

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	Contents	Page
<b>1 Zielsetzung und Einordnung</b> . . . . .	2	<b>1 Objective and role</b> . . . . .	2
1.1 Ziel der Richtlinie . . . . .	2	1.1 Aim of the guideline . . . . .	2
1.2 Recycling – Einordnung . . . . .	3	1.2 Recycling in its rightful place . . . . .	3
<b>2 Produktentwicklungsprozess</b> . . . . .	4	<b>2 Product development process</b> . . . . .	4
2.1 Einordnung in den Produktentstehungs- prozess (PEP) . . . . .	4	2.1 Fitting into the product generation process (PGP) . . . . .	4
2.2 Recyclingaspekte im Produktentwick- lungsprozess . . . . .	5	2.2 Recycling aspects in the product development process . . . . .	5
2.2.1 Strategieentwicklung . . . . .	6	2.2.1 Strategic development . . . . .	6
2.2.2 Vorentwicklung . . . . .	7	2.2.2 Preliminary development . . . . .	7
2.2.3 Serienentwicklung . . . . .	8	2.2.3 Mass-production development . . . . .	8
<b>3 Recyclingorientierte Gestaltung</b> . . . . .	8	<b>3 Recycling-oriented design</b> . . . . .	8
3.1 Rahmenbedingungen . . . . .	8	3.1 Boundary conditions . . . . .	8
3.1.1 Anforderungen und Konflikte . . . . .	8	3.1.1 Requirements and conflicts . . . . .	8
3.1.2 Vorgehensweise und Priorisierung . . . . .	10	3.1.2 Procedure and prioritization . . . . .	10
3.2 Recycling-Kriterien . . . . .	11	3.2 Recycling criteria . . . . .	11
3.2.1 Umfeld . . . . .	11	3.2.1 Surrounding . . . . .	11
3.2.2 Technologie . . . . .	11	3.2.2 Technology . . . . .	11
3.2.3 Ökologie . . . . .	12	3.2.3 Ecology . . . . .	12
3.2.4 Ökonomie . . . . .	13	3.2.4 Economy . . . . .	13
3.3 Bewertungsansätze . . . . .	13	3.3 Approaches to assessment . . . . .	13
3.4 Gestaltungs-Empfehlungen . . . . .	15	3.4 Design recommendations . . . . .	15
3.4.1 Übersicht . . . . .	15	3.4.1 Overview . . . . .	15
3.4.2 Praxis-Hinweise . . . . .	16	3.4.2 Practical hints . . . . .	16
<b>4 Anwendung und Beispiele</b> . . . . .	20	<b>4 Application and examples</b> . . . . .	20
4.1 Produktbeispiele . . . . .	20	4.1 Product examples . . . . .	20
4.1.1 Unterbodenschutz für Pkw . . . . .	20	4.1.1 Underbody protection for cars . . . . .	20
4.1.2 Instrumententafel für Pkw . . . . .	22	4.1.2 Instrument panels for cars . . . . .	22
4.1.3 Heizungspumpensteuerung . . . . .	23	4.1.3 Heating pump control . . . . .	23
4.1.4 Toaster . . . . .	25	4.1.4 Toaster . . . . .	25
4.1.5 Ventilblock . . . . .	26	4.1.5 Valve block . . . . .	26
4.1.6 Electronic Packaging Assembly Concept (E-PAC) . . . . .	28	4.1.6 Electronic Packaging Assembly Concept (E-PAC) . . . . .	28

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Recyclingorientierte Produktentwicklung

VDI-Handbuch Konstruktion  
VDI-Handbuch Umwelttechnik

	Seite
4.2 Praxisinstrumente . . . . .	29
4.2.1 Recyclingpass . . . . .	29
4.2.2 Internationales Demontage- Informations-System (IDIS) . . . . .	32
Schrifttum . . . . .	34
<b>Anhang</b> 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
<b>Annex</b> 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 prioritizations 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 recyclability of technical products.