

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREZuverlässigkeit in der Intralogistik  
Leistungsverfügbarkeit  
Reliability for intralogistics  
Performance availability

VDI 4486

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note .....	2
Einleitung .....	2	Introduction .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>3</b>	<b>1 Scope</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Begriffe</b> .....	<b>3</b>	<b>2 Terms and definitions</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Formelzeichen</b> .....	<b>4</b>	<b>3 Symbols</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Störungszeitbasierte Berechnung der Verfügbarkeit</b> .....	<b>4</b>	<b>4 Malfunction-time based calculation of availability</b> .....	<b>4</b>
<b>5 Leistungsverfügbarkeit</b> .....	<b>5</b>	<b>5 Performance availability</b> .....	<b>5</b>
5.1 Begriffsdefinition .....	5	5.1 Term definition .....	5
5.2 Abgrenzung Systemleistung und Systemverfügbarkeit .....	5	5.2 Delimitation of system performance and system availability .....	5
5.3 Geschäftsziele .....	6	5.3 Business targets .....	6
5.4 Messgrößen .....	6	5.4 Measured variables .....	6
5.5 Rahmenbedingungen .....	7	5.5 Basic conditions .....	7
5.6 Ablauf zur Bestimmung der Anforderungen .....	7	5.6 Requirements definition process .....	7
5.7 Berechnung auf Basis von Wartezeiten .....	7	5.7 Calculation based on waiting times .....	7
5.8 Berechnung auf Basis von Laufzeiten .....	10	5.8 Calculation based on running times .....	10
<b>6 Nachweis der Leistungsverfügbarkeit</b> .....	<b>11</b>	<b>6 Proof of performance availability</b> .....	<b>11</b>
<b>7 Praxisbeispiel Lager- und Kommissioniersystem</b> .....	<b>12</b>	<b>7 Practical example – warehouse and order picking system</b> .....	<b>12</b>
7.1 Relevante Ziele im Distributionszentrum .....	12	7.1 Relevant targets in the distribution centre .....	12
7.2 Materialfluss- und Basisdaten .....	13	7.2 Material flow and basic data .....	13
7.3 Leistungsverfügbarkeit Wareneingang .....	13	7.3 Performance availability incoming goods area .....	13
7.4 Leistungsverfügbarkeit Kommissionierung .....	14	7.4 Performance availability order picking area .....	14
7.5 Leistungsverfügbarkeit Versand .....	15	7.5 Performance availability dispatch area .....	15
<b>8 Praxisbeispiel Gepäckförderanlage</b> .....	<b>15</b>	<b>8 Practical example: baggage handling system</b> .....	<b>15</b>
8.1 Relevante Ziele für die Gepäckförderanlage .....	15	8.1 Relevant targets for the baggage handling system .....	15
8.2 Materialfluss- und Basisdaten .....	16	8.2 Material flow and basic data .....	16

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 8: Materialfluss II (Organisation/Steuerung)  
VDI-Handbuch Zuverlässigkeit

	Seite		Page		
8.3	Leistungsverfügbarkeit Check-in.....	16	8.3	Performance availability check-in.....	16
8.4	Leistungsverfügbarkeit Transferaufgabe .....	17	8.4	Performance availability transfer delivery.....	17
8.5	Leistungsverfügbarkeit – termingerechte Bereitstellung .....	18	8.5	Performance availability timely provision.....	18
<b>Anhang A</b>	Programmablauf zur Protokollierung der Wartezeiten.....	19	<b>Annex A</b>	Program sequence for recording the waiting times.....	20
<b>Anhang B</b>	Anwendungsschema der Beispiele zur Leistungsverfügbarkeit.....	22	<b>Annex B</b>	Application scheme of the examples on performance availability .....	23
B1	Anforderungen Distributionszentrum .....	22	B1	Requirements – distribution centre.....	23
B2	Anforderungen Gepäckförderanlage .....	22	B2	Requirements – baggage handling system.....	23
B3	Geforderte Leistungsverfügbarkeit Distributionszentrum.....	22	B3	Required performance availability – distribution centre.....	23
B4	Geforderte Leistungsverfügbarkeit Gepäckförderanlage .....	24	B4	Required performance availability – baggage handling system.....	25
B5	Protokollierung der Wartezeiten .....	24	B5	Recording of waiting times .....	25
B6	Leistungsverfügbarkeitsnachweis .....	26	B6	Proof of performance availability.....	27
	Schrifttum .....	28		Bibliography.....	28

### Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

### Einleitung

Eine Beurteilung der Verfügbarkeit rein unter dem Aspekt von Störungen wird vielen modernen Anlagen nicht mehr gerecht. Aus diesem Grund liefert die vorliegende Richtlinie eine Betrachtungsweise, die Verfügbarkeit für die Domäne der Intralogistik neu zu definieren und zu diesem Zweck den Begriff „Leistungsverfügbarkeit“ in der Logistik einzuführen.

Die Richtlinie beschreibt eine Methode für die Definition, Messung und Abnahme der Verfügbarkeit, bei der der Geschäftsprozess des Betreibers im Mittelpunkt steht. Der Geschäftsprozess des

### Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices ([www.vdi-richtlinien.de](http://www.vdi-richtlinien.de)).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

### Introduction

An assessment of availability under the mere aspect of malfunctions fails to meet the demands of many modern plants. Therefore, this guideline offers an approach to a new definition of availability for the area of intralogistics, introducing the term “performance availability” in logistics for such purpose.

The guideline describes a method for the definition, measurement and acceptance of availability, focussing on the business process of the operator. The business process of the operator should be

Betreibers soll möglichst wenig durch Störungen beeinträchtigt werden. Dies ist dann der Fall, wenn alle Abnehmer der logistischen Leistung jederzeit bedarfsgerecht versorgt werden.

Das Verfahren berücksichtigt Redundanzen, Leistungsreserven und Pufferkapazitäten bei der Ermittlung der Leistungsverfügbarkeit.

Das Verfahren bietet Vertragssicherheit, sodass letztendlich Aufwand und Risiko für alle Beteiligten reduziert werden.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie bietet eine Alternative zu störungszeitbasierten Verfügbarkeitsrichtlinien (VDI 3580, VDI 3581, VDI 3649, FEM 9.222). Die bestehenden Richtlinien bleiben weiterhin gültig, die Auswahl liegt im Ermessen von Betreibern und Herstellern.

Die Leistungsverfügbarkeit kommt infrage, wenn

- der Geschäftsprozess definierbar ist,
- die Kenngrößen des Geschäftsprozesses messbar sind,
- Puffer, Redundanzen und Leistungsreserven berücksichtigt werden sollen und
- die Verantwortung für die Gesamtanlage in einer Hand liegt (Generalunternehmer).

Die Leistungsverfügbarkeit kommt nicht infrage, wenn nur einzelne Maschinen betrachtet werden. Die vorliegende Richtlinie bezieht sich auf den Stückgutbereich in der Intralogistik.

**Anmerkung:** Eine Übertragung auf den Schüttgutbereich ist gegebenenfalls möglich.

affected as little as possible by malfunctions. This is the case when all users of logistical performance can be supplied at any time in accordance with the requirement.

When determining the performance availability, the process takes redundancies, performance reserves and buffer capacities into consideration.

The process offers contract reliability so that expenditure and risk are ultimately reduced for all parties involved.

## 1 Scope

This guideline offers an alternative to availability guidelines based on malfunction time (VDI 3580, VDI 3581, VDI 3649, FEM 9.222). The existing guidelines continue to be valid; selection is at the discretion of operators and manufacturers.

Performance availability may be considered if

- the business process can be defined,
- the parameters of the business process are measurable,
- buffers, redundancies and performance reserves are to be considered, and
- one party (general contractor) is responsible for the entire plant.

Performance availability cannot be used if only individual machines are analysed. This guideline refers to the unit load area in intralogistics.

**Note:** Application to the bulk cargo area may also be possible.