

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten
Band: 79 (1972)
Heft: 8

Artikel: Energie
Autor: K.W. / Schreitmüller, Friedrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-677602>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

Energie

Die Energieversorgung der Schweiz

Entwicklung und Entwicklungsprognosen des Energiemarktes

Die wirtschaftliche Entwicklung unseres Landes in der Nachkriegszeit ist wie in allen hochentwickelten Volkswirtschaften der Erde unmittelbar mit der Verfügbarkeit über Energie verbunden. Während das Energieangebot die Entwicklung des Bruttosozialproduktes beeinflusst, führt ein steigendes reales Sozialprodukt (bezogen auf den Kopf der Bevölkerung) zu einer vermehrten Nachfrage nach Energie. *Ein Energieangebot, das sowohl in Menge als auch in Qualität der Nachfrage entspricht, ist demnach eine der Grundvoraussetzungen des wirtschaftlichen Wachstums.*

Mit steigendem Wohlstand nimmt die Nachfrage nach Gütern zu, deren Benutzung den Einsatz der Energie erfordert (z. B. Motorfahrzeuge). In diesem Zusammenhang steht auch die Frage nach vermehrtem Wohnkomfort, was einen steigenden Energiebedarf für die Raumheizung, die Heisswasserbereitung und für Haushaltmaschinen verschiedenster Art zur Folge hat.

Verfolgen wir die Entwicklung zwischen 1950 und 1969, so stellen wir fest, dass sich die durchschnittliche jährliche Zuwachsrate des Energieverbrauches von 6,4% (pro Kopf der Bevölkerung auf 4,8%), diejenige des realen Bruttosozialproduktes auf 4,5% (pro Kopf der Bevölkerung auf 2,9%) belief. Der Energieverbrauch hat demnach bedeutend rascher zugenommen als das reale Bruttosozialprodukt. Sollte diese Entwicklung weiter andauern, so würde die Diskrepanz zwischen der Zunahme des Energieverbrauches und jener des Sozialproduktes in Zukunft noch grösser, was die Tendenz zur allgemeinen Ablösung der manuellen durch die energiebetriebenen Tätigkeiten unterstreicht.

Die Entwicklung auf dem Energiemarkt im Detail

Während sich im Jahre 1950 der Anteil der Kohle am gesamten Energieverbrauch noch auf 42,4%, derjenige des

Holzes auf 12,2%, der Hydroelektrizität auf 20,7% und der flüssigen Brenn- und Treibstoffe auf 24,7% belief, hat sich dieses Bild in den letzten 20 Jahren grundlegend geändert. Der Anteil der Kohle ist bis auf 4,4%, derjenige des Holzes bis auf 2,1% zurückgegangen. Demgegenüber vermochten die flüssigen Brenn- und Treibstoffe ihren Anteil auf 78,4% zu vergrössern, während auch der Anteil der Hydroelektrizität (inkl. der Erzeugung aus Atomenergie) auf 15,3% sank. Weitgehend falsche Vorstellungen herrschen über die Bedeutung des Erdgases. Sein Anteil an der Rohenergiebilanz betrug 1970 lediglich 0,3%.

Aus der Tabelle 1 wird ersichtlich, dass die flüssigen Brenn- und Treibstoffe den Energiemarkt buchstäblich erobert haben: *Ihr Anteil am gesamten Energiebedarf unseres Landes wurde in den letzten 20 Jahren mehr als verdreifacht!*

Ende der fünfziger Jahre war der Verbrauch von flüssigen Brenn- und Treibstoffen in unserem Lande bereits so gross, dass der Antransport von Rohöl durch Pipelines und die Raffination desselben im Inland gerechtfertigt schien. In der Folge wurden die beiden Raffinerien in Aigle und Cressier erstellt, die im vergangenen Jahr bereits knapp 41% an den Totalbedarf an Brenn- und Treibstoffen unseres Landes beitrugen, was einem Ausstoss von insgesamt 5,08 t entspricht.

Die zukünftige Entwicklung

Eingehende Untersuchungen des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft ergaben, dass den flüssigen Brennstoffen, deren Anteil am Brenn- und Treibstoff 1969 rund 55 Prozent betrug, bis zum Jahre 1980 keine stark ins Gewicht fallende Konkurrenz erwachsen wird. *Der Verbrauch dürfte vielmehr in diesem Jahrzehnt noch ausserordentlich stark zunehmen, und der Anteil der flüssigen Brennstoffe am gesamten Energieverbrauch wird aller Voraussicht nach sogar noch leicht steigen.*

Basierend auf den Voraussetzungen der Tabelle 2 ist in den Jahren 1969 bis 1980 mit einer Steigerung des Energieverbrauches unseres Landes um insgesamt 74% zu rechnen. *Der Anteil der Erdölprodukte dürfte noch steigen und 1980 rund 80% erreichen. Mit dieser weiterhin dominierenden Stellung des Erdöls zur Energiebedarfsdeckung*

Tabelle 1 Verbrauch von Energieträgern und Anteile der verschiedenen Energieträger am Gesamtverbrauch 1970

Energieträger	Verbrauch in Originaleinheiten		Verbrauch in Tcal	Anteil am gesamten Energieverbrauch (in %)	Anteil am gesamten Energieverbrauch im Vorjahr (in %)
Flüssige Brenn- und Treibstoffe	1000 t	11 727	117 270	78,4	77,0
Kohle	1000 t	932	6 524	4,4	5,2
Primärelektrizität	Mio kWh	26 559	22 841	15,3	15,6
Holz	1000 m ³	1 150	2 415	1,6	2,1
Importiertes Gas	Mio m ³	102	428	0,3	0,1
Total			149 478	100,0	100,0
Veränderung gegenüber dem Vorjahr				+ 8,0 %	

Tabelle 2 Darstellung und Vorausschätzung des Bedarfs an flüssigen Brenn- und Treibstoffen

	1970 1 000 t	1975 1 000 t	1980 1 000 t
Flüssige Brennstoffe			
Heizöl extra leicht	5 835,5	8 000	10 000
Heizöl mittel	381,2	300	250
Heizöl schwer	1 836,2	2 500	3 000
Uebrige	152,6	160	170
Total Brennstoffe	8 205,5	10 960	13 420
Flüssige Treibstoffe			
Autobenzin	2 109,0	2 500	3 000
Dieselöl	636,5	800	940
Flugtreibstoffe	551,7	900	1 300
Uebrige	0,3		
Total Treibstoffe	3 297,5	4 200	5 240
Total flüssige Brenn- und Treibstoffe	11 503,0	15 160	18 660

Statistische Angaben: Eidgenössisches Amt für Energie-wirtschaft

kommt auch der Raffineriewirtschaft eine immer wachsendere Bedeutung zu. Unser Land muss daran interessiert sein, sich einerseits eine möglichst grosse Zahl verschiedenster Importmöglichkeiten (Strasse, Schiene, Schifffahrt, Pipeline) offenzuhalten, andererseits die Versorgung in Krisenzeiten durch im Inland raffinierte Rohölprodukte sichern zu helfen. HG

Schutztechnik in Kraftwerken und Energieversorgungsnetzen

Die modernen konventionellen Schutzeinrichtungen arbeiten allgemein zufriedenstellend. Der Wunsch nach weiterer Funktionsverbesserung ist begründet durch das laufende Ansteigen von Netzauslastung und Kurzschlussleistung sowie das dauernd zunehmende Bedürfnis von Industrie, Gewerbe und Haushalt nach grösstmöglicher Sicherheit der Stromversorgung. Von der Einführung der Elektronik erwartet der Anwender durch neue Messmethoden eine noch sicherere und schnellere Fehlererfassung.

Der kleine Eigenverbrauch soll die Probleme der Messwandler günstig beeinflussen. Durch kürzere Kommando- und Staffelzeiten sind die Folgen von Netzfehlern einzuschränken. Die Elektronik lässt die Selbstüberwachung der Funktionstüchtigkeit zu, wobei redundante Schaltungen diese weiter steigern könnte. Der Aufbau in Einschubtechnik gewährleistet eine leichte Austauschbarkeit.

Im Vordergrund steht heute bei Brown Boveri die Lösung von anlagebedingten Problemen komplexer Energieerzeugungs- und -verteilsysteme. Neue Schutzrelais oder Baugruppen für komplexe Schutzsysteme sind bereitgestellt worden.

