

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 94 (1976)  
**Heft:** 44: SIA-Heft, 5/1976: Automatisierung in Industriebauten

**Artikel:** Automatisches Hochregallager für Stangenmaterial  
**Autor:** Gebrüder Sulzer AG  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-73189>

### **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:** 01.04.2025

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

zu 5 oder 20 ms gewählt werden kann. Bei der Integrationszeit von 20 ms werden die besonders häufig auftretenden Störungen durch das 50-Hz-Netz und dessen Oberwellen sehr gut unterdrückt. Falls erforderlich, stehen auch schnelle Direkt-Analog/Digital-Umsetzer hoher Genauigkeit (1%) zur Verfügung.

Die Leistungsfähigkeit eines Prozess-Datenverarbeitungssystems wird wesentlich beeinflusst von der *Qualität seiner Software*. Das zur Verfügung stehende *Programmiersystem* erlaubt sowohl die Programmierung in der problemorientierten Prozessautomatisierungssprache PAS-2, die von Brown Boveri als Subset von PEARL (Process and Experiment Automation and Real-time Language) implementiert wurde, wie auch die Programmierung in maschinenorientierter Sprache. Hierfür wird ein von Brown Boveri entwickeltes *Echtzeit-Betriebssystem* verwendet. Es bietet die folgenden Vorteile: Optimale Anpassung der Anwendungsprogramme an die DP 1000-Hardware; konsequente Auslegung des gesamten Systems zur Lösung umfangreicher Echtzeit-Aufgaben; optimale Anpassung an die Zeitbedürfnisse jedes einzelnen Prozesses, dank Modularität; Beschreibung der gesamten Hardware-Konfiguration in der Prozesssprache selbst; Ansprache der Ein- und Ausgänge der Prozessperipherie und der Interruptleitungen durch vom Programmierer freigeählte Namen; Verwendung von relativen Zeitangaben; Ablaufsteuerung der verschiedenen zeitlich abhängigen Aufgaben durch Ereignisvariable, Prozess-interrupts und Prioritäten; leicht programmierbarer Zugriff auf Bits in einem Datenwort; einfache, übersichtliche Programmierung der gestellten Aufgaben.

Bei PAS-2 (PEARL) handelt es sich um eine höhere, problemorientierte Sprache, die sich zur Automatisierung von Industrieprozessen eignet. PEARL wurde von mehreren deutschen Firmen und Instituten als Einheitsprache entwickelt. Bestrebungen zur internationalen Normung sind im Gange. Speziell bieten PAS-2 und PEARL die folgenden Vorteile: vom Rechnertyp unabhängige Programmierung; formatierte Ein-/Ausgabe, z.B. flexible Anfertigung von Protokollprogrammen; im Anwenderprogramm verwendbare Optimierungsanweisungen an den Kompilierer zur Gewährleistung eines effektiven Objektprogramms bezüglich Laufzeit oder Speicherbedarf; übersichtliche und leicht lesbare Programme (Bild 9); rasche Einarbeitung in vorhandene Programme (bei Ergänzungen und Änderungen); kurzfristige Erlernbarkeit; Erstellung der Programme direkt von den Prozesstechnologen; selbstdokumentierende Sprachform.

Das Prozessrechnersystem für das Werk Rekingen-Mellikon der Zementfabrik Holderbank ist in PAS-2 programmiert.

Der vorliegende Artikel soll dem Leser am Beispiel der Steuerung und Überwachung einer Zementfabrik den Einsatz der programmierbaren Technik zeigen. Selbstverständlich werden diese Systeme dank dem *modularen* Aufbau in Hard- und Software für die Automatisierung der verschiedensten Anlagen in Industrie und Forschung verwendet.

Adresse der Verfasser: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., CH-5401 Baden.

## Automatisches Hochregallager für Stangenmaterial

DK 725.35:62-52:669.015.2

In den Werken *Winterthur* und *Oberwinterthur* von *Gebrüder Sulzer*, die rund 4 km auseinander liegen, werden jährlich mehrere tausend Tonnen Stabstahl der verschiedensten Arten und Grössen verarbeitet. Legiertes und unlegiertes Stangenmaterial bis zu  $\varnothing$  350 mm ist bis heute getrennt gelagert. Das legierte Material befindet sich im Werk Oberwinterthur, das unlegierte im Werk Winterthur. Bei den Hauptlagern ist eine *Abstecherei* angegliedert. Der weitaus grösste Teil dieses Materials ist im Freien gelagert oder in nach heutigen Gesichtspunkten nicht mehr rationalen Gestellen untergebracht. Daher ist der Materialfluss personalintensiv, kostspielig und unfallgefährlich.

