

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 84 (1966)  
**Heft:** 45

**Artikel:** Das Sulzer-Hochhaus in Winterthur. X. Transportanlagen  
**Autor:** Wirz, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-69021>

### **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:** 15.03.2025

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

etwa 120 l/min. Diese Wassermengen werden in einer Pumpanlage unter Druck gesetzt, die aus einer Arbeitspumpe, einer Reservepumpe gleicher Leistung und zwei Druckkesseln von je 5000 l Inhalt besteht; dabei sind die Druckkessel für den Anschluss eines weiteren Bürogebäudes von gleicher Grösse bemessen. Die Betriebsdaten der Pumpen sind:

maximale Förderhöhe	mWS	50	70
Zuleitungsdruck	mWS	60	50
Enddruck	mWS	110	130
Fördermenge	l/min	360	240

Der Enddruck der Pumpen entspricht zugleich dem Ein- bzw. Ausschaltdruck der Anlage. Die Druckdifferenz von 20 mWS ergibt bei einer Vorverdichtung der Druckkessel auf 10 atü einen Nutzinhalt von je 550 l Wasser.

#### 5) Warmwasser

Den heutigen Ansprüchen entsprechend erhalten sämtliche Waschtische und Putzausgüsse Warmwasser. Dieses wird im Sommer durch Elektrowärme, während der Heizperiode durch Heisswasserheizung erzeugt und in drei Boilern von je 2500 l Inhalt mit einer Temperatur von rd. 65 °C gespeichert. Durch zentrale Mischwasserregulierungen verringert sich die Warmwassertemperatur auf rd. 45 °C, was für die Bedürfnisse eines Bürohauses durchaus genügt, die Wärmeverluste in den Rohrleitungen jedoch erheblich vermindert. Die Verteilung des Warmwassers erfolgt analog der Kaltwasserversorgung ebenfalls in drei Druckstufen.

#### 2. Ablaufinstallationen

Zur Entwässerung des Gebäudes dienen zwei getrennte Systeme, Bild 36. Das Regenwasser wird in vier Falleitungen gesammelt und

direkt in die Eulach geleitet. Die von den sanitären Einrichtungen anfallenden Schmutzwässer werden in drei Falleitungen zusammengezogen und durch eine an der Ecke des ersten Untergeschosses liegende Sammelleitung in die städtische Kanalisation abgeführt. Für alle aus den drei Untergeschossen anfallenden Schmutzwässer wurde im dritten Untergeschoss eine Sammelgrube erstellt. Die Abwässer aus den Auto-Einstellräumen durchlaufen einen Sandfang und einen Benzinabscheider, bevor sie in die Sammelgrube abfließen. Der Entwässerung dieser Grube dienen zwei automatisch schaltende Schmutzwasserpumpen mit Druckleitungen bis in die Sammelleitung im ersten Untergeschoss. Zur Schaffung einwandfreier Ablaufverhältnisse ist parallel zur Hauptfalleitung der WC-Anlagen eine Entlüftungsleitung geführt mit Anschluss einer Endstrangentlüftung in jeder Etage.

#### 3. Feuerlöschvorrichtungen

In den Treppenhäusern ist je eine Feuerlöschleitung vorhanden, mit Anschlussstelle in jedem Stockwerk. Diese Leitungen führen zu zwei ausserhalb des Gebäudes liegenden Anschlussstellen für die Motorspritzen der Feuerwehr. Die Autoeinstellräume verfügen über eine vollautomatische Sprinkleranlage. Die in einem Raster von 12 m<sup>2</sup> über die ganze Decke verteilten Sprinklerdüsen öffnen sich automatisch bei einer Temperatur von 60 °C unter gleichzeitiger Auslösung des Brandalarms durch die Zentralstation.

#### 4. Isolationen

Grösste Sorgfalt wurde der Rohrleitungsisolierung geschenkt, besonders hinsichtlich der Geräuschdämpfung. Sämtliche Leitungen sind durchgehend mit Kork oder Mineralwolle gegen Kondenswasserbildung, Wärmeverluste und Geräuschabgabe isoliert. Des Weiteren wurden alle Rohrbefestigungen durch geeignete Einlagen gegen Geräuschübertragung auf den Baukörper abisoliert.

## X. Transportanlagen

### 1. Aufzüge

Von R. Wirz, in Firma Schindler & Cie. AG, Ebikon

#### a) Gesichtspunkte

An die Aufzüge eines Hochhauses werden Anforderungen gestellt, die sich wesentlich von den normalen unterscheiden, handelt es sich doch darum, nicht nur eine Belegschaft von 1300 Personen viermal pro Tag zu ihren Arbeitsplätzen und zurück zu befördern, sondern auch den gesamten internen Verkehr innerhalb der 22 Stockwerke zu bewältigen. Dazu kommen stossweise Beanspruchungen, wie zum Beispiel zu Beginn und Ende von Konferenzen, wobei alle Teilnehmer zur gleichen Zeit ankommen und wegfahren wollen.