Mit der vermehrten Anwendung teil- oder vollautomatischer Steuerungen in Energieerzeugungs-, übertragungs- und -verteileranlagen ist eine zweckmässige und auf die Betriebsbedürfnisse ausgerichtete Schutzeinrichtung fundamentale Bedingung. Die laufende Zunahme der erzeugten Energie und die dauernde Vermaschung der Versorgungsnetze zwingen bereits bei der Gestaltung der Lösungen zu einem ausgesprochenen Zukunftsdenken, um Gewähr zu bieten, dass die produzierten Geräte und die aufgebauten Einrichtungen im Betrieb selbst die gewünschte langfristige Einsatzdauer aufweisen.

Der Durchbruch elektronischer Bauelemente in der Steuerungstechnik, insbesondere bei der Teil- und Vollautomatisierung, lässt in vielen Fällen entsprechende statisch aufgebaute Schutzeinrichtungen von Vorteil erscheinen. Umgekehrt aber sind die traditionellen elektromechanischen Konstruktionen noch lange nicht am Aussterben, und es wird mit besonderer Sorgfalt darauf geachtet, dass sowohl die Qualität als auch die dauernd nötige Weiterentwicklung der elektromechanischen Apparate gewährleistet ist. Für die Auslegung komplexer system- und anlageabhängiger Schutzeinrichtungen jedoch werden in Zukunft mehr und mehr statische Funktionselemente eingesetzt, die speziell beim Aufbau von standardisierten Schutzeinrichtungen, wie beispielsweise Generatorschutz, Sammelschienenschutz, Leitungsschutz usw., von Vorteil sind.

Die sprichwörtliche Betriebssicherheit elektromechanischer Schutzrelais wird in der Regel als Massstab für die Qualität statischer Schutzeinrichtungen gewertet, und auf Grund der heute vorliegenden Betriebserfahrungen in vielen Anlagen darf festgestellt werden, dass in bezug auf betriebliches Verhalten sowohl die eine wie die andere Technologie die hohen Ansprüche erfüllt. Kriterien bei der Auswahl zugunsten der einen oder anderen Technik sind in erster Linie anlagentechnischen Rücksichten abzuleiten, wobei insbesondere das Vorhandensein anderer Steuer- und Ueberwachungselemente in der einen oder anderen Technologie und nicht zuletzt auch die Verfügbarkeit von Personal für Unterhalt und Revision den Ausschlag geben.

AG Brown, Boveri & Cie., 5400 Baden

Umschichtungen im Elektrizitätsverbrauch

In früheren Jahren war die Industrie der grösste Elektrizitätsverbraucher unseres Landes. Dies hat sich inzwischen geändert. An deren Stelle ist die Verbraucherguppe

Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft getreten. Auf diese entfällt heute mehr als die Hälfte des schweizerischen Stromkonsums.

Die Entwicklung des Elektrizitätsverbrauchs in den letzten Jahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft die grössten Wachstumsraten aufweist. In den jüngst vergangenen fünf Jahren weitete sich ihr Stromverbrauch jährlich im Durchschnitt um 5,6 % aus, während es bei der Industrie 4,2 % waren. Auch wenn der Verlauf der Verbrauchszuwachsraten weiter zurückverfolgt wird, zeigt sich seit langem dasselbe Bild. Entsprechend diesem unterschiedlichen Wachstum haben sich die Anteile der einzelnen Verbrauchergruppen am gesamten Verbrauch elektrischer Energie im Laufe der Jahre stark gewandelt. Vor vierzig Jahren hatte der Anteil der Gruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft erst 34 % betragen, vor zwanzig Jahren schon 42 %, und heute steht er auf 52 %. Umgekehrt verlief die Entwicklung bei der Industrie. Deren Verbrauchsanteil sank von 48 % im hydrographischen Jahr 1930/31 auf 46 % im Jahr 1950/51 und auf 40 % im Jahr 1970/71. Analog war der Verlauf bei den Bahnen, die heute noch mit 8 % am Landesverbrauch von Elektrizität beteiligt sind gegenüber 12 % vor zwanzig Jahren und 18 % vor vierzig Jahren.

Durch eine repräsentative Umfrage in einer grösseren Anzahl von Mitgliedwerken des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke ist eine Aufteilung der Sammelposition «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft» vorgenommen worden. Daraus ergibt sich, dass vom gesamten Elektrizitätsverbrauch der Schweiz heute 25,4 % auf Gewerbebetriebe, 23,5 % auf den Haushalt, 1,6 % auf landwirtschaftliche Betriebe und 1,1 % auf die öffentliche Beleuchtung entfallen. Direkte Vergleichsmöglichkeiten mit früheren Jahren bestehen nicht, doch gibt es Indizien dafür, dass der Stromkonsum der Haushaltungen im Zuge des rasch steigenden Komforts überdurchschnittlich zugenommen und dementsprechend seinen Anteil am Landesverbrauch erhöht hat. Wie sehr das moderne Konsumverhalten hier mitspielt, mag zum Beispiel daran ersehen werden, dass bei Ersetzung der heute in Betrieb stehenden rund 1,3 Millionen Schwarzweiss-Fernsehempfänger durch Farbgeräte allein ein Kraftwerk mit 260 Megawatt (260 000 Kilowatt) Leistung benötigt würde, da ein Farbfernsehempfänger einen um 200 Watt höheren Anschlusswert besitzt. Vergleichsweise sei erwähnt, dass z. B. das Kernkraftwerk Mühleberg eine Leistung von 306 Megawatt (306 000 Kilowatt) hat. K.W.

Die Erdgasversorgung der Schweiz aus wirtschaftlicher Sicht

Die schweizerische Gasindustrie hat sich nach jahrelanger Stagnation in eine Wachstumsindustrie verwandelt. Die Gasabgabewachstumsraten der letzten Jahre vermögen dies

am besten zu zeigen: Betrug die Steigerung der Gasabgabe von 1968 auf 1969 noch 5 %, was ein sehr gutes Resultat war, waren es von 1969 auf 1970 schon 12,23 %, von 1970 auf 1971 gar 15,7 %. Dieses Wachstum hat seinen Grund in den bekannten technischen und strukturellen Reformmassnahmen der sechziger Jahre. Dieses Wachstum bringt für die Gaswirtschaft Probleme mit sich:

Ihre bisherige Rolle in der gesamtschweizerischen Energieversorgung war qualitativ zwar bedeutsam, quantitativ jedoch nur bescheiden. Die Integration des Erdgases sowie die Möglichkeit, aus der Transitpipeline Holland — Italien Erdgas zu beziehen, erlaubt ihr jedoch aus dieser Situation eine Steigerung ihrer energiewirtschaftlichen Leistungen. Der Vorteil dieser Entwicklung liegt darin, dass Erdgas sowohl vom Gebrauchswert als auch — wie internationale Erfahrungen zeigen — von ökologischen Gesichtspunkten her als praktisch ideale Energieform erscheint.

Um den gesteigerten Disponibilitäten und Versorgungsbedürfnissen zu genügen, muss die Gaswirtschaft ihre Infrastruktur mit beträchtlichem Aufwand an Investitionen und Arbeit ausbauen.

Der Ausbau der allgemeinen — insbesondere auch der energiewirtschaftlichen — Infrastruktur bildet eine unerlässliche Voraussetzung für ein volkswirtschaftliches Wachstum. Versäumnisse, die heute begangen werden, sind in Zukunft nur mit Mühe oder überhaupt nicht mehr aufzuholen.

Deshalb ist das rasche und entschlossene Zupacken der kommunalen Träger der schweizerischen Gasversorgung bei der Realisierung der schweizerischen Beteiligung an der Transitpipeline Holland — Italien als einzig richtige Handlungsweise zu bezeichnen, die das Vorurteil, öffentliche Körperschaften seien langsam, schwerfällig und kompliziert, Lügen straft:

Bloss fünf Monate nach der ersten Besprechung im Oktober 1970, am 24. Februar 1971, konnte ein Rahmenvertrag über den Transport von Erdgas durch die Schweiz zwischen der SNAM SpA, Mailand, einer Tochtergesellschaft des ENI-Konzerns, dem Verband Schweizerischer Gaswerke, der Gasverbund Mittelland AG, der Gasverbund Ostschweiz AG und der Gaznat SA unterzeichnet werden. Dieser umfasst allgemeine Vertragsbestimmungen sowie einen Konsortialvertrag über den Bau des schweizerischen Teilstückes der transeuropäischen Pipeline von Holland nach Italien und einen Vorvertrag über schweizerische Erdgasbezüge von jährlich 500 Mio m³ aus dieser Leitung.

