

# Betriebstechnische Einrichtungen im TT-Regionallager Urdorf

Autor(en): **Remund, Rolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **57 (1979)**

Heft 11

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875578>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

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

Zusammenfassung. Bei der Ausüstung des Regionallagers Urdorf mit betriebstechnischen Einrichtungen wurden teilweise neue Wege beschritten. Nach einem Überblick über Lage und Funktion des Magazins werden die interessantesten Anlagen beschrieben. Neben allgemein bekannten Kranen und Aufzügen wird auf erstmals eingesetzte Einrichtungen eingetreten. Das Schwergewicht liegt auf dem mechanisierten Palettenlager, der Zuanlage für Eisenbahnwagen und der hydraulisch angetriebenen Bodenklappe.

## Equipements d'exploitation au magasin régional des TT d'Urdorf

Résumé. Les équipements dont on a doté le magasin régional d'Urdorf représentent parfois des solutions inédites. Après avoir situé le magasin et expliqué sa fonction, l'auteur décrit les dispositifs les plus intéressants. Il passe en revue les grues et les élévateurs que chacun connaît, puis aborde les innovations. L'accent a été mis sur le magasin à palettes mécanisé, le système de traction pour wagons de chemin de fer et la trappe à commande hydraulique.

## Impianti tecnici d'esercizio nel magazzino regionale TT a Urdorf

Riassunto. In occasione della sistemazione degli impianti tecnici d'esercizio nel magazzino regionale di Urdorf sono stati seguiti parzialmente nuovi criteri. Dopo un colpo d'occhio generale sull'ubicazione e sulla funzione del magazzino si passano in rassegna gli impianti più interessanti. Vengono descritti, oltre alle gru e agli elevatori ormai noti, impianti che sono impiegati per la prima volta. Particolare rilievo è stato dato al magazzino a palette meccanizzato, all'impianto di trazione per vagoni ferroviari e alla ribalta del pavimento azionato idraulicamente.

## 1 Einleitung

Ungefähr auf halber Strecke zwischen Urdorf und Birmensdorf liegt westlich der Kantonsstrasse eine Industriezone, die als Standort für das neue Lagergebäude der Kreistelefondirektion Zürich gewählt wurde (Fig. 1). Obschon in ländlicher Umgebung gelegen, beträgt die Entfernung zum Zentrum Zürichs nur knapp 9 km Luftlinie.

Mit einer Breite von 79 m und einer Länge von rund 220 m weist das Hauptgebäude eine Bruttogrundfläche von 17 000 m<sup>2</sup> auf. Das vorhandene Grundstück von knapp 30 000 m<sup>2</sup> wurde mit einem Lagertrakt, dem freistehenden Nebengebäude und sämtlichen Verkehrswegen im Rahmen der gültigen Bauordnung optimal ausgenützt.

Im Hauptgebäude sind das Erdgeschoss und das erste Untergeschoss über die volle Gebäudefläche ausgehend. Im vorderen Teil des Gebäudes bieten drei Obergeschosse zusätzlichen Lagerraum. Alle Büro- und Betriebsräume sind ebenfalls in diesem Gebäudeteil untergebracht. Im hinteren Gebäudeabschnitt befindet sich im Erdgeschoss das Schwermateriallager, auf dessen gesamter Lagerfläche mit Kranen gearbeitet werden kann. Die Grundfläche aller Geschosse beträgt rund 58 000 m<sup>2</sup>, einschliesslich aller internen Verkehrswege, Kernzonen, Büros, Werkstätten, Garderoben usw.

Der Betrieb in einem Lagergebäude dieser Grössenordnung kann mit den herkömmlichen Mitteln nicht mehr rationell durchgeführt werden. Die Aufteilung der Lagerfläche auf fünf Stockwerke, die horizontale Ausdehnung des Baukörpers und die Forderung nach einer möglichst guten Ausnützung des Gebäudes verlangen den Einsatz verschiedener Umschlagshilfsmittel und anderer technischer Einrichtungen. Gleichzeitig können verschiedene Arbeitsabläufe nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet werden. Bei der Wahl der betriebstechnischen Einrichtungen war man bestrebt, diese möglichst gut auf die gestellten Anforderungen abzustimmen, so dass die Bedürfnisse erfüllt werden konnten, ohne eine Übermechanisierung zu erreichen.

## 2 Erschliessung und Materialfluss

Das Gebäude ist an das Industriestammgleis der Gleisgenossenschaft *Ristet-Bergenmoos* angeschlossen.

sen. Die PTT-Betriebe sind Mitglied dieser Körperschaft und beispielsweise zu einem Viertel Mitbesitzer der durch die Genossenschaft betriebenen Diesellokomotive. Das Industriegleis ist bei Birmensdorf an das Netz der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) angeschlossen. Da diese Station kaum mehr ausgebaut werden kann, wurde unmittelbar neben dem Lagergebäude eine Sortiergleisanlage erstellt. Das Anschlussgleis wird seitlich ins Gebäude eingeführt, wo der Gleisstrang die ganze Lagerlänge bedient. Im Freien führt ein Abzweigstück zum Ölumschlagplatz (Fig. 1).

Für die Strassenfahrzeuge sind verschiedene Bahnhöfe und Umschlagsrampen vorhanden. Die Haupteinfahrt ist im ersten Untergeschoss direkt unter dem Gleisstrang angeordnet. Am Ende der ersten Längsdurchfahrt kann entweder auf einer im Gebäudeinnern liegenden Rampe ins Erdgeschoss gestiegen werden, oder man kann das Gebäude auf der andern Längsseite wieder verlassen.