Die Aufzüge haben eine gesamte Förderhöhe von rund 90 m zu bewältigen. Flächenmässig beanspruchen sie etwa 4% des Normalgeschosses auf jedem Stockwerk. Studien an amerikanischen und europäischen Hochhäusern führten zur Wahl von sechs Personenaufzügen; drei auf jeder Seite des Hauskerns, mit einer dazwischenliegenden freien Fläche von 2,9 m Tiefe zur Aufnahme wartender Personen. Um eine befriedigende Leistungsfähigkeit zu erreichen, wurde die verhältnismässig hohe Fahrgeschwindigkeit von 3,5 m/s gewählt. Ein solcher Aufzug würde also eine Höhendifferenz von 300 m, für die ein Tourist bei Dauerleistung eine Stunde benötigt, in 1½ min zurücklegen. Sorgfältig wurde auch die Transportzeit für die gesamte Belegschaft berechnet; sie beträgt rund 18 min; dabei sind Beschleunigung, Verzögerung, sämtliche Nebenzeiten, wie Türöffnen, berücksichtigt, ferner auch die Tatsache, dass viele Personen in den unteren Stockwerken die Treppen benutzen werden.

Die Aufzüge sind mit Ward-Leonard-Antrieb mit stufenloser und stossfreier Geschwindigkeitsregulierung während der ganzen Fahrt und mit elektronischer Steuerung ausgerüstet. Diese Antriebsart hat den Vorteil, dass Beschleunigung und Verzögerung jederzeit geändert werden können. Der Ward-Leonard-Antrieb erfordert drei Maschinen für jeden Aufzug: Drehstrommotor, Gleichstromgenerator und Aufzugsmotor, der mit dem erzeugten Gleichstrom betrieben wird. Die Fläche des im 23. und 24. Stockwerk gelegenen Maschinenraums beträgt 60 m<sup>2</sup>, die Raumhöhe 8 m.

Die Steuerung der Aufzüge erfolgt automatisch durch Gruppensteuerung unter selbständiger Einstellung der hauptsächlichsten Verkehrsarten: Auf- und Ab-Stossverkehr, Auf- und Ab-Zwischenstockverkehr und Nachtverkehr.

Jeder Aussenruf wird automatisch dem Aufzug zugewiesen, dessen

Kabine am schnellsten diesem Ruf folgen kann. Im Auf-Stossverkehr werden die Kabinen gruppiert, wodurch sich die Leistungsfähigkeit erhöht. Eine Vorwahl-Einrichtung ermöglicht im Ab-Stossverkehr eine regelmässige Bedienung der unteren Stockwerke. Dadurch wird eine völlige Gleichberechtigung aller Stockwerke erreicht. Im Auf-Ab-Zwischenstockverkehr verlassen die Kabinen das Erdgeschoss in elektronisch regulierten Intervallen. Im Nachtverkehr steht eine Kabine zur Bedienung der eintreffenden Rufe bereit. Die übrigen Aufzüge setzen sich im Bedarfsfall automatisch in Betrieb. Die Wartezeit vom Wegfahren einer Kabine in einer Etage bis zum erneuten Anhalten einer anderen Kabine in der gleichen Etage beträgt im ungünstigsten Fall 25 s.

Die Türen in den Schächten sowie die Abschlussüren der Kabinen funktionieren vollautomatisch. Es gibt keine von Hand betätigten Türen. An den Lifttüren vorhandene Photozellen und Sicherheitskontaktleisten schützen die Liftbenützer.

Sämtliche Personenaufzüge sind an eine Notsteuerung angeschlossen. Mit einer Rückrufeinrichtung können die einzelnen Kabinen wahlweise ins Erdgeschoss zurückgerufen und dort blockiert werden. Diese Einrichtung ist für den Fall eines Stromunterbruchs oder anderer Störungen vorgesehen, damit in den Kabinen keinesfalls Personen eingeschlossen bleiben.

#### b) Betriebsdaten der sechs Personenaufzüge

Förderlast pro Kabine	1350 kg
Entsprechende Anzahl Personen pro Kabine	18
Nutzbare Kabinenbreite	1,9 m
Nutzbare Kabinentiefe	1,6 m
Nutzbare Kabinenhöhe	2,35 m
Fahrgeschwindigkeit	3,5 m/s
Anzahl der Haltestellen über Erdboden	24
Anzahl der Haltestellen unter Erdboden	3
Förderhöhe von der untersten bis zur obersten Haltestelle	88,33 m

#### c) Elektrische Installationen

Die Personenlifte sind mit einer Spezial-Kollektiv-Selektiv-Gruppensteuerung ausgerüstet. Der Antrieb erfolgt über Ward-Leonard-Gruppen mit einer Antriebsleistung von je 58 PS. Im Kern