Die Transitpipeline Holland — Italien, die gemäss den abgeschlossenen Verträgen am 26. Dezember 1973 betriebsbereit sein muss, verlässt die Niederlande im Raume Maastricht und traversiert die Bundesrepublik auf der Linie Eifel, Hunsrück, Karlsruhe, Rheintal. Sie erreicht die Schweiz im Raume Rheinfelden-Möhlly, durchquert — stets unterirdisch — den Jura und das Mittelland im Raume Aarau/Olten und führt über das Suhrental, das Entlebuch, den Sörenberg, das Haslital und das Goms zum Griespass,

wo sie die Schweiz verlässt und über das italienische Val Formazza in den Raum Domodossola führt, um weiter südlich ihr Ziel — Mortara — zu erreichen. Die rund 900 mm dicke Leitung wird vorerst von Holland bis ins schweizerische Mittelland 6,5 und danach 6 Mrd m³ Erdgas transportieren, was rund 75 % ihrer Kapazität bedeutet.

Für den Bau und den Betrieb der Transitleitung wurde am 25. Juni 1971 eine italienisch-schweizerische Trägergesellschaft, die Transigas AG, gegründet. Diese befindet sich nach schweizerischem Recht zu 51 % in schweizerischem Besitz.

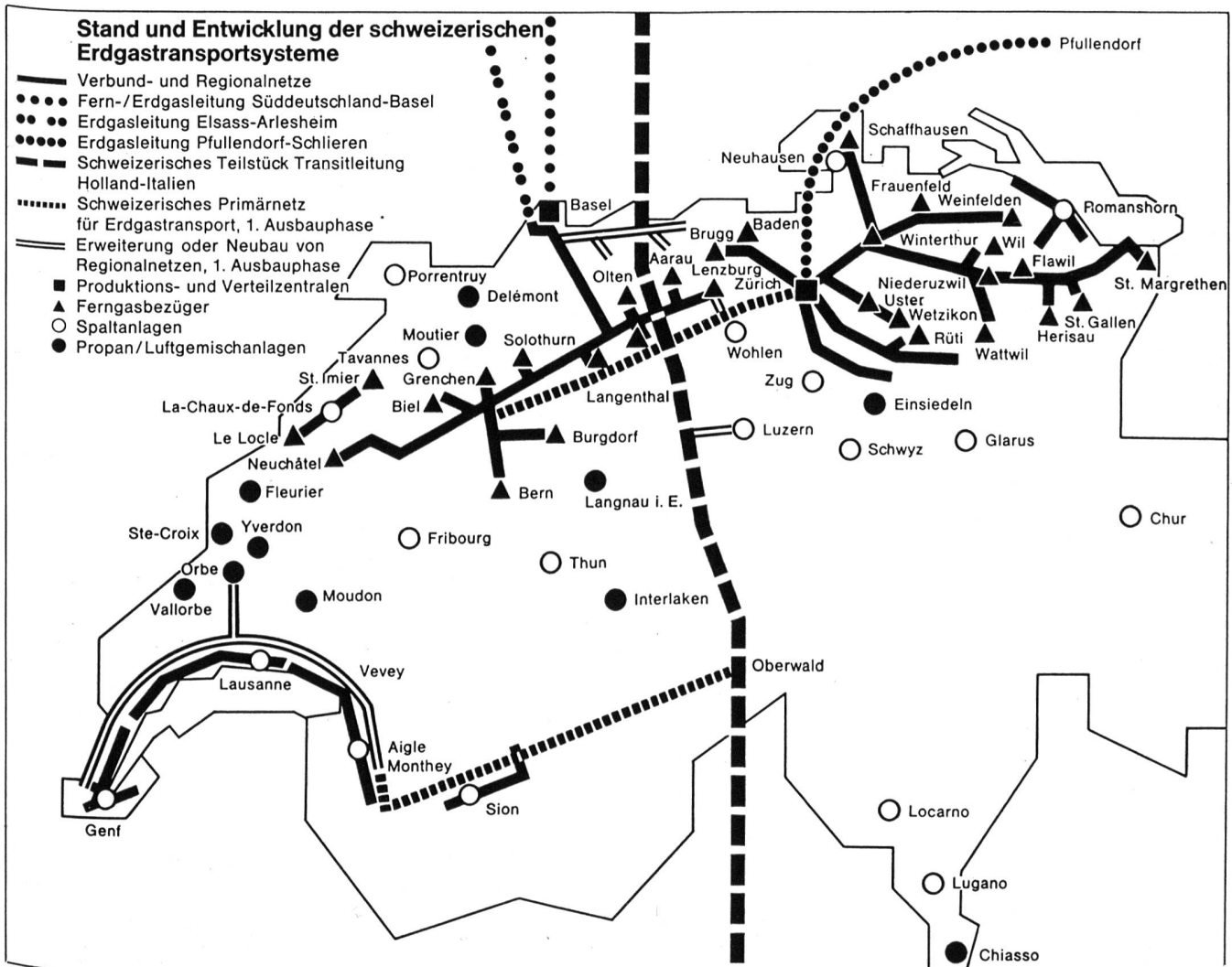
Innerschweizerische Verteilung des Erdgases

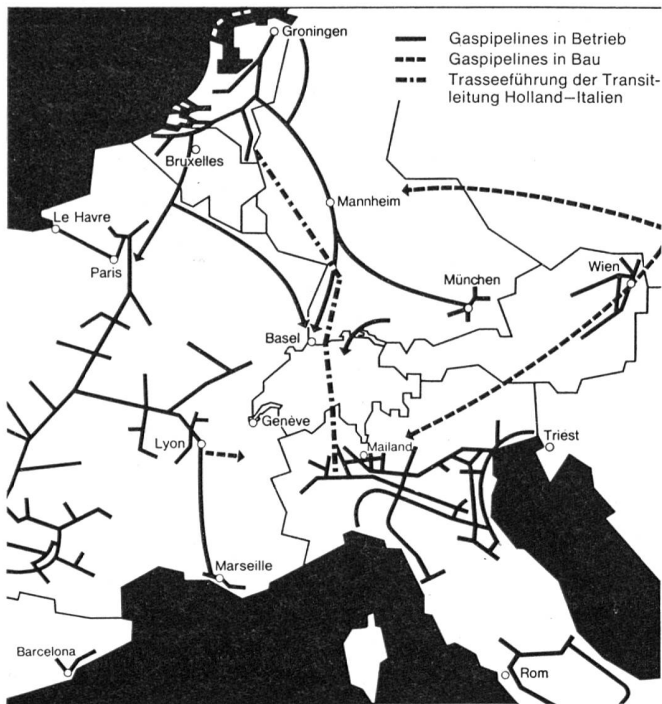
Für die Wahrnehmung der schweizerischen Rechte und Pflichten aus dem Rahmenvertrag mit der SNAM SpA musste eine schweizerische Landesgesellschaft für Erdgas geschaffen werden. Am 17. April 1971 wurde diese als

Aktiengesellschaft für Erdgas vom Verband Schweizerischer Gaswerke, der Gasverbund Mittelland AG, der Gasverbund Ostschweiz AG und der Gaznat SA in St. Gallen gegründet.

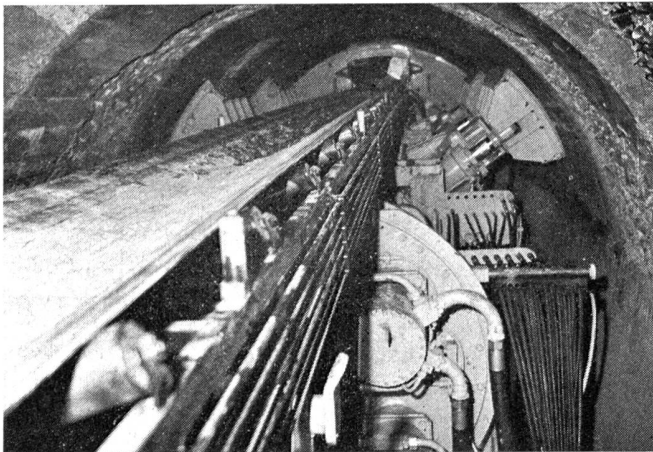
Die AG für Erdgas hat die Erdgasmengen aus der Transitleitung den regionalen und lokalen Verteilern zuzuführen. Weitere Aufgaben sind die Beschaffung weiterer Erdgasdisponibilitäten und die Bearbeitung der Probleme der Anlage von Erdgasspeichern, welche benötigt werden, um betrieblichen wie auch kriegswirtschaftlichen Forderungen zu entsprechen.