Der Materialfluss im Innern des Gebäudes ist durch das Gegenüberliegen von Schiene und Strasse, mit dazwischen vorhandener Lagerfläche, im Grundkonzept sehr einfach: Anlieferung durch Bahn, Zwischenlagerung, Kommissionierung und Bereitstellung für die Verteilung durch Strassenfahrzeuge. Die verschiedenen Funktionen des Lagergebäudes ergeben noch andere Materialflüsse: So wird das durch Lastwagen gelieferte Altmaterial im ersten Untergeschoss ausgeladen, dort verarbeitet und dann durch eine Bodenöffnung mit dem Kran direkt auf Eisenbahnwagen verladen. Umgekehrt werden zum Beispiel die Telefonkabel, die nicht zum Vorrat gehören, aber für vorgegebene Netzausbauten bestimmt und wieder haspelweise auszuliefern sind, vorteilhaft im ersten Untergeschoss zwischengelagert und beanspruchen somit die Lagerfläche im Erdgeschoss nicht.

## 3 Verschiebeanlage für Eisenbahnwagen

Die Eisenbahnwagen werden mit der Rangierlokomotive in die Halle geschoben, dort von der eingebauten Rangieranlage übernommen und an den gewünschten Ausladeort verschoben.

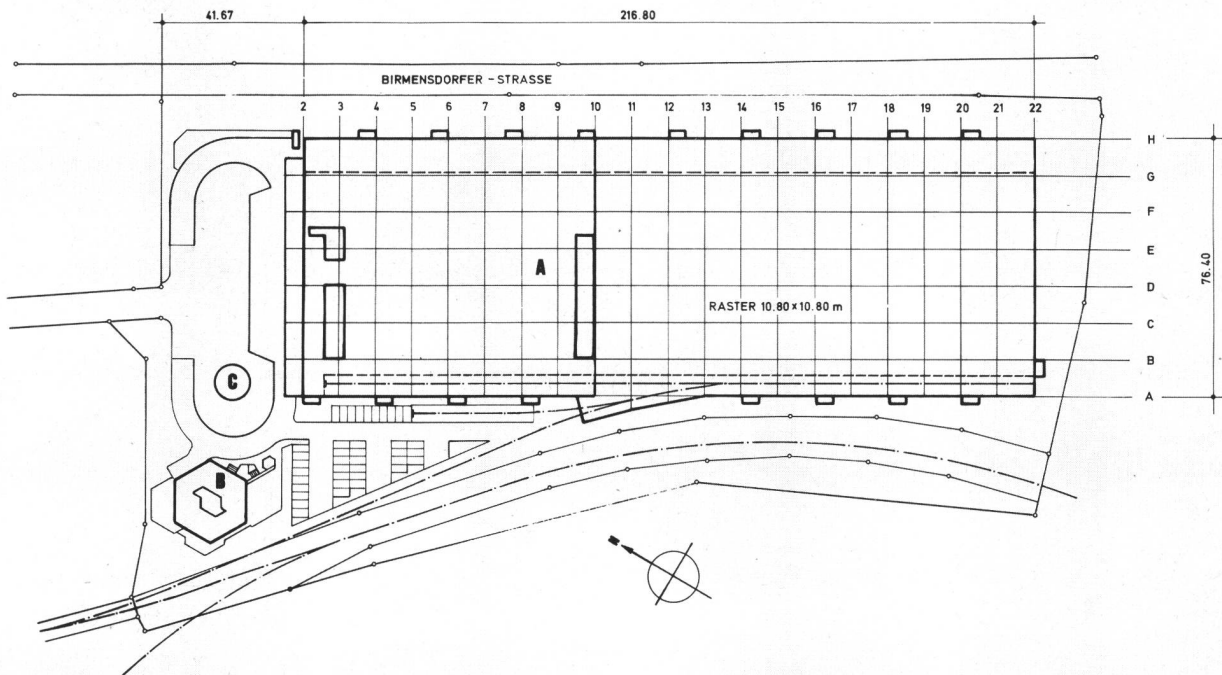


Fig. 1  
Situationsplan 1:2000

A Lagergebäude  
B Kantinegebäude  
C Tankstelle

Diese Rangiereinrichtung besteht aus einer neben dem Gleis — auf Aussenkante der Eisenbahnwagen — verlegten doppel-U-förmigen Führungsschiene, in der der «Schubwagen» läuft (Fig. 2). Dieser ist an beiden Enden mit dem Zugseil verbunden. Es wird beim Prellbock am Ende der Schwermaterialhalle über die Antriebsstrommel geführt, verläuft im untern Teil der Führungsschiene zu einer Umlenkvorrichtung am andern Hallenende und — im obern Teil der Führungsschiene — wieder zum «Schubwagen». Der zu verschiebende

Eisenbahnwagen wird mit einer Schubstange mit dem «Schubwagen» gekoppelt (Fig. 3) und kann nun gezogen und gebremst werden.

Um mit demselben Seil gleichzeitig auch den Gleisstrang bei der Ölabfüllstation bedienen zu können, wird das rücklaufende Seiltrumm nicht direkt zur Antriebsstation, sondern mit 4 Umlenkrollen ins Freie geführt. Bei Bedarf lässt sich auf diesem Gleisstück ein zweiter Schubwagen an das Seil anklammern (Fig. 4).

