

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 87 (1969)  
**Heft:** 14: Schweizer Mustermesse Basel, 12.-22. April 1969

**Artikel:** Die heiz- und klimatechnischen Anlagen  
**Autor:** Huber, Edwin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-70645>

### **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:** 21.12.2024

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

tritt. Dementsprechend musste das Mauerwerk und die Doppelverglasung entlang dieser Strasse schalldicht ausgebildet werden.

In der *Kontaktzone* galt es ebenfalls Lösungen zu finden, um ein angemessenes Hörbild zu erreichen. Die Eingangshalle mit dem Treppenhaus wurde raumakustisch so gestaltet, dass bei Gesprächen die Atmosphäre als angenehm empfunden wird. Über die Galerien gelangt man zum grossen Erfrischungsraum. Hier waren allzu grosse Lärmigkeit zu vermeiden und trotzdem eine Hörsamkeit zu schaffen, bei der man sich wohl fühlt. Die Schalldämmung gegen die Küche wurde besonders sorgfältig berechnet und ausgebildet. Auch in der Küche selbst soll kein ohrenbetäubender Lärm herrschen.

Die *Verwaltungszone* mit den Büros für die Direktion und den Bibliotheksdienst grenzt durchwegs an die lärmige Strasse. Hier musste

sowohl der Verkehrslärm eingedämmt, wie auch zwischen den einzelnen Arbeitsräumen eine möglichst hohe Schalldämmung erzielt werden; es ist lästig, wenn man in benachbarten Räumen jedes Wort eines Telefongesprächs versteht. Zwar musste man sich aus statischen Gründen, wie auch der hohen Kosten wegen, auf ein mittleres Mass der Schalldämmung von 40 dB einigen. Dabei hört man zwar normale Umgangssprache in benachbarten Räumen, aber sie wird nicht mehr verstanden. – Im Musikzimmer der Musikbibliothek wird – so beschloss die Bauherrschaft – nur mit Kopfhörern abgehört.

Ausser den akustischen Verhältnissen in den drei Zonen, galt es auch, die Lärmerzeugung der Heizungs- und Belüftungsanlagen zu überwachen. Gross war die Überraschung, als die Schall-Emission des Kälte-Kompressors mit 95 dB (B) im Mittel ge-

messen wurde. Trotz den getroffenen Vorsichtsmassnahmen wurden die darüber liegenden Stockwerke erschüttert. Und da über dieser Klimaanlage ausgerechnet die Foto-räume mit den Apparaten für Microaufnahmen lagen, bereiteten die dort auftretenden Vibrationen dem Akustiker manches Kopferbrechen. Schliesslich gelang es aber auch diese Erscheinung zu meistern, so dass der Lichtbildner heute ungestört seiner Arbeit nachgehen kann.

Zur Lösung aller dieser Probleme bedurfte es der engen Zusammenarbeit mit dem Architekten und im Hinblick auf die Kosten auch der Einsicht der Bauherrschaft.

Adresse des Verfassers: *Max Adam*, Elektroing. in der Firma, *M. Adam & G. Bächli*, Akustisches Beratungs- und Ingenieurbüro, Bruggerstrasse 174, 5401 Baden.

## Die heiz- und klimatechnischen Anlagen

Von *Edwin Huber*, Ing., Basel

DK 697.1:697.9

### 1. Bautechnische Voraussetzungen

Das neue Bauwerk weist gegenüber dem vor zwanzig Jahren erstellten einige Änderungen auf, welche die klimatechnischen Einrichtungen stark beeinflussen. Es sind das vor allem die neuen, zum Teil leichteren Baustoffe zahlreicher Konstruktionselemente, die Vergrösserung der Fensterflächen und die wesentlich grössere Höhe, bei der sich die Einflüsse der Umgebung stärker bemerkbar machen.

### 2. Umgebungseinflüsse

a. In den letzten zwanzig Jahren stieg der Verkehr in der Nähe der Universitätsbibliothek stark an, und es ist zu erwarten, dass er und der durch ihn erzeugte Lärm noch weiter zunehmen werden. Da das Gelände an einer verkehrsdichten Strasse liegt, musste bereits bei der Projektierung mit während den Öffnungszeiten geschlossenen Fenstern in sämtlichen Arbeits- und Aufenthaltsräumen gerechnet werden.

b. Mit dem Strassenverkehr hat auch der Anfall von Staub (Abrieb), Verbrennungsgasen und Verbrennungsrückständen stark zugenommen. Über den mengenmässigen Anfall dieser Verunreinigungen liegen leider keine Zahlen vor; jedoch ist festzustellen, dass die Räume bei Fensterlüftung viel rascher verschmutzen als bei künstlicher Lüftung.

c. Zusätzlich zum Staubanfall durch den Verkehr ist noch der Anfall von Rauch und Russ, herrührend vom Hausbrand, zu erwähnen, wobei sich heute gegenüber früher die Verbrennungsrückstände der Ölfeuerungen besonders unangenehm bemerkbar machen. Das *Leather Research Institute* in Egham, England, hat in diesem Zusammenhang festgestellt, dass durch die Einwirkung von Abgasen Schäden an Leder-Bucheinbänden entstanden sind. Man führt dies in erster Linie auf den  $\text{SO}_2$ -Gehalt der Luft zurück, wodurch mit der Zeit Säureschäden auf dem empfindlichen Material entstehen.

d. In Basel ist ausserdem die Verschmutzung der Luft durch die chemische Industrie zu berücksichtigen. Deren Fabriken befinden sich in einer Entfernung von 1500 bis 2000 m, innerhalb eines Winkels, der von NNW (Sandoz) bis OSO (Hoffmann-La Roche) reicht. Dazwischen liegen die Firmen *Ciba*, *Durand & Huguénin*, *Geigy* und der *Badische Bahnhof*, wo noch verhältnismässig viele Dampf- und Diesellokomotiven verkehren.

Nach den Annalen der Astronomisch-Meteorologischen Anstalt, Basel, wehen 43 % aller Winde aus dem Sektor NNW-OSO, davon etwa 21 % aus dem Sektor O-OSO (Hoffmann-La Roche). Die Windgeschwindigkeit beträgt aus den Sektoren NNW-NO 5,5 bis 5,9 km/h, und ONO-OSO 7,4 bis 7,9 km/h, wobei eine Geschwindigkeit von 7,59 km/h als «mittlere Windgeschwindigkeit» bezeichnet wird. Die Winddauer beträgt im Mittel 8100 Stunden pro Jahr. Somit weht der Wind während etwa 3500 Stunden pro Jahr aus der Richtung der chemischen Fabriken, die zudem in einer Entfernung liegen, die ungefähr der Wurfweite

der aus den verschiedenen Kaminen und Abluftaustritten ausgestossenen kleinen Bestandteile entspricht.

In diesem Zusammenhang sei noch auf eine Stelle in einem Vortrag von Dr. med. *Th. Müller*, Gesundheitsamt Basel-Stadt, anlässlich der Tagung der Eidg. Kommission für Lufthygiene im September 1962 hingewiesen, wonach zum Beispiel die Eisenbahnbrücke in Basel wegen Korrosion alle zehn Jahre revisionsbedürftig ist, während die Brücken an der Gotthardrampe erst nach 25 Jahren überholt werden müssen. Auch diese Nachricht weist auf die stark verunreinigte, zum Teil sogar korrosiv wirkende Luft Basels hin.

Aus diesen Sachverhalten ergibt sich, dass die Fenster während des grössten Teils des Jahres nicht geöffnet und daher für eine normale Belüftung der Räume nicht verwendet werden können, dass also sämtliche Räume künstlich zu belüften sind.

### 3. Technische Erfordernisse

#### a. Raumklima

Die für die einzelnen Räume vorgeschriebenen klimatischen Bedingungen sind in Tabelle 1 angegeben. Sie verstehen sich für einen Zustand der Aussenluft von  $+32^\circ\text{C}$ , 40 % r. F. im Sommer, bzw.  $-15^\circ\text{C}$ , 80 % r. F. im Winter. Um sie einhalten zu können, traf man verschiedene Vorkehrungen, von denen die folgenden hier genannt seien:

Ausser den Büchermagazinen werden alle Räume im Winter mittels Heizkörper erwärmt. Die Heizleistungen wurden so festgelegt, dass bei einer Aussentemperatur von  $-15^\circ\text{C}$  eine bestimmte Raumtemperatur gehalten werden kann. Diese beträgt zum Beispiel im grossen Lesesaal wie auch in den angrenzenden Räumen (Lesesaal für Dozenten und Doktoranden, Ausleihe, Katalograum)  $+15^\circ\text{C}$ , während zum Beispiel im Zeitschriftenlesesaal, im Vortragssaal, im Dachrestaurant, in den Räumen der Verwaltung, in den Arbeitsräumen im Kopfbau und in den WC die Heizkörper den vollen Wärmebedarf zu decken vermögen. Die Wärme wird ganz oder zum grössten Teil unmittelbar unterhalb der Fensterflächen zugeführt, weil dort die grössten Wärmeverluste auftreten und sich die Fensterzonen als Arbeitsplätze sonst nicht eignen würden.

Alle Räume werden künstlich belüftet, da die Fenster geschlossen bleiben müssen (mit Ausnahme des Dachrestaurants im Sommer). Sobald die Aussentemperatur über  $24^\circ\text{C}$  ansteigt, setzt die Kühlung der Zuluft ein. Diese Kühlung wird derart geregelt, dass die Raumtemperatur in einer zum voraus bestimmten Beziehung zur Aussentemperatur steht; erreicht diese zum Beispiel  $32^\circ\text{C}$ , so soll jene  $26^\circ\text{C}$  betragen.

