

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Entwicklung technischer Produkte und Systeme
Gestaltung individueller
Produktentwicklungsprozesse
Design of technical products and systems
Configuration of individual product design processes

VDI 2221
Blatt 2 / Part 2

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.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Normative Verweise	4	2 Normative references	4
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Spezifische Produktentwicklungsprozesse	5	4 Specific product design processes	5
4.1 Modellierung von Produktentwicklungsprozessen.....	6	4.1 Modelling product design processes	6
4.2 Kontextfaktoren der Produktentwicklung	10	4.2 Contextual factors in product design.....	10
5 Gestaltung des spezifischen Produktentwicklungsprozesses	14	5 Configuring the specific product design process	14
5.1 Analyse des Entwicklungskontexts und Identifikation relevanter Kontextfaktoren	14	5.1 Analysis of the design context and identification of relevant contextual factors.....	14
5.2 Ableiten von Referenzprozessen.....	16	5.2 Deriving reference processes	16
5.3 Gestaltung spezifischer Produktentwicklungsprozesse	17	5.3 Configuring specific product design processes	17
Anhang Beispiele	20	Annex Examples	20
A1 Automobilzulieferer	21	A1 Automotive suppliers.....	21
A2 Automobilhersteller	22	A2 Automotive manufacturers	22
A3 Maschinenbauunternehmen – Standard- und Sondermaschinen.....	27	A3 Mechanical engineering companies – standard and special-purpose machines	27
A4 Hersteller von Elektrogeräten	32	A4 Manufacturers of electrical appliances	32
A5 Studentisches Entwicklungsprojekt	38	A5 Student design project.....	38
Schrifttum	42	Bibliography	42

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)
Fachbereich Produktentwicklung und Mechatronik

VDI-Handbuch Produktentwicklung und Konstruktion

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.

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2221

Einleitung

Die in dieser Richtlinie beschriebene Vorgehensweise zur Erstellung eines unternehmensspezifischen Entwicklungsprozesses resultiert aus dem seit der letzten Fassung der Richtlinie VDI 2221 aus dem Jahr 1993 in der Praxis stark zugenommenen Bedarf nach einer kontextspezifischen Gestaltung von Produktentwicklungsprozessen. In der Industriepraxis wurde ein Ansatz vermisst, der bei der Überführung der in der VDI 2221 bisher dargestellten Logik des Entwickelns und Konstruierens in die unternehmerische Prozesslandschaft im Rahmen der Produktentwicklung unterstützt. Da es aufgrund der Vielzahl identifizierter Kontextfaktoren keine explizite Methode zur Umsetzung der Vorgehenslogik in einen kontextspezifischen Entwicklungsprozess geben kann, wurde eine neuartige, pragmatische Vorgehensweise vorgeschlagen. Diese Vorgehensweise basiert auf einem methodischen Rahmen, der, wie die Beispiele im Anhang zeigen, zu möglichen Entwicklungsprozessen führt, für die jedoch keine umkehrbar eindeutige Zuordnung zwischen Kontextfaktoren und Prozessmerkmalen möglich ist. Die Beispiele zeigen dennoch auf, dass sich Produktentwicklungsprozesse bezüglich ihrer übergeordneten Logik sehr ähnlich darstellen, jedoch gerade bei der Ausgestaltung und Einbindung in das unternehmensspezifische Umfeld verschieden ausfallen. Das bestätigt die Individualisierungsnotwendigkeit jedes Entwicklungsprozesses, der sich nicht aus einer starren Methode mit eindeutigen Ursache-Wirkungs-Beziehungen, wie etwa mit einem Konfigurator, erstellen lässt.

Das in VDI 2221 Blatt 1 beschriebene allgemeine Modell der Produktentwicklung geht von einem systematischen Ablauf der Produktentwicklung

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.

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

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2221.

Introduction

The procedure for creating a company-specific design process, which is described in this standard, is the result of the large increase in the practical need for the context-specific configuration of product design processes, which took place since the last version of the standard VDI 2221 was published in 1993. Industrial practice required an approach, which provides support for the transfer of the logic of design and development described in VDI 2221 up to now to the corporate process landscape as part of product design. As the wide range of contextual factors identified means there cannot be an explicit method for turning the procedural logic into a context-specific design process, an innovative pragmatic procedure was proposed. This procedure is based on a methodical framework, which, as the examples in the Annex show, leads to possible design processes for which, however, a reversibly unique correspondence between contextual factors and process characteristics is not possible. The examples nevertheless show that product design processes are very similar in terms of their higher-level logic but differ in particular in terms of design and integration into the company-specific environment. This confirms the need to individualise all design processes, which cannot be created by means of a rigid method with unambiguous cause and effect relationships, for example using a configurator.

