diese bis zum September vergangenen Jahres kräftig gestiegen. Gewichtet mit den Exporten nach den 15 wichtigsten Ländern machte sie damals im Vorjahresvergleich nominal 37,5 % aus und real, also unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Inflationsraten, 29,3 %. Seither ist die jährliche Aufwertungsrate wieder deutlich zurückgegangen. Zur Jahresmitte betrug der nominelle Satz noch 2,5 %, während er ein Jahr zuvor mit 25,6 % errechnet worden war. Mitte August resultierte gegenüber dem Vorjahr eine Tieferbewertung um 9 %, vor Jahresfrist hingegen eine Höherbewertung von rund 38 %. Die wichtigere reale Rate, für die allerdings erst bis Mai zuverlässige Daten vorliegen, stellte sich damals auf einen Jahressatz von 0,3 %, verglichen mit 17 % zwölf Monate zuvor.

Der Preis, der für diese Entlastung für die Exportwirtschaft zu bezahlen war, lag in einer Beschleunigung der Teuerung.

Diese hat sich im jeweiligen Mai-Vergleich von 1,7 % auf 2,8 % erhöht, im Juni-Vergleich von 1,1 % auf 4,1 %. Einer wechselkursbedingten Stabilisierung der schweizerischen Wettbewerbsfähigkeit auf den Auslandsmärkten steht also eine Verschlechterung bei der Entwicklung der Kosten und namentlich der Kostentendenz gegenüber, weshalb die Unternehmen nach wie vor mit Problemen zu kämpfen haben, deren Lösung sich vorderhand nicht absehen lässt.

## Marktbericht

### Wolle

Wie die Australian Wool Corporation (AWC) dieser Tage verlauten liess, sollen die Frachtraten für Wolle nach Japan im Jahre 1980 nur ganz geringfügig erhöht werden. Die Anhebung werde 1,5 Prozent betragen, während sich 1979 diese Erhöhung bei drei Prozent bewegte, aber 1978 noch 7,3 Prozent und 1977 sogar 10,1 Prozent ausmachte. Da die Hälfte der Distributionskosten von Rohwolle auf die Seefracht entfällt, komme der Eindämmung der Frachtverteuerung besondere Bedeutung zu, erklärte man in Melbourne.

In Adelaide verzeichnete man uneinheitliche Notierungen. Die insgesamt 23 404 angebotenen Ballen konnten vollständig verkauft werden, und zwar in der Hauptsache nach Japan und Osteuropa.

Von den in Albany insgesamt 21 691 angebotenen Ballen konnten 94,5 Prozent an den Handel abgesetzt werden, während die Wollkommission drei Prozent an sich brachte. Die restlichen 2,5 Prozent wurden zurückgezogen. Während sich die Vliesbeschreibungen nur knapp behaupteten, wurden gröbere Kategorien zum Vorteil der Verkäufer bewertet. Alle Skirtings und Cardings zeigten eine sehr feste Haltung. Die Hauptabnehmer kamen aus Osteuropa und Japan.

Insgesamt wurden in Brisbane 16 531 Ballen zur Versteigerung gebracht. 97 Prozent wurden vom Handel übernommen, ein Prozent ging an die Wollkommission, zwei Prozent wurden zurückgezogen. Alle Beschreibungen von Merino-Vliesen und Skirtings zeigten eine sehr feste Haltung. Cardings konnten sich nur knapp behaupten. Die Hauptkäufer kamen aus Ost- und Westeuropa sowie aus Japan.

In Dunedin zogen die Preise bis zu fünf Prozent an. Die Hauptkäufer kamen aus West- und Osteuropa und der Volksrepublik China. Das Angebot bezifferte sich auf 27 237 Ballen.

Im allgemeinen konnte bei der Versteigerung in Durban eine feste Haltung registriert werden. Von den 2390 zum Verkauf aufgefahrenen Ballen konnten 98 Prozent abgesetzt werden. Die 970 Ballen umfassende Merinoauswahl setzte sich zu 65 Prozent aus langen, zu 19 Prozent aus mittleren und zu 9 Prozent aus kurzen Wollen zusammen, sowie zu 7 Prozent aus Locken. Ferner wurden sämtliche 711 Ballen Kreuzzuchten sowie 98 Prozent der 709 Ballen grober und verfärbter Wollen verkauft.

In Goulburne zogen die Preise etwas an. Das Angebot stellte sich auf 8770 Ballen, die zu 99,5 Prozent vom Han-

del übernommen wurden. Das restliche halbe Prozent ging an die Wollkommission.

Die Preise notierten in Melbourne vollfest. Das Angebot von 10 835 Ballen ging vollständig nach Japan, Osteuropa und die EG-Staaten.

Die Notierungen in Port Elizabeth zeigten eine um zwei Prozent anziehende Tendenz. Von den 5830 zum Verkauf angebotenen Ballen konnten 99 Prozent abgesetzt werden. Die gute und insgesamt 5146 Ballen umfassende Merinoauswahl setzte sich zu 64 Prozent aus langen, zu 19 Prozent aus mittleren, zu 6 Prozent aus kurzen Wollen und zu 1 Prozent aus Locken zusammen. Ferner wurden 277 Ballen Kreuzzuchten sowie 457 Ballen grobe und verfarbte Wollen vollständig verkauft.

In Sydney behaupteten sich sämtliche Beschreibungen fest. Die 14 486 aufgefahrenen Ballen wurden zu 97,5 Prozent von Japan, Ost- und Westeuropa übernommen.