Im Winter wird die Zuluft der Ventilation nicht nur wesentlich über die Raumtemperatur hinaus erwärmt, um den von der Heizung nicht gelieferten Restteil des Wärmebedarfs zu decken; sie muss auch befeuchtet werden, weil sonst das Gefühl

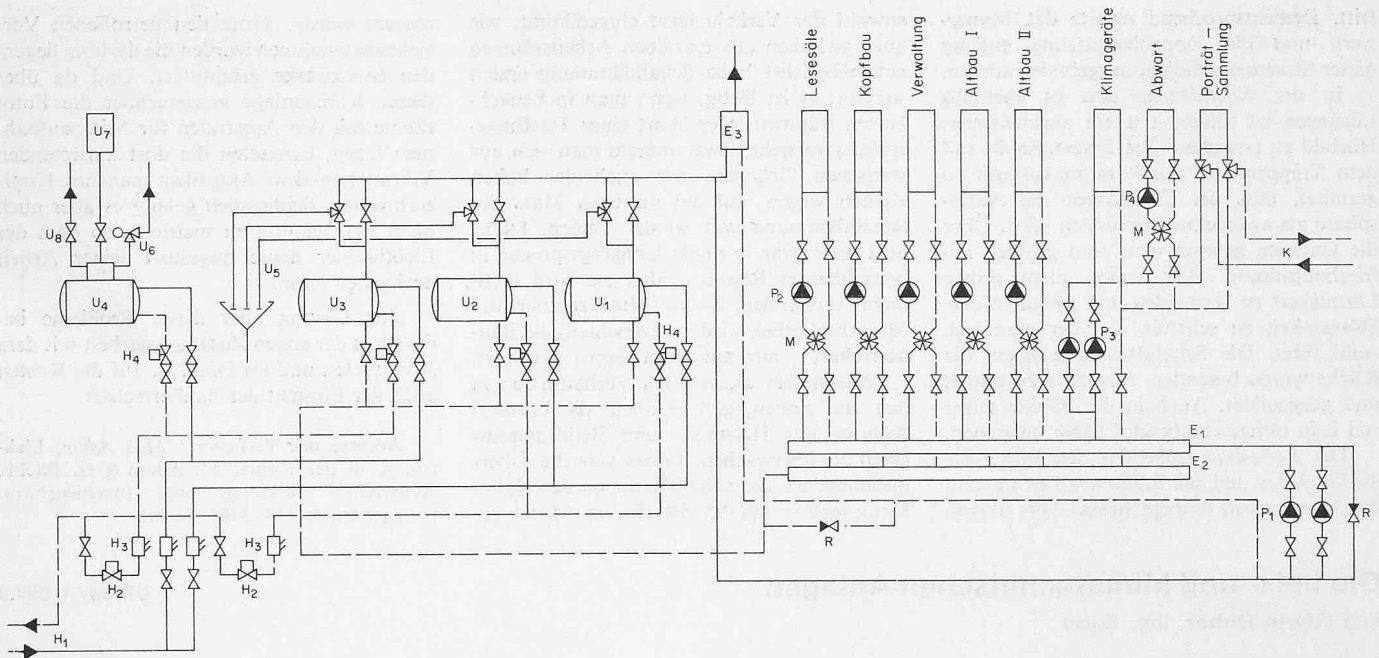


Bild 30. Vereinfachtes Leitungsschema der Heizzentrale

H <sub>1</sub>	Heisswasseranschluss 180/80 ° C	ser 90/70 ° C, je 750 000 kcal/h	
H <sub>2</sub>	Zähler	U <sub>4</sub>	Umformer für Sattldampf 0,8 ÷ 1,0 atü, 200 kg/h
H <sub>3</sub>	Messstellen	U <sub>5</sub>	Entleerung
H <sub>4</sub>	Regelventile	U <sub>6</sub>	Sicherheitsventil
U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub>	Umformer für Heizwas-		

U <sub>7</sub>	Dampf-Verbraucher	P <sub>1</sub>	primäre Heizwasser- Umwälzpumpen
U <sub>8</sub>	Abblaseventil	P <sub>2</sub> , P <sub>4</sub>	sekundäre Pumpen
E <sub>1</sub>	Vorlauf-Verteiler	P <sub>3</sub>	Zusatzpumpen
E <sub>2</sub>	Rücklauf-Sammler	R	Rückschlagventile
E <sub>3</sub>	Expansionsgefäss	K	Kaltwasseranschluss
M	Mischventile		

der Unbehaglichkeit, ein Austrocknen der Schleimhäute und verstärkte Staubaufwirbelung auftreten würden. In den Büchermagazinen, dem Tauschvorrat und dem Aufenthaltsraum gewährleistet ein elektrostatischer Filter einen sehr hohen Reinheitsgrad der Zuluft, weshalb hier diese durch Einblasen von Dampf befeuchtet wird. In den Klimageräten der andern klimatisierten Räume durchströmt die Zuluft je eine mit Wasserbrausen besetzte Zelle, in welcher sie nicht nur befeuchtet, sondern zugleich gewaschen und so weiter gereinigt wird. Diesen Zellen sind Tropfenabscheider nachgeschaltet.

Bei Aussentemperaturen unter  $-5^{\circ}\text{C}$  verringert sich die Frischluft rate, während sich die Umluft rate um den selben Betrag erhöht. Man vermeidet damit ein zu starkes Ansteigen des Wärmebedarfs der Zulufterhitzer.

Die lufttechnischen Anlagen arbeiten automatisch und werden von einem Schalttafeln aus ferngesteuert. Zum Übertragen und Verstärken der Regel- und Steuerimpulse dient Druckluft.

#### b. Schallschutz

Um im Gebäudeinnern eine wirkungsvolle Schalldämpfung zu erreichen, schrieb der Akustiker für alle Arbeits- und Aufenthaltsräume den höchst zulässigen Geräuschpegel, gemessen in 1 m Abstand von den Lufteintritts- bzw. Austrittsöffnungen, von 35 dB vor. Dieser darf für die Schallübertragung von Raum zu Raum durch die der Heizung und Lüftung dienenden Teile 40 dB nicht überschreiten. Im übrigen sei auf die Ausführungen von Ing. M. Adam über die Akustik im Neubau der Universitätsbibliothek Basel auf S. 262 verwiesen.

#### c. Luftreinigung

Da das wertvolle Inventar, die Räume und deren Benutzer möglichst weitgehend vor Luftverunreinigung zu schützen sind, wurden entsprechend den in Basel herrschenden Verhältnissen folgende Massnahmen getroffen:

- Einbau von auswechselbaren Filtermatten mit hohem Staubabscheidungsgrad und Befeuchtung durch Luftwäscher in allen Zuluftanlagen für die Arbeits- und Aufenthaltsräume.

- Einbau eines Grobstaubfilters und eines nachgeschalteten Elektrofilters zur Abscheidung von Schwebstoffen mit einem sehr hohen Wirkungsgrad für die Büchermagazine. Im Elektrofilter werden kleinste schwebende Partikel wie Rauch, Russ, Bak-

terien, Pollen, Aerosole usw. in einem Ionisierungsfeld elektrisch geladen. Diese teilweise negativ, teilweise positiv geladenen Teilchen in der Grösse von 0,1 bis 5 Mikron werden in einem abschliessenden Niederschlagsfeld (Kollektor) von positiv und negativ geladenen Platten angezogen und zurückgehalten. Die Niederschlagsplatten müssen periodisch durch ein automatisches Waschsysteem gereinigt werden.

#### d. Zuluftzuführung

Das Raumklima soll in den Büchermagazinen während des ganzen Jahres möglichst konstant gehalten werden, in den Arbeits- und Aufenthaltsräumen hat es sich den Behaglichkeitsbedürfnissen der Benutzer anzupassen, die von den Aussenbedingungen abhängen. Da in den Arbeitsräumen die meisten Personen sitzen, sind sie auf Luftbewegungen sehr empfindlich, namentlich im Sommer, wenn gekühlte Luft zugeführt wird. Man verwendete deshalb für die Zuluftzuführung hauptsächlich gelochte Decken und in Räumen mit grosser lichter Höhe auch Gitterbänder. Diese Bauelemente ergeben nicht nur eine sehr gleichmässige Zuluftverteilung über den ganzen Raum, sondern auch eine gute Durchmischung der Zuluft mit der Raumluft ausserhalb der Aufenthaltszone, wodurch Zugerscheinungen vermieden werden.

### 4. Die Wärmeversorgung

Die Heizanlage, die sich im Altbau auf der Höhe des Geschosses A unter dem Leitungskeller (Bild 6) befindet, ist an das Fernheizungsnetz der Stadt Basel angeschlossen<sup>1)</sup>, das mit Heisswasser von  $180^{\circ}\text{C}$  im Vorlauf und  $80^{\circ}\text{C}$  im Rücklauf betrieben wird. Zur Umformung auf Heizwasser  $90/70^{\circ}\text{C}$  sind drei Gegenstromapparate von je 750 000 kcal/h aufgestellt. Bild 30 zeigt das vereinfachte Leitungsschema der Heizzentrale. Wie dort ersichtlich, sind die drei Umformer U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub>, U<sub>3</sub> sowohl primär wie auch sekundärseitig parallel geschaltet. Jeder Apparat ist mit einer automatischen Regelung auf konstante Heizwasser-Vorlauftemperatur ( $90^{\circ}\text{C}$ ) ausgerüstet, die den Rücklauf des Heisswassers mittels je eines progressiv wirkenden Regelventils H<sub>4</sub> und damit dessen Durchflussmenge durch den betreffenden Umformer verändert. In einem vierten Umformer U<sub>4</sub> wird aus Heisswasser Niederdruck-Dampf von 0,8 bis 1,0 atü für die Befeuchtung der

<sup>1)</sup> Dieses Netz ist beschrieben in SBZ 80 (1962), H. 24, S. 425—427.