Anfang 1972 hat die «Aktiengesellschaft für Erdgas» ein Konzept für das primäre Erdgasverteilernetz zum Abschluss gebracht, das die ergänzende Infrastruktur zur Transitleitung bildet. Bei der Prüfung der verschiedenen Lösungsvarianten gingen die AG für Erdgas sowie die Bundesbehörden davon aus, dass die Versorgungsinteressen der vier in einer ersten Ausbauphase für das Erdgas zu erschliessenden Landesteile — Ostschweiz, Mittelland, West-





Versorgung Westeuropas mit Erdgas



Stollenfräsmaschine an der Baustelle der Transitgas AG in Sörenberg

schweiz und Zentralschweiz —berücksichtigt werden müssen. Dabei wurde angestrebt, die sich aus der Trasseführung ergebenden Standortvorteile der einzelnen Regionen im Sinne der eidgenössischen Solidarität auszugleichen.

Das vorliegende Konzept entspricht dieser Forderung. Dessen erste Ausbauphase hat die Verteilung des Erdgases aus der Transitpipeline zu den regionalen Verteilern zum Ziel.

Diese ist Bestandteil eines schweizerischen Erdgas-Dispositivs, welches in weiteren Ausbauphasen realisiert wer-

den soll. Dieses wurde aufgrund der landesplanerischen Leitbilder des Instituts für Orts-, Regional- und Landesplanung erstellt. Dabei wurde von der Siedlungsvariante I/A «Konzentrierte Trendentwicklung» als wahrscheinlichste Variante ausgegangen. Diese beinhaltet eine Mittelland-Transversale von der Beschaffungszentrale der GVO in Schlieren in die Westschweiz, die in das Regionalnetz der Gaznat SA mündet, das auch durch die Walliser Leitung Oberwald—Monthey mit Erdgas versorgt wird. Damit soll aus den Leitungen der Gaznat SA und der von der Transpipeline ausgehenden Pipelines ein ringförmiges Leitungssystem gebildet werden, das durch Vermaschungen und Netzerweiterungen im Mittelland, in der Zentral-, West- und Ostschweiz zu vervollständigen sein wird.

In der ersten Ausbauphase wird die Leitung von Oberwald nach Monthey erbaut, wodurch die Belieferung der westschweizerischen Gasversorgungsunternehmen mit Erdgas sichergestellt ist. Von der Ost-West-Transversale werden in einer ersten Phase die beiden Teilstücke von Staffelbach nach Buchi zur Belieferung der GVM und von Staffelbach nach Schlieren zur Versorgung der GVO errichtet. Weitere Zollmess- und Abgabestationen werden im Hochrheingebiet und bei Ruswil errichtet, von wo aus Luzern bedient wird.

Mit den Erdgasmengen aus der Transpipeline wird sich das Gas-Angebot der schweizerischen Gaswirtschaft verdreifachen. Da von den Regionalgesellschaften bisher abgeschlossene Erdgasbezugsverträge selbstverständlich in Kraft bleiben, umfassen die derzeit gesicherten Erdgasdisponibilitäten der Schweiz somit: 500 Mio m³ Erdgas pro Jahr aus der Transleitung, die zu je einem Drittel an die GVO, GVM und die Gaznat abgegeben werden, 250—300 Mio m³ holländisches bzw. norddeutsches Erdgas für die GVM aus den Verträgen mit der Gaz de France und der Gasversorgung Süddeutschland GmbH sowie 50 Mio m³ für die GVO aus den süddeutschen Feldern bei Pfullendorf, insgesamt also 800—850 Mio m³ Erdgas pro Jahr, was umgerechnet etwa 1,6 Mrd m³ Stadtgas entspricht; die Gasabgabe im Jahre 1971 betrug 515 Mio m³.

Die Voraussetzungen zur Verteilung dieses Erdgases an die Konsumenten werden von den drei Verbundgesellschaften zurzeit geschaffen: Die Arbeiten für die Erdgas-Umstellung des Versorgungsgebietes der Gasverbund Mittelland AG werden im Herbst 1972 abgeschlossen sein.

Die Gasverbund Ostschweiz AG hat im Sommer 1971 in der Stadt Zürich die ersten Arbeiten für die Umstellung der Geräte begonnen. Ab 1974 werden die Stadt und die Region Zürich reines Erdgas erhalten, 1975 wird die Umstellung bei allen 12 GVO-Partnern beendet sein.

Von der Gaznat SA sind der Aufbau eines westschweizerischen Regionalverbundnetzes in die Wege geleitet und gleichzeitig die vorbereitenden Engineering-Arbeiten für die Erdgasumstellung an die Hand genommen worden.

USOGAS

Genossenschaft für die Förderung der Gasverwendung, Zürich

Erdgaswärme für eine Zwirnerei und Nähfadenfabrik

Wenn die Gründer der Zwirnerei und Nähfadenfabrik Göggingen im Jahre 1863 ihren Betrieb von Augsburg nach der Randgemeinde Göggingen verlegt haben, so war damals sicher das Vorhandensein der energiespendenden Wasserkraft der Flüsse Singold und Wertach mitentscheidend.

Versucht man zu rekonstruieren, was diesen Produktionsbetrieb veranlasst haben könnte, im August des Jahres 1971 seine gesamte Wärmeversorgung von schwerem Heizöl auf den modernen Energieträger Erdgas umzustellen, so ist der Grund dieser Entscheidung nicht allein unter dem einfachen Aspekt «Bedarfsdeckung» zu suchen.

Immerhin lag der Jahresverbrauch des Betriebes an schwerem Heizöl bei etwa 5000 Tonnen. Benötigt wurden diese Energiemengen für die Versorgung eines Hochdruck-Heissdampfessels bei täglich achtzehnstündiger Betriebszeit.

Vorteile der Gaswärme

Es muss bestätigt werden, dass die Entscheidung für eine Vollversorgung des Betriebes nur durch nüchternes Prüfen und Abwägen aller Faktoren auf der Kunden- wie auch auf der Lieferantenseite zustande kam. Es liegt auf der Hand, dass ein reiner Brennstoffkostenvergleich in keinem Falle zugunsten der Verwendung für Erdgas gesprochen hätte. Von der Aktiengesellschaft für Licht- und Kraftversorgung, München, die in Göggingen die örtliche Gasversorgung betreibt, mussten weiterreichende Bewertungsfaktoren glaubhaft gemacht werden. Dazu gehörten unter anderem folgende Vorteile der Gaswärme:

- höherer Wirkungsgrad der Kesselanlage
- bessere Regelbarkeit
- geringere Ausfallmöglichkeiten (durch Betriebssicherheit)
- niedriger Bedienungs- und Wartungsaufwand
- den zu erwartenden Auflagen in bezug auf Umweltschutz zu entsprechen
- bessere Preisorientierung.

Zu den einzelnen Bewertungspunkten gibt das Unternehmen heute an:

1. Der Wirkungsgrad des Kessels hat bei Öl 0,88 Prozent betragen; bei Erdgas liegt er bei 0,91 Prozent.
2. Die Anlage lässt sich besser regeln, insbesondere beim Anfahren des Dampfessels und im Bereich 4/5 bis Spitzenlast; als besonderes Plus wird die höhere Betriebssicherheit in den oben angegebenen höheren Lastbereichen hervorgehoben.
3. Ein Schwerölbetrieb bringt eine Anzahl von Betriebsproblemen mit sich, die immer wieder nur mit Manipulationen ausgeglichen werden können und letztlich kurzfristige Betriebsausfälle oder Störungen nach sich ziehen. Die sich aus den Ausfallzeiten in der Produktion und im Zusammenhang damit ergebenden Kosten wurden dem Autor nicht genannt.

4. Das Kesselüberwachungspersonal ist dank der problemlosen Erdgasfeuerung imstande, Nebenarbeiten zu verrichten, zu denen es vorher nicht in der Lage war, so dass eine Fachkraft eingespart werden konnte.
5. Zweifellos gehörte mit zu den Beeinflussungsfaktoren zugunsten der Gaswärme das von der Bundesregierung kürzlich verkündete Umweltprogramm, das erkennen lässt, was an Belastungen auf die Industrie zukommt.
6. Eine Anpassung des Erdgaspreises an die Bedingungen des Vorlieferanten ist in keinem Falle zu umgehen, jedoch ist für diese Preisanpassung ein Zeitraum gegeben, der eine vernünftige Kalkulation für den Kunden zulässt.