	19.9.1979	17.10.1979
Bradford in Cent je kg Merino 70"	294	319
Crossbreeds 58" Ø	240	263
Roubaix: Kammzugnotierungen		
in bfr. je kg	24.35—24.60	25.15—25.35
London in Cent je kg 64er Bradford B-Kammzug	218—233	218—238

Union Central Press, 8047 Zürich

## Literatur

**Textil- und Mode-Lexikon**, Alfons Hofer. — 4. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, 464 Seiten, fester, abwaschbarer Einband, DM 39,40, Deutsche Fachverlag GmbH, Frankfurt/M 1979.

Der Textil- und Mode-Bereich ist ständig in Bewegung; es gibt wohl kaum ein anderes Gebiet, das fast täglich neue Begriffe hervorbringt. Dabei den Überblick zu behalten, fällt sehr schwer. Hier hilft das neue Textil- und Mode-Lexikon.

Das vorliegende Werk ist leicht verständlich, eine grosse Zahl technischer Zeichnungen und Abbildungen ergänzen den Text. Ziel der Ausweitung war es, möglichst alle Zweige der textilen Konsumgüter und der dazugehörigen Vorprodukte zu erfassen. Begriffe, die noch umstritten sind und deren Gebrauch uneinheitlich ist, wurden besonders gekennzeichnet oder mehreren Definitionen gegenübergestellt.

Das Lexikon ist nicht nur für den Textilkaufmann, sondern auch für Textilfachschulen und Berufsschulen das tägliche Nachschlagewerk.

**Polymergebundene Aldehyd- und Ketocarbonylgruppen in Nylon 6 und 6,6 — ihre Bestimmung, Struktur und Bedeutung für den Thermoabbau.** Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 2840, Fachgruppe Textilforschung. Dr. rer. nat. Volker Roszbach, Deutsches Wollforschungsinstitut an der Rhein.-Westf. Technischen Hochschule Aachen, Leiter: Prof. Dr.-Ing. Helmut Zahn. 134 Seiten, 31 Abbildungen und 28 Tabellen, 16,5×24 cm, kartoniert, DM 22.—. Opladen: Westdeutscher Verlag 1979.

Sieht man von einigen nativen Biopolymeren ab, so weisen die meisten makromolekularen Verbindungen keine vollständig einheitliche Struktur auf, da während ihrer Herstellung, Verarbeitung und Veredelung Neben- und Abbaureak-

tionen auftreten. Diese Reaktionen führen zu Fremdgruppen im fertigen Polymeren, die trotz geringer Konzentration die Polymereigenschaften entscheidend beeinflussen. Eine verbreitete, die Polymerstabilität herabsetzende Fremdgruppe ist die Carbonylgruppe. Ihr sind im Bereich der Vinylpolymeren eine Vielzahl von Arbeiten gewidmet. Bei Polyamiden hatte man demgegenüber bislang nur wenige Kenntnisse über die Carbonylgruppe.

Im Mittelpunkt der hier vorgelagten Arbeit steht die Analytik und Bedeutung von Aldehyd- und Ketocarbonylgruppen in den beiden kommerziell wichtigsten Polyamiden Nylon 6 und Nylon 6,6.

Es werden Methoden vorgestellt, mit denen sich der Carbonylgruppengehalt rasch und sicher bestimmen lässt. Hieran anschliessend wird über die Identifizierung der genauen chemischen Struktur der Carbonylgruppen berichtet. Auf der Grundlage von polymerchemischen und textilen Untersuchungsergebnissen wird sodann dargelegt, welche Bedeutung die Carbonylgruppen für den thermooxidativen Abbau (Trockenhitzeabbau) haben. Durch das Auffinden des Azomethinmechanismus gelingt es, alle praxiswichtigen Abbauphänomene, wie Kettenbruch, Vernetzung, Vergilbung und reduzierte Anfärbbarkeit, auf der Grundlage einfacher chemischer Reaktionen zu erklären. Schliesslich wird gezeigt, auf welchen Stufen der Polyamidherstellung sowie Faserverarbeitung und -veredelung sich Carbonylgruppen im Ploymer bilden. Zur Abrundung dieser ersten geschlossenen Darstellung zur Carbonylgruppen-Analytik in Polyamid wird dargestellt, welche Bedeutung dieses Gebiet für die Schadensanalyse hat.



**Internationale Föderation  
von Wirkerei-  
und Strickerei-Fachleuten  
Landessektion Schweiz**

## Herbsttagung der IFWS Landessektion BR Deutschland

Freitag, 23. November 1979 im Gästehaus der Firma Karl Mayer, Textilmaschinenfabrik, Obertshausen bei Offenbach (Nähe Frankfurt).

### Programm

09.30 Uhr Begrüssung durch den Vorsitzenden, Herrn Textil-Ing. F. Furkert. Bericht zur Situation der deutschen Maschinenindustrie. Bericht vom XXIV. Int. Kongress in Budapest (14. bis 17.10.79). Mitgliederbewegung.

10.30 Uhr Situation der Kettenwirkerei nach der ITMA 1979. Diskussion mit Vertretern der Firmen Karl Mayer und Liba.

Vor dem gemeinsamen Mittagessen besteht Gelegenheit, Kettenwirk- und Raschelmashinen im Vorführraum zu besichtigen.

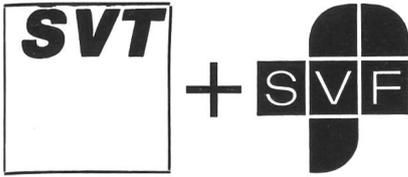
13.30 Uhr Vortrag von Frau Dr. M. Lohr über Trends bei Maschenwaren im Hinblick auf die Herbst-Interstoff 1979 mit anschliessender Diskussion.

