ICS 03.100.40; 21.020

VDI-RICHTLINIEN

Juli 2002
July 2002

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Recyclingorientierte Produktentwicklung

Recycling-oriented product development

VDI 2243

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

1 Zielsetzung und Einordnung 2
1.1 Ziel der Richtlinie 2
1.2 Recycling – Einordnung 3
2 Produktentwicklungsprozess 4
2.1 Einordnung in den Produktentstehungsprozess (PEP) 4
2.2 Recyclingaspekte im Produktentwicklungsprozess 5
2.2.1 Strategieentwicklung 6
2.2.2 Vorentwicklung 7
2.2.3 Serienentwicklung 8
3 Recyclingorientierte Gestaltung 8
3.1 Rahmenbedingungen 8
3.1.1 Anforderungen und Konflikte 8
3.1.2 Vorgehensweise und Priorisierung . . 10
3.2 Recycling-Kriterien 11
3.2.1 Umfeld 11
3.2.2 Technologie 11
3.2.3 Ökologie 12
3.2.4 Ökonomie 13
3.3 Bewertungsansätze 13
3.4 Gestaltungs-Empfehlungen 15
3.4.1 Übersicht 15
3.4.2 Praxis-Hinweise 16
4 Anwendung und Beispiele 20
4.1 Produktbeispiele 20
4.1.1 Unterbodenschutz für Pkw 20
4.1.2 Instrumententafel für Pkw 22
4.1.3 Heizungspumpensteuerung 23
4.1.4 Toaster 25
4.1.5 Ventilblock 26
4.1.6 Electronic Packaging Assembly Concept (E-PAC) 28

Contents Page

1 Objective and role 2
1.1 Aim of the guideline 2
1.2 Recycling in its rightful place 3
2 Product development process 4
2.1 Fitting into the product generation process (PGP) 4
2.2 Recycling aspects in the product development process 5
2.2.1 Strategic development 6
2.2.2 Preliminary development 7
2.2.3 Mass-production development 8
3 Recycling-oriented design 8
3.1 Boundary conditions 8
3.1.1 Requirements and conflicts 8
3.1.2 Procedure and priorization 10
3.2 Recycling criteria 11
3.2.1 Surrounding 11
3.2.2 Technology 11
3.2.3 Ecology 12
3.2.4 Economy 13
3.3 Approaches to assessment 13
3.4 Design recommendations 15
3.4.1 Overview 15
3.4.2 Practical hints 16
4 Application and examples 20
4.1 Product examples 20
4.1.1 Underbody protection for cars 20
4.1.2 Instrument panels for cars 22
4.1.3 Heating pump control 23
4.1.4 Toaster 25
4.1.5 Valve block 26
4.1.6 Electronic Packaging Assembly Concept (E-PAC) 28

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Recyclingorientierte Produktentwicklung

VDI-Handbuch Konstruktion
VDI-Handbuch Umwelttechnik

Frühere Ausgabe: VDI 2243 Blatt 1 12.00 Entwurf, deutsch, zurückgezogen

Former edition: VDI 2243 Part 1 12/00 draft, in German only, withdrawn

Zu beziehen durch / Available from Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2002

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2002

Seite

4.2 Praxisinstrumente 29
4.2.1 Recyclingpass 29
4.2.2 Internationales Demontage-Informations-System (IDIS) 32

Schrifttum 34

Anhang Begriffe und Definitionen 35

Page

4.2 Practical instruments 29
4.2.1 Recycling passport 29
4.2.2 International Dismantling Information System (IDIS) 32

Bibliography 34

Annex Terms and definitions 35

1 Zielsetzung und Einordnung

Mit steigendem Wohlstand nimmt auch der Verbrauch an natürlichen Ressourcen zu. Dies führt teilweise zu Kritik an herkömmlichen Verhaltensweisen, z. B. hinsichtlich Konsum oder Mobilität. Die Politik reagiert zunehmend mit Verordnungen und Gesetzen. Industrie und Wissenschaft nehmen bei der Entwicklung und Umsetzung zukunftsfähiger Lösungen für ein umwelt- und sozialverträgliches, d. h. nachhaltiges Wirtschaften, eine gestalterische Schlüsselrolle ein.

Zur Beurteilung und Optimierung der Umweltverträglichkeit von Produkten und Prozessen stellt effizientes Recycling im Sinne einer erneuten Verwendung bzw. stofflichen Verwertung nur einen Teilaspekt im komplexen technisch-ökonomisch-ökologischen Zusammenhang dar. Bei einer möglichst umfassenden Betrachtung und ganzheitlichen Vorgehensweise sind eine Vielzahl von Aspekten und Anforderungen zu berücksichtigen. Für pragmatische Lösungen sind allerdings Prioritäten zu setzen sowie unternehmens- und marktspezifische Gewichtungen vorzunehmen.

Den überwiegenden Teil der Produkteigenschaften und -auswirkungen legt der Konstrukteur mit seinen Gestaltungsentscheidungen im Verlauf des Produktentwicklungsprozesses fest. Nur geringe Umfänge können später noch durch gezielte Maßnahmen in der Produktionsphase beeinflusst werden. Das Gestaltungsziel Recycling muss daher von Anfang an in den Entwicklungsprozess integriert werden [1; 2].

1.1 Ziel der Richtlinie

Ziel dieser Richtlinie ist es, neben allen Produktverantwortlichen insbesondere dem Entwickler und dem Konstrukteur Informationen, Anleitungen und Entscheidungshilfen für die einzelnen Phasen der Produktentwicklung zu geben, um technische und wirtschaftliche Möglichkeiten sowie Alternativen zur Verbesserung der Recyclingfähigkeit von technischen Produkten erarbeiten und auswählen zu können.

1 Objective and role

With increasing prosperity, the consumption of natural resources also rises. This leads to some extent to criticism of conventional behavior, for example with regard to consumption or mobility. Politicians increasingly react with regulations and laws. Industry and science assume a key role in the development and implementation of future-proof solutions for an environmentally and socially compatible, that is to say sustainable, economy.

In order to assess and optimize the environmental compatibility of products and processes, efficient recycling, in the sense of renewed use or material recycling, constitutes only a part of the complex technological/economic/ecological relationship. In the case of most comprehensive consideration and unified procedure, a large number of aspects and requirements have to be taken into account. However, priorities have to be set for pragmatic solutions, and company-specific and market-specific priorizations have to be applied.

The predominant part of the product properties and effects are defined by the designer with his design decisions in the course of the product development process. Only small details can still be influenced subsequently by means of specific measures in the production phase. The ”recycling“ design objective therefore has to be integrated into the development process from the start [1; 2].

1.1 Aim of the guideline

The aim of this guideline is to provide the developer and the designer, in particular, in addition to all those responsible for the product, with information, instructions and decision-making aids for the individual phases of the product development, in order to be able to prepare and select technical and economic possibilities and alternatives for improving the recycleability of technical products.