

INHALTSVERZEICHNIS

Verzeichnisse	XI
Inhaltsverzeichnis.....	XI
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XIX
Abkürzungsverzeichnis	XXIII
Verzeichnis der chemischen Kürzel	XXVII
Verzeichnis der Länder- und Währungskürzel	XXIX
Einleitung	1
a) Untersuchungsziele	2
b) Abgrenzung des Untersuchungsraums.....	3
c) Aufbau der Arbeit	4
1 Hintergründe und Begriffsabgrenzung.....	8
1.1 Einordnung des Forschungsthemas	8
1.1.1 Staatliche Umweltpolitik und unternehmerische Eigenverantwortung	8
1.1.2 Betriebliches Umweltmanagement und kontinuierliche Verbesserung....	9
1.1.3 Ökonomische Effizienz und ökologische Wirksamkeit	11
1.1.4 Messung und Vergleich der Umweltleistung	13
1.1.5 Umweltkommunikation und Anspruchsgruppen	15
1.2 Zusammenhänge und Begriffsabgrenzungen	17
1.2.1 Definitionen	17
1.2.2 Zusammenhänge in der Umweltleistungsbewertung.....	18
2 Umweltschutz in der chemischen Industrie	21
2.1 Abgrenzung und Struktur der Branche	21
2.1.1 Wirtschaftliche Rahmendaten	23
2.1.2 Strukturelle Rahmenbedingungen.....	26
2.2 Umweltschutz in der chemischen Industrie	28
2.2.1 Klassifizierung der Umweltbelastungen in der chemischen Industrie ...	28
2.2.2 Entwicklung ausgewählter Umweltindikatoren	31
2.2.3 Wahrnehmung und Aktionen der verschiedenen Akteure	39
2.3 Responsible Care.....	44
2.3.1 Grundsätze und Prinzipien	45
2.3.2 Bedeutung von Responsible Care weltweit und in Europa.....	46
2.3.3 Umsetzung am Beispiel „Verantwortliches Handeln“ in Deutschland ...	46
2.4 Zusammenfassung.....	49

3 Umweltmanagement und EG-Öko-Audit.....	51
3.1 Hintergründe und Rahmenbedingungen	51
3.1.1 Ökocontrolling und Umweltbilanzierung	52
✓ 3.1.2 Stand der internationalen Umweltmanagementnormung	54
✗ 3.2 Grundzüge der EG-Öko-Audit-Verordnung	56
3.2.1 Einordnung in die europäische Umweltpolitik.....	56
3.2.2. Ziele der EG-Öko-Audit-Verordnung	58
3.2.3 Systemelemente des Umweltmanagement nach EG-Öko-Audit.....	58
3.2.4 Externe Begutachtung.....	60
3.2.5 Überarbeitung und Revision der EG-Öko-Audit-Verordnung	61
3.2.6 Bedeutung für die Umweltleistungsbewertung	62
3.3 Kontinuierliche Verbesserung des Umweltschutzes.....	62
3.3.1 Begriff der Kontinuierlichen Verbesserung	62
3.3.2 Beurteilung der kontinuierlichen Verbesserung aus externer Sicht	66
✗ 3.3.3 Revision der EG-Öko-Audit-Verordnung (EMAS-II)	67
3.4 Schnittstellen mit Responsible Care/Verantwortliches Handeln.....	69
3.4.1 Systemanforderungen	70
3.4.2 Inhaltliche Anforderungen	70
3.4.3 Zusammenfassende Abwägung	71
3.5 Beteiligung der chemischen Industrie	73
3.5.1 Stand und Gründe für die Beteiligung	74
3.5.2 Kosten-Nutzen-Überlegungen.....	75
3.5.3 Adressaten der Umwelterklärung	78
3.5.4 Fortsetzung der Teilnahme und Verbesserungsbedarf	79
3.6 Aktuelle Trends	80
3.6.1 Integriertes Management	81
3.6.2 Umweltkostenmanagement.....	82
3.6.3 Öko-Effizienz und Shareholder Value	85
3.7 Zusammenfassung	87
4 Umweltleistungsbewertung.....	91
4.1 Hintergründe	91
4.1.1 Sprachlicher Hintergrund	91
4.1.2 Konzeptioneller Hintergrund.....	92
4.2. Grundzüge der Umweltleistungsbewertung nach ISO 14031.....	93
4.2.1 Planung der Umweltleistungsbewertung	95
4.2.2 Verwendung von Daten und Informationen	100
4.2.3 Überprüfung und Verbesserung der Umweltleistungsbewertung	101
4.2.4 Schnittstellen zwischen der ISO 14031 und dem EG-Öko-Audit.....	102