14.15 Uhr Situation auf dem Gebiet der Flach- und Rundstrickerei nach der ITMA 1979. Diskussion mit Vertretern der Firmen Alber & Bitzer, Groz-Beckert, Haase & Kühn, Mayer & Cie., Stoll, Sulzer-Morat, Terrot und Universal.

15.30 Uhr Allgemeines. Termin für die Frühjahrstagung 1980.

Gäste sind willkommen

Eintritt frei



## Unterrichtskurse 1979/80

### 6. ITMA-Rückblick

Kursleitung:	Schweiz. Textilfachschule Wattwil, Wattwil
Kursort:	Schweiz. Textilfachschule Wattwil, Wattwil
Kurstag:	Freitag, 18. Januar 1980, 9.30—16.30 h
Programm:	Spinnerei: W. Klein Zwirnerei: H. Kappeler Webereivorbereitung: E. Meier Weberei: M. Flück Ausrüstung: E. Wagner Wirkerei-Strickerei: F. Benz Texturierung: H. Moser Anschließend Podiumsgespräch und Diskussion mit den Referenten und weiteren Kreisen aus der Textil- und Textilmaschinen-Industrie
Kursgeld:	Mitglieder SVT/SVF Fr. 50.— Nichtmitglieder Fr. 70.— inkl. Pausenkaffee und Mittagessen (ohne Getränke)
Zielpublikum:	Alle interessierten Kreise
Anmeldeschluss:	30. Dezember 1979

### 7. Seminar «Rechnungswesen»

Kursleitung:	Herr Kurt R. Winzeler, Zürich
Kursort:	Schweizerische Textilfachschule Zürich, Wasserwerkstrasse 119, 8037 Zürich
Kursdauer:	Mittwoch, 23. Januar 1980, 9—17 Uhr
Programm:	— Finanzbuchhaltung Die Finanzbuchhaltung und ihre Funktion Kleine Bilanzkunde Worüber gibt die Erfolgsrechnung Auskunft — Betriebliches Rechnungswesen Systeme, ihre Vor- und Nachteile Voraussetzungen für die Einführung und Vorgehen bei der Einführung eines betr. Rechnungswesens Wo kann EDV eingesetzt werden Kalkulation nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen Übereinstimmung zwischen Unter- nehmerorganisation und Rechnungs- wesen — Budgetierung Budgets auf allen Stufen fördern das unternehmerische Denken der Mit- arbeiter Aufbau des Budgetwesens / Soll-Ist- Vergleich Vorgehen bei der Einführung der Budgetierung — Seminararbeiten
Kursgeld:	Mitglieder SVT/SVF Fr. 90.— Nichtmitglieder Fr. 120.— inkl. Dokumentation
Zielpublikum:	Alle interessierten Kreise
Anmeldeschluss:	9. Januar 1980



### 8. Strukturprobleme — Strukturwandel in der Textilindustrie

Kursleitung:	Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten
Kursort:	Restaurant Casino Zürichhorn, Bellerivestrasse 170, Zürich
Kurstag:	Samstag, 26. Januar 1980, 9.00—16.00 Uhr ca.
Programm:	— Strukturprobleme/Strukturwandel Referat: Dr. h.c. Max Steiner, Winterthur — Standortbestimmung in der Beklei- dungsindustrie Referat: J. Tschopp, Amriswil — Strukturprobleme in der Beklei- dungsindustrie Referat: O. Rohrer, Romanshorn leuten aus Textilindustrie und Textil- verbänden
Kursgeld:	Mitglieder SVT/SVF Fr. 60.— Nichtmitglieder Fr. 90.— (inkl. Pausenkaffee und Mittagessen ohne Getränke)
Zielpublikum:	Kadermitarbeiter, Geschäftsleitungen der Textil-, Textilmaschinen und Beklei- dungsindustrie
Anmeldeschluss:	8. Januar 1980

Die mit dem SVF-Signet bezeichneten Kurse empfehlen wir besonders den Mitgliedern der Schweiz. Vereinigung von Färbereifachleuten.

1. Die Anmeldungen sind schriftlich mit der Anmeldekarte oder mit den Angaben, wie sie auf dieser Karte verlangt werden (Name, Vorname, Geburtsjahr, Beruf, Adresse, Mitglied oder Nichtmitglied), und der Kursangabe an die Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten, Wasserwerkstrasse 119, 8037 Zürich, zu richten.
2. Für jeden einzelnen Kurs ist eine separate Anmeldung notwendig, wenn die Anmeldekarte fehlt oder nicht benutzt wird.
3. Anmeldekarten für die Unterrichtskurse 1979/80 können beim Sekretariat SVT in Zürich bezogen werden.
4. Die Anmeldungen sind bis spätestens zu dem für jeden Kurs angegebenen Anmeldeschluss einzusenden.
5. Kursgeldeinzahlungen sind erst dann vorzunehmen, wenn dem Kursteilnehmer das Kursaufgebot, der Kursausweis und der Einzahlungsschein für den betreffenden Kurs zugestellt wurden. Zehn Tage vor dem Kursbeginn wird jeder Kursteilnehmer über die entsprechende Kursdurchführung orientiert; gleichzeitig werden ihm auch die oben erwähnten Unterlagen zugestellt.
6. Bei Rückzug der Anmeldung nach Meldeschluss ohne Nennung eines Ersatzteilnehmers wird eine Gebühr von Fr. 20.— in Rechnung gestellt. Erfolgt keine Abmeldung bis zum Kurstag, wird der ganze Kursbeitrag in Rechnung gestellt.
7. \*Als Vereinsmitglieder gelten nur solche Personen, welche der Schweizerischen Vereinigung von Textilfachleuten (SVT), der Schweizerischen Vereinigung von Färbereifachleuten (SVF) oder der Internationalen Föderation von Wirkerei- und Strickereifachleuten, Landessektion Schweiz (IFWS), angehören.
8. Die Mitgliedschaft der Schweizerischen Vereinigung von Textilfachleuten steht allen in der Textilbranche tätigen Personen offen. Anmelde- bzw. Eintrittskarten sind beim Sekretariat SVT in Zürich erhältlich.