### Anforderungen an ein neues Stangenlager

Auf der Suche nach neuen, die erwähnten Nachteile nicht aufweisenden Lagermöglichkeiten schälte sich relativ schnell

die Lösung eines *zentralisierten* Stangenlagers mit angeschlossener Abfräserei heraus. Für die Projektstudien dienten folgende Daten als Grundlage:

- Lagerung von Stangenmaterial, Länge bis 6 m und bis  $\varnothing$  350 mm,
- Lagerkapazität (Volumen) 7000 t,
- Jahresumschlag rund 6000 t,
- 150 bis 200 verschiedene Materialbezüge pro Tag,
- Anlieferungsmöglichkeit mit Bahn und Lastwagen.

Im «Pflichtenheft» für das neue Lager wurde festgelegt, Materialfluss und Arbeitsablauf so zu gestalten, dass jederzeit die *Qualität des Materials* nachgewiesen werden kann. Alle Materialbewegungen sollen sich mit *mechanischen Fördermitteln* durchführen lassen. Die Arbeitsplätze sollen so gestaltet sein, dass sie Sicherheit bieten und vom Arbeitnehmer keine zu grossen körperlichen Anstrengungen fordern.

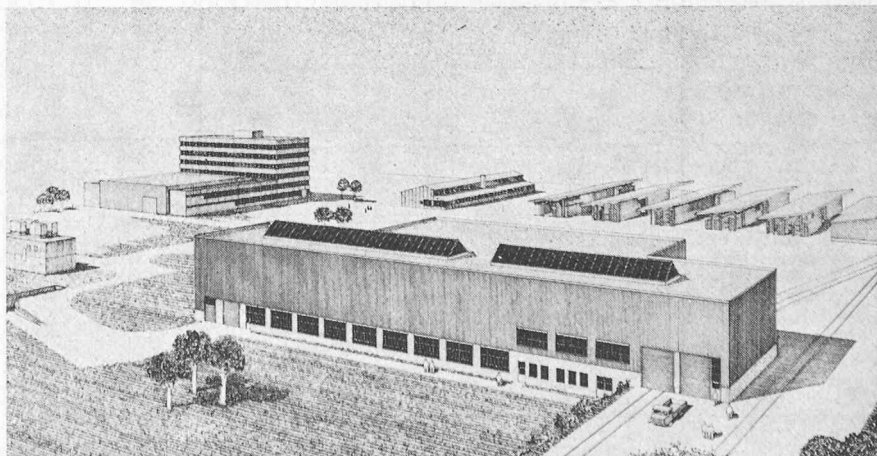


Bild 1. Das neue Stangenlager im Werk Oberwinterthur. Baubeginn: Mai 1975, Inbetriebnahme: Juni 1976, Gebäudevolumen: 38 000 m<sup>3</sup>, überbaute Fläche: 2800 m<sup>2</sup> (Maschinenhalle: 1700 m<sup>2</sup>, Gestellhalle: 1100 m<sup>2</sup>)

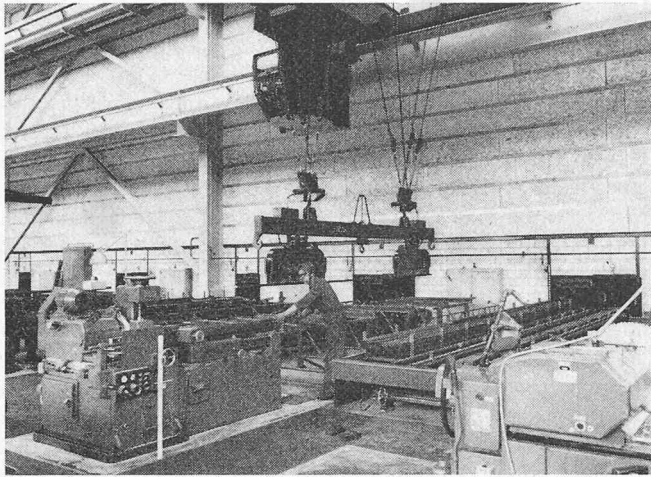


Bild 2. Maschinenhalle (Abfräserei)

### Hochregal-Wabenlager als geeignetste Lösung

Unter Berücksichtigung der gegebenen Lagerkenndaten erwies sich das Wabenlager als die günstigste Lösung. Da der Materialverbrauch in beiden Werken etwa gleich gross ist, konnte der Standort im Areal Oberwinterthur gewählt werden, wo genügend Bauplatzreserven auch für spätere Erweiterung vorhanden sind. Eine bestehende Geländestufe ermöglichte es, das Betriebsbüro und die Räume für Energieanlagen, Garderoben usw. unterhalb der Materialeingangsrampe anzuordnen. Die Anlagen können auf der Seite des Materialausgangs erweitert werden (Bild 1).

### Bauliches Konzept

Das Stangenlager besteht aus zwei aneinandergebauten in Stahlkonstruktion ausgeführten Hallen. Die grössere ist die Maschinenhalle (Bild 2) für Abfräserei, Warenein- und -ausgang sowie die notwendigen Büroräume mit den Hauptabmessungen von 96,80 × 16,90 × 11,50 Metern. Das Material kann gleichzeitig per Bahn- und Lastwagen über die Abladerampe zur Eingangskontrolle transportiert werden.

