

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Automatisierte Langgut- und
Flachgutlager

VDI 4418

Automated storage systems for long and
flat-shaped goods

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this guideline shall be taken as authoritative.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Geltungsbereich	2	Scope	2
1 Langgutlagersysteme	2	1 Long goods storage systems	2
1.1 Automatisierungsgerechte Lagerungsarten	2	1.1 Storage types suitable for automation	2
1.2 Allgemeiner Lagerblock	3	1.2 General storage block	3
1.3 Bauartenübersicht	4	1.3 Outline of constructions	4
1.4 Einbindung von Stationstypen	9	1.4 Integration of station types	9
2 Flachgutlagersysteme	14	2 Flat goods storage systems	14
2.1 Automatisierungsgerechte Lagerungsarten	14	2.1 Storage types suitable for automation	14
2.2 Allgemeiner Lagerblock	15	2.2 General warehouse block	15
2.3 Bauartenübersicht	15	2.3 Outline of constructions	15
2.4 Einbindung von Stationstypen	18	2.4 Integration of station types	18
2.5 Einsatzmöglichkeiten	20	2.5 Application options	20
3 Vorgehensweise bei der Planung	23	3 Planning procedures	23
3.1 Voraussetzungen	23	3.1 Conditions	23
3.2 Systematischer Planungsablauf	23	3.2 Systematic planning sequence	23
4 Spielzeitberechnung	25	4 Cycle time calculation	25
4.1 Grundlagen	25	4.1 Basic principles	25
4.2 Systematik der Lagerbauarten	28	4.2 Systematics of warehouse constructions	28
4.3 Spielzeitberechnung	30	4.3 Cycle time calculation	30
4.4 Testspiel und Abnahme	30	4.4 Test cycle and approval	30
4.5 Sonderfall Wabenregallager	31	4.5 Special case: honeycomb storage	31
4.6 Sonderfall Blocklager mit Stapelsteinen	31	4.6 Special case: block warehouse with stacking units	31
5 Verfügbarkeit	32	5 Availability	32
5.1 Einleitung	32	5.1 Introduction	32
5.2 Berechnungsformel der Verfügbarkeit	33	5.2 Calculation formula for the availability	33
5.3 Strukturierung des Langgutlagers in Teilbereiche	33	5.3 Structuring of the long goods warehouse in subsections	33
5.4 Störungsprotokollierung	35	5.4 Fault recording	35
5.5 Störungsbehebung	35	5.5 Fault elimination	35
5.6 Verfügbarkeitsermittlung	36	5.6 Availability calculation	36
5.7 Notstrategien	37	5.7 Emergency strategies	37
5.8 Beispiel zur Berechnung	37	5.8 Example for calculation	37

VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik

Fachbereich Distribution
Fachausschuss Automatisierte Langgut- und Flachgutlager

Inhalt	Seite
6 Integration	39
6.1 Informationstechnische Integration.	39
6.2 Integration in die Materialwirtschaft	40
6.3 Integration in Qualitätssicherungssysteme	41
Schrifttum	47

Contents	Page
6 Integration	39
6.1 Computer integration.	39
6.2 Integration in material management	40
6.3 Integration in quality assurance systems	41
Bibliography	47

Geltungsbereich

Die Richtlinie befasst sich mit automatisierten Langgut- und Flachgutlagern. Das sind in der Regel SPS- oder rechnergesteuerte Systeme, die dem Lagerprinzip „Ware zum Mann (WzM)“ genügen. Aufgrund des sehr weit gefächerten Automatisierungsgrades von solchen Anlagen werden aber auch grundsätzlich Systeme nach dem Prinzip „Mann zur Ware (MzW)“ mit einbezogen (z.B. Wabenlager als Kommissioniersystem, siehe Abschnitt 1.3.5).

Für Lager und Lagersysteme von nicht automatisierter Bauart im betrachteten Anwendungsbereich wird auf die Richtlinie VDI 2493 „Fördern und Lagern von Langgut in der Metallverarbeitung“ verwiesen.

1 Langgutlagersysteme

1.1 Automatisierungsgerechte Lagerungsarten

Langgutlagersysteme werden zumeist dem Bereich der Vorfertigung zugeordnet und unterscheiden sich in ihrem Aufbau aufgrund der hauptsächlich eindimensionalen Ausdehnung des Lagerguts von den übrigen Stückgutlagern.

Langgut kann auf verschiedene Weise gelagert werden. Die Einzelstablagerung, Lagerung im freien Bund und im Sechskantbund oder die Lagerung in Kassetten (selbsttragend und nicht selbsttragend) sind einige Beispiele hierfür. Den höchsten Automatisierungsgrad bietet die Einzelstablagerung, bei der jeder Stab direkt anfahrbar ist. Bei der Lagerung im Bund muss der Bund vor der Verarbeitung des Materials geöffnet und die Stäbe vereinzelt werden. Die Lagerung von Einzelstäben bzw. Reststücken wird begrenzt durch die Anzahl von Kragarmen, auf denen die Stäbe gelagert werden.

Die selbsttragenden Kassetten benötigen gegenüber den nicht selbsttragenden zur Unterstützung im Regal keine weiteren Kragarme, da sie auf Grund ihrer stabileren Konstruktion an den Enden auf zwei Kragarmen aufliegen. Zudem ist die Möglichkeit gegeben, eine Spezialkassette mit Kragarmen in das selbsttra-

Scope

The guideline deals with automated long goods and flat goods storage systems. These are generally SPC or computer-controlled systems which fulfil the basic warehouse principle "Goods to Man". Due to the widely varying degrees of automation of such systems, systems working on the principle of "Man to Goods" are also considered (e.g. honeycomb storage as an order-picking system. See Section 1.3.5).

For non-automated warehouses and storage systems in the field of application under review, please refer to the guideline VDI 2493 "Fördern und Lagern von Langgut in der Metallverarbeitung (Handling and storage of long metallic material)".

1 Long goods storage systems

1.1 Storage types suitable for automation

Long goods storage systems are usually found in the area of pre-production and differ in their structure from other storage systems for general merchandise in terms of the mainly one-dimensional nature of the goods to be stored.

Long goods can be stored in different ways. Single-rod storage, storage in free bundles and in hexagonal bundles or storage in cartridges (self-supporting and non-self-supporting) are just some examples of this. The highest degree of automation is offered by single-rod storage in which each part can be directly accessed. If stored in bundles, the bundle has to be opened and the parts separated before processing of the material can take place. The storage of individual rods or off-cuts is limited by the number of cantilevers upon which the parts are stored.

In contrast to the non-self-supporting cartridges, self-supporting cartridges do not require any further cantilevers to support them in the shelving, as, due to their more stable construction, they rest on two cantilevers at the ends. It is also possible to insert a special cartridge with cantilevers in the self-supporting cartridge