Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 22 (1968)

Heft: 7: Forschungs- und Industriebauten = Bâtiments industriels et de recherches = Research centres and industrial plants

Artikel: Lagertechnik, Lagersysteme = Techniques et systèmes de dépôts = Storage techniques and systems

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-333299

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.10.2025

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

Peter Suter
Suter und Suter, Architekten, Basel

Lagertechnik Lagersysteme

Techniques et systèmes de dépots

Storage techniques and systems

Noch vor nicht allzu langer Zeit verband sich der Begriff Lager mit dem Bild einer einfachen Halle, einer Art Scheune oder Schuppen. Der Zwang zur Rationalisierung industrieller Betriebe durfte vor dem Lagerwesen nicht haltmachen. Dabei sind inzwischen aus primitiven Lagerschuppen zum Teil vollautomatisierte Lagerhäuser geworden. Kaum ein anderes Beispiel des industriellen Bauens zeigt so deutlich die Notwendigkeit zur Integration von Organisation, Funktion, Konstruktion und Formgebung.
Die damit verbundenen komplexen Probleme sind heute von einer derartigen Aktualität, daß es uns nützlich erscheint, gewisse grundsätzliche Gesichtspunkte aufzuzeigen und über einige Bauten, die in der letzten Zeit entstanden sind, kurz zu berichten. Am Schluß der thematischen Ausführungen befindet sich eine Liste von Fachbegriffen, die vorläufig noch einige Verwirrung anrichten, weil sie noch nicht genügend koordiniert sind. Es wurde versucht, die wichtigsten heute üblichen Begriffe kurz zu erklären, ohne dabei in eine perfektionistische Ausführlichkeit zu verfallen.

Bedeutung des Lagers

Wenn über die Bedeutung von Lagerproblemen gesprochen werden soll, so muß zunächst Klarheit über das Phänomen Lager innerhalb einer gewerblichen oder industriellen Organisation geschaffen werden.
Was bezweckt ein produzierender gewerblicher oder industrieller Betrieb?
- Ein Ausgangsprodukt als Rohmaterial oder Halbfertigprodukt
- durch Bearbeitung zu veredeln, also wertvoller zu machen,
- zu einem Endprodukt, das mit Gewinn verkauft wird.

Der Hauptakzent liegt also in der »Bearbeitung«. Nun ist diese Bearbeitung aber immer verbunden mit notwendigen Transporten und Lageroperationen. Bearbeitung, Transport und Lagerung bilden also die drei Grundelemente jedes Betriebes. Während aber der Bearbeitungsvorgang direkt zur Veredelung des Produktionsgutes beiträgt, ist dies beim Transport- und Lagervorgang nicht der Fall. Wenn ein Betrieb unter wirtschaftlichsten Bedingungen arbeiten soll, so können sich die Rationalisierungsbestrebungen nicht nur in der eigentlichen Bearbeitung erschöpfen. Sie müssen vielmehr in gleichem Maß auf Transport und Lager ausgedehnt werden.
Je rascher das Ausgangsprodukt, das Rohmaterial oder Halbfertigfabrikat eingekauft wird, den Betrieb durchläuft und schließlich an den Abnehmer verkauft wird, desto kleiner ist der Kapitalbedarf für gelagerte Ware, die ja so lange keinen Gewinn abwirft, bis sie den Betrieb wieder verläßt.

Lagerarten

Es muß grundsätzlich unterschieden werden nach:

1. Lagerung über kurze Zeitdauer, also Zwischenlager, die, innerhalb der Bearbeitungszonen angeordnet, dazu dienen können, den unterschiedlichen Zeitbedarf zwischen einzelnen Bearbeitungsvorgängen auszugleichen, und

2. Lagerung über längere Zeitdauer in eigentlichen Lagerzonen, die diesem Zweck entsprechend ausgebildet sind.
Bei der »Lagerung über längere Zeitdauer« lassen sich drei Kategorien unterscheiden, die auch verschiedene Funktionen zu erfüllen haben:

a) Lager für Rohmaterial. Sie sollen die Versorgung des Betriebes mit Ausgangsprodukten sicherstellen.

b) Lager für im Betrieb hergestellte Halbfabrikate. Sie bilden die großen »Staubecken« zwischen grundsätzlich verschiedenartigen Produktionsstufen und Produktionsmethoden. Sie sollen jeweils die Versorgung der darauffolgenden Stufen gewährleisten.

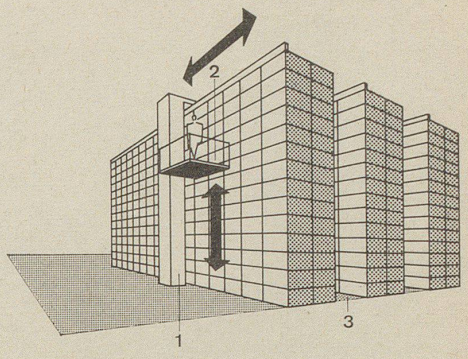
c) Lager für versandbereite Fertigprodukte. Sie dienen zur Sicherstellung der Lieferbereitschaft gegenüber dem Abnehmer.

Lagerbewirtschaftung

Ware im Lager heißt blockiertes Kapital. Aufgabe der Lagerbewirtschaftung ist es, mit geringstem Kapitalaufwand – d. h. bei geringstem Lagerbestand – die Produktions- und Lieferbereitschaft zu garantieren. Ökonomische Lagerbewirtschaftung ist aber nur möglich, wenn einerseits die Umschlagsgeschwindigkeit des Lagerinhaltes mit all seinen Schwankungen groß ist und andererseits eine einwandfreie Koordination mit den Produktions- und Lieferbedürfnissen besteht.
In Wirklichkeit sind die Probleme natürlich wesentlich komplizierter. Einkaufspreise für Rohmaterialien können kurzfristig stark schwanken, so daß sich ein größerer Lagerbestand aus einer günstigen Einkaufssituation heraus lohnt. Rohmaterial kann auch zu einem bestimmten Zeitpunkt, z. B. bei Nahrungsmitteln in der Erntezeit, anfallen, weshalb der Lagerbestand zeitweise höher ist als bei normalem Ablauf. Umgekehrt kann die Auslieferung von Fertigwaren saisonalen Schwankungen unterliegen, während für die Produktion eine möglichst gleichmäßige Auslastung über das ganze Jahr angestrebt wird. In diesen Fällen muß ein vorübergehend starkes Ansteigen des Bestandes an Fertigwaren bewußt in Kauf genommen werden.

Die Transport- und Lagereinheit

Die wirtschaftlichen und produktionstechnischen Bedürfnisse bestimmen das Lagervolumen. Lagersystem und Lagermethode

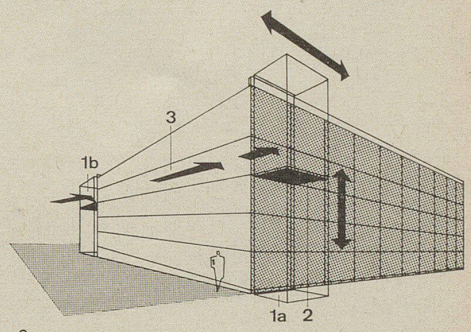


1
Regalbedienungsanlage, auch Fahrtrittanlage genannt, für die Handbedienung von Fächern oder Schubladen. Höhe bis ca. 6–7 m. Im allgemeinen nicht gebäudetragend.

Service de rayons, également appelé «marche de roulage» pour le service à main des cases ou des tiroirs. Hauteur: jusqu'à environ 6 à 7 m. L'installation ne porte généralement pas le bâtiment.

Shelf units, for manual utilization of shelf compartments or drawers. Height up to around 6–7 meters. As a general rule, not supporting structures.

1 Regalbedienungsgerät / Appareil de service de rayons / Shelf handling apparatus
2 Bedienungsbühne / Plate-forme de service / Handling platform
3 Regalstraße / Route des rayons / Shelf lane



2
Durchlauflager, auch Fließlager genannt. Transport des Lagergutes in Längsrichtung der Gestelle durch Gefälle oder mechanischen Antrieb. Beschickungsgerät am Anfang, Entnahmegerät am Ende des Regals. Höhe 8–10 m, Steuerung manuell oder automatisch. Kann gebäudetragend ausgebildet werden.

Dépôt continu, également appelé dépôt d'écoulement. Transport des marchandises à stocker en direction longitudinal des étagères au moyen de rampe ou d'impulsion mécanique. Chargeur au commencement, préleveur à l'extrémité du rayon. Hauteur 8 à 10 m, guidage manuel ou automatique. Peut porter des bâtiments.

Run-through stockroom, also called flow stockroom. Transport of stocked goods longitudinally to the racks via inclined slides or mechanical drive. Dispatching apparatus at the start, reception apparatus at the end of the unit. Height 8–10 meters. Control manual or automatic. Can be designed as a supporting structure.

1a Bedienungsgerät (Entnahme) / Appareil de service (prélèvement) / Handling apparatus (reception)
1b Bedienungsgerät (Beschickung) / Appareil de service (chargement) / Handling apparatus (dispatching)
3 Lagerkanal mit mech. Antrieb oder mit Gefälle / Canal de dépôt avec impulsion mécanique / Stock route with mechanical drive or with inclined slide
2 Bedienungsbühne / Plate-forme de service / Handling platform

sind abhängig von Eigenschaften und Form des Lagergutes sowie von der zu erwartenden Umschlagsgeschwindigkeit des Lagerinhaltes.
Bei der Form des Lagergutes unterscheiden wir:
- palettierbare Güter,
- nicht palettierbare Güter, z. B. Sperrgüter,
- Schüttgüter
- Flüssigkeiten.

