Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 97 (1979)

Heft: 45

Artikel: Neubau der Maschinenfabrik Micafil AG Zürich: wärmetechnische Anlagen, Solartechnik, sanitäre Anlagen

Autor: Thomann, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-85573

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

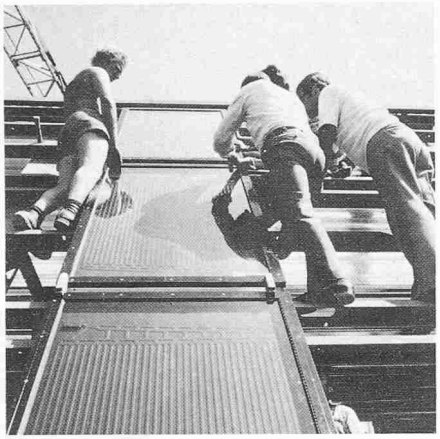
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 09.07.2025

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



Montage der Sonnenkollektoren auf die Stahlkonstruktion des Schrägdaches

1. Eine sorgfältige Ausbildung der Fenster und der Metallfassade, die eine Schalldämmung bis 38 dB erreicht, da grosse Lärmimmissionen seitens der Badenerstrasse zu erwarten sind.
2. Konstruktive Massnahmen innerhalb des Gebäudes zur Abschirmung des Luft- und Körperschalles zwischen Werkstatt- und Bürogeschossen (u. a. mit schwimmenden Bodenkonstruktionen).
3. Eine Bürounterteilung, bei der mit einem mobilen Trennwandsystem eine Schalldämmung von 45,5 dB (am Bau gemessen) erreicht werden konnte. Hierbei handelt es sich um eine 2-schalige Metallwand mit eingeklebtem Gipskarton und 70 mm Mineralwolleinlage. Die gradflächigen Wand-, Dekken-, Boden- und Fassadenanschlüsse begünstigen dabei ein problemloses Umstellen der Wände ohne grosse Anpassarbeiten.
4. Eine aufwendige, doch akustisch wirksame Haus-in-Haus-Konstruktion mit grossen Schalldämpfern für die beiden grossen Zu- und Abluftventilatoren der Klimazentrale im Dach. Messungen haben bereits gezeigt, dass der Lärmpegel von 105 dBA im darunter liegenden Bürogeschoss nur noch mit 36 dBA registriert wurde.
5. Eine besondere, gelenkförmige Aufhängung der Kranbahnen an den Rippendecken, durch die die Übertragung des Körperschalles sehr stark reduziert wird.

Farbliche Gestaltung

Da die Brüstungen im 1. und 2. Obergeschoss als Luftkollektoren ausgebildet sind, hat man sich aus energietechnischen Gründen bewusst auf eine dunkelrote Farbgebung der Metallfassade einigen können. Sie nimmt gut Bezug auf die rötliche Farbe der Betonfassade. Im Gegensatz dazu wurde die Farbgebung der Innenausstattung in gelb, okker und orange gewählt, aufgelockert mit einzelnen dekorativen Farbakzenten, um so eine helle und freundliche Atmosphäre am Arbeitsplatz zu schaffen.
Bauherrschaft, Architekten und Ingenieure haben mit dem Solarhaus Micafil auf verschiedenen Gebieten neue Wege beschritten und hoffen, damit zukunftsweisend gewirkt zu haben.

Daten

Beginn Bauprojekt und Bauplanung	Herbst 1976
Beginn des Aushubes	Juni 1977
Elementbau	Februar bis Mai 1978
Rohbau beendet	Juni 1978
Bau bezugsbereit	März 1979
Bautechnische Angaben	
Umbauter Raum nach SIA	49600 m³
Nutzbare Bodenfläche	9000 m²
Isolationswerte (k-Werte):	
Wände und Dach	0,4 kcal/m2h°C
Fenster 3fach verglast	1,7 kcal/m2h°C
Mittlerer k-Wert gemäss SIA	0,58 kcal/m2h°C
Sonnenkollektoren (135 Elemente)	150 m²
Luftkollektoren	450 m²
Schalldämmwerte:	
Mobile Trennwände im Bürobereich mit	45 dB
Türen im Bürobereich mit	32 dB
Fenster bis zu	38 dB
Baukosten	
Gebäudekosten nach SIA inkl. aller ökotechnischen Massnahmen pro m³	Fr. 288.–
Prozentualer Anteil der ökotechnischen Massnahmen an den Baukosten	5%
Aufwand der ökotechnischen Massnahmen pro m³	Fr. 15.–