# Bezugsquellen-Nachweis

## Agraffen für Jacquardpapiere

AGM AGMüller, 8212 Neuhausen am Rheinfall, Telefon 053 2 11 21

## Amerika peignierte Baumwollgarne/Zwirne

Gugelmann & Cie. AG, 4900 Langenthal, Telefon 063 22 26 44  
Stahel & Co. AG, 8487 Rämismühle, Telefon 052 35 14 15

## Antriebsriemen

Leder & Co. AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 21 81 71

## Arbeits- und Gehörschutz

Walter Gyr AG, 8908 Hedingen, Telefon 01 99 53 72

## Aufhängeband

Heliotextil, Salzmann AG, 9001 St. Gallen, Telefon 071 23 15 35

## Aufmachung

System Schultheis AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 27 69 39

## Bänder

Bally Band AG, 5012 Schönenwerd, Telefon 064 41 35 35  
Bandfabrik Streiff AG, 6460 Altdorf, Telefon 044 2 17 77  
E. Schneeberger AG, 5726 Unterkulm, Telefon 064 46 10 70  
Gebrüder van Spyk AG, 5027 Herznach, Telefon 064 48 12 04

## Bänder, elastisch und unelastisch

Kundt+Co. AG, 8353 Elgg, Telefon 052 47 18 26

## Bandwebautomaten

Jakob Müller AG, 5262 Frick, Telefon 064 61 15 35

## Baumwollzwirnerie

Arova Rorschach AG, 9400 Rorschach, Telefon 071 41 31 21  
Gugelmann & Cie. AG, 4900 Langenthal, Telefon 063 22 26 44  
Müller & Steiner AG, 8716 Schmerikon, Telefon 055 86 15 55  
Spinnerei & Zwirnerie Heer & Co., 8732 Neuhaus, Tel. 055 86 14 39  
Kessler Vital, 8863 Buttikon, Telefon 055 67 11 81  
Nufer & Co. AG, 9107 Urnäsch, Telefon 071 58 11 10  
E. Ruoss-Kistler AG, 8863 Buttikon, Telefon 055 67 13 21  
Textilwerke Wägital, 8857 Vorderthal, Tel. 055 69 11 44 / 69 12 59  
Zwirnerie Rosenthal AG, 9545 Wängi, Telefon 054 9 53 30

## Bedruckte Etiketten zum Einnähen und Kleben

Heliotextil, Salzmann AG, 9001 St. Gallen, Telefon 071 23 15 35

## Beschichtungen

Geiser AG Tentawerke, 3415 Hasle-Rüegsau, Telefon 034 61 38 61

## Bodenbeläge

Balz Vogt AG, 8855 Wangen, Telefon 055 64 35 22

## Bodenbeläge für Industriebetriebe

Lenzlinger Söhne AG, 8610 Uster, Tel. 01 941 31 11  
Reposit AG, 8403 Winterthur, Telefon 052 29 79 05  
Schaffroth & Späti AG, 8403 Winterthur, Telefon 052 29 71 21  
Urli AG, 6454 Flüelen, Telefon 044 2 24 24

## Buntgewebe

Habis Textil AG, 9230 Flawil, Telefon 071 83 10 11

## Bunt- und Fantasiegewebe

Hausamann + Moos AG, 8484 Weisslingen, Telefon 052 34 01 11  
Thurortex AG, 9620 Lichtensteig, Telefon 074 7 14 41

## Bürstenwaren

Bürstenfabrik Erzinger AG, 8820 Wädenswil, Telefon 01 780 54 54  
Jacq. Thoma AG, 8401 Winterthur, Telefon 052 25 85 86

## Chemiefasern

Arova Rorschach AG, 9400 Rorschach, Telefon 071 41 31 21  
Enka (Schweiz) GmbH, 9400 Rorschach, Telefon 071 41 21 33  
Grilon SA, 7013 Domat/Ems, Telefon 081 36 33 81  
I.C.I. (Switzerland) AG, 8039 Zürich, Tel. 01 202 50 91  
Albert Isliker & Co. AG, 8057 Zürich, Telefon 01 48 31 60  
Kesmalon AG, 8856 Tuggen, Telefon 055 78 17 17  
Plüss-Staufer AG, 4665 Oftringen, Telefon 062 43 11 11  
P. Reinhart AG, (Chemiefaser Lenzing), 8401 Winterthur, 052 22 85 31  
Siber Hegner Textil AG, 8022 Zürich, Telefon 01 211 55 55  
Viscosuisse AG, 6020 Emmenbrücke, Telefon 041 50 51 51

## Chemikalien für die Textilindustrie (Textilhilfsmittel)

Chem. Fabrik Uetikon, 8707 Uetikon, Telefon 01 922 11 41  
Plüss-Staufer AG, 4665 Oftringen, Telefon 062 43 11 11

## Dampferzeuger

Wamag AG, 8304 Wallisellen, Tel. 01 830 41 42  
Paul Weber AG, 4852 Rothrist, Telefon 062 45 61 51

## Datenverarbeitung im Service

Fritz & Caspar Jenny, 8866 Ziegelbrücke 058 21 28 21

## Dekor- und Zierbänder

Bandfabrik Breitenbach AG, 4226 Breitenbach  
Gebrüder van Spyk AG, 5027 Herznach, Telefon 064 48 12 04