The general model of product design described in VDI 2221 Part 1 assumes a systematic product design process in which the design activity is sub-

aus, bei dem die Entwicklungstätigkeit in logische Phasen gegliedert wird, die sich durch Ziele, Aktivitäten, Reifegrad und Umfang unterscheiden. Dieses Modell abstrahiert einen realen Entwicklungsprozess. Iterationen oder die zeitgleiche Durchführung verschiedener Aktivitäten, z.B. im Rahmen des Simultaneous und Concurrent Engineering (VDI 2221 Blatt 1, Abschnitt 4.1.3) werden nicht dargestellt. Zur Umsetzung in einem realen Entwicklungsprozess ist die Berücksichtigung spezifischer Kontextfaktoren erforderlich. Kontextfaktoren sind die Faktoren, die Einfluss auf die Produktentwicklung haben und somit bei der Gestaltung des Entwicklungsprozesses berücksichtigt werden müssen. Im spezifischen Kontext eines Unternehmens können die Ziele, Aktivitäten und Ergebnisse von Produktentwicklungsprozessen unterschiedlich sein, jedoch lassen sie sich durch entsprechende Konkretisierungen aus dem allgemeinen Modell der Produktentwicklung ableiten.

Im Blatt 2 wird diese Ableitung aus der in VDI 2221 Blatt 1 beschriebenen allgemeinen Logik des Entwicklungsprozesses in einen spezifischen Entwicklungsprozess behandelt (siehe Bild 1).

divided into logical phases, which differ in terms of objectives, activities, volume and degree of maturity. The model is an abstract description of a real design process. Iterations or the simultaneous performance of various activities, for example as part of simultaneous and concurrent engineering (VDI 2221 Part 1, Section 4.1.3), are not shown here. For implementation in a real design process, it is necessary to take various specific contextual factors into account. Contextual factors are the factors, which have an effect on product design and are therefore to be taken into account in the configuration of the design process. In the specific context of a company, the objectives, activities and results of product design processes can differ, but they can be derived from the general model of product design by means of the relevant concretisations.

Part 2 deals with this derivation of a specific design process from the general logic of the design process described in VDI 2221 Part 1 (see Figure 1).