Bei einer Antriebsleistung von 7,4 kW entwickelt die Anlage eine Schubkraft von 20 kN. Dies erlaubt das Verschieben von Wagenkompositionen bis zu einem Gesamtgewicht von 250 t mit einer Geschwindigkeit von 0,3 m/s. Bei den Abnahmeversuchen lag der Bremsweg bei 80 t Anhängelast unter 50 cm. Um die Dehnung des

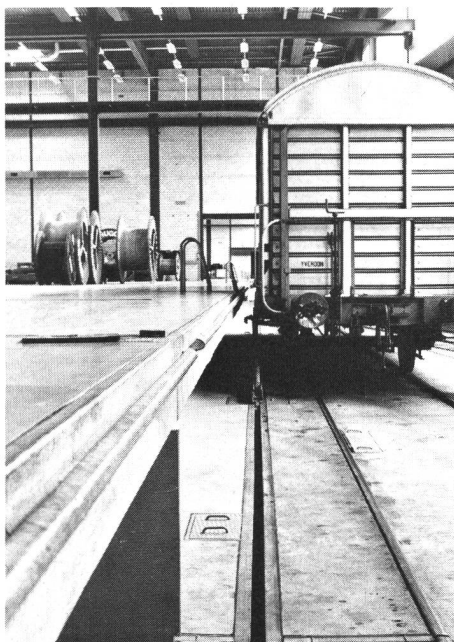


Fig 2  
Gleis mit Waggonzuganlage

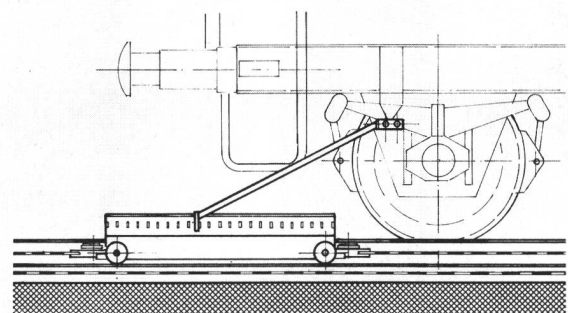


Fig. 3  
Prinzipskizze des Schubwagens

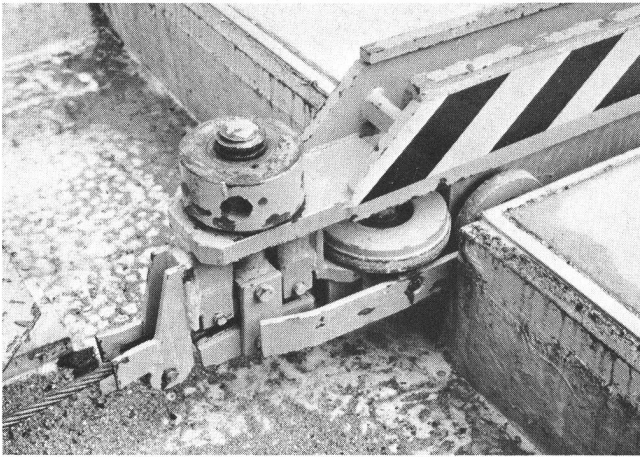


Fig. 4  
Detailaufnahme des Schubwagens

400 m langen Zugseils sowie die Schläge bei Beschleunigung und Bremsung aufnehmen zu können, enthält die Antriebsstation eine Spannvorrichtung, die das Seil selbstständig nachspannt.

Diese Wagenverschiebeanlage hat nicht nur den Vorteil, jederzeit sofort einsatzbereit zu sein, sondern sie erlaubt auf ideale Weise ein gefahrloses und präzises Rangieren der Bahnwagen.

#### 4 Krananlagen

Die Krane sind im Aufbau einfache, in der Bedienung jedoch ziemlich anspruchsvolle Anlagen. Im Schwermateriallager sind sechs Zweiträger-Laufkrane mit einer Spannweite von durchschnittlich 21 m vorhanden. Die Kranbahn liegt 9,40 m über dem Lagerboden. Längs der Kranbahn ist auf 6,50 m ein Laufsteg geführt (Fig. 5). Dieser ist auf einer Hallenseite über eine Treppe als normaler Zugang zur Führerkabine erreichbar. Auf der Gegenseite ist die vorgeschriebene Fluchtleiter angeordnet. Die Krane können ausser mit der Kabinensteuerung auch mit der Steuerbirne direkt vom Arbeitsstandort aus bedient werden, wobei von den beiden Steuerungen zwangsläufig jeweils nur eine wirksam ist.

Die Nutzlast der Krane wurde auf 6 t festgelegt, mit Ausnahme jener des Kranes 2, der 10 t Tragfähigkeit besitzt. Für das 6-Tonnen-Hubwerk (Fig. 6) sind bei einer



Fig. 5  
Laufbahn und Begehungssteg einer Krananlage

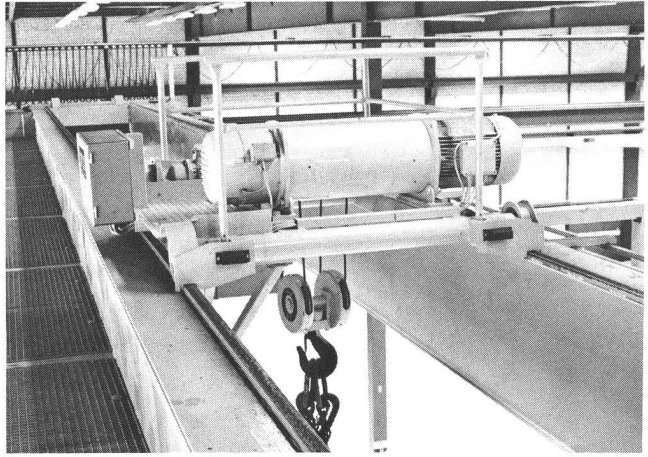


Fig. 6  
Krankatze mit Hubwerk

Arbeitsgeschwindigkeit von 6,25 m/min 7,7 kW beziehungsweise 12,1 kW für 10 t notwendig. Sowohl das Hubwerk als auch die Fahrtriebe für Kran und Katze haben in beiden Bewegungsrichtungen je zwei Geschwindigkeiten.