Wärmetechnische Anlagen, Solartechnik, sanitäre Anlagen

Von H. Thomann, Zürich

Allgemeine Erläuterung der Sonnen-Mitheizungsanlage

Sonnenkollektoren erzeugen unter gleichen klimatischen Voraussetzungen, je nach Aufbau, unterschiedliche Systemtemperaturen. Je höher die verlangte Nutztemperatur ist, desto kleiner wird der Wirkungsgrad der Anlage sein. Deshalb sind Niedertemperatur-Heizsysteme im Bereich der Raumheizung eine absolute Notwendigkeit für die vernünftige Nutzung der Sonnenenergie.
Infolge der hervorragenden Wärmeisolation und Fugenabdichtung dieses Gebäudes haben die meisten Räume nach Abzug des internen Wärmeanfalles einen sehr geringen Restwärmebedarf. Über das speziell konzipierte Niedertemperatur (NT)-Klimaheizwandsystem ist es in der Übergangszeit möglich, mit der Sonnenenergie einen recht beachtlichen Leistungsanteil zu erbringen. Zu beachten ist dabei, dass dieses NT-Klimaheizwandsystem primär zur Direktnutzung der Eigenwärme im Raum und zur Teilkühlung im Sommer eingesetzt wird. Bei ungenügender Einstrahlung wird der Restwärmebedarf über die vorhandene Heisswasserzentrale gedeckt.

Die Sonnenkollektorenanlage

Die im 60° steilen Süddach integrierten Flachkollektoren sind eine Konstruktion der BBC-Süddeutschen Metallwerke Walldorf. In Zusammenarbeit mit einem spezialisierten Bauphysiker wurde die Dach- und Kollektorenkonstruktion optimiert. In der ersten Bauetappe wurden in der linken Dachfläche 135 Flachkollektoren mit einer Nutzfläche von 153,9 m² installiert. Die Absorberfläche besteht aus einer mattschwarzen Alu-Rollbandplatte mit flüssigkeitsführenden Hohlräumen. Die rückseitige Isolierung besteht aus 52 mm dicken PU-Schaumplatten, die vorderseitige Abdeckung aus einfachem 4 mm Glas. Eingefasst ist die ganze Konstruktion mit einem Profilrahmen aus Aluminium. Verbunden sind die einzelnen Kollektoren mit bis 177 °C beständigen Siliconschläuchen. Die Kollektoren sind nicht dampfdicht gebaut. Das manchmal im Anfahrzustand kurzzeitig entstehende Kondensat kann ausdampfen. Grössere Kondensatmengen können über die rückseitigen Öffnungen austreten.

Die Ausbaufähigkeit

Die realisierte Anlage lässt sich jederzeit um die vorgesehene Speicheranlage im Archivraum des Daches und die Absorberabwärmeverwertung erweitern.

Die Wärmespeicherung

Aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus bleibt die Wärmespeicherung auf den 6 m³ Vorwärmer der Brauchwarmwasser-Anlage beschränkt. Da verschiedene neue Speichermöglichkeiten (Latentspeicher) in wenigen Jahren erwartet werden, hat man sich dafür entschieden, zurzeit keine weiteren Wasserspeicher zu installieren.

Die Wärmeverbraucher und deren Betriebstemperaturen

Das nach dem Boiler angeschlossene Niedertemperatur-Raumheizungssystem wird bei −11 °C Aussentemperatur mit Vorlaufwasser von max. 75 °C und Rücklaufwasser von max. 35 °C betrieben. Der Übertrag der Sonnenenergie erfolgt dabei in den im Bereich von 20–35 °C schwankenden Gesamtrücklauf. Im Niedertemperatur-Heizsystem sind die folgenden Verbraucher zusammengefasst:

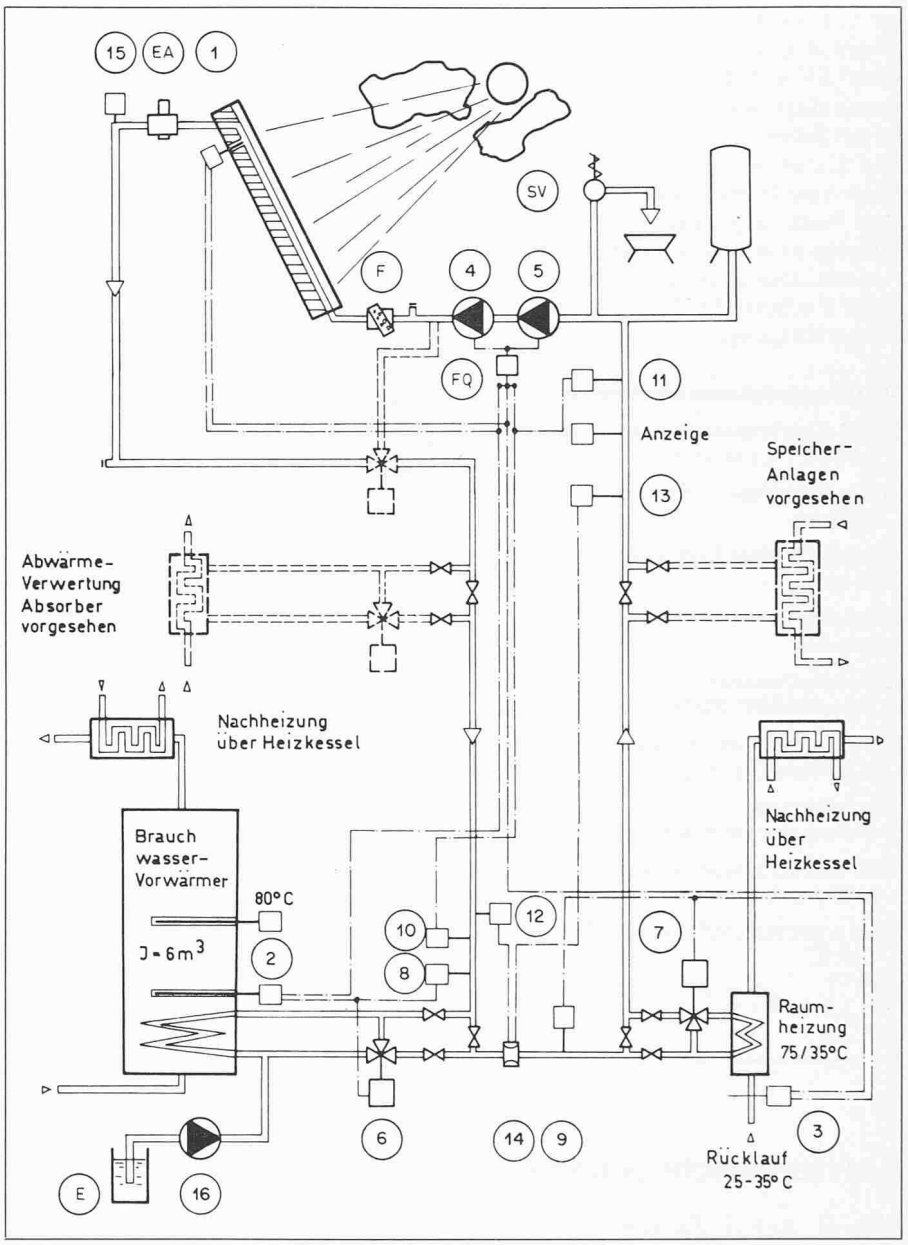
- Klimaheizwandgruppe Süd, mit Thermostatventil je Heizkörper
- Klimaheizwandgruppe Nord, mit Thermostatventil je Heizkörper
- Zuluftanlage Garderoben/Duschen UG, HW.-Temp. 75°/25 °C
- Zuluftanlage Lagerräume UG, HW.-Temp. 75°/25 °C
- Zuluftanlage WC/Archive/Treppenkern, HW.-Temp. 75°/25 °C
- Luftschutzlüftungen für Lagerbenützung, HW.-Temp. 75°/25 °C

Die Leistungserwartungen

In den Monaten März bis Oktober ist eine 100%ige Warmwasserversorgung durch die Sonnenkollektoren zu erwarten. In den Monaten September und März bis Mai liefert die Sonnenkollektoren-Anlage an die Raum- und Luftheizung zwischen 4 bis 40 Prozent. Unter Berücksichtigung des nicht nutzbaren Sonnenüberschusses ist ein jährlicher Energiegewinn von gegen 60 000 kWh möglich. Es wird erwartet, dass die Heizkosten für das neue Fabrikgebäude rund 50 Prozent weniger als die in der Micafil durchschnittlichen Heizkosten betragen werden. Die totale Heizöleinsparung per Jahr ist mit 63 000 kg angenommen.

