

Lothar Hitzler

Analyse und Beurteilung von betrieblichen Umweltrisiken

eine praxisbezogene Methode zur Ermittlung
und Bewertung von Umweltauswirkungen
und Umweltrisiken von Betrieben

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Hitzler, Lothar

Analyse und Beurteilung von betrieblichen Umweltrisiken: eine praxisbezogene Methode zur Ermittlung und Bewertung von Umweltauswirkungen und Umweltrisiken von Betrieben.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsschutzgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ISBN 3-933146-09-7

© 1998, Kassel University Press GmbH, Kassel

Meinen Eltern und meinem Bruder in Dankbarkeit gewidmet

Vorwort

Umweltrisiken sind häufig nicht offensichtlich. Gerade das komplexe Wirkungsgefüge der natürlichen Systeme erschwert das Abschätzen von Folgen. Unternehmen stehen daher oft vor der Problematik, daß diese neben ihrer eigentlichen Tätigkeit unbeabsichtigt Begleiterscheinungen in Form von Umweltbelastungen verursachen. Erst die Kenntnis um Umweltgefährdungspotentiale und deren Bedeutung ermöglicht es einem Unternehmen, diesen Umweltrisiken systematisch entgegenzuwirken. Zudem befähigt ein solches *Umwelt-Risiko-Bewußtsein* ein Unternehmen dazu, Umweltbelange bereits im Vorfeld in die vielfältigen Entscheidungsprozesse miteinzubeziehen und somit ein fundiertes Umweltmanagementsystem einzurichten und zu betreiben.

Die Grundüberlegung zu dieser Arbeit war daher die Entwicklung eines Instrumentariums zur systematischen Erfassung und Beurteilung von Umweltrisiken in Betrieben. Realisiert wurde dies schließlich im Jahre 1996 im Fachbereich VI Geographie/Geowissenschaften an der Universität Trier.

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich bei dieser Arbeit unterstützt haben. Ein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Roland Baumhauer, Herrn Dr. Christoph Eipper, Herrn Dr. Ludger Pautmeier und Herrn Dipl. Ing. Karl U. Sonnhalter.

Berg, Mai 1998

Lothar Hitzler

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Gegenstand der Betrachtung	3
2.1. Begriffsbestimmungen	3
2.2. Räumliche Dimensionen von Umweltauswirkungen	4
2.2.1. Lokale, regionale und großräumige Umweltauswirkungen	4
2.2.2. Konsequenzen der Dimensionierung	6
2.3. Quellen und Ursachen der betrieblichen Umweltbelastung	7
2.3.1. Der Normalbetrieb	8
2.3.1.1. Abwasser	8
2.3.1.2. Abluft	10
2.3.1.3. Abfall.....	11
2.3.1.4. Abwärme	12
2.3.1.5. Lärm, Erschütterungen, Gerüche	12
2.3.1.6. Räumlich-strukturelle Umweltgefährdungspotentiale	12
2.3.2. Der Störfallbetrieb	13
2.3.2.1. Umweltchemikalien	14
2.3.2.2. Technisch-organisatorischer Betriebszustand	17
2.3.3. Altlasten	19
2.4. Akzeptoren der Umweltbelastung.....	22
2.4.1. Akzeptor Atmosphäre	23
2.4.2. Akzeptor Pedosphäre	27
2.4.3. Akzeptor Hydrosphäre	31
2.4.3.1. Akzeptor Grundwasser.....	31
2.4.3.2. Akzeptor Gewässer	34
2.4.4. Akzeptor Biosphäre	38
2.4.5. Akzeptor Anthroposphäre.....	38
2.5. Wechselwirkungen der betrachteten Umweltsphären	39

3. Prämissen zur Beurteilung von Umweltrisiken	40
3.1. Grundlegende subjektive Elemente von Umweltbewertungen	40
3.2. Voraussetzungen, Anforderungen und Konsequenzen der praxismöglichen Bewertung.....	41
4. Ermittlung und Beurteilung von betrieblichen Umweltrisiken	45
4.1. Ermittlung der betrieblichen Umweltgefährdungspotentiale	45
4.1.1. Regionale und großräumige Umweltrisiken	48
4.1.2. Exkurs: Quantitative Ermittlung von Luftemissionen.....	56
4.1.3. Lokale Umweltrisiken	58
4.1.3.1. Chemikalienrisiko	59
4.1.3.2. Technisch-organisatorische Risiken	67
4.2. Die Standortempfindlichkeit	70
4.2.1. Abgrenzung des Standortes.....	72
4.2.2. Klima	73
4.2.3. Boden.....	75
4.2.4. Grundwasser	78
4.2.5. Gewässer	84
4.2.6. Biosphäre.....	86
4.2.7. Anthroposphäre	88
4.3. Schnittstelle Betrieb - Standort	88
5. Fallbeispiel	94
5.1. Darstellung des Beispielbetriebes	94
5.2. Analyse und Bewertung der betrieblichen Umweltgefährdungspotentiale	95
5.2.1. Betrachtung der regionalen und großräumigen Umweltrisiken	99
5.2.2. Betrachtung der lokalen Umweltgefährdungspotentiale	101
5.3. Naturräumliche Gegebenheiten im Untersuchungsraum und deren Bedeutung im Rahmen der Umweltrisikobetrachtung.....	110
5.3.1. Der Standort	110
5.3.2. Klimatische Verhältnisse im Untersuchungsraum.....	111
5.3.3. Geologische Verhältnisse im Untersuchungsraum.....	113
5.3.4. Bodenverhältnisse im Untersuchungsraum	115