Im Arbeitsbereich des Kranes 1 befindet sich eine normalerweise geschlossene Bodenöffnung mit den lichten Weiten 8 x 4 m, die es gestattet, Lasten vom Erdgeschoss direkt ins erste Untergeschoss zu befördern. Der dazugehörige Deckel, der geschlossen als Verkehrs- und Lagerfläche benützbar ist, wurde als spezielle Stahl-Beton-Verbundkonstruktion ausgeführt (Fig. 7). Jede Deckelhälfte weist ansehnliche 13 t auf und wird mit zwei Hydraulikzylindern geöffnet, die zusammen eine Druckkraft von 90 t entwickeln. Eine genaue Aufteilung des Drucköls mit Mengenteiler gestattet ein synchrones Öffnen beider Klappen. Die Öffnungszeit beträgt 4 min bei einer Antriebsleistung von 7,3 kW. An der Unterseite des Deckels ist ein Teleskopgeländer angeschraubt, das während des Öffnungsvorgangs zwangsläufig die Längsseiten abschränkt.

Im Untergeschoss kann mit einem im selben Bereich arbeitenden Deckenhängekran die Last übernommen werden. Es stehen dort insgesamt vier Deckenhängekrane mit ebenfalls je 6 t Nutzlast zur Verfügung. Durch eine Säulenreihe getrennt, sind je zwei dieser Anlagen unmittelbar nebeneinander angeordnet. Drei Überfahr-



Fig. 7  
Hydraulische Bodenklappe

stücke ermöglichen, mit der Krankatze von einem Kranträger auf den benachbarten überzuwechseln.

## 5 Palettenlager (Fig. 8 und 9)

Die PTT-Betriebe benützten bereits seit einiger Zeit die Normalpalette Typ I als Lager- und Transporteinheit für das Fernmeldematerial. Aus diesem Grund wurde in das Magazingebäude Urdorf zum erstenmal ein entsprechend eingerichtetes Lager integriert. Der dafür vorgesehene Raum weist eine Grundfläche von 44 × 30 m und

eine Höhe von 11 m auf. Er musste jedoch aufgrund einer Auflage der Kantonalen Gebäudeversicherung mit einer Brandmauer vom übrigen Lagerbereich abgetrennt werden.

## 51 Lagergestelle

Als Erstausbau wurden 10 Gestellreihen montiert. Diese bilden die Lagergänge 1...5, wovon die drei dem Gleis näher gelegenen eine Länge von 37,90 m haben. In diesem Bereich wurde der Abstand der Lasttraversen

