

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 97 (1979)
Heft: 45

Artikel: Neubau der Maschinenfabrik Micafil AG Zürich: lufttechnische Anlagen, Energierückgewinnung
Autor: Aerni, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85574>

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: 23.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://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

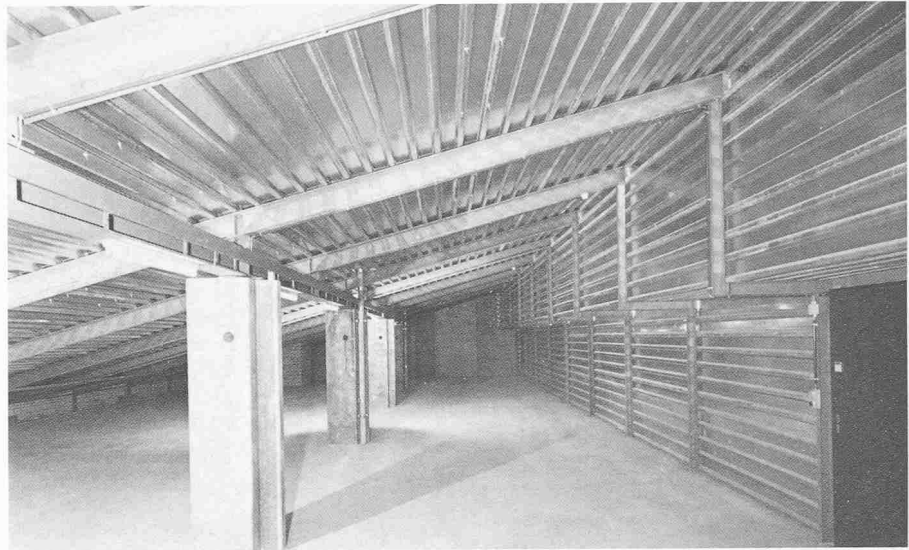
Zirkulationsmedium
Solaquid BBC/SMW

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 Still-
stand 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 Umwälz-
pumpen
zwischen 0,5 und 1 kW

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

Konstruktion sämtlicher Anlagenteile 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 Fabrikliegenschaften 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

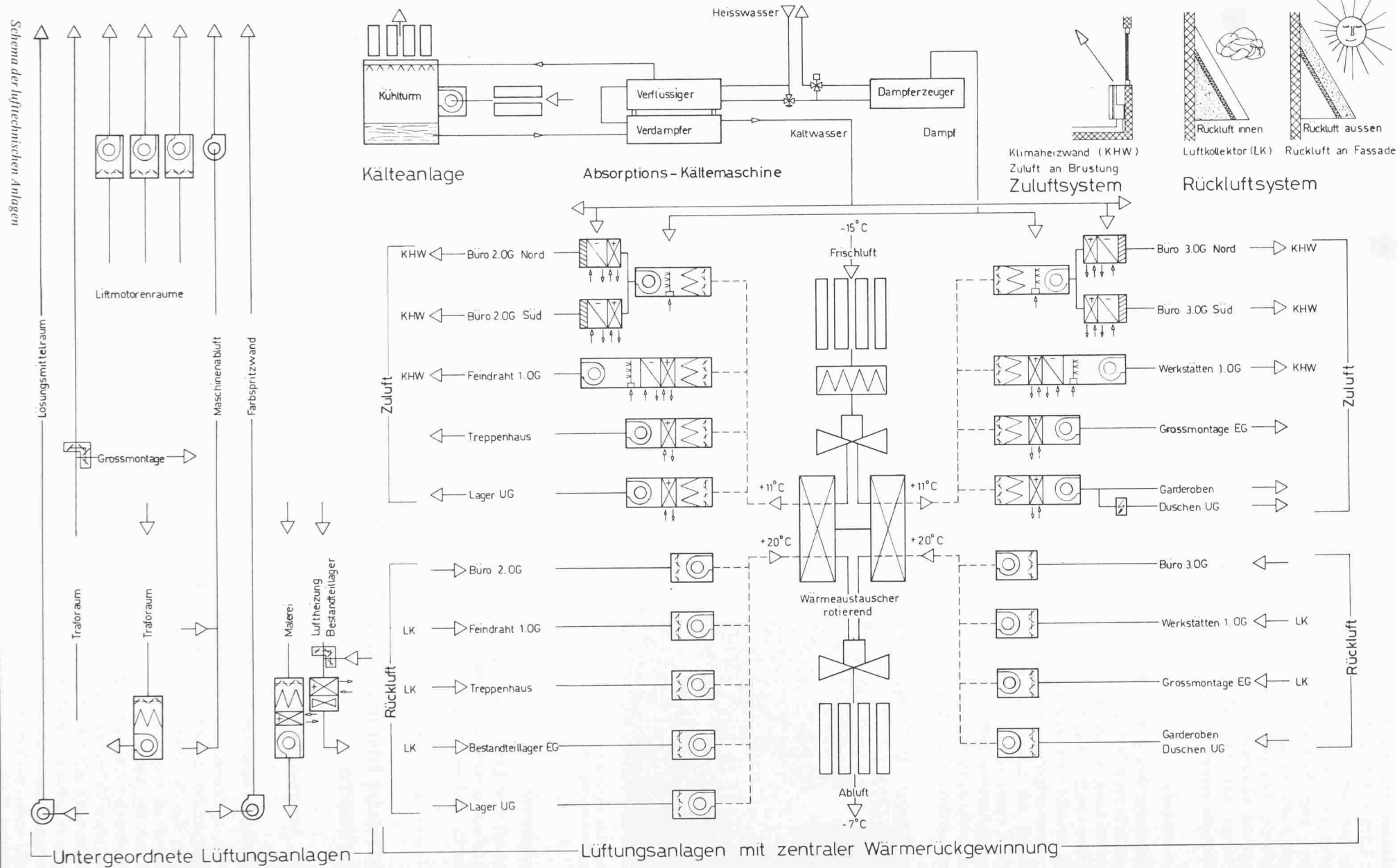
Die Frischluft für sämtliche Anlagen wird auf der im Sommer kühlen Nordseite des Gebäudes 19 m über Boden angesogen, vorfiltriert und der zentralen Energierückgewinnungsanlage zugeführt. Bei diesem regenerativen Rückgewinnungssystem wird der verbrauchten Abluft Wärme und Feuchtigkeit entzogen und der 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 Ausenluft 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:

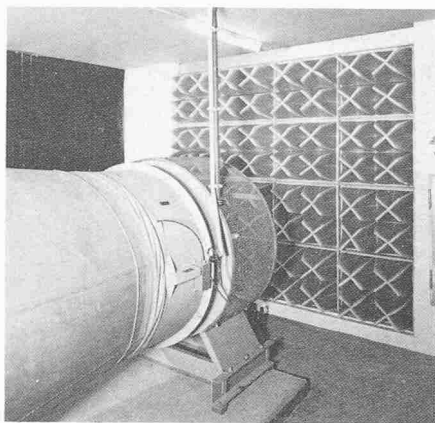
1. Anlagen mit Filtrierung, Befeuchtung und nach Fassaden getrennter Nachwärmung und Kühlung
 - Büroräume 3. OG
 - Büroräume 2. OG
2. Anlagen mit Filtrierung, Befeuchtung, Nachwärmung und Kühlung
 - Feindrahtwerkstatt 1. OG
 - Klein-, Versuchs- und Lehrlingswerkstatt usw.
3. Anlagen mit Filtrierung und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



Die weiteren lufttechnischen Anlagen für Malerei, Trafostation, Bestandteillager, Liftmotoren- und Lösungsmittellräume 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

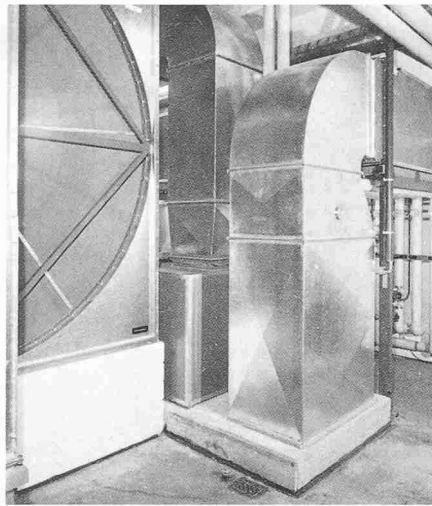
Die Zuluftzuführung in die Büro- und Werkstatt Räume erfolgt über die an der Fensterbrüstung je Axe angeordneten Klimaheizwände. Diese Klimaheizwände bestehen im wesentlichen aus einer frontseitigen Niedertemperatur-Heizwand mit hinten aufgebrachten Lamellen, einem Luftkasten mit Leitkanal und Zuluftausblasdüse.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



Zuluftventilator mit Filter und Schalldämpferkulis- sen, eingebaut in einer «Haus in Haus»-Konstruk- tion

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 m ³ /h
Frischluftmenge (Wärmerückgewinnung)	52 000 m ³ /h
Abluftmenge total	76 000 m ³ /h
Abluftmenge (Wärmerückgewinnung)	53 000 m ³ /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
Zulufrate pro Büroaxe (1,20 m) 3. OG	50 m ³ /h
Zulufrate pro Büroaxe (1,20 m) 2. OG	60 m ³ /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 Be-

leuchtungsqualität 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 Fluoreszenzlampe 40 W/1 m verwendet werden müssen, deren Lichtausbeute nur etwa 85% der normalen, 1,2 m langen Lampe beträgt. Da dreiflämmige Leuchten erforderlich gewesen wären, musste mit einem weiteren Lichtstromverlust durch zu hohe Rohrwandtemperatur und durch gegenseitige Abschattung der Lampen ge-