DK 62.876-624.026.6

des 23. Stockwerkes sind die Leonard-Umformergruppen und im 24. Geschoss die Liftmotoren und die Steuereinrichtungen untergebracht. Die Energieversorgung erfolgt über zwei Steigleitungen für je drei Antriebe. Aus Sicherheitsgründen werden diese Leitungen in getrennten Steigschächten geführt. Der behördlichen Vorschrift entsprechend können die Aufzüge im Brandfalle mit Hilfe einer Notstromversorgung in das Erdgeschoss geführt werden. Die Notstromversorgung ist derart bemessen, dass ein Aufzug in Betrieb gehalten werden kann. Die hierfür erforderlichen Umschaltvorrichtungen wurden in der Hauptverteilanlage installiert.

Für den Fall einer Blockierung zwischen den Stockwerken infolge einer Störung in der Automatik ist in jedem Aufzug eine Alarmtaste eingebaut, die beim Tag- bzw. Nachtportier ein Alarmsignal auslöst. Über eine Sprechverbindung kann man die im Lift eingeschlossenen Personen über die Behebung der Störung orientieren. Diese Sprechverbindung leistet auch gute Dienste sowohl beim Einstellen der Aufzüge wie bei Revisionsarbeiten.

Neben den Personenliften ist im südlichen Treppenhaus noch ein ebenfalls mit einer Kollektiv-Selektivsteuerung und Ward-Leonard-Antrieb ausgerüsteter Waren- bzw. Feuerwehrlift vorhanden mit Anschluss an das Notstromnetz.

Die Übersichtstafel für die Aufzüge, von der aus auch die verschiedenen Betriebsarten gewählt werden können, wurde in dem im Erdgeschoss gelegenen Pförtneraum aufgestellt. Signallämpchen zeigen auf dieser die jeweiligen Standorte der Liftkabinen an.

## 2. Transportstudien für den Aktentransport

Von C. Vogel, Abt. Werkanlagen bei Gebr. Sulzer, AG, Winterthur

In Grossunternehmen mit ausgedehntem Werkgelände stellt die Verteilung von Schriftstücken aller Art zwischen den einzelnen Abteilungen infolge der räumlichen Ausdehnung bereits erhebliche Probleme. Die häufigste Verteilmethode innerhalb eines Betriebes besteht in deren Überbringung durch Boten. Dabei werden Fussmärsche zurückgelegt, die im Laufe der Jahre Distanzen erreichen, welche den Erdumfang übertreffen. Ob man nur horizontale Wege zurücklegt oder die zu befördernden Akten durch Treppensteigen in mehrere Stockwerke verteilt, stets sind erhebliche physische Kräfte aufzuwenden.

### a) Postorganisation

Das durchschnittlich von einem Boten mitgetragene Aktengewicht (Briefe, Telegramme, Unterschriftenmappen, Bücher, Ordner, Schnellhefter, Kleinstpakete usw.) beträgt rund 15 kg. Um die Laufwege möglichst kurz zu halten, sind die Werkanlagen in verschiedene Postkreise eingeteilt mit je einer Postverteilstelle, von welcher die Postboten in ein- bis zweistündigem Turnus Verteilung und Einsammeln der Post in den einzelnen Büros vornehmen. Diese Verteilstellen werden in zeitlichen Abständen von 90 min durch einen Lieferwagen bedient, der eine Rundfahrt nach Fahrplan fährt. In die Rundfahrt einbezogen ist der Zustell- und Abholdienst von Briefschaften der PTT sowie die Verbindung der Werke Oberwinterthur und Winterthur. Die tägliche Fahrleistung beträgt 100 km. Im Werk Winterthur allein wurden bereits im Jahre 1957 durchschnittlich pro Tag 24000 Sendungen mit einem Gesamtgewicht von rund 2000 kg transportiert. Dies entspricht dem Postverkehr einer grösseren Ortschaft, wie zum Beispiel Dübendorf oder Uster.

### b) Aktentransport

Der allgemeine Grundsatz im Güterumschlag «mit möglichstem geringem Aufwand, möglichst viel und möglichst rasch zu transportieren» gilt auch für die Postbeförderung. Dabei ist dem Faktor *rasch* besondere Beachtung zu schenken.

Im Hochhaus stand zum Vorneherein fest, dass das Problem der Postzustellung nicht innerhalb der Stockwerke auf horizontaler Ebene, von Büro zu Büro lag, sondern in der vertikalen Förderung des Postgutes. In den letzten Jahren wurden in Europa verschiedene Vertikalförderanlagen entwickelt, die sich durch ihren hohen Automatisierungsgrad auszeichnen und menschliche Arbeitskraft weitgehend ausschalten. Bereits bei der Planung wurde ein Aktenförderer mit automatischer Be- und Entladung in den einzelnen Stockwerken vorgesehen. In der Folge führten die Detailstudien zu einem Paternoster mit Kunststoffbehältern in den Abmessungen von 474 x 324 x 173 mm.