Lager für Flüssigkeiten und Schüttgüter, d. h. Lagerung in Behältern und Silos, sollen als Spezialgebiet hier nicht behandelt werden. Im Begriff »palettierbare Güter« und »nicht palettierbare Güter« ist schon ein erstes wichtiges Problem der Lagertechnik eingeschlossen: die Bildung der Transport- und Lagereinheit. Es handelt sich darum, die Vielzahl und Vielfalt der in einem Betrieb vorkommenden Güter in einer Weise für Transport- und Lagervorgang zusammenzufassen, die den heutigen Möglichkeiten der Transport- und Lagertechnik entspricht. Die Transport- und Lagereinheit ist somit eine Ladeeinheit, die sich idealerweise für sämtliche Transport- und Lagervorgänge von der Anlieferung des Rohmaterials bis zur Auslieferung des fertigen Produktes gleichermaßen eignet. Unter »Palette« verstehen wir üblicherweise die weitgehend eingebürgerte »Europ-Pool-Palett«, 80 × 120 cm. Diese Palettenform ist dann vor allem sinnvoll, wenn das Ausgangsprodukt auf diesem Untersatz geliefert wird und die Auslieferung der Fertigwaren an den Abnehmer in der gleichen Weise erfolgt. Handelt es sich bei den Transport- und Lagerproblemen aber nur um einen betriebsinternen Vorgang, so kann im Prinzip die Untersatzgröße den spezifischen Betriebsbedürfnissen angepaßt werden.
Ist nun in einem Betrieb wegen Größe, Form oder Gewicht des Transport- und Lagergutes die Verwendung von paletteartigen Untersätzen nicht möglich, so muß auf andere Weise versucht werden, Ladeeinheiten, z. B. in Form von gleichartigen Bündeln, zu bilden.

Lagersystem »Gleiches zu Gleichem«

Jeder einzulagernden Artikelgruppe ist eine bestimmte, zusammenhängende Lagerfläche zuzuweisen, die dem vermutlichen Maximal-Lagervolumen entspricht. Die Lagerquantitäten einzelner Artikel sind aber ständigen Schwankungen unterworfen. Je größer diese Schwankungen ausfallen, desto mehr sinkt der effektive Ausnützungsgrad der Lagerfläche ab, weil in übersichtlichen, straff organisierten Lagern ständig Lagerflächen in Bereitschaft gehalten werden müssen. Über diese freibleibenden Bereitschaftsflächen hinaus benötigen die in konventionellen Lagern für Transport- und Lagervorgang eingesetzten Förder- und Hebemittel, z. B. Hubstapler, einen beträchtlichen Verkehrsraum in Form von Bedienungsgängen. Je nach Stapeltyp und Lagermethode beträgt die notwendige Fahrbahnbreite ca. 200–350 cm. Die Stapelhöhe ist begrenzt und beträgt je nach Typ des Stapelfahrzeuges und Gewicht bzw. Art des einzulagernden Gutes 3–4 Paletten übereinander. Der Flächenbedarf von derartigen Lagern ist also recht groß im Verhältnis zum Lagerinhalt. Ist eine Anordnung auf mehreren Geschossen notwendig, so bedingt dies schwere und kostspielige Baukonstruktionen. Außerdem werden teure Vertikalverbindungen in Form von Lastaufzügen erforderlich.

Lagerung »Auf freiem Platz«

Erst seit wenigen Jahren zeichnet sich nun eine Entwicklung ab, die in geeigneten Fällen die bisher üblichen Lagermethoden ersetzt und sowohl wirtschaftlich wie organisatorisch sehr interessante Lösungen erlaubt.

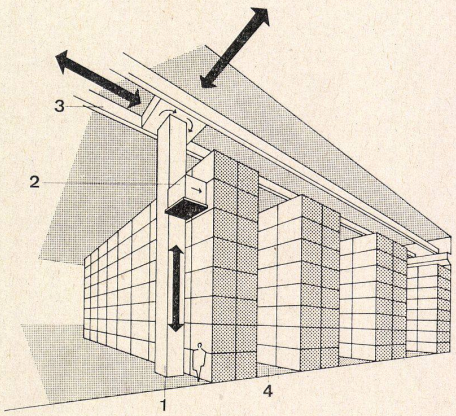
Fassen wir kurz die Nachteile zusammen, die bisherigen Lösungen anhaften:

- Relativ schlechte Ausnützung der Lagerfläche durch notwendiges Ausscheiden von Bereitschaftsflächen beim System »Gleiches zu Gleichem«.
- Schwierigkeiten in der Lagerkontrolle.
- Notwendigkeit ausgedehnter Lagerflächen erdgeschossig oder von teuren und schweren Stockwerksbauten.
- Beschränkung der Lagermöglichkeit in der Höhe.
- Schwere Stapelfahrzeuge mit großem Verkehrsraum.

Es mußte also versucht werden, in wirtschaftlicheren Bauten kompakter zu lagern, höher zu lagern und mit weniger Verkehrsraum auszukommen. Diesen Bedingungen wird unter anderem durch den Einsatz besonderer Anlagen, wie sie in den Skizzen dargestellt sind, entsprochen.
Das Grundprinzip ist in allen Fällen gleich: An einem senkrechten Mast, der horizontal verschoben werden kann, ist eine vertikal verfahrbare Bedienungsbühne montiert. Durch entsprechende Ausrüstung dieser Bedienungsbühne ist es möglich, ganze Paletten mechanisch in ein Gestellfach einzuschieben oder daraus zu entnehmen. Die Anzahl der Palettenfächer in der Länge und Höhe einer Anlage wird durch Konstruktion und Leistungsfähigkeit der Befahrgeräte bestimmt. Bei der Regalstapelanlage dient die Gestellkonstruktion gleichzeitig als Gebäudekonstruktion. Der Vorteil dieser Maßnahme leuchtet ein, wenn man sich vergegenwärtigt, daß z. B. bei 10 Palettenfächern übereinander in einem Doppelgestell ein Lagergewicht von ca. 15–20 t pro Laufmeter aufgenommen werden muß, während die zusätzliche Dachlast inkl. Schneelast im betreffenden Gebäudeabschnitt nur ca. 2 t beträgt.

Neue Lagerorganisation

Nun bedingen derartige Lagersysteme aber organisatorisch eine völlige Umstellung gegenüber bisher üblichen Lagern. Die Lagerung »Gleiches zu Gleichem« wird in geeigneten Fällen ersetzt durch die Lagerung »am freien Platz«. Bei einem Lagerhaus für 5000 Paletten z. B. stehen also 5000 gleichartige Lagerflächen zur Verfügung. Durch entsprechende organisatorische Maßnahmen, die von der einfachen Steckkartei bis zum Computer gehen können, wird über die Belegung der Gestellplätze »Buch geführt«. Der einzulagernden Palette wird an einer Zentralstelle ein freies Lagerfach zugewiesen. Die Zentralstelle weiß dadurch eindeutig, welches Lagergut z. B. im Fach Nr. 3456 liegt und wann die Einlagerung erfolgte. Umgekehrt wird nach

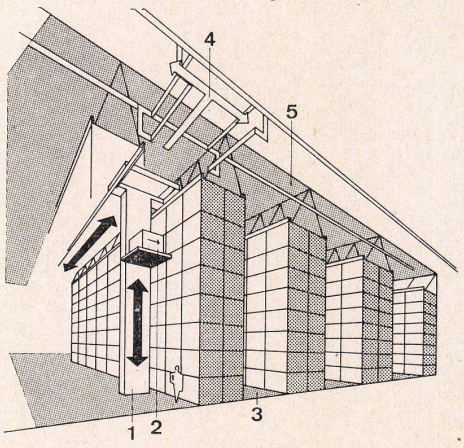


3
Stapelkrananlage, an einem Kran hängendes Bedienungsgerät, das die im Kranbereich liegenden Regalstraßen befahren kann. Die Lagereinheiten werden üblicherweise durch manuelle Steuerung von der Bedienungsbühne aus durch Querverschieben und Eindrehen der Palettengabel in die Regalfächer gebracht oder aus ihnen entnommen. Wegen des über alle Regale durchlaufenden Krans nicht gebäudetragend. Höhe ca. 12–15 m.

Grue empileuse, l'installation se compose d'un appareil de service suspendu à une grue qui peut se déplacer sur les voies de rayons situées dans la zone de la grue. Les unités de dépôt sont en général mises et enlevées dans les cases du rayon au moyen d'un guidage manuel depuis la plate-forme de service en tournant et poussant la fourchette de palette. Ne porte pas de bâtiments à cause de la grue dépassant tous les rayons. Hauteur environ 12 à 15 m.

Stacking hoist system, handling apparatus suspended from a crane which has access to the shelf lanes lying within its range. The stockroom units are usually placed in their compartments or removed from them by manual control from the handling platform by manoeuvering of the loading fork. Not supporting structure because crane has to pass over all shelves. Height around 12–15 meters.

1 Hängender Fahrmast / Mât de parcours suspendu / Suspended traversing mast
2 Lagereinheit auf Bedienungsbühne / Unité de dépôt sur la plate-forme de service / Stockroom unit on handling platform
3 Kran / Grue / Crane
4 Regalstraße / Route des rayons / Shelf lane



4
Regalstapelanlage. Fahrmast oder -turm, üblicherweise auf den Regalen beidseitig der Regalstraße geführt. Im Gegensatz zur Stapelkrananlage kann in jeder Regalstraße ein Bedienungsgerät arbeiten. Es kann aber auch durch Querversetzeinrichtungen an den Kopfteilen der Regalstraßen jedes Bedienungsgerät in jede beliebige Straße eingefahren werden.
Einführung ganzer Paletten in die Lagergestelle durch seitliche Ausfahrvorrichtung auf der Bedienungsbühne des Gerätes. Steuerung manuell oder automatisch. Lagergestelle gebäudetragend, Höhe bis ca. 25 m.