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, dass die in die Erdgasumstellung des Betriebes gesetzten Erwartungen bestätigt wurden.

Nutzung der Gaswärme

Der aus dem MAN-Strahlungskessel (Abb. 1) mit maximal 23 t/h gewonnene Hochdruck-Heissdampf, 42 atü / 500 ° C, wird über eine Entnahme-Kondensatturbine für die Eigen-

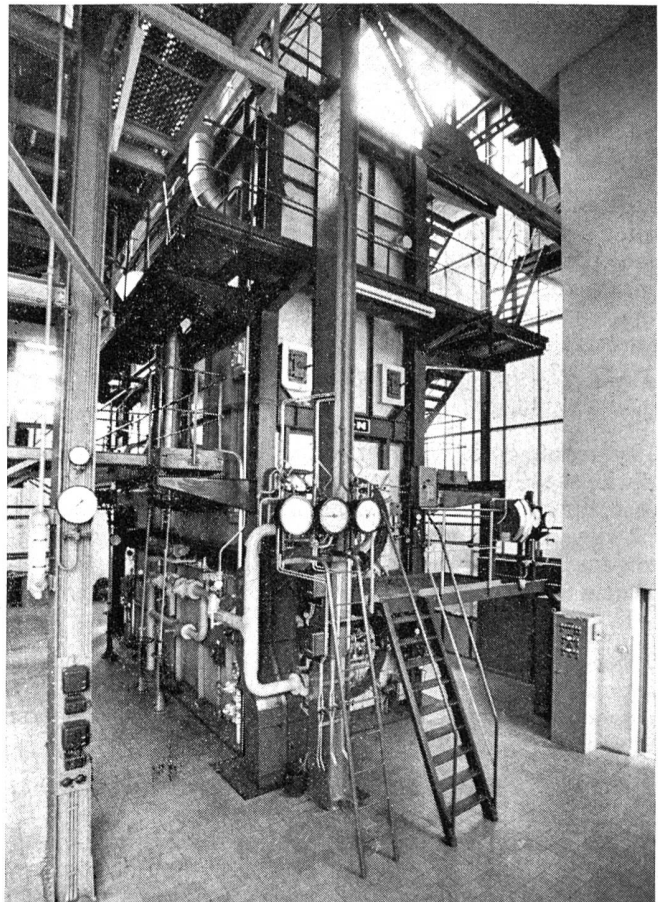


Abbildung 1 MAN-Strahlungskessel, Leistung max. 23 t/h Hochdruck-Heissdampf

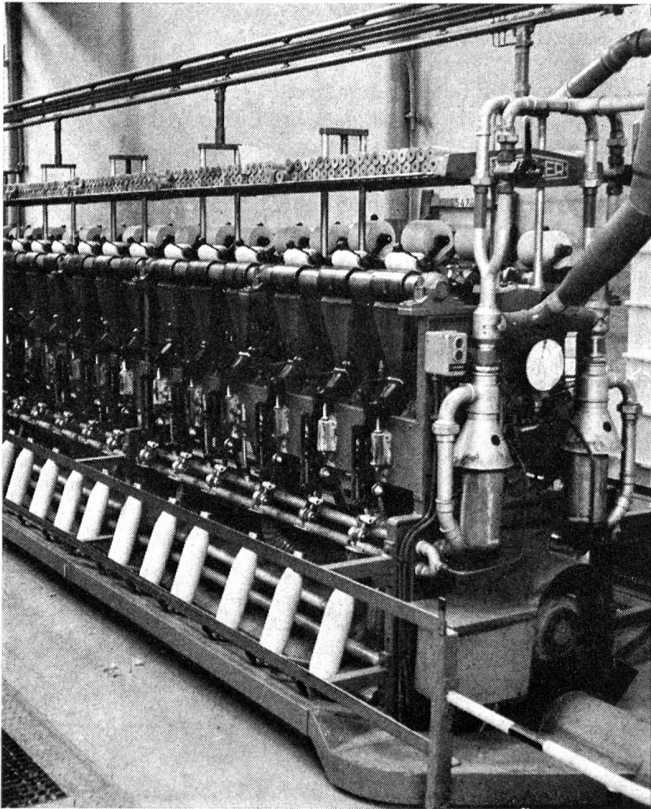


Abbildung 2 Gasiermaschine

stromerzeugung geleitet. Die Leistung des Turbinenaggregates beträgt 2500 KVA, der Wärmeentzug bei diesem Vorgang pro Kilogramm Dampf etwa 170 kcal. Ausserdem wird der Dampf in die Fabrikation geleitet und dort zum Dämpfen, Trocknen, Färben und Heizen verwendet. Die Kondensatrückführung erfolgt bei etwa 100 ° C.

In der Garn-(Faden-)Sengerei des Betriebes kann auf die direkte Verwendung von Erdgas nicht verzichtet werden.

Das Produkt durchläuft hier in der Gasiermaschine (Abb. 2) die heisse Erdgasflamme; Faden und Garnstärke sowie Faserzusammensetzung bestimmen die Geschwindigkeit, mit der das Material die Flamme durchläuft. Im Sengvorgang wird erreicht, dass der Faden mittels Erdgasflamme von freien Faserenden und Knötchen, also von allen Unebenheiten befreit wird.

Ueber die Nutzung von Erdgas für Laborzwecke und für verschiedene Einzelofenheizungen hinaus ist nach dem augenblicklichen Stand der Betriebstechnik ein weiterer Anwendungsbereich nicht gegeben.

Nachdem nur knapp 50 Meter von der Grundstücksgrenze der Zwirner- und Nähfadenfabrik entfernt eine Gas-Hochdruckleitung der Ferngasversorgung Schwaben vorbeiführt, waren die Voraussetzungen für eine einwandfreie, sichere Gasversorgung ohne allzu grossen technischen und finanziellen Aufwand von vornherein günstig. Ueber eine Regler- und Messstation auf dem Fabrikgelände wird

das Erdgas in einer zum Teil über Erdgleiche verlegten Leitung zum Kesselhaus geführt. Der Betriebsdruck dieser Leitung NW 150 beträgt 1 atü.

Wenn in der beschriebenen Zwirner- und Nähfadenfabrik von einer kombinierten Erdgas-Heizöl-Feuerung Abstand genommen wurde, es sich also um eine nicht unterbrochene Erdgaslieferung handelt, so waren für das Industrieunternehmen im wesentlichen folgende Gründe dafür ausschlaggebend:

- den Investitions-, Unterhaltungs- und Bedienungsaufwand für die Gesamtanlage so niedrig wie möglich zu halten
- auf die derzeitige Schornsteinhöhe von 87 m eines Tages verzichten zu können
- den Umweltschutzbestimmungen voll zu entsprechen.

Verbesserung der Versorgungsstruktur

Für die Ortsgasversorgung Göggingen bedeutet die Versorgung des Industriekunden einen Strukturwandel im Absatz. Denn zweifellos wird für absehbare Zeit die Industrie-Gasabgabe den dominierenden Anteil stellen. Absatzfördernde Preis- und Tarifpolitik sowie ein aktives Marketing haben diese Entwicklung begünstigt.

Dass die Auswirkungen einer solchen Strukturänderung eine gewisse Problematik für eine kleinere Ortsgasversorgung beinhaltet, kann nicht übergangen werden. Gedacht ist dabei vor allem an die Belastung, die sich aus dem Jahresleistungspreis ergibt. Der Ausgleich im vorliegenden Fall dürfte jedoch sein, dass die Relation Sommer-Winter-Abgabe in der Ortsgasversorgung von vorher 1:6 sich auf das Verhältnis 1:3, im ungünstigsten Falle 1:4, verbessert hat.

Friedrich Schreitmüller, Göggingen
Betriebsleiter der AG für Licht- und Kraftversorgung
München, Gasversorgung Göggingen

Literatur

Gasverwendung 4/1972

Lufttechnik in der Textilindustrie

Von den ersten Anfängen der Nutzbarmachung der von Natur aus in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit ist die Lufttechnik über immer weiter verfeinerte mechanische Einrichtungen, Luftverteilsysteme und Rückluftführung sowie automatische Steuerung von Anlagen heute zu einem bedeutenden Faktor in jedem Textilbetrieb geworden. Die Anforderungen moderner Maschinen, moderner Fasern und

Fasergemische sowie neue Erkenntnisse technologischer Art sind heute derart hoch, dass nur noch eine integrierte Gesamtplanung des Lufthaushaltes erfolgversprechend ist. Diese muss neben den üblichen klimatechnischen Erwägungen, von denen heute in der Textilindustrie die Entstaubung an die erste Stelle zu setzen ist, auch die viel subtileren fasertechnologischen Aspekte voll berücksichtigen.