4.3 Werkzeuge zur Umweltleistungsbewertung	104
4.3.1 Umweltkennzahlen	104
4.3.2 Umweltkennzahlensysteme	108
4.3.3 Umweltziele	110
4.4 Vergleichsmaßstäbe zur Leistungsbewertung	112
4.4.1 Einzelbetriebliche Vergleiche auf der Basis von Umweltzielen	112
4.4.2 Einzelbetriebliche Zeitreihenvergleiche auf Basis von Leistungsdaten	113
4.4.3 Überbetriebliche Quervergleiche zu einem bestimmten Zeitpunkt	118
4.4.4 Eignung der Vergleichsmaßstäbe für die Umweltleistungsbewertung	130
4.5 Zusammenfassung	133
5 Umweltkennzahlen und –leistungskriterien für die chemische Industrie	135
χ 5.1 Anforderungen aus der Umweltberichterstattung	136
5.1.1 Hintergrund und Entwicklung	136
5.1.2 Inhaltliche Entwicklung der Umweltberichterstattung	137
5.1.3 Grundsätze der Umweltberichterstattung nach DIN 33922	139
5.1.4 Gesetzliche Pflichtberichterstattung	140
5.1.5 Leitfäden für die Umweltberichterstattung	146
5.1.6 Zusammenfassende Bewertung	158
5.2 Verbandsberichterstattung unter Responsible Care	160
5.2.1 Hintergrund und Entwicklung	160
5.2.2 Stand der Verbandsberichterstattung in Europa	161
5.2.3 CEFIC Responsible Care Leistungsindikatoren	163
5.2.4 Vorstellung der Indikatoren und Datenerfassungsrichtlinien	168
5.2.5 Zusammenfassende Bewertung	176
5.3 Umweltrating und ökologische Unternehmensbewertungen	179
5.3.1 Hintergrund und Entwicklung	179
5.3.2 Ansatzpunkte zur Umweltleistungsbewertung	180
5.3.3 Zusammenfassende Bewertung	184
χ 5.4 Öffentliche und branchenbezogene Umweltziele	184
5.4.1 Branchenbezogene Ziele	186
5.4.2 Öffentliche Ziele	187
5.4.3 Zusammenfassende Bewertung	189
5.5 Standardisierungsansätze: Darlegung und Bewertung der Umweltleistung	190
5.5.1 Standardisierungsbedarf	190
5.5.2 Überlegungen zu einem standardisierten Berichterstattungsvorschlag	196
5.5.3 Untersuchungsparameter für die Umweltleistungsbewertung	197
5.6 Zusammenfassung	207

6 Methodik der empirischen Untersuchung	208
6.1 Forschungsziel und Forschungsmethode	208
6.2 Aufbau der empirischen Erhebung.....	208
6.2.1 Erhebung der Umwelterklärungen von Chemiestandorten.....	210
6.2.2 Auswertung von Umweltkennzahlen und quantifizierten Umweltzielen	211
6.2.3 Vergleich und Bewertung der Umweltleistung.....	214
7 Ergebnisse der empirischen Untersuchung.....	216
7.1 Grundlagen der Erhebung.....	216
7.1.1 Einbeziehung in die Untersuchung.....	219
7.1.2 Branchenzugehörigkeit und Unterbranchen.....	218
7.1.3 Abgrenzung der Grundgesamtheit.....	219
7.2 Grunddaten der untersuchten Standorte	220
7.2.1 Zeitpunkt der Erstvalidierung.....	220
7.2.2 Wirtschaftliche Bedeutung.....	221
7.2.3 Zugänglichkeit der Umwelterklärungen	224
7.2.4 Zusammenfassung.....	229
7.3 Darlegung der Umweltleistung in Umwelterklärungen.....	230
7.3.1 Stand der Darlegung von Umweltzielen	230
7.3.2 Stand der Darlegung von Leistungsdaten	239
7.3.3 Vorschlag eines modifizierten Kennzahlenrasters.....	253
7.3.4 Zusammenfassung.....	254
7.4. Bewertung der Umweltleistung.....	255
7.4.1 Auswahl geeigneter Leistungskriterien für den Vergleich.....	257
7.4.2 Beurteilung der Kennzahlenentwicklung	260
7.4.3 Beurteilung der kontinuierlichen Verbesserung.....	280
7.4.4 Zusammenfassung.....	287
8 Zusammenfassung und Empfehlungen.....	289
8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	289
8.2 Empfehlungen	291
8.3 Weiterer Forschungsbedarf.....	293
9 Resümee und Ausblick	296
Literaturverzeichnis.....	299
Anhang	321