Installation d'empilage de rayons. Mât ou tour de parcours, conduit en général aux rayons situés de chaque côté de la route des rayons. Contrairement à l'installation de grue empileuse, un appareil de service peut travailler dans chaque route des rayons. De plus, en se déplaçant verticalement à l'extrémité des routes des rayons, chaque appareil de service peut être conduit dans n'importe quelle route.
Introduction de palettes entières dans les étagères du dépôt au moyen d'une installation de sortie latérale sur la plate-forme de service de l'appareil. Guidage manual ou automatique. Les étagères du dépôt peuvent porter des bâtiments. Hauteur jusqu'à environ 25 m.

1 Regalstapelgerät / Appareil d'empilage de rayons / Shelf stacking system
2 Lagereinheit auf Bedienungsbühne / Unité de dépôt sur la plate-forme de service / Stockroom unit on handling platform
3 Regalstraße / Route de rayons / Shelf lane
4 Querversetzvorrichtung / Installation de déplacement transversal / Transverse shift device
5 Regale gebäudetragend / Rayons portant des bâtiments / Shelf units as supporting structures

Ausgang der Palette das entsprechende Fach wiederum als frei benützbar registriert. Es ist somit nicht mehr nötig, irgendwelche Bereitschaftsflächen auszuscheiden. Solange noch ein Platz frei ist, steht er zur Verfügung. Auch die Identifizierung des Lagergutes ist denkbar einfach, weil innerhalb des Lagers nur die Fachnummer maßgebend ist, während die Zentralstelle über alle weiteren Informationen verfügt. Es können also im gleichen Lager bunt gemischt alle Arten von Lagergut, sei es Rohmaterial, Halbfertigprodukte, Fertigwaren, Packmaterial oder Hilfsstoffe, eingelagert werden, ohne daß eine Gefahr der Verwechslung besteht.

Es ist klar, daß nun die Zentralstelle bei entsprechender Organisation jederzeit über den Lagerinhalt und die verfügbare freie Lagerkapazität rasch Auskunft geben kann und der Lagerbewirtschaftung dadurch ein perfektes Instrument in die Hand gegeben wird.

Eine weitere, vom beschriebenen System etwas abweichende Lösung besteht in der Anordnung von Durchlaufregalen (Fließlager). Hier werden die Paletten gleicher Artikel nicht mehr in einzelne Fächer eingeführt, sondern in Kanäle, in denen sie sich von der Eingabeseite zur Entnahmeseite bewegen. Eine derartige Anlage ist bezüglich Platzbedarf sehr sparsam, weil nur kopfseitig an den beiden Kanalenden Bedienungsraum beansprucht wird, während sich der Transport in den Kanälen innerhalb der eigentlichen Lagerfläche abspielt. Ein weiterer Vorteil dieses Systems liegt in der Sicherstellung des »First in – First out«. Was zuerst eingelagert wurde, wird zuerst entnommen. (Bedeutung für die Lebensmittelindustrie.)

Bei großen Lagern mit eindeutig definierbarem Lagerprogramm besteht die Möglichkeit, die manuelle oder mechanische Bedienung der Lagerfächer durch Automatik zu ersetzen. Die Zentralstelle übermittelt durch Lochkarte oder andere Impulsgeber den Ein- oder Auslagerungsbefehl an die Befahranlage, die die entsprechenden Bewegungen selbsttätig ohne Bedienungsperson ausführt. Derartig komplizierte und kostspielige Anlagen können natürlich nur auf Grund von sorgfältigen Wirtschaftlichkeits- und Vergleichsberechnungen beschlossen werden. Die Planung selbst erfolgt in enger Zusammenarbeit mit einer großen Zahl von Spezialisten.

Vergleich

zwischen einem mechanisierten und einem konventionellen Lagerhaus

Ziel dieser Vergleichsberechnung ist die Ermittlung des Raumbedarfes und der Investitionskosten eines Lagerhauses mit ca. 7500 Palettstandplätzen in den Varianten »mechanisiert« als Regalstapelanlage und »konventionell«.

Die Betriebskosten sind im Kostenvergleich nicht berücksichtigt. Es muß ausdrücklich festgehalten werden, daß sich die im folgenden angegebenen Vergleichszahlen lediglich auf die erwähnten Grundlagen beziehen. Es ist ausgeschlossen, definitive Werte zu ermitteln, die man schematisch bei jedem derartigen Vergleich anwenden könnte. Jeder Fall muß sorgfältig für sich geprüft werden. Jedoch zeichnet sich hinsichtlich Raumbedarf und Investitionskosten bei Palettenlagern dieser Größenordnung ein deutlicher Vorteil zugunsten der mechanisierten Lösung ab.

Grundlagen des Vergleichs

Lagergut: Palettierbare Waren, ohne besondere Anforderungen hinsichtlich Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit.

Lagereinheit: Europ-Pool-Palette. 80 × 120 cm, maximale Höhe 135 cm incl. Palette, Gewicht 600–800 kg.

Installationen: Lagerräume temperiert durch statische Heizung oder Lufterhitzer. Einbau der erforderlichen Elektroinstallationen für die Befahranlagen.

Baugrund: Tragfähig ohne Spezialfundierung, ohne Grundwasser.

A. Mechanisiertes Lager

- Gebäudetragende Stahlgestellkonstruktion; Außenhaut und Dach isoliert
- 7 Regalstraßen, Längslagerung, 9 Palettfächer übereinander
- 2 handbediente Regalstapelgeräte mit automatischer Etagenvorwahl; 2 Querfahranlagen an den Gebäudeenden
- Gebäudedimensionen: Länge 70,50 m, Breite 28,90 m, Höhe 16,65 m = 34 880 m³ SIA

B. Konventionelles Lager

- Dreigeschossiger Eisenbetonbau, Nutzlast ca. 2,5 t/m²
- Paletten in Gestellen, Längslagerung, 4 Paletten übereinander
- Pro Geschoß 5 Stapelgänge à 3,20 m Breite und 2 Quergänge à 4,00 m Breite
- 2 Lastenaufzüge, Nutzlast ca. 3,5 t; 3 Schwergewichtsstapler, in Kosten enthalten
- Gebäudedimensionen: Länge 76,60 m, Breite 30,00 m, Höhe 3 × 7,10 m = 51 840 m³ SIA (inkl. Verkehrstürme)

In den Werten nicht enthalten sind: Kosten der Paletten, Umgebungsarbeiten, Energieerzeugung, Erschließung, Feuermelde- und Löschanlagen. Weiterhin auch alle Umschlagsflächen und sonstige zum Lagerbetrieb gehörige Nebenräume sowie deren Einrichtung, da diese in beiden Varianten den gleichen Umfang haben.

A. Mechanisiertes Lager:

Umb. Raum SIA/Palette	4,6 m³
Gebäudekosten/m³	Fr. 70,–/m³
Gebäudekosten/Palette	Fr. 300,–/Palette
Gestellkosten	in Gebäudekosten inbegriffen
Befahranlagen	Fr. 67,–/Palette
Total-Investition	Fr. 367,–/Palette

B. Konventionelles Lager:

Umb. Raum SIA/Palette	7,0 m³
Gebäudekosten/m³	Fr. 95,–/m³
Gebäudekosten/Palette	Fr. 664,–/Palette
Gestellkosten	Fr. 70,–/Palette
Befahranlagen	Fr. 16,–/Palette (3 Lifter)
Total-Investition	Fr. 750,–/Palette H.P.Sch.

Fachausdrücke

Automatisiertes Lager:
Mechanisiertes Lager mit automatischer Bedienung, nichtmanueller Steuerung und Befehlsübermittlung mittels Lochkarten oder anderen, elektrischen Impulsen

Bedienungsbühne:
Bühne zum Aufenthalt von Bedienungspersonal

Befahranlage:
Allgemeine Bezeichnung für die in den Regalstraßen eingesetzten Stapel- oder Befahrgeräten verschiedener Art

Brandbelastung:
Die Brandbelastung ist die Menge aller brennbaren Stoffe, bezogen auf die Brandabschnittsfläche. Sie wird ausgedrückt in kg Holzgleichwert je m² Brandabschnittsfläche. Holzgleichwert ist die Holzmenge, welche die gleiche Wärmemenge wie die wirklich vorhandenen brennbaren Stoffe entwickelt. Dabei wird für Holz eine Verbrennungswärme von 4000 kcal/kg zugrunde gelegt. Ein Brandabschnitt ist der Teil des Gebäudes, der von Wänden und Decken umschlossen ist, die den Anforderungen seiner Brandbelastung genügen. Sind keine Abtrennungen vorhanden, wird der Brandabschnitt durch die Außenbauteile begrenzt.