5.3.5. Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsraum	115
5.3.6. Gewässerverhältnisse im Untersuchungsraum	117
5.3.7. Die Biosphäre im Untersuchungsraum.....	118
5.3.8. Die Anthroposphäre im Untersuchungsraum	118
5.4. Die Beurteilung der lokalen Umweltrisiken	118
6. Zusammenfassung.....	122

Anhang

A	Abkürzungsverzeichnis.....	124
B	Gefahrstoffe – Hinweise auf besondere Gefahren.....	126
C	Ermittlung der nutzbaren Feldkapazität.....	131
	Literatur.....	134

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umwelteinfluß auf die Unternehmen	2
Abbildung 2: Verursacher und Akzeptoren der betrieblichen Umweltbelastung	3
Abbildung 3: Information zur Bestimmung der Exposition von Stoffen in der Umwelt	15
Abbildung 4: Emission-Transmission-Immission	23
Abbildung 5: Ausbreitungstypen, Temperaturschichtung und Form der Schornsteinabluftfahnen.....	24
Abbildung 6: Nasse Deposition durch Rain-out (a) und Wash-out (b).....	25
Abbildung 7: Funktionen der Böden.....	28
Abbildung 8: Verhalten von Schadstoffen im Boden.....	29
Abbildung 9: Schematische Darstellung der 'Eco-indicator'-Methode	49
Abbildung 10: Abfallarten in Prozent.....	99
Abbildung 11: Effektbezogene Ökoindikatorpunkte und deren Verursacher..	100
Abbildung 12: Idealisierte Darstellung der Abgrenzung des Standortes für das Fallbeispiel	112

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Inhaltliche Unterscheidungskriterien von lokalen und großräumigen Umweltrisiken	5
Tabelle 2: Eigenschaften und Inhaltsstoffe einiger industrieller Abwässer.....	9
Tabelle 3: Häufigkeit von Störfallursachen in verfahrenstechnischen Anlagen	18
Tabelle 4: Altlastenverdächtige Standorte und mögliche relevante Stoffe.....	20
Tabelle 5: Atmosphärische Verweilzeiten luftfremder Stoffe.....	26
Tabelle 6: Gütegliederung von Fließgewässern	36
Tabelle 7: Matrix der stofflichen Austausch-/Einwirkungsbeziehungen zwischen den Umweltsphären.....	39
Tabelle 8: Informationsquellen zur Erfassung der betrieblichen Umweltgefährdungspotentiale	46
Tabelle 9: Versauerung	50
Tabelle 10: Wintersmog.....	50
Tabelle 11: Photooxidantienbildung/Sommersmog	51
Tabelle 12: Schwermetallbelastung	52
Tabelle 13: Eutrophierung	53
Tabelle 14: Belastung mit kanzerogenen Substanzen	53
Tabelle 15: Ozonabbau in der Stratosphäre.....	54
Tabelle 16: Biozidbelastung	54
Tabelle 17: Treibhauseffekt	55
Tabelle 18: Gewichtung der Effekte.....	56
Tabelle 19: Heizwert von Brennstoffen.....	57
Tabelle 20: Emissionsfaktoren in kg/TJ für nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen.....	57
Tabelle 21: Emissionsfaktoren und Kraftstoffverbräuche für Fahrzeuge des Werksverkehrs.....	58
Tabelle 22: Bedeutung der Risikoindizes.....	59
Tabelle 23: Wassergefährdungsklassen.....	60
Tabelle 24: Humangefährdungsklassen.....	61
Tabelle 25: Luftexpositionsindizes.....	62
Tabelle 26: Boden-/Wasserexpositionsindizes.....	63