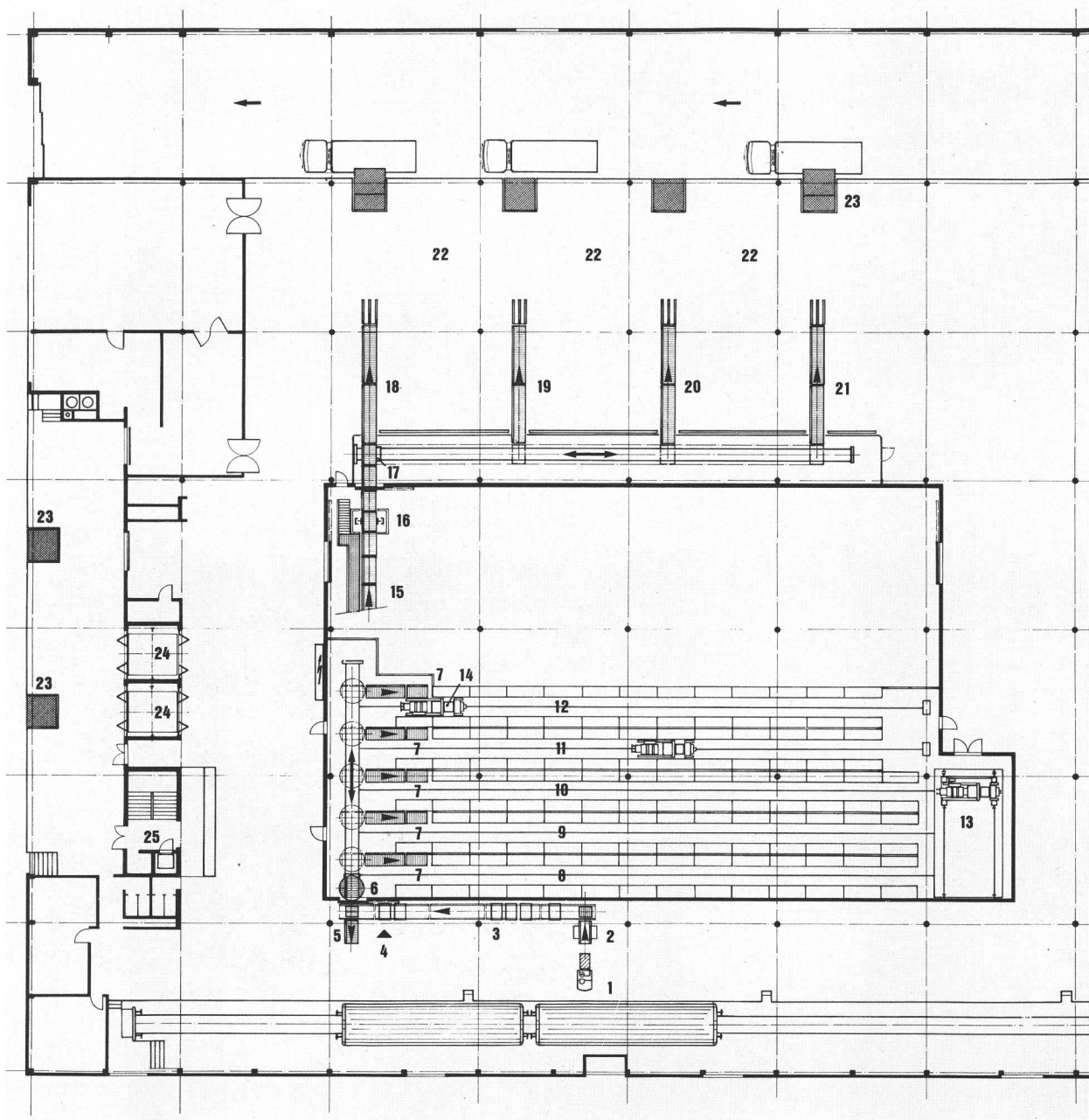


Fig. 8  
Situationsplan des Palettenlagers im Erdgeschoss

- |        |  |         |  |
|--------|--|---------|--|
| 1      | Entladestelle für Bahn                     | 15      | Auslagerungsrollenbahn auf Höhe 3,85 m |
| 2      | Aufgabeelement (Fig. 10)                   | 16      | Hubvorrichtung                         |
| 3      | Staustrecke                                | 17      | Verschiebewagen                        |
| 4      | Zieleingabe (Fig. 11)                      | 18...21 | Rollenbahn für Bereitstellung          |
| 5      | Direkte Auslagerung auf Eisenbahnrampe     | 22      | Verladerampe                           |
| 6      | Verschiebe-Drehwagen                       | 23      | Anpassrampe                            |
| 7      | Übernahmestelle durch Regalstapelgeräte    | 24      | Warenaufzug 4 t                        |
| 8...12 | Lagergänge                                 | 25      | Personenaufzug                         |
| 13     | Querversetzgerät mit Stapelgerät (Fig. 13) | 26      | Stirnrampe                             |
| 14     | Ganggebundenes Stapelgerät                 |         |  |

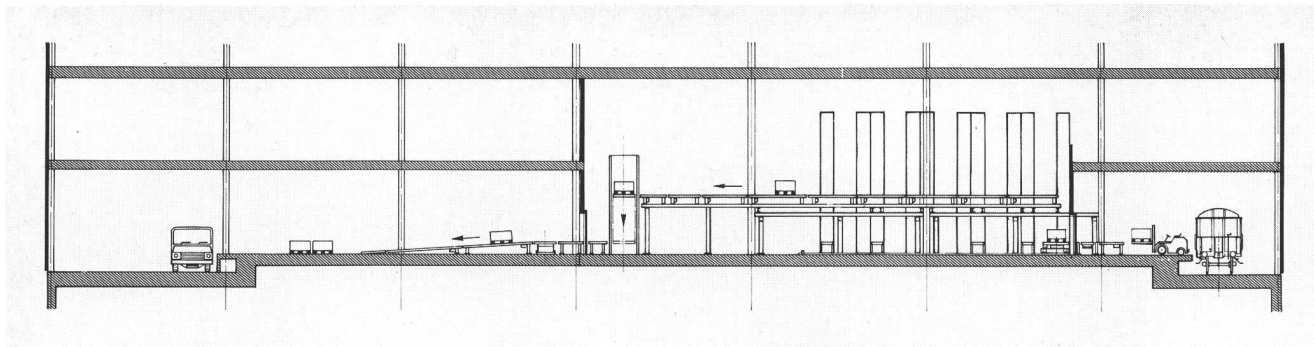


Fig. 9  
Schnitt durch Palettenlager

auf 1,60 m festgelegt, so dass in der Vertikalen sechs Paletten mit einer maximalen Höhe von 1,45 m eingeschoben werden können.

Die Paletten werden quer gelagert, wobei die Lagerkapazität dieser Gänge insgesamt 972 Paletten beträgt. Das höchste zulässige Gewicht darf je Lasteinheit 1000 kg nicht übersteigen. Die unterste mögliche Auflage ist 600 mm über dem Boden, während die freie Höhe über der obersten Ladung bei Ausnützung der zulässigen Ladungshöhe nur noch knapp 1 m ausmacht. In diesem freien Raum müssen Beleuchtung, Heizung und Brandmelder untergebracht werden. Zudem benötigen die eingesetzten Stapelgeräte Bewegungsspielraum. So ist es gelungen, die Raumhöhe optimal auszunützen.

Bei den Lagergängen 4 und 5 wurde der Abstand der Lasttraversen für 10 Paletten übereinander gewählt. Die sich ergebende Teilung von 900 mm ist die notwendige Fachgrösse zur Aufnahme von Boxpaletten. Obschon die Gestellreihen dieser beiden Gänge um ein Element von 2,70 m kürzer sind als die eingangs erwähnten, sind in diesem Lagerbereich über 1000 Palettenplätze vorhanden. Insgesamt stehen also rund 2000 Palettenplätze zur Verfügung, wovon die eine Hälfte der Lagerung von Telefonbüchern, die andere dem eigentlichen Umschlag von Linienmaterial dient.

Der Gestellblock kann bei Bedarf um vier Reihen erweitert werden, was Stellplätze für weitere 1000 Paletten schaffen würde.



Fig. 10  
Aufgabeelement

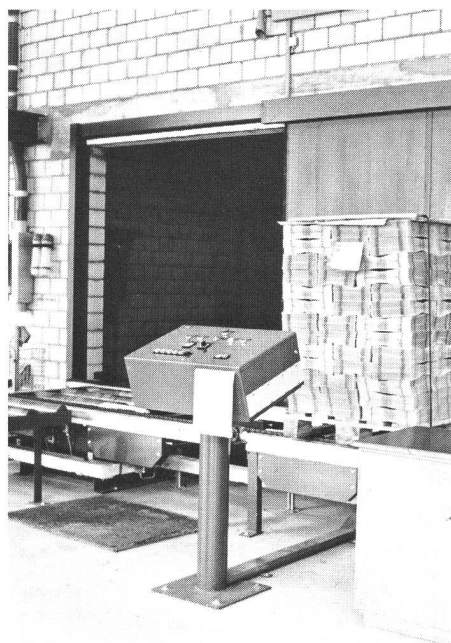


Fig. 11  
Zieleingabe

## 52 Palettentransportanlage

Der Transport der Paletten vom Ausladeort zum Lagerblock sowie vom Lagerblock zu den Bereitstellplätzen wird von einer Förderanlage übernommen. Es kann zwischen einem Einlagerungsteil und einem Auslagerungsteil unterschieden werden.