Durchlaufanlage: auch Durchlauflager, siehe Abb. 2

Europ-Pool-Palette:
auch Euro-Palette oder Pool-Palette – Austauschpalette für praktisch alle europäischen Länder, ohne Rücksicht auf das jeweilige Eigentumsverhältnis zur einzelnen Palette

Fahrmast:
Vertikalkonstruktion von Regalstapel- oder Regalbedienungsgeräten, die auf Schienen oder aufgehängt horizontal fährt und an der die Lade- oder Bedienungsbühne in vertikaler Richtung verschoben werden kann
Fahrtrittanlage: siehe Regalbedienungsanlage

Handbedienung:
Beschickung oder Entleerung von Regalen bei kleineren Artikeln von Hand, von der Bedienungsbühne aus

Kommissionierung:
Zusammenstellen von Fertigwaren zu ganzen Aufträgen, entsprechend der Bestellung

Konfektionierung:
Umformung von Halbfertigfabrikaten in handelsübliche Fertigwaren

Konventionelles Lager:
Lager nach herkömmlicher Methode ohne Mechanisierung

Ladebühne:
Plattform an Stapelkran-, Regalstapelgeräten oder Regalbedienungsgeräten zur Aufnahme der Lagereinheiten

Lagereinheit:
Gruppierung gleicher oder verschiedener Artikel auf einheitlichem Untersatz

Lagerkanal:
Meist im Gefälle liegender Kanal zur Aufnahme der Lagereinheiten bei Durchlauflager

Lagermaschine:
Allgemeine Bezeichnung für Regalstapelgeräte oder »Befahrgeräte«

Mechanisiertes Lager:
Lager mit mechanischen Einrichtungen wie z. B. Regalstapelgeräten mit Handsteuerung
Palettgasse: Siehe Regalstraße

Pufferlager:
Zwischen- oder Wartelager zur zeitlichen Überbrückung des unterschiedlichen Zeitbedarfs verschiedener Produktionsstufen

Querversetzvorrichtung:
Mechanisiertes Transportgerät, meist als »Querfahrwagen«, Ober- oder Unterwagen quer vor den Regalstraßen angeordnet, zur Übernahme eines Regalbedienungsgerätes, das damit vor eine andere Regalstraße gefahren werden kann

Regalbedienungsanlage: Siehe Abb. 1

Regalbedienungsgerät: Siehe Abb. 1

Regalstapelanlage: Siehe Abb. 4

Regalstapelgerät: Siehe Abb. 4

Regalstraße:
Raum zwischen den Regalen mit genügender Breite für die Manöver des Gerätes

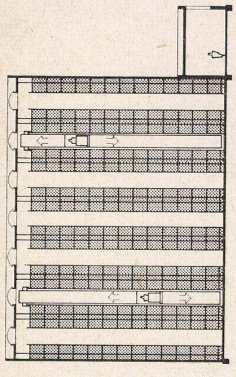
Stapelkran: Siehe Abb. 3

Stapelkrananlage: Siehe Abb. 3

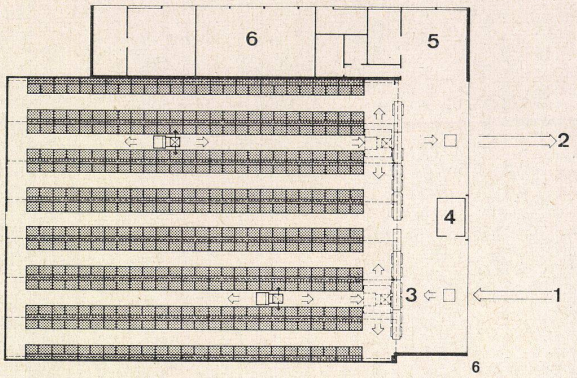
System des »freien Platzes«:

Belegung der freien Regalfächer ohne Rücksicht auf das Vorhandensein gleicher Artikel in den Nachbarfächern

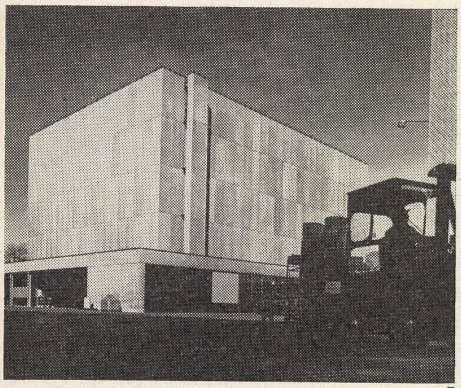
System »Gleiches zu Gleichem«:
Belegung von Lagerzonen mit gleichartigen Artikeln



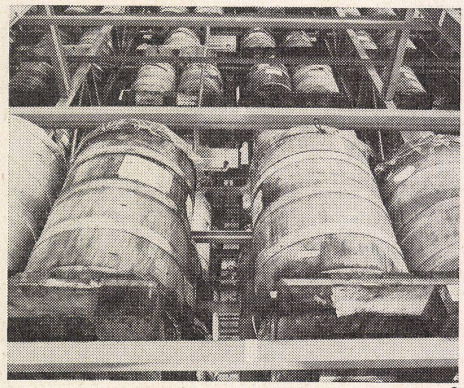
5



6



7



8

Ciba Bau 95

5
Querschnitt 1:700.
Coupe transversale.
Cross section.

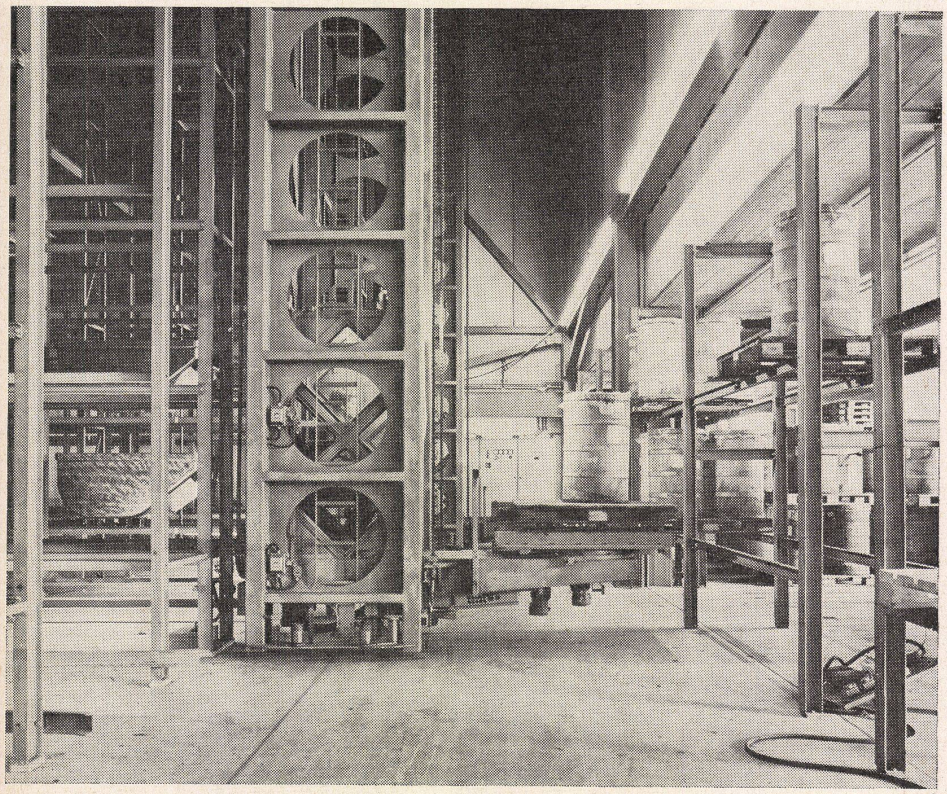
6
Grundriß 1:700.
Plan.

1 Von Fabrikation / De la fabrication / From fabrication
2 Zur Fabrikation / Vers la fabrication / To fabrication
3 Bereitstellungsregal / Rayon de mise à disponibilité / Readying shelf
4 Lagerchef / Chef de dépôt / Warehouse boss
5 Detaillierungsstelle / Place pour effectuer la répartition / Sorting shelf
6 Nebenräume / Locaux annexes / Utility rooms

7
Ansicht mit Wareneingang und Kontrollstelle.
Vue entrée des marchandises et place de contrôle.
Elevation view with goods intake and supervision point.

8
Ausschnitt aus dem Lager.
Coupe du dépôt.
Detail of the warehouse.

9
Übernahme einer Transporteinheit aus den Bereitstellungsregalen durch eines der beiden Regalstapelgeräte.
Prise d'une unitée de transport sortant des rayons de mise à disponibilité par un des deux appareils d'empilage de rayons.
Reception of a transport unit from the readying shelves by one of the two shelf stacking systems.



9

Regalstapelanlage

Lagergebäude für Zwischenprodukte

CIBA Aktiengesellschaft, Basel
Bau 95

Aufgabe

Infolge Abbruchs einer Anzahl Altbauten verloren diverse Betriebe ihre bestehenden Lagermöglichkeiten. Aus diesem Grunde mußte ein neues, zentrales Lager geschaffen werden.

Lagergut

Da es sich hier um Zwischenprodukte für die Farbstoff-Fabrikation handelt, welche im Fabrikareal hergestellt und weiterverarbeitet werden, konnte ohne Bedenken für Transport und Lagerung der Fässer eine betriebsinterne Palette mit den Abmessungen 1200 × 1200 mm verwendet werden. Zusätzlich sollen auch Kippwannen, Grundfläche 1200 × 1600 mm, und Konusbehälter, Grundfläche 1000 × 1200 mm, gestapelt werden können. Es sind also verschiedene Transporteinheiten zu berücksichtigen. Die angelieferten Produkte gehen als Einheit ein, während bei der Auslieferung zum Teil detailliert werden muß. Das Gewicht der größten Transporteinheit beträgt 1200 kg.