Für die Wahl der Behältergrösse war das grössengebundene Fördergut massgebend. Zum Beispiel: Unterschriftenmappen, Pult- und Briefordner, Zeichnungen und beschnittene Bogen bis maximal DIN A 3. Grössere Zeichnungen bis DIN A 0 werden gerollt und stehend transportiert. Hierfür dient ein besonderer Behältereinsatz,

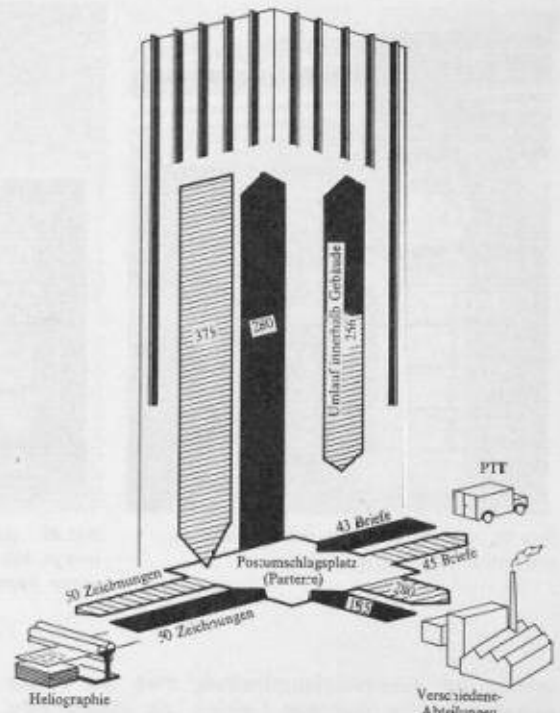


Bild 37. Schema des zu erwartenden stündlichen Aktenumlaufes der Vertikal-Aktentransportanlage

welcher die Zeichnungen in vertikaler Stellung festhält. Am Behälterrand ist eine Zielnockenleiste angebaut. Die Zielstation, bzw. das Stockwerk kann durch Herausklappen des entsprechend gezeichneten Zielnockens vor dem Versand eingestellt werden.

### c) Förderleistung

Als Grundlage für die Bemessung des Paternosters musste die erforderliche Förderleistung ermittelt werden, das heisst, die mutmasslich zu transportierende Post pro Zeiteinheit. Dieser Faktor ist jedoch insofern von der Hochhausbelegung abhängig, als für kaufmännische oder technische Abteilungen sowohl in der Quantität als auch in Art und Grösse des Fördergutes wesentliche Unterschiede bestehen können. Während es sich bei den technischen Abteilungen nebst Briefen vermehrt um sperrige Güter, das heisst Zeichnungen verschiedener Formate handelt, sind es bei den kaufmännischen Abteilungen Briefe, Mappen und Aktentaschen, die befördert werden müssen. Zu ermitteln war die anfallende Post pro Mann und Tag.

Bei der Belegung mit 1300 Personen wurde für eine Näherungsrechnung die Annahme getroffen, dass 60% technische und 40% kaufmännische Arbeitsplätze vorzusehen seien. Da keine Zahlen über den Postumlauf pro Person vorlagen, führte das Transportstudienbüro während längerer Zeit Erhebungen in verschiedenen Abteilungen durch. Mit Hilfe besonders angefertigter Formulare wurde an verschiedenen Fixpunkten Anzahl, Art und Laufrichtung der Post sowie die absendende und empfangende Abteilung notiert. Die Auswertung der Erhebung lieferte Zahlen, welche die Grundlage für die Berechnung der erforderlichen Förderleistung bildete, Bild 37. Dabei war zu berücksichtigen, dass nicht einzelne Akten, sondern mehrere Stücke miteinander zu transportieren sind. Der ermittelte mutmassliche Behälterumlauf beträgt 200 Stück/h.

Zur Bewältigung von Transportspitzen, wie sie beim Postverkehr periodisch auftreten, wurde eine zusätzliche Leistungsreserve von annähernd 100% einkalkuliert. Für den schnellen Transport kleinster Briefschaften innerhalb des Hochhauses wurde auch die Frage einer Rohrpostanlage geprüft. Eine solche erwies sich aber nur dann als wirtschaftlich vertretbar, wenn die umliegenden Bürogebäude ebenfalls an das System angeschlossen würden. Leider beschränkt die Grösse der Rohrpostbüchsen das Fördergut, so dass sich beispielsweise Briefe und Zeichnungen nur in gerolltem Zustande transportieren lassen, was sich als nachteilig auswirkt. Durch entsprechende bauliche Dispositionen wurden alle Vorkehrungen getroffen, um später dennoch eine Rohrpostanlage einrichten zu können.