### Einlagerung:

Am Ausladeort 1 werden die Paletten mit dem Aufgabeelement 2 (Fig. 10) auf die Transporthöhe von 600 mm gehoben. Auf den anschliessenden Kettenförderern 3 werden sie aufgetaktet, das heisst, immer drei Paletten werden zusammen weitertransportiert. Bis zur Zieleingabe 4 (Fig. 11) stehen 12 Stauplätze zur Verfügung. Bei automatischem Betrieb ist die Speicherung der Ziele für 4 Paletten möglich. Zusätzlich kann je Lagerung eine Staustrecke von 3 Plätzen für bereits zugeeilte Paletten ausgenützt werden. Bei gleichzeitiger Einlagerung in zwei Gänge können also 10 Paletten nach der Zieleingabe und 12 Paletten vorher bereitgestellt werden, bevor die erste Palette von einem Stapelgerät weggeräumt werden muss. Fehlgeleitete Paletten können nicht mehr ausgeschleust werden, nachdem sie den Verschiebewa-

gen 6 erreicht haben. Sie müssen vom Stapelgerät entweder direkt wieder ausgelagert oder bis zur Beendigung des Einlagerungsvorgangs im Gestell deponiert werden. Nach beendeter Einlagerung können die Transportanlage «Einlagerung» umgesteuert und falsche Paletten wieder zurück auf die Bahnrampe befördert werden, um von der Rollenbahn 5 abgenommen zu werden. Um ein gutes Funktionieren der Anlage zu gewährleisten, müssen die verwendeten Paletten eine gewisse Qualität aufweisen. Zu stark beschädigte Paletten dürfen nicht auf die Anlage gebracht werden, da sonst Störungen auftreten. Durch nicht betätigte Endschalter werden die Paletten von der Steuerung nicht mehr erfasst und laufen auf andere auf.

#### Auslagerung:

Auszulagernde Paletten werden direkt auf die erhöht angeordnete Rollenbahn 15 abgesetzt. Das Anhalten der vor dem Lagergang liegenden Rollenbahn geschieht mit Drucktaste «Anmeldung». Nachdem das Lastaufnahmemittel des Stapelgerätes eingefahren ist, kann die Palette durch Drücken der Zieltaste auf den Weg geschickt werden. Normalerweise werden die Ziele beim Aufgabort direkt vom Stapelgerät aus eingegeben und gespeichert. Über das Hubelement 16 gelangen die Paletten auf die ursprüngliche Transportebene der Einlagerung, verlassen den Lagerblock und werden mit dem Verschiebewagen 17 einer der vier Bereitstellungsrollenbahnen 18...21 zugeführt. Diese sind als angetriebene Gefällsrollenbahnen ausgebildet, so dass die Paletten auf dem letzten Platz mit dem Handgabelhubwagen übernommen werden können (Fig. 12).

Die ganze Palettentransportanlage wurde aus 45 weitgehend normalisierten Einzelelementen zusammengestellt. Die 48 Antriebseinheiten haben insgesamt eine installierte Leistung von 25,7 kW.

### 53 Regalstapelgeräte

Diese sind das Bindeglied zwischen Transportanlage und Lagerfach. Für die Lagergänge 8...10 kommt nur ein Gerät zum Einsatz. Dieses kann mit dem Querversetzgerät 13 von einem Gang zum andern verschoben werden (Fig. 13). Die Lagergänge 11 und 12 haben je ein fest zu-