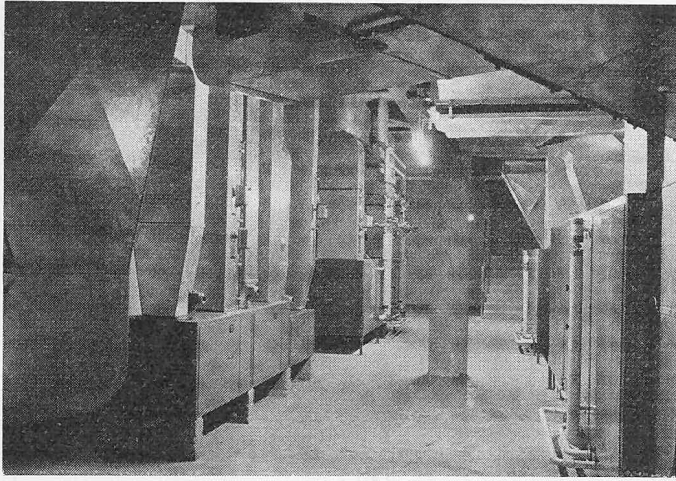


Bild 31a. Blick in die Klima-Unterzentrale (3. Bild 6), Raumteil, der sich über die Geschosse B und C erstreckt. Links vorn Abluftaggregate für den Aufenthaltsraum, die WC, die Garderoben und Duschen, hinten der Klimabloc für den Vortragssaal. Rechts vorn der Klimabloc für die Arbeitsräume im Kopfbau (Geschosse E, F und G), hinter derjenigen für Ausleihe, Vorplatz und Nebenräume

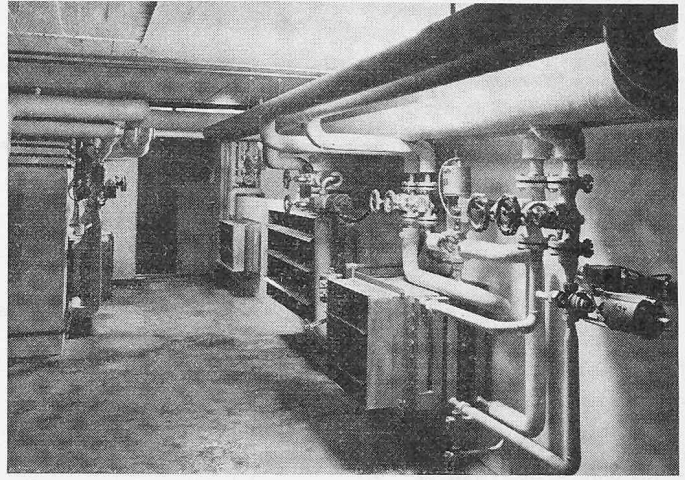


Bild 31b. Blick in die Zuluftkammer im Geschoss C zur Klima-Unterzentrale mit den Geräten für die Nachbehandlung der Zuluft. Links: gemauerter Kasten mit vorgebauten Kühlern und Nachwärmern für die Zuluft zum Tauschvorrat (vorn) und Büchermagazin C (hinten, nicht sichtbar). Rechts: Nachwärmer für Büchermagazin B (hinten), Nachwärmer für Büchermagazin A (Mitte), Kühler und Nachwärmer für den Aufenthaltsraum (vorn). Allen Zuluft-Eintritten sind Regulierklappen vorgeschaltet

Büchermagazine erzeugt; grösste Leistung 200 kg/h. Dieser Apparat ist mit einem Dom zur Wasserabscheidung versehen, an dem ausser der Dampfleitung zu den Verbrauchern  $U_7$  ein Sicherheitsventil  $U_6$  und ein von Hand zu betätigendes Abblaseventil  $U_5$  angebracht sind.

Es bestehen zwei Heisswasserstränge; der eine versorgt die ersten beiden Umformer, der zweite den dritten Umformer und den Dampferzeuger. Jeder Strang ist mit einem Zähler  $H_2$  im Rücklauf versehen; weiter sind im Vor- und im Rücklauf jedes Stranges Messstellen  $H_3$  für Temperaturen und Drücke eingebaut.

Das Heizwasser gelangt von den Umformern zu den beiden Umwälzpumpen  $P_1$ , von denen stets nur eine im Betrieb steht, und von dort zum Vorlaufverteiler  $E_1$ . Nach den Umformern sind Entleerungen  $U_5$  und ein gemeinsames Expansionsgefäss  $E_3$  angeschlossen. Kurze Verbindungsleitungen mit eingebauten Rückschlagklappen  $R$  ermöglichen beim Ausfallen der Pumpen (Stromunterbruch) eine reduzierte Heizwasserumwälzung durch die Schwerkraft.

Am Vorlaufverteiler  $E_1$  sind sechs Verbrauchergruppen angeschlossen: die Lesesäle, der Kopfbau, die Verwaltung, der Altbau-Vorderteil, der Altbau-Hinterteil und die Lufterhitzer der Klimaanlage. Die fünf zuerst genannten Gruppen sind mit automatischer Regelung der Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Aussentemperatur durch Rücklaufbeimischung mittels Mischventilen  $M$  und je einer eigenen Pumpe  $P_2$  ausgerüstet. Diese Gruppen werden in der Regel nur während der Arbeitszeit betrieben. Die Lufterhitzer erhalten ihr Heizwasser unmittelbar aus dem Vorlaufverteiler, also mit der dort herrschenden Temperatur von  $90^\circ\text{C}$ . Eine besondere Pumpe  $P_3$  sorgt für den richtigen Umlauf durch das weitverzweigte Netz, an welchem auch einige Verbraucher angeschlossen sind, die durchgehend betrieben werden müssen.

Zur Wärmeabgabe an die Räume werden hauptsächlich Stahlradiatoren verwendet, die in den Fensterbrüstungen zum Einbau kamen; vereinzelt sind auch Heizplatten montiert worden. Unter den hochliegenden Fenstern, die als Oberlichter wirken, sorgen schmale horizontale Lamellenbänder für die dort nötige Erwärmung. Solche Bänder sind zum Beispiel im grossen Lesesaal unmittelbar unter den sechs kreisabschnittförmigen Oberlichtern angebracht, die sich unter der Kuppel befinden, Bild 14, ebenso unter den unmittelbar unter der Decke angeordneten Oberlichtfenstern im Vorplatz, Bild 21. Die hochliegenden Heizkörper sind mit automatischen Schwimmer-Entlüftern versehen. In den Dunkelkammern der Photoateliers sind zusätzliche Fussboden-Heizregister eingebaut. Zur Angleichung der Heizung an die Klimatisierung der Zuluft hat man im Vortragssaal und im Photoatelier besondere Regulierungen der Heizleistungen mittels Raum-

thermostaten und Drosselorganen im Heizwasserstrom angebracht. In den andern Räumen dienen dem selben Zweck thermostatische Ventile an einem Teil der Heizkörper.

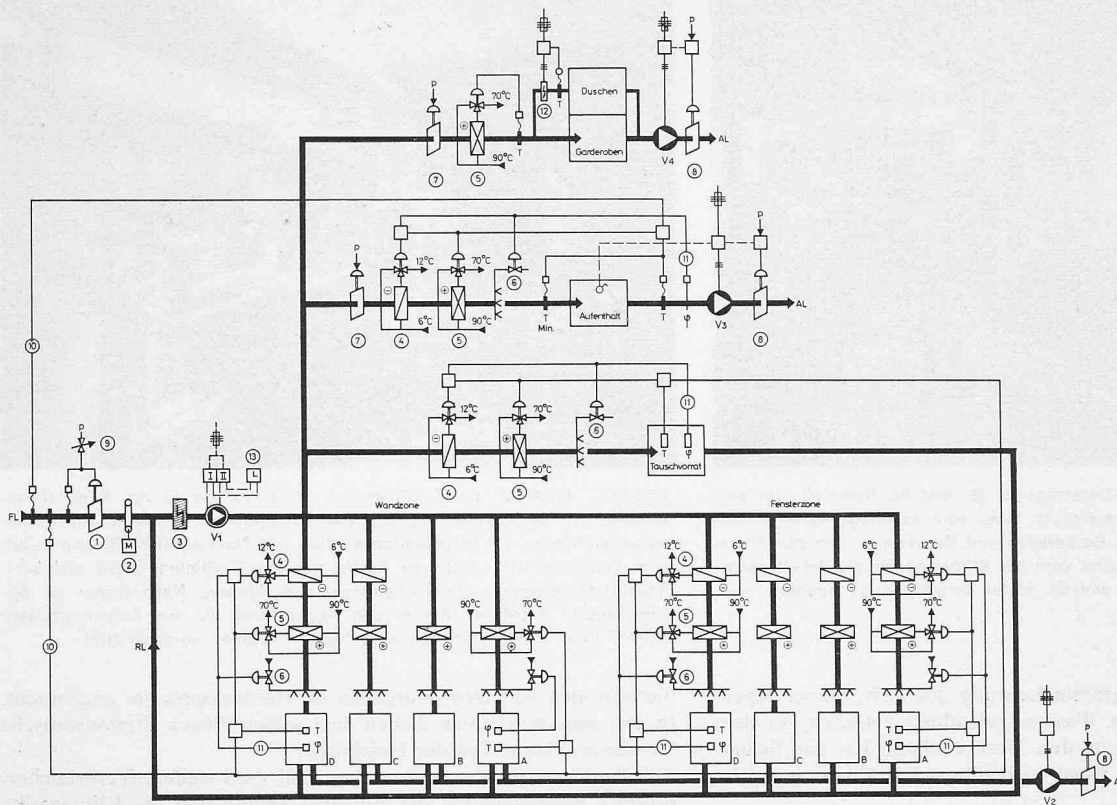
Am Netz für die Lufterhitzer sind zwei weitere Verbrauchergruppen angeschlossen: die Abwartwohnung und die Klimageräte in der unmittelbar daneben befindlichen Karten- und Porträtsammlung. Auch hier sorgt eine besondere Pumpe für den Heizwasserumlauf. Diese Schaltung wurde gewählt, damit die Verbraucher, vor allem die Abwartwohnung, von der Nachtabsenkung und dem Wochenendprogramm der übrigen Raumheizung unabhängig sind. Die Wohnungsheizung erhielt eine automatische Regelung der Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Aussentemperatur mit Mischventil und Pumpe.

