

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE  
  
VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

XML in der Automation  
Überführung fachlicher Modelle nach XML

XML in automation  
Transfer of domain models in XML

VDI/VDE 3690

Blatt 2 / Part 2

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>4</b>	<b>2 Terms and definitions.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Abkürzungen.....</b>	<b>4</b>	<b>3 Abbreviations.....</b>	<b>4</b>
<b>4 Analyse der Anforderungen aus den Anwendungsszenarien.....</b>	<b>5</b>	<b>4 Analysis of the requirements from the application scenarios.....</b>	<b>5</b>
4.1 Verarbeitung von Daten in einer Werkzeugkette.....	5	4.1 Processing of data in a tool chain.....	5
4.2 Abbildung von Geräteeigenschaften auf Bestelldaten.....	6	4.2 Mapping of device data to ordering data.....	6
4.3 Applikationserstellung.....	6	4.3 Application creation.....	6
4.4 Erstellen von Systemkonfigurationen.....	7	4.4 Creation of system configurations.....	7
4.5 Erstellung von Gerätekonfigurationen.....	7	4.5 Creation of device configurations.....	7
4.6 Prozessdatenaustausch im Betrieb.....	8	4.6 Process data exchange during operation.....	8
4.7 Austausch von Managementdaten im Betrieb.....	8	4.7 Management data exchange during operation.....	8
<b>5 Anforderungen an die Umsetzung in ein XML-Modell.....</b>	<b>8</b>	<b>5 Requirements on the mapping to an XML model.....</b>	<b>8</b>
5.1 Eindeutigkeit.....	9	5.1 Uniqueness.....	9
5.2 Versionierung.....	9	5.2 Version control.....	9
5.3 Erweiterbarkeit.....	9	5.3 Extensibility.....	9
5.4 Integrierbarkeit.....	9	5.4 Integratability.....	9
5.5 Modularisierung.....	9	5.5 Modularisation.....	9
5.6 Wiederverwendbarkeit.....	9	5.6 Re-usability.....	9
5.7 Ressourceneffizienz.....	9	5.7 Resource efficiency.....	9
5.8 Laufzeiteffizienz.....	9	5.8 Runtime efficiency.....	9
<b>6 Aspekte von XML für die Modellierung.....</b>	<b>10</b>	<b>6 Aspects of XML for modelling.....</b>	<b>10</b>
6.1 Anforderungen aus der Nutzung.....	10	6.1 Requirements from the usage.....	10
6.2 Anforderungen an das Sprachdesign.....	11	6.2 Requirements for language design.....	11
<b>7 Vorgehensmodell zur systematischen Überführung eines fachlichen Modells in XML.....</b>	<b>12</b>	<b>7 Procedure model for systematic mapping of a content model to XML.....</b>	<b>12</b>
7.1 Übersicht.....	12	7.1 Overview.....	12
7.2 Prüfung der Abbildbarkeit des fachlichen Modells.....	13	7.2 Examination if content model can be mapped.....	13
7.3 Festlegung/Erstellung von Konventionen und Abbildungsregeln.....	15	7.3 Definition/creation of conventions and mapping rules.....	15
7.4 Abbildung des Modells (Mapping).....	16	7.4 Mapping of the model.....	16
7.5 Verifikation.....	16	7.5 Verification.....	16
7.6 Validierung gegen das Anwendungsszenario.....	17	7.6 Validation against the application scenario.....	17
7.7 Dokumentation.....	17	7.7 Documentation.....	17
<b>8 Zusammenfassung.....</b>	<b>17</b>	<b>8 Summary.....</b>	<b>17</b>
Schrifttum.....	19	Bibliography.....	19

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)  
Fachbereich Industrielle Informationstechnik

VDI-Handbuch Informationstechnik, Band 1: Angewandte Informationstechnik  
VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik

## 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.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/3690](http://www.vdi.de/3690).

## Einleitung

In der Automation kommen zunehmend Konzepte und Technologien aus der Informatik zum Einsatz. Ein Beispiel ist die Extensible Markup Language (XML) [1], die in vielfältiger Form in unterschiedlichen Anwendungen genutzt wird. Neben der einfachen Nutzbarkeit der Sprache und ihrer Anpassbarkeit trägt die Vielzahl von Softwarekomponenten (Editoren, Parser, Transformatoren usw.) zu ihrer Verbreitung bei. Dadurch hat sich eine Menge von XML-Basistechnologien und Anwendungsspezifikationen (domänenspezifische Sprachen) entwickelt, die vom World Wide Web Consortium (W3C) und von anderen Organisationen gepflegt und standardisiert werden.

Wie bei allen Anwendungen von IT-Technologien in der Automation ist es auch bei XML und den damit in Zusammenhang stehenden Technologien erforderlich, deren Reifegrad, ihre Eignung und Relevanz für automatisierungstechnische Anwendungen zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen bzw. zu spezialisieren. Diese Richtlinie fokussiert daher auf die Anwendung von XML im Kontext der Automation.