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Grundstruktur der Arbeit	5
Abb. 2: Hintergründe der Arbeit und Einordnung des Themas in die aktuelle Diskussion	8
Abb. 3: Vorteile die sich für öko-auditierte Unternehmen erfüllt haben	12
Abb. 4: Anspruchsgruppen in der chemischen Industrie	15
Abb. 5: Zusammenhänge und Ebenen der Umweltleistungsbewertung	19
Abb. 6: Produktgruppenmatrix der chemischen Industrie	21
Abb. 7: Anteil der Chemieindustrie am verarbeitenden Gewerbe in der EU	24
Abb. 8: Umsatzanteil der EU-Chemieindustrie nach Ländern	25
Abb. 9: Absatzstruktur der chemischen Industrie	28
Abb. 10: Umweltbelastungen der chemischen Industrie im Überblick	29
Abb. 11: Energieeffizienz der europäischen chemischen Industrie	33
Abb. 12: Produktion, Energieverbrauch in der CO ₂ -Emissionen europäischen Chemieindustrie	34
Abb. 13: Entwicklung der jährlichen VOC-Emissionen im Vergleich zum Produktionsoutput	35
Abb. 14: Entwicklung der jährlichen CSB-Emissionen im Vergleich zum Produktionsoutput	41
Abb. 15: Entwicklung der jährlichen Gesamtabfallmenge im Vergleich zum Produktionsoutput	38
Abb. 16: Ablaufschema „Verantwortliches Handeln“	48
Abb. 17: Arten und Systemgrenzen der Umweltbilanzierung nach Wagner	53
Abb. 18: Der Ökocontrolling-Kreislauf nach Wagner	54
Abb. 19: Zusammenhänge der ISO 14000 Normenfamilie „Umweltmanagement“ ..	55
Abb. 20: Umweltmanagement nach EG-Öko-Audit-Verordnung	59
Abb. 21: Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung nach dem EG-Öko-Audit ..	60
Abb. 22: Zusammenhänge zwischen Responsible Care und dem EG-Öko-Audit ..	69
Abb. 23: Kostenstruktur der EU-Chemieindustrie	84
Abb. 24: Aktienperformance von Öko-Leadern und Öko-Laggards im Vergleich ..	86
Abb. 25: Der dreistufige Prozess der Umweltleistungsbewertung	94
Abb. 26: Hauptfelder der Managementüberlegungen bei der Umweltleistungsbewertung	95
Abb. 27: Zusammenhänge der Umweltleistungsbewertung	97