Lösung

Baukonstruktion: Die vorfabrizierte Regalkonstruktion aus Stahl wurde auf eine ebene Betonplatte, welche das Fundament bildet, aufgestellt, verschraubt, ausgerichtet und mit dem Boden verklebt. Die Stahlkonstruktion ist ebenfalls Träger der aus Beton hergestellten Dach- und Wandplatten. Auf die Dachplatten wurde ein Kiesklebedach verlegt.
Mechanische Anlage: Für die Bedienung der sieben Gänge mit total 5200 Palettenplätzen sind zwei durch einen Oberwagen oder Querfahrwagen verschiebbare Regalstapelgeräte eingesetzt. Die verschiedenen Transporteinheiten werden mit den Arealtransportgeräten zum Lagergebäude gebracht und in den stirnseitigen Anbau gestellt. Jede Transporteinheit erhält eine Platznummer, die alsdann mit dem internen Hubstapler in ein Bereitstellungsregal abgelegt wird. Von der anderen Seite her übernehmen nun die Regalstapelgeräte die Einheiten und versorgen sie in das vorgewählte Fach.

Steuerung

Die Steuerung der Geräte ist so aufgebaut, daß einerseits alle Bewegungen von Hand ausgeführt werden können, anderseits die Geräte automatisch durch Vorwahl mittels Druckknöpfen – mit Ausnahme der horizontalen Bewegung in die Tiefe – an den gewünschten Platz laufen. In beiden Fällen fährt eine Bedienungsperson mit.

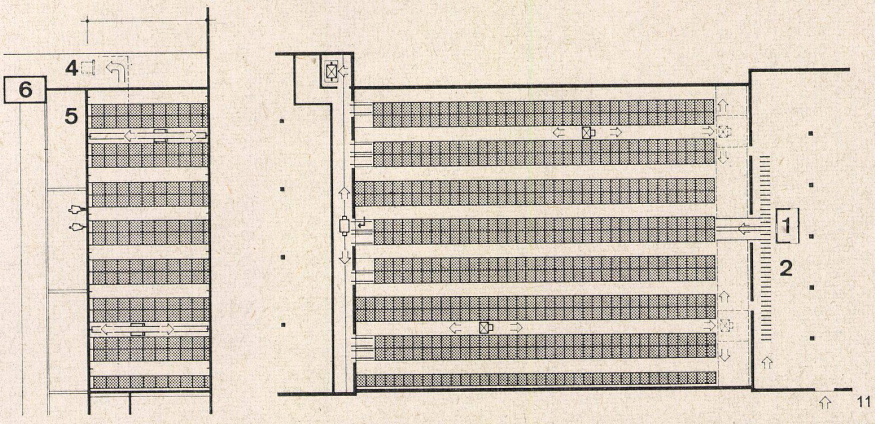
Besondere Maßnahmen

In diesem Lager ist eine große Menge von brennbarem Material konzentriert. Allein die Paletten ergeben – je nach Belegung – Holzgewichte von bis zu 160 Tonnen.
Eine Brandbekämpfung mit den herkömmlichen Mitteln ist in diesen hohen und schmalen Gassen nicht mehr möglich. Aus diesem Grunde ist eine stationäre Löschanlage installiert worden, die aus 900 Sprinklern besteht, welche innerhalb der Gestelle gleichmäßig verteilt sind. Bei einer Umgebungstemperatur von 68° C öffnet sich der Sprinkler selbsttätig. Es treten jeweils nur die Sprinkler, die sich unmittelbar im Bereich eines Brandes befinden, in Funktion, womit eine unnötige Benetzung von ungefährdetem Lagergut vermieden wird.

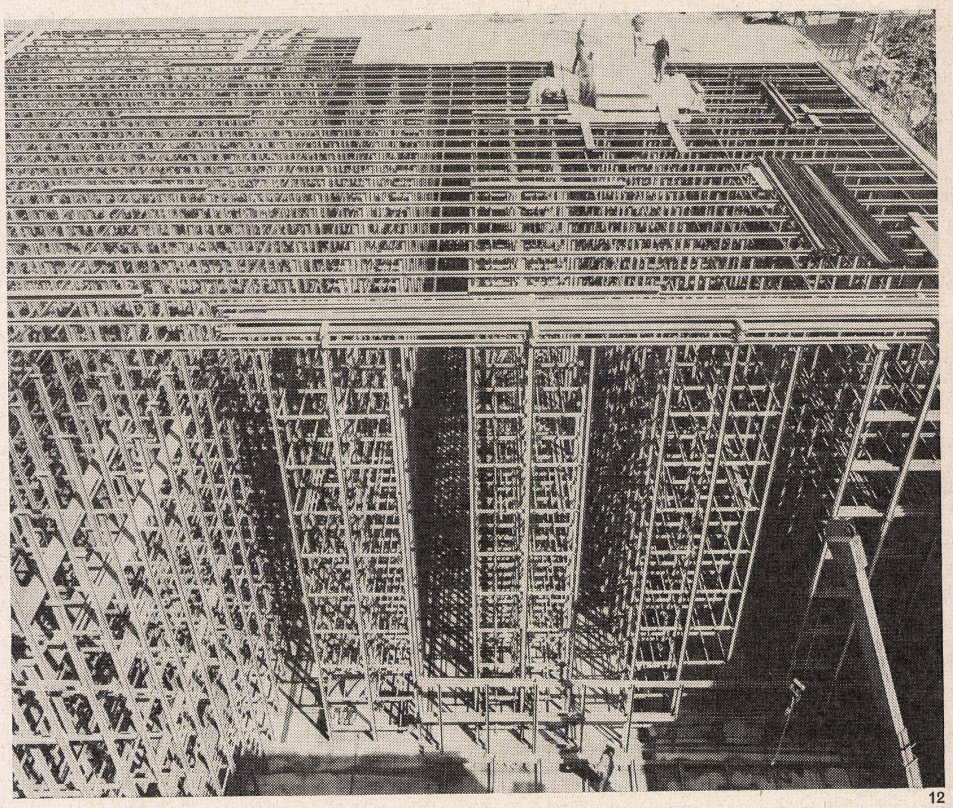
Regalstapelanlage

Lagerhaus für Schokoladenwaren
mit Kommissionierung und Spedition

Chocolat Suchard SA, Neuchâtel-Serrières



11


12

Aufgabe

Suchard fabriziert etwa 500 Artikel. Ein sehr großer Anteil wird maschinell mit wenig Arbeitskräften produziert. Ein kleinerer Produktionsanteil wird von relativ vielen Handarbeiterinnen hergestellt. Die von Hand bearbeiteten Artikel sind vor allem an Ostern und Weihnachten gefragt. Diese Nachfragespitzen konnten früher durch Saisonpersonal gedeckt werden, das durch die angespannte Lage am Arbeitsmarkt jedoch immer schwieriger zur Verfügung steht.
Der Ausgleich mußte im Fertiglager gesucht werden, was aber in Anbetracht der Verderblichkeit der Ware nicht einfach war.

Lagergut

Die einzulagernden Artikel sind von unterschiedlicher Größe und auch in verpacktem Zustand nicht einheitlich. Sie werden bereits ab Fabrikation auf Europa-Pool-Paletten gelegt, auf denen sie teilweise bis zum Kunden gelangen.
Optimale Haltbarkeit der Ware besteht bei einem Idealklima von 12° C und 40–50% relativer Luftfeuchtigkeit.
Die Brandbelastung ist durch das verwendete Verpackungsmaterial, wie Papierwolle und Karton, ziemlich hoch. Eine einzelne Palette enthält immer den gleichen Artikel und wird als ganze Lagereinheit ein- und ausgelagert. Versuche haben ergeben, daß die Lagerung auf der Palette stabil genug ist, um sich auch bei Einwirkung von Beschleunigungs- und Bremskräften nicht zu verschieben oder zu kippen. Allerdings ergibt sich eine Volumenbeschränkung aus der zulässigen Stapelhöhe, so daß die Palettgewichte je nach Produkt unterschiedlich sind.

Organisatorische Voraussetzungen

Durch genaue Berechnungen wurde festgestellt, daß das Lager total 5000 Paletten aufnehmen muß. Die Ware wird nach Auslagerung kommissioniert und spediert. Während einzelner Tages- und Saisonspitzen müssen dem Lager bis zu 60 Paletten pro Stunde entnommen werden können. Das Prinzip »First in – First out« wird grundsätzlich angewendet.

Lösung

Auf Grund der knappen Platzverhältnisse kam nur ein raumsparendes Lager ohne zeitweise unproduktive Bereitschaftsflächen in Frage. Die Bauherrschaft entschloß sich auf Grund eingehender Studien zu einer automatischen Regalstapelanlage mit 5000 Palettplätzen gleicher Größe, die in 15 Reihen angeordnet sind. An das Regallager schließt ein automatischer Aufzug an, der die auszulagernden Paletten zum Kommissionierungsraum führt. Hier werden die Kommissionen zusammengetragen und in die darunterliegende Spedition geleitet. Zudem kann der Aufzug ganze Paletten direkt in die Spedition liefern.

Bauliche Dispositionen

Das Lager wurde an eine früher erstellte Bauetappe so angeschlossen, daß die dort vorhandene Fabrikationsebene auf gleichem Niveau nach Osten erweitert werden konnte. Unter die Fabrikationsfläche mit Sheddach wurde der Lagerraum gelegt. Die Regale wurden deckentragend ausgebildet. Zwischen Decke und Regalen mußte eine Wärmeisolation angebracht werden. Die Punktbelastungen der Shedsäulen waren über die Decke auf die Gestellträger abzuleiten. Es wurden schwer brennbare Platten als »verlorene Schalung« verwendet, um eine Verschmutzung der darunter liegenden, bereits fertigen Regale während des Betonierens der Decke zu verhüten. Die Umfassungswände sind betoniert und innen mit Spezialstyropor isoliert.

