

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Wissensmanagement im Ingenieurwesen  
Wissensbasierte Konstruktion (KBE)  
Knowledge management for engineering  
Knowledge-based engineering (KBE)

VDI 5610  
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         |
| <b>1 Anwendungsbereich.....</b>   | <b>2</b>  | <b>1 Scope.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2 Normative Verweise.....</b>  | <b>3</b>  | <b>2 Normative references.....</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>3 Begriffe.....</b>  | <b>3</b>  | <b>3 Terms and definitions.....</b>                                    | <b>3</b>  |
| <b>4 Chancen und Risiken wissensbasierter Konstruktion.....</b>             | <b>4</b>  | <b>4 Opportunities and risks of knowledge-based design.....</b>        | <b>4</b>  |
| <b>5 Grundlagen der wissensbasierten Konstruktion.....</b>                  | <b>6</b>  | <b>5 Principles of knowledge-based design.....</b>                     | <b>6</b>  |
| 5.1 Strukturierung des Wissens.....   | 6         | 5.1 Knowledge structuring.....   | 6         |
| 5.2 Wissensakquisition .....  | 8         | 5.2 Knowledge acquisition .....  | 8         |
| <b>6 Vorgehensweise zur allgemeinen Durchführung von KBE-Projekten.....</b> | <b>11</b> | <b>6 Procedure for the general implementation of KBE projects.....</b> | <b>11</b> |
| 6.1 Rollen.....   | 13        | 6.1 Roles.....   | 13        |
| 6.2 Planung.....  | 16        | 6.2 Planning.....  | 16        |
| 6.3 Entwicklung.....  | 20        | 6.3 Development.....   | 20        |
| 6.4 Test und Validierung.....   | 28        | 6.4 Test and validation.....   | 28        |
| 6.5 Betrieb.....  | 32        | 6.5 Operation.....   | 32        |
| 6.6 Sicherheit und Wissensschutz.....                                       | 33        | 6.6 Security and knowledge protection.....                             | 33        |
| <b>7 Technische Lösungen zum wissensbasierten Konstruieren.....</b>         | <b>35</b> | <b>7 Technical solutions for knowledge-based designing.....</b>        | <b>35</b> |
| 7.1 Prinzipielle Einordnung von Rechnerunterstützungen.....                 | 35        | 7.1 Principle classification of computer-assisted systems.....         | 35        |
| 7.2 Lösungsbeispiele.....   | 39        | 7.2 Solution examples.....   | 39        |
| Schrifttum .....  | 66        | Bibliography .....   | 66        |

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)  
Fachbereich Informationstechnik

VDI-Handbuch Informationstechnik, Band 1: Angewandte Informationstechnik  
VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik  
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](http://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/5610](http://www.vdi.de/5610).

## Einleitung

Produktentwickler und Konstrukteure in den Entwicklungsabteilungen produzierender Unternehmen sind branchenunabhängig mit einer Vielzahl von Herausforderungen konfrontiert. Die fortschreitende Globalisierung der Märkte, steigender Innovationsdruck und hohe Individualität der weltweiten Absatzregionen sind nur einige übergeordnete Beispiele hierfür. Dies stellt nicht nur an die Produkte, sondern auch an den Produktentwicklungsprozess selbst hohe Anforderungen in Bezug auf die Erfassung, Formalisierung und Integration von konstruktionsrelevantem Wissen in das CAD-System als zentrale Arbeitsumgebung des Konstrukteurs dar.

Das „wissensbasierte Konstruieren“ – kurz KBE für Knowledge-based Engineering – stellt hilfreiche Methoden und Werkzeuge bereit, auf die Konstrukteure zurückgreifen können. Mit dem Begriff „KBE“ wird der Einsatz von Systemen der Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung verbunden [1]. Obwohl im Bereich „KBE“ bereits seit den 1980er-Jahren verschiedene Forschungsansätze entwickelt wurden, existiert für das industrielle Umfeld keine einheitliche und allgemeingültige Beschreibung, mit der eine KBE-Anwendung umgesetzt und betrieben werden kann. Speziallösungen einzelner Firmen lassen sich, sofern sie veröffentlicht werden, nur mit großem Aufwand auf andere Anwendungen übertragen.