Tabelle 27: Beispiel für eine Chemikalienliste mit umweltrelevanten Eigenschaften	64
Tabelle 28: Risikoindex (MGI) für Gefahrstoffmengen unter Berücksichtigung der Gebindegrößen im Rahmen der Störfallanalyse	65
Tabelle 29: Chemikalienrisikoindex für die Störfallanalyse	65
Tabelle 30: Übersicht zu heftig miteinander reagierenden Chemikalien	66
Tabelle 31: Zuweisungsrichtlinien von Risikoindizes	69
Tabelle 32: Beispiel für eine Anlagen-/Stoffbewertungsliste	70
Tabelle 33: Bedeutung der Empfindlichkeitsindizes	70
Tabelle 34: Informationsquellen zur Erfassung der Standortempfindlichkeit ...	71
Tabelle 35: Abstandsklassen des Abstandserlasses	72
Tabelle 36: Klassifizierung der Klimafaktoren der Kaltluftentstehung	74
Tabelle 37: Beurteilung der Klimameliorations- und bioklimatischen Funktion	75
Tabelle 38: Bewertung der klimatischen Empfindlichkeit	75
Tabelle 39: Gliederung der Bodentypen nach deren Retentionsvermögen	77
Tabelle 40: Bewertung der Bodenempfindlichkeit	78
Tabelle 41: Bewertung der Böden nach der nFK (und in Punktzahl <i>B</i> dargestellt)	79
Tabelle 42: Bewertung der Gesteinsart bei Lockergesteinen (nach Punktzahlen G_L)	80
Tabelle 43: Bewertung von Festgesteinen: Punktzahl $G_F =$ Produkt aus Punktzahl <i>P</i> für Gesteinsart und Faktor <i>F</i> für strukturelle Eigenschaft	81
Tabelle 44: Bewertung der Sickerwassermenge anhand der Grundwasser-Neubildungsrate (GWNb) bzw. der klimatischen Wasserbilanz ($NS - ETP_{pot.}$) und als Faktor <i>W</i> dargestellt	81
Tabelle 45: Klasseneinteilung der Gesamtschutzfunktion	82
Tabelle 46: Hydraulik des Grundwasserleiters	83
Tabelle 47: Bewertung der Empfindlichkeit des Grundwassers	84
Tabelle 48: Kriterien für die Zuordnung der Natürlichkeitsgrade von Gewässern	84
Tabelle 49: Bewertung der Fließgewässerempfindlichkeit	85
Tabelle 50: Bewertung der Biosphäre	87

Tabelle 51: Bewertung der anthropogenen Nutzungsempfindlichkeit.....	87
Tabelle 52: Zuweisung: Risikoindizes - Empfindlichkeitsindizes	88
Tabelle 53: Begründung der inhaltlichen Füllung der Zuweisungsvorschrift ...	89
Tabelle 54: Zuweisungsvorschrift für die Konfliktmatrix.....	90
Tabelle 55: Bewertungsmatrix der Austausch-/Einwirkungsbeziehungen	91
Tabelle 56: Beispiel für die Konfliktmatrix.....	93
Tabelle 57: Zusammenstellung der Input- und Outputdaten für 1994 für das Fallbeispiel	95
Tabelle 58: Sonderabfall für das Fallbeispiel	97
Tabelle 59: Wertstoffe für das Fallbeispiel	98
Tabelle 60: Gewerbeabfall für das Fallbeispiel	98
Tabelle 61: Berechnung der Ökoindikatorpunkte für das Fallbeispiel	100
Tabelle 62: Stoffdaten für das Fallbeispiel.....	102
Tabelle 63: Anlagen-/stoffbezogene Umweltgefährdungspotentiale für das Fallbeispiel	104
Tabelle 64: Anlagenbezogene Umweltgefährdungspotentiale ohne konkreten Stoffbezug für das Fallbeispiel	108
Tabelle 65: Anlagenübergreifende Aspekte der Umweltrisikobetrachtung für das Fallbeispiel.....	110
Tabelle 66: Anlagen nach dem nordrhein-westfälischen Abstandserlaß für das Fallbeispiel	111
Tabelle 67: Bewertung der klimatischen Empfindlichkeit im Untersuchungsraum.....	113
Tabelle 68: Bewertung der Grundwasserempfindlichkeit im Untersuchungsraum	117
Tabelle 69: Bewertung der Gewässerempfindlichkeit im Untersuchungsraum	118
Tabelle 70: Ergebnisse der Standortempfindlichkeitsbewertung für das Fallbeispiel	119
Tabelle 71: Einstufung der Einwirkungsbeziehungen für das Fallbeispiel.....	119
Tabelle 72: Konfliktmatrix für das Fallbeispiel	120