

# Inhalt

---

Analyse der Effizienz des Öko-Audits	
<i>N. O. Höppner, M. Sietz und S. Seuring</i> . . . . . 1	
1	Einleitung . . . . . 1
2	Empirische Studien zum Umweltmanagement . . . . . 1
3	Auswertung . . . . . 7
3.1	Allgemeines . . . . . 7
3.2	Angaben zur Firma . . . . . 7
3.3	Umweltorganisation . . . . . 9
3.4	Umweltdatenbasis . . . . . 11
3.5	Effizienzsteigerung und Risikominimierung . . . . . 11
3.6	Verbesserung der Marktchancen . . . . . 19
3.7	Eigenverantwortung und Eigenkontrolle . . . . . 20
3.8	Mitarbeitermotivation . . . . . 24
3.9	Kreditwürdigkeit . . . . . 25
3.10	Image und Öffentlichkeit . . . . . 26
3.11	Gesamtbeurteilung . . . . . 33
4	Zusammenfassung . . . . . 40
Literaturverzeichnis . . . . . 40	
Anhang: Fragebogen . . . . . 41	
Ökologische Produktoptimierung mit Umweltmanagementsystemen und Ökobilanzen	
<i>A. v. Röpenack</i> . . . . . 53	
1	Aufgaben und Ziele eines Umweltmanagementsystems . . . . . 53
2	Verknüpfung von Umweltmanagementsystemen Synergien zwischen der EG-Öko-Audit-Verordnung und der ISO 14001 . . . . . 55
3	Die Bedeutung des Produktes in den Umweltmanagement- systemen . . . . . 58

X	Inhalt
4	Die Bedeutung von Produkt-Ökobilanzen für die Wirtschaft . . . 60
Literatur	. . . . . 63
Betriebliche Ökobilanzen	
Grundlagen zu Begriffen, Methoden und Anwendungen	
S. Seuring	. . . . . 65
1	Einführung . . . . . 65
2	Bilanzen und Bilanzierungsgrundsätze in verschiedenen Wissenschaften . . . . . 67
2.1	Natur- und Technikwissenschaften . . . . . 67
2.1.1	Reaktionsgleichungen . . . . . 68
2.1.2	Verfahrensbilanzen . . . . . 69
2.2	Wirtschaftswissenschaften . . . . . 70
2.3	Kriterien ordnungsmäßiger Ökobilanzierung . . . . . 71
2.3.1	Die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung und Bilanzierung . . . . . 71
2.3.2	Grundsätze ordnungsmäßiger Ökobilanzierung . . . . . 72
3	Eine Definition des Begriffs Ökobilanz . . . . . 74
4	Teilbilanzen . . . . . 76
4.1	Die Systematik der Teilbilanzen . . . . . 76
4.2	Die Teilbilanzen im Einzelnen . . . . . 77
4.2.1	Betriebsbilanz . . . . . 77
4.2.2	Prozeßbilanz . . . . . 77
4.2.3	Produktbilanz . . . . . 77
4.2.4	Standortbilanz . . . . . 78
5	Die Bestandteile einer Ökobilanz . . . . . 79
5.1	Die Bestandteile im Überblick . . . . . 79
5.2	Festlegung von Bilanzierungsziel und Bilanzierungsumfang . . . 81
5.2.1	Wahl der Systemgrenzen . . . . . 82
5.2.2	Verschiedene Analyseschwerpunkte . . . . . 83
5.2.3	Funktionelle Äquivalenz und Datenqualität . . . . . 85
5.3	Sachbilanz . . . . . 85
5.4	Wirkungsbilanz . . . . . 87
5.5	Auswertung . . . . . 89
6	Funktionen betrieblicher Ökobilanzierung . . . . . 89
7	Methodik der Stoff- und Energieflußanalyse . . . . . 91
7.1	Die Bedeutung betrieblicher Stoff- und Energiebilanzen . . . . 91
7.2	Arbeitsschritte der Stoff- und Energieflußanalyse . . . . . 92
7.3	Gliederung von Prozessen und Anlagen . . . . . 94
7.4	Datenquellen . . . . . 96

Inhalt		XI
8	Instrumente zur Auswertung betrieblicher Ökobilanzen . . . . .	97
8.1	Auswertung nach dem ABC/XYZ-Verfahren . . . . .	98
8.2	Umweltkennzahlen in Ökobilanzen . . . . .	101
8.2.1	Definition und Funktion . . . . .	101
8.2.2	Systematisierung und Anwendung von Umweltkennzahlen . . . . .	103
9	Schlußbemerkung . . . . .	106
10	Literatur . . . . .	107