Funktionsbeschrieb des Systems

Steigt die Fühlertemperatur 1 am Absorber des Pilotkollektors einige Grad Celsius über eine der beiden Verbrauchertemperaturen 2 und 3, werden die in Serie laufenden Umwälzpumpen 4 und 5 eingeschaltet. Die so in Betrieb gesetzten Pumpen bleiben für die Systemumwälzung eine Zeitlang in Betrieb. Ist nach Ablauf dieser Zeit keines der Umschaltventile 6 und 7 zur Wärmeabgabe geöffnet, werden die Umwälzpumpen wieder ausser Betrieb gesetzt.



Schema der Sonnen-Mitheizungsanlage, 1. Ausbauetappe

Der Startvorgang beginnt anschliessend von neuem.

Ist die Mediumstemperatur am Fühler 8 minimal etwa 5 °C höher als die Boilertemperatur, wird das Dreiwegventil 6 langsam aufgesteuert. Bei abnehmender Übertemperatur im Kreislauf wird das Ventil wiederum langsam geschlossen. Ist die Fühlertemperatur 9 auch nach der Wärmeabgabe in den Boiler noch über der Rücklauffühlertemperatur 3 des NT-Raumheizungssystems, wird das zugehörige Dreiwegventil 7 voll aufgesteuert. Bei negativer Temperaturdifferenz wird das Ventil sofort geschlossen.

Während dieser Differenzmessungen über die Verbraucher wird gleichzeitig über die Fühler 10 und 11 die Temperaturdifferenz über beide Verbraucher, bzw. über die Kollektorenanlage festgestellt. Durch das Reduzieren der Zirkulationsmenge im Systemkreislauf wird dabei eine konstante Temperaturdifferenz von max. 10 °C einzuhalten versucht. Der dafür eingebaute statische Frequenzumformer FQ variiert dabei die Drehzahl der in Serie laufenden Förderpumpen 4 und 5 im Fördermengenbereich von 50 bis 100 Prozent. Dazu müssen die 45 parallel angeschlossenen Kollektorfelder mit je drei in Serie geschalteten Kollektoren hydraulisch absolut ausgeglichen angeschlossen sein.

Überwachung, Kontrolle und Messung

Zur Übersicht über die verschiedenen Betriebszustände sind mehrere Messstellen mit Fernsignalisation zum Schaltschrank eingerichtet. Eine Momentanwertmessung mit Fühler 12 und 13 und zugehöriger Messblende 14 ermöglicht die ständige Ablesung von Systemfördermenge, Temperaturdifferenz und momentaner Energieausbeute. Der Totalisator registriert den Energiegewinn pro Jahr.

Ein Druckwächter 15 schützt die Anla-

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

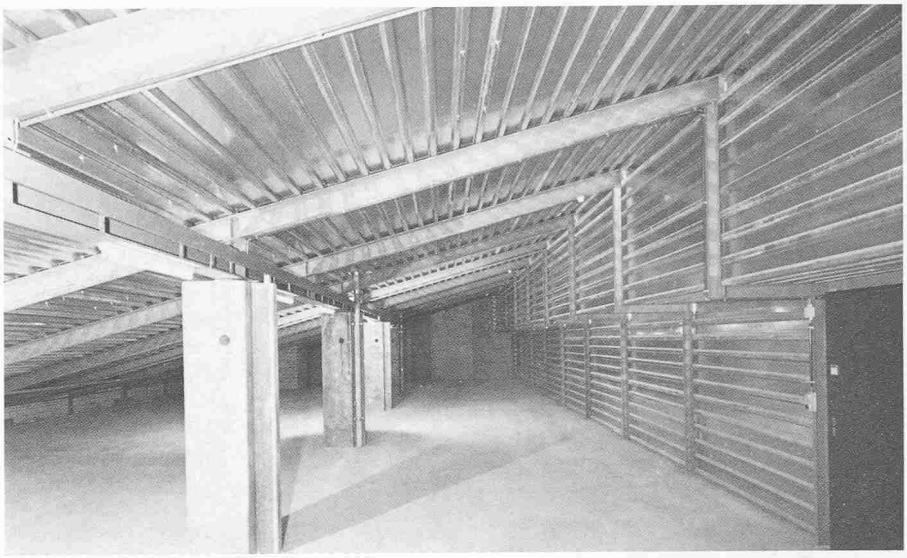
Zirkulationsmedium
Solaquid BBC/SMW

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