Mechanische Anlagen

Zwei Transportbänder übergeben die Paletten an zwei unabhängig arbeitende Regalstapelgeräte, von denen jedes vier Gestell-Doppelbahnen bedient. Von Süden fahren diese Stapelgeräte über eine Querversetzvorrichtung in die Lagerstraßen ein. Nach Norden werden die Paletten auf einen Querfahrwagen abgegeben. Von diesem übernimmt sie ein automatischer Senkrechtförderer in das Kommissionierungslager.
Vom Kommissionierungslager gelangen die zusammengestellten Sendungen in Transportbehältern über ein Transportband in die Spedition. Nach der Verpackung wird ein Teil auf Paletten über einen Kettenförderer durch einen Tunnel direkt auf die Verladerampe der der SBB geführt. Der andere Teil wird zum Lastwagen transportiert.

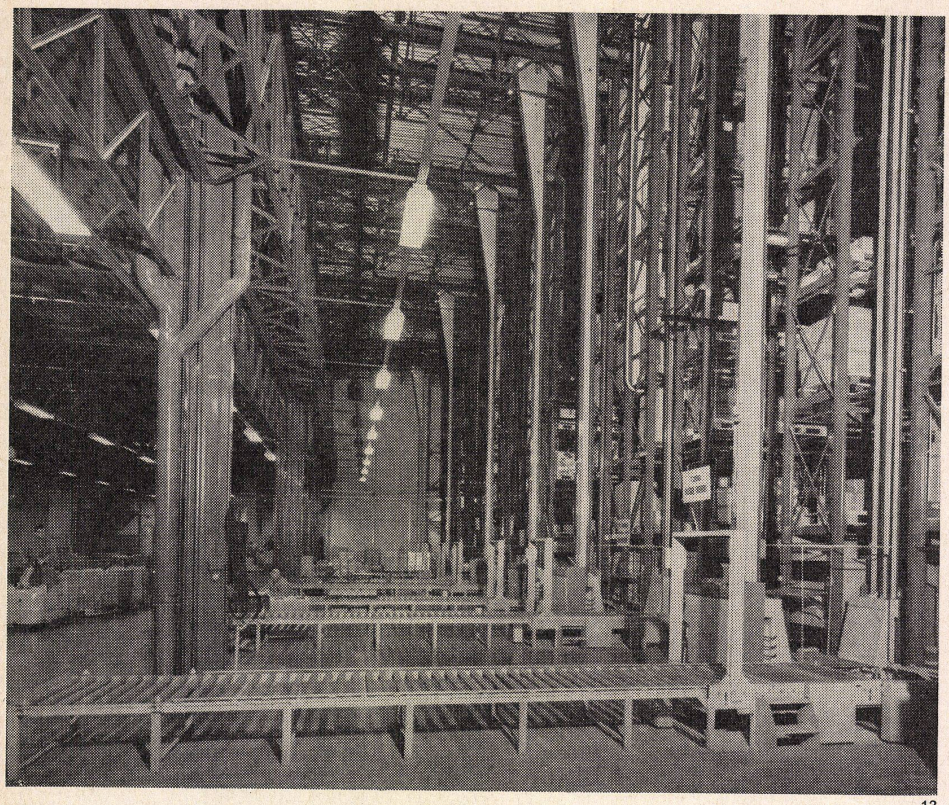
Steuerung

Die Anlage ist durch Lochkartenbefehl elektronisch gesteuert. Die Bedienung erfolgt für alle Ein- und Auslagerungsvorgänge durch einen Mann außerhalb des Lagers. Ein Lagervorgang benötigt zwei Minuten pro Regalstapelgerät, was einer Kapazität von 60 Bewegungen pro Stunde entspricht.

10, 11
Grundriß und Schnitt 1:700.
Plan et coupes / Plan and sections

1 Kommandoraum / Salle de commande / Control room
2 Wareneingang / Entrée marchandises / Goods intake
3 Regalstapelgerät / Apareil d'empilage de rayons / Shelf stacking system
4 Kommissionierung / Consignation / Consigning
5 Konfektionierungssaal / Salle d'emballage / Packing room
6 Klimakanal / Canal de climatisation / Ventilation duct

12
Rohbauaufnahme, auf die Gestelle wurde eine Betondecke aufgebracht, die diesen Fabrikationssaal trägt.
Photo de la construction brute. Un plafond en béton a été placé sur les étagères. Ce plafond porte la salle de fabrication.
View of rough construction; a concrete ceiling has been placed over the shelves, which is the supporting structure of this fabrication room.



13

13
Rollenbahnen mit Profilkontrolle bei Aufgabe und Entnahme der Lagereinheit an den Gestellenden.

Convoyeurs à rouleaux avec contrôle de profil lors de la livraison et de l'enlèvement de l'unité de dépôt aux extrémités des étagères.

Roller tracks with profile control at release and reception of the stock unit at the shelf ends.

14
Schnitt 1:700.

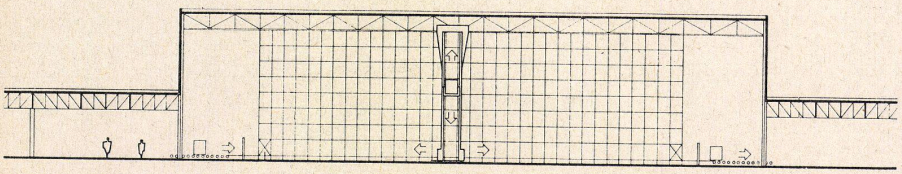
Coupe.

Section.

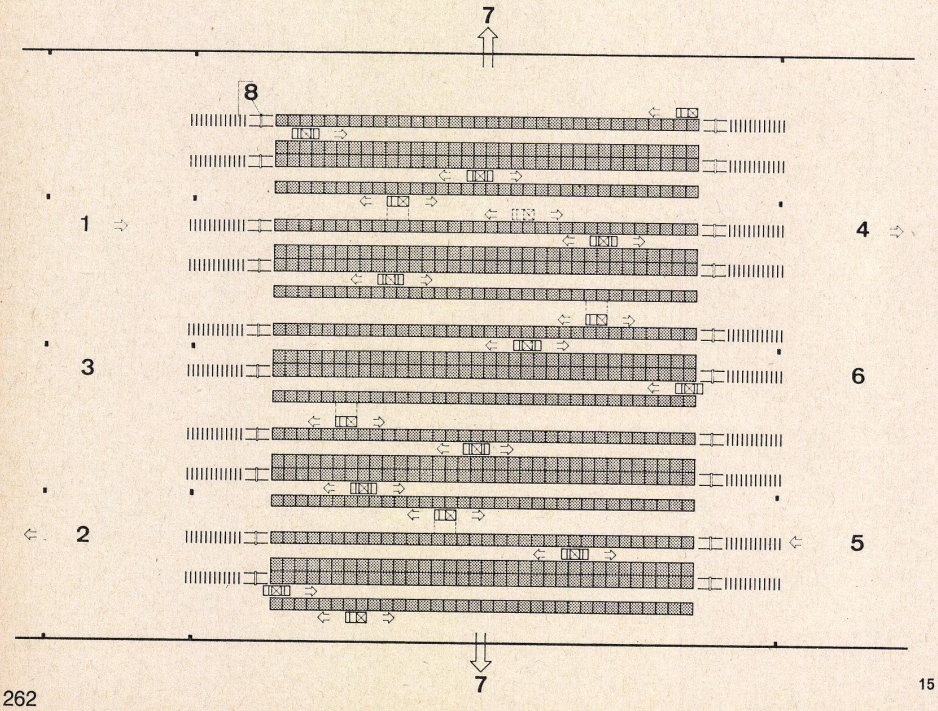
15
Grundriß 1:700.

Plan.

1 Wareneingang / Entrée des marchandises / Goods intake
2 Warenausgang / Sortie des marchandises / Goods outgo
3 Spedition / Expédition / Shipping
4 Zur Fabrikation / Vers la fabrication / To fabrication
5 Von Fabrikation / De la fabrication / From fabrication
6 Bereitstellung / Mise à disponibilité / Readying
7 Erweiterung / Agrandissement / Expansion
8 Rollenbahnen mit Profilkontrolle / Convoyeurs à rouleaux avec contrôle de profil / Roller tracks with profile control



14



15

Regalstapelanlage
Regalbedienungsanlage

SIFA – Laboratoires Diamant, Compiègne

Aufgabe
Das Lager der neuen Fabrik nimmt in der ersten Etappe die pharmazeutischen Halbfertigprodukte, die Verpackungsmaterialien und die Fertigprodukte auf.

Lagergut
Betriebseigene Paletten im Format 100 × 120 cm werden für die Standardlagerung verwendet. Die Lagereinheit besteht normalerweise aus einer Palette mit einem Lagegewicht bis zu 800 kg. Daneben ist eine Art Handlager für Produkte vorhanden, die nur in kleinen Mengen hergestellt und in Paketen bis zu 40 kg in Fächern gelagert werden.

Organisation
Alle auf Paletten gelagerten Güter, wie Verpackungsmaterial, Halbfertigprodukte und Fertigprodukte, sind nach dem »System des freien Platzes« in einem Lager mit ca. 5000 Paletten untergebracht. Artikel, die von der Kontrolle noch nicht freigegeben sind, werden ebenfalls hier eingelagert. Auf der Standplatzkarte wird in diesem Fall ein entsprechender Vermerk der Laborkontrolle eingetragen. Die Flächenlager für die Handentnahme sind in jeder dritten Regalstraße angeordnet. Jeder Artikel hat im Fächerlager seinen festen Platz.
Wareneingang und Spedition liegen an einer Seite des Lagers, an der andern befindet sich ein Bereitstellungsplatz, von dem aus die Ware zur Konfektionierung befördert wird. Halbfertigprodukt und Verpackungsmaterial werden also vom Wareneingang her eingelagert, während die Entnahme auf der gegenüberliegenden Seite erfolgt. Halbfertigprodukt und Verpackungsmaterial werden der Konfektionierung zugeführt. Das Fertigprodukt kommt ins Lager zurück.