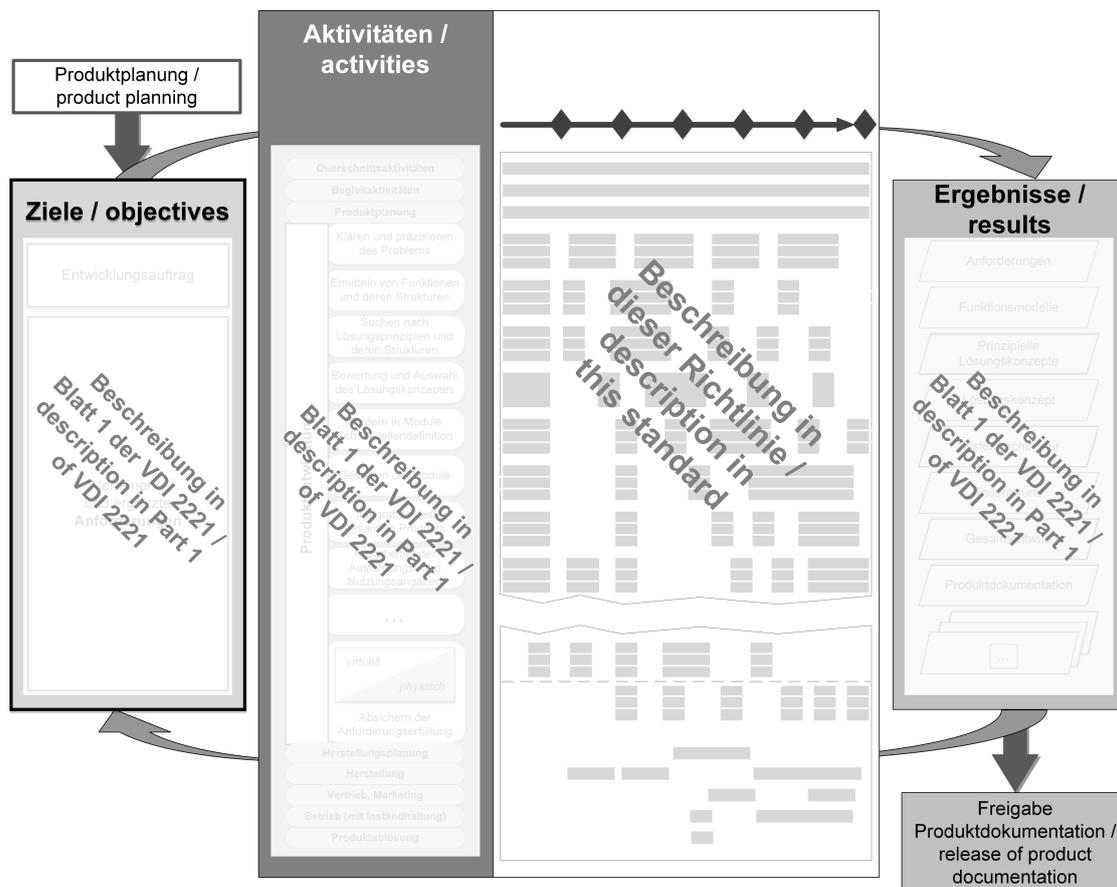


Bild 1. Zusammenhang zwischen VDI 2221 Blatt 1 und Blatt 2 / Figure 1. The connection between VDI 2221 Part 1 and Part 2

Die Anpassung des allgemeinen Modells der Produktentwicklung an einen unternehmensspezifischen Kontext wird nachfolgend als „kontextspezifisches Modell der Produktentwicklung“ oder kurz als „spezifischer Produktentwicklungsprozess“ bezeichnet. Es ist möglich, dass in einem Unternehmen mehrere Modelle für spezifische Produktentwicklungsprozesse existieren, um z. B. den Besonderheiten unterschiedlicher Produktlinien oder einzelner Produkte oder Produktvariationen Rechnung zu tragen.

Da es sich bei der Gestaltung spezifischer Produktentwicklungsprozesse um eine komplexe Aufgabe handelt, wird dem Leser neben einer systematischen Handlungsanleitung (siehe Abschnitt 5) auch eine Orientierungshilfe in Form von fünf repräsentativen Fallbeispielen bereitgestellt (siehe Anhang). Darin werden die fallspezifischen Besonderheiten, aber auch die strukturellen Gemeinsamkeiten zwischen dem allgemeinen Modell der Produktentwicklung und den spezifischen Produktentwicklungsprozessen aufgezeigt. Hierfür wird in Abschnitt 4 zunächst die verwendete Prozessmodellierung dargestellt und die Bedeutung der Kontextfaktoren aufgezeigt.

1 Anwendungsbereich

Die Grundlagen und Vorgehensweisen der Richtlinienreihe VDI 2221 können auf alle Arten technischer Produkte und Systeme sowie die entsprechenden interdisziplinären Entwicklungs- und Entstehungsprozesse angewendet werden. Für Sonderaspekte und Details der methodischen Produktentwicklung und Lösungsfindung gelten gegebenenfalls zusätzliche VDI-Richtlinien.

Die Zielgruppen dieser Richtlinie sind

- Prozessverantwortliche und Leiter von Entwicklungsprojekten,
- Produktentwickler, Produktmanager und Prozessbeteiligte sowie
- Hochschullehrer und Studierende.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI 2221 Blatt 1:2019-11 Entwicklung technischer Produkte und Systeme; Modell der Produktentwicklung

In the following, the adaptation of the general model of product design to a company-specific context is known as the “context-specific model of product design” or the “specific product design process” for short. It is possible for several models for specific product design processes to exist in a company, for example in order to do justice to the peculiarities of different product lines or individual products or product variants.

As the configuration of specific product design processes is a complex task, the reader is provided with systematic instructions for action (see Section 5) as well as an aid to orientation in the form of five representative case examples (see Annex). These show the case-specific peculiarities, but also the structural similarities between the general model of product design and the specific product design processes. For this purpose, Section 4 will show the process modelling used as well as the significance of the contextual factors.

1 Scope

The basics and procedures belonging to the series of standards VDI 2221 can be applied to all kinds of technical products and systems as well as the relevant interdisciplinary design and creation processes. If necessary, additional VDI Standards apply for special aspects and details of methodical product design and the search for solutions.

The target groups of this standard are

- those responsible for processes as well as leaders of design projects,
- product designers, product managers and those involved in processes, and
- university teachers and students.

2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

VDI 2221 Part 1:2019-11 Design of technical products and systems; Model of product design