Neubau der Maschinenfabrik Micafil AG Zürich: lufttechnische Anlagen, Energierückgewinnung

Autor(en): **Aerni, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 45

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85574

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ge vor zu tiefem Systemdruck. Vor Überdruck schützten das Sicherheitsventil SV und die geschlossene Expansionsanlage. Für die Füllung der Anlage mit Solaquid wird bei der Entleerstation E eine fest installierte Hochdruckfüllpumpe 16 eingesetzt. Eine am höchsten Punkt angeordnete spezielle Entlüftungsarmatur EA sorgt für eine andauernd sauber entlüftete Anlage. Der Filter F schützt die Kollektoranlage vor Verunreinigung.

Daten von Kollektoren und Anlagen

Flachkollektorabmessungen
B 89 cm × L 148 cm × T 10,5

Totale Nutzfläche, 1. Etappe
153,9 m²

Leergewicht eines Kollektors
26 kg

Flüssigkeitsinhalt eines Kollektors
1,6 Liter

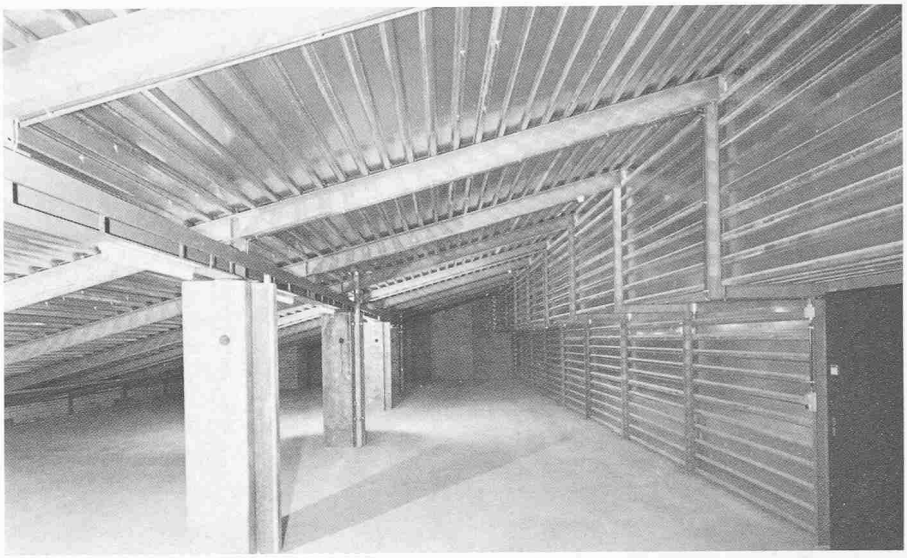
Zirkulationsmedium
Solaquid BBC/SMW

Spez. Wärmeinhalt des Mediums
0,7296 kcal/kg °C

Verglasungsart
Einfachglas 4 mm stark

Max. zulässige Dauerbetriebstemperatur
zeitlich unbegrenzt

Max. erreichbare Stillstandstemperatur
130 °C



Dachraum. Rechts befindet sich der Kontrollgang für die Kollektoranlage; links ist der spätere Einbau von Speichern möglich

Max. Betriebsdruck im Kollektor
4,5 bar

Wirkungsgrad bei +20 °C A. Temperatur und zirk. Kollektormedium von 50 °C
etwa 67 Prozent bei 1000 W/m²
etwa 32 Prozent bei 500 W/m²

Aufheizzeit von 20 °C auf 50 °C im Stillstand bei Aussentemperatur +20 °C
etwa 3 Min, bei Einstrahlung von 1000 W/m²

Inhalt des gesamten Systems
rund 1800 Liter

Leistung der in Serie laufenden Umwälzpumpen
zwischen 0,5 und 1 KW

Nutzleistungsfähigkeit der Koll.-Anlage bei Einstrahlung 1000 W/m²
etwa 100 KW

Konstruktion sämtlicher Anlageteile auf Druck und Temperatur
für Heisswasser 130 °C