Die moderne Textillufttechnik sieht sich also vor die Aufgabe gestellt, nicht nur die bisher üblichen klimatischen Bedingungen in den Produktionsräumen, sondern auch bis hinunter in die kleinste Einheit der Verarbeitungszonen zu gewährleisten. Mit anderen Worten, das Schwergewicht der Klimatechnik in der Textilindustrie wird vom Makroklima im Saal auf ein Mikroklima in der Arbeitszone jeder einzelnen Verarbeitungsmaschine verlagert.

Entwicklung und Bedeutung der Lufttechnik in der Textilindustrie

Es wird heute bewusst ein Unterschied gemacht zwischen dem, was in herkömmlicher Weise als Klimatechnik bezeichnet wird, also der Einhaltung von Temperatur und Feuchtigkeit innerhalb gewisser Grenzen einerseits und einem modernen Konzept der integrierten Luftführung für Textilbetriebe, das natürlich besondere Rücksicht nehmen muss auf Entstaubung und andere textiltechnologische Ueberlegungen, andererseits. Es kann gesagt werden, dass sich im Zusammenhang mit modernen Hochleistungsmaschinen das Hauptgewicht der lufttechnischen Aufgaben im modernen Textilbetrieb von den üblichen Klimakomponenten Feuchtigkeit und Temperatur immer mehr auf die Reinhaltung von Raum und Maschinen von Flug und Staub verlagert. Dazu gesellen sich nach und nach noch weitere Elemente der technologisch günstigen Beeinflussung des Fasergutes durch bestimmte, in engen Grenzen kontrollierte Luftkonditionen und Strömungen in ganz bestimmten Zonen des Verarbeitungsablaufes.

Unter diesen Titel gehören auch Untersuchungen und Einrichtungen zur Bewältigung von örtlich grossen Wärmekonzentrationen, wie sie an modernen Maschinen häufig anzutreffen sind und welche auf konventionelle Weise nicht befriedigend beherrscht werden können. Ebenfalls von steigendem Interesse in der Textil-Lufttechnik sind medizinische Ueberlegungen, wie z. B. die stark an Bedeutung gewinnenden internationalen Untersuchungen über Byssinosis, also die Staublungen-Erkrankungen in der Baumwollindustrie.

Der Textil-Lufttechnik gesellen sich langsam aber sicher ganz neue Elemente bei, ganz andere Kriterien zusätzlich zu den konventionellen Einflussgrössen der Klimatechnik. Es entwickelt sich eine von der Komfort-Klimatisierung stark abweichende Technik, welche ganz spezifisch den immer steigenden Ansprüchen der modernen Textiltechnologie Genüge zu leisten hat.

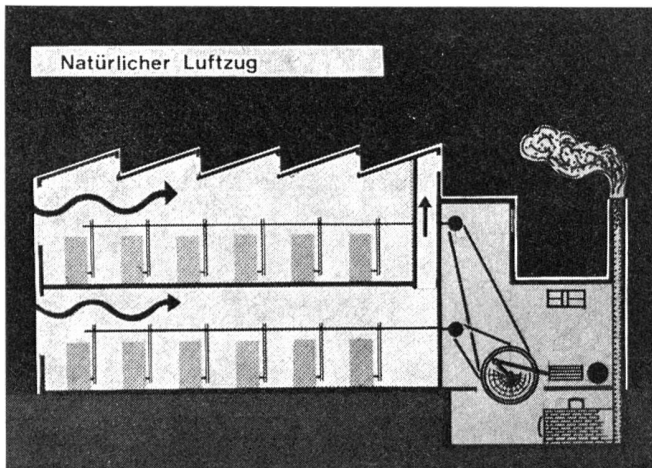
Der Begriff Textil-Lufttechnik schliesst also die vielen zum Teil sehr unterschiedlichen lufttechnischen Einrichtungen

mit ein, welche von verschiedenen Firmen für die pneumatische Maschinenreinigung auf dem Markt angeboten werden. Nur eine vollständige Integrierung dieser Anlagen mit den anderen lufttechnischen Einrichtungen, so z. B. eben mit den Klimaanlageanlagen, kann zu einem optimalen Resultat hinsichtlich Reinigung, Feuchtigkeit und Temperatur führen. Wie ersichtlich, ist hier die in der Klimatechnik übliche Reihenfolge umgestellt und damit der Akzent dorthin verlagert worden, wo eben heute die grösste Aufmerksamkeit hingehört und wo somit auch die grössten Anstrengungen in der Weiterentwicklung gemacht werden müssen.

Zum eigentlichen Thema ist zu sagen, dass beim Zurückverfolgen der Entwicklung dieses Industriezweiges bis in die ersten Anfänge festgestellt werden kann, dass die Pioniere dieser industriellen Evolution ihre Fabriken fast ausschliesslich an Flussläufen errichtet haben. Dies beruhte wohl eher auf der Ueberlegung der dort zur Genüge vorhandenen Wasserkraft zum Antrieb der Maschinen. Sekundär kam jedoch hinzu, dass dort auch die für die textile Verarbeitung notwendige relativ hohe Luftfeuchtigkeit am besten gewährleistet war. Wenn hier von Flussläufen gesprochen wird, so bezieht sich dies natürlich besonders auf die Schweiz und ähnliche topographische Verhältnisse. In anderen europäischen Ländern siedelte sich die Textilindustrie in feuchtigkeitsreichen Gebieten an, wo die Energie in Form von Kohle im Boden vorhanden war. Ob diese Ueberlegungen bezüglich Feuchtigkeit schon ein Teil der damaligen Erkenntnis war oder als reiner Zufall zu bezeichnen ist, dürfte nachträglich kaum mehr festzustellen sein. Es ist jedoch mit Sicherheit anzunehmen, dass die an diesen Orten vorhandene Luftfeuchtigkeit bestimmt zur stürmischen Entwicklung der Textilindustrie beitrug, weil nach den heutigen Erkenntnissen mit Ueberzeugung gesagt werden kann, dass ohne diese Feuchtigkeit auch die damaligen Verarbeitungsmethoden mit grössten Schwierigkeiten hätten rechnen müssen.

Im Gespräch mit «Old timers» oder beim Durchstöbern der Chronik ist es immer wieder erstaunlich, wie die Leute schon sehr früh eigentlich ohne seriöse wissenschaftliche Grundlage die wichtigsten Zusammenhänge mehr dem Gefühl nach richtig erkannt hatten. Das damalige in einem bestimmten Zyklus erfolgende Oeffnen und Schliessen der Fenster diente der Durchspülung des Raumes und war nichts anderes als eine gefühlsmässig gesteuerte manuelle Klimaanlage.

Mit der zunehmenden Entwicklung der Industrialisierung wurde das Oeffnen und Schliessen der Fenster durch Ventilatoren ersetzt. Als nächste Schritte folgen im Saal verteilte Zerstäuberdüsen und weiter Verteilerkanäle, um eine gleichmässige Verteilung der Feuchtigkeit im Saal zu erzielen. Das Aufkommen der zentralen Luftwäscher befreite die Betriebe vom Zwang, ihre Produktionsstätten in eine Flusslandschaft zu plazieren, da gleichzeitig auch die moderne Elektrotechnik die Gebundenheit der Industriebetriebe an die Wasserkraft völlig eliminiert hatte. In neuerer Zeit kamen dann noch Verbesserungen technischer Art hinzu, wie z. B. die Verwendung von Kälte-



(Luwa AG, Zürich)

maschinen, die besonders unter extremen klimatischen Verhältnissen heute vielerorts anerkannt werden. Je länger desto mehr erfolgt aber der Einsatz von Kälte auch aus technologischen Überlegungen, und zwar auch dort, wo die klimatischen Bedingungen allein sie noch nicht ganz rechtfertigen würden.