## Dockenwickler

W. Grob AG, 8733 Eschenbach, Telefon 055 86 23 23  
System Schultheis AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 27 69 39

## Dockenwickler/Wickelmaschinen

Schenk Engineering, 9305 Berg, Telefon 071 48 14 13

## Druckgarne

Walter Hubatka AG, 9230 Flawil, Telefon 071 83 15 57

## Effektgarn-Anlagen zu Ringspinnmaschinen (Baumwolle, Kammgarn und Streichgarn) auf Krempel und Rotorspinnmaschinen

Braschler+Cie., 8001 Zürich, Telefon 01 201 05 38

## Effektspinnerei

Jaques Figi AG, Spinnerei, 8498 Gibswil, Telefon 055 96 12 51/52  
Lang & Cie., Spinnerei + Zwirnerie, 6260 Reiden, Tel. 062 81 24 24

## Effektzwirnerie

Zwirnerie Mühletal GmbH, 8874 Mühlehorn, Telefon 058 32 13 48

## Elastische Zwirne

Kesmalon AG, 8856 Tuggen, Telefon 055 78 17 17

## Etiketten jeder Art

Bally Band AG, 5012 Schönenwerd, Telefon 064 41 35 35  
Papierhof AG, 9470 Buchs SG, Telefon 085 6 01 51

## Etiketten-Ueberdruckmaschinen

Papierhof AG, 9470 Buchs SG, Telefon 085 6 01 51

## Fachmaschinen

AG Mettler's Söhne, Maschinenfabrik, 6415 Arth, Tel. 041 82 13 64

## Fantasie-Feingewebe

Weberei Steg AG, 8496 Steg, Telefon 055 96 13 91

## Fantasiegewebe

J. Jucker+Co. Weberei Grünthal, 8493 Saland, Telefon 052 46 15 21

## Farbgarne/Farbzwirne

Gugelmann & Cie. AG, 4900 Langenthal, Telefon 063 22 26 44  
Heer & Co. AG, 9242 Oberuzwil, Telefon 073 51 13 13  
Franzi Kurt, 8755 Ennenda, Telefon 058 61 51 42  
Niederer+Co. AG, 9620 Lichtensteig, Telefon 074 7 37 11

## Freizeitbekleidungs-Gewebe

Hausamann + Moos AG, 8484 Weisslingen, Telefon 052 34 01 11  
Textilwerke Sirnach AG, 8370 Sirnach, Telefon 073 26 11 11  
Seidenweberei Filzbach AG, 8876 Filzbach, Telefon 058 32 17 27

## Führungs- und Verkaufsschulung

Victor Scheitlin, Unternehmensberater, 8032 Zürich, T. 01 53 33 51

## Gardinen- und Dekorationsstoffe

Schefer & Co. AG, 9042 Speicher, Telefon 071 94 22 02

**Garne und Zwirne**

Arova Rorschach AG, 9400 Rorschach, Telefon 071 41 31 21  
 Basinex AG, 8004 Zürich, vorm. Willy Müller-Grisele, 01 241 24 22  
 Blumer Söhne & Cie. AG, 8427 Rorbas-Freienstein, 01 865 01 07  
 Brändlin AG, 8645 Jona, Telefon 055 27 22 31  
 Copatex, Lütolf-Ottiger, 6330 Cham, Telefon 042 36 39 20  
 H. Ernst & Cie. AG, 4912 Aarwangen, Telefon 063 22 07 41  
 Eskimo Textil AG, 8422 Pfungen, Telefon 052 31 15 51  
 Gugelmann & Cie. AG, 4900 Langenthal, Telefon 063 22 26 44  
 Hetex Garn AG, 5702 Niederlenz, Telefon 064 51 23 71  
 Hilba Textil AG, 9602 Bazenhaid, Telefon 073 31 26 44  
 Höhener & Co. AG, 9001 St. Gallen, Telefon 071 22 83 15  
 Hurter AG, TMC Textil & Mode Center, 8065 Zürich, 01 829 22 22  
 Kesmalon AG, 8856 Tuggen, Telefon 055 78 17 17  
 F. Landolt AG, 8752 Näfels, Telefon 058 36 11 12  
 Nef+Co. AG, 9001 St. Gallen, Telefon 071 20 61 20  
 Rogatex AG, 9500 Wil, Telefon 073 22 60 65  
 Richard Rubli, 8805 Richterswil, Telefon 01 784 15 25  
 Schappe Kriens AG, 6010 Kriens, Telefon 041 45 31 41  
 Schnyder Otto, 8862 Schübelbach, Telefon 055 64 11 63  
 L. Schulthess, 8060 Zürich, Telefon 01 45 76 77  
 Rob. Schwarzenbach & Co. AG, 8800 Thalwil, Telefon 01 720 04 03  
 Siber Hegner Textil AG, 8022 Zürich, Telefon 01 211 55 55  
 Spinnerei an der Lorze, 6340 Baar, Telefon 042 33 21 51  
 Spinnerei Oberurnen AG, 8868 Oberurnen, Telefon 058 21 26 51  
 Spinnerei Saxer AG, 9466 Sennwald, Telefon 085 7 53 32  
 Stahel & Co. AG, 8487 Rämismühle, Telefon 052 35 14 15  
 Viscosuisse AG, 6020 Emmenbrücke, Telefon 041 50 51 51  
 Wettstein Bruno AG, 8955 Oetwil/Limmat, Telefon 01 748 18 81  
 Wettstein AG, 6252 Dagmersellen, Telefon 062 86 13 13  
 Ziegler AG, 8152 Glattbrugg, Telefon 01 829 27 25  
 R. Zinggeler AG, 8027 Zürich, Telefon 01 201 63 64  
 Zwicky & Co., 8304 Wallisellen, Telefon 01 830 46 33