Abb. 28: Input-Output-Struktur operativer Leistungskennzahlen	98
Abb. 29: Vergleich der ISO 14031 mit relevanten Anforderungen der EG-Öko-Audit-Verordnung	103
Abb. 30: Arten einzelbetrieblicher Zeitreihenvergleiche.....	113
Abb. 31: Beispiel Periodenvergleich: VOC-Emissionen der deutschen chemischen Industrie.....	114
Abb. 32: Beispiel SOLL/IST-Vergleich: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen.....	115
Abb. 33: Bedeutung der Datenerfassungsgrundlagen für den Periodenvergleich: BP Chemicals.....	117
Abb. 34: Arten überbetrieblicher Quervergleiche.....	118
Abb. 35: Arbeitsunfälle pro 1000 Mitarbeiter in der Henkel-Gruppe	119
Abb. 36: Geeignete Kennzahlen für überbetriebliche Vergleiche	120
Abb. 37: Vergleichsmaßstäbe für die Umweltleistungsbewertung nach EG-Öko-Audit-Verordnung	130
Abb. 38: Schnittstellen für Umweltkennzahlen und -leistungskriterien in der chemischen Industrie.....	135
Abb. 39: Entwicklungsstufen der Umweltberichterstattung nach UNEP	138
Abb. 40: Anteile der Leistungsdaten an einzelnen Responsible Care Bereichen ...	162
Abb. 41: Anwendungsstand der RC-Kernindikatoren in der Verbands-Berichterstattung	167
Abb. 42: Systemverständnis für den Standardisierungsbedarf	193
Abb. 43: Standardisierungsbedarf für Inhalte und Daten von Umweltberichten und –daten	194
Abb. 44: Modulares Berichterstattungskonzept für die Chemieindustrie	195
Abb. 45: Dreistufiger Aufbau der empirischen Analyse.....	209
Abb. 46: Branchenverteilung der Standorte nach Chemieaktivität.....	218
Abb. 47: Erstbeteiligung an der EG-Öko-Audit-Verordnung in der europäischen Chemiebranche	220
Abb. 48: Erstellung von vereinfachten Umwelterklärungen	226
Abb. 49: Quantifizierte Umweltziele nach Bereichen	231
Abb. 50: Absolute und relative Zielbezüge im Vergleich	232
Abb. 51: Zielhorizont in Jahren	233
Abb. 52: Übereinstimmung der Zielquantifizierungen mit den Untersuchungsparametern	238
Abb. 53: Bereiche der Leistungsmessung in Umwelterklärungen der Chemieindustrie	239

Abb. 54: Abdeckung der Pflichtbereiche nach dem EG-Öko-Audit.....	240
Abb. 55: Bezugsgrößen für die Leistungsmessung in Prozent	242
Abb. 56: Anwendungsgrad der Kennzahlen zum Ressourcenverbrauch	244
Abb. 57: Anwendungsgrad der Kennzahlen zu den Abluftemissionen	245
Abb. 58: Anwendungsgrad der Kennzahlen zu den Abwasseremissionen.....	246
Abb. 59: Anwendungsgrad der Kennzahlen zum Abfallaufkommen	248
Abb. 60: Anwendungsgrad der Kennzahlen zur Transportsituation.....	248
Abb. 61: Anwendungsgrad der Kennzahlen zu Sicherheit und Gesundheit	249
Abb. 62: Kategorien von Kennzahlen nach Unternehmensgröße.....	253
Abb. 63: Entwicklung des Produktionsvolumens in Prozent	261
Abb. 64: Entwicklung des absoluten Energieverbrauchs in Prozent.....	263
Abb. 65: Entwicklung des relativen Energieverbrauchs in Prozent.....	264
Abb. 66: Entwicklung des absoluten Wasserverbrauchs in Prozent.....	266
Abb. 67: Entwicklung des relativen Wasserverbrauchs in Prozent	267
Abb. 68: Entwicklung des absoluten Abfallaufkommens in Prozent	269
Abb. 69: Entwicklung des relativen Abfallaufkommens in Prozent	270
Abb. 70: Entwicklung des Verwertungsanteils am Gesamtabfallaufkommen in Prozent	271
Abb. 71: Entwicklung der absoluten VOC-Emissionen in Prozent	272
Abb. 72: Entwicklung der relativen VOC-Emissionen in Prozent	272
Abb. 73: Entwicklung der absoluten SO ₂ -Emissionen in Prozent	273
Abb. 74: Entwicklung der relativen SO ₂ -Emissionen in Prozent	274
Abb. 75: Entwicklung der absoluten NOx-Emissionen in Prozent	275
Abb. 76: Entwicklung der relativen NOx-Emissionen in Prozent	276
Abb. 77: Entwicklung der absoluten CO ₂ -Emissionen in Prozent	277
Abb. 78: Entwicklung der relativen CO ₂ -Emissionen in Prozent	277
Abb. 79: Entwicklung der absoluten CSB-Emissionen in Prozent	278
Abb. 80: Entwicklung der relativen CSB-Emissionen in Prozent	279
Abb. 81: Entwicklung der Arbeitsunfallzahlen pro Mitarbeiter in Prozent.....	280
Abb. 82: Standortanteile nach absoluten Veränderungsraten in Prozent	280
Abb. 83: Standortanteile nach relativen Veränderungsraten in Prozent	281
Abb. 84: Durchschnittliche Veränderungen der EG-Öko-Audit-Standorte im Vergleich zur Branche	283