Die sämtlichen heizungstechnischen Anlagen lieferte die Firma *L. & H. Rosenmund*, Basel.

## 5. Die klimatechnischen Anlagen

Entsprechend der starken Verschiedenheit der einzelnen Räume hinsichtlich Zweckbestimmung, Zahl und Wechsel der Raumbenützer sowie architektonischer Gestaltung ergaben sich unterschiedliche Betriebsanforderungen an die klimatechnischen Einrichtungen, denen nur durch eine weitgehende Aufteilung auf zahlreiche Einzelanlagen zu genügen war. Von diesen wurden überdies einige in mehrere Zonen gegliedert. Gemeinsam sind lediglich die Anlagen für die Versorgung mit Heizwasser ( $90/70^\circ\text{C}$ ), Kaltwasser ( $6/12^\circ\text{C}$ ), Befeuchtungsdampf (0,8 bis 1,0 atü) und Druckluft (7 atü) für die pneumatischen Regel- und Steuereinrichtungen, das Steuer- und Überwachungstableau, sowie der Schützenschrank. Die Versorgungsanlagen für Kaltwasser und Druckluft haben in einem Kellergeschoss Platz gefunden, das sich unter dem Geschoss A befindet. Dort sind auch die Klimageräte für die Büchermagazine, den grossen Lesesaal, das Handschriftenmagazin, die Verwaltung und das Photoatelier eingebaut worden. Bild 8 zeigt den Grundriss dieses Geschosses mit der Klimazentrale und den zugehörigen Kanälen für Zuluft und Rückluft sowie dem Frischluftschacht, an den die Anlagen für die vorhin genannten Räume sowie für den Tresor angeschlossen sind. Die Frischluftfassungen wurden in unmittelbarer Nähe des Botanischen Gartens angeordnet.

Die drei Klimageräte für die folgenden Räume befinden sich in einer Unterzentrale im Geschoss C, Bilder 31a u. b: Ausleihe und Nebenräume, Arbeitsräume und Ausstellung, Vortragssaal. Weiter sind dort die Apparate untergebracht für die Nachbehandlung der Zuluft, die für die inneren Zonen der Büchermagazine sowie für einige weitere Räume bestimmt ist. Das Klimagerät für den Katalograum musste auf dem Dach über dem Hauptgeschoss E aufgestellt werden, Bilder 3 und 29. Dort befindet sich auch der Abluftventilator der Anlage für den grossen Lesesaal. Auf dem Dach



- A, B, C, D Büchermagazine in den Geschossen A, B, C, D
- FL Frischluftfassung
- RL Rückluftkanal
- AL Abluftaustritt
- V<sub>1</sub> Zuluftventilator mit polumschaltbarem Motor
- V<sub>2</sub> Abluftventilator (Büchermagazine)
- V<sub>3</sub> Abluftventilator (Aufenthalt)
- V<sub>4</sub> Abluftventilator (Garderoben)
- T Thermostat
- φ Humidostat
- 1 Frischluftklappe
- 2 Roll-O-Matic-Filter
- 3 Elektrofilter
- 4 Kühler
- 7 Lufterhitzer
- 6 Befeuchter mit Dampf
- 7 Zuluftklappen
- 8 Abluftklappen
- 9 Öffnungsbegrenzung von 1
- 10 Sollwertschiebung
- 11 Feuchtigkeitsregelung
- 12 Elektr. Lufterhitzer
- 13 Schaltuhr
- p pneumatische Fernsteuerung

Bild 32. Prinzipschema der automatischen Regelung für die Klimageräte der Gruppe a (Büchermagazine und Nebenräume)

des Gebäudetraktes an der Schönbeinstrasse sind zwei Apparateräume angeordnet worden, der eine enthält das Klimagerät für Küche abgesaugt. Um ein Anlaufen der Fenster zu verhindern, kann die Anlage auch nachts mit verringerter Luftmenge betrieben werden. Gewöhnlich steht sie nur während der Arbeitszeit im Betrieb. Im Sommer werden die grossen Fenster gegen die Dachterrasse geöffnet. Alsdann steht nur die Abluftanlage im Betrieb, welche Raumluft über das Selbstbedienungsbuffet und die Zeitschriftenabteilung, der andere die Abluftventilatoren für das Photoatelier, die Verwaltung, die Porträtsammlung und die

Arbeitsräume im Kopfbau. Die Klimaanlage für den Lesesaal für Dozenten und Doktoranden fand im Leitungskeller im Untergeschoss C des Altbaues Platz. Die starke räumliche Verteilung ergab verhältnismässig kurze Kanäle, die sich ohne komplizierte oder das Raumbild störende Konstruktionen anordnen liessen. Sie war möglich, weil der Betrieb aller Anlagen vollautomatisch verläuft und an zentraler Stelle überwacht und gesteuert werden kann.

Tabelle 1. Vorgeschriebene Raumbedingungen

Gruppe	Raumbezeichnung	Stockwerk	Rauminhalt m <sup>3</sup>	Raumtemperatur		Luftwechsel pro Std.
				Sommer °C	Winter °C	
a	Büchermagazin 1	A	5030	17 ÷ 26	17	2,5*
	» 2	B	5130	17 ÷ 26	17	2,5*
	» 3	C	5130	17 ÷ 26	17	2,5*
	» 4	D	5480	17 ÷ 26	17	3,0*
	Tauschvorrat	D	980	17 ÷ 26	17	2,6*
	Aufenthalt für Personal	D	210	20 ÷ 26	20	9,5*
b	Duschen u. Garderoben	C	139	20 ÷ 26	20	10,8*
	Grosser Lesesaal	E u. F	4270	20 ÷ 26	20	6,7*
	Dozenten/Doktoranden	E u. F	1402	20 ÷ 26	20	6,4*
	Ausleihe u. Nebenräume	E	1614	20 ÷ 26	20	4,7 ÷ 5,8*
	Zeitschriften	E u. F	1434	20 ÷ 26	20	4,5*
	Handschriften	C u. D	970	20 ÷ 26	20	5,2*
c	Katalog	E	1680	20 ÷ 26	20	5,1*
	Verwaltung	D, E, F	3002	20 ÷ 26	20	5,8*
	Arbeitsräume	F u. G	2037	20 ÷ 26	20	5,7*
	Vortragssaal	E	307	20 ÷ 26	20	21,0*
	Ausstellung	E	407	20 ÷ 26	20	10,8*
	WC Verwaltung	E	90	—	—	13,3
d	WC Kopfbau	E	215	—	—	11,6
	Photoatelier	A u. B	794	20 ÷ 26	20	8,0*
	Porträtsammlung	G	725	—	—	5,9
	Restaurant	H	1020	—	21	7,1
	Tresor	A	357	12	12	2,8*
Luftschutzräume	C	—	—	—	—	

Um die Beschreibung übersichtlich zu gestalten, sind gleichartige Anlagen zu den vier, in Tabelle 1 mit a, b, c und d bezeichneten Gruppen zusammengefasst worden. Gruppe a wird durch eine Anlage mit sieben Zonen gebildet, die besonders hohen Anforderungen an die Reinheit der Zuluft zu genügen hat. Gruppe b umfasst die Lesesäle mit den zugehörigen Bedienungsabteilungen und Nebenräumen. Der Gruppe c wurden hauptsächlich die Büro im Gebäudetrakt längs der Schönbeinstrasse zugewiesen, weiter der Ausstellungsraum und die Arbeitsräume im Kopfbau sowie der Vortragssaal. In der Gruppe d sind alle übrigen Räume zusammengefasst, für deren Klimatisierung besondere Massnahmen getroffen wurden. Die Zahlen für den stündlichen Luftwechsel in Tabelle 1 ergeben zusammen mit denen des Rauminhaltes ein Bild der Zuluftmengen und damit der Anlagegrössen. Als relative Feuchtigkeit wurden in den mit \* bezeichneten Räumen 50 bis 60 % vorgeschrieben, in den andern Räumen besteht keine Feuchtigkeitsregelung.

Die sämtlichen klimatechnischen Anlagen wurden von der Firma *Sifrag, Luft- und Klimatechnik Frei AG*, Basel, die Einrichtungen für die automatische Regelung, Steuerung und Überwachung von der Firma *Sauter AG*, Basel, konzipiert und erstellt.