### d) Aktenzuführung und -abtransport

In einer Distanz von etwa 100 m vom Hochhaus steht ein weiteres grösseres Büro- bzw. Verwaltungsgebäude 7. Dieses wird in Zukunft

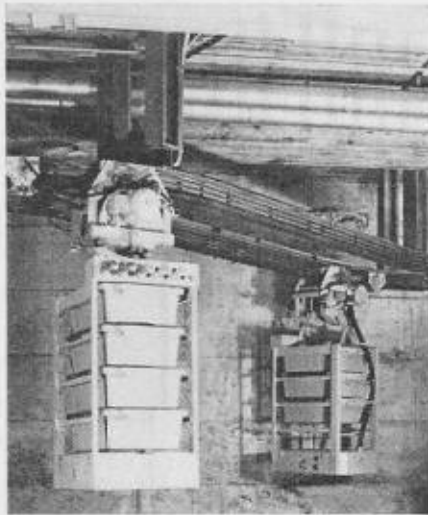


Bild 38. Elektrotraktoren mit Gehänge der Horizontal-Aktentransportanlage

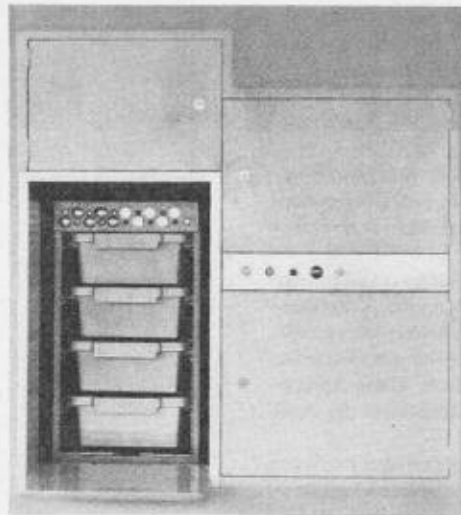


Bild 39. Station der Horizontal-Aktentransportanlage mit geöffnetem Schalter und geschlossenen Apparatkästen

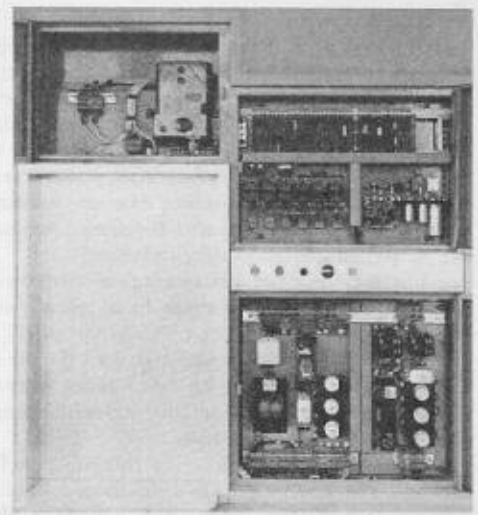


Bild 40. Stationssteuerung zur Horizontal-Aktentransportanlage. Links oben Türantrieb, rechts oben Symbolelemente, rechts unten Schütze, Sicherungen und Trafo

neben einer Konstruktionsabteilung noch das Finanz- und Rechnungswesen, den zentralen Einkauf, die Heliographie, die externe Briefspedition sowie die Fernschreibzentrale mit einer Belegschaft von insgesamt rund 1200 Angestellten beherbergen. Erfahrungsge-mäss besteht zwischen dem Hochhaus und diesem Gebäude der grösste Aktenverkehr mit einem Transportvolumen von 600 kg/h. Zwischen diesen Gebäuden liegt die stark befahrene Neuwiesenstrasse, welche für einen oberirdischen Pendelverkehr ein dauerndes Hindernis darstellt. Naheliegend war deshalb die Anlage eines gefahrlosen, sicheren und möglichst direkten unterirdischen Weges. Neben der Personenunterführung musste auch ein Kanal für die Energieleitungen vorgesehen werden. Parallel dazu erfolgte der Einbau einer Akten-Horizontalförderanlage. Eine Wirtschaftlichkeitsrechnung ergab, dass die Mehrkosten einer mechanischen, halbautomatischen Förderanlage gegenüber dem Aktentransport zu Fuss oder per Auto eine Abschreibung des zu investierenden Kapitals in wenigen Jahren erlaubt.