Umweltgutachten für das Salta-Polstermöbel Grundmodul

<i>M. Sietz, S. Gebauer und S. Seuring</i>		115
1	Einführung . . . . .	115
1.1	Beurteilungsrahmen . . . . .	116
1.2	Beurteilungsumfang . . . . .	118
1.3	Übersicht der beteiligten Firmen . . . . .	118
2	Beurteilung der Einsatzstoffe . . . . .	119
2.1	Metallkern . . . . .	120
2.2	Federung . . . . .	122
2.3	Polster . . . . .	125
2.4	Bezugshülle . . . . .	128
2.4.1	Bezugsstoffe . . . . .	129
2.4.2	Sonstige Einsatzstoffe . . . . .	131
2.5	Verpackung . . . . .	132
2.6	Übersicht Beurteilung der Einsatzstoffe . . . . .	133
3	Zusammenfassung oder „Das Modulare Sofa“ . . . . .	133
3.1	Produktion . . . . .	134
3.2	Produktnutzung . . . . .	134
3.3	Produktrücknahme . . . . .	135
Literatur		136
Anhang 1		137
Anhang 2		138

Vergleichende Untersuchung zweier Schuhcreme-Produktionslinien

Prozeßbilanz unter Umweltaspekten

<i>A. Niermeyer, S. Seuring, A. Büttner und M. Sietz</i>		141
1	Einleitung . . . . .	142
2	Systemanalyse einer alten Schuhcreme-Produktionslinie . . . . .	144
2.1	Produktbeschreibung . . . . .	144
2.1.1	Allgemeines zur Schuhcremeherstellung . . . . .	144
2.1.2	Beschreibung der Einsatzstoffe . . . . .	147
2.2	Grundlagen zur Datenerfassung an der alten Anlage . . . . .	152
2.2.1	Der Bilanzrahmen . . . . .	152

2.2.2	Datengenauigkeit . . . . .	154
2.2.3	Stoffbilanzdaten . . . . .	155
2.2.4	Energiebilanzdaten . . . . .	156
2.3	Verfahrensbeschreibung . . . . .	157
2.3.1	Stufe 1: Herstellung von Wachsschuppen . . . . .	159
2.3.1.1	Das Verfahren . . . . .	159
2.3.1.2	Stoffbilanz . . . . .	160
2.3.1.3	Energiebilanz . . . . .	162
2.3.2	Stufe 2: Schuhcremeherstellung . . . . .	164
2.3.2.1	Das Verfahren . . . . .	164
2.3.2.2	Material-Rückfluß (Rework) . . . . .	165
2.3.2.3	Produktionsmengenbestimmung . . . . .	167
2.3.2.4	Stoffbilanz . . . . .	170
2.3.2.5	Energiebilanz . . . . .	170
2.3.3	Stufe 3: Schuhcremeabfüllung . . . . .	172
2.3.3.1	Das Verfahren . . . . .	173
2.3.3.2	Stoffbilanz . . . . .	173
2.3.3.3	Energiebilanz . . . . .	175
2.4	Gesamtbilanz der drei Produktionsstufen . . . . .	177
2.4.1	Wahl des Standardansatzes . . . . .	177
2.4.2	Stoff- und Energiefluß des Standardansatzes . . . . .	178
2.5	Bilanzbewertung mittels ABC/XYZ-Analyse und Umweltkennzahlen . . . . .	180
2.5.1	ABC/XYZ-Analyse der alten Schuhcremeproduktion . . . . .	181
2.5.2	Umweltkennzahlen . . . . .	184
2.5.2.1	Produktionsbezogene Kennzahlen . . . . .	184
2.5.2.2	Kennzahlen der Energieträger . . . . .	186
2.5.2.3	Prozeßbezogene Umweltkennzahlen . . . . .	187
2.5.2.4	Umweltkennzahlen zur Lösemittlemission . . . . .	188
3	Systemanalyse einer neuen Schuhcreme-Produktionslinie . . . . .	188
3.1	Einführung eines neuen Produktionsverfahrens . . . . .	189
3.2	Beschreibung der Einsatzstoffe . . . . .	189
3.3	Grundlagen zur Datenerfassung an der neuen Anlage . . . . .	190
3.4	Verfahrensbeschreibung . . . . .	191
3.4.1	Prozeßleittechnik . . . . .	191
3.4.2	Stufe 1: Aufschmelzen der festen Wachsrohstoffe . . . . .	193
3.4.3	Stufe 2: Schuhcremeherstellung . . . . .	193
3.4.4	Stufe 3: Schuhcremeabfüllung . . . . .	193
3.5	Gesamtbilanz der drei Produktionsstufen . . . . .	194
4	Anlagenvergleich . . . . .	195
4.1	Vergleich auf Produktebene . . . . .	195
4.2	Vergleich auf Prozeßebene . . . . .	196
5	Literatur . . . . .	197