**Garnmercerisation und Färberei**

Brunschweiler Färberei AG, 9213 Hauptwil, Telefon 071 81 30 44  
 Heer & Co. AG, 9242 Oberuzwil, Telefon 073 51 13 13  
 Niederer+Co. AG, 9620 Lichtensteig, Telefon 074 7 37 11

**Garn- und Gewebesengmaschinen**

AG Mettler's Söhne, Maschinenfabrik, 6415 Arth, Tel. 041 82 13 64

**Gehörschutz**

L. Hartmann Unfallverhütung AG, 8400 Winterthur, Tel. 052 22 52 92

**Gewebe**

Brunschweiler Textil AG, 9213 Hauptwil, Telefon 071 81 27 11  
 Otto und Joh. Honegger AG, 8636 Wald, Telefon 055 95 10 85  
 Daniel Jenny & Co., 8773 Haslen, Telefon 058 81 16 17  
 Spinnerei & Weberei Dietfurt AG, 9606 Bütschwil, Tel. 073 33 23 33  
 Weberei Wängi AG, 9545 Wängi, Telefon 054 9 57 21

**Glasgewebe**

Glastex AG, 8810 Horgen, Telefon 01 725 45 49

**Handarbeitsstoffe**

Zetag AG, 9213 Hauptwil, Telefon 071 81 11 04

**Harnischbau — für sämtliche Jacquardmaschinen**

Fritz Fuchs, Beratung K. Kleger, 8048 Zürich, Telefon 01 62 68 03

**Hebezeuge**

Altras AG, 6048 Horw, Telefon 041 41 00 50

**Helmtextilien**

A. Huber & Co. AG, 9230 Flawil, Telefon 071 83 33 33  
 Meyer-Mayor AG, 9652 Neu St. Johann, Telefon 074 4 15 22  
 AG Spörri & Co., 8636 Wald, Telefon 055 95 17 21  
 Weberei Graf AG, 9620 Lichtensteig, Telefon 074 7 14 53  
 Webtricot AG, 4805 Brittnau, Telefon 062 52 22 77

**Hülsen und Spulen**

Gretener AG, 6330 Cham, Telefon 042 36 22 44  
 Theodor Fries & Co., A-6832 Sulz, Telefon 05522 4 46 35  
 PACA Papierwaren u. Cartonagen AG, 9442 Berneck, 071 71 47 71  
 Robert Hotz Söhne, 8608 Bubikon, Telefon 055 38 15 66  
 Howa Holzwaren AG, 6331 Oberhünenberg, Telefon 042 36 52 52  
 Gebr. Iten AG, 6340 Baar, Telefon 042 31 42 42  
 Hch. Kündig & Cie. AG, 8620 Wetzikon, Telefon 01 930 79 79

**Kartonhülsen**

Brüggen AG, 6418 Rothenturm, Telefon 043 45 12 52  
 Caprex AG, 6313 Menzingen, Telefon 042 52 12 82  
 Giesinger & Kopf, A-6833 Weiler, Telefon 0043/5523/25 08  
 PACA Papierwaren u. Cartonagen AG, 9442 Berneck, 071 71 47 71  
 J. Langenbach AG, 5600 Lenzburg, Telefon 064 51 20 21  
 Hans Senn AG, 8330 Pfäffikon, Telefon 01 97 52 04

**Kettbäume/Warenbäume**

Aluminium AG Menziken, 5737 Menziken, Telefon 064 70 11 01  
 W. Grob AG, 8733 Eschenbach, Telefon 055 86 23 23  
 Guth & Co., 4015 Basel, Telefon 061 91 08 80

**Ketten und Kettenräder**

Gelenkketten AG, 6052 Hergiswil, Telefon 041 95 11 96

**Kisten**

Bodan-Werke Horn AG, 9326 Horn, Telefon 071 41 72 14  
 Kifa AG, 8355 Aadorf, Telefon 052 47 21 63  
 Kistag Kistenfabrik Schüpfheim AG, 6170 Schüpfheim, 041 76 12 61  
 Kistenfabrik Zug AG, 6300 Zug, Telefon 042 31 33 55

**Knäuelwickelmaschine**

G.+W. Maschinen AG, 8330 Pfäffikon, Telefon 01 950 44 41

**Kunststoff- und Papierhülsen**

Hch. Kündig+Cie. AG, 8620 Wetzikon, Telefon 01 930 79 79

**Labordämpfer**

Xorella AG, 5430 Wetzikon, Telefon 056 26 49 88

**Laborfärbeapparate**

Arnold Roggen & Co. AG, 3280 Murten, Telefon 037 71 32 32

**Lagereinrichtungen**

Kempf & Co. AG, 9102 Herisau, Telefon 071 51 33 44  
 System Schultheis AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 27 69 39  
 H. Sidler AG, 8152 Glattbrugg, Telefon 01 810 06 06  
 Steinemann AG, 9230 Flawil, Telefon 071 83 18 12

**Lager und Verzollung**

Embraport AG, 8423 Embrach-Embraport, Telefon 01 80 07 22

**Leitern und Gerüste**

Edak AG, 8201 Schaffhausen, Telefon 053 2 30 21  
 Rampinelli AG, «Simplex», 3322 Schönbühl, Telefon 031 85 16 66

**Materialfluss-Planung**

System Schultheis AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 27 69 39