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Produktionsstruktur der Chemieindustrie der EU und Deutschland nach Umsatzanteilen	25
Tab. 2: Ausgewählte Umweltindikatoren für die Beurteilung der Umweltleistung	35
Tab. 3: VOC-Emissionen in Tonnen	35
Tab. 4: Direkteinleitungen in Gewässer	36
Tab. 5: Gesamtabfallmenge in Tonnen	37
Tab. 6: Meldepflichtige Arbeitsunfälle pro Million Arbeitsstunden	38
Tab. 7: Transportunfälle pro Million transportierte Chemikalien	39
Tab. 8: Wahrnehmungsindex gesellschaftlicher Vorteilhaftigkeit verschiedener Industriebranchen	40
Tab. 9: Imageprofil der Chemieindustrie	41
Tab. 10: Vergleich der Systemvorgaben von EG-Öko-Audit und „Verantwortliches Handeln“	70
Tab. 11: Inhaltliche Anforderungen von EG-Öko-Audit und „Verantwortliches Handeln“	71
Tab. 12: Grundgesamtheit und Stichprobenumfang der Auswertung	74
Tab. 13: Motivationsgründe für die Teilnahme am EG-System zum Öko-Audit	74
Tab. 14: Finanzieller Aufwand für die Teilnahme am EG-System zum Öko-Audit	75
Tab. 15: Eingetretener Nutzen durch die Teilnahme am EG-System zum Öko-Audit	76
Tab. 16: Bestätigung von Kostensenkungen durch Teilnahme am EG-System zum Öko-Audit	77
Tab. 17: Einschätzung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses der Teilnahme am EG-Öko-Audit-System	77
Tab. 18: Gewünschte und erreichte Zielgruppen der Umwelterklärung im Vergleich	78
Tab. 19: Fortsetzung der Teilnahme am EG-Öko-Audit-System	79
Tab. 20: Verbesserungsbedarf aus Sicht der teilnehmenden Unternehmen	80
Tab. 21: Integrationsbedarf der Managementsysteme von Arbeitssicherheit, Qualität und Umwelt	81
Tab. 22: Umweltziele und wirtschaftliche Performance bei Dow Chemicals	82
Tab. 23: Aufgliederung der Umweltkosten bei der Kunert AG	83
Tab. 24: Anteil Materialverluste an den Herstellkosten und mögliche Kostensenkungspotentiale	84