Bauliche Disposition
Lagergrundfläche 45×60 m, Höhe 13,50 m, 8 Paletten übereinander. Fächerlager in 4 Lagerstraßen und an den 2 abschließenden Längsseiten. 4900 Palettstandplätze, 720 Fächer, z. T. unterteilt. Dachkonstruktion Stahlträger, auf den Gestellen aufgelagert, profilierte Blechelemente, Isolation und Kiesklebedach.

Mechanische Anlage
Ein unbemanntes Regalstapelgerät pro Regalstraße, total also 10 Geräte ohne Querversetzvorrichtung. Aufgabe- und Abgabemöglichkeit für Paletten an beiden Gestellenden mit Förderband und Profilkontrolle. Handentnahme von den Paletten oder aus den Fächern durch bemannte Regalbedienungsgeräte, die bis auf halbe Höhe der Regale reichen.

Steuerung
Halbautomatische Steuerung; für jede Ein- bzw. Auslagerung wird eine Standplatzkarte aus Kunststoff als »gedruckte Schaltung« in das Steuerpult des Regalstapelgerätes eingesteckt. Das Gerät bringt die Palette an den entsprechenden Platz und kehrt in die Ausgangsposition zurück. Das Regalbedienungsgerät hingegen wird manuell gesteuert.

Besondere Maßnahmen
Gegen Feuerausbreitung: Asbestzementschürze jeweils in der Mitte der Doppelgestelle.
Zur Feuerbekämpfung: Sprinkleranlage mit ca. 560 Sprühköpfen, die in den Fächern verteilt sind.

Regalstapelaniage
Regalbedienungsanlage

Lagerhaus für Papier mit Speditionsanlage

SIHL – Papierfabrik an der Sihl, Manegg bei Zürich

Aufgabe

Die – SIHL – Papierfabrik an der Sihl fabriziert hochwertige Papiere aller Art. Das Produkt wird mit wenig Ausnahmen als Formatpapier auf den Markt gebracht. Neben den Papieren aus eigener Fabrikation werden auch Papiere fremder Herkunft als Handelsartikel geführt. Der Verkauf von Fertigware erfolgt zum Teil an den Einzelhändler, zum größeren Teil aber direkt an den Verbraucher.

Lagergut

Da auch Fremdpapier einzulagern ist, wurde als Lagereinheit für die Palettierung die Europ-Pool-Palette 80 × 120 cm mit einem Ladegewicht von durchschnittlich 600–800 kg zugrunde gelegt. Die relative Luftfeuchtigkeit im Lagergut ist mit 50% ±5% konstant zu halten. Für die Kühlung waren keine besonderen Maßnahmen nötig. Die Feuergefährlichkeit des Lagergutes ist relativ gering, da Formatpapiere nur sehr schwer in Brand geraten können. Die Brandbelastung konzentriert sich auf die Holzpaletten.

Organisatorische Voraussetzungen

Die Einlagerung erfolgt ausschließlich auf Paletten. Die Entnahme hingegen geschieht in ganzen Paletten, im ganzen Ries, d. h. Paketen von 25 bis 30 kg, aber auch in Form von einzelnen Blättern. Vor der Einlagerung durchläuft das Lagergut eine Qualitätskontrolle. Die Auslagerung ist mit Kommissionierung und Spedition kombiniert.

Lösung

Organisation: Die enge Verbindung zwischen Lager, Kommissionierung und Spedition führte zu einem dreistufigen Lager:

Lager I: Einlagerung der großen Quantitäten nach dem System des »freien Platzes«.

Lager II: Einlagerung aller geführten Artikel in 1–2 Paletten je nach Umsatz, mit festem Standort. Entnahme in Ries, Nachschub aus Lager I.

Lager III: Einlagerung aller Artikel in 1–2 Ries mit festem Standort. Entnahme in einzelnen Blättern, Nachschub aus Lager II.

Die ausgelagerte Ware durchläuft als ganze Palette, Ries oder Blatt die Kommissionierung, wo die Sendungen zusammengestellt und der Spedition zugeführt werden.

Steuerung

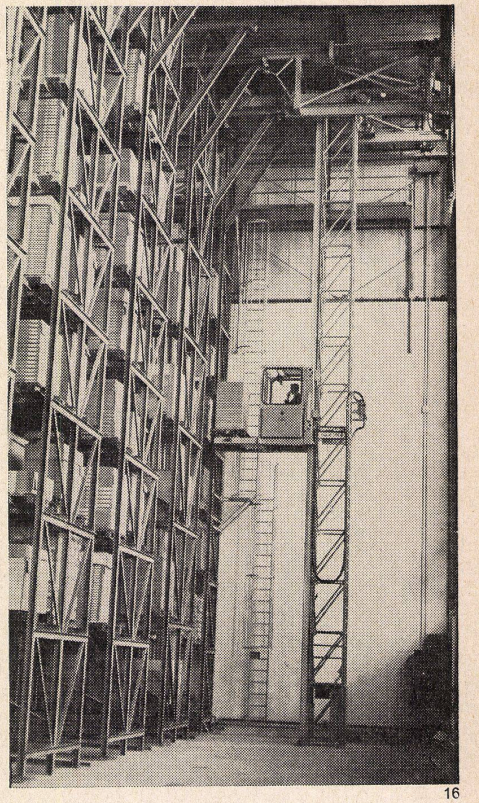
Mechanische Anlagen: Die 4 Straßen des Lagers I werden durch ein Regalstapelgerät bedient, das mittels einer Querversetzvorrichtung in die einzelnen Straßen einfahren kann. Das gleiche Gerät bringt auch den Nachschub aus Lager I in die Regale des Lagers II. Jede der 3 Straßen des Lagers II ist mit einem Regalbedienungsgerät zur Handentnahme von einzelnen Riesen ausgerüstet. Die Riese werden auf einem Sammelwagen, der auf dem Gerät mitgenommen wird, abgelegt. Die Höhenlage des Sammelwagens läßt sich jeweils dem Ries-Stapel im Fach anpassen, um das Herausziehen der relativ schweren Riese aus dem Regal zu erleichtern. Das Lager III mit 3 Straßen weist 3 Fahrtrittanlagen auf. Die Zuführung zum Lager I, die Kommissionierung, der Zutransport der fertigen Sendungen zur Spedition und der Rücktransport leerer Paletten sind vollmechanisiert.

Besondere Maßnahmen

Die Disposition der Klimaanlage stellte recht schwierige Probleme, da bei der großen Gebäudehöhe von ca. 16,50 m die gleichmäßige Durchspülung des Raumes mit klimatisierter Luft nicht ohne weiteres gewährleistet schien. Die zentrale Klimakammer ist in einem zusätzlichen Untergeschoß unter dem Lager I und II angeordnet. Von dort aus führen Bodenkanäle in die Lagerstraßen. Die Luft wird mit relativ hoher Geschwindigkeit, ca. 10 m/sec, senkrecht nach oben ausgeblasen. Das Absaugen erfolgt ebenfalls am Boden.

Durch Kontrolle konnte festgestellt werden, daß auch bei hoher Außentemperatur keine Temperaturschichtung innerhalb der Gebäudehöhe auftrat und daß die Feuchtigkeitsschwankungen im Rahmen der erlaubten Toleranz blieben.

16
Fahrturm mit Ladebühne in der Querversetzvorrichtung zwischen den Lagerabschnitten.



16

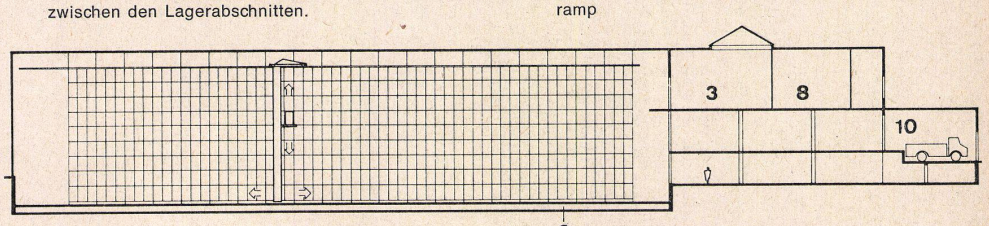
Tour mobile avec plate-forme de chargement dans le dispositif de déplacement transversal entre les zones de dépôt.

Travelling turret with loading platform in the transverse shift installation between the stockroom sections.

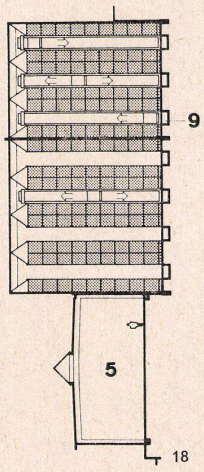
17–19
Schnitte und Grundriß 1:700.

Plan et coupes. / Plan and sections.