Wesentliche Merkmale der 53 × 20,90 × 10,50 Meter messenden Gestellhalle sind die beiden sechs Meter tiefen Regale und der vom Regalförderzeug befahrene 7,5 m breite Bedienungsgang. Die Rollenbahnverbindungen vom Lager in die Abfräserei und zurück führen durch ausgesparte Öffnungen in der Zwischenwand. Diese besteht aus Isolierplatten mit gestellseitiger Blechverschalung (Durchstoss-Sicherung), die horizontal durch Stahlprofile gehalten werden.

### Hallenkonstruktion

Bei der Maschinenhalle sind die Stützen mit Binderabstand 12 m und Spannweite 16 m im Beton eingespannt. Für die in wetterfestem Stahl ausgeführte Gestellhalle ist die Gestellanlage gebäudetragend. Sämtliche Nutz- und Gebäude-lasten werden über eine rund 1 m stark armierte Betonplatte auf den Baugrund übertragen. Um eventuell auftretende Setzungen auszugleichen, ist die Verbindung zwischen der Betonverankerung und der Gestellanlage in der Höhe regulierbar.

Das gefällslose Flachdach besteht aus Profilblechen, einer Dampfsperre, 4 cm Korkplatten, drei Lagen Dachpappe, 2 cm Sand sowie 3 cm Rundkies und die Fassade aus Profil-Alumanblechen als Aussenhaut mit einer 5 cm starken Isolierplatte. Der Gebäudesockel auf 1,10 m Höhe über Boden ist in Beton ausgeführt, um Beschädigungen der Fassade durch Fahrzeuge oder Ladung zu verhindern.

### Heizung und Beleuchtung

Mit Deckenstrahlungsheizung wird die Maschinenhalle im Winter auf eine Raumtemperatur von 18 °C, die Gestellhalle mit Luftheizapparaten auf 8 °C gebracht. Die grossen Tore auf der Ostseite (Wareneingang) sind mit Warmluftapparaten ausgerüstet, die aus Bodenschlitzen Warmluft schräg nach aussen blasen und so den Kaltlufteintritt und Zugserscheinungen verhindern. Auf der Westseite (Warenausgang) sind über den Toren Luftherhitzer angebracht. Durch Fenster und ein Sattelloberlicht dringt Tageslicht und Aussenluft in die Maschinenhalle. Die Gestellhalle wird nicht belüftet, da sich kein Personal darin aufhält.

Für die Hallenbeleuchtung (Abfräserei, Eingang, Ausgang) wurden aus wirtschaftlichen Gründen Natrium-Hochdruckleuchten NaH 250 W, d.h. offene Reflektoren mit darüber angeordnetem Gerätetopf mit Beleuchtungsstärken 200 Lux bei einer installierten Leistung von 5 Watt/m<sup>2</sup>, verwendet. Sollte in einem späteren Zeitpunkt eine höhere Beleuchtungsstärke notwendig werden, kann durch Umklemmen an der Vorschaltdrossel und Einsetzen einer 400-W-NaH-Lampe die Beleuchtungsstärke um rund 50% erhöht werden.

### Materialfluss und Arbeitsablauf

Mit der gewählten Lösung für das neue Stangenlager wird der beste Materialfluss von Anlieferung – Eingang mit Kontrolle – Lager – Abfräserei – Ausgang mit Kontrolle realisiert. Anschliessend an die Materiallieferung (Wareneingang) werden Menge und Zustand kontrolliert (Bild 3).

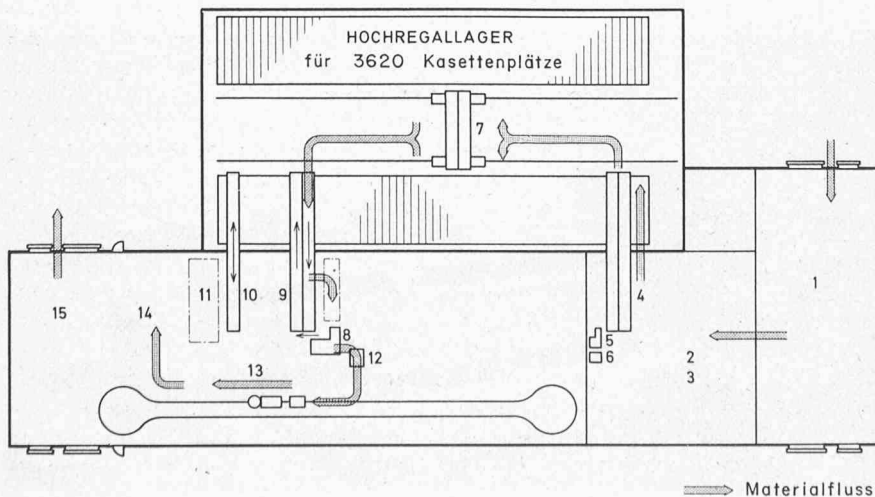


Bild 3. Systemlayout für Abstecherei mit Hochregallager. 1 Materialeingang, 2 Eingangplatz, 3 Betriebsbüro mit Steuerzentrale im Erdgeschoss unter dem Eingangplatz, 4 Einlagerrollenbahn zum Hochregallager, 5 Kreissäge zum Abstechen von Materialproben, 6 Härteprüfer, 7 Regalförderzeug, 8 Abtrennmaschinen (total 11 Stück), 9 Doppelte Auslagerrollenbahn (total 4 Stück), 10 Einfache Auslagerrollenbahn (total 6 Stück), 11 Reservierter Platz für Material mit Qualitätsnachweis, 12 Materialtransportwagen, 13 Teletacanlage (automatisch), 14 Materialausgangskontrolle, 15 Materialausgang