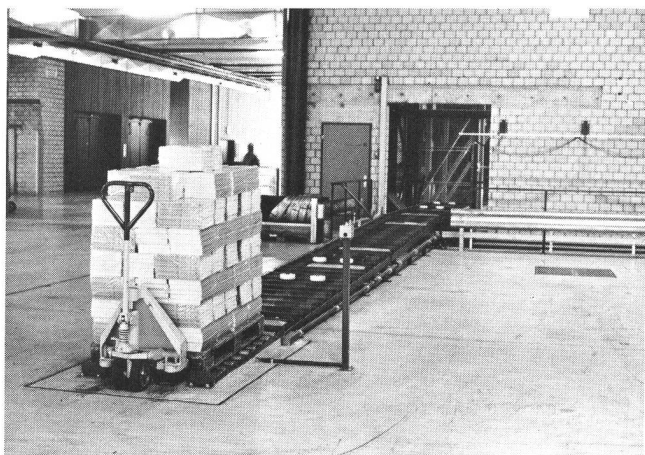


Fig. 12  
Übernahme der Paletten

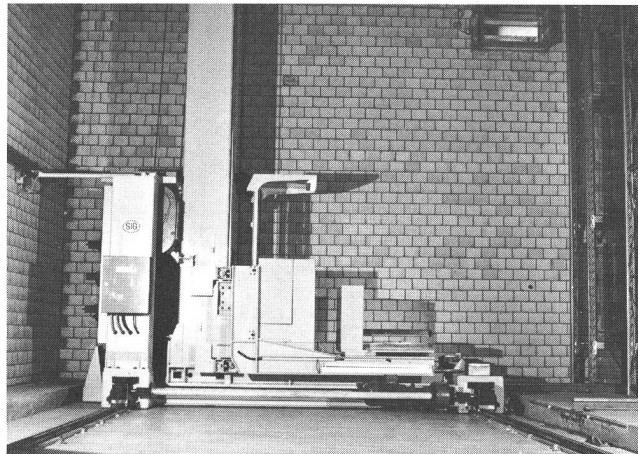


Fig. 13  
Querversetzgerät mit Regalstapler

geteiltes Stapelgerät. Alle drei Regalstapelgeräte sind gleich konstruiert. Sie sind untenlaufend und haben als Laufschiene eine Eisenbahnschiene, wie sie für Schmalspurbahnen verwendet wird. An der Lagerdecke nimmt ein Führungsprofil die verhältnismässig kleinen seitlichen Kräfte auf. Eine am Gerätemast beweglich angeordnete Hebebühne umfasst das Lastaufnahmemittel und die Steuerkabine. Sämtliche Bewegungen werden durch eine mitfahrende Person manuell gesteuert. Die Geräte sind für 1000 kg ausgelegt.

Als Antrieb für das Längsfahren dient ein thyristor geregelter Gleichstrommotor, während das Hubwerk von einem Kurzschlussläufermotor angetrieben wird. Hub- und Fahrbewegung können gleichzeitig erfolgen. Die Steuerung ist als sogenannte Zweihandsteuerung konzipiert, so dass der Bedienungsmann während einer Fahrbewegung gezwungen wird, mit jeder Hand einen separaten Steuerungshebel zu betätigen. Das Lastaufnahmemittel ist eine auf einem Drehtisch angeordnete Teleskopgabel. Der Drehtisch ist um 360° drehbar, was gestattet, eine aufgenommene Palette in alle 4 Hauptpositionen zu drehen.

Beim Einlagerungsvorgang werden die Paletten von der Rollenbahn 7 mit dem Stapelgerät übernommen. Damit ein Lagerfach in dem der Rollenbahn gegenüberliegenden Gestell gefüllt werden kann, ist das Lastaufnahmemittel nach Übernahme der Last um 180° zu drehen. Bei der Auslagerung ist, unabhängig vom Übernahmeort, jede Palette um 90° nach vorn zu drehen, um diese direkt auf die Auslagerungsrollenbahn 15 absetzen zu können. Beim Zusammenstellen von Aufträgen, die aus verschiedenen Artikeln bestehen, hat der Bedienungsmann die Möglichkeit, die Palette direkt vor die Kabine zu drehen. So können auch schwerere Stücke bequem dem Lagerfach entnommen und auf die Kommissionierpalette gelegt werden. Zusätzlich lässt sich die Kabine gegenüber dem Lastaufnahmemittel um 700 mm absenken. So ist es möglich, auch in der Höhe die jeweils günstigste Arbeitsposition einzustellen.

### 6 Automatische Tore

Da derart grosse Lagerflächen, wie sie in den beiden Hauptgeschossen vorhanden sind, nicht ohne Brandabschnitte erstellt werden dürfen, weisen beide Geschosse

je drei Brandabschnitte auf. Dies bedeutet, dass Lastwagenfahrspuren, Verkehrswege von Staplern und das Gleisfeld entsprechend oft unterbrochen werden. Den 7 automatischen Aussentoren stehen demnach 31 Brandschutztüre gegenüber. Ihrer Funktion entsprechend, konnten sämtliche Aussentore mit Scheiben versehen werden, während in den Brandabschnitten vollwandige Tore mit entsprechender Isolation eingebaut werden mussten.

#### Dimensionierung der Tore:

Die *Lastwagendurchfahrten* sind Schiebefalttüre mit lichten Öffnungsmassen vom 6,80 m Breite und 4,20 m Höhe.

*Staplerdurchfahrten* sind Schiebetore ohne Bodenführung oder Schwelle. Öffnungsbreite und -höhe je 3 m.

*Gleisabschlüsse* sind Schiebefalttüre von durchschnittlich 4 m Breite und 4,80 m Höhe. Ausgenommen ist die Gleiseinfahrt, wo ein zweiseitiges Faltdor mit 6,70 m Breite und 6,10 m Höhe den Abschluss bildet.

Bei den *Torsteuerungen* sind einige spezielle Lösungen erwähnenswert. Längs jeder Lastwagenfahrspur im Gebäude werden die drei Brandschutztüre steuerungstechnisch so gekuppelt, dass sich mit dem Öffnen des Einfahrttors sämtliche folgenden Tore gleichzeitig öffnen. Somit kann eine ganze Gebäudelänge ohne zusätzliche Halte zügig durchfahren werden. Startet ein Fahrzeug im Gebäudeinnern, so öffnen sich nur noch alle in Fahrtrichtung folgenden Abschlüsse (Fig. 14). Die Ausfahrttüre sind in diese Verkettung nicht mit einbezogen. Sie bleiben geschlossen, bis das Fahrzeug direkt davor eingetroffen ist. Wärmeverluste werden dadurch auf ein Minimum beschränkt. Als Öffnungselement haben die Lastwagentore je eine Fotozelle. Eine Ausnahme bildet die Haupteinfahrt, die den Öffnungsimpuls durch eine im Boden eingelassene induktive Schlaufe erhält.