Tab. 25: Zugrunde gelegte Arbeitstage für die Bildung von Umweltkennzahlen von Banken	124
Tab. 26: Durchschnittliche Abfallintensität nach Produktgruppe	126
Tab. 27: Umweltkennzahlen zweier Pharmahersteller im Vergleich	126
Tab. 28: Bezugsgrößen von Umweltkennzahlen in Krankenhäusern	129
Tab. 29: Weltweite Emissionsregister nach TRI-Muster	141
Tab. 30: Kern-Umwelt- und Finanzkennzahlen der Umweltberichterstattung nach SBVg	151
Tab. 32: Struktur des Umweltprogramms nach Doktoranden-Netzwerk Öko-Audit e.V.	154
Tab. 33: Systematik zur Umsetzungsverfolgung von Umweltzielen nach Doktoranden-Netzwerk	155
Tab. 34: Umweltkennzahlen der operativen Leistungsbewertung nach GRI	157
Tab. 35: Umwelt-/Responsible-Care-Berichte von CEFIC-Mitgliedsverbänden	161
Tab. 36: CEFIC-Kernindikatoren für Responsible Care und Berichterstattung durch Mitgliedsländer	165
Tab. 37: Umrechnungsfaktoren für energiebedingte CO ₂ -Emissionen nach CEFIC172	
Tab. 38: Gegenüberstellung von Umweltthemen und RC-Kernindikatoren	174
Tab. 39: Zusammenfassende Bewertung der RC-Kernindikatoren	177
Tab. 40: Quantitative Bewertungskriterien für die Umweltleistung in der Produktion nach HUI.....	182
Tab. 41: VOC-Emissionen bei der Herstellung und Verwendung von Lacken, Druckfarben und Klebstoffen in Deutschland.....	185
Tab. 42: Ziele eines zukunftsähigen Deutschland nach Bund/Misereor	188
Tab. 43: Handlungsziele aus dem umweltpolitischen Schwerpunktprogramm	189
Tab. 44: Untersuchungsbereiche für die Umweltleistungsbewertung in der chemischen Industrie.....	298
Tab. 45: Untersuchungsparameter für die Umweltleistungsbewertung in der chemischen Industrie	200
Tab. 46: Aufteilung der öko-auditierten Chemiestandorte nach Ländern	216
Tab. 47: Aufteilung der auditierten Chemiestandorte im Vergleich zur Branche	219
Tab. 48: Beschäftigungsanteil der EMAS-Standorte in der EU	222
Tab. 49: Unternehmensstruktur der EMAS-Standorte nach Mitarbeitern	222
Tab. 50: Umsatzanteil der EMAS-Standorte in der EU	223
Tab. 51: Produktionsanteil der EMAS-Standorte in der EU	224

Tab. 52: Vergleich der Betriebsstruktur nach MA bezüglich der Erstellung von vereinfachten Umwelterklärungen	227
Tab. 53: Basisjahr für Daten aus der ersten Umwelterklärung	228
Tab. 54: Vergleichsjahre in Bezug auf die Original-Umwelterklärung	228
Tab. 55: Anzahl der Standortdaten im Jahresvergleich	229
Tab. 56: Art der leistungsbezogenen Zielvorgaben	232
Tab. 57: Übereinstimmung der Materialziele mit den Leistungsparametern	235
Tab. 58: Übereinstimmung der Energieziele mit den Leistungsparametern	234
Tab. 59: Übereinstimmung der Wasserziele mit den Leistungsparametern	235
Tab. 60: Übereinstimmung der Abluftziele mit den Leistungsparametern	235
Tab. 61: Übereinstimmung der Abwasserziele mit den Leistungsparametern	236
Tab. 62: Übereinstimmung der Abfallziele mit den Leistungsparametern	237
Tab. 63: Zusatzbereiche der Leistungsmessung in Umwelterklärungen	241
Tab. 64: Arten von Umweltkennzahlen in Umwelterklärungen der chemischen Industrie	241
Tab. 65: Übereinstimmung in Bezug auf zu veröffentlichte Schwermetallemissionen	247
Tab. 66: Anwendungsgrad der Untersuchungsparameter in Abhängigkeit der Unternehmensgröße	251
Tab. 67: Ausgewählte Untersuchungsparameter für die Umweltleistungsbewertung ..	256
Tab. 68: Produktionsindex 1995 – 1997 der deutschen chemischen Industrie	258
Tab. 69: Jährliche Veränderungen ausgewählter VCI-Vergleichsparameter	259
Tab. 70: Jährliche Veränderungen ausgewählter Vergleichsparameter nach HUI ..	259
Tab. 71: Jährliche Veränderungen ausgewählter Vergleichsparameter: BMU-Umweltbarometer	260
Tab. 72: Jährliche Veränderungen ausgewählter Vergleichsparameter nach BUND/Misereor	260
Tab. 73: Durchschnittliche absolute Veränderung pro Jahr nach Parameter	281
Tab. 74: Durchschnittliche relative Veränderung pro Jahr nach Parameter	281
Tab. 75: Standortanteile nach relativen Veränderungen im Vergleich zum Branchendurchschnitt	284
Tab. 76: Vergleich der Entwicklungen mit den Nachhaltigkeitszielen nach BMU ...	285
Tab. 77: Vergleich der Entwicklungen mit den Nachhaltigkeitszielen nach BUND/Misereor	286