Lufttechnische Anlagen, Energierückgewinnung

Von R. Aerni, Zürich

Zielsetzung für die Projektierung

Die in diesem Neubau installierten lufttechnischen Anlagen hatten folgende Aufgaben zu erfüllen:

- den erforderlichen Frischluftwechsel in den Räumen zu gewährleisten, um optimale Arbeitsbedingungen zu schaffen. Das Öffnen der Fenster gegen Strasse und Fabrikliegenschften ist aus Lärm- und Staubgründen unerwünscht
- im Winter die Frischluft zu erwärmen und z.T. zu befeuchten, im Sommer speziell in den Büros mit Hilfe einer Kälteanlage zu kühlen
- nur ein Minimum an Heizenergie aufzuwenden, was durch Energierückgewinnungssysteme mit hohem Wirkungsgrad erzielt wurde. Die gewählten Anlagearten ermöglichen eine flexible Aufteilung der Räume und spätere problemlose Anpassung
- direkt Sonnenenergie für die lufttechnischen Anlagen zu gewinnen, und zwar durch speziell als Luftkollektoren ausgebildete Metallfassadenelemente
- die Sommer-Nachtzeiten dazu zu benutzen, die Räume mit einer wirtschaftlichen Nachtkühlung als Speicherung für den folgenden Tag zu beschicken
- die Nutzung betrieblich bereits vorhandener Energien, wie Heisswasser und Strom, zu berücksichtigen.

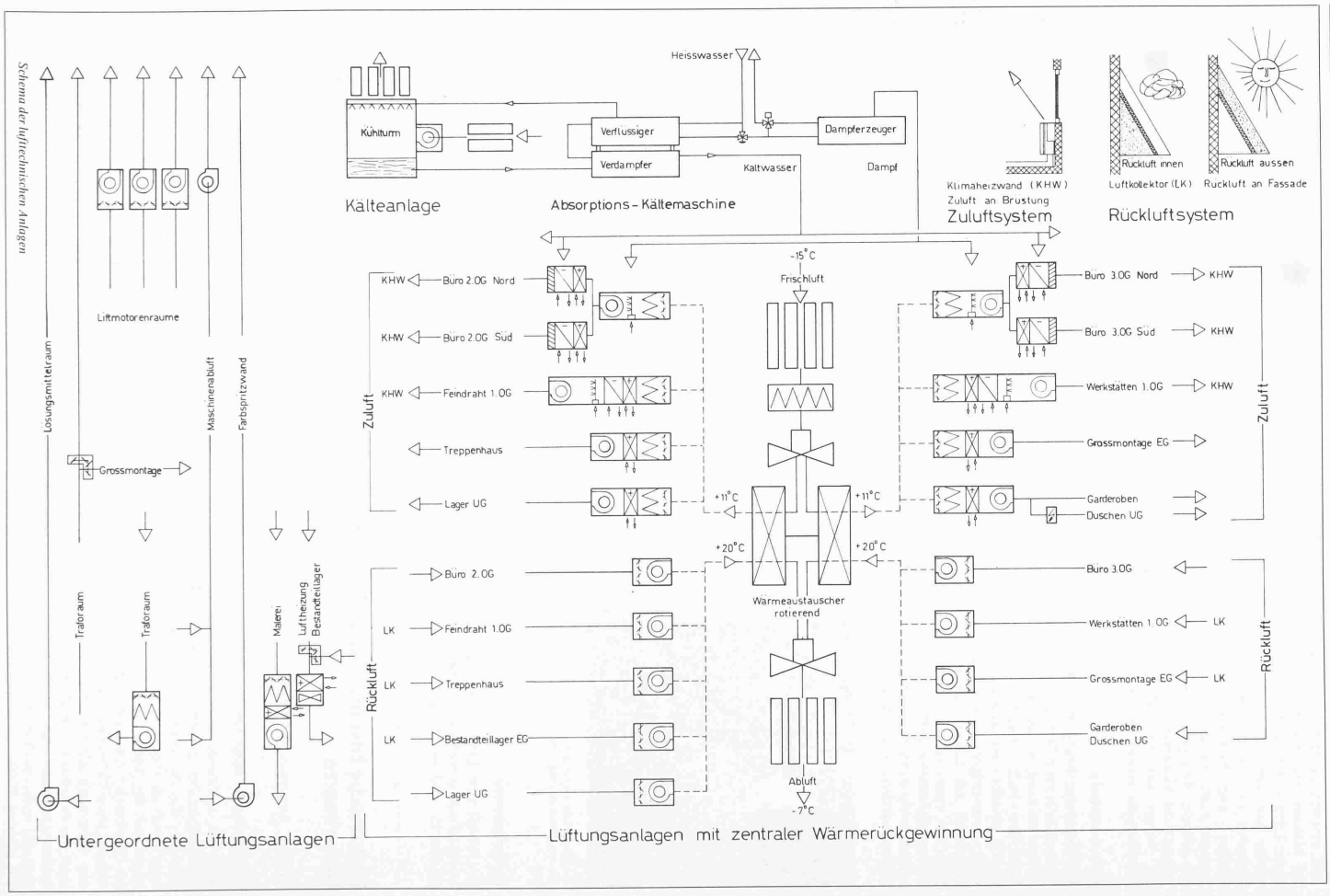
Anlagesysteme und Energierückgewinnung, Frischluftaufbereitung und Energierückgewinnung