Vorgesehen wurde eine Hängebahn, die sowohl waagrecht wie senkrecht in einem Ringverkehr verläuft. Der Bahn entlang laufen im Einrichtungsverkehr vorläufig drei Traktoren mit Gehänge, von denen sich jedes mit 60 kg Post beladen lässt. Vorläufig sind drei Stationen eingerichtet. Das Kommando für die einzelnen Stationen wird jeweils am Traktor durch Tasten eingestellt. Der Aktentransport erfolgt mit den gleichen Behältern, wie sie für den Paternoster innerhalb des Hochhauses Verwendung finden. Der Umlad der Behälter sowie die Aussortierung der Post nach Stockwerken erfolgen in der Postverteilstelle des Hochhauses. Diese befindet sich im Erdgeschoss und ist durch die unterirdische Förderanlage an den Ringverkehr des Postkurses angeschlossen, was eine rasche Postverbindung mit den übrigen Gebäuden und Abteilungen ermöglicht.

#### e) Abtransport von Altpapier

Früher oder später werden die meisten Akten wertlos und wandern in den Papierkorb, oder man transportiert sie periodisch aus den Archiven direkt zur Papierverwertung. In den Werken Winterthur und Oberwinterthur fallen jährlich rund 450 t Altpapier an. Vom Hochhaus allein dürfte der jährliche Anfall rund 50 t betragen. Entsprechend der Anzahl der Mitarbeiter müssen wöchentlich rund 1100 Papierkörbe geleert werden. Zum Einsammeln des Papiers zirkuliert ein Plattformwagen mit Spezialaufbau. Die vollen Behälter gelangen in den einzelnen Stockwerken mit dem Lift in das erste Untergeschoss, wo das Papier in eine horizontale Ballenpresse abgelassen wird, welche dieses unter einem Druck von 12 t zusammenpresst. Während einer kurzen, durch ein Zeitrelais gesteuerten Zeitspanne bleibt das Papier unter Druck; anschliessend geht die Pressplatte automatisch wieder in die Ausgangsstellung zurück. Während diesem selbsttätigen Arbeitsprozess kann sich der Arbeiter bereits wieder auf die nächste Sammeltour begeben. Die fertige, 100 kg schwere Papierballe wird mit Drähten durch einen elektrischen Bindeautomaten gebunden und anschliessend auf eine Palette ausgestossen. Von hier erfolgt der Verlad mit Hilfe eines Aufzuges und eines Ballengreifers auf den Lastwagen des Altstoffhändlers. Durch die Mechanisierung

der einzelnen Manipulationen kann das Altpapier in kürzester Zeit und für das Hochhaus durch nur einen Mann abtransportiert werden.

### 3. Horizontal- und Vertikal-Aktentransportanlage

Von H. Mom und H. Ulmer, Abt. Werkanlagen bei Gebr. Sulzer, AG, Winterthur

#### a) Horizontal-Aktentransportanlage

Für den Transport von Akten und Zeichnungen wurde zwischen Hochhaus und Bürogebäude 7 eine 400 m lange Transportanlage erstellt, die aus einer endlosen, sowohl waagrecht als auch senkrecht transportierenden Kreis-Hängebahn besteht. Auf dieser Bahn laufen im Einrichtungsverkehr drei Elektro-Traktoren mit Gehängen, in denen sich die gleichen Behälter wie im Aktenpaternoster des Hochhauses transportieren lassen, Bild 38.

Vorläufig sind zwei Stationen im Bürogebäude und eine im Hochhaus vorgesehen, Bild 39. Beim Eintreffen eines Traktors an einer Station leuchtet eine rote Lampe auf. Gleichzeitig ertönt ein Summton. Geht der Bedienungsmann auf die vertikale Schiebetür der Station zu, so betritt er ein bewegliches Podest. Darauf öffnet sich automatisch die Schiebetür, um solange offen zu bleiben, als das Podest belastet ist. Das Gehänge lässt sich nun ent- und beladen. Nach erfolgter Beladung erhält der Traktor über eine der 10 vorgesehenen Tasten das Kommando, und zwar können mehrere Kommandos für die einzelnen Stationen gegeben werden. Anschliessend wird auf der Stations-Kommandotafel der Druckknopf «Fahrt» betätigt. Die Schiebetür schliesst sich selbsttätig und der Traktor setzt sich in Bewegung zu der ersten vorgewählten Station. Verlässt der Bedienungsmann das Podest, ohne den Druckknopf «Fahrt» betätigt zu haben, so schliesst sich automatisch die Tür nach 30 s und der Traktor fährt weg. Hat er kein Zielkommando erhalten, so bleibt er hinter der geschlossenen Tür stehen. Während dessen Dauer leuchtet die rote Lampe auf, jedoch ohne Ertönen des Summtons. Falls er den Weg eines nachkommenden Traktors blockiert, bekommt er zur Freilegung des Weges vom nachfolgenden Traktor das Kommando «Weiterfahren».

Jede Strecke ist in mehrere Blockstrecken unterteilt, so dass hintereinander fahrende Traktoren nicht kollidieren können. Der Aufbau des gesamten Steuerungssystems verunmöglicht eine Blockierung und korrigiert automatisch ein Unterlassen von Handgriffen.

