

**VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE**

**Einsatz der Emulation bei der Realisierung  
automatisierter Logistiksysteme**

**Use of emulation in the realization of  
automated logistics systems**

**VDI 4497**

**Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English**

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

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

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Vorbemerkung .....	3
Einleitung .....	3
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	3
<b>2 Normative Verweise</b> .....	4
<b>3 Begriffe</b> .....	4
<b>4 Abkürzungen</b> .....	7
<b>5 Emulation</b> .....	7
5.1 Definitionen und Abgrenzungen .....	7
5.2 Digitaler Zwilling .....	8
5.3 Animation und Visualisierung .....	9
5.4 Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) .....	10
5.5 Struktur der Emulation .....	11
<b>6 Einsatzgebiete der Emulation</b> .....	12
6.1 Gründe zum Einsatz der Emulation .....	12
6.2 Abgrenzung von „klassischen“ Softwaretests .....	14
6.3 Emulation bei bestehenden Anlagen .....	14
6.4 Komponenten (Bestandteile) einer Emulation .....	14
6.5 Akzeptanz der Emulation und Erwartungen .....	15
6.6 Einsatzfelder und Potenziale .....	16
6.7 Perspektive aus Betreiber- und Anwendersicht .....	17
6.8 Perspektive aus Sicht des Herstellers oder des Generalunternehmers (GU) .....	18
6.9 Einsatzkonstellationen für Emulation .....	19
<b>7 Aufbau eines virtuellen Testmodells</b> .....	20
7.1 Allgemeines .....	20
7.2 Aufgabenstellung und Ziele .....	20
7.3 Einbindung der Emulation in den gesamten Softwaretest .....	21
7.4 Komponenten für die Emulation .....	26
7.5 Dokumentation .....	31

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
Preliminary note .....	3
Introduction .....	3
<b>1 Scope</b> .....	3
<b>2 Normative references</b> .....	4
<b>3 Terms and definitions</b> .....	4
<b>4 Abbreviations</b> .....	7
<b>5 Emulation</b> .....	7
5.1 Definitions and delimitations .....	7
5.2 Digital twin .....	8
5.3 Animation and visualization .....	9
5.4 Virtual reality (VR) and augmented reality (AR) .....	10
5.5 Structure of the emulation .....	11
<b>6 Fields of application of the emulation</b> .....	12
6.1 Reasons for using emulation .....	12
6.2 Differentiation from “classic” software tests .....	14
6.3 Emulation for existing systems .....	14
6.4 Components (parts) of an emulation .....	14
6.5 Acceptance of emulation and expectations .....	15
6.6 Fields of application and potentials .....	16
6.7 Perspective from the operator’s and user’s point of view .....	17
6.8 Perspective from the manufacturer’s or general contractor’s (GU) point of view .....	18
6.9 Application constellations for emulation .....	19
<b>7 Setup of a virtual test model</b> .....	20
7.1 General .....	20
7.2 Tasks and objectives .....	20
7.3 Integration of the emulation into the entire software test .....	21
7.4 Components for emulation .....	26
7.5 Documentation .....	31

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

**VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 7: Materialfluss I (Gestaltung)**  
**VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 8: Materialfluss II (Organisation/Steuerung)**  
**VDI-Handbuch Fabrikplanung und -betrieb, Band 2: Modellierung und Simulation**

Inhalt	Seite
<b>8 Detaillierte Vorgehensweise für eine Emulation</b> .....	32
8.1 Stand zum Vertragsabschluss.....	33
8.2 Definition des Testumfangs .....	34
8.3 Testablauf/Testdurchführung .....	38
8.4 Bewertung und Übertragung/ Rückmeldung der Erkenntnisse .....	39
<b>9 Fallbeispiele</b> .....	40
9.1 Fallbeispiel – Depalettierung artikelreine Vollpalette durch Robotik.....	40
9.2 Fallbeispiel – Durchführung Softwaretest vor einer Inbetriebnahme ....	41
9.3 Fallbeispiel – MFS-Emulation – Versorgung der Kommissionierung aus einem automatischen Kleinteilelager .....	42
9.4 Fallbeispiel – Steuerung eines Fördertechnik-Loops.....	44
Schrifttum .....	46

Contents	Page
<b>8 Detailed procedure for an emulation</b> .....	32
8.1 Status at conclusion of contract .....	33
8.2 Definition of the test scopes.....	34
8.3 Test procedure/test execution .....	38
8.4 Evaluation and transfer/feedback of the findings .....	39
<b>9 Case studies</b> .....	40
9.1 Case study – Depalletizing full pallets with only one article by robotics.....	40
9.2 Case study – Carrying out software tests before commissioning.....	41
9.3 Case study – MFS emulation – Supplying picking from an automated small parts warehouse.....	42
9.4 Case study – Controlling a conveyor loop .....	44
Bibliography .....	46