Die Frischluft für sämtliche Anlagen wird auf der im Sommer kühlen Nordseite des Gebäudes 19 m über Boden angesogen, vorfiltriert und der zentralen Energierückgewinnungsanlage zugeführt. Bei diesem regenerativen Rückgewinnungssystem wird der verbrauchten Abluft Wärme und Feuchtigkeit entzogen und der kühleren und trockeren Frischluft zugeführt. Der maximale Wärmerückgewinnungsgrad beträgt 75 bis 80% und ermöglicht eine praktisch kostenlose Aufwärmung der Frischluft im Winter von -15 °C auf +11 °C. Dabei wird die Abluft auf -7 °C abgekühlt und anschliessend ins Freie geblasen. Die vorfiltrierte, vorgewärmte und teilbefeuchtete frische Aussenluft gelangt in die Klimazentralen zur weiteren Verwendung und Nachkonditionierung. Sie wird vorgenommen durch einzelne, den verschiedenen Raumgruppen zugeordnete lufttechnische Anlagen.

Anlagen

Folgende Anlagen wurden im einzelnen vorgesehen:

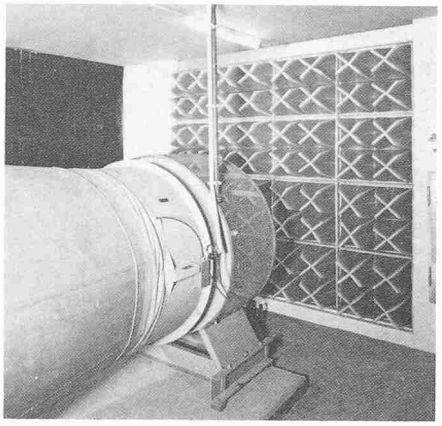
1. Anlagen mit Filtrierung, Befeuchtung und nach Fassaden getrennter Nachwärmung und Kühlung
   - Büroräume 3. OG
   - Büroräume 2. OG
2. Anlagen mit Filtrierung, Befeuchtung, Nachwärmung und Kühlung
   - Feindrahtwerkstatt 1. OG
   - Klein-, Versuchs- und Lehrlingswerkstatt usw.
3. Anlagen mit Filtrierung und Nachwärmung
   - Grossmontage
   - Garderoben/Duschen
   - Lagerräume UG
   - Räume Kernzone