Eine Ausweichbahn mit Drehweiche ermöglicht bei Störungen einzelne Traktoren aus dem Kreisverkehr herauszunehmen. Die Steuerung der Traktoren und der Stationen ist voneinander unabhängig, so dass es später ohne weiteres möglich ist, die Anlage zu vergrössern. Hierfür werden automatische Weichen in den bisherigen Ringlauf eingebaut.

Die Fahrbahn besteht aus DIN-Profil T 14. Die Längsfahrt erfolgt über ein Reibrad. Kurven und senkrechte Richtung sind nur mit der kleinen Geschwindigkeit befahrbar. Die Geschwindigkeiten betragen 50 und 12 m/min. Deren Regulierung erfolgt mittels zweier Kurzschlussläufer-Motoren und Planetengetriebe.



Bild 41 (links). Pate-nosterstation

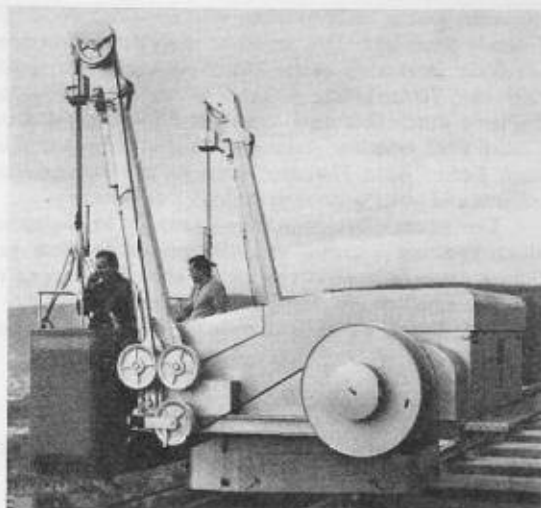


Bild 42 (rechts). Fassadenreinigungsanlage, auf dem Dach des Hochhauses montiert

Die Gehänge sind so ausgebildet, dass maximal vier volle oder neun leere Behälter aufgenommen werden können. Auf dem Zug befindet sich das gesamte Tastensystem für die Vorwahl der Stationen sowie die erforderlichen elektrischen Apparate. Die Kommandoübertragung zwischen Traktor und Schiene erfolgt mittels Photozellen.

Jede Station hat eine eigene Symatic-Steuerung, Bild 40, und steht durch ein Signal- und ein Kraftkabel mit der in Bahnmitte angeordneten Zentrale in Verbindung. In dieser befindet sich die Stromverteilung mit Hauptschalter, Sicherungen, Transformator, Einspeisung, Drehweichesteuerung usw.

Die Stromabnahme der Traktoren erfolgt über sechs, im T-Träger der Hängebahn isoliert angeordneten Stromschienen. Diese sind offen montiert und können vom Kanalboden aus berührt werden, weshalb die Betriebsspannung  $3 \times 42$  V, 50 Hz beträgt. Die drei anderen Stromschienen dienen der Übertragung der Steuersignale. In den Beladestationen wird die Zielbezeichnung für eine oder mehrere Stationen direkt am Traktor durch Klinken eingestellt, die auch bei Stromunterbruch gespeichert bleiben. Für eine zweite Etappe ist der Anschluss der an der Zürcherstrasse gelegenen Bürogebäude vorgesehen. Deren Richtungssteuerung erfolgt automatisch beim Anfahren der Weiche durch die eingestellten, durch Photozellen abgetasteten Zielklinken. Nach erfolgter Durchfahrt bewegt sich die Drehscheibe wieder in die Normalstellung zurück.

#### b) Senkrecht-Aktentransportanlage

Für den Vertikaltransport von Akten, Paketen und Zeichnungs-

rollen wurde ein Behälter-Umlaufzug mit 26 Stationen montiert. Diese vollautomatische Anlage besteht aus einem senkrechten Schacht in Stahlkonstruktion, worin eine endlose Kette mit 50 angeschraubten und geführten Laderechen läuft. Während die Antriebsmaschine über dem Schacht steht, wird die Kette von einer unten im Schacht montierten Spannstation gespannt. Die Umlaufgeschwindigkeit der Kette beträgt 0,38 m/s. Die Rechen werden in der Aufwärtsfahrt beladen und in der Abwärtsfahrt entladen. Das Einstellen der Zielhöhe geschieht mittels aufklappbaren Nocken direkt am Behälter von  $500 \times 350 \times 175$  mm und 15 kg Tragkraft. Sobald ein leerer Rechen ankommt, wird der auf die Belade-Rollenbahn gesetzte Behälter automatisch in den Aufzug eingefahren und vom Rechen mitgenommen, Bild 41. An der Zielhöhe angelangt, fährt der Behälter automatisch aus, um alsdann auf der Entladerollenbahn weiterzulaufen. Seine Ankunft wird sowohl akustisch als auch optisch angezeigt. Eine im Erdgeschoss montierte Rollenbahnanlage ermöglicht ein direktes Umladen der Behälter zwischen dem Horizontal- und Vertikalförderer.