Gruppe a. Bild 32 zeigt das Schema der automatischen Regelung und Steuerung und Bild 37 gibt die Klimakammer in Aufriss und Grundriss wieder, die sich in der Zentrale, Bild 8, befindet. Gemeinsam für die elf Zonen dieser Gruppe sind die in einer gemauerten Kammer eingebauten Apparate für die Zuluftbehandlung. Es sind das: eine ferngesteuerte Frischluftklappe 1, ein automatisch wirkender Bandfilter (Roll-O-Matic) 2 für die Vorreinigung der Luft, eine Zelle, in der sich die Frischluft mit der Rückluft mischt, und ein Elektrofilter 3 zur Feinabscheidung. Dieser arbeitet mit Gleichstrom von 13 400 Volt, der durch

Umformen von Wechselstrom von 220 V, 50 Hz, erzeugt wird. Die Abscheidung erfolgt bis zu Korngrößen von 0,1 Mikron (1 Mikron =  $10^{-6}$  m) mit einem Wirkungsgrad von 95 %. Der Zuluftventilator  $V_1$  fördert die Luft durch Kanäle in die Nähe der zu klimatisierenden Räume, wo sich die übrigen Apparate befinden. Gemeinsam ist auch das Kanalnetz für die Abluft aus den Büchermagazinen und dem Raum für Tauschvorrat sowie der Abluftventilator  $V_2$  mit der zugehörigen fernbetätigten Klappe 8. Die Abluft der übrigen beiden Räume dieser Gruppe wird von je einem besonderen Ventilator  $V_3$  bzw.  $V_4$  abgesaugt und ins Freie gefördert. Der Zuluftventilator  $V_1$  kann mit voller oder halber Drehzahl betrieben werden.

Der grösste Teil der Zuluft verteilt sich auf die vier Büchermagazine in den Geschossen A, B, C, D. Für jedes Geschoss bestehen zwei Klimaanlage, eine für die Fensterzone und eine für die Wandzone. Jede Anlage umfasst einen mit Kaltwasser + 6 / + 12 °C betriebenen Luftkühler 4, einen mit Heizwasser 90/70 °C betriebenen Lufterhitzer 5 und eine mit Sattdampf arbeitende Befeuchtungsanlage 6. Die Regelventile in der Kaltwasser- bzw. Heizwasser-, bzw. Dampfleitung werden durch einen Thermostaten T und einen Humidostaten  $\varphi$  im betreffenden Raum ferngesteuert. Dabei wirkt der Thermostat im Sommer auf die Kühlung und im Winter auf die Heizung; der Humidostat im Sommer ebenfalls auf die Kühlung – nämlich dann, wenn die Zuluft stärker getrocknet und nach der Kühlung wieder nachgewärmt werden muss – und im Winter auf die Befeuchtung. Ein weiterer Thermostat im Frischluftschacht beeinflusst im Sommer die Temperaturregelung derart, dass die Raumtemperatur in einer bestimmten Beziehung zur Aussentemperatur steht (Sollwertverschiebung). Von den Anlagen für die Wandzonen erhielten jene für die Stockwerke C und D Luftkühler kleinerer Leistung, jene für die Stockwerke A und B arbeiten überhaupt ohne Kühlung. Die Anlagen stehen ununterbrochen im Betrieb. Anderweitige Heizeinrichtungen (Radiatoren) bestehen in den Büchermagazinen nicht.

Grundsätzlich gleich wie die Anlagen für die Büchermagazine ist jene für den Tauschvorratsraum; nur sind hier die Leistungen der Apparate entsprechend dem Luftdurchsatz kleiner. Bei den Klimageräten für die übrigen beiden Räume sind die Zuluft- und die Abluftkanäle durch ferngesteuerte Klappen 7 und 8 abschliessbar, da diese Geräte nur bei Benützung der Räume betrieben werden. Für die Garderoben und die Duschen wurden Kühlung und Befeuchtung weggelassen; dagegen wird die Zuluft für die Duschen zusätzlich elektrisch nachgeheizt (Erhitzer 12). Alle diese Räume sind mit Heizkörpern für Grundlastheizung ausgerüstet.

In den grossen Büchermagazinen tritt die Zuluft in den Fensterzonen durch Schlitze in den Brüstungen in die Räume aus, die mit Plastikgittern versehen sind; in den Wandzonen dienen hierfür Blechkanäle mit vergitterten Luftauslässen.

Was die örtliche Anordnung der klimatechnischen Apparate betrifft, so sei ergänzend erwähnt, dass jene für die Nachbehandlung der Zuluft für die Fensterzonen der vier Büchermagazine (Kühlung, Nachwärmung, Befeuchtung) sich in der genannten Kammer in der Klimazentrale, Bild 8, am Eintritt in die Zuluftkanäle befinden; jene für die Wandzonen sowie für den Tauschvorratsraum, den Aufenthaltsraum, die Garderoben und die Duschen in der Unterezentrale im Geschoss C, Bild 6.

**Gruppe b.** Auf Bild 33 ist das Regelschema der Anlage für den grossen Lesesaal dargestellt. Das Besondere ist hier die Unterteilung in zwei Zonen, von denen jede mit eigenem Luftkühler 5 und eigenem Nachwärmer 6 ausgerüstet ist. Die eine Zone versorgt die Galerie, wobei die Zuluft durch eine gelochte Decke verteilt wird, die andere den Lesesaal, der mit Rücksicht auf die Akustik eine Holzdecke (Alimildecke) mit Schlitzen zur Zuluftverteilung erhielt. Da diese keinen Überdruck erträgt, mussten im Hohlraum zwischen den Decken besondere Zuluftkanäle aus Blech verlegt werden, von denen Stützen aus Segeltuch zu den mit Gitterbändern abgedeckten Austrittsschlitzen führen. Im Lesesaal wird gegenüber den benachbarten Räumen ein leichter Überdruck aufrechterhalten. Mit Gitterbändern abgedeckte Schlitze in den Galeriebrüstungen dienen zum Absaugen sämtlicher Abluft. Die Anlage steht normalerweise nur während der Arbeitszeit im Betrieb; sie kann mittels eines Zeitrelais 15,

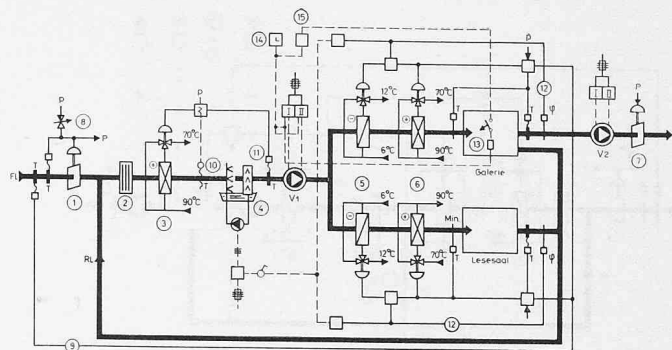


Bild 33. Prinzipschema der automatischen Regelung für das Klimagerät des grossen Lesesaales (Gruppe b)

- |   |  |
|---|--|
| 1 Frischluftklappe  | 8 Öffnungsbegrenzung zu 1                        |
| 2 Filter  | 9 Sollwertverschiebung                           |
| 3 Vorwärmer   | 10 Frostschutz                                   |
| 4 Luftwäscher mit Umwälz-<br>pumpe, Brause, Wasserbecken<br>und Tropfenabscheider | 11 Taupunkt-Regler                               |
| 5 Kühler  | 12 Feuchtigkeitsregler                           |
| 6 Nachwärmer  | 13 Hilfstermostat für minimale<br>Raumtemperatur |
| 7 Abluftklappe  | 14 Schaltuhr                                     |
|   | 15 Zeitrelais                                    |

Übrige Bezeichnungen wie in Bild 32

das die Schaltuhr überbrückt, auch länger betrieben werden. In ähnlicher Weise sorgt ein auf der Galerie angebrachter Thermostat 13 für Umluftbetrieb, wenn die Raumtemperatur über Nacht unter einen bestimmten Grenzwert fallen sollte. Die Grundlastheizung mittels Heizkörper vermag bei einer Aussentemperatur von -15 °C eine Raumtemperatur von +15 °C zu halten. Der Zuluft- und der Abluftventilator  $V_1$  bzw.  $V_2$  arbeiten mit zwei verschiedenen Drehzahlen. Die Zuluftzuteilung ergibt einen 6,7fachen Luftwechsel pro Stunde für den Lesesaal und einen 2,8fachen für die Galerie.

Die übrigen Räume dieser Gruppe werden durch im wesentlichen aus gleichen Elementen aufgebauten Anlagen klimatisiert, die aber entsprechend dem geringeren Zuluftdurchsatz kleiner sind. Auch hier wird in der Regel mit einem einstellbaren Gemisch von Frischluft und Umluft gearbeitet. Die Anlagen sind völlig unabhängig voneinander. Sie stehen gewöhnlich nur während der üblichen Arbeitszeit im Betrieb.

Im *Lesesaal für Dozenten und Doktoranden* tritt die Zuluft teils durch gelochte Decken, teils durch vergitterte Schlitze in den Raum; Um- und Abluft entweichen durch Deckenschlitze. Wegen stark unterschiedlicher Besetzung wurden auch hier Ventilatoren mit zwei Drehzahlen gewählt. Ein Zeitrelais erlaubt das Einstellen einer verlängerten Betriebszeit. Die eingebauten Heizkörper sind mit Thermostatventilen versehen und genügen für Grundlastheizung.

