

<p>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</p> <p>VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK</p> <p>INTERESSENGEMEINSCHAFT AUTOMATISIERUNGSTECHNIK DER PROZESSINDUSTRIE</p>	<p>Automatisierungstechnisches Engineering modularer Anlagen in der Prozessindustrie</p> <p>Modellierung von Moduldiensten</p> <p>Automation engineering of modular systems in the process industry</p> <p>Modelling of module services</p>	<p>VDI/VDE/ NAMUR 2658</p> <p>Blatt 4 / Part 4</p> <p>Entwurf / Draft</p> <p>Ausg. deutsch/englisch Issue German/English</p>
--	---	--

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.

Einsprüche bis 2020-10-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal <http://www.vdi.de/2658-4>
- in Papierform an
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik
Fachbereich Industrielle Informationstechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung.....	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3	1 Scope.....	3
2 Normative Verweise.....	4	2 Normative references.....	4
3 Begriffe.....	4	3 Terms and definitions.....	4
4 MTP-Versionierung.....	4	4 MTP versioning.....	4
5 Grundkonzepte dienstebasierter Prozessführung.....	5	5 Basic concepts of service-based process control.....	5
5.1 Einführung.....	5	5.1 Introduction.....	5
5.2 Zustandsautomat.....	6	5.2 State machine.....	6
5.3 Dienst-Bediener-Interaktion.....	10	5.3 Service-operator interaction.....	10
5.4 Verriegelung von Zustandsübergängen.....	10	5.4 Locking of state changes.....	10
5.5 Prozeduren.....	10	5.5 Procedures.....	10
5.6 Betriebsartenkonzept.....	11	5.6 Operating mode conceptual design.....	11
5.7 Dienstparameter.....	16	5.7 Service parameters.....	16
5.8 Modulinterne Dienstabhängigkeiten.....	18	5.8 Service dependencies internal to a module.....	18
5.9 Modulübergreifende Dienstabhängigkeiten.....	19	5.9 Cross-module service dependencies.....	19
6 Modellierung von Diensten.....	19	6 Modelling of services.....	19
6.1 Übersicht – Dienstmodell.....	19	6.1 Service model overview.....	19
6.2 Zugangswege.....	21	6.2 Access routes.....	21
6.3 Rückmeldewege.....	22	6.3 Feedback paths.....	22
6.4 Betriebsarten-Synchronisierung.....	24	6.4 Operating mode synchronisation.....	24
6.5 Modellierung der Dienstschnittstelle.....	24	6.5 Modelling the service interface.....	24
6.6 Modellierung der Prozeduren.....	31	6.6 Modelling of the procedures.....	31
6.7 Modellierung der Dienstparameter.....	31	6.7 Modelling the service parameters.....	31
6.8 Modellierung von Dienstabhängigkeiten.....	46	6.8 Modelling of service dependencies.....	46
6.9 Anbindung an den Kommunikationsaspekt.....	46	6.9 Connection to the communication aspect.....	46
7 Modellierung von Textlisten.....	47	7 Modelling of text lists.....	47
8 Modellierungsvorschriften.....	48	8 Modelling rules.....	48
Schrifttum.....	57	Bibliography.....	57
Anhang SystemUnitClasses der Common Data Types.....	59	Annex SystemUnitClasses der Common Data Types.....	59

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Industrielle Informationstechnik

VDI-Handbuch Informationstechnik, Band 1: Angewandte Informationstechnik
VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik
VDI-Handbuch Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Band 2: Planung/Projektierung

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

An der Erarbeitung dieser Richtlinie waren beteiligt:

Henry Bloch, Hamburg

Alfons Fehrenbacher, Offenburg

Stephan Hensel, Dresden

Mario Hoernicke, Ladenburg

Thomas Holm, Minden

Alexander Kehl, Esslingen

Anselm Klose, Dresden

Simon Löpker, Minden

Oleg Makarov, Bad Pyrmont

Mathias Maurmaier, Karlsruhe

Andre Pomraenke, Magdeburg

Christian Roth, Offenburg

Christian Schäfer, Darmstadt

Stefan Scheffler, Offenburg

Polyana da Silva Santos, Marl

Katharina Stark, Ladenburg

Andreas Stutz, Karlsruhe

Leon Urbas, Dresden (Vorsitz)

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

Einleitung

Diese vom Fachausschuss „Zukünftige Architekturen in der Automation“ der VDI/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik gemeinsam mit der Namur mit Unterstützung von Experten des ZVEI und der BioPhorum Operation Group erstellte Richtlinie definiert die Spezifikation von Modulschnittstellen zur Verwendung in modularen Anlagen und beschreibt diese syntaktisch, semantisch und pragmatisch.

Modulare Anlagen werden in der Fertigungs- und Verfahrenstechnik vermehrt eingesetzt. Ziel hierbei ist, sowohl die Planungszeit neuer Anlagen als auch die Umbauarbeiten an Anlagen zeitlich deutlich zu verkürzen. Hierdurch reduziert sich die Stillstandszeit bzw. wird die Time-to-Market bei Neuanlagen deutlich verkürzt.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard 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 standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

Contributions to this standard were made by:

Henry Bloch, Hamburg

Alfons Fehrenbacher, Offenburg

Stephan Hensel, Dresden

Mario Hoernicke, Ladenburg

Thomas Holm, Minden

Alexander Kehl, Esslingen

Anselm Klose, Dresden

Simon Löpker, Minden

Oleg Makarov, Bad Pyrmont

Mathias Maurmaier, Karlsruhe

Andre Pomraenke, Magdeburg

Christian Roth, Offenburg

Christian Schäfer, Darmstadt

Stefan Scheffler, Offenburg

Polyana da Silva Santos, Marl

Katharina Stark, Ladenburg

Andreas Stutz, Karlsruhe

Leon Urbas, Dresden (Chairman)

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

Introduction

This standard, drawn up by the Technical Committee “Future Architectures in Automation” of the VDI/VDE Society Measurement and Automatic Control together with NAMUR and with the support of experts from ZVEI and BioPhorum Operation Group, defines the specification of module interfaces for use in modular systems and describes them syntactically, semantically, and pragmatically.

Modular plants are increasingly being deployed in manufacturing and process technology. The aim here is to significantly reduce both the planning time for new plants and the conversion work on plants. This reduces downtime and/or significantly shortens the time-to-market for new plants.

Die Domänen „Fertigungstechnik“ und „Verfahrenstechnik“ stellen hierbei sehr unterschiedliche Anforderungen an die Modularität. In dieser Richtlinie wird vornehmlich die Verfahrenstechnik betrachtet.

Ausgehend von abgeschlossenen Projekten F3 Factory [1] und bestehenden Empfehlungen und Anforderungen an verfahrenstechnische Module – veröffentlicht in der NE 148 – wird in dieser Richtlinie das Engineering der Automatisierungstechnik modularer Anlagen beschrieben. Hierbei wird sowohl das Modulengineering als auch das Anlagenengineering der Automatisierungstechnik betrachtet.

Zur Beschreibung der Modultypen wird das Module Type Package (MTP) verwendet, das die Schnittstellen und Funktionen der Automatisierungstechnik von Modulen definiert und beschreibt und letztlich die Integration von modularen Prozesseinheiten (PEA) in einen Process Orchestration Layer (POL) ermöglicht.

Weitere Blätter dieser Richtlinienreihe (teils in Vorbereitung) greifen Aspekte des automatisierungstechnischen Engineerings modularer Anlagen auf:

- Blatt 1: Allgemeines Konzept und Schnittstellen
- Blatt 2: Modellierung von Bedienbildern
- Blatt 3: Bibliothek für Datenobjekte
- **Blatt 4:** Modellierung von Moduldiensten
- Blatt 5: Laufzeit- und Kommunikationsaspekte
- Blatt 6: Alarmmanagement

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2658.

Zusätzlich geplant sind Richtlinien zu den Themen „Diagnose“, „funktionale Sicherheit“ sowie „Validieren von MTP und Modulen“.

Durch die zunehmende Vernetzung der Module werden weitere Themen hinzukommen, z.B. modulübergreifende funktionale Sicherheit oder sichere Kommunikation zwischen Modulen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie definiert die Modellierungsvorschriften von Moduldiensten für prozesstechnische Module gemäß VDI/VDE/NAMUR 2658 Blatt 1.

Folgende Aspekte werden fokussiert:

- Konzept der Dienstschnittstelle von modularen Prozesseinheiten (PEAs)
- Zustands- und Dienstmodelle modularer Anlagen
- Strukturierung der Dienstschnittstelle des MTP
- Schnittstellen des Verhaltensvertrags zwischen Diensten der PEA und des POL

Here the “manufacturing technology” and “process technology” domains place very different demands on the modularity. This standard deals primarily with process technology.

Based on completed projects such as F3 Factory [1] and existing recommendations and requirements for process technology modules published in NE 148, this standard describes the engineering of automation technology for modular plants. Both module engineering and plant engineering of automation technology are considered.

The Module Type Package (MTP), which defines and describes the interfaces and functions of automation technology for modules and thereby allows the integration of Process Equipment Assemblies (PEA) in a process orchestration layer (POL), is used to describe the module types.

Further parts of this series of standards (some of which are still being prepared) address aspects of the automation engineering of modular plants:

- Part 1: General concept and interfaces
- Part 2: Modelling of human-machine interfaces
- Part 3: Library for data objects
- **Part 4:** Modelling of module services
- Part 5: Runtime and communication aspects
- Part 6: Alarm management

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2658.

Standards on the topics of diagnostics, functional safety, and validation of MTP and modules are planned in addition.

Further topics will be added with the increasing interlinking of modules, for example cross-module functional safety and secure communication between modules.

1 Scope

This standard defines the modelling rules of module services for process technology modules according to VDI/VDE/NAMUR 2658 Part 1.

It focuses on the following aspects:

- conceptual design of the service interface of Process Equipment Assemblies (PEA)
- state and service models of modular plants
- structuring the service interface of the MTP
- interfaces of the behavioural contract between services of the PEA and POL

- Definition und Beschreibung des Dienstschnittstellenmodells
- Definition und Beschreibung der Dienstparameter
- Definition und Beschreibung von Prozeduren
- Definition und Beschreibung der Verriegelung von Diensten
- Modellierungsvorschriften zur Erstellung der Dienstschnittstelle

Zielgruppen sind die gleichen wie in Blatt 1 näher beschrieben, nämlich:

- Modulhersteller,
- Werkzeughersteller und
- Modulintegrator.

Anwendungsfälle und Definitionen entsprechen ebenfalls VDI/VDE/NAMUR 2658 Blatt 1.

- definition and description of the service interface model
- definition and description of the service parameters
- definition and description of procedures
- definition and description of the locking of services
- modelling rules for creating the service interface

Target groups are the same as described in more detail in Part 1, namely:

- module vendor
- tool vendor
- module integrator

Use cases and definitions also correspond to VDI/VDE/NAMUR 2658 Part 1.