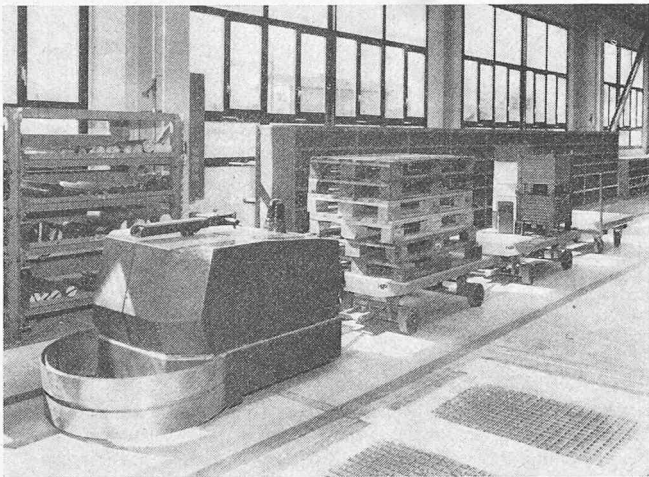


Bild 4. Fahrerloser Schlepper zum automatischen Abtransport der Abschnitte von den Kreissägen zur Ausgangskontrolle

Die *Materialprüfung* (Härte, Zug, Druck, Biegeproben und chemische Analysen) beanspruchen einen Zeitraum von zwei bis drei Wochen. Um den Ablauf bis zur Freigabe zu beschleunigen, wird der Prüfumfang im Stangenlager bestimmt und die Härteprüfung sowie Probenbereitstellung auf dem Eingangsplatz ausgeführt. Die Werkstoffbezeichnung wird auf jeder Stange stirnseitig mit Farbcode aufgetragen, jede Materiallieferung separat in Kassetten eingelagert und ins Hochregallager transportiert. Dort bleibt die Lieferung gesperrt bis zur Freigabe, die erst auf Grund des Prüfergebnisses erfolgt.

#### Materialbezug

Das Stangenmaterial gelangt in *Kassetten* über Rollenbahnen zu den Maschinen (zehn Kreissägen und eine Bandsäge). Der Abtransport der Abschnitte in die Kontrolle/Materialausgang geschieht mittels fahrerlosem Schlepper mit Anhänger (Teletrak). Vor dem Abfräsen wird in jedem Fall die Materialqualität noch einmal kontrolliert. Beim Bezug von speziell abnahmepflichtigem Material oder solchem mit Qualitätsnachweis werden die Stangen auf einem reservierten Platz bereitgestellt. Auf Grund der Prüfprotokolle kennzeichnen Kontrolleur oder Abnahmebehörde das Material, das abschliessend zum Abfräsen freigegeben wird.

Bild 5. Regalförderzeug in der Gestellhalle. Die wichtigsten technischen Daten: Tragkraft: 5000 kg, Hubgeschwindigkeit 20/2 m/min., Fahren: 100/22/2,6 m/min., Ausziegeschwindigkeit: 42/10 m/min., Höhe des Gerätes: 13 580 mm

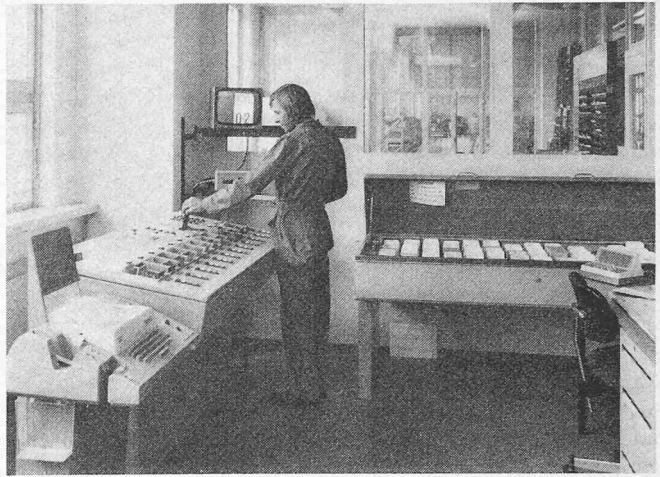
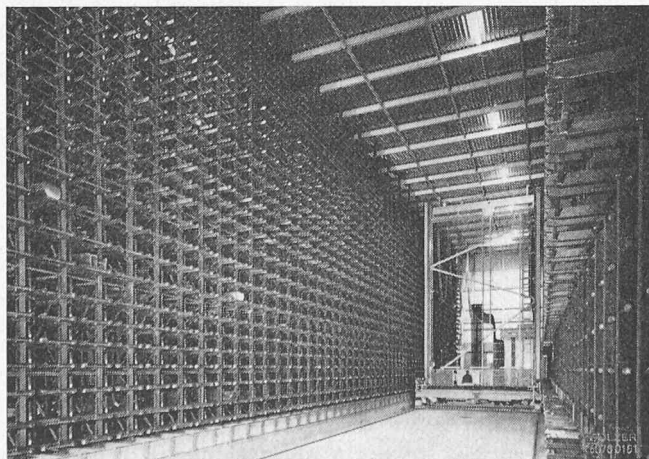