Die Anlage für die *Ausleihe mit Nebenräumen* weist zwei Zonen auf, die eine für die Ausleihe, die andere für den Vorplatz, Bild 21, an die auch einige eingeschlossene Räume (Xerokopie, Mikrofilm und ein Leseraum) angeschlossen sind. Ein Minimal-Raumthermostat im Vorplatz überbrückt (wie im grossen Lesesaal) nachts die Schaltuhr, wenn die Raumtemperatur zu tief sinkt, und schaltet auf Umluftbetrieb um. Gitterbänder in den Haupträumen und Diffusionsgitter in den Nebenräumen teilen die Zuluft zu; durch Schlitze und Hohldecken entweicht die Abluft. Diese dient zusätzlich der Belüftung des Liftmotorenraumes. Auch hier sind die Heizkörper für Grundlastheizung (bis +15 °C) bemessen.

Die *Lesesäle für Zeitschriften und Handschriften* erhielten je ein Klimabloc-Gerät für Frischluft-Umluft-Betrieb und mit Zeitrelais für über die normale Arbeitszeit hinausgehenden Betrieb. Die Heizkörper vermögen den vollen Wärmebedarf zu decken. Dem 4,5fachen Luftwechsel im Zeitschriftenlesesaal (Tabelle 1) entspricht eine Zuteilung von Zuluft pro Person bei voller Besetzung von 47 m<sup>3</sup>/h. Diese Luft wird auf der Galerie durch eine gelochte Decke, im Saal durch eine Alimildecke zugeteilt, während Abluft und Umluft durch Schlitze in der Decke den Raum verlassen.

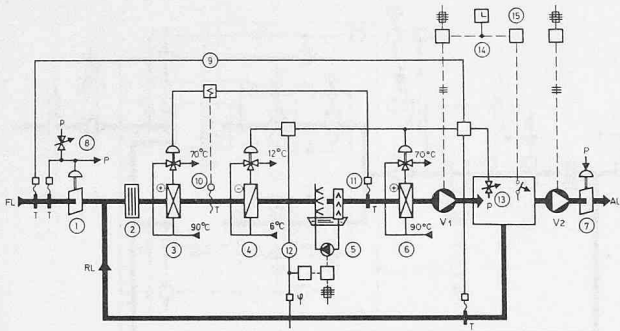


Bild 34. Prinzipschema der automatischen Regelung für das Klimagerät des Photoateliers (Gruppe d)

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1 Frischluftklappe        | 9 Sollwertschiebung im Sommer                                   |
| 2 Filter                  | 10 Frostschutz  |
| 3 Vorwärmer               | 11 Taupunktregler   |
| 4 Kühler                  | 12 Feuchtigkeitsregelung  |
| 5 Luftwäscher             | 13 Sollwertverstellung der Raumtemperatur $\pm 3^\circ\text{C}$ |
| 6 Nachwärmer              | 14 Schaltuhr  |
| 7 Abluftklappe            | 15 Zeitrelais   |
| 8 Öffnungsbegrenzung zu 1 |   |

Im *Katalograum* ist die Heizung für Grundlastdeckung (bis  $15^\circ\text{C}$ ) bemessen. Da auch dieser Raum mit einem Oberlichtaufbau wie der Vorplatz, Bild 21, versehen ist, sorgt ein dort angebrachter Minimal-Thermostat nachts für einen allfällig erforderlichen Umluftbetrieb. Ferner kann auch hier die Betriebszeit bei Bedarf verlängert werden. Die Zuluft tritt durch Schlitze in der Alimildecke und durch Verteilgitter in den Raum ein; die Abluft wird im Oberlichtaufbau, d. h. in der wärmsten Zone, abgesaugt, während der Zuluftventilator die Umluft dem Raum durch Deckenschlitze entnimmt.

*Gruppe c.* Normale Klimaanlage erhielten einerseits die Räume für die *Verwaltung*, die sich im Gebäudetrakt längs der Schönbeinstrasse (Stockwerke D, E und F) befinden, und andererseits die Arbeitsräume im Kopfbau (Geschosse E, F und G). Die Zuluft für die Verwaltung wird wie jene für die Büchermagazine in einem Klimagerät für Frischluft-Umluft-Betrieb behandelt, das in einen gemauerten Kasten eingebaut ist und sich in der Klimazentrale, Bild 8, befindet. Der 5,8fache Luftwechsel pro Stunde ergibt eine Luftrate pro Person von  $37\text{ m}^3/\text{h}$ . Nach der Vorbehandlung verteilt sich die Zuluft auf die drei Geschosse D, E und F, wobei jede dieser Zonen mit eigenen Nachwärmern und Nachkühlern ausgerüstet sind. Gelochte Decken sorgen für gleichmässige Zuluftverteilung in den einzelnen Räumen. Die Abluft wird nur den Geschossen D und F entnommen. Die Klimaanlage für die Arbeitsräume im Kopfbau und für den Ausstellungsraum (Geschoss E) ist grundsätzlich gleich gebaut wie die für die Verwaltung. Der einzige Unterschied besteht darin, dass sie nur zwei Zonen aufweist, eine erste für die Arbeitsräume in den Geschossen E und F sowie für den Ausstellungsraum, und eine zweite für die Räume im Geschoss G.

Ein eigenes Klimagerät für reinen Frischluftbetrieb erhielt der *Vortragssaal*. Die Zulufrate pro Person beträgt bei voller Besetzung  $50\text{ m}^3/\text{h}$ . Eine gelochte Decke verteilt die eintretende Luft, während die Abluft durch Anemostaten abzieht. Der Frischluft- und der Abluftventilator sind für volle und für halbe Drehzahl gebaut; sie werden je nach der Raumbesetzung geschaltet. Die Betriebszeiten richten sich nach der Saalbenützung und werden von Hand eingestellt.

Die *WC der Verwaltung* und die im *Kopfbau* für die Besucher haben je eine eigene Abluftanlage erhalten, die in diesen Räumen einen leichten Unterdruck erzeugen, wodurch Luft aus den umliegenden Räumen zuströmt. Eine Schaltuhr betätigt die Schalter der Ventilormotoren und die Abluftklappen.

Alle Räume der Gruppe c sind mit Heizkörpern für volle Heizleistung ausgerüstet.

*Gruppe d.* Unter den Räumen, die besondere klimatische Massnahmen erforderten, sei zunächst das *Photoatelier* genannt, das sich über Teile der Stockwerke A und B (Trakt an der Schönbeinstrasse) erstreckt. Das Schema der automatischen

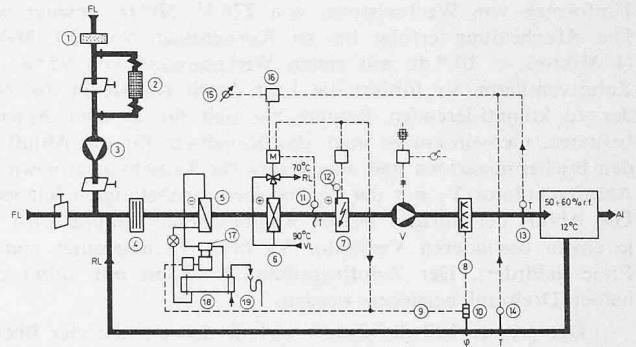


Bild 35. Prinzipschema der automatischen Regelung für die Klimaanlage des Tresors (Gruppe d)

- |                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 Sandfilter                | 11 Frostschutz                     |
| 2 Aktivkohlefilter          | 12 Sicherheitsthermostat           |
| 3 Zusatzgebläse             | 13 Minimal-Zulufttemperatur-Fühler |
| 4 Viledonfilter             | 14 Ablufttemperatur-Fühler         |
| 5 Kühler                    | 15 Sollwertgeber                   |
| 6 Vorwärmer                 | 16 Temperaturregler                |
| 7 Elektrischer Lufterhitzer | 17 Kältekompressor                 |
| 8 Befeuchter mittels Dampf  | 18 Kondensator zu 17               |
| 9 Feuchtigkeitsregelung     | 19 Kühlwasser zu 18                |
| 10 Humidostat               |                                    |

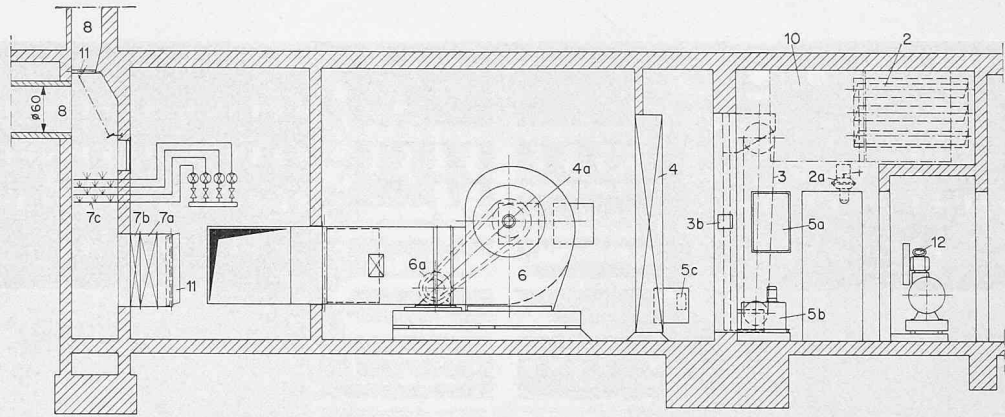
Regelung und Steuerung ist aus Bild 34 ersichtlich. Der in der Klimazentrale, Bild 8, aufgestellte Klimablock ist für Frischluft-Umluft-Betrieb eingerichtet und mit Rollfilter 2, Vorwärmer 3, Kühler 4, Luftwäscher 5 und Nachwärmer 6 ausgerüstet. Es besteht eine automatische Begrenzung der Frischluft-Klappenstellung, um bei Aussentemperaturen unter  $-5^\circ\text{C}$  die Frischluftzuteilung zu verringern. Im Sommer folgt die Raumtemperatur in bestimmter Weise der Aussentemperatur (Sollwertschiebung). Die Vorheizung 3 hält die Zulufttemperatur nach der Befeuchtung auf einem konstanten Wert (Taupunktregelung). Sie wird aber auch durch einen Frostschutz-Thermostaten 10 beeinflusst. Der im Rückluftkanal angebrachte Humidostat  $\varphi$  wirkt sowohl auf die Kühlung als auch auf die Befeuchtung (durch Ein- oder Ausschalten der Wasserpumpe für die Brausen). Die Anlage steht während der normalen Arbeitszeit im Betrieb, kann aber mittels eines Zeitrelais 15 auch länger arbeiten. Gelochte Decken dienen der Zuluftverteilung. Die Umluft wird vom Zuluftventilator abgesaugt, die Abluft strömt teilweise durch die Dunkelkammer und ein dort angebrachtes Sichtschutzgitter, teilweise durch eine Abzughaube über dem Hochglanztrockner zum Abluftventilator, der sie über eine ferngesteuerte Klappe 7 ins Freie fördert. Die Raumheizung ist für Grundlastdeckung bemessen.