Ein bedeutungsvoller Schritt in der guten Richtung wurde schon seit etlichen Jahren getan, als man damit anfang, Rückluftsysteme mit im Saal gleichmässig verteilten Bodenrückluftöffnungen zu bauen. Dadurch würde eine viel gleichmässige Luftverteilung erzielt, und vor allem verschwanden die unliebsamen Verschmutzungserscheinungen der am nächsten zu den Wandrückluftgittern stehenden Maschinen, auf welche sich früher notgedrungen der ganze mit Staub und Fasern beladene Rückluftstrom konzentrierte. Mit dieser Neuerung konnte man endlich von einer einigermassen kontrollierten Luftführung im ganzen Saal sprechen und nicht nur von einer guten Verteilung der Zugluft, die sich ja so oder anders ziemlich rasch in einen Wirrwarr von unkontrollierbaren Einzelströmungen auflöste.

Eine Abhandlung über das Thema der Lufttechnik in der Textilindustrie wäre unvollständig, wenn nicht auch die vielen, heute fast nicht mehr wegzudenkenden lufttechnischen Einrichtungen auf den einzelnen Textilmaschinen miteingeschlossen würden. Diese haben sich seit etwa 20 Jahren auf weltweiter Basis sehr gut eingeführt und durchgesetzt. Es ist nun äusserst interessant zu verfolgen, wie sich diese Einrichtungen praktisch immer parallel mit der Einführung moderner Hochleistungsmaschinen entwickelt haben. Es darf sogar ohne Überheblichkeit behauptet werden, dass sich gewisse Hochleistungs-Verarbeitungsprozesse, die sich heute in der Praxis allgemein bewähren, ohne die Mitwirkung der lufttechnischen Einrichtungen nicht im gleichen Masse hätten verwirklichen lassen. In diesem Zusammenhang sei speziell auf Hochleistungsstrecken und Hochleistungskarden hingewiesen, deren Produktionsgeschwindigkeiten massgeblich von einer wirksamen Absaugeinrichtung abhängig sind.

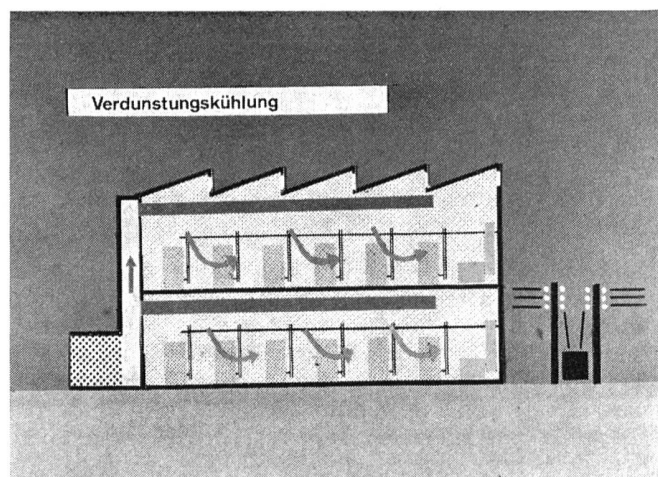
Heutige Tendenzen in der Textil-Lufttechnik

Aus dem vorangegangenen Abschnitt war ersichtlich, wie bestimmte lufttechnische Entwicklungen auf dem Gebiet der Textilmaschinen die Weiterentwicklung von textiltechnologischen Arbeitsprozessen unterstützt haben und umgekehrt. Daneben ist mehr oder weniger unabhängig davon die eigentliche Klimatechnik entwickelt worden, die bis anhin nur dafür zu sorgen hatte, in einem gegebenen Raum bestimmte klimatische Verhältnisse aufrechtzuerhalten.

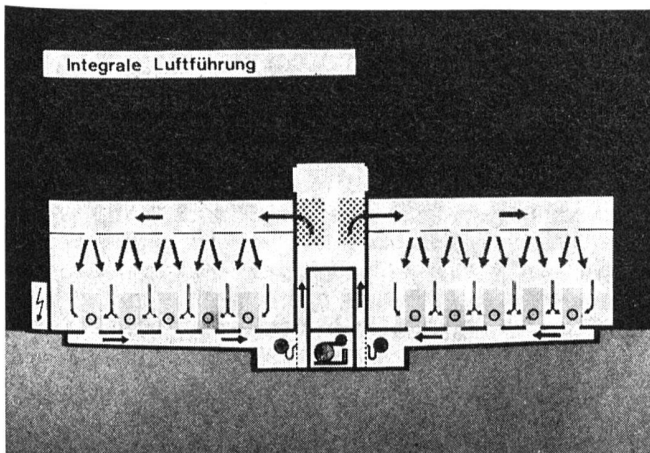
Die Festlegung der idealen klimatischen Bedingungen erfolgte früher sehr empirisch auf Grund von guten oder schlechten Erfahrungen. Die Auslegung und Berechnung der Klimaanlage basierte auf konventionellen Überlegungen, d. h., die anfallende Wärmemenge, der Zuluftzustand und die gewünschten Raumbedingungen waren die einzigen Parameter für die Luftmengenbestimmung. Oder anders ausgedrückt: Raumklima und Zustand der Rückluft waren praktisch identisch, wie dies auch in jedem Lehrbuch über Komfort-Klimaanlagen zu finden ist. Es geschah also alles ohne besondere Berücksichtigung von Besonderheiten des textilen Verarbeitungsprozesses mit der bereits erwähnten kleinen Ausnahme, dass seit einiger Zeit Überlegungen zur Verminderung der Verschmutzung von Saal und Maschinen beim Auslegen der Rückluftkanäle mitgespielt haben.

Systematische und ausgedehnte Versuche, beruhend auf besser fundierten und wissenschaftlichen Methoden, haben in letzter Zeit z. T. erstaunliche Resultate gezeitigt. Diese zwingen den Sachbearbeiter umzudenken, soweit dies die Klimatisierung von Textilbetrieben anbelangt.

Das Ganze begann eigentlich damit, dass schon vor vielen Jahren ab und zu in Spinnmälen mit zentralen Fadenbruchabsauganlagen Schwierigkeiten auftraten, d. h. dort, wo die Luft der Absaugsysteme auf den Maschinen zentral in die Klimaanlage zurückgeführt wurde. Es traten häufig Wackel auf, die nach intensiven Untersuchungen nur darauf zurück-



(Luwa AG, Zürich)



(Luwa AG, Zürich)

zuföhren waren, dass früher ohne diese Anlage immer ein Feuchtigkeitsgefälle zwischen Raumzustand und Streckwerkzone bestanden hatte. Weil ein grosser Teil der in den Spinnprozess gesteckten Energie im Streckwerk in Wärme umgewandelt wurde. Durch die Absauganlage wurde nun die Raumluft in diese Zone hineingebracht und das vorher herrschende Feuchtigkeitsgefälle somit wesentlich reduziert oder in vielen Fällen sogar ausgeglichen. Mit anderen Worten, es ergab sich jetzt beinahe ein Gleichgewicht zwischen Feuchtigkeit im Raum und der Feuchtigkeit in der Arbeitszone des Streckwerkes. Daraus folgt, dass sich also früher in dieser Zone gar nie die Feuchtigkeit einstellte, die man am Kontrollinstrument eingestellt und abgelesen hatte. Durch die Absauganlage änderten sich jedoch die Verhältnisse, und logischerweise musste man die Raumfeuchtigkeit tiefer setzen, um im Streckwerk dieselbe Feuchtigkeit zu erhalten. In vielen Fällen war dies gar nicht einfach durchzusetzen, weil viele Spinner sich dagegen sträubten, mit angeblich weniger als 65 % r. F. zu fahren, obschon sie diesen Wert — allerdings unbewusst — gar nie erreicht hatten. Schon diese ersten Untersuchungen ergaben also eine gewisse Abhängigkeit zwischen Klimaanlage und Absaugsystem.

Als nächster Schritt folgte die experimentelle Untersuchung der örtlichen und quantitativen Verteilung des Fluganfalles an einer Ringspinnmaschine. Als Hauptverschmutzungsquelle stellte sich das Streckwerk heraus, und zwar fast um eine Grössenordnung mehr, als die Spindel- und Ballonzonen. Gefühlmässig stand man früher immer unter dem Eindruck, dass als Hauptquelle der Verschmutzung an einer Ringspinnmaschine die Ballonzonen zu bezeichnen gewesen wäre. Die genaue Untersuchung hat jedoch gezeigt, dass wohl der grösste Teil des Fluges und Staubes in der Ballonzonen verschleudert wird, dass aber ein Grossteil davon schon am Austritt des Streckwerkes freigegeben wird und von dort nur dem Fadenlauf folgt, um schliesslich in der Ballonzonen durch die dort wirkenden Zentrifugalkräfte in den Raum verteilt zu werden. Die nächsten Untersuchungen galten dann der Abklärung, wie man am besten den grössten Anteil dieses Fluges

unmittelbar am Entstehungsort erfassen könnte. Weiter ergaben sich interessante Feststellungen über Wirksamkeit der Luftmenge sowie Grösse und Form der Absaugöffnungen. So hat bei Fadenbruchabsauganlagen nicht nur die Luftmenge einen Einfluss auf den Reinigungseffekt, sondern bei konstant bleibender Luftmenge auch die Geometrie und die Position der Absaugöffnung. Es kommt also nicht nur darauf an, dass eine gewisse Luftmenge an einem bestimmten Ort auf der Maschine abgesaugt wird, sondern mindestens so wichtig ist, wie abgesaugt wird.