Bild 6. Steuer- oder Kommandopult des Stangenlagers

#### Betriebsbüro

Zu jeder Kassette wird eine *Standortkarte* erstellt. Sie enthält Materialdaten (Werkstoffbezeichnung, Dimension), Eingangsdaten (Datum, Nummer, Freigabe), Kassettengewicht und Standort im Klartext. Aus- und Einlagerbefehle werden mit Lochkarten erteilt. Die Standort- und die entsprechende Lochkarte werden zusammen in der Lagerkartei nach Werkstoffbezeichnung und Dimension abgelegt.

Das Regalförderzeug ist mit einer automatischen elektronischen Waage ausgestattet. Mit ihr wird bei jeder Materialbewegung die Kassette gewogen. Der Rechner ermittelt das zur Materialverrechnung weiter verwendete Bezugsgewicht und den Restbestand in der Kassette, der manuell auf die Standortkarte übertragen wird.

#### Betriebsmittel

Für die Handhabung des Materials wurden in der Maschinenhalle zwei *Hallen-* und drei *Zirkelkrane* installiert. Ein Kran mit 2×5-t-Hubwerk, ausgerüstet mit Drehwerk und Magnethalter wird im Materialeingang und in der Abfräserei benützt, ein solcher mit 2×2-t-Hubwerk und Magnethalter sowie drei Zirkelkrane nur in der Abfräserei. Dazu kommt der fahrerlose Schlepper mit Anhänger zum automatischen Abtransport der Abschnitte von den Kreissägen zur Ausgangskontrolle (Bild 4). Hallenkran und Schlepper sowie der Kontrolleur können mit einer Rufanlage bei jeder Abfräsmaschine angefordert werden.

#### Lagerbedienung

Das Lager ist durch eine *Rollenbahn* mit dem Materialeingang und durch 10 Rollenbahnen mit der Abfräserei verbunden. Die Bahnen werden von den Mitarbeitern an den jeweiligen Arbeitsplätzen gesteuert.

Innerhalb des Lagers werden alle Materialbewegungen durch das Regalförderzeug automatisch ausgeführt. Ihre Steuerung kann bis zu 30 Auslagerungsbefehle speichern. Sobald eine der zehn Rollenbahnen frei ist, wird diese durch das Regalförderzeug (Bild 5) mit dem entsprechenden Material beschickt. Das Zurückführen der Kassette in das Hochregallager erfolgt ohne weitere Befehlseingabe. Die Steuerbefehle erhält das Regalförderzeug, ausgehend von Lochkarten, vom Disponenten im Betriebsbüro (Bild 6).

Jede der 3620 Kassetten hat einen festzugeordneten (platzcodierten) Standort. Das Material kann aber in jeder der in drei verschiedenen Höhen von 100, 250 und 350 mm (Einheitsbreite 480 mm) bereitgestellten Kassetten eingelagert werden.

## Mechanische und elektrische Ausrüstung

### Mechanischer Teil des Regalförderzeuges

Beim Regalförderzeug (nachstehend kurz RFZ), das die automatische Ein- und Auslagerung der 6,5 m langen Kassetten übernimmt, handelt es sich um eine stabile Zweisäulenkonstruktion, die auf zwei Kranschiene am Boden geführt wird, sonst aber – ohne obere Führung – frei im Raum steht.

Die Grundlage für die gesamte Konstruktion bildet die Bodentraverse, die zu verwindungssteifen Kastenkonstruktionen zusammengeschweisst ist. Auch die beiden Säulen bestehen aus Kastenträgern, bei denen die vorderen Gurten gleichzeitig als Führungsbahnen für den Hubwagen dienen. Ihre Seitensteifigkeit erhalten die beiden Säulen durch ein weit gespanntes Grossstabfachwerk. Merkmal des Fahrwerks sind wälzgelagerte, spurkranzlose Laufrollen. Um den Bremsverschleiss in Grenzen zu halten, wird bei den Antriebsmotoren eine *frequenzüberwachte Gegenstrombremsung* angewendet (Bild 7).