**Mess- und Prüfgeräte**

Chemicolor AG, 8802 Kilchberg, Telefon 01 715 21 21  
 Drytester GmbH, 6078 Lungern, Telefon 041 69 11 57  
 Peyer AG, 8832 Wollerau, Telefon 01 784 46 46  
 Projectina AG, 9435 Heerbrugg, Telefon 071 72 20 44  
 Rütter & Eichholzer AG, 8712 Stäfa, Telefon 01 926 26 19  
 Textest AG, 8802 Kilchberg, Telefon 01 715 15 85  
 Zellweger Uster AG, 8610 Uster, Telefon 01 940 67 11  
 Zweigle GmbH & Co. KG, D-741 Reutlingen, Tel. 0049 7121 3 84 19

**Musterkartenwickler und Nadelteile**

Zweigle GmbH & Co. KG, D-741 Reutlingen, Tel. 0049 7121 3 84 19

**Musterklebmaschinen**

Polytex AG, 8152 Glattbrugg, Telefon 01 810 50 43

**Nadelteile für Textilmaschinen**

Christoph Burkhardt AG, 4019 Basel, Telefon 061 65 44 55  
 Zweigle GmbH & Co. KG, D-741 Reutlingen, Tel. 0049 7121 3 84 19

**Nähzwirne**

Arova Rorschach AG, 9400 Rorschach, Telefon 071 41 31 21  
 Rolf Bally & Co. AG, 4002 Basel, Telefon 061 35 35 66  
 J. Dürsteler & Co. AG, 8620 Wetzikon, Telefon 01 932 16 14  
 Gütermann AG, 8001 Zürich, Telefon 01 201 05 22  
 Stroppe AG, 5300 Turgi, Telefon 056 28 10 21  
 Zwicky & Co., 8304 Wallisellen, Telefon 01 830 46 33

**Paletten**

Bodan Werke Horn AG, 9326 Horn TG, Telefon 071 41 72 14  
 Kifa AG, 8355 Aadorf, Telefon 052 47 21 63  
 Kistag Kistenfabrik Schüpfheim AG, 6170 Schüpfheim, 041 76 12 61  
 Kistenfabrik Zug AG, 6300 Zug, Telefon 042 31 33 55  
 Palettenwerk Kayser AG, 6370 Stans, Telefon 041 61 35 25

**Paletten und Schrumpfergeräte**

Karl Brand, 4001 Basel, Telefon 061 25 82 20

**Pendeltüren PVC**

Carl Sigerist AG, 8201 Schaffhausen, Telefon 053 4 39 21  
Stamm Pendeltüren, 8200 Schaffhausen, Telefon 053 5 49 72

**Polyäthylen-Folien und -Beutel**

Hard AG Zürich, 8040 Zürich, Telefon 01 52 52 48/49

**Ringe und Ringläufer**

Bräcker AG, 8330 Pfäffikon ZH, Telefon 01 950 14 95

**Schaftmaschinen**

Stäubli AG, 8810 Horgen, Telefon 01 725 25 11

**Schaftpapiere und Folien**

AGM AGMüller, 8212 Neuhausen am Rheinfl, Telefon 053 2 11 21

**Schäranlagen**

Hans Naegeli AG, 8267 Berlingen, Telefon 054 8 23 01

**Schlichtekoche und Zubehör**

Koenig Kessel- und Apparatebau, 9320 Arbon, Telefon 071 46 34 34

**Schlichtemittel**

Blattmann + Co., 8820 Wädenswil, Telefon 01 780 83 81  
Albert Isliker & Co. AG, 8050 Zürich, Telefon 01 48 31 60  
Schärer & Schläpfer AG, 4852 Rothrist, Telefon 062 44 26 26

**Seldengewebe**

E. Schubiger & Cie. AG, 8730 Uznach, Telefon 055 72 17 21

**Seiden- und synth. Zwirnerelen**

Wettstein Bruno AG, 8955 Oetwil/Limmat, Telefon 01 748 18 81  
R. Zinggeler AG, 8027 Zürich, Telefon 01 201 63 64

**Seng- und Schermaschinen**

Sam. Vollenweider AG, 8810 Horgen, Telefon 01 725 51 51

**Skizzen, Patronen, Kartenspiele**

Fritz Fuchs, 8048 Zürich, Telefon 01 62 68 03  
K. Hartmann, 9478 Azmoos, Telefon 085 5 14 33  
H. R. Hofstetter, 8045 Zürich, Telefon 01 35 46 66  
Wuchner Horst, 9038 Rehetobel, Telefon 071 95 10 35

**Spindelbänder**

Habasit AG, 4153 Reinach-Basel, Telefon 061 76 70 70  
Leder & Co. AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 21 81 71  
Gebrüder van Spyk AG, 5027 Herznach, Telefon 064 48 12 04

**Spindeln**

SMM Spindel-, Motoren- u. Maschinenfabrik, 8610 Uster, 01 940 11 23

**Spinnerelmaschinen**

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

**Spulen/Spindeln/Putzwalzen**

A. Senn, Holzspulenfabrik, 8497 Fischental, Telefon 055 96 12 15

**Spulmaschinen**

AG Mettler's Söhne, Maschinenfabrik, 6415 Arth, Tel. 041 82 13 64  
Hans Naegeli AG, 8267 Berlingen, Telefon 054 8 23 01  
Maschinenfabrik Schärer AG, 8703 Erlenbach, Telefon 01 910 62 82  
Maschinenfabrik Schweiter AG, 8810 Horgen, Telefon 01 725 20 61