Schema der lufttechnischen Anlagen
Lösungsmittelraum
Liftmotorenräume
Maschinenabluft
Farbspritzwand
Grossmontage
Traforaum
Traforaum
Malerei
Lufthezung Bestandteillager
Untergeordnete Lüftungsanlagen
Kühlturm
Heisswasser
Verflüssiger
Verdampfer
Dampferzeuger
Kaltwasser
Dampf
Kälteanlage
Absorptions-Kältemaschine
Klimaheizwand (KHW)
Zuluft an Brustung
Zuluftsystem
Rückluft innen
Luftkollektor (LK)
Rückluft aussen
Rückluftsystem
-15°C
Frischluft
KHW
Büro 2.OG Nord
Büro 2.OG Süd
Feindraht 1.OG
Treppenhaus
Lager UG
Zuluft
+11°C
+20°C
Wärmeaustauscher rotierend
Büro 3.OG Nord
Büro 3.OG Süd
Werkstätten 1.OG
Grossmontage EG
Garderoben
Duschen UG
Büro 2.OG
LK
Feindraht 1.OG
Treppenhaus
Bestandteillager EG
Lager UG
Rückluft
Büro 3.OG
Werkstätten 1.OG
Grossmontage EG
Garderoben
Duschen UG
Abluft
-7°C
Lüftungsanlagen mit zentraler Wärmerückgewinnung

Die weiteren lufttechnischen Anlagen für Malerei, Trafostation, Bestandteillager, Liftmotoren- und Lösungsmittelräume konnten aus verschiedensten Gründen nicht an das zentrale Aufbereitungs- und Rückgewinnungssystem angeschlossen werden. Zu erwähnen gilt jedoch, dass bei diesem Neubau erstmals die Abwärme der Trafostation im Winter für die Beheizung der Fabrikräume verwendet wird.

Klimaheizwände

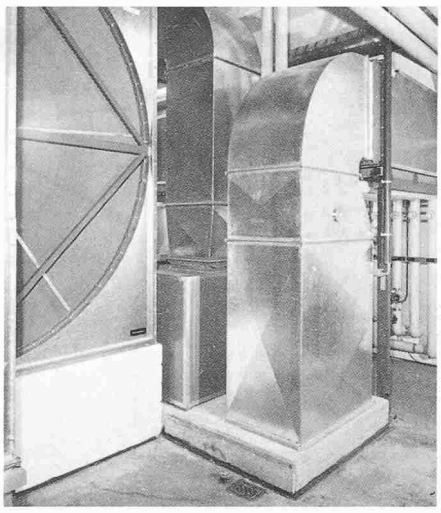
Die Zulufteinführung in die Büro- und Werkstatträume erfolgt über die an der Fensterbrüstung je Axe angeordneten Klimaheizwände. Diese Klimaheizwände bestehen im wesentlichen aus einer frontseitigen Niedertemperatur-Heizwand mit hinten aufgebrachten Lamellen, einem Luftkasten mit Leitkanal und Zuluftausblasdüse. Ein thermostatisches Ventil reguliert die Raumtemperatur auf den gewünschten Wert.



Zuluftventilator mit Filter und Schalldämpferkulissen, eingebaut in einer «Haus in Haus»-Konstruktion

Luftkollektoren

Die Abluft vom Erdgeschoss und vom 1. Obergeschoss wird an der Südfassade gesammelt und strömt anstatt durch



Rotary - Exchanger

Abluftkanäle durch die besonders konstruierten Fassadenelemente zum Abluftsteigschacht. Bei Sonnenschein strömt die Abluft durch den äusseren, unisolierten Hohlraum und erwärmt sich. Bei bedecktem Himmel sinkt die Fassadenblechtemperatur unter die Raumtemperatur, und in diesem Falle strömt die Abluft durch den inneren, isolierten Kanal. Die Umschaltung erfolgt automatisch durch Klappenelemente. Diese Sonnenenergie wird der zentralen Wärmerückgewinnung zugeführt. Die ersten Betriebserfahrungen dieser Neukonstruktion werden zeigen, welche Ablufttemperaturen und Wirkungsgrade erreicht werden. Eine ergänzende Ausnutzung dieser Abwärme ist vorgesehen und kann jederzeit realisiert werden.