In der *Karten- und Porträtsammlung* im Obergeschoss G des Traktes an der Schönbeinstrasse sind in den Fensterbrüstungen fünf Klimageräte (Unitrane) aufgestellt worden, die Frischluft durch Schlitze in den Brüstungen und Umluft aus dem Raum absaugen und das Gemisch nach erfolgter Behandlung in den Raum ausblasen. In jedem Gerät sind eingebaut: ein Ventilator für volle und halbe Drehzahl, ein Luftfilter, ein Erhitzer und ein Kühler. Ein Raumthermostat regelt mittels pneumatischer Übertragung die Erwärmung und die Kühlung. Eine Abluftabsauganlage, deren Ventilator ebenfalls mit voller oder halber Drehzahl arbeiten kann und von den Zuluftventilatoren der fünf Klimageräte gesteuert wird, saugt mittels Anemostaten die Abluft ab und fördert sie ins Freie. Die Anlage wird nach Bedarf von Hand ein- und ausgeschaltet; normalerweise steht sie während der üblichen Arbeitszeit im Betrieb. Die Heizkörper sind für volle Leistung bemessen.

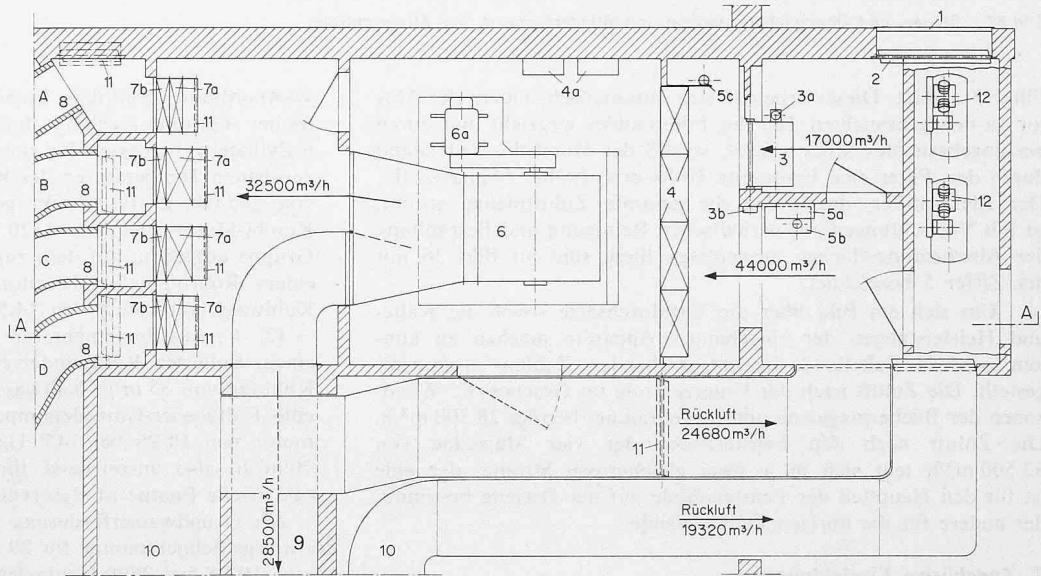
Das *Dachrestaurant* (Geschoss H) erhielt eine Zuluftventilation mit getrennten Lufterhitzern, einerseits für die Fensterzone und andererseits für den innern Teil des Aufenthaltsraumes, die von Hand ein- und ausgeschaltet sowie je nach der Belegung auf volle oder verringerte Luftzuteilung eingestellt wird. Die volle Zuteilung entspricht bei voller Besetzung einer Luftrate pro Person von  $37\text{ m}^3/\text{h}$ ; der stündliche Luftwechsel ist im Restaurant 7fach, in der Küche 4fach. Die Zuluft tritt durch gelochte Deckenstreifen in den Raum aus. Die Abluft wird im Winter teils über Deckenschlitze, teils über das Selbstbedienungsbuffet und die

Bild 36. Klimakammer für die Büchermagazine 1:100 im Untergeschoss, Bild 8

- 1 Frischluft-Wetterschutz
- 2 Frischluft-Regulierklappe
- 2a Pneumatischer Klappenantrieb
- 3 Roll-O-Matic-Luftfilter
- 3a Antriebsmotor zu 3
- 3b Differenz-Druckmesser
- 4 Elektrofilter
- 4a Hochspannungsgesetz
- 5a Lochkarten-Steuergerät
- 5b Pumpenaggregat für Staubbindemittel
- 5c Motor für Wasch- und Staubbindemittel-Sprühvorrichtung
- Die mit 5 bezeichneten Apparate gehören zum Elektrofilter 4
- 6 Zuluftventilator
- 6a Antriebsmotor zu 6
- 7a Kühler für die vier Fensterzonen
- 7b Nachwärmer
- 7c Befeuchter
- 8 Zuluftkanäle zu den vier Magazinen, in den Geschossen A, B, C, D (Fensterzonen)
- 9 Zuluftkanal zur Unterzentrale im Geschoss C
- 10 Rückluftkanäle
- 11 Drosselklappen für einmalige Einstellung
- 12 Druckluft-Kompressoren



Schnitt: A - A, 1:100



Grundriss, 1:100

Abluft aus der Küche absaugt. Heizkörper unter den Fenstern decken den vollen Wärmebedarf im Winter.

Der Tresor im Geschoss A dient zur Aufbewahrung wertvoller Handschriften, Bücher und Porträts im Kriegsfall und muss auf konstanter Feuchtigkeit (50 bis 60 %) gehalten werden. Daher erhielt er eine Klimaanlage, Bild 35, mit eigener Kältemaschine, die normalerweise am elektrischen Netz der Stadt läuft, in Kriegszeiten jedoch an die Notstromgruppe angeschlossen werden kann, die sich unter dem Kommandoposten (ebenfalls im Geschoss A) befindet. Die Frischluft wird gewöhnlich aus dem Freien abgesaugt, mischt sich mit Rückluft, durchströmt dann einen Mattenfilter 4, einen Luftkühler 5, der mit direkter Verdampfung des Kältemittels arbeitet, einen Lufterhitzer 6, der ans Heiznetz angeschlossen ist, und anschliessend einen elektrischen Nachwärmer 7. Der diesem Nachwärmer nachgeschaltete Zuluftventilator V fördert die Luft durch einen mit Dampf arbeitenden Befeuchter 8 in den Raum. Die Abluft tritt durch ein Überdruckventil in das Treppenhaus der Verwaltung aus. Im Krieg saugt ein zusätzlicher Frischluftventilator 3 Luft von aussen durch einen Sandfilter 1 und bei Vergasung durch einen Aktivkohlenfilter 2 ab und fördert sie in die Mischkammer. Der Tresor wird nicht geheizt. Die Raumtemperatur stellt sich angenähert entsprechend der des umgebenden Erdreiches ein; sie liegt das ganze Jahr in der Nähe von +12 °C. Sie kann an einem Sollwertgeber 15 in einem beschränkten Bereich verändert werden. Die Einrichtungen für die Filtrierung und Klimatisierung befinden sich im Tresor selbst.

Die Luftschutzräume sind mit Einrichtungen ausgerüstet, die den Eidgenössischen Vorschriften vom Jahre 1964 entsprechen. Danach erhielt jeder Raum ein Lüftungsaggregat, das Frischluft über einen eigenen Sandfilter absaugt, der sich ausserhalb des Gebäudes befindet, und sie in den betreffenden Raum fördert. Wenn nötig kann diese Luft vorher durch einen Aktivkohlenfilter

Tabelle 2. Hauptdaten der Klimaanlage für die Büchermagazine mit Nebenräumen (Gruppe a)

Zuluftventilator	61 000 m <sup>3</sup> /h; 55 mm WS; 768 U/min				
Antriebsmotor	18/12 PS; 1420/950 U/min				
Frischluft	17 000 m <sup>3</sup> /h				
Rückluft	24 680 + 19 320 = 44 000 m <sup>3</sup> /h				
Büchermagazin (Fensterzone)	1	2	3	4	
Zuluft	m <sup>3</sup> /h	2×3750	2×4000	2×4000	2×4500
Kälteleistung	kcal/h	21 900	30 500	30 500	15 000
Luftzustand vor Kühler	°C; % r. F.	27,5; 51	27,5; 51	27,5; 51	27,5; 51
nach Kühler	°C; % r. F.	19,5; 83	17,6; 80	17,6; 80	23,0; 63
Heizleistung	kcal/h	31 000	32 000	39 000	51 000
Luftzustand vor Erhitzer	°C	11	11	11	11
nach Erhitzer	°C	24	24	28	30,5

geleitet werden. Die Abluft entweicht durch Überdruckventile. Der Ventilator ist für Hand- oder Motorantrieb eingerichtet.