Die zur Station gehörenden elektrischen Apparate wurden in einem Kasten in jedem Stockwerk untergebracht. Die zentrale Steuerung befindet sich im Parterre, wo sowohl die Belegung der verschiedenen Stationen sowie Störungen angezeigt werden. Kontroll- und Sicherheitsschalter bewirken bei Unregelmässigkeit ein sofortiges Stillsetzen des Aufzuges. Jedes Stockwerk ist auch mit einem Nothalteknopf versehen, durch dessen Betätigung sich im Notfall die Anlage ebenfalls stillsetzen lässt. Die Inbetriebsetzung kann nur vom Erdgeschoss aus erfolgen.

## XI. Fassaden-Reinigungsanlage

Von H. Mom und H. Ulmer, Abt. Werkanlagen bei Gebr. Sulzer AG, Winterthur

DK 729.311.1.004.5

Für die Reinigung der Aussenfenster und der Gebäudefassaden wurde auf dem Flachdach des Hochhauses eine Reinigungsanlage angebracht, Bild 42. Diese besteht aus einem Fahrgestell mit drehbarem Oberteil und zwei Auslegern, an denen an Drahtseilen eine Arbeitsbühne aufgehängt ist. Die Anlage lässt sich am Dachrand auf Schienen verfahren. Die auf dem Flachdach auf Betonschwellen verankerten und nicht mit der Dachhaut verbundenen Schienen bestehen aus verzinkten DIN-Profilen. Die Standsicherheit der Maschinen ist so gross, dass die normale Betriebsbelastung ohne Kippgefahr aufgenommen werden kann. In abnormalen Fällen kann die Schienenanlage durch das Eigengewicht der Schienen und Schwellen über Gegendruckrollen ein zusätzliches Moment aufnehmen.

Das untere Fahrwerk setzt sich aus einem Profilrahmen mit drehbar gelagerten Radkästen zusammen, so dass sich die Kurven in den Gebäudeecken leicht befahren lassen. Der elektrische Fahrtrieb ermöglicht eine Fahrgeschwindigkeit von etwa 10 m/min. Das Drehwerk mit einer Drehgeschwindigkeit von 1 U/min besteht aus einem innen verzahnten, elektrisch angetriebenen Kugeldrehring, auf dem das eigentliche Hubwerk gelagert ist. Dieses umfasst sowohl eine Trag- wie eine formschlüssig gekuppelte Fangseiltrommel, zusammen angetrieben mit einem Kurzschlussmotor. Auf den gerillten Trommeln werden die 9-mm-Seile mittels Seilwickelapparat in einer Lage aufgewickelt. Die Bühne hängt an den beiden Tragseilen, während die

beiden erst beim Reissen der Tragseile in Tätigkeit tretenden Fangseile durch Federn vorgespannt sind. Der Antriebsmotor ist mit einer elektrisch betätigten Lamellenbremse ausgerüstet. Zusätzlich wurde eine direkt auf die Tragseiltrommel wirkende, bei Stromausfall oder überhöhter Senkgeschwindigkeit sich auslösende Doppelbackenbremse mit Eldrobremstrücker eingebaut.

Um beim stromlosen Absenken der Arbeitsbühne von Hand die Senkgeschwindigkeit nicht zu hoch ansteigen zu lassen, wurde die Tragseiltrommel zusätzlich mit einer Fliehkraftbremse versehen. Die normale Hub- und Senkgeschwindigkeit beträgt 18 m/min.

Am Hubwerkrahmen sind zwei kastenförmige Ausleger montiert. Diese ruhen auf horizontalen Achsen und lassen sich im unbelasteten Zustand manuell in zwei Arbeitspositionen verstellen. Bei Nichtbenutzung der Anlage kann man die Ausleger in die horizontale Lage zurücklegen. Als Überlastsicherungen wurden im oberen, gelenkigen Teil der Ausleger Vibrometer eingebaut. Um die Anlage auch bei tiefen Temperaturen benutzen zu können, verwendete man als Material für die tragenden Teile der Stahlkonstruktion alterungsbeständige Feinkornstähle.

Die Abmessungen der in Leichtmetallbauweise ausgeführten Arbeitsbühne betragen  $2,8 \times 0,7 \times 1,2$  m, bei einer Nutzlast von 250 kg. Ausgerüstet ist die Bühne mit vier, aus glasfaserverstärktem Polyester angefertigten Wasserbehältern. Zur Verhütung eines Pen-