

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise	6
<b>2</b>	<b>Stand der Technik</b>	<b>8</b>
2.1	Einführung	8
2.2	Recycling von technischen Produkten	8
2.2.1	Begriffe und Definitionen	8
2.2.2	Produktrecycling	11
2.2.2.1	Ablauf und Verfahren	11
2.2.2.2	Defizite und Entwicklungstendenzen	12
2.2.3	Materialrecycling	13
2.2.3.1	Ablauf und Verfahren	13
2.2.3.2	Defizite und Entwicklungstendenzen	15
2.3	Produktentwicklung	17
2.3.1	Vorgehen bei der konventionellen Produktentwicklung	17
2.3.2	Hilfsmittel für die Produktentwicklung	20
2.3.3	Integration von Produktkonstruktion und Produktionssystemplanung	21
2.4	Recyclinggerechte Produktentwicklung	23
2.4.1	Methodische und organisatorische Ansätze	23
2.4.2	Hilfsmittel zur recyclinggerechten Produktgestaltung	26
2.4.3	Informationstechnische Integration des Recyclings	28
2.5	Demontageplanung	28
2.6	Erkenntnisse und Folgerungen	30
<b>3</b>	<b>Anforderungen an die recyclingintegrierte Produktentwicklung</b>	<b>31</b>
3.1	Einführung	31
3.2	Anforderungen aus dem Produktspektrum	32
3.3	Recyclingtechnische Anforderungen	33

3.4	Anforderungen an den Produktentwicklungsablauf . . . . .	35
3.5	Organisatorische Anforderungen . . . . .	37
3.6	Informationstechnische Anforderungen . . . . .	38
<b>4</b>	<b>Konzept zur recyclingintegrierten Produktentwicklung . . . . .</b>	<b>39</b>
4.1	Einführung . . . . .	39
4.2	Zielsetzung und Einsatzgebiet . . . . .	39
4.3	Grundlegende Vorgehensweise . . . . .	40
4.3.1	Modularisierung von Produkt und Recyclingkonzept . . . . .	40
4.3.2	Systematisierung des Recyclings . . . . .	44
4.3.2.1	Werkstoffklassifizierung . . . . .	44
4.3.2.2	Recyclingverfahren . . . . .	46
4.3.2.3	Recyclinggruppen . . . . .	49
4.4	Einbindung des Recyclings in die Produktentwicklung . . . . .	50
4.4.1	Strukturierung der Aufgaben der Recyclingintegration . . . . .	50
4.4.2	Organisatorische Abwicklung . . . . .	52
4.5	Generierung der Grunddaten der Recyclingintegration . . . . .	55
4.5.1	Ablaufplan . . . . .	55
4.5.2	Recyclinggrundkonzeption . . . . .	57
4.5.3	Dokumentation . . . . .	61
4.5.4	Organisatorische Abwicklung . . . . .	62
4.6	Integration des Recyclings in Produkt- entwicklungsprojekte . . . . .	64
4.6.1	Ablauf der recyclingintegrierten Projektarbeit . . . . .	64
4.6.2	Recyclingplanung . . . . .	67
4.6.3	Organisation des Projektteams . . . . .	71
4.7	Informationstechnische Integration . . . . .	72
4.7.1	Darstellung der Informationsflüsse der recyclingintegrierten Produktentwicklung . . . . .	72
4.7.2	Datenstruktur . . . . .	75
4.7.3	Funktionalitäten . . . . .	79
4.8	Zusammenfassung . . . . .	80

<b>5</b>	<b>Integration der Demontageplanung</b>	<b>81</b>
5.1	Einführung	81
5.2	Aufgaben und Funktionen der Demontage	81
5.3	Demontagespezifische Planungsgrundlagen	83
5.4	Demontageprozeßplanung	88
5.4.1	Aufgaben und Ziele	88
5.4.2	Trennen	88
5.4.2.1	Arten von Trennprozessen	88
5.4.2.2	Lösungskataloge Trennprozesse	91
5.4.3	Zuführen	94
5.4.4	Abführen	97
5.4.5	Bereitstellen	98
5.4.6	Planungsvorgehen	98
5.5	Demontagestrukturplanung	103
5.5.1	Aufgaben und Ziele	103
5.5.2	Grundlagen der Demontagestrukturgestaltung	103
5.5.3	Planungsvorgehen	109
5.5.3.1	Demontagesystemebene	111
5.5.3.2	Demontageteilsystemebene	113
5.6	Zusammenfassung	114
<b>6</b>	<b>Anwendungsbeispiel: Elektroheimwerkergeräte</b>	<b>116</b>
6.1	Einführung	116
6.2	Grunddatengenerierung	117
6.2.1	Anforderungen ermitteln	117
6.2.2	Recyclinggrundkonzeption	119
6.2.3	Dokumentation	121
6.3	Produktentwicklungsprojekt	122
6.3.1	Aufgabe klären	122
6.3.2	Konzipieren	123
6.3.3	Entwerfen	125
6.3.4	Detaillieren und Ausarbeiten	131
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>133</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>135</b>