Als Hubwerk dient ein mit Schleifringläufermotor angetriebenes *offenes Windwerk*. Der Hubwagen mit zwei Tischen, ausgerüstet mit je einer Auszieheinrichtung, kann gleichzeitig eine Kassette aufnehmen und eine abgeben. Die dafür gewählte Spezialkonstruktion ergreift die Kassetten an den Querholmen zangenförmig und zieht sie mit einer Kraft bis 1000 kg aus dem Einlagerungsplatz auf das Gerät (Bild 8). Die Mechanik ist so ausgelegt, dass die Kassette sowohl auf dem Gerät als auch in dem Regal unabhängig von Schaltgenauigkeiten exakt abgestellt wird.

Geschwindigkeitsabhängige Fangvorrichtung. Überlastkontrolle und Schlaffseilsicherung bilden die bei solchen Anlagen unumgänglichen *Sicherheitseinrichtungen*. Eine über die ganze Höhe des Gerätes geführte Leiter erlaubt es, den Bedienungsstand gefahrlos zu erreichen und zu verlassen.

### Elektrischer Teil der Gesamtanlage

Die Gesamtanlage ist aus mehreren Einzeleinheiten aufgebaut (Regalförderzeug, elf Rollenbahnen und Zentralelektronik). Wichtig ist daher, dass bei Wartung und Reparaturen der betreffende Anlagenteil für sich stillgesetzt werden kann, ohne damit jedoch die Gesamtanlage zu blockieren. Deshalb wurde die Gesamtanlage in 12 *unabhängige Steuereinheiten* aufgeteilt.

– In der Gruppe 1 sind RFZ und Zentralelektronik an einem gemeinsamen Anlageschalter angeschlossen. Der Notaus-Kreis gestattet es, den Anlageschalter von verschiedenen Stellen aus abzuschalten.

Bild 7. Detail des Regalförderzeuges mit Antrieb durch «Demag»-Feingangmotoren

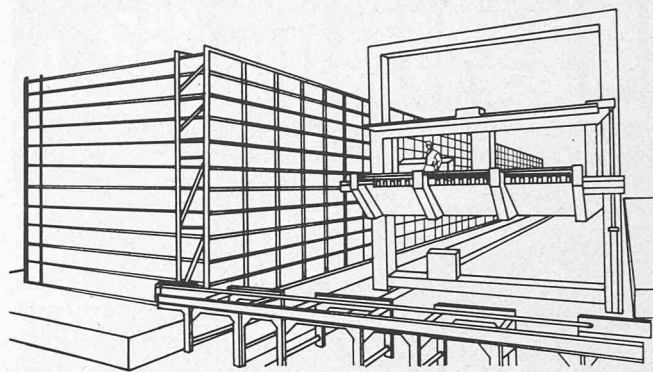
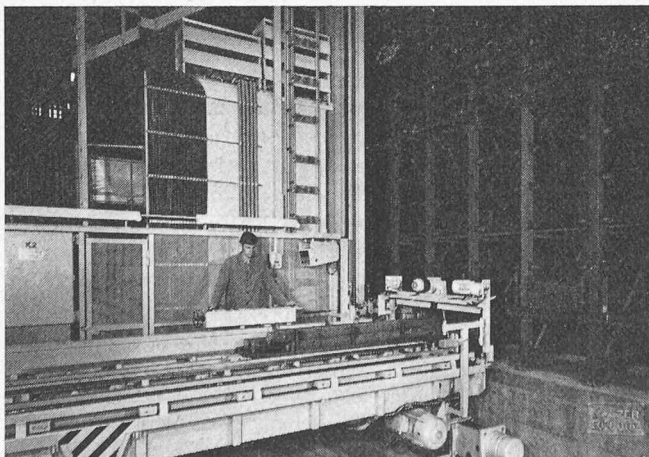


Bild 8. Schema der Wabengestellanlage (links) mit Regalförderzeug (rechts) zum Ein- und Auslagern der Kassetten. Rollenbahn (vorne) zur Aufnahme bzw. Abgabe der Kassetten vom Regalförderzeug

– In den Gruppen 2 bis 12 sind elf Rollenbahnen jeweils mit einem eigenen Hauptschalter versehen. Die Rollenbahnen arbeiten völlig unabhängig voneinander. Jede besitzt ihren eigenen Steuerstromkreis.

– Für das *Regalförderzeug* sind die Betriebsarten «Automatik» (über die Elektronik) und «Hand» über Schlüsselwahlschalter vorwählbar. Die relativ umfangreiche Schützausrüstung in den mitfahrenden Schaltschränken enthält die Steuerung sämtlicher Antriebe sowie die sehr weitgehenden Sicherheitsverriegelungen. Ausserdem enthält sie die Schaltgeräte, die den automatischen Ablauf der Ausziehvrichtungen mit ihren vielen Hilfsantrieben steuern. Dadurch ist bereits in der Handsteuerung ein gewisser Automatisierungsgrad erreicht, der den Bedienungsmann entlastet. Auch das verschiebbare RFZ-Handsteuerpult dient dem Bedienungskomfort. Positionierhilfen erleichtern bei Handbetrieb das genaue Anfahren der Regalfächer.