## 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie stellt dem Anwender eine allgemeingültige Vorgehensweise für die Umsetzung einer KBE-Anwendung zur Verfügung. Sie richtet sich u.a. an Führungskräfte und an das Personal von

## 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 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](http://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/5610](http://www.vdi.de/5610).

## Introduction

Product developers and designers in the development departments of manufacturing companies are confronted with a wide variety of challenges independently of the sector. The progressive globalisation of markets, rising pressure to innovate and a high level of individuality in the international sales regions are only some salient examples. This poses major challenges in relation to the recording, formalisation and integration of design-relevant knowledge in CAD systems as a central working environment of the designer, not only when it comes to products but also to product development process itself.

Knowledge-based engineering – in short KBE – provides helpful methods and tools for designer engineers to utilise. Associated with the term „KBE“ is the use of systems for knowledge processing in product development [1]. Although various research approaches have been developed in the area of KBE since the 1980s, there is no uniform and universally applicable description for the industrial environment, with which a KBE application can be implemented and operated. Insofar as they are published, specific solutions by individual companies can only be applied to other applications with considerable effort and expense.

## 1 Scope

This standard provides the user with a universally applicable procedure for the implementation of a KBE application. It is oriented to managers and the personnel of design and/or development depart-

Konstruktions- und/oder Entwicklungsabteilungen, an Angestellte der Betriebsmittelkonstruktion und des technischen Vertriebs sowie an Studierende im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Angesprochen werden sollen zudem Personen, die sich für das Berufsbild des Wissensingenieurs interessieren.

Zur Vermeidung grundlegender Anwendungsfehler werden Anwendern konkrete und anwendungsbezogene Empfehlungen, Beispiele und wissenschaftlich fundierte Grundlagen bereitgestellt. Die Umsetzung einer KBE-Anwendung wird als Projekt verstanden und die Theorie des Projektmanagements mit KBE-Grundlagen kombiniert. Insbesondere für KBE-Inhalte bietet diese Richtlinie ein wichtiges Fundament, das als Erweiterung zur Richtlinie VDI 5610 Blatt 1 aufzufassen ist.

Mit dieser Richtlinie erhält der Anwender Antworten auf zentrale Fragen wie:

- Was ist KBE, wo kann es (nicht) eingesetzt werden und warum brauchen wir es?
- Welche Personengruppen oder Rollen sollten im KBE-Projekt involviert sein?
- Welche Arten einer KBE-Anwendung gibt es, welche ist für das vorliegende Problem die richtige Anwendung und wie kann ein Einstiegsszenario gestaltet sein?
- Welche IT-Werkzeuge sind notwendig, welche Randbedingungen müssen im Unternehmen erfüllt sein und welche Ressourcen sollten zur Verfügung stehen?
- Wie lassen sich der Nutzen einer KBE-Anwendung und der Aufwand für deren Entwicklung abschätzen (Kosten-Nutzen-Abschätzung)?

Die Richtlinie bietet somit eine kompakte Übersicht zum Thema KBE, erläutert die wesentlichen Schritte und Elemente für die Entwicklung sowie den Betrieb einer KBE-Anwendung.

## 2 Normative Verweise

Das folgende Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI 5610 Blatt 1:2009-03 Wissensmanagement im Ingenieurwesen; Grundlagen, Konzepte, Vorgehen

ments, the employees of operating equipment design and technical sales as well as students in the area of engineering. Persons who are interested in the occupational profile of a knowledge engineer are addressed here, too.

To avoid fundamental application errors, users are given concrete and application-relevant recommendations, examples, and principles based on sound knowledge. The implementation of a KBE application is understood as a project and the theory of project management combined with KBE principles. In particular for KBE content, this standard provides an important foundation that is to be understood as an extension to standard VDI 5610 Part 1.

This standard aims to provide the user with answers to central questions such as:

- What is KBE, where can it be applied (or not) and why do we need it?
- Which groups of persons or roles should be involved in KBE projects?
- What types of KBE application are there, what is the right application for the present problem and how can an introductory scenario be formulated?
- What IT tools are necessary, what boundary conditions have to be fulfilled in the company and what resources should be provided?
- How can the benefits of a KBE application and the expense for its developments be estimated (cost-benefit assessment)?

The standard therefore offers a compact overview concerning the topic of KBE, while explaining the essential steps and elements for the development and operation of a KBE application.

## 2 Normative references

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

VDI 5610 Part 1:2009-03 Knowledge Management for Engineering; Fundamentals, concepts, approach