

# Inhaltsverzeichnis

0.	Problemdarstellung	1
1.	Ziel und Gang der Arbeit	17
2.	Einleitung	20
3.	Forschung und Entwicklung im Kontext zunehmend höherer ökologischer Anforderungen	30
3.1	Die Beschreibung wirksamer Einflußfaktoren auf die betriebliche Forschung und Entwicklung im Rahmen von Ressourcenschonung	36
3.1.1	Die beteiligten Systeme	38
3.1.2	Handlungsmöglichkeiten der F & E im Hinblick auf die Gleichgewichtserreichung mit den beteiligten Umsystemen	45
3.2	Die Regelung als Mittel zur Gleichgewichtserzielung	50
3.2.1	Die Regelung als unternehmerisches Reaktionsverhalten im Hinblick auf das Autonomieprinzip	55
3.2.2	Unternehmenspolitische Regulationsmaßnahmen - Innovationen auf der gedanklichen Basis der end-of-pipe-Philosophie	61
3.2.2.1	Regelungsmaßnahmen in Form von Standortentscheidungen	69

3.2.2.2	Regelungsmaßnahmen auf der Basis von Recyclingüberlegungen	78
3.2.3	Auswirkungen ökologisch motivierter Konsumänderungen auf die betriebliche F&E	87
3.2.4	Veränderungen des Aufgabenvolumens der F&E in Richtung ressourcenorientierter Produktionnovationen	95
3.3	F&E als Instrument der Ressourcenschonung im Sinne von Anpassung (ex-ante-Variante)	103
3.3.1	Unternehmerische Voraussetzungen für ressourcenorientierte F&E	105
3.3.2	Unternehmensethik als selbstgesteckter Handlungsrahmen	107
3.3.3	Unternehmenskultur als innerorganisatorisches Spiegelbild der Unternehmensethik	114
3.3.4	Unternehmenspolitik als Gestaltungsmerkmal für ökologisch orientierte F&E	122
4.	Die unternehmerische Motivation für ressourcenorientierte F&E	132
4.1	Formalzielerfüllung und Aufgabe der F&E	143
4.1.1	Einbindung der F&E in das Zielsystem der Unternehmung	149
4.1.2	Planungshorizonte und F&E	156
4.2	Unmittelbare und mittelbare Motivationszusammenhänge für ressourcenorientierte F&E	166

4.2.1	Unmittelbare Wirkungen ressourcenorientierte F&E	154
4.2.1.1	Anreize durch Subventionierung von F&E Projekten zur Ressourcenschonung	168
4.2.1.2	Setzen von Industriestandards als Vorreiterrolle der Normenbildung	177
4.2.1.3	Auftragsforschung durch Kompetenz im Rahmen von ressourcenorientierter F&E	179
4.2.1.4	Ressourcenorientierte F&E als Grundstein einer verbesserten Wettbewerbsposition	185
4.2.1.5	Verringerung von Opportunitätskosten durch ressourcenorientierte F&E	195
4.2.2	Mittelbare Wirkungen einer ressourcenorientierten F&E	202
4.2.2.1	Verbesserung des Faktors "Human-Capital"	203
4.2.2.2	Relative Erhaltung der Ressorcengrundlage für zukünftiges Wirtschaften	208
4.2.2.3	Vergrößerung des Aktionspotentials gegenüber Gleichgewichtsstörungen mit dem Umsystem	215
5.	Das Konzept der Rückstandszyklen - die integrierte F&E	219
5.1	Der Produktlebenszyklus als Ausgangspunkt der Überlegungen für das Rückstandszykluskonzept	221
5.2	Die generelle Aussage der Rückstandszyklen	224

5.3	Die Berücksichtigung der Erkenntnisse aus dem Rückstandszyklusmodell als Aufgabe der F&E	237
5.4	Der Gedanke des Rückstandszyklen am Beispiel	244
5.5	Zukünftige Bedeutung der Rückstandszyklen	255
5.6	Weitere Überlegungen zum Rückstandszyklus	268
5.7	Der Bezug des Rückstandszykluskonzeptes zu anderen ressourcenbetreffenden Betrachtungen	273
6.	Ansatzpunkte zur Umsetzung des Rückstandszykluskonzeptes	284
6.1	Allgemeine Maßnahmen	287
6.1.1	Ziel der Maßnahme	289
6.1.2	Operationalisierungsgedanken zur Idee der Rückstandszyklen	291
6.1.2.1	Die naturwissenschaftliche/informationstechnische Ebene	292
6.1.2.2	Die ökonomische Ebene	300
6.1.2.3	Die rechtliche Ebene	309
6.1.2.4	Ansätze zur Erstellung der Rückstandszyklusphasen	312
6.1.2.4.1	Die F&E-Phase	312
6.1.2.4.2	Produktionsphase	315

6.1.2.4.3	Die Nutzungsphase	322
6.1.2.4.4	Die Entsorgungsphase	325
6.1.2.4.5	Die produktbegleitende Phase	328
6.1.3	Formulierung der konkreten Maßnahmen im Lastenheft	330
6.1.4	Ablauforientierung anhand von Phasenschemata	333
6.2	Die Frage der benötigten Potentiale	337
6.2.1	Die Bestimmungsgrößen des Aufwandes	338
6.2.2	Die Wahl der Durchführungsform von F&E	341
6.2.3	Auswirkungen auf die eigene F&E	351
6.2.3.1	Die Personalressource der F&E	351
6.2.3.2	Die F&E-Anlagenressource	372
7.	Zusammenfassung und Ausblick in Thesenform	374
	Literaturverzeichnis	383

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Informationsangebot, -nachfrage und -bedarf	6
Abb. 2: Äußere Dynamik und Handlungsspielraum	90
Abb. 3: Die Opportunitätskosten der Zeit	93
Abb. 4: Markteintritt und Return on Investment (ROI)	93
Abb. 5: Zielbeziehung der Unternehmung zu den Teilumwelten	148
Abb. 6: FCKW-Emissionen global und "Ozonloch"-Wirkung Montrealer Abkommen	210
Abb. 7: SO <sub>2</sub> -Emissionen BRD und Deposition - Pufferabbau im Boden	212
Abb. 8: NO <sub>x</sub> -Emission BRD und Deposition - Pufferabbau im Boden	212
Abb. 9: Integrierter Produktlebenszyklus	221
Abb. 10: Resorptionsfähigkeit von Schadstoffeinträgen in biotischen Systemen	226
Abb. 11: Logistische Wachstumskurve und Grenzwertüber- schreitung	228
Abb. 12: Integrierter Produktlebenszyklus - Entstehungs- und Marktphase	245
Abb. 13: Phasen des Rückstandszykluses	249
Abb. 14: Phasen des Rückstandszykluses mit Akkumulation	250
Abb. 15: Rückstandsarten in der Produktionsphase	252
Abb. 16: Einfluß der Katalyse auf technische, ökonomische und ökologische Zielkriterien	254

<b>Abb. 17: Zeitraumbetrachtung PLZ und RZ einer Produktart</b>	<b>258</b>
<b>Abb. 18: Ablaufschema Umweltvorsorge - Orientierungsphase</b>	<b>334</b>
<b>Abb. 19: Ablaufschema Umweltvorsorge - Durchführungsphase</b>	<b>335</b>