Von den Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen sind besonders zu erwähnen:

- Profilmfrei-Kontrollen durch motorisch verstellte Tastfühler
- Fachfrei-Kontrollen
- senkrechte Spanndrähte links und rechts, die langsam aus dem Regal herauswandernde Kassetten erfassen
- Überhöhenkontrolle (entsprechend den drei Regalfachhöhen gibt es auch drei verschieden hohe Kassettentypen). Die Starkstromsteuerung prüft vor dem Ausschleiben nochmals, ob die Grösse der Kassette mit der Fachgrösse übereinstimmt. Ausserdem werden alle drei Kassettentypen auf Überfüllung geprüft.

### Automatische Positionierung des RFZ

Der geamte Bewegungsablauf des RFZ wird anhand der vom Disponenten eingegebenen Auslagerbefehle von der Automatik gesteuert und überwacht. Die Positionierung des RFZ wird schnell und exakt ausgeführt. Vor jeder Bewegung wird die zu fahrende Strecke berechnet. Anhand dieser Strecke und der definierten Werte für Beschleunigung und Bremsverzögerung wird der Punkt berechnet, an dem die Bremsung eingeleitet werden muss, damit das RFZ innerhalb der Positioniertoleranz von  $\pm 3$  mm beim gewünschten Fach zum Stehen kommt. Das RFZ wird bis zu diesem Punkt bis auf Maximalgeschwindigkeit beschleunigt und nach dem berechneten Bremspunkt stufenweise abgebremst. Sollte das RFZ einmal nicht innerhalb der Positioniertoleranz zum Stehen kommen, wird dies durch die Feinpositionierung korrigiert.

Fahrwerk und Hubwerk werden gleichzeitig positioniert. Nach jedem Steuerbefehl wird eine Rückmeldung erwartet. Wenn die vom RFZ erwartete Rückmeldung (z.B. «positio-

niert») nicht innerhalb der zulässigen Zeit erfolgt, wird die RFZ-Steuerung unterbrochen, akustischer und optischer Alarm ausgelöst und die festgestellte Störung auf der Schreibmaschine im Klartext ausgeschrieben.

Unmögliche Befehlseingaben werden nicht angenommen, optisch signalisiert, und auf der Schreibmaschine wird eine Fehlermeldung geschrieben.

### Rollenbahnen

Um eine möglichst hohe Betriebssicherheit zu erhalten, werden die Kassetten nicht durch angetriebene Rollen gefördert, sondern nach demselben Ausziehprinzip, wie auf dem RFZ bewegt, und dadurch bis zur Abgabe an die nächste Position dauernd in der richtigen Lage gehalten. Entsprechend den Anforderungen an den Sägen, die mit diesen Rollenbahnen besichtigt werden, sind zwei Typen von Rollenbahnen in Betrieb. Der eine fördert die Kasette lediglich auf eine Bereitstellungsrollenbahn und von derselben wieder in das Lager zurück. Der zweite Typ, eine Umlaufanlage, fördert die Kasette auf der einen Rollenbahn aus dem Lager und bringt sie auf einer zweiten Rollenbahn wieder ins Lager zurück.

Da der Abstand der beiden Rollenbahnen mit dem Abstand der beiden Aufnahmetische auf dem Gerät übereinstimmt, kann vom RFZ gleichzeitig eine Kasette aufgenommen und eine Kasette abgegeben werden. Dadurch wird die Umschlagsleistung beträchtlich erhöht. Die Querverföderung von der einen Bahn zur anderen erfolgt über einen Hubtisch, und während der Entnahme von Stangen bei der Säge wird die Kasette durch Klinken in ihrer Position gesichert.

Aus Sicherheitsgründen ist die Steuerung so aufgebaut, dass jede Bewegung von der Bedienungsperson bewusst eingeleitet werden muss. Sie läuft zwar selbständig ab, kann jedoch durch einen Not-Druckknopf sofort zum Stillstand gebracht werden. Zur weiteren Sicherheit ist auf beiden Seiten des Förderbandes eine Reissleine mit derselben Wirkung angebaut. Die Bedienungselemente für die Einzelbewegungen

(Meisterschalter, Drucktaster) sind, von aussen zugänglich, in die Schaltschränke eingelassen.

Alle Rollenbahnen – ausser jene beim Wareneingang – sind mit einer zusätzlichen Starkstromautomatik ausgestattet. Nach Betätigung eines Knopfdrucks an der Bedienungsstelle wandern die Kassetten jeweils um einen Platz weiter. Meldelampen zeigen an, wenn das RFZ eine Kasette auf der Rollenbahn bereitgestellt hat. Die Rollenbahnen sind nach SUVA-Richtlinien mit umfangreichen Verriegelungen und Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet.