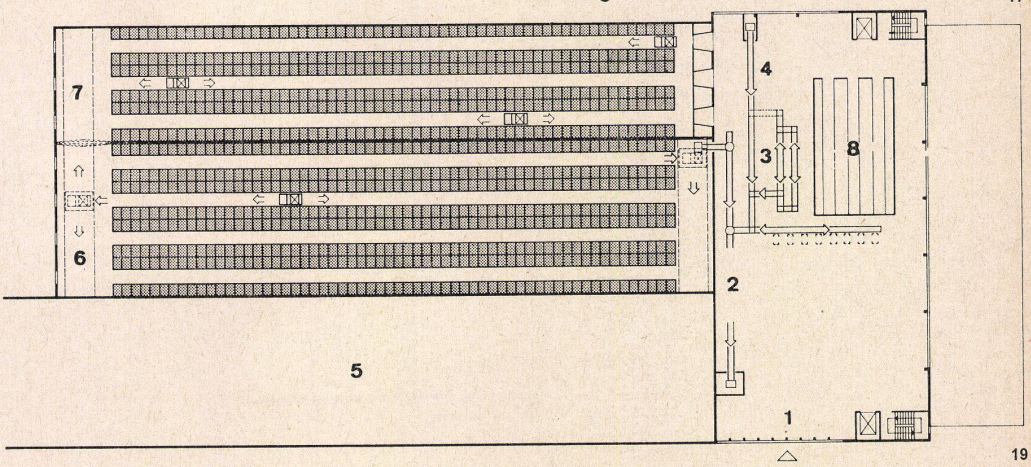
1 Wareneingang Untergeschoßebene / Entrée des marchandises, niveau du sous-sol / Goods intake, basement level
2 Transportband / Bande transporteuse / Conveyor belt
3 Kommissionierung / Consignation / Consigning
4 Leerpalettenzufuhr / Arrivée de palettes vides / Empty hoist access
5 Bestehendes Gebäude / Bâtiment existant / Existing building
6 Lager I / Dépôt I / Warehouse I
7 Lager II / Dépôt II / Warehouse II
8 Lager III / Dépôt III / Warehouse III
9 Lüftungskanal / Canal d'aération / Ventilation duct
10 Verladerampe / Rampe de chargement / Loading ramp



17



18



19

Stapelkrananlage
Lager für Rohgußteile

Schäublin SA, Bévilard

Aufgabe

Für die von ihr fabrizierten Drehbänke benötigt die Fabrik Teile aus Eisen- und Aluminiumguß, die sie von Drittfirmen bezieht. Sie werden als Rohgußteile angeliefert und für die weitere Bearbeitung entrostet, entfettet und gespritzt.
Der Ablauf ist kurz gesagt folgender: Anlieferung – Kontrolle – Bearbeitung – Zwischenlager – Zusammenbau.

Lagergut

Umfang und Gewicht der Gußteile sind sehr unterschiedlich, daneben aber anspruchslos bezüglich Raumklima. Aus Toleranzgründen wird immerhin eine Umgebungstemperatur von ca. 16° verlangt, was ungefähr der Werkstattemperatur entspricht.
Da sich bei der Oberflächenbehandlung Dämpfe verflüchtigen, besteht eine beschränkte Feuergefahr. Außer den zum Transport und zur Lagerung verwendeten Holzpaletten ist keine Brandbelastung vorhanden.

Gegebenheiten

Die voluminösen und schweren Teile sollen mit Vorteil von den kleinen und leichten Teilen getrennt gelagert werden. Die Halbfabrikate werden in Serien gleicher Einheiten angeliefert und betriebsintern zum Teil auf Paletten unterschiedlicher Größe umgeladen, um einen rationellen Transport innerhalb des Betriebsablaufes zu ermöglichen.
Es haben sich dabei Paletten von 90×75 cm, die schon seit Jahren Verwendung finden, als zweckmäßig erwiesen. Daneben sind auch Europ-Pool-Paletten 80 × 120 cm in Gebrauch. Ein Teil der Stücke wird innerbetrieblich ohne Paletten transportiert.
Ein bestehendes Lager war zu ersetzen, wobei die freiwerdenden Gestelle wieder verwendet werden sollten. Die Untersuchung führte zur Bildung von Lagereinheiten. Viele kleine und leichte Teile finden auf einer Palette Platz und werden in Zwischenlagen gestapelt. Mehrere mittelgroße Stücke gruppieren sich auf einer Palette zu einer Lagereinheit, während große, schwere Stücke ohne Unterlagen transportiert werden. Die Gewichte der Einheiten sind sehr unterschiedlich und schwanken zwischen 100 und 1500 kg. Alle Lagereinheiten sind in sich sehr stabil.
Pro Tag sind 20 bis 40 Ein- und Auslagerungen zu bewerkstelligen. Wenn einzelne Paletten angebrochen werden müssen, so werden sie vorübergehend als ganze Lagereinheit ausgelagert.

Lösung

Für die unterschiedlichen Größen und Gewichte wurden je zwei unabhängige Lagerstraßen errichtet, die von je einem auch seitlich verschiebbaren Stapelkran bedient werden. Auf der Fabrikationsseite befindet sich vor den Gestellreihen ein Bereitstellungsplatz, auf dem mit Hubstaplern die Stücke hin und her transportiert und zur Abgabe an die Stapelkräne bereitgestellt bzw. von diesen wieder übernommen werden.
Jeder der beiden Kräne kann pro Tag 20 Transporte ausführen, was dem geforderten Maximum von 40 Transporten pro Tag entspricht.
Die Schäublin-Paletten (90×75 cm) kommen in den beiden Straßen für das Großgut zum Einsatz. Die Europ-Pool-Paletten hingegen nehmen das Kleingut auf.

Konstruktion

Die Regale sind von der Gebäudekonstruktion unabhängig, weil die wiederverwendeten alten Regale Dach und Wände nicht hätten tragen können. Auch die Laufschienen der Stapelkräne werden vom Gebäude getragen. Abmessungen: Länge 33,00 m, Breite 15,80 m und Höhe 12,00 m. Die Außenhaut besteht aus handelsüblichen, isolierten Blechtafeln, das Dach aus vorfabrizierten Platten in Durisolmaterial.

Mechanischer Teil und Steuerung

Die Stapelkräne sind oben aufgehängt und werden, in Anbetracht der relativ wenigen Bewegungen, von Hand gesteuert.

Besondere Maßnahmen

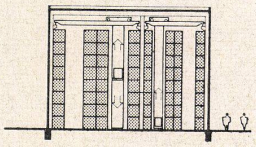
Als Brandschutz sind automatische Feuermelder eingebaut. Zur Brandbekämpfung dient ein normaler Feuerlöschposten.

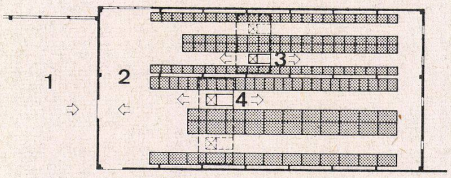
20
Querschnitt 1:700.
Coupe transversale.
Cross section.

1 Fabrikation / Fabrication
2 Bereitstellungsplatz / Place mise à disponibilité / Readying point
3 Stapelkran 1, Europ Paletten / Grue ampileuse 1, Palettes Europ / Stacking hoist 1, Europ loading forks
4 Stapelkran 2, hauseigene Paletten / Grue ampileuse 2, Palettes propriété de la maison / Stacking hoist 2, firms's own forks

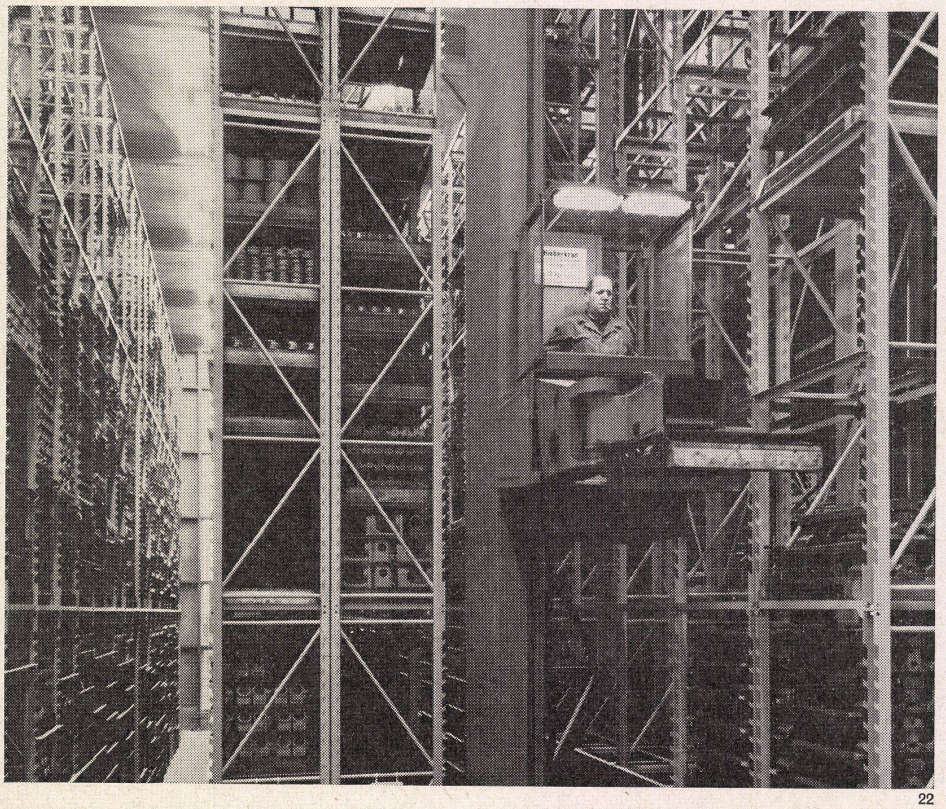
21
Grundriß 1:700.
Plan.

22
Blick in das Lager.
Vue à l'intérieur du dépôt.
View into the warehouse.


20



21


22