Einige Besonderheiten mussten bei den Gleisabschlüssen und den angrenzenden Staplerdurchfahrten berücksichtigt werden (Fig. 15). So muss sich beim Öffnen eines Gleistores das stirnseitig anschliessende Staplertor zwangsläufig öffnen, damit der vorgeschriebene Sicherheitsabstand zu den Eisenbahnwagen ge-



Fig. 14  
Lade- und Fahrspur für Lastwagen

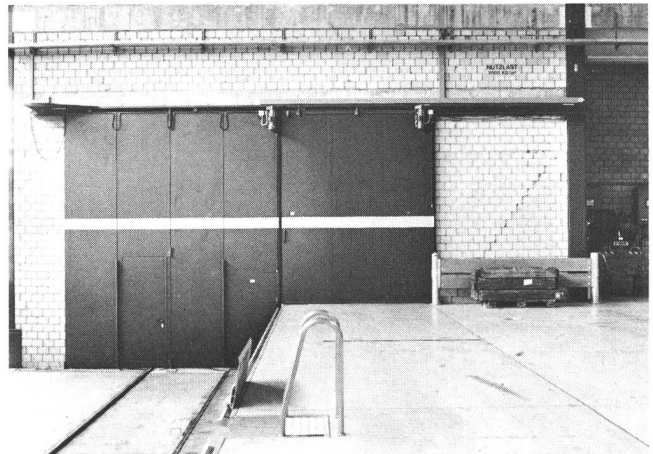


Fig. 15  
Gleisabschluss mit Staplertor

währleistet ist. Im weiteren erhalten diese Torgruppen einen Öffnungsimpuls durch das Einschalten der Rangieranlage, die ihrerseits aber erst dann betrieben werden kann, wenn die vollständige Öffnung der Tore durch entsprechende Endschalter gemeldet wird. Wie bei den Lastwagentoren bewirkt auch hier das Öffnen des Aussentors das Weiterleiten eines Öffnungsbefehls an die innenliegenden Abschlüsse.

Alle in Brandabschnitten liegenden Tore sind an das Brandmeldesystem angeschlossen. Bei Brandausbruch erhalten alle Tore in dem betroffenen Abschnitt einen Schliessbefehl. Auch Abschlüsse, deren Steuerung ausgeschaltet ist, werden von der Brandfallsteuerung erfasst. Dies bedingt, dass sämtliche Abschlüsse mit der notwendigen Sicherheitseinrichtung versehen sind, um ein Einklemmen von Personen zu verhindern. Die bei Normalbetrieb als Sicherheitselement wirkenden Strahlen der Fotozellen werden im Brandfall unwirksam, da sonst bei Rauchentwicklung das Schliessen des Tors durch Unterbruch der Fotozelle verhindert würde.

## 7 Warenaufzüge

Obergeschosse können in der Regel nicht direkt mit Strassenfahrzeugen angefahren werden. Auch im Lagergebäude Urdorf sind die Obergeschosse 1...3 ausschliesslich durch Aufzüge erschlossen. Sämtliche Transporte sind also nur über die Warenaufzüge möglich. Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit dieser Anlagen entscheiden direkt über den Wert der abhängigen Lagerteile. Demzufolge wurde grosser Wert auf gute vertikale Verbindungen gelegt. Man entschied sich für den Einbau von vier Warenaufzügen. Davon wurden je zwei als Gruppe zusammengefasst, von denen sich je eine in den Hauptkernzonen befindet. Die Aufzugskabinen wurden für Hubstaplerbetrieb ausgelegt, da auch hier zur Hauptsache Paletten zu transportieren sind. Die Grundfläche von 2,80 m Breite und 3,50 m Tiefe ist für den gleichzeitigen Transport von sechs Paletten reichlich dimensioniert (Fig. 16). Als Schachttüren wurden angetriebene Faltdüren gewählt, da bei Staplerbetrieb die Beschädigungsgefahr für automatische Türen wesentlich kleiner als für handbetätigte ist. Nach einigen Anlaufschwierigkeiten wegen zu hoher Schliesskräfte waren die Erfahrungen im ersten Betriebsjahr positiv. Es



wurden keine nennenswerten Türbeschädigungen verursacht. Auch die für alle Warenaufzüge auf 4 t festgelegte Nutzlast ist für die betrieblichen Anforderungen genügend. Beim Transport von sehr schweren Paletten ist eine Überladung der Kabine möglich, und es bedarf daher einer gewissen Disziplin des Bedienungspersonals.

## 8 Übrige Anlagen

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass Umschlaghilfsmittel, wie Anpassrampen und Hebebühnen, in grösserer Zahl eingesetzt sind. Auch zwei kleinere Elektrozüge dienen dem mühelosen und rationellen Güterumschlag.

Als Neukonstruktionen wurden bei den Kabelmessstellen zwei Drehscheiben eingesetzt, die je acht Kabeltrommeln aufnehmen können. Durch Drehen der Scheibe wird der jeweils benötigte Kabeltyp zur Messstelle gedreht. Acht gängige Kabel stehen so jederzeit ohne zeitraubendes Transportmanöver zur Verfügung.

Dass ein Gebäude dieser Grössenordnung heute auch mit Personenaufzügen ausgerüstet ist, braucht kaum erwähnt zu werden.

## 9 Schlussbetrachtungen

Bei der Mechanisierung von Transportabläufen stellt sich immer unweigerlich die Frage nach dem noch verantwortbaren Mechanisierungsgrad. Gesamthaft be-



Fig. 16  
Aufzugskabine

trachtet, dürfen die im Regionallager Urdorf eingesetzten Umschlags- und Transporthilfsmittel als angemessen bezeichnet werden. Es besteht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen manuell ausgeführten und mechanisierten Arbeitsabläufen. Aber auch die Lager- und Transporttechnik ist einer ständigen Entwicklung unterworfen. Auch können verwendete Einrichtungen nicht vorbehaltlos in andern Lagern kopiert werden, da die betrieblichen Forderungen selten identisch sind. Der Einsatz von betriebstechnischen Einrichtungen muss daher bei künftigen Bauten wieder neu überprüft und abgewogen werden.