### Automatische Bedienung des Lagers und der Rollenbahnen

Die Bedienung erfolgt auf dem Kontrollpult durch Einstecken der einer Kasette zugeordneten Lochkarte und Drücken der Zieltaste der zu beliefernden Rollenbahn. Die Befehle werden von der Automatik gespeichert, bis alle vorher eingegebenen Befehle ausgeführt wurden. Hingegen werden die Kassettenverschiebungen auf den Rollenbahnen aus Sicherheitsgründen vom Bedienungsmann der Säge gestartet. Die Automatik verfolgt diese Verschiebungen und speichert den Zustand der Rollenbahnen. Abholbereite Kassetten werden vollautomatisch wieder eingelagert, sobald die Rollenbahn für eine neue Auslagerung benötigt wird oder keine Auslagerung mehr durchgeführt werden kann. Der Disponent hat die Möglichkeit, jederzeit eine Liste der momentan gespeicherten Befehle sowie eine Liste der auf den Rollenbahnen liegenden Kassetten abzurufen. Sämtliche Aus- und Einlagerungen werden auf der Schreibmaschine protokolliert.

Um den geforderten Automatisierungsgrad, die Funktionssicherheit sowie den gewünschten Bedienungskomfort sicherzustellen, ist ein *Prozessrechner der mittleren Leistungsklasse* (Typ ARGUS 700T2 von Ferranti) in die Steuerung integriert. Er enthält 24-k-Worte-Kernspeicher und die notwendigen Anpassschaltungen für 160 digitale Ein- bzw. Ausgangssignale.

Verfasser: Verschiedene Mitarbeiter der Gebrüder Sulzer AG, 8401 Winterthur.

## Nekrologe

† **Leopold Ruzicka**, Dr. Ing.-Chem., Prof., von Zürich, ist am 26. September 1976 im Alter von 89 Jahren gestorben. Der Verstorbene wirkte ab 1918 als Privatdozent, von 1923 bis 1925 als Titularprofessor und von 1929 bis 1957 als ordentlicher Professor für organische Chemie und Leiter des organisch-chemischen Laboratoriums an der ETH Zürich. Im Jahr 1939 erhielt Prof. Ruzicka den Nobelpreis für Chemie und im gleichen Jahr auch den Marcel-Benoist-Preis.

† **Hendrik Wolter van Vuure**, dipl. El.-Ing., von Maassluis, Niederlande, geboren am 3. August 1889, ETH 1911–17, GEP, ist am 23. September 1976 gestorben. Der Verstorbene war in Holland in der Textilindustrie tätig.

† **Alfred von Zeerleder**, dipl. Hüttening., Dr. sc. techn. und Dr. h. c., von Bern, ETH 1909–11, GEP, ist am 4. Oktober 1976 unerwartet an einem Herzversagen gestorben. Er stand im 87. Altersjahr. Der Verstorbene war während 35 Jahren Direktor des Forschungsinstituts der Schweizerischen Aluminium AG, an der ETH Zürich wirkte er von 1930 an als Titularprofessor, später als a. o. Professor für Elektrometallurgie und Leichtmetalle.

## Wettbewerbe

**Oberstufen- und Primarschulanlage in der Schützenmatt in Solothurn.** Die Einwohnergemeinde der Stadt Solothurn veranstaltet einen öffentlichen Projektwettbewerb für den Bau einer Oberstufen- und Primarschulanlage in der Schützenmatt in Solothurn. *Teilnahmeberechtigt* sind alle Architekten, die seit dem 1. Januar 1974 in den Bezirken Solothurn, Lebern, Bucheggberg oder Kriegstetten Wohn- oder Geschäftssitz haben. Unselbständige Architekten, die die obigen Bestimmungen erfüllen, sind teilnahmeberechtigt, wenn ihr Arbeitgeber am Wettbewerb nicht teilnimmt und sein schriftliches Einverständnis vorliegt (Art. 26 der Wettbewerbsordnung SIA 152). *Fachpreisrichter* sind W. Bosshart, Solothurn, C. Peter, Stadtbaumeister, Solothurn, M. Jeltsch, Kantonsbaumeister, Solothurn, E. Gisel, Zürich, U. Burkard, Zürich. Die *Preissumme* für sieben bis acht Preise beträgt 75 000 Fr., für mögliche Ankäufe stehen zusätzlich 10 000 Fr. zur Verfügung. *Aus dem Programm:* Oberstufenanlage mit 18 Klassenzimmern, 10 Vorbereitungsräumen, Räumen für Zeichnen, Mädchenhandarbeit, Musikzimmer, Aula, Bibliothek, Holz- und Metallwerkstatt, Physikzimmer, Chemiezimmer, Sprachlabor, zwei Turnhallen 14,2 × 26 × 6 m, Garderoben, Innengeräteraum, Aussengeräteraum, Duschen, Lehrerzimmer, Lehrschwimmhalle 25 × 8,5 m, Garderoben, Geräteraum, Duschräume, Räume für Wasseraufbereitung, Lehrerzimmer, Hauswirtschaftsräume, Küchen, Vorratsräume, Esszimmer, Waschküche; allgemeine Räume: Bibliothek, Mediathek, Aufenthaltsraum, Pausenhalle, Raum für Sprachheilver-