Kälteerzeugung und Dampferzeugung

Für die Kälte- und Dampferzeugung wurde Heisswasser von der bestehenden Heisswasseranlage verwendet. Das für die Kühlung erforderliche Kaltwasser wird von einer Absorptions-Kältemaschine erzeugt.

Technische Daten

Frischluftmenge total	80 000 m³/h
Frischluftmenge (Wärmerückgewinnung)	52 000 m³/h
Abluftmenge total	76 000 m³/h
Abluftmenge (Wärmerückgewinnung)	53 000 m³/h
Frischlufteintritt (Wärmerückgewinnung)	−15 °C 90% r.F.
Frischluftaustritt (Wärmerückgewinnung)	+11 °C 29% r.F.
Ablufteintritt (Wärmerückgewinnung)	+19 °C 30% r.F.
Abluftaustritt (Wärmerückgewinnung)	−7,5 °C 65% r.F.
Wärmerückgewinnung	380 000 kcal/h
Wirkungsgrad Heiz- und Kühlbetrieb max.	78%
Kälteleistung max.	2 149 000 kcal/h
Kaltwasser	6/12 °C
Dampfmenge max.	100 kg/h
Dampfdruck	0,25 bar
Zuluftrate pro Büroaxe (1,20 m) 3. OG	50 m³/h
Zuluftrate pro Büroaxe (1,20 m) 2. OG	60 m³/h
Schalldruckpegel in Büroräumen	38 dB (A)
Raumtemperatur in Büroräumen	min. +20 °C
Raumfeuchtigkeit in Büroräumen im Winter	max. 40% r.F.
Raumtemperatur in Werkstätten	min. +18 °C
Abwärmeverwertung Trafostation	max. 24 kW

Elektrische Installationen, Beleuchtung in Büroräumen

Von R. Amstein, Zürich

Beleuchtung der Büroräume

Auch der Lichttechniker muss sich in der heutigen Zeit bemühen, den Energiebedarf für die künstliche Beleuchtung soweit als möglich zu reduzieren, wenn auch der Anteil der Lichtenergie am Elektrizitätsverbrauch in der Industrie nur etwa 2,5% beträgt (bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch sind es sogar nur Bruchteile eines Prozents).
Sparmassnahmen beim Licht müssen aber sehr wohl überlegt sein, weil sie in den meisten Fällen zu Lasten der Beleuchtungsqualität gehen, und dies wirkt sich negativ auf Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden des Personals aus. Zahlreiche Untersuchungen, die zu dieser Problematik angestellt wurden, zeigen übereinstimmend, dass der aus solchen Beeinträchtigungen resultierende Produktivitätsverlust die erzielten Einsparungen bei der Beleuchtung bei weitem Übertrifft. Bei der hier beschriebenen Beleuchtungsanlage ist es jedoch gelungen, gegenüber der konventionellen Lösung erhebliche Einsparungen zu realisieren und dabei gleichzeitig die Beleuchtungsgüte noch zu verbessern.
Gewünscht wurde für die Büros eine Nennbeleuchtungsstärke von 500 Lux unter Verwendung von Deckeneinbauleuchten zwischen den quer zur Fassade verlaufenden Rippen der Deckenkonstruktion. Da die lichte Weite zwischen den Rippen nur etwa 1,05 m beträgt, hätten für die konventionelle Lösung mit parallel zur Fensterfront angeordneten Leuchten Fluoreszenzlampen 40 W/1 m verwendet werden müssen, deren Lichtausbeute nur etwa 85% der normalen, 1,2 m langen Lampe beträgt. Da dreiflammige Leuchten erforderlich gewesen wären, musste mit einem weiteren Lichtstromverlust durch zu hohe Rohrwandtemperatur und durch gegenseitige Abschattung der Lampen ge-