**Stanzmaschinen und Zubehör**

Karl Brand, 4001 Basel, Telefon 061 25 82 20

**Stickmaschinen**

Adolph Saurer AG, 9320 Arbon, Telefon 071 46 91 11

**Stoffmusterbügel, selbstklebend**

Papierhof AG, 9470 Buchs SG, Telefon 085 6 01 51

**Stramine**

Zetag AG, 9213 Hauptwil, Telefon 071 81 11 04

**Strickmaschinen/Wirkmaschinen**

Ernst Benz, Textilmaschinen, 8153 Rümlang, Telefon 01 817 73 93  
Lippolt AG, Textil-Gebrauchsmaschinen, Telefon 037 71 55 85  
Hans Naegeli AG, 8267 Berlingen, Telefon 054 8 23 01  
Arnold Roggen & Co. AG, 3280 Murten, Telefon 037 71 32 32  
Schaffhauser Strickmaschinenfabrik, 8201 Schaffhausen, 053 5 52 41  
Maschinenfabrik Steiger AG, 1891 Vionnaz, Telefon 025 81 20 51

**Synthetische Garne**

Hochuli + Co. AG, 4852 Rothrist, Telefon 062 44 10 12  
Viscosuisse AG, 6020 Emmenbrücke, Telefon 041 50 51 51

**Tambouren**

Hard AG Zürich, 8040 Zürich, Telefon 01 52 52 48/49

**Technische Gewebe**

Geiser AG Tentawerke, 3415 Hasle-Rüegsau, Telefon 034 61 38 61  
Weisbrod-Zürcher AG, 8915 Hausen a. A., Telefon 01 764 03 66  
E. Schubiger & Cie AG, 8730 Uznach 055 72 17 21  
Seidenweberei Filzbach AG, 8876 Filzbach, Telefon 058 32 17 27  
AG Spörri & Co., 8636 Wald, Telefon 055 95 17 21

**Teppich- und Polstermöbelreinigung**

Terlinden Teppichpflege AG, 8700 Küssnacht, Telefon 01 910 62 22

**Textilausrüstungsmaschinen für Nassveredlung von Web- und Strickwaren**

Maschinenfabrik Max Goller, Schwarzenbach/Saale  
CH-Vertretung: H. & A. Egli AG, 8706 Meilen, Telefon 01 923 14 47

**Textiletiketten**

Sager & Cie., 5724 Dürrenäsch, Telefon 064 54 17 61

**Textilmaschinen-Handel**

Bertschinger Textilmaschinen AG, 8304 Wallisellen, 01 830 45 77  
Heinrich Brägger, 9240 Uzwil, Telefon 073 51 33 62  
Julius Gross, 9455 Salez, Telefon 085 7 51 58  
Lippolt AG, Textil-Gebrauchsmaschinen, Telefon 037 71 55 85  
Arnold Roggen & Co. AG, 3280 Murten, Telefon 037 71 32 32  
Tecnotrade AG, 6830 Chiasso, Telefon 091 44 77 63  
Wild & Co. AG, 8805 Richterswil, Telefon 01 784 47 77

**Textilmaschinenöle und -fette**

Aseol AG, 3001 Bern, Telefon 031 25 78 44  
Blaser + Co. AG, 3415 Hasle-Rüegsau, Telefon 034 61 37 71

**Textilmaschinenzubehör**

Leder & Co. AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 21 81 71  
Arnold Roggen & Co. AG, 3280 Murten, Telefon 037 71 32 32  
Wild & Co. AG, 8805 Richterswil, Telefon 01 784 47 77

**Textilveredlung**

Hausamann + Moos AG, 8484 Weisslingen, Telefon 052 34 01 11  
Textilwerke Sirmach AG, 8370 Sirmach, Telefon 073 26 11 11

**Transferdruckmaschinen**

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

**Transportbänder und Flachriemen**

Habasit AG, 4153 Reinach-Basel, Telefon 061 76 70 70  
Leder & Co. AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 21 81 71

**Transportgeräte**

Altras AG, 6048 Horw, Telefon 041 41 00 50  
Edak AG, 8201 Schaffhausen, Telefon 053 2 30 21  
W. Grob AG, 8733 Eschenbach, Telefon 055 86 23 23  
Kempf & Co. AG, 9102 Herisau, Telefon 071 51 33 44  
Hch. Kündig + Cie. AG, 8620 Wetzikon, Telefon 01 930 79 79  
System Schultheis AG, 8640 Rapperswil, Telefon 055 27 69 39  
Steinbock AG, 8704 Herrliberg, Telefon 01 915 39 33

**Tricotstoffe**

Seidenweberei Filzbach AG, 8876 Filzbach, Telefon 058 32 17 27  
Fridolin Roth, 8280 Kreuzlingen, Telefon 072 75 10 40  
Armin Vogt AG, 8636 Wald, Telefon 055 95 10 92

**Unifil (Ersatzteile passend zu Unifil)**

Hch. Kündig + Cie. AG, 8620 Wetzikon, Telefon 01 930 79 79

**Vakuumgarndämpfanlagen**

H. & A. Egli AG, 8706 Meilen, Telefon 01 923 14 47  
Koenig Kessel- und Apparatebau, 9320 Arbon, Telefon 071 46 34 34  
Xorella AG, 5430 Wettingen, Telefon 056 26 49 88

**Verpackungen aus Wellpappe**

Bourquin A. & Cie. AG, 8048 Zürich, Telefon 01 64 13 22

**Vorspulgeräte für Web- und Strickmaschinen**

Iropa AG, 6340 Baar, Telefon 042 31 60 22  
Hch. Kündig & Cie. AG, 8620 Wetzikon, Telefon 01 930 79 79

**Waagen**

Ammann + Co., 8272 Ermatingen, Telefon 072 64 17 17  
Toledo AG, 8045 Zürich, Telefon 01 35 33 57