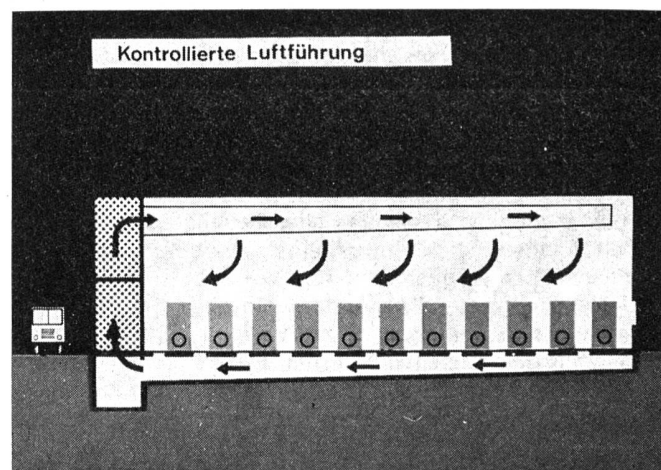
Die konsequente Ausnützung der gefundenen Zusammenhänge und Erkenntnisse hat in neuester Zeit zu einem völlig integrierten Konzept der Luftführung übergeleitet, welches besonders in Amerika mit grossem Erfolg angewandt wird. Das neue Konzept verfolgt zwei Grundsätze:

- die optimale Verwendung der Absaugluft zu Reinigungszwecken
- die vollständige Koordinierung von Klima- und Maschinenabsauganlagen.

Die zweite dieser Forderungen resultiert darin, dass die Absauganlage zu 100 % die Rückluftfunktion der Klimaanlage übernehmen und somit die früher gebräuchlichen Bodenrückluftsysteme wegfallen. Es ergibt sich dadurch eine wesentliche Verbesserung der Rückluftverteilung, da nun ein mehrfach feineres Raster von Rückluftöffnungen verfügbar ist, und somit eine fast absolute Kontrolle über die Luftströmungen im Saal ausgeübt werden kann.

Auf Anhieb tönt auch die erste Forderung eher harmlos. Die Erfüllung derselben erfordert aber viel Geschick, Erfahrung und eine Unmenge von systematischen Untersuchungen. Es ist also unbedingt am Platz, wenn man sich hier den Rat des Fachmannes einholt, um vor unliebsamen Ueberraschungen bewahrt zu bleiben.

Neueste Untersuchungen haben noch weitere Zusammenhänge zutage gefördert. Es gelingt nämlich bei entsprechender Anordnung der Absauganlagen in vielen Fällen,



(Luwa AG, Zürich)

auch einen bedeutenden Teil der an den Maschinen freigegebenen Wärme direkt zu erfassen. Dies beeinflusst andererseits wieder die Auslegedaten der Klimaanlage, insbesondere der Luftmenge, so dass sich schliesslich eine Problemstellung mit zwei abhängigen Variablen ergibt. Es gilt also in jedem Fall, eine Optimalisierung durchzuführen, was die Komplexität der Aufgabe nicht gerade reduziert. Auch in dieser Hinsicht sind sehr viele Untersuchungen und praktische Erfahrungen nötig, bevor es dem Fachmann gelingt, dem Kunden die auf seine spezifischen Verhältnisse am besten zugeschnittene Anlage zu empfehlen.

Solche systematischen Untersuchungen haben neue Mittel und Wege gewiesen, um die Textil-Lufttechnik auf vollständig neue Grundlagen zu stellen. Weitere ausgedehnte Untersuchungen sind im Gange, und es ist zu erwarten, dass deren Auswertung noch zusätzliche Neuerungen ergeben wird, welche die Wirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen noch steigern werden.

Noch ist nicht alles in die Praxis umgesetzt worden, und doch wird damit schon eine bestimmte Marschrichtung für die praktische Weiterentwicklung der Textil-Lufttechnik angedeutet. Es ist bekannt, dass von Zeit zu Zeit immer wieder Ideen von total eingeschalteten, einzeln klimatisierten Textilmaschinen auftauchen. Diese Ideen sind nicht neu, sondern wurden verschiedentlich teilweise von unabhängigen Firmen propagiert und untersucht. In diesem Zusammenhang sei die Frage gestellt, warum sich dieses Konzept bis heute nicht allgemein durchgesetzt hat. Dafür bestehen verschiedene prinzipielle Gründe, von denen hier die zwei wichtigsten und augenfälligsten aufgezeigt werden sollen, welche bis heute der praktischen Anwendung des auf den ersten Blick sicher einleuchtenden und revolutionären Konzepts der Einzelklimatisierung von Textilmaschinen im Wege gestanden sind:

1. Bevor eine Textilmaschine zweckdienlich völlig eingeschlossen und einzeln klimatisiert werden kann, also die Bedienung bis zu einem gewissen Grad erschwert wird, muss sie weitestgehend automatisiert und im grundsätzlichen Aufbau so konzipiert sein, dass sie sich für eine vollständige und kontinuierliche Sauberhaltung besser eignet als unsere heutigen, herkömmlichen Maschinentypen. Bestrebungen sind im Gange, in engster Zusammenarbeit zwischen Textilmaschinenfabrikanten und Spezialisten der Textil-Lufttechnik solche maschinellen Voraussetzungen zu schaffen, doch muss dies von Grund auf bei der Neukonstruktion jeder einzelnen Maschinentype geschehen und wird deshalb auch bei vollster Aufgeschlossenheit aller Beteiligten noch einige Zeit beanspruchen, bevor eine generelle Anwendung dieser Ideen möglich sein könnte.
2. Unter der Voraussetzung, dass die oben unter Punkt 1 aufgeführten Bedingungen zur völligen Verschaltung bestimmter Maschinentypen erfüllt wären, stellen sich der Einzelklimatisierung keine technische, jedoch um so grössere Wirtschaftlichkeits-Probleme entgegen: Solange nicht von textiltechnologischer Seite ein Maschinen- oder besser gesagt ein textiles Verarbeitungsklima (Prozessklima) verlangt wird, das wesentlich ausserhalb der

Konfortzone für das Bedienungspersonal liegt, erscheint eine Einzelklimatisierung von Textilmaschinen wirtschaftlich wenig sinnvoll, da sie notgedrungenermassen die Steuerungs-, Wartungs- und andere Kosten und Probleme durch die Vielzahl der Einzelanlagen gegenüber einer Raumklimatisierung stark ansteigen lässt. Wenn es uns also — wie eingangs erwähnt — gelingt, das verlangte Klima wirkungsvoll auch in die Verarbeitungszonen der Maschine hineinzubringen, besteht heute und auch in Zukunft kein zwingender Grund, eine Textilmaschine einzeln zu klimatisieren. Die Fälle, wo benachbarte Maschinen oder Maschinenteile so stark voneinander abweichende klimatische Bedingungen verlangen, dass sie nicht auch mit einer gezielten Luftführung (Zuluft von der Klimaanlage und Maschinenabluft), z. B. nach dem Konzept der integrierten Anlage TAC® (Total Air Cleaning) erreicht werden können, dürften wohl auch auf lange Sicht eher die Ausnahme bilden.

Die Schlussfolgerung ist die, dass ohne revolutionäre Neuerungen in der Textiltechnologie oder im Textilmaschinenbau hinsichtlich gewünschter extremer Verarbeitungskonditionen für die nächste Zukunft in textillufttechnischer Hinsicht das Konzept der völligen Integration von Klima und maschinengebundenen Absauganlagen als praktisches Optimum zu betrachten ist. Eine weitere Steigerung der Luftmenge müsste zu Komplikationen im Lufthaushalt führen, die sich kaum lohnen können. Die weitere Vereinfachung und die optimale Ausnutzung der Technik der integrierten Anlage TAC® muss also in nächster Zukunft angestrebt werden.