## 6. Konstruktion der Klimakammern

Die Anlagen für mittlere und kleine Luftdurchsätze erhielten Klimageräte in Blockform, bei denen sämtliche Apparate in einem Blechgehäuse eingebaut sind. Solche Geräte sind zum Beispiel auf Bild 31 zu sehen. Für grosse Luftdurchsätze werden gemauerte Kammern verwendet. Interessant ist die Kammer der Anlage für die Büchermagazine, Bild 36. Der Frischluftanteil ist hier verhältnismässig klein, so dass ein entsprechend kleiner



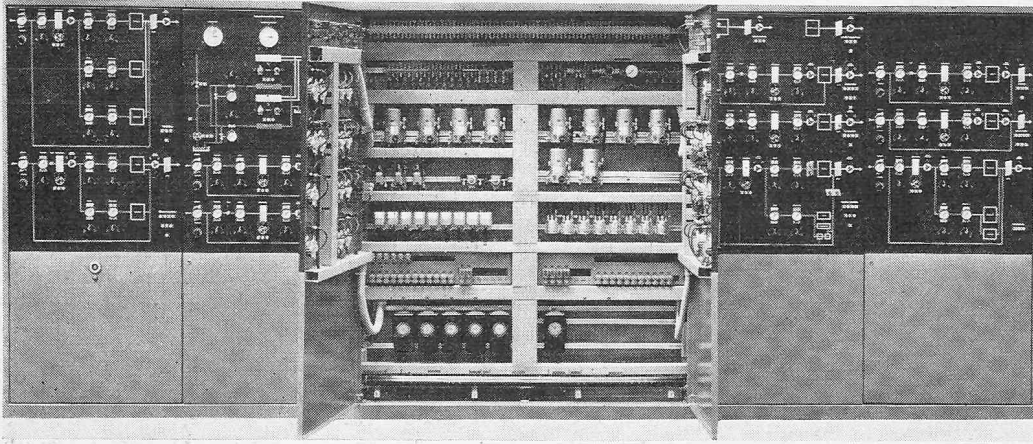


Bild 37. Steuer- und Überwachungstableau mit Blindschema in der Klimazentrale

Filter 3 genügt. Dieser erneuert sich automatisch, indem der Motor 3a den gebrauchten Teil des Filterbandes wegzieht und durch ein ungebrauchtes Stück ersetzt, sobald der Durchflusswiderstand durch den Filter eine bestimmte Höhe erreicht hat (Apparat 3b). Der Elektrofilter, durch den die gesamte Zuluftmenge strömt, ist mit Vorrichtungen zur periodischen Reinigung und Besprühung der Abscheidungsflächen ausgerüstet; diese sind im Bild 36 mit der Ziffer 5 bezeichnet.

Um sich ein Bild über die Luftdurchsätze sowie die Kälte- und Heizleistungen der eingebauten Apparate machen zu können, sind in Tabelle 2 die entsprechenden Zahlen zusammengestellt. Die Zuluft nach der Unterzentrale im Geschoss C (Wandzonen der Büchermagazine und Nebenräume) beträgt 28 500 m<sup>3</sup>/h. Die Zuluft nach den Fensterzonen der vier Magazine von 32 500 m<sup>3</sup>/h teilt sich in je zwei gleichgrosse Ströme, der eine ist für den Hauptteil der Fensterwände auf der Ostseite bestimmt, der andere für die übrigen Fensterwände.

## 7. Zugehörige Einrichtungen

*a. Druckluftversorgung.* Für die pneumatische Übermittlung und Verstärkung der Regel- und Steuerimpulse wird Druckluft benötigt. Insgesamt wurden rund 12 km Steuerleitungen (aus Simalenrohren) verlegt. Der Luftverdichtung dienen zwei Kompressoraggregate mit luftgekühlten Zylindern, jeder gebaut für einen effektiven Ansaugvolumenstrom von 18 m<sup>3</sup>/h und einen Arbeitsdruck von 7 atü. Davon steht jeweils einer im Betrieb, der andere in Reserve. Eine Schaltuhr stellt den Betrieb alle sieben Tage auf den andern Kompressor um.

*b. Kältezentrale.* Zur Kühlung des Kaltwassers für die Luftkühler und zum Wegschaffen des Wärmeeinfalls in das rund 1,2 km lange Kaltwasser-Leitungsnetz sind zwei vollständige Kältemaschinenaggregate aufgestellt worden, jede bestehend aus: – einem achtzylindrigen Kolbenkompressor mit zwei Kurbeln in

W-Anordnung, Fabrikat Trane, für Freon R 22, mit automatischer Leistungsregelung durch Ausschalten von 2, 4 oder 6 Zylindern, bemessen für eine Kälteleistung (bei den unten angegebenen Temperaturen des Kaltwassers und des Kühlwassers) von 245 000 kcal/h, direkt gekuppelt mit einem Drehstrom-Kombi-Motor, der bei 1420 U/min 85 PS leistet, die ganze Gruppe aufgebaut auf dem zugehörigen Kondensator, – einem Rohrbündelkondensator für 334 000 kcal/h bei einem Kühlwasserverbrauch von 14,5 m<sup>3</sup>/h, Eintrittstemperatur + 12 °C, Austrittstemperatur + 35 °C, – einem isolierten Rohrbündelverdampfer für 245 000 kcal/h zur Kühlung von 35 m<sup>3</sup>/h Kaltwasser von + 12 °C auf + 5 °C, – eine Kaltwasser-Umwälzpumpe direkt gekuppelt mit Antriebsmotor von 10 PS bei 1450 U/min, für einen Förderstrom von 70 m<sup>3</sup>/h, also ausreichend für beide Kältemaschinenaggregate (die zweite Pumpe ist Reserve), bei einer Förderhöhe von 18 m.

Zur Grundwasserförderung für die Kondensatoren dient eine dreistufige Schachtpumpe für 29 m<sup>3</sup>/h bei 18 m Förderhöhe, deren Motor 10 PS bei 2900 U/min leistet.

*c. Steuer- und Überwachungstableau.* In diesem allseitig geschlossenen Tableau, das 5 m lang, 2 m hoch und 0,5 m tief ist, sind sämtliche Steuer- und Bedienungselemente sowie die Störmeldevorrichtungen aller Anlagen eingebaut, Bild 37. Die Zuleitungen verlaufen in einem Bodenkanal und sind von unten eingeführt. Sechs Türen auf der Frontseite gewährleisten einen leichten Zugang zu allen Apparaten und Anschlüssen. Ein 4 m langes, 0,8 m hohes Blindschema mit eingebauten Druckknopfschaltern, Signallampen, pneumatischen Stellungsanzeigern und Lampenkontrolle erleichtern die Übersicht und die Betriebsführung. Alle Störmeldungen sind derart verriegelt, dass sie sich selbst halten und vom Personal nachkontrolliert werden müssen.

Adresse des Verfassers: *Edwin Huber*, Maschinen- und Heizungsamt im Baudepartement Kanton Basel-Stadt, Münsterplatz 11, 4001 Basel.

## Die Transportanlage für Bücher

Von *H. Hirt*, Zürich

DK 621.867.2

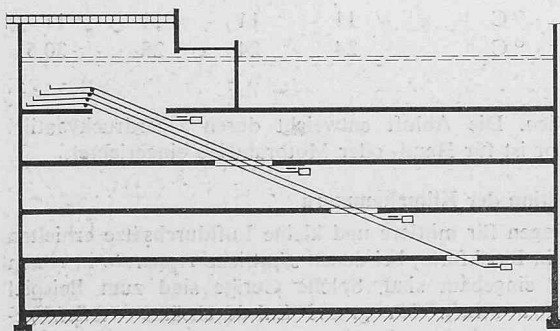


Bild 38. Anordnung der Steigbänder für den Büchertransport, 1:800

Bei der Planung der neuen Büchermagazine wurde auch dem Transport der Bücher grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Die zur Verfügung stehenden Techniken hat man entsprechend den baulichen Gegebenheiten abgewogen und sich für eine reine Flachbandtransportanlage ohne Verwendung von Transportkästen und Aufzügen entschieden.

Die Anlage hat die Aufgabe, die gewünschten Bücher aus den Büchergestellen der verschiedenen Stockwerke sicher, rasch und ohne Beschädigung des Fördergutes an eine gemeinsame Empfangsstelle zu leiten. Ein Bücherbezug wickelt sich kurz wie folgt ab: Der Bestellzettel mit den notwendigen Angaben wird mittels Rohrpost in das betreffende Büchermagazin speditiert und dort von einem Angestellten in Empfang genommen. Dieser entnimmt das gewünschte Buch dem Gestell und legt es auf das nächst vorhandene horizontale Förderband, worauf es automatisch zur Ausgabestelle im Erdgeschoss geleitet wird. Im Grundriss des Geschosses C, Bild 6, sind diese Förderbänder mit den zugehörigen Antriebsaggregaten angedeutet.

Die ganze Anlage setzt sich aus folgenden Teilen zusammen: In jedem Stockwerk führen horizontale Zubringerbänder nach je