## Umweltprüfung

Erstellung einer Umweltprüfung in Anlehnung an die geplante  
Neufassung der Verordnung EWG Nr. 1836/93 für nicht gewerbliche  
Unternehmen in 1998 bei der GELSENWASSER AG

*C. Behlert, U. Marquardt, R. Rüdel* . . . . . 199

1	Einleitung . . . . .	203
1.1	Betriebsbeschreibung der GELSENWASSER AG . . . . .	203
1.2	Beschreibung des Untersuchungsgebietes . . . . .	204
1.3	Geologie Bodenkunde und Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes . . . . .	204
1.3.1	Geologische Beschreibung des Untersuchungsgebietes . . . . .	204
1.3.2	Bodenkundliche Beschreibung des Untersuchungsgebietes . . . . .	205
1.3.3	Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes . . . . .	206
1.4	Umweltrelevanz von Geologie, Hydrogeologie und Bodenstruktur . . . . .	206
2	Öko-Audit . . . . .	207
2.1	Begriffliches, Historie . . . . .	207
2.2	Ziele der EG-Öko-Audit-Verordnung . . . . .	209
2.3	Stand der Umsetzung der EG-Öko-Audit-Verordnung . . . . .	210
2.4	Öko-Audit für die GELSENWASSER AG . . . . .	211
3	Erste Umweltprüfung, technischer Teil . . . . .	213
3.1	Abfall- und Reststoffe . . . . .	213
3.1.1	Einführung in die Abfallgesetzgebung . . . . .	213
3.1.2	Dokumentation Wassergewinnung und Wasserwerk Echthausen . . . . .	218
3.1.3	Dokumentation Rohrnetz . . . . .	228
3.1.4	Dokumentation Betriebsdirektion Unna . . . . .	231
3.1.4.1	Dokumentation im Bereich der Verwaltung . . . . .	232
3.1.4.2	Dokumentation Lager und Betriebsabteilung . . . . .	237
3.2	Wasser, Abwasser und Gewässerschutz . . . . .	245
3.2.1	Einführung . . . . .	245
3.2.2	Wasserwerk Echthausen . . . . .	254
3.2.3	Betriebsdirektion Unna und Rohrnetz . . . . .	269
3.2.4	Kooperation Wasserwirtschaft/Landwirtschaft . . . . .	278
3.3	Gefahrstoffe/Arbeitsschutz . . . . .	282
3.3.1	Einführung . . . . .	282
3.3.2	Dokumentation Gefahrstoffe im Wasserwerk Echthausen . . . . .	288
3.3.3	Dokumentation Gefahrstoffe der Betriebsdirektion Unna . . . . .	301
3.4	Energie . . . . .	306
3.4.1	Einführung . . . . .	306
3.4.2	Wassergewinnung Echthausen und Betriebsdirektion Unna . . . . .	307
3.4.3	Wassergewinnung Echthausen . . . . .	313
3.4.4	Rohrnetz und Hochbehälter . . . . .	318
3.4.5	Betriebsdirektion Unna . . . . .	318

3.5	Emissionen . . . . .	321
3.5.1	Einführung . . . . .	321
3.5.2	Rechtliche Grundlagen . . . . .	322
3.5.3	Dokumentation Wasserwerk Echthausen . . . . .	323
3.5.4	Dokumentation Rohrnetz, Hochbehälter und Betriebsdirektion Unna . . . . .	323
3.6	Transport, Speicherung und Verteilung . . . . .	326
3.6.1	Rohrnetzüberwachung . . . . .	326
3.6.2	Übergabepunkte . . . . .	328
3.6.3	Pumpenbetrieb im Pumpwerk Echthausen . . . . .	329
3.6.4	Energieverluste in Rohrleitungen . . . . .	331
3.6.5	Speichersystem . . . . .	333
4	Zusammenfassung . . . . .	334
4.1	Maßnahmenkatalog Abfall-und Reststoffe . . . . .	334
4.2	Maßnahmenkatalog Wasser, Abwasser und Gewässerschutz . . . . .	335
4.3	Maßnahmenkatalog Gefahrstoffe/Arbeitsschutz . . . . .	336
4.4	Maßnahmenkatalog Energie . . . . .	337
4.5	Maßnahmenkatalog Emissionen . . . . .	338
4.6	Maßnahmen, die bereits durchgeführt wurden . . . . .	338
	Literatur . . . . .	339
	Herausgeber und Autoren . . . . .	345
	Sachverzeichnis . . . . .	351