Angesichts allgemeiner Anforderungen aus der Automation werden in der Richtlinie nur solche XML-Technologien betrachtet, die als Main-Stream-Technologien bezeichnet werden können. Dies betrifft insbesondere XML-Schema, wo ausschließlich auf die W3C-Schemadefinition [2] Bezug genommen wird. Die Richtlinie erhebt in diesem Zusammenhang keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll dazu dienen, die konkreten Aufgabenstellungen weitestgehend mit vergleichbaren Mitteln umzusetzen, das heißt gleiche Sach-

## 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.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at [www.vdi.de/3690](http://www.vdi.de/3690).

## Introduction

In the field of automation, increasing use is being made of information technology concepts and technologies. One example of this is the Extensible Markup Language (XML) [1], which is used in diverse variants and in different applications. Besides its easiness of use and its adaptability, its popularity is due to the great number of available software components (editors, parsers, transformers, etc.). This has resulted in the development of many basic XML technologies and application specifications (domain-specific languages), which are being maintained and standardized by the World Wide Web Consortium (W3C) and by other organizations.

As with all IT applications in automation, it is necessary to examine also XML and the associated technologies for their maturity, as well as their suitability and relevance for automation technology applications and adapt or specialize them if necessary. The present guideline therefore focuses on the application of XML in the context of automation.

In view of the general requirements in automation, this guideline will only deal with such XML technologies that can be considered to be mainstream technologies. This is especially valid for XML Schema, where reference is exclusively made to the schema definition of W3C [2]. The guideline does not make any claims to being complete in this regard. It is rather intended to enable specific tasks to be carried out using comparable means as far as possible, meaning to solve equal problems equally in XML, which is supposed to promote the re-use

verhalte auf dieselbe Art und Weise in XML zu lösen, und damit langfristig die Wiederverwendung von XML zu fördern.

VDI/VDE 3690 Blatt 1 enthält eine Situationsbeschreibung des Einsatzes von XML in der Automation. Dabei werden in der Praxis eingesetzte XML-Beschreibungen hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften, ihrer Einsatzgebiete und ihrer Einordnung in den Lebenszyklus von Automatisierungssystemen charakterisiert.

VDI/VDE 3690 Blatt 2 fokussiert auf die Beschreibung typischer Anwendungsszenarien von XML-Technologien, erläutert daraus entstehende Anforderungen an die XML-Beschreibung und beschreibt ein systematisches Vorgehensmodell. Dieses Vorgehensmodell gibt Hinweise zur Beurteilung der Eignung von XML-basierten Beschreibungsmitteln für die Abbildung eines fachlichen Modells bis hin zu dessen Überführung, Validierung und Dokumentation.

VDI/VDE 3690 Blatt 3 (in Vorbereitung) gibt ausgehend vom Vorgehensmodell Empfehlungen zu Konventionen und Design für die Umsetzung des fachlichen Modells als XML-Beschreibung, wobei die in Blatt 2 der Richtlinienreihe beschriebenen Anforderungen berücksichtigt werden.

Die Richtlinie adressiert insbesondere die in Tabelle 1 genannten Zielgruppen.

Tabelle 1. Zielgruppen

Zielgruppe	Blatt 1	Blatt 2	Blatt 3
Entscheider (Produkt- bzw. Projektmanager usw.)	X	X	
Software- und Systemarchitekten (Modellierer, Sprach-Entwickler usw.)	X	X	
Softwareentwickler (Implementierer, Tester usw.)	X	X	X

Diese Richtlinie wurde im Richtlinienausschuss „XML in der Automation“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik erarbeitet.

### 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie ist anwendbar für die Erstellung und Nutzung von XML-basierten Modellen und Spezifikationen über den gesamten Aufgabenbereich im Kontext der Automation.

Für die Anwendung dieser Richtlinie werden (Grund-)Kenntnisse in XML vorausgesetzt.

of XML in the long term.

VDI/VDE 3690 Part 1 contains a description of the state of the art of using XML in automation. It characterizes actual XML descriptions with regard to their technical properties, their applications and their place in the lifecycle of automation systems.

VDI/VDE 3690 Part 2 focuses on describing typical application scenarios of XML technologies, explains the requirements they place on the XML description and describes a systematic procedure model. This procedure model provides advice on the evaluation of the suitability of XML-based means of description for the representation of a content model and on the process up to its mapping, validation and documentation.

Based on the procedure model, VDI/VDE 3690 Part 3 (in preparation) gives recommendations on conventions and design for the mapping of a content model to an XML description, taking into account the requirements described in Part 2 of the series of guidelines.

The guideline is aimed especially at the target groups listed in Table 1.

Table 1. Target groups

Target group	Part 1	Part 2	Part 3
Decision makers (product and project managers, etc.)	X	X	
Software and system architects (modellers, language developers, etc.)	X	X	
Software developers (implementers, testers, etc.)	X	X	X

The present guideline has been compiled in the guideline committee “XML in Automation” within the VDI/VDE Society for Measurement and Automatic Control.

### 1 Scope

This guideline can be used in the creation and use of XML-based models and specifications in all areas of work within the context of automation.

The use of this guideline